



**EVRENSEL TASARIM YAKLAŞIMI KAPSAMINDA OTOBÜS DURAĞI
TASARIMI**

Seher DEMİR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİYEL TASARIM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2019

Seher DEMİR tarafından hazırlanan “EVRENSEL TASARIM YAKLAŞIMI KAPSAMINDA OTOBÜS DURAĞI TASARIMI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Veysel ÖZDEMİR

Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Prof. Dr. Hüseyin Rıza BÖRKLÜ

Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Doç. Dr. Şener KARABULUT

Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 16.09.2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Seher DEMİR

16/09/2019

EVRENSEL TASARIM YAKLAŞIMI KAPSAMINDA OTOBÜS DURAĞI TASARIMI
(Yüksek Lisans Tezi)

Seher DEMİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2019

ÖZET

Bu çalışmada evrensel tasarım kavramına ait literatür araştırmasının yanısıra örnek bir tasarım çalışması yapılması amaçlanmıştır. Bu tasarım için kullanıcı profiline çok geniş olduğu şehir içi otobüs durakları seçilmiştir. Tezin ilk bölümünde evrensel tasarım kavramı açıklanmış, tarihi hakkında bilgi verilmiş, ilkeleri örneklerle açıklanmıştır. Devamında tasarımı yapılacak olan otobüs durakları ile ilgili erişilebilirlik verileri paylaşılmıştır. Yurtiçi ve yurtdışı kaynaklardan konu ile ilgili hazırlanmış rapor ve rehberler incelenmiş, tasarıma uygulanması gereken veriler derlenmiştir. Bu bilgiler ışığında ürün tasarımı aşamasına geçilmiştir. Tasarım sürecinde tasarım odaklı düşünme adımları izlenmiştir. Empati bölümünde kullanıcı davranışları gözlemlenmiş, farklı yeterlilik ve özellikteki kullanıcıların ihtiyaçları anlaşılmasına çalışılmıştır. Tanım bölümünde kullanıcı ihtiyaçlarından yola çıkılarak problem tanımı yapılmıştır. Fikir aşamasında problemler karşısında beliren ilk fikirler zihin haritalama ile düzenlenmiştir. Devamında fikirler eskizlere dökülerek ürün alternatifleri oluşturulmuş ve geliştirilerek son halini almıştır. Tasarlanan durak; kullanıcıların ihtiyaçlarını birleştirerek herkesin kullanabileceği şekilde çözümler sunduğu için benzerlerinden ayrılmaktadır. Evrensel tasarımın bütün maddelerini sağlamak ya da her kullanıcının ihtiyaçlarını giderebilmek her ne kadar imkansız görünse de, kullanıcılardan gelecek olumlu ya da olumsuz eleştirilere göre iyileştirilebilir.

Bilim Kodu : 80301
Anahtar Kelimeler : Evrensel ve Engelsiz Tasarım, Ürün Tasarımı
Sayfa Adedi : 53
Danışman : Prof. Dr. Veysel ÖZDEMİR

BUS STOP DESIGN WITHIN THE SCOPE OF UNIVERSAL DESIGN APPROACH

(M. Sc. Thesis)

Seher DEMİR

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

September 2019

ABSTRACT

In this study, it is aimed to make a sample design study as well as literature research on the concept of universal design. For this design, the city bus stops where the user profile is very wide were chosen. In the first part of the thesis, the concept of universal design is explained, information is given about its history and its principles are explained with examples. Accessibility data for the bus stops to be designed are shared. The reports and guides prepared from domestic and foreign sources were examined and the data required to be applied to the design were compiled. In the light of this information, product design phase has been started. Design thinking steps were followed in the design process. In the empathy section, user behaviors were observed and the needs of the users with different qualifications and characteristics were tried to be understood. In the definition section, problem definition has been made based on user needs. The first ideas that appeared in the face of problems in the idea stage were arranged with mind mapping. Subsequently, ideas were poured into sketches, product alternatives were created and developed and finalized. Designed stall; It distinguishes it from others because it provides solutions that can be used by everyone by combining their needs without separating or stigmatizing users. Although it seems impossible to provide all the elements of universal design or to meet the needs of each user, it can be improved according to the positive or negative criticism from the users.

Science Code : 80301

Key Words : Universal and Barrier-Free Design, Product Design

Page Number : 53

Supervisor : Prof. Dr. Veysel ÖZDEMİR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca yönlendirmeleri ile bana yol gösteren Prof. Dr. Veysel ÖZDEMİR'e tüm destekleri, sabrı ve hoşgörüsü için teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın şekillenmesinde deneyimlerini aktararak, farklı gözlerle görmemi sağlayan Arş. Gör. Mustafa DOĞUŞ'a teşekkür ederim. Bu süreçte bana yol gösteren, her zaman yanımda olan dostlarım ve yol arkadaşlarım Arş. Gör. Ayşe Özge AĞÇA, Arş. Gör. Cemile ŞANLIER ve Ceren KİRAZ'a, destekleri ve arkadaşlığı için Arş. Gör. Oğulcan EREN'e en samimi teşekkürlerimi sunarım. Eğitim hayatım boyunca yanımda bulunarak maddi/manevi desteklerini esirgemeyen sevgili ailem; babam Muzaffer DEMİR, annem Nebahat DEMİR, ablalarım Aynur DAL ve Esmâ DEMİR AVARA'ya minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. EVRENSEL TASARIM KAVRAMI	3
2.1. Tanımı	3
2.2. Kısa Tarihi.....	4
2.3. Evrensel Tasarım İlkeleri	7
2.3.1. Eşit kullanım prensibi	10
2.3.2. Esnek kullanım prensibi.....	11
2.3.3. Basit ve sezgisel kullanım prensibi	11
2.3.4. Algılanabilir bilgi prensibi	12
2.3.5. Hata toleransı prensibi	13
2.3.6. Düşük fiziksel güç prensibi.....	14
2.3.7. Yaklaşım ve kullanım için yeterli alan	15
2.4. Evrensel Tasarım İlkelerine Güncel Yaklaşımlar	16
3. OTOBÜS DURAKLARI İLE İLGİLİ ÖLÇÜT VE STANDARTLAR..	19
3.1. Otobüs Duraklarının Konumu.....	19
3.1.1. Bölünmemiş yollardaki duraklar.....	19

	Sayfa
3.1.2. Kavşak giriş kolundaki duraklar	20
3.2. Durağa Erişim	21
3.3. Bekleme Alanı.....	23
4. HERKES İÇİN OTOBÜS DURAĞI TASARIMI	25
4.1. Tasarım Süreci	25
4.1.1. Empati	26
4.1.2. Tanım	27
4.1.3. Fikir.....	29
4.1.4. Prototip.....	36
5. TASARLANAN OTOBÜS DURAĞININ EVRENSEL TASARIM İLKELERİNE GÖRE İNCELENMESİ	39
5.1. Eşit Kullanım İlkesine Göre Değerlendirme.....	39
5.2. Esnek Kullanım İlkesine Göre Değerlendirme	40
5.3. Basit ve Sezgisel Kullanım İlkesine Göre Değerlendirme.....	42
5.4. Algılabilir Bilgi İlkesine Göre Değerlendirme	43
5.5. Hata Toleransı İlkesine Göre Değerlendirme	44
5.6. Düşük Fiziksel Güç İlkesine Göre Değerlendirme	45
5.7. Yaklaşım ve Kullanım için Yeterli Alan İlkesine Göre Değerlendirme	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	53

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Evrensel tasarım ilkeleri ve açıklamaları.....	9
Çizelge 2.2. Evrensel tasarım ilkelerinin güncellenmiş versiyonu	17
Çizelge 4.1. Tespit edilen ihtiyaçlar ve sunulan çözüm önerileri	28
Çizelge 5.1. Eşit kullanım ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi	40
Çizelge 5.2. Esnek kullanım ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi	41
Çizelge 5.3. Basit ve sezgisel kullanım ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi	42
Çizelge 5.4. Algılanabilir bilgi ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi	44
Çizelge 5.5. Hata toleransı ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi.....	45
Çizelge 5.6. Düşük fiziksel güç ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi	45
Çizelge 5.7. Yaklaşım ve kullanım için yeterli alan ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi	46

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Endüstriyel tasarımın geçirdiği evreleri anlatan kavram/değer grafiği	6
Şekil 3.1. Bölünmemiş yollardaki duraklar	20
Şekil 3.2. Kavşak giriş kolundaki duraklar	20
Şekil 3.3.Kavşak giriş kolundaki duraklar 2	21
Şekil 3.4. Otobüs duraklarının işaretlenmesi	22
Şekil 3.5. TS 12576 göre durak çevresi kaldırım ölçüleri	22
Şekil 4.1. Tasarım odaklı düşünce adımları.....	25
Şekil 4.2. Persona kartları	27
Şekil 4.3. Gruplandırılmış kullanıcı ihtiyaçları.....	28
Şekil 4.4. Otobüs durağı için hazırlanan zihin haritası	30
Şekil 4.5. Otobüs Durağı için yapılan fikir eskizleri	31
Şekil 4.6. Oturma alanı eskizleri.....	33
Şekil 4.7. Bilgilendirme ekranı arayüz tasarımı.....	35
Şekil 4.8. Tasarlanan otobüs durağının görüntüsü.....	36
Şekil 5.1. Yükseltilmiş kaldırımlı durak	39
Şekil 5.2. Durak içi görüntüsü	41
Şekil 5.3. Kosuke Takahashi tarafından tasarlanan Braille Neue yazı tipi.....	43

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Ontario Krallık Müzesi lavaboları	10
Resim 2.2. Robson Meydanı merdivenleri	11
Resim 2.3. MUJI CD player ve tasarımcısı Naoto Fukasawa.....	12
Resim 2.4. Londra Victoria ve Albert Müzesi (V&A) dokunma turları.....	13
Resim 2.5. Tac-Man.....	14
Resim 2.6. Vlatka Blakšić tarafından tasarlanan kapı kolu	15
Resim 2.7. Stokke Xplory bebek arabası	16

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADA	The American with Disabilities Act
ANSI	American National Standards Institute
CAD	Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CD	Compact Disc
ISO	International Standards Organization
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
NIDRR	National Institute on Disability and Rehabilitation Research
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti

1. GİRİŞ

Toplum içerisindeki her birey; bulunduğu yaş, yaşadığı coğrafya, yetiştirilme şartları, aldığı eğitimler, sahip olduğu yetenekler ile bir diğerinden farklıdır. Sahip olunan fiziksel ve bilişsel yeterlilik, dil ve iletişim becerileri, kültürel ve ekonomik durum insanların farklı beklenti ve ihtiyaç içerisinde olmasına neden olmaktadır. Bu farklılıkların yanı sıra insanlar yaşamlarının bir kısmında geçici ya da kalıcı olarak engeller ile karşılaşmaktadır. İnsanlar, yaşlılıkta, yorgunken, hamile iken, karanlıktan aydınlık ortama girdiğinde, ağır eşyalar taşıırken, kulaklıkla müzik dinlerken, topuklu ayakkabı ile yürürken ya da yüksek sesli bir ortama girdiğinde çevreye uyum sağlamakta zorlanırlar. Toplumdaki her kişi için tam yeterlilik durumu geçicidir [1].

Sağlıklı kadın ve erkek kullanıcıların ortalama ergonomik verilerine dayanarak yapılan tasarımlar, bu farklı profildeki kullanıcılara hitap etmemekte, onlar için yetersiz kalmaktadır. Evrensel tasarım yaklaşımı; ürün, mekân ve çevrelerin farklı yaş, beceri, yeterlilik ve durumdaki insanların olabilecek en büyük kitlesi tarafından kullanılacak şekilde tasarlanmasını hedefler [2].

Çalışmanın amacı

Son yıllarda artan bilinç ile adını sıkça duyduğumuz evrensel tasarım kavramının incelenmesi ve ürünleştirilmesi sürecinin gösterilmesidir. Evrensel tasarım kavramının incelenerek, kullanıcı profili oldukça geniş bir ürün olan otobüs duraklarının bu kavram gözetilerek tasarımının yapılmasıdır.

Çalışmanın kapsamı

Evrensel tasarım kavramının incelenmesi ve ürünleştirilmesi sürecinin gösterilmesi amacıyla öncelikli olarak literatür araştırması yapılmıştır. İkinci bölümde evrensel tasarım kavramının ortaya çıkış sürecinden yaygınlaşmasına kadar geçen süre incelenmiş, devamında kavramı oluşturan temel prensipler ve bu prensiplere sonradan dahil edilen güncel yorumlamalar örneklerle açıklanmıştır. Üçüncü bölümde tasarımı yapılan otobüs durakları hakkında yönetmelik ve standartlar araştırılmış olup, tasarım sürecinde

faýdalanılması gereken ölçütler paylaşılmıştır. Literatür araştırmalarının ardından dördüncü bölümde evrensel tasarım yaklaşımını temel alarak herkes için nasıl tasarım yapılabilir sorusuna cevap vermek adına bir ürün tasarımı gerçekleştirilmiş olup, süreç adım adım aktarılmıştır.

Çalışmanın yöntemi

Evrensel tasarımın ürünleştirilmesine dair özelleşmiş bir metot bulunmadığı için, yöntem olarak tasarım odaklı düşünce adımları izlenmiştir. Empati aşamasında kullanıcı gözlemleri yapılmış, farklı kullanıcı tipleri ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan gözlem ve görüşmelerin ardından tanım aşamasında problem tanımlanmış, kullanıcı ihtiyaçları belirlenmiştir. Bir sonraki adım olan fikir aşamasında ise, kullanıcı ihtiyaçları ve çözüm önerileri zihin haritalama yöntemi ile görselleştirilmiştir. Zihin haritalama yöntemi ile beraber sırası ile fikir eskizleri, kavramsal eskizler ve detaylı çizimler yapılarak ürünleşme süreci tamamlanmıştır. Son aşamada ise tasarlanan otobüs durağı evrensel tasarım ilkelerine göre değerlendirilmiştir.

2. EVRENSEL TASARIM KAVRAMI

2.1. Tanımı

Evrensel tasarım terimini ilk kullanan kişi Amerikan mimar Ronald Mace'tir. 1991 yılında yayınlanan "Evrensel Tasarım, Herkes için Engelsiz Ortamlar" adlı kitabında Mace evrensel tasarımı "Uyarlama ve özel tasarım ihtiyacı olmaksızın tüm insanlar tarafından mümkün olan en geniş boyutta kullanılabilen ürünlerin ve ortamların tasarımı" olarak tanımlamıştır [3].

Evrensel tasarım toplumdaki tüm kullanıcıların memnuniyetini amaçladığı için bir ütopya gibi görünmektedir. Konuyla ilgili olarak Ronald Mace "Konutta Evrensel Tasarım" isimli çalışmasında "Evrensel terimi ideal değildir çünkü hiçbir şey gerçekten evrensel olamaz; Ne kadar düşünülmüş bir tasarım olursa olsun, bir ürünü kullanamayan insanlar her zaman olacaktır. Ancak, evrensel olarak kullanılabilir hale getirmek için tasarladığımız şeyleri her zaman geliştirebiliriz." [4] sözleri ile evrensel tasarımın aslında bir süreç olduğunu belirtmektedir.

Evrensel tasarım ya da eş anlamlıları olan kapsayıcı tasarım (inclusive design) ve herkes için tasarım (design for all) literatürde çok sayıda araştırmacı tarafından defalarca kez tanımlanmıştır.

Stenfield ve Maisel (2012) evrensel tasarımı, insan performansını, sağlığını, sıhhatini ve sosyal katılımını arttırarak farklı bir nüfusa olanak sağlayan ve güçlendiren bir süreç olarak görmektedir [5].

Evrensel tasarımda maliyetin önemine dikkat çeken Preiser ve Ostroff (2001) "ekstra çok az maliyetle ya da ekstra maliyet gerektirmeden daha fazla birey tarafından daha kullanılabilir ürünler, iletişimler ve çevreler oluşturarak herkes için yaşamı kolaylaştırmak" olarak tanımlamaktadır [6].

Liu ve Hou (2010) evrensel tasarımın insanların yaşam kalitesini yükseltmekle birlikte, uygarlık ve toplumsal uyumun gelişmesine destek verdiğini vurgulamaktadır. Evrensel

tasarımın temelinde kapsayıcılık, tercih şansı, özgüven, elverişlilik, ekonomi ve konfor gibi bileşenler olduğuna dikkat çekmektedir [7].

Evcil (2014) evrensel tasarımı kısaca, tasarımın girdiği her alanda, toplumdaki her bireyin düşünülmesi ve uygulanması şeklinde tanımlamaktadır. Evrensel tasarımın teknik özelliklere bakılarak kontrol edilecek bir liste olmadığını, var-yok listesi olarak indirgemek yerine içselleştirmek ve benimsemek gerektiğini belirtmektedir [2].

Evrensel tasarımı gereklilikler veya standartlar yerine kullanılabilirlik sonuçlarına dayalı olarak tanımlayan Welch (1995), evrensel tasarımın taşıdığı sosyal eşitlik ögesi ile erişilebilirlik kavramından farklı olduğu üzerinde durmuştur [8]. Evrensel tasarımda, tasarım sürecinin sonlarında veya süreç tamamlandıktan sonra eklenen ulaşılabilirlik özelliklerinin damgalayıcı niteliğinden uzaklaşmakta ve sonucunda daha iyi bir tasarım ortaya çıkmaktadır. IDEA Center kurucusu olan Edward Steinfeld (1994), erişilebilirliğin engellilerin erişim ve kullanımı için olduğunu, evrensel tasarımın ise hem engelli bireyleri hem de engelli olmayan bireyleri de kapsadığını belirterek farka dikkat çekmektedir [9].

2.2. Kısa Tarihi

Evrensel tasarıma doğru ilk gelişmeler yeni demografik ve sosyal gerçeklere karşılık engellilik konusuna dikkatlerin çekildiği 1950’li yıllarda başlamıştır. Bu yıllarda engelsiz tasarım hareketi ile kamu politikalarında ve tasarım uygulamalarında yöntem değişimi başlamış ve önemli kanun ve yürütmelikler kabul edilmiştir. Avrupa, Amerika ve Japonya’da ortaya çıkan engelsiz tasarım ve/veya ulaşılabilir tasarım, fiziksel engellere sahip insanlar için yapı etrafındaki engelleri kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Engelsiz tasarım halen önemli fiziksel kısıtlamalara, en fazla da hareket bozuklukları olan bireyler için düzenlenen özel tasarım olma eğilimindedir [10].

1970’li yılların başında ulaşılabilir tasarım sadece engelli bireylere yönelik tasarımlar sunduğu gerekçesiyle değerini kaybetmiştir. Yirminci yüzyıl boyunca yaş, nüfus, ekonomi ve sosyal değişimler evrensel tasarımın başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Steinfeld, engelsiz/ulaşılabilir tasarıma alternatif olarak evrensel tasarıma artan ilginin sebeplerini şöyle sıralamıştır:

- Engelleriyle birlikte yaşamak zorunda olan insanların sayısındaki artış,
- Yaşam süresinin uzaması,
- Engelli nüfusunun satın alma gücünün artması,
- Yardımcı teknolojilerin yetersizliklerinin farkına varılması,
- Ürünlerin ve çevrelerin hareket kısıtlılığı yaşayan bireylerin isteklerine cevap vermeyecek şekilde tasarlanması [9].

1990 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde Engelli Amerikalılar Yasası (The American with Disabilities Act,ADA) kabul edilmiştir. Bu yasa engelliler konusunda oldukça kapsamlı yasadır ve erişilebilirlik onun içerisinde yalnızca bölümlerden biridir. ABD’de ADA’nın kabul edilmesi ile birlikte dünyanın pek çok diğer ülkesinde engellilere yönelik yasalar hazırlanmış ve kabul edilmiştir.

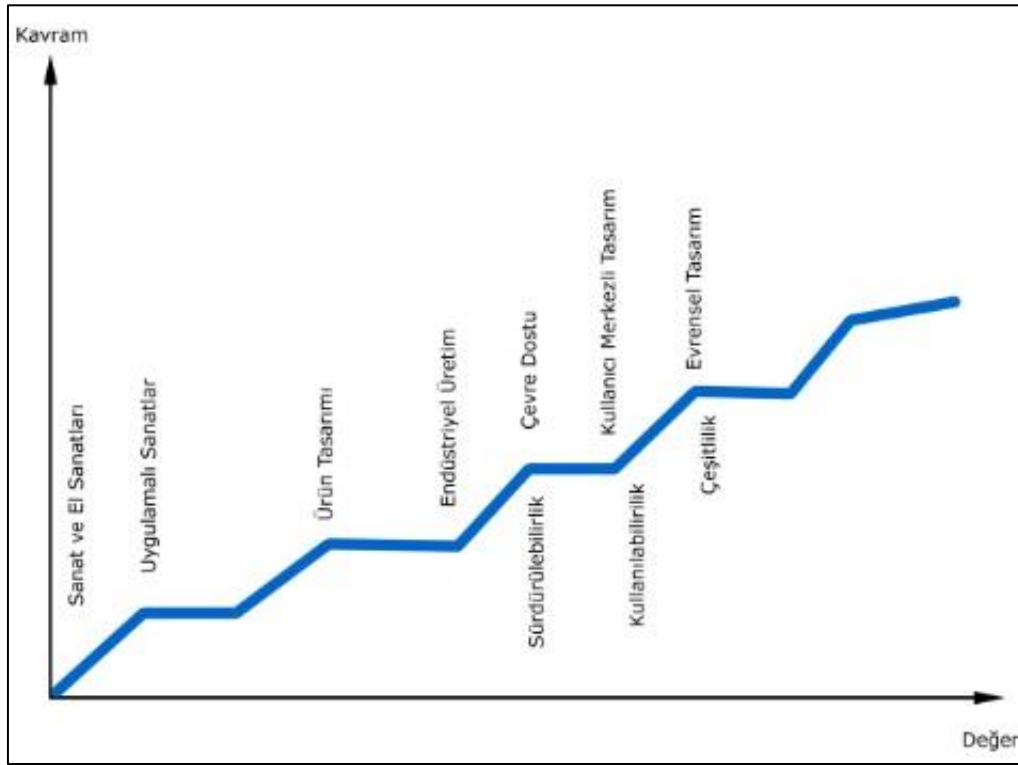
Amerika’daki evrensel tasarımın gelişimine paralel olarak diğer ülkeler gibi Türkiye’de de öncelikli olarak engellilere yönelik yasalar çıkarılmıştır. Türkiye’de engelliler ile ilgili ilk ve en önemli adım, 571 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile 1997 yılında Özürlüler İdaresi Başkanlığı’nın kurulmasıdır. Özürlüler İdaresi Başkanlığının; engellilik alanında çalışan kurum, kuruluş, sivil toplum örgütleri ve üniversiteler arasında koordinasyonu sağlamak ve iş birliği sağlamak, gerekli mevzuat çalışmalarını yapmak, araştırmalar ve projeler gerçekleştirmek ve toplumun engellilikle ilgili bilinçlenmesini ve farkındalık düzeyinin artmasını sağlamak gibi görevleri bulunmaktadır. Bu kurumun kurulmasından sonra, engellilik alanında önemli gelişmeler sağlanmıştır. Benzer şekilde 572 sayılı KHK ile 1997 yılında birçok yasada özürlülere hitap eden iyileştirmeler yapılmıştır. Ayrıca ulaşılabilirlik konusunda engellilere yönelik bazı kanun ve yasal düzenlemeler de yapılmıştır [11].

Başlangıçta çıkarılan kanunlar öncelikli olarak engelli bireylerin haklarını korumak içindir. T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı’nın yayınladığı Özürlüler Kanunu ve İlgili Mevzuatta ‘Evrensel Tasarımın’ tanımına ve genel yükümlülüklerle ilgili bir maddeye (2008, s.11-12) yer verilmiştir.

Mevzuattaki Madde 4 Genel Yükümlülükler'e göre;

Taraf Devletler engelliliğe dayalı herhangi bir ayrımcılığa izin vermeksizin tüm engellilerin insan hak ve temel özgürlüklerinin eksiksiz olarak yaşama geçirilmesini sağlamak ve engellilerin hak ve özgürlüklerini güçlendirmekle yükümlüdür. Bu amaç doğrultusunda Taraf Devletler; standartlar ve rehber ilkelerin geliştirilmesinde Sözleşme'nin ikinci maddesinde tanımlandığı gibi evrensel tasarımdan yararlanılması ve engellilerin özel ihtiyaçlarını karşılamak üzere evrensel olarak tasarlanmış ve mümkün olduğunca az değişikliği ve düşük maliyeti gerektiren ürünler, hizmetler, ekipman ve tesislerin araştırılması, geliştirilmesi, temini ve kullanılabilirliğini sağlamayı veya desteklemeyi; taahhüt eder [11].

Evrensel tasarım kavramının ülkemizde çeşitli yasa ve mevzuatlarda bulunması uluslararası düzeyde gündemin takip edildiğinin bir göstergesidir.



Şekil 2.1. Endüstriyel tasarımın geçirdiği evreleri anlatan kavram/değer grafiği [12]

Evrensel tasarımın endüstriyel tasarım tarihindeki yerini görmek istendiğinde, Choi'nin (2005) endüstriyel ürün tasarımının geçirdiği evreleri anlattığı grafiğine (Şekil 2.2.) bakılabilir. Choi'nin grafiğine göre günümüzde tasarımın vardığı son aşamanın herkes için tasarım olduğu açıkça görülmektedir.

Herkes için tasarım anlayışına ulaşana kadar tasarımın birtakım evrelerden geçmesi, teknolojik gelişmelerin sağlanması, politik ve ekonomik sistemlerin gelişmesi ve toplumdaki değer yargılarının değişmesi gerekmiştir. El sanatlarına dayalı az sayıda ürünün imal edildiği üretim önce, sanayi devrimiyle imalata yönelik hale getirilmiş; ardından da toplumdaki değer yargılarının genelinde baş gösteren problemlere odaklanması ve bunlara çözüm araması gerekmiştir. Değişen değerler, ekonomik anlayışlar ve yeni teknolojiler, üretim sistemlerine de etki etmiştir. Seri üretimden destek alan fordist üretim sistemi yerini post-fordist üretim sistemine bırakmıştır. Post-fordist üretim sisteminde, kitlesel ve standartlaşmış seri üretim yerine küçük ölçeklerde ve değişik ürün türlerinde, kullanıcı ihtiyaçlarına yanıt veren bir örgütlenme vardır [13]. Başka bir şekilde söylemek gerekirse 1930-1960 yılları arasında kapitalizmin etkisi altında dünya çapında öne çıkan fordist üretimde, rekabet gücü bir maldan çok sayıda üretmek ve böylece geniş ve istikrarlı pazarlara hitap etmek anlayışına dayanmaktadır. Bu nedenle seri üretim herkes için tasarım disiplinine temelde zıt bir üretim biçimidir [2]. Doğal denge ve sürdürülebilirliğin zarar görmesi, çevre dostu ürünlerin ve üretim yöntemlerinin ön plana çıkmasına neden olmuştur. Çevresel değerlerin ardından tasarım süreçlerinde kullanıcının önemine odaklanılmış, kullanıcı merkezli tasarım kavramı ortaya çıkmıştır. Kullanıcı merkezli tasarım, tasarım ve üretim aşamasında kullanıcının kim olduğu ve ihtiyaçlarının neler olduğu üzerine yoğunlaşmıştır. Toplumun her kesiminden kullanıcıların ihtiyaçları göz önüne alındığında ise evrensel tasarım kavramı grafiğin son bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.3. Evrensel Tasarım İlkeleri

Evrensel tasarım kavramı, henüz ilkeleri oluşturulmadan önce, bir tasarımın nasıl herkesin kullanımına olanak sağlayacağını betimleyecek, önceden tanımlanmış bir ölçüt olmamasının eksikliğini yaşamıştır. Bu eksiklik genellikle, gerekli özelliklerin somut açıklamaları olmadan, kavramın bazı yönlerini gösteren örneklerin sunumu ile giderilmeye çalışılmıştır. Bu süreçte başta Americans with Disabilities Act (ADA), American National Standards Institute (ANSI) ve International Standards Organization (ISO) tarafından çıkarılan erişilebilirlik ile ilgili kanun ve yönetmeliklerden faydalanılmıştır.

1994'ten 1997'ye kadar Evrensel Tasarım Merkezi, ABD Eğitim Bakanlığı Ulusal Engellilik ve Rehabilitasyon Araştırma Enstitüsü (NIDRR) tarafından finanse edilen bir araştırma ve tanıtım projesi yürütmüştür. Proje “Evrensel Tasarımın Geliştirilmesine Yönelik

Çalışmalar” olarak adlandırılmıştır (proje no. H133A40006). Projenin faaliyetlerinden biri, bir dizi evrensel tasarım kılavuzu geliştirmektir [14].

28-29 Nisan 1985 tarihlerinde Evrensel Tasarım Merkezi, Kuzey Carolina Raleigh’deki ofisinde evrensel tasarım alanında faaliyet gösteren 10 profesyonelin katılımıyla bir toplantı gerçekleştirildi. Bu gruptakiler, evrensel tasarımla ilgili bütün kuralları, rehberleri, görüşleri listelediler ve kavramın tanımını açık bir şekilde ifade ettiler. Kullanılabilir tasarım sorunlarına hitap eden evrensel tasarım rehberlerini geliştirdiler.

Evrensel tasarım ilkelerinin güncel olan son biçimi yayınlanmadan önce ilki 22 Mayıs 1995 ve ikincisi 26 Temmuz 1995 tarihinde olmak üzere 2 taslak yayınlanmıştır. Evrensel tasarım prensiplerinin yazarları 31 Ağustos 1995 tarihinde oluşturulan üçüncü taslakta “eşit kullanım” kavramı için çaba harcadılar. Bunun ilk tanımı “tasarım herhangi bir kullanıcı grubu için dezavantaj oluşturmamalıdır veya ayrımcı özellikte olmamalıdır” şeklindeydi. Çünkü bu konu kavram için temel teşkil etmekteydi ve evrensel tasarım tanımının bir kısmını oluşturmaktaydı [1].

Yapılan iyileştirmeler sonucunda evrensel tasarım ilkeleri 1 Nisan 1997’de aşağıdaki haliyle son şeklini almıştır:

1. Eşit kullanım (*equitable use*)
2. Esnek kullanım (*flexible use*)
3. Basit ve sezgisel kullanım (*simple and intuitive use*)
4. Algılanabilir bilgi (*perceptible information*)
5. Hata toleransı (*tolerance for error*)
6. Düşük fiziksel güç (*low physical effort*)
7. Yaklaşım ve kullanım için yeterli alan (*size and space for approach and use*)

Evrensel tasarım ilkelerinin ve bunlarla ilişkili rehberlerin temel amacı, evrensel tasarım kavramını kapsamlı bir şekilde ifade etmektir. Prensipler; tasarım sürecine rehberlik etmek, tasarımların sistematik olarak değerlendirilmesine izin vermek ve hem tasarımcıları hem de tüketicileri daha kullanışlı tasarım çözümleri hakkında eğitmek için tasarlanmıştır [14]. Bu ilkeler tasarıma doğrudan müdahale edebilecek kurallar değildir. Dolayısı ile bu ilkeleri bir

kontrol listesi olarak görmek yanlıştır. Tasarımcı evrensel tasarım anlayışını bu ilkeler aracılığı ile özümsemeli ve tasarımına yansıtmalıdır [2].

Çizelge 2.1. Evrensel tasarım ilkeleri ve açıklamaları, 1997

İlke 1: Eşit kullanım (<i>equitable use</i>)	
Tanım	Tasarım, farklı yetenekleri olan kişilerce kullanılabilir ve satın alınabilir.
Rehber	• Bütün kullanıcılara mümkün olduğu sürece benzer, mümkün olmayan durumlarda eşdeğer uygulamalar ile aynı kullanım kolaylığını sağlamak • Herhangi bir kullanıcıyı ayırmaktan ya da damgalamaktan kaçınmak • Tüm kullanıcılara eşit derecede mahremiyet, güvenlik ve emniyet sağlamak • Tasarımı bütün kullanıcılar için ilgi çekici hale getirmek
İlke 2: Esnek kullanım (<i>flexible use</i>)	
Tanım	Tasarım, çok çeşitli bireysel tercihler ve yetenekler barındırır.
Rehber	• Kullanım yöntemleri arasında seçme olanağı sağlamak • Sağ ve sola elin erişim ve kullanımına imkan vermek • Kullanıcının doğruluk ve hassasiyetini kolaylaştırmak • Kullanıcının hızına uygunluğu sağlamak
İlke 3: Basit ve sezgisel kullanım (<i>simple and intuitive use</i>)	
Tanım	Tasarımın kullanımı; kullanıcının deneyimi, bilgisi, dil becerileri veya mevcut konsantrasyon seviyesine bakılmaksızın anlaşılması kolaydır.
Rehber	• Gereksiz karmaşıklıktan kaçınmak • Kullanıcının beklenti ve sezgileri ile tutarlı olmak • Farklı okuma-yazma düzeyine ve dil becerilerine hitap etmek • Bilgiyi önem sırasına göre düzenlemek • İş süresince ya da bitiminde etkin bir geri bildirim sağlamak
İlke 4: Algılanabilir bilgi (<i>perceptible information</i>)	
Tanım	Tasarım, ortam koşullarından veya kullanıcının duyuusal yeteneklerinden bağımsız olarak gerekli bilgileri kullanıcıya etkili bir şekilde iletir.
Rehber	• Gerekli bilgileri sunmak için görsel, sözel ya da dokunsal şekilde farklı modlar kullanmak • Önemli bilgi için “okunabilirliği” en üst seviyeye çıkarmak • Tanımlanabilir şekillerde elemanları ayırt etmek • Duyusal sınırlaması olan kişiler tarafından kullanılan teknikler veya cihazlar ile uyumluluk sağlamak
İlke 5: Hata toleransı (<i>tolerance for error</i>)	
Tanım	Tasarım, tehlikeleri ve kazara veya istenmeyen eylemlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirir.
Rehber	• Elemanları tehlike ve hataları en aza indirecek şekilde düzenlemek • Tehlikeler ve hatalara karşı uyarıcılar sağlamak • Hata yapmayı önlemek • Hassasiyet gerektiren işlerde bilinçsiz hareketler yapmayı engellemek
İlke 6: Düşük fiziksel güç (<i>low physical effort</i>)	
Tanım	Tasarım, verimli ve konforlu bir şekilde minimum yorgunlukla kullanılabilir.
Rehber	• Kullanıcıların doğal vücut pozisyonlarını korunmalarına izin vermek • Uygun çalışma gücünü kullanılmak, • Tekrar eden hareketleri minimize etmek • Aralıksız fiziksel çaba gerektiren durumları en aza indirmek
İlke 7: Yaklaşım ve kullanım için yeterli alan (<i>size and space for approach and use</i>)	
Tanım	Kullanıcının beden ölçüsü, pozisyonu veya hareket kabiliyeti ne olursa olsun, yaklaşım, erişim, işlem ve kullanım için uygun boyut ve alan sağlanır.
Rehber	• Ayakta ya da oturan her kullanıcı için net bir görüş hattı sağlamak • Ayakta ya da oturan her kullanıcı için tüm bileşenlere rahat ulaşım imkanı sağlamak • Tasarımı el ve kavrama boyutu seçeneklerine uyumlu hale getirmek • Yardımcı teknolojilerin kullanımı için yeterli alanı sağlamak

Çizelge 2.1.'de evrensel tasarım ilkeleri, ilkenin tanımı ve rehber maddeler verilmiştir. Evrensel tasarım ilkelerinin detaylı açıklamaları ve örnekleri ayrı başlıklar altında incelenecektir.

2.3.1. Eşit kullanım prensibi (equitable use)

Tasarımın farklı yeteneklere sahip insanlar için kullanılabilir ve satın alınabilir olması anlamına gelen bu prensibin uygulama esasları:

- Bütün kullanıcılara mümkün olduğu sürece benzer, mümkün olmayan durumlarda eşdeğer uygulamalar ile aynı kullanım kolaylığını sağlamak
- Herhangi bir kullanıcıyı ayırmaktan ya da yaftalamaktan kaçınmak
- Tüm kullanıcılara eşit derecede mahremiyet, güvenlik ve emniyet sağlanmak
- Tasarımı bütün kullanıcılar için ilgi çekici hale getirmek

şeklinde belirtilmiştir [11].

Resim 2.1'de verilen örnekte farklı boylarda ve yaşlarda kullanıcılar için eşit imkanı sağlayan bir lavabo görülmektedir. Lavabonun yükseklik farkına rağmen bütünlüğü bozmadan devam etmesi bireyin damgalanması ya da ayrılmasına engel olmakta, bütün kullanıcılar için cazip kılmaktadır [15].



Resim 2.1. Ontario Krallık Müzesi lavaboları

2.3.2. Esnek kullanım prensibi (Flexible use)

Tasarımın kişisel tercihler ve yetenekler konusunda geniş seçenekler içermesi anlamına gelen bu ilkenin uygulama esasları:

- Kullanım yöntemleri arasında seçenekler yaratılmalı,
- Hem sağ hem de sol el erişimi ve kullanımı sağlanmalı,
- Tam ve kesin kullanım sağlanmalı,
- Kullanıcının kendi hızına uyum sağlanmalı

şeklinde ifade edilmiştir [2].



Resim 2.2. Robson Meydanı merdivenleri [15]

Arthur Erikson tarafından tasarlanan Resim 2.2.'deki Robson Meydanı, kullanıcılara hem alternatif sunmuş hem de merdiven ve rampayı bir arada kullanarak hiçbir kullanıcıyı dışlamamış estetik, işlevsel bir sonuç ortaya çıkarmıştır [15].

2.3.3. Basit ve sezgisel kullanım prensibi (Simple and intuitive use)

Kullanıcı deneyimi, bilgi, dil, beceri ya da mevcut konsantrasyon düzeyi ne olursa olsun kullanımı kolay anlaşılabilen tasarımı temel alan bu prensibin uygulama esasları:

- Gereksiz karmaşadan kaçınmak

- Kullanıcının sezgi ve beklentileri ile tutarlı olmak
- Okuma-yazma düzeyi farklılıkları ve farklı dil becerilerine hitap etmek
- Önem sırasına göre bilgiyi düzenlemek
- İş süresi boyunca veya bitiminde etkin bir geri besleme sağlamak

şeklinde belirtilmiştir [1].



Resim 2.3. MUJI CD player ve tasarımcısı Naoto Fukasawa [16]

Resim 2.3'te verilen Naoto Fukasawa'nın tasarladığı CD player, oldukça basit arayüzü ile gereksiz karmaşadan uzaktır. Arayüzünde hiçbir açıklama bulunmamasına rağmen altında bulunan kablounun çekilmesi ile çalışması sezgisel kullanıma örnektir [15].

2.3.4. Algılanabilir bilgi prensibi (Perceptible information)

Algılanabilir bilgilendirme çevredeki koşullara ve kullanıcının duysal yeteneklerine bakmaksızın bilginin etkili bir şekilde nakledilmesi anlamına gelir. Algılanabilir bilgilendirmenin kaliteli olması bilgi dağıtımında farklı tarzların kullanımı, dikkati çeken gerekli bilgi, açık ve kolay açıklamalar verme ve duysal kısıtlamalara sahip insanların tüm dikkatlerini verebilmeleri için erişilebilir tarzda bilgi sağlanmasını içerir. Uygulama esasları:

- Bilgileri sunmak için görsel, sözel ya da dokunsal şekilde farklı seçenekler kullanmak
- Önemli bilgi için “okunabilirliği” en yüksek seviyeye çıkarmak
- Tanımlanabilir şekillerde elemanları ayırt etmek (Örneğin, yön tarifini kolaylaştırmak)

- Duyusal kısıtlılıkları olan kişiler tarafından kullanılan cihazlar ya da teknikler ile uyumluluğu sağlamak şeklinde belirtilmiştir.



Resim 2.4. Londra Victoria ve Albert Müzesi (V&A) dokunma turları [17]

Victoria ve Albert Müzesi, 1985 yılından beri görme engelli ziyaretçileri için özel turlar düzenlemektedir. Bu turlarda sergilenen ürünün bir kopyası görme engelli bireylerin zihinlerinde canlandırabilmeleri için temasa açık olarak sunulmaktadır [16].

2.3.5. Hata toleransı prensibi (Tolerance for error)

Tasarımda hata payı prensibi; kaza veya planlanmamış hareketler sonucunda oluşan tehlikeleri veya kötü sonuçları mümkün olduğu kadar azaltmayı amaçlayan evrensel tasarım ilkesidir. Evrensel tasarım tüm kullanıcıları tehlike ve kazalara karşı korumalıdır. Bu prensibin uygulama esasları ise;

- Elemanları hataları ve tehlikeleri minimuma indirecek şekilde düzenlemeli (En fazla kullanılan öğelere en kolay ulaşılabilmesi, tehlikeli öğeler ortadan kaldırılmalı, yalıtılmalı veya kontrol altına alınmalıdır),
- Hata veya tehlikelere karşı uyarılar sağlanmalı,
- Yanlış yapmayı önleyici düzenekler sağlanmalı,
- Özen gerektiren işlerde bilinçsiz hareketler engellenmeli şeklinde ifade edilmiştir [11].



Resim 2.5. Tac-Man (raptiye tutucu) [19]

Woohyeok Jeong'un 2012 yılında ödül alan tasarımı Tac-Man, kullanıcı güvenliğini ön planda tutan manyetik bir raptiye tutucu ve toplayıcısıdır. Ergonomik olan bu ürün yapısındaki mıknatıs ile raptiyeleri, el değmeden rahat, basit ve güvenli bir şekilde toplamaktadır. Evrensel tasarımda hata toleransı prensibinin tehlikeli elemanları çıkarmak, izole etmek ya da korumaya almak esaslarına uygun bir örnek teşkil etmektedir [17].

2.3.6. Düşük fiziksel güç prensibi (Low physical effort)

Düşük fiziksel güç harcanması kullanıcıların minimum yorgunluk ve rahat bir şekilde ürün ve mekânları kullanabilmesi anlamına gelir. Kesin ve apaçık bir ifade ile kullanıcı hep kendini tekrar eden hareketlerden kaçınmalı ve başından sonuna kadar aynı şekilde sürdürülen fiziksel gücü azaltmalıdır. Tasarım ürünleri ve mekânlar minimum güçle konforlu bir şekilde kullanılabilmeli, mekân ve çevre minimum güç harcanacak şekilde ulaşılabilir olmalıdır. Bu prensibin uygulama esasları ise;

- Kullanıcıların doğal vücut şekillerini korunmalarına izin vermek
- Çalışmak için uygun gücü kullanmak,
- Tekrar eden hareketleri en aza indirmek,
- Devamlı fiziksel çaba en aza indirgenmeli şeklinde ifade edilmiştir.

Otomatik açılıp-kapanan kapılar, ışıklar, musluklar düşük fiziksel güç harcandığı için başta yaşlı ve çocuklar olmak üzere herkesin hayatını kolaylaştırmaktadır.



Resim 2.6. Vlatka Blakšić tarafından tasarlanan kapı kolu [20]

Döndürülerek açılan topuz başlı kapı tutamacı yerine Resim 2.6’da örneği görülen kapı kolu, engellilere, yaşlılara, elleri dolu olan kullanıcılara ve çocuklara kolaylık sağladığı için tercih edilmelidir.

2.3.7. Yaklaşım ve kullanım için yeterli alan (Space for approach and use)

Yaklaşım ve kullanım için boyut ve mekân sağlandığı zaman mekân ve ürün; beden ölçüsüne, durumuna ve devingenliğine bakılmaksızın bütün kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılar. Oturan veya ayakta duran kullanıcı için rahatlık sağlanmalıdır. Yardımcı araçlar ve kişisel yardım için yeterli alan temin edilmelidir. Bu prensibin uygulama esasları ise;

- Ayakta ya da oturan kullanıcı için önemli elemanlara net görüş hattı sağlanmalı,
- Ayakta ya da oturan kullanıcı için tüm elemanlara erişimi kolay hale getirmeli,
- Tasarım, el ve tutma boyutlarındaki çeşitliliği içermeli,
- Yardımcı gereçlerin kullanımı ya da refekatçiler için gerekli yer sağlanmalı

şeklinde ifade edilmiştir.



Resim 2.7. Stokke Xplory bebek arabası [19]

Stokke firmasının K8 Industridesign AS Tasarım ekibi ile 2000-2003 yılları arasında tasarladığı, 2010 yılında da bir üst modelini piyasaya sürdükleri Stokke Xplory kullanımda boyut yaklaşımı kavramının iyi örneklerinden biridir (Resim 2.7). Standart bebek arabalarına göre daha yüksek tasarlanan ve farklı kullanım seçenekleri sunan Xplory, ebeveynin hem ayakta hem de otururken çocuğu ile daha kolay iletişim kurmasını sağlarken, eğilip kalkma problemlerini de ortadan kaldırır.

2.4. Evrensel Tasarım İlkelerine Güncel Yaklaşımlar

Ron Mace'in misyonunu devam ettiren araştırmacılar bugün hala bu prensipleri geliştirebilmek adına çalışmalarını sürdürmektedir. "Tripod Design" isimli Japon tasarım firmasının yöneticisi Satoshi Nakagawa, bir tasarımın evrensel tasarım performansını nesnel bir şekilde değerlendirebilmek adına evrensel tasarım prensiplerinden esinlenerek 2006' da hazırladığı programa 3 yeni ilke daha eklemiştir (Product Performance Program). Evcil ise, 2014 yılında yayınlanan Herkes için Tasarım adlı kitabında sözü edilen 7 ilkeye, 3 yeni prensip daha eklendiğini belirtmiştir [17].

Yeni ilkeler eklenmiş hali ile evrensel ürün tasarım ilkeleri şu şekilde güncellenebilir:

Çizelge 2.2. Evrensel tasarım ilkelerinin güncellenmiş versiyonu, 2016 [19]

EVRENSEL TASARIM İLKELERİ	
GELENEKSEL İLKELER	GÜNCEL YAKLAŞIMLAR
1. Eşit Kullanım İlkesi 2. Esnek Kullanım İlkesi 3. Basit ve Sezgisel Kullanım İlkesi 4. Algılanabilir Bilgi İlkesi 5. Hata Toleransı İlkesi 6. Düşük Fiziksel Güç İlkesi 7. Yaklaşım ve Kullanım için Boyut ve Mekan İlkesi	8. Bireyin Çevreden Hoşnutluğu 9. İşlevsel ve Estetik Entegrasyon 10. Sosyal Bütünleşme ve Katılım 11. Dayanıklılık ve Ekonomi 12. İnsan Sağlığı ve Doğal Çevre (Sürdürülebilirlik)

Evrensel tasarıma Manley(2000) ‘in eklediği “Bireyin Çevreden Hoşnutluğu” ilkesi bireyin yaşadığı çevreyle arasında bir olumlu bir iletişim kurulmasıdır. Birey, yaşadığı çevreye ilgi duyar, kendi kimliği ile bütünleştirir, başka yerlerden ayırt eden oraya özgü imgeler tanımlar ve orayı güvenli ve yaşanabilir hale getirir [2].

Hemen her birey yaşam çevresinin ve bu çevrede kullandığı ürünlerin işlevsel ve estetik olmasını ister. Toplumda, engelli bireyleri de düşünen tasarımların estetik olmayacağı şeklinde yanlış bir kanı vardır. Oysa herhangi bir tasarım hem engelli hem engeli bulunmayan bireyler düşünülerek hazırlanabilir, hatta estetik olarak herkesin hoşuna gidebilir. “İşlevsel ve Estetik Uyum İlkesi”, estetik unsurların ve işlevselliğin birarada kullanılması gerektiğini savunmaktadır [2].

Tasarım sadece bireylerin fiziksel mekandaki ihtiyaçlarını düzenlemez, aynı zamanda sosyal düzenin oluşmasında ve devamlılığında da katkıda bulunur. Temel insan gereksinimlerinin karşılanmasıyla beraber sosyal adalet ve toplumsal kararlara katılım sağlıklı bir toplumsal düzenin göstergesidir. Mesela seçmen olabilecek yaşa erişen herkes, toplumda alınacak kararlarda fikir beyan etmek için oy kullanır. Bu aynı zamanda bireyin hakkıdır. Herkes için tasarımın “Sosyal Uyum ve Katılım” ilkesi bu hakkın kullanılması ve sürdürülmesini sağlamayı amaçlar [2].

3. OTOBÜS DURAKLARI İLE İLGİLİ ÖLÇÜT VE STANDARTLAR

3.1. Otobüs Duraklarının Konumu

Otobüs duraklarının konumlandırılmasında en önemli etkenler; rasyonel işletmecilik, enerjiden tasarruf, güvenlik şartlarının sağlanması, çevreyi olumsuz etkilememek ve en uygun trafik akışının sağlanmasıdır. Yolcu güvenliğini sağlamak ve sürücünün sorumluluğu açısından otobüsler durağa kolaylıkla yanaşabilmeli ve duraktan kolaylıkla ayrılabilmelidir. Yolcular kaldırımdan inmeden doğrudan otobüslere binebilmeli ve emniyetli bir şekilde otobüsten kaldırıma inebilmelidir [18].

Durak yeri, otobüs rotası ile çakışan yaya arterlerine yakın konumlarda seçilerek yolcunun durağa kolaylıkla erişebileceği şekilde olmalıdır. Duraklar trafik şartları nedeni ile kavşaklara yakın konumlandırılmalıdır. Bu durum mümkün değilse, durak yeri iki kavşak arasındaki yaya geçidine en yakın ve emniyetli uzaklıkta seçilmelidir [18].

Normal şartlarda durak yerleri kavşaktan sonra teşkil edilmelidir. Ancak, kavşaktan önce durak teşkil edilmesinin zorunlu olduğu hallerde, sola dönüş öncesinde yapılacak durakların kavşaktan en az 100 m geride oluşturulması gerekmektedir.

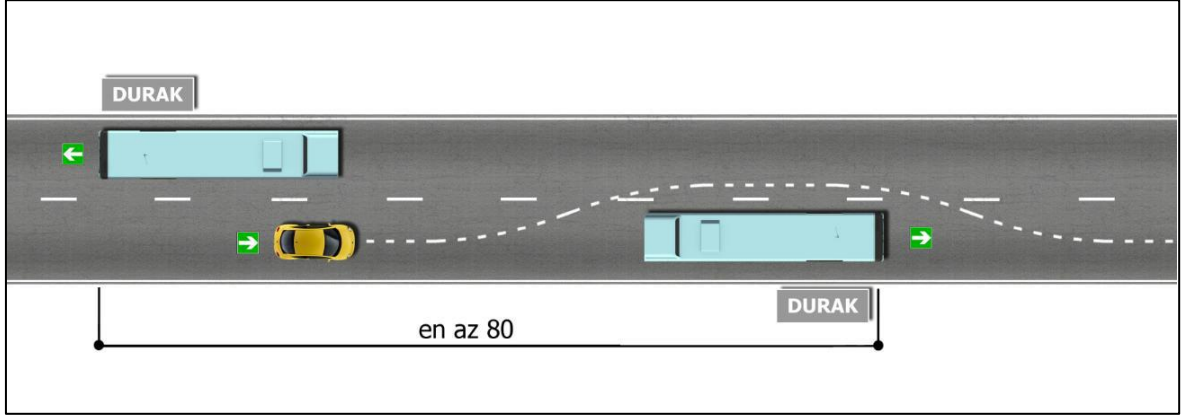
Kavşaklardan önce ve sonra bulunan duraklar, “kavşak emniyet üçgeni” dışında konumlandırılmalıdır. Durak yerleri, taşıt yolu kenarında, taşıt yolunda seyreden araçlar için engel teşkil etmeyecek boyutlarda mümkün olması halinde cep şeklinde düzenlenmelidir.

Trafik işletme hızının azalmaması için iki durak arası mesafe en az 400 m olmalıdır. Şehir içi ana yollarda ise bu mesafe, 600 m olmalıdır. Yolcu yoğunluğunun çok olduğu yol kesimlerinde bu mesafeler 100’er m azaltılabilir. Durak yerleri, işletme hızları dikkate alınarak yeterli görüş mesafesini sağlayacak noktalarda teşkil edilmelidir.

3.1.1. Bölünmemiş yollardaki duraklar

Bölünmemiş yollarda, yol kenarında duraklar bulunması halinde, aynı yöndeki diğer trafiğe en az bir şerit bırakılmalıdır. Bunun sağlanabilmesi için durak yapılacak yolun kaplama

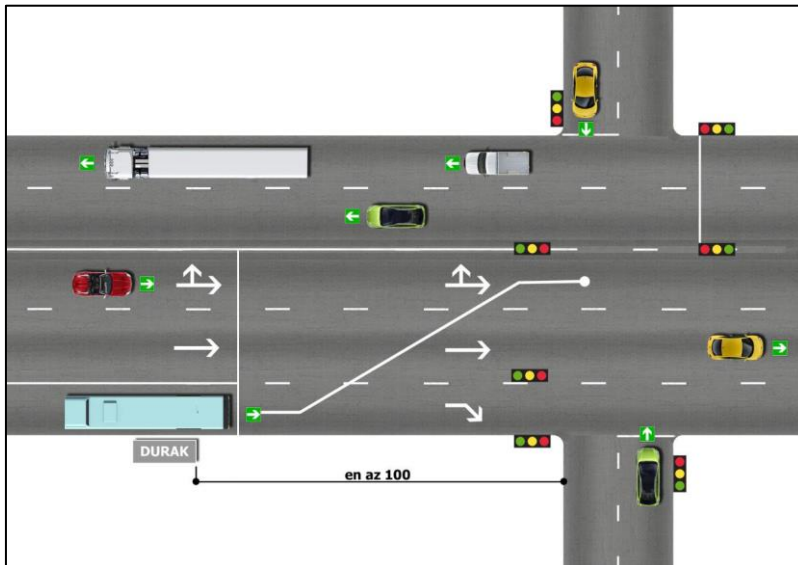
genişliğinin en az 9 m olması gerekmektedir. Yolun kaplama genişliği 9 m'den daha az ise ve bu yol üzerinde mecburen durak yapılması gerekiyor ise yol, tek yönlü yapılmalıdır [18]. Bölünmemiş yollarda bulunan iki ayrı yöndeki duraklar diğer trafiği aksatmamak için karşı karşıya bulunmamalıdır. Duraklar, gidiş yönünde birbirlerini en az 80 metre geçecek şekilde olmalıdır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Bölünmemiş yollardaki duraklar

3.1.2. Kavşak giriş kolundaki duraklar

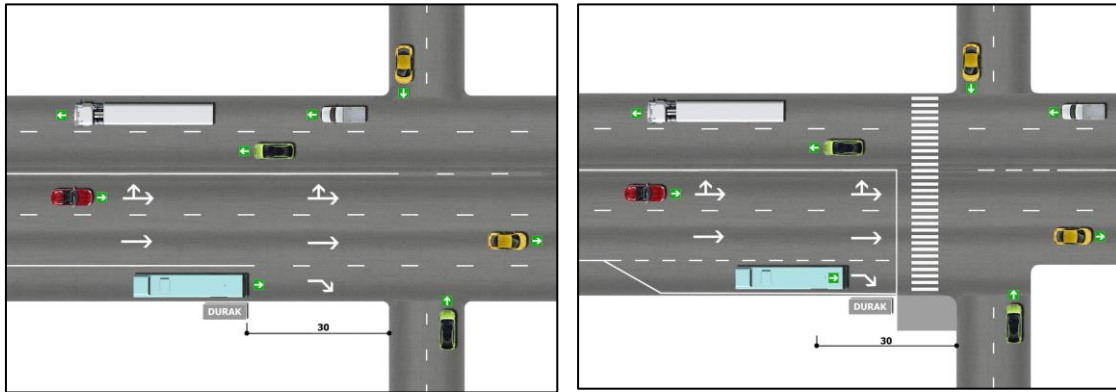
Işık kontrollü olan (sinyalize) kavşaklarda otobüs, öncelikli sinyalizasyon yoksa, durağın sola dönecek otobüslere kolaylık sağlayabilmesi için kavşaktan en az 100 m önce olması gereklidir (Şekil 3.2) [18].



Şekil 3.2. Kavşak giriş kolundaki duraklar

Kavşaktan sağa dönüş yapacak otobüslere ait duraklar, kavşaktan en az 30 m önce olmalıdır (Şekil 3.3). Kavşaktan hem sağa ve hem de sola dönecek otobüslerin olması durumunda, kavşak giriş kolundaki durak, kavşağa en az 100 m mesafede olmalıdır [18].

Sola dönüş yapan otobüsler için kavşakta “özel ve öncelikli” sinyalizasyon sistemi varsa, kavşağa girişteki yolun sağında cepli durak yapılabilir (Bknz. Şekil 3.3).

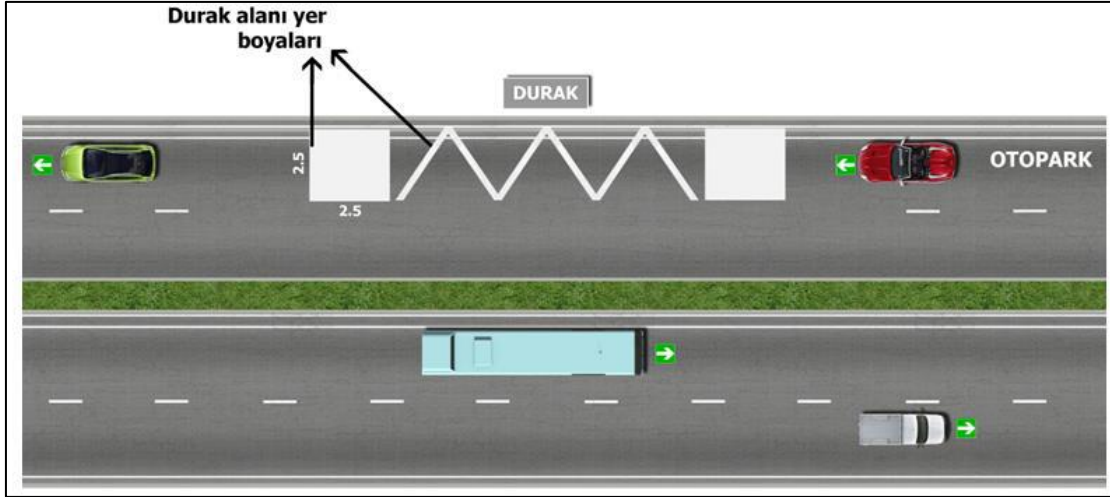


Şekil 3.3.Kavşak giriş kolundaki duraklar 2

3.2. Durağa Erişim

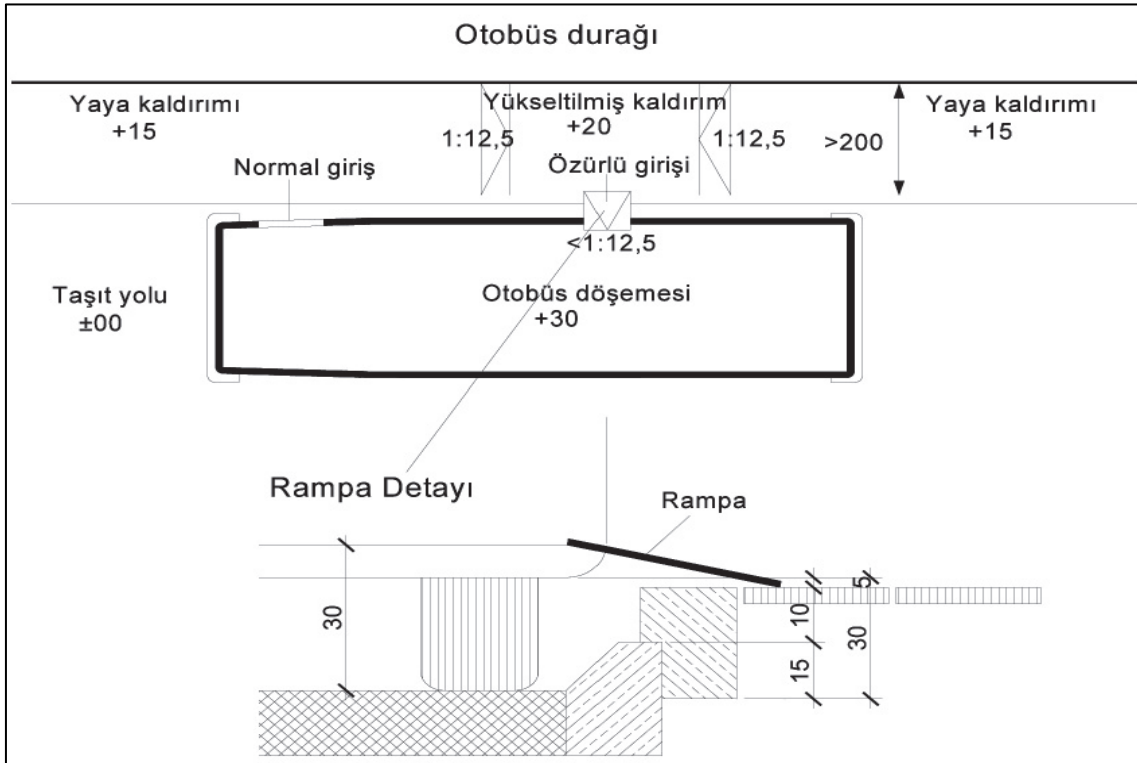
Otobüs duraklarının herkesin kullanımına uygun yapılması kadar önemli olan bir nokta da kullanıcıların kolaylıkla durağa erişebilmesidir. Durak çevresinde bulunan engeller, özellikle görme engelli kullanıcılar için zorluk yaratmaktadır. Rehber köpeği olmayan görme engelli vatandaşlar bastonları ile her engeli farkedemeyebilirler. Yol üzerinde bulunan çıkıntılar ve geçişi daraltan çöp kutusu, bank, telefon kulubesi gibi engeller, başta tekerlekli sandalyeliler olmak üzere bebek arabası ya da bavul taşıyan kullanıcıların durağa erişmesini zorlaştırmaktadır. Yayaların karşılaştığı bu sorunların yanı sıra otobüslerin yolcu aldıkları noktalara yabancı araçların park etmesi de trafiğin aksamasına neden olmaktadır. Durağa çıkan tüm yol boyunca erişilebilirlik sorunlarının çözülmesi, ulaşımın kesintisiz bir şekilde devam etmesi için önemlidir.

Durak alanlarının dikkat çekici olması ve görünürlüğünün sağlanması için ikaz levhaları, duraklardan önce ve sonra 10 - 20 m arası mesafede konulmalıdır. Durak uzunluğunca otobüsün konumlanacağı alan ve yol üçgen kırık çizgiler ile boyanarak belirlenmeli veya durağın baş ve son kısımlarında yine yola içi dolu kare şekillerle durak alanı boyanmalıdır (Şekil 3.4) [18].



Şekil 3.4. Otobüs duraklarının işaretlenmesi

Duraktaki bordürler 50 cm aralıklar ile diğer sürücüler tarafından rahatlıkla farkedilebilecek iki farklı renkle boyanarak durak alanı belirtilmelidir. Diğer taşıtların (taksi, minibüs, özel araba vb.) durak alanlarında park yapmaları ve duraklamaları önlenmelidir. Bu önlem, durakların giriş ve çıkışından en az 15 m'den itibaren geçerli olmalıdır. Yolcular ve otobüs sürücülerini tarafından durağın uzak mesafeden görünebilmesi için durak, dikey işaret levhaları ile net bir şekilde belirtilmelidir [18].



Şekil 3.5. TS 12576 göre durak çevresi kaldırım ölçüleri [19]

Engelsiz bir yaya kaldırımı en az 1,5 -2 metre genişlikte olmalıdır. Genişlik, otobüs duraklarında en az 3 metre ve dükkan önlerinde en az 3,5 metre olmalıdır. Sürücünün döndürmesi ile hareket eden tekerlekli sandalyeler düşünülerek, kaldırım eğimleri mümkünse % 5 'ten daha az olmalıdır. İsveç Yerel Yönetimler Birliği birçok kişi için % 2,5 eğimin sorun teşkil etmediğini, ancak bundan daha fazla eğimlerde bazı tekerlekli sandalye kullanıcılarının ilerlemede zorlandığını açıklamıştır [20]. Mevsim koşulları dikkate alındığında durak çevresindeki yüzeyler sağlam ve kaymaya karşı dayanıklı olmalıdır. Bu durum tüm kullanıcılar için, ancak özellikle engelli olanlar için faydalı olacaktır [21]. Yaya kaldırımının en az 2,1 metre yüksekliğinde (tercihen 2,5 metre) sarkan dal veya levha benzeri şeyler bulunmamalıdır. Kaldırım üzerinde trafik ışığı direği, sokak lambası vb. gibi engellerin kaçınılmaz olarak bulunması hâlinde, bu engeller üzerinde alt seviyesi yerden 1,5 – 1,7 metre yükseklikte, 1,4 – 1,6 metre genişlikte zıt renkli şeritler kullanılmalıdır [20].

Kaldırımlarda hissedilebilir yüzeyler bulunmalı ve bu yüzeyler, görme engellilerin ayakkabılarının tabanından rahatlıkla hissedebilecekleri bir yükseklikte olmalıdır. Yüzeyin diğer kullanıcılara, özellikle de yürüme engeli olmayan görme engellilere ve tekerlekli sandalye kullanıcılarına problem yaratacak kadar iri kabartmalı olmamasına özen gösterilmelidir. Görme engellilerin çoğu kısmi görüşe sahip olduğundan, kabartma yüzeyi çevresiyle kontrast renklerde ve fark edilir canlı renk tonlarında olmalıdır [20].

Kaldırım üzerinde bulunan ağaçların görme yetisi zayıf yayalar tarafından fark edilebilmesi için, ağaç diplerine çevre ile zıt renklere sahip mazgal veya çakıllar yerleştirilmelidir. Kaldırımlarda veya yaya bölgelerinde tadilat olması durumunda, tadilat alanları yerden 1 metre yükseklikte çevrelenmeli ve ayrıca bu barikatın altına da engellilerin bastonları için engel çubukları yerleştirilmelidir. Etrafı çevirilmiş alanların ihtiyaç duyulan yerine sesli ve ışıklı uyarılar konulmalıdır. Tadilat sebebiyle açılan geçici yaya yolları kesinlikle 1,5 metreden daha az genişlikte olmamalı, şartlar uygunsa 1,8 metre genişlik ayrılmalıdır [20].

3.3. Bekleme Alanı

Farklı özürlülük gruplarındaki ve farklı engellere sahip bireylerin kullanımına daha uygun olan farklı oturma düzeni mevcuttur.

Bunlar,durak bekleme alanı için aşağıdaki gibi gruplanabilir:

- i. Dayanma ve yüksek oturma yerleri: Yolcuların kısa bir süreliğine oturabilecekleri veya yaslanabilecekleri Diğerlerine göre daha az bakım gerektirir; az yer kaplarlar ve düşük seviyeli oturma yerinden kalkarken güçlük çeken, bel veya sırt ağrısı olan yolcuların oturarak veya dayanarak beklemesine uygundur [19] .
- ii. Katlanır oturma birimi: Yağmur yağdığında ıslanmaz ayrıca bekleme alanında yer tasarrufu sağlarlar.
- iii. Ahşap banklar: Genellikle kenarlarında kolluk destek bulunan banklar, ilk iki tipe göre daha uzun süreli dinlenmeye uygundur. Ahşap malzeme, ıstıyı diğerlerine göre daha fazla korur, çabuk kurur, plastik malzemeye göre kaymazlığı yüksektir, vandalizm açısından çekici değildir [19].
- iv. Delikli metal banklar: Birbirine modüler olarak bağlanarak düzenlenebilen metal banklar, klasik ahşap banklarla aynı işlevi görür. Bir cins boya ile bu bankların olumsuz yönü olan kayganlığı giderilebilir; daha sıcak tutması sağlanabilir. Kol destekleri oturarak bekleyen yolcuların daha rahat oturup-kalkmasına yardımcıdır. Birinci tip yaslanılabilir elemanların yüksekliği 700-800 mm arasında; katlanır elemanların yüksekliği 550-600 mm dolayında; ahşap veya metal bankların yüksekliği en az 420 mm olmak üzere, genel olarak 450-480 mm olmalıdır. Oturma ve yaslanma elemanların tasarımında keskin ve sivri köşelerden kaçınılmalıdır [22].

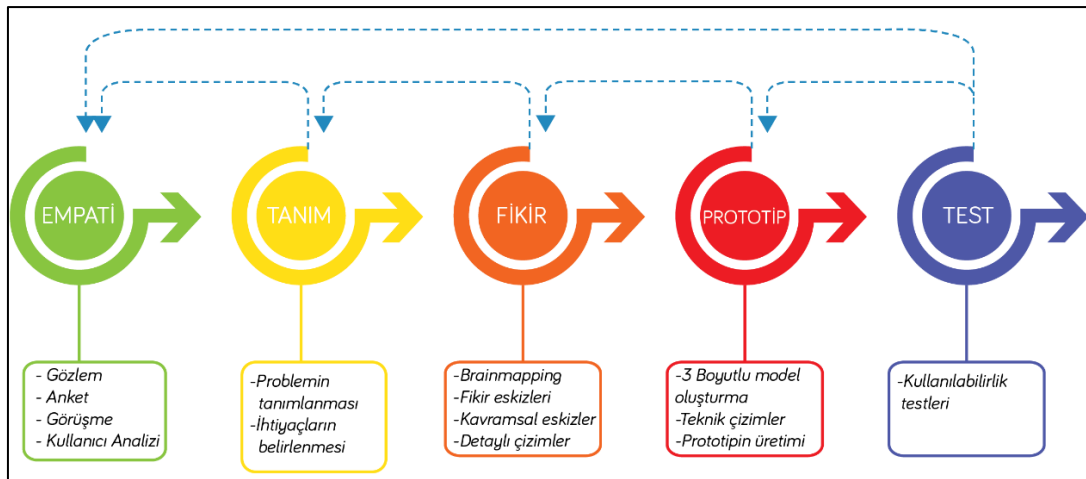
4. HERKES İÇİN OTOBÜS DURAĞI TASARIMI

4.1. Tasarım Süreci

Tasarım probleminin ilk ortaya çıkışından, çözümün tamamlanışına kadar geçen sürece tasarım süreci adı verilmektedir [23]. Tasarım sürecinde, bazı bilgiler öğrenilerek alınır ve bu bilgilerin öğrenilmesi insanın bildiklerinin değişmesine neden olur; yeni bilgi birikimleri ortaya çıkar. Bu yeni bilgi sentezi sonucunda tasarımcı problemi başka bir perspektiften görerek ya da ilişkiler strüktürünü kurarak tasarımını yapar [24].

Tasarılama eylemi, soyut zihni işlemlerin somut fiziksel olaylara dönüştüğü işlemler dizisidir. Bu dizinin her aşamasında, analiz-sentez-değerlendirme-karar verme işlemleri gerçekleşmektedir [25]. Ancak tasarım aşamasında süreç lineer değil, tekrarlı ve alternatifli olarak gelişmektedir. Süreç boyunca her aşamada, önceki basamaklar geri dönüşlerle gözden geçirilerek doğrulanır. Böylece tasarımcı sürece hakim bir şekilde ilerler [26].

Curedale (2013); “‘Design Thinking’ problemlere inovatif ve pratik çözümler yaratır. Tekrar edilebilir inovasyon ve iş değerleri yaratır. ‘Design Thinking’ geniş kapsamlı olarak ürün, servisler, deneyimler ve stratejiler geliştirmekte kullanılır. Herkes tarafından uygulanabilecek bir yaklaşımdır.” açıklamalarında bulunmuştur [27]. Ingle (2013)’e göre ‘Design Thinking’; “Problem çözmede analitik ve yaratıcı düşünce süreçlerini içeren ve dengeleyen keşfe dayalı bir yaklaşımdır” [28].



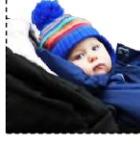
Şekil 4.1. Tasarım odaklı düşünce adımları

4.1.1. Empati

Empati kurmak, tasarım sürecinde kullanıcıyı anlamak için atılan ilk adımdır. Bu süreç, kullanıcıların fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarını, neyi neden kullandıklarını, nasıl düşünüp, ne anlam ifade ettiklerini anlamak için sarf edilen çabadır. Empati sürecinde tasarımcının tutumu yargılamayan, meraklı, iyimser, saygılı ve amatör bir şekilde olmalıdır. Empati aşamasında kullanıcıyı anlayabilmek için gözlem, anket ve birebir görüşmeler yapılabilir [29]. Bir sonraki aşamaya hazırlık için elde edilen veriler ışığında empati haritaları ya da personalar oluşturulur.

Personalar, ortak özellikleri ve ihtiyaçları paylaşan gerçek tüketici gruplarının soyutlamalarıdır. Personaların tanımlanması, tasarımcının, hedefteki kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarına odaklanmalarını sağlar. Gerçek kullanıcılar hakkında konuşmak yerine, personalar hedef tüketicileri canlandırır ve ihtiyaçlarının tasarım süreçlerinin merkezi bir itici gücü olarak birleştirilmesine yardımcı olur [30]. Gözlemsel faaliyetlerden elde edilen personalar, somut bir hedef kitlenin temsili değildir, ancak proje bağlamında deneyimlerin nasıl geliştirileceği hakkında fikir üretmeye yardımcı olur [31].

Şekil 4.2 'de otobüs durağı tasarımı için oluşturulan persona kartları görülmektedir. Bu personalar gerçekte var olmayıp yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda farklı kullanıcı profillerinin ihtiyaçlarını tespit edebilmek adına tanımlanmıştır. Persona kartlarında, 8 persona için de isim, yaş, meslek, medeni durum bilgilerinin yanısıra detaylı öyküleri ve beklentileri verilmiştir. Verilen detaylı bilgiler, personanın tasarımcının zihninde ete kemiğe bürünmesini sağlar. Böylelikle her bir personanın konuyla bağlantılı ihtiyaçları, olay ve durumlara karşı tepkileri ve duyguları daha kolay kestirilebilir.

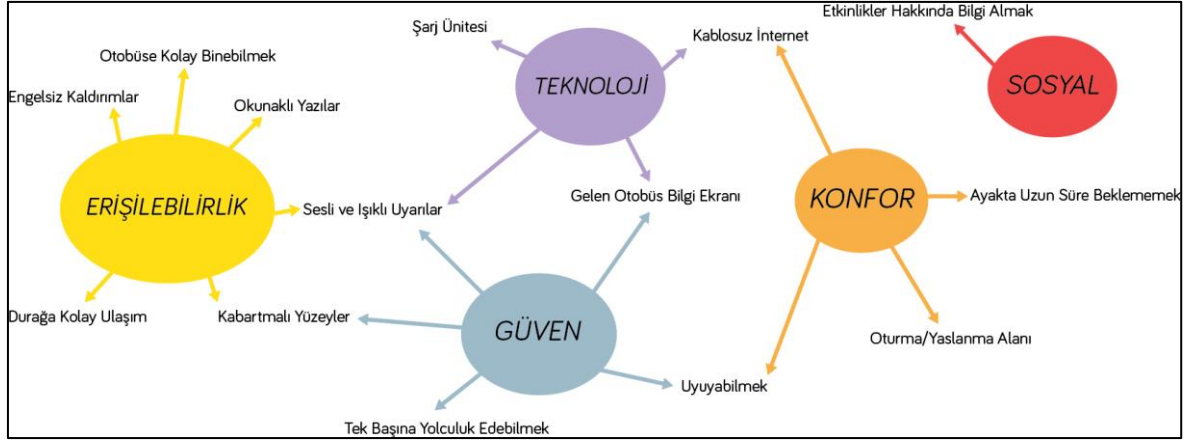
 İsim: Caner (29) Meslek: Çağrı Merkezi Yetkilisi Medeni Durum: Bekar Hikayesi: Caner görme engelli bir birey, işe gitmek için otobüsü kullanıyor. Otobüsü kaçırmamak için durağa yarım saat erken geliyor. Bilmediği bir yere gideceği zaman taksi kullanmak zorunda kalıyor. Beklentileri: Durağa kolay ulaşmak, sesli uyarılar, Braille alfabesi kullanılmış yönlendirmeler	 İsim: Kaan (19) Meslek: Öğrenci Medeni Durum: Bekar Hikayesi: Kaan üniversiteye gitmek ve sonrasında arkadaşlarıyla zaman geçirmek için otobüs kullanıyor. Durakta beklerken ve yolculuk sırasında müzik dinlemeyi çok seviyor. Beklentileri: Şarj ünitesi, şehir etkinlikleri hakkında bilgi almak
 İsim: Çınar Eymen (9) Meslek: - Medeni Durum: Bekar Hikayesi: Dedesiyle yeni yerler keşfetmek hoşuna gidiyor. Bisikletini de yanına alamadığı için üzgün. Beklentileri: Tek başına seyahat edebilmek, durakta uzun süre beklememek	 İsim: Hidayet (68) Meslek: Emekli Öğretmen Medeni Durum: Evli Hikayesi: Torununu gezdirmek için toplu taşımayı tercih ediyor. %60 işitme kaybı var. Gelen otobüslerin isimlerini okumakta zorluk çekiyor. Beklentileri: Durak yönlendirmelerinin daha okunaklı olması, sesli ve ışıklı uyarılar
 İsim: İbrahim (32) Meslek: İş arıyor Medeni Durum: Evli Hikayesi: Eşi işten dönene kadar kızıyla ilgileniyor. Kızını babaannesine götürmek için otobüse biniyor. Kızının güvenliği onun için her şeyden önemli. Beklentileri: Engelsiz kaldırımlar, otobüse kolay binebilmek	 İsim: Ece Su (1) Meslek: - Medeni Durum: Bekar Hikayesi: Babası ile birlikte seyahat ediyor. Kalabalıktan ve gürültüden rahatsız oluyor. Durakta beklerken ve yolculuk sırasında genelde uyuyor. Beklentileri: Rahat uyuyabilmek
 İsim: Sibel (27) Meslek: İnsan Kaynakları Uzmanı Medeni Durum: Bekar Hikayesi: Sibel evinden işine 2 araç ile gidiyor. Aktarma yaparken çok beklememek için otobüs saatlerini takip etmesi gerekiyor. Beklentileri: Gelen otobüs bilgi ekranı, uşumemek	 İsim: Oğuzhan (25) Meslek: Bilgi İşlemci Medeni Durum: Bekar Hikayesi: Oğuzhan durakta beklerken telefonundan oyun oynuyor. İnternet paketinin kısa sürede bitmesinden şikayetçi. Beklentileri: Wifi, Şarj ünitesi, Oturmak ya da yaslanmak için alan

Şekil 4.2. Persona kartları

4.1.2. Tanım

Tanım, tasarım sürecinde odaklanılması gereken alanların net bir şekilde belli edildiği adımdır. Bu adımda yaygın olarak, kullanıcılardan toplanan bilgiler doğrultusunda anlamlar çıkarılır [29]. Çıkarılan anlamlar ile kullanıcıların düşünceleri anlaşılır, problemin çerçevesi belirlenir. Tanım aşaması, ana konuya odaklanmayı sağladığı için fikir oluşturma sürecinde kritik rol oynar.

Oluşturulan personaların beklentileri gözönüne alındığında; Caner, İbrahim ve Hidayet'in ağırlıklı olarak erişilebilirlikle ilgili ihtiyaçları bulunmaktadır. Kaan, Oğuzhan ve Sibel teknolojik ihtiyaçları olanlar arasındadır. Başlıklar altında toplanmış hali ihtiyaçlar Şekil 4.3'te belirtilmiştir.



Şekil 4.3. Gruplandırılmış kullanıcı ihtiyaçları

Kullanıcı ihtiyaçları üst başlıklarına ayrıldığında erişilebilirlik, güven, teknoloji, konfor ve sosyal olmak üzere 5 kavram ortaya çıkmaktadır. Bu kavramlar arasında en büyük paya sahip olan erişilebilirlik başlığıdır. Erişilebilirlik başlığını sırasıyla güven, teknoloji, konfor ve sosyal takip etmektedir. Aşağıdaki çizelgede ele alınan sorunlara çözüm olarak sunulan öneriler yer almaktadır (Çizelge 4.1). Çizelgenin sol tarafında yer alan renkler ihtiyaçların hangi başlığa dahil olduğunu göstermektedir. Renk kodları aşağıdaki gibidir:

- Erişilebilirlik- Sarı
- Teknoloji- Mor
- Güven- Mavi
- Konfor-Turuncu
- Sosyal- Kırmızı renk ile belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Tespit edilen ihtiyaçlar ve sunulan çözüm önerileri

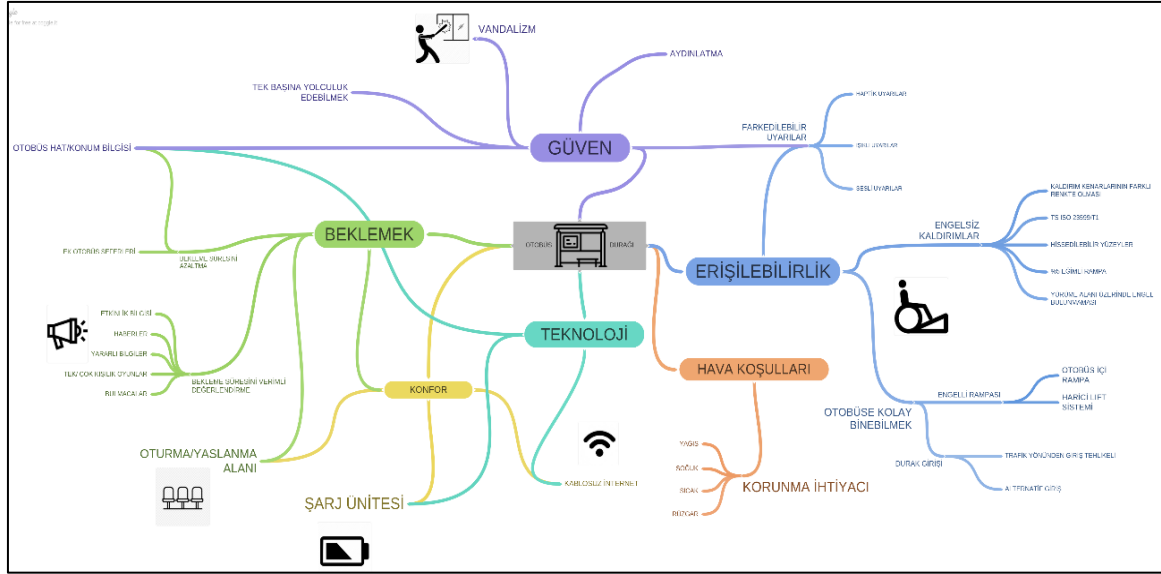
	İhtiyaç	Çözüm Önerisi
	Otobüse Kolay Binebilmek	Yükseltilmiş kaldırım Otobüs içindeki engelli rampalarının kullanımını artırmak Duraklara harici lift sistemi yerleştirmek Tutunma barları ve basamaklara kontrast renkler uygulamak
	Engelsiz Kaldırımlar	Hissedilebilir yüzeyleri TS ISO 23599/T1 şartnamesine uygun olarak durak çevresine uygulamak Yükseltilmiş kaldırım için %5 eğimli rampa yerleştirmek
	Durağa Kolay Erişim	Farklı yönlerden durağa giriş imkanı sağlamak Uzaktan kolaylıkla farkedilebilir yönlendirmeler
	Okunaklı Yazılar	Zemin ve harfler arasındaki kontrast min. %70 olmalı Font seçiminde okunurluğa dikkat edilmeli
	Kabartmalı Yüzeyler	Braille alfabesi ve latin alfabesi ortak olarak kullanmak Dokuları farklı malzemeler kullanmak

Çizelge 4.1. (devam) Tespit edilen ihtiyaçlar ve sunulan çözüm önerileri

	İhtiyaç	Çözüm Önerisi
	Sesli ve Işıklı Uyarılar	Bilgi ekranında yanıp sönen ışıklı uyarılar ile birlikte sesli bildirim yapılması Durak içerisinde yolcu olup olmamasına bağlı olarak çalışan sensörlü aydınlatma kullanmak
	Gelen Otobüs Bilgi Ekranı	Yerden 220 cm yükseklikte totem şeklinde kullanılabilir Durak yan yüzeyine monte edilebilir
	Şarj Ünitesi	Vandalizme engel olmak için ücretli ve korumalı olabilir Atık pil/yağ/mavi kapak geri dönüşümüne dayalı olarak kullanılabilir
	Kablosuz İnternet	Şifresi durak numarası olup, tamamen ücretsiz sağlanabilir Şifre günün sorusuna göre belirlenebilir
	Tek Başına Yolculuk Edebilmek	Sesli, ışıklı ve görsel bildirimlerin tekrarlanarak yapılması Bildirimlerin basit ve anlaşılır şekilde olması
	Uyuyabilmek	Rahatsız edici, tiz sesleri kullanmamak
	Oturma/Yaslanma Alanı	Hem oturmak için hem de yaslanmak için alan yaratmak Hacim azaltılabilir oturma alanları kullanmak
	Uzun Süre Ayakta Beklememek	Oturma alanlarının sayısını artırmak Yaslanmak için kullanılmayan alanları değerlendirmek
	Etkinliklerden Haberdar Olmak	Etkinlikler ile ilgili basılı çalışmalar kullanmak (afiş, broşür vs.) Etkinlikler ile ilgili dijital ürünler kullanmak

4.1.3. Fikir

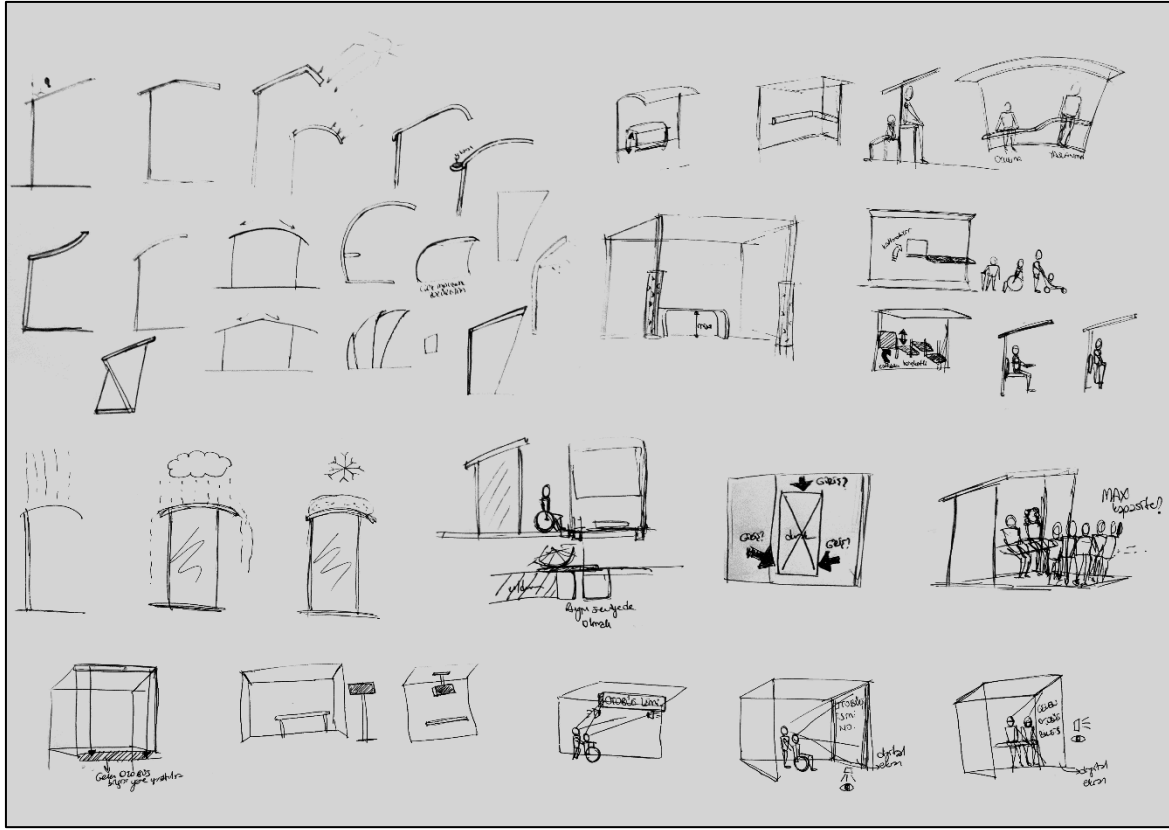
Tasarım sürecinde, problemin belirlenmesi ile birlikte çözüm olabilecek fikirler zihinde oluşmaya başlar. Zihinde oluşan birbirinden farklı ve sayıca çok bu fikirleri derleyip, tasarım sürecine katabilmek için zihin haritalama (mind mapping) yöntemi kullanılabilir. İngiliz akademisyen Tony Buzan tarafından oluşturulan mindmapping metodu, bir kişinin zihnindeki dağınık halde bulunan fikirleri metin ve grafik ile ifade etmenin bir yöntemidir. Tipik bir mindmapping genellikle bir anahtar kelime veya fikrin etrafında yaratılır ve ilişkili fikirler, kelimeler, görevler ve diğer öğeler birbirleriyle ilişkilendirilir. Fikrin uygunluğuna bakılmaksızın her bir fikir eklenebilir ve gösterilebilir, hatta bazı etkileşimleri belirtmek için başlıklar birleştirebilir. Bu grafiksel gruplandırma işleminden sonra, birinin düşüncesi görsel bir imgeye dönüşür [32].



Şekil 4.4. Otobüs durağı için hazırlanan zihin haritası

Zihin haritalama aşaması ile grafikleştirilen fikirler, eskizler yardımı ile ürünleşme sürecine dahil olur. Eskizler, yazılı ya da hayali fikirlerin gerçeğe dönüşmesi için kullanılan tasarım aşamasının en önemli araçlarından biridir. Bir eskizde yer alan birçok çizgi tamamlanmamış, ucu açık ve farklı yorumlara açıktır [33]. Bu anlam belirsizliği ve kesin olamama durumu, tasarımcıların az önce ne çizdiklerini yeniden yorumlamalarını ve yeni edinilen içgörülerle tasarlamaya devam etmelerini sağlar. Tasarımcıların eskizleriyle olan etkileşimi, tasarım etkinliklerinde yaratıcılığın temelini oluşturur [33,34].

“Mühendislik ve Zihin Gözü” adlı kitabında Ferguson, üç eskiz türünden bahseder: fikir eskizleri, konuşma eskizleri ve kurallı eskizler. Fikir eskizleri, bireysel düşünme süreçlerini desteklemek için kullanılır. Mühendisler, düşünce eskizlerini sözsüz ya da yazısız düşünceye odaklanmak ve onu yönlendirmek için kullanırlar [35]. Konuşma eskizleri, bireyin fikirlerini yönetici, çalışma arkadaşı, müşteri gibi etkileşim halinde olduğu insanlara aktarabilmek için yaptığı eskizlerdir. Bu eskizler ile birbirlerinin fikirlerini yeniden yorumlayıp geliştirebilirler. Kurallı eskizler ise fikir üretme sürecindeki önceki fikirlerin erişilebilirliğini artırarak kullanımını teşvik eden daha detaylı eskizlerdir [36]. Valcke ise endüstriyel tasarımcıların kullandığı 4 farklı eskiz türünden bahseder: Fikir eskizleri, araştırma eskizleri, açıklayıcı eskizler ve gerçekçi eskizler.



Şekil 4.5. Otobüs Durağı için yapılan fikir eskizleri

Fikir eskizleri şekil ve formla ilgili değildir. Bu eskizlerin başkalarına fikir iletmesi o kadar da önemli değildir. Amaç, akıldan geçen fikirleri hızlıca kağıda dökmektir [37]. Düşünme ve çizim yapma sürecinin eş zamanlı olması atılan her çizgi ile yeni fikirlerin oluşmasına katkı sağlar. Bu eskizler bir sorunu yapılandırmak ve anlamak için kullanılır. Şekil 4.5’ te otobüs durağına ait fikir eskizleri gösterilmektedir [36].

Araştırma eskizlerinde, birçok tasarım önerisi üretilip değerlendirilir. Detaylara inmeden kabataslak çizilir bu yüzden tasarım sürecine doğrudan katılan insanlardan başkaları için nadiren bir anlam ifade ederler. Burada önemli olan, genel fikri kavramak ve ayrıntılarda kaybolmamaktır [36].

Açıklayıcı eskizler, tasarım sürecinin araştırma aşamasından bir sonraki adımdır. Bu eskizlerin miktarı önceki eskizlerden daha azdır. Açıklayıcı eskizler fonksiyon, yapı ve formu açıklamak için yaratılmıştır. Bir tasarımı açık ve tarafsız bir şekilde iletir, fikri satmak yerine onu açıklamaya odaklanır. Açıklayıcı eskizler, tasarım sürecine katılan diğer insanların anlayabileceği şekilde olmalıdır [36, 38].

Gerçekçi eskizler, izleyiciyi etkilemek ve tasarım konseptini satmak için çizilir. Çizimlerde malzemeler, doku, ışık, gölge gerçeğe yakın ve artistik bir şekilde gösterilir [38]. Bazı tasarımcılar, ürünü çizmekten çok, tasarım sürecinin bu aşamasında bir CAD programı kullanma eğilimindedir [36].

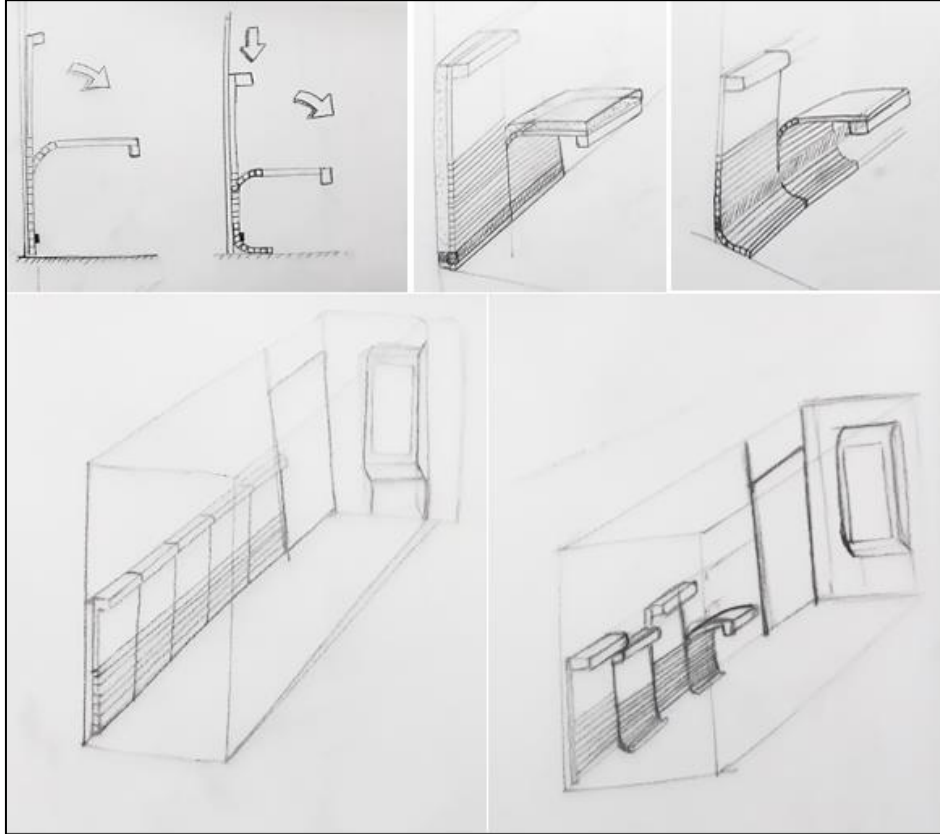
Oturma alanı tasarımı

Otobüs durakları içerisinde yer alan oturma alanları, insanların uzun bekleme sürelerinde destek aldığı özellikle yaşlı, hamile gibi ayakta durması zor olan insanlar için oldukça önemli olan bir parçadır. Durak kullanan insanların fiziksel özelliklerindeki çeşitlilik düşünüldüğünde oturma alanının herkesin eşit imkanlarla kullanabilmesine imkan sağlaması gerekmektedir. Bu noktada evrensel tasarımın eşit kullanım prensibinden faydalanabilir. Bunun yanı sıra kullanıcı çeşitliliğine bağlı olarak değişen ihtiyaçlar düşünüldüğü zaman da evrensel tasarımın esnek kullanım ilkesi ve yaklaşım ve kullanım için yeterli alan ilkesine uyulması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Evrensel tasarımın ilkelerinden oturma birimi tasarımı sırasında faydalanılacak 3 ilkenin yardımcı maddelere bakılacak olursa;

- Bütün kullanıcılara mümkün olduğu sürece benzer, mümkün olmayan durumlarda eşdeğer uygulamalar ile aynı kullanım kolaylığını sağlanmalı
- Herhangi bir kullanıcıyı ayırmaktan ya da yaftalamaktan kaçınılmalı
- Tüm kullanıcılara eşit derecede mahremiyet, güvenlik ve emniyet sağlanmalı
- Tasarımı bütün kullanıcılar için ilgi çekici hale getirmeli
- Kullanım yöntemleri arasında seçenekler yaratılmalı,
- Hem sağ hem de sol el erişimi ve kullanımı sağlanmalı,
- Tam ve kesin kullanım sağlanmalı,
- Kullanıcının kendi hızına uyum sağlanmalı,
- Ayakta ya da oturan kullanıcı için önemli elemanlara net görüş hattı sağlanmalı,
- Ayakta ya da oturan kullanıcı için tüm elemanlara erişimi kolay hale getirmeli,
- Tasarım, el ve tutma boyutlarındaki çeşitliliği içermeli,
- Yardımcı gereçlerin kullanımı ya da refekatçiler için gerekli yer sağlanmalı şeklindedir.

Bu yardımcı maddeler incelendiğinde ve yaratılan kişi kartlarına göre değerlendirildiğinde yapılacak oturma alanının oturan, ayakta bekleyen ve kendi yardımcı gereçlerinden ya da refakatçilerinden faydalanan kullanıcılar için ortak bir şekilde kullanılması düşüncesi önem kazanmıştır. Durak içerisinde yer alan kısıtlı olacağı düşünüldüğünde oturma alanının aynı zamanda yaslanma alanı olarak da kullanılabilecek şekilde hareketli olması fikri doğmuştur.



Şekil 4.6. Oturma alanı eskizleri

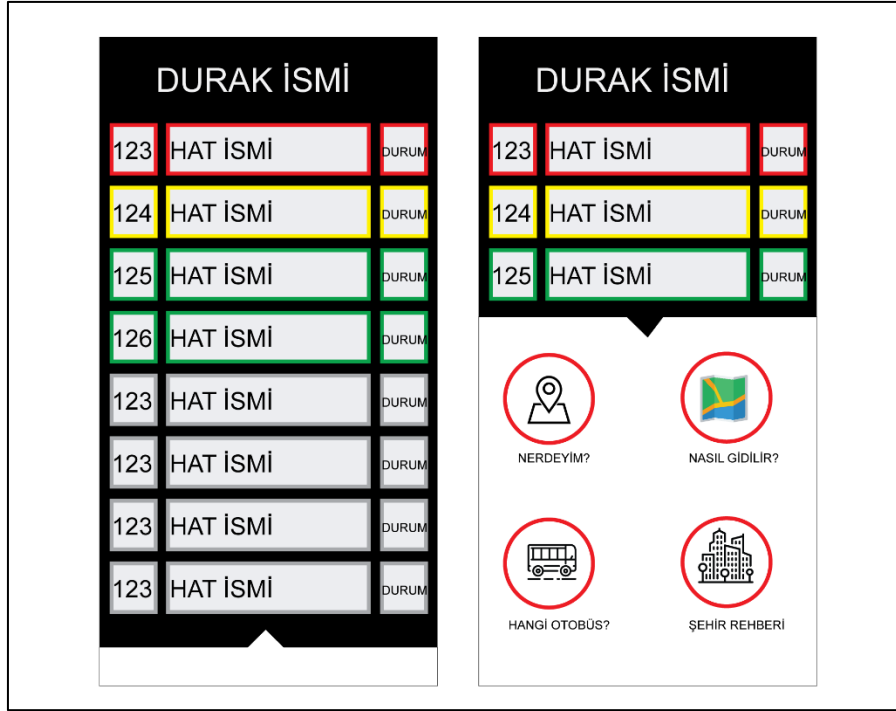
Oturma alanı üzerinde bulunan 2x2x60 cm ölçülerinde ladin çıtaların birbirlerinin üzerine binmesi ile katlanabilmektedir. Üst kısımda yer alan düz parça kullanıcı için oturma alanı oluşturmaktadır. Yerden 100cm yükseklikte bulunan yüksek yoğunluklu sünger parça hem yaslanma sırasında destek olmakta hem ürünün katlanabilme özelliğine dikkat çekmekte hem de katlanmış halde iken oturanların dizlerinin rahat etmesini sağlamaktadır. Şekil 4.6’da oturma alanına ait eskizler yer almaktadır.

Bilgilendirme ekranı tasarımı

Otobüs duraklarında kullanıcıların karşılaştıkları en büyük problemlerden biri doğru durakta olup olmadıkları ya da otobüsün geçip geçmediği endişesidir. Bu endişenin giderilmesi için bir bilgilendirme ekranı bulunmalıdır. Bu ekranın tasarımı sırasında kullanıcıların okuma-yazma seviyesi, dil bilgisi, görme, duyma ve dokunma yetisi önemli faktörlerdir. Kullanıcıların bu farklılıkları gözetildiğinde tasarım sırasında basit ve sezgisel kullanım ilkesi ile hata toleransı ilkelerini rehber edinilmesi gerekmektedir. Bu ilkelere ait rehber maddeler aşağıdaki gibidir:

- Gereksiz karmaşadan kaçınmak,
- Kullanıcının sezgi ve beklentileri ile tutarlı olmak,
- Okuma-yazma düzeyi farklılıkları ve farklı dil becerilerine hitap etmek,
- Önem sırasına göre bilgiyi düzenlemek,
- İş süresi boyunca veya bitiminde etkin bir geri besleme sağlamak,
- Elemanları hataları ve tehlikeleri minimuma indirecek şekilde düzenlemeli (En fazla kullanılan öğelere en kolay ulaşılabilmesi, tehlikeli öğeler ortadan kaldırılmalı, yalıtılmalı veya kontrol altına alınmalıdır),
- Hata veya tehlikelere karşı uyarılar sağlanmalı,
- Yanlış yapmayı önleyici düzenekler sağlanmalı,
- Özen gerektiren işlerde bilinçsiz hareketler engellenmelidir.

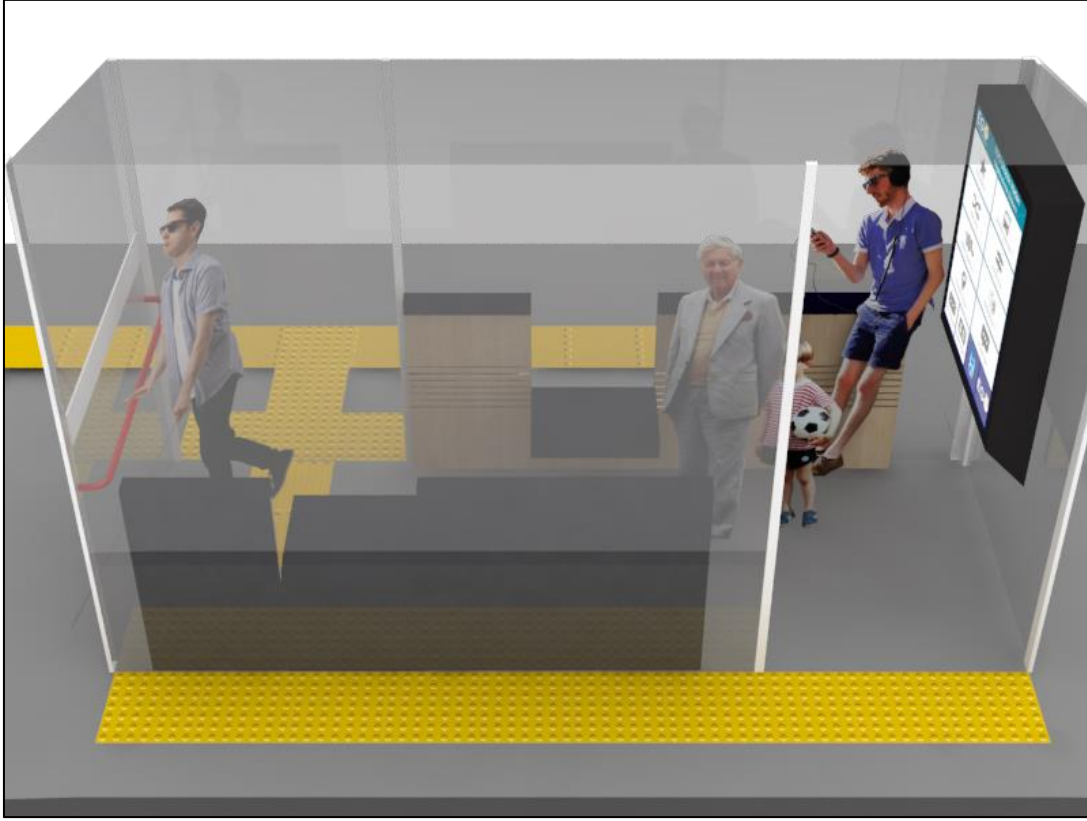
Okuma yazma bilmeyen, görme sorunları olan, dikkat dağınıklığı yaşayan ya da durak içerisindeki kalabalık nedeniyle gelen otobüsü farkedemeyen kullanıcılar hata yapmaya eğilimli olup otobüsü kaçırabilmekte ya da yanlış otobüse binebilmektedir. Durağa yerleştirilmesi planlanan bilgilendirme ekranı, otobüslerin geliş ve gidişlerinde sesli ve ışıklı uyarılar vermektedir. Aynı zamanda ekranda giden, bekleyen ve gelecek olmak üzere 3 otobüse ait bilgiler sürekli olarak gösterilmektedir. Kullanıcılar böylelikle bildirimlere odaklanarak doğruluk ve hassasiyetleri artacak, hata yapma oranları düşecektir.



Şekil 4.7. Bilgilendirme ekranı arayüz tasarımı

Bilgilendirme ekranı Şekil 4.7’de görüldüğü üzere sadece gelen-giden otobüs bilgilerini vermemekte olup, aynı zamanda yerleştirilecek basit piktogramlarla neredeyim?, çevrede ne var?, Nasıl gidilir?, Otobüs Güzergahları, Kart Dolum ve Şehir Rehberi başlıklarında vatandaşlara hizmet etmesi planlanmıştır. Kullanımın sade ve kolay anlaşılır olması için otobüs bilgilerinin yer aldığı ekranda en alt bölümde yer alan şeridin yukarı doğru kaydırılması ile bu menüye ulaşılabilir.

Bilgilendirme ekranının yan tarafında bu alanın şarj istasyonu olarak kullanılabileceğini basitçe ifade etmek için bir adet elektrik ikonu bulunmaktadır. Ekranın alt tarafında akıllı telefonların şarj olabilmesi için USB girişleri bulunmaktadır. Akülü araba kullanıcıları için ise işleme uygun adaptör yer almaktadır. Yazılıma dil desteği eklenerek anadili Türkçe olmayan insanların kullanabilmesi sağlanmaktadır. USB girişlerinin olduğu bölümde yer alan kulaklık girişi ile, ekranda yer alan yazılar dinlenebilmektedir.



Şekil 4.8. Tasarlanan otobüs durağının görüntüsü

Otobüs duraklarını kullanan farklı kullanıcı profillerine göre personalar belirlenmiş ve bu personaların karşılaşılabileceği sorunlar ve ihtiyaçlar belirlenmiştir. Bu ihtiyaçlar gruplandırılmış olup her biri için farklı çözüm önerileri sunulmuştur. Bu aşamada ise sunulan çözüm önerileri, yönetmelikte olan standartlara göre ele alınıp elenmiştir. Çözüm alternatifleri eskizlerle somutlaştırılarak ürüne dönüştürülmüştür (Şekil 4.8).

4.1.4. Prototip

Tasarımcılar, kullanıcıların bir ürünle tam olarak nasıl etkileşime gireceğini belirlemek ve anlamak istediğinde, en belirgin yöntem, kullanıcıların ürünle nasıl etkileşime girdiğini sınamaktır. Prototipler, kullanıcıların ürünle nasıl davrandıklarını belirlemek, sorunlara yeni çözümler ortaya koymak veya uygulanan çözümlerin başarılı olup olmadığını bulmak için uygulanan son test aşamasıdır. Bu testlerden elde edilen sonuçlar daha sonra projenin önceki aşamalarında ortaya konan sorunlardan birini veya daha fazlasını yeniden tanımlamak ve kullanıcıların amaçlanan ortamda ürünle etkileşime girdiğinde karşılaşılabilecekleri sorunları daha sağlam bir şekilde anlamak için kullanılır [40].

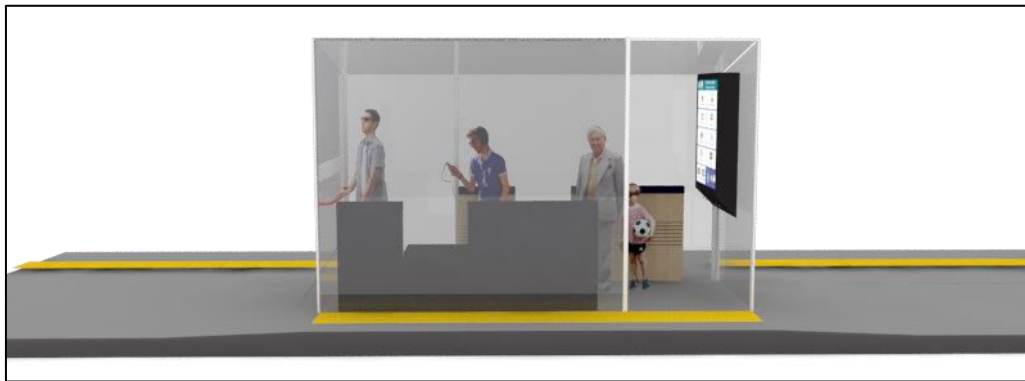
Bir durak prototipi yapmak; boyutlarının büyüklüğü ve kullanılan malzemeler nedeniyle oldukça maliyetli olacağı için ve ölçekli prototip yapılması durumunda kullanılabilirliğinin test edilmesinin mümkün olmaması nedeniyle bu çalışmada prototip ve test aşaması gerçekleştirilememiştir.

5. TASARLANAN OTOBÜS DURAĞININ EVRENSEL TASARIM İLKELERİNE GÖRE İNCELENMESİ

5.1. Eşit Kullanım İlkesine Göre Değerlendirme

Evrensel tasarım ilkelerinin ilk maddesi olan eşit kullanım prensibi, temelde bütün kullanıcıların aynı imkanlardan eşit şekilde yararlanmasını savunur. Bu ilke, kimsenin bir diğerinden daha üstün görülmemesini, pozitif bile olsa hiçbir şekilde ayrımcılık yapılmaması gerektiğini vurgular. Bu ilkeye göre belirli tip kullanıcılar için özel tasarımların yapılması yerine, bütün kullanıcılara hitap edecek tek tasarım üzerine odaklanılmalıdır. Bu tez çalışması sırasında ortaya konan durak tasarımında bu ilkenin rehberliğinde, farklı yaş, cinsiyet, kültür ve fiziksel yeterlilikteki kullanıcılara en geniş şekilde ulaşabilmek amaçlanmıştır.

Durağa ulaşım için kısmi, geçici ya da kalıcı görme engelli bireylerin ulaşabilmesini kolaytırmak için kaldırımlara ayak tabanından hissedilebilir yüzeyler yerleştirilmiştir. Az gören kişilerin yolun devamlılığını ve kaldırım sınırlarını farkedebilmeleri için bu hissedilebilir yüzeyler, kaldırımla kontrast oluşturan sarı renktedir. Görme yetisi zayıf kişilerin farkedemeyebileceği basamaklardan, engellerden kaçınılmıştır. Tekerekli sandalye kullananlar, bebek arabası sürenler, bavul taşıyanlar vb. kullanıcılar için kaldırım boyunca geçişlerini zorlaştıracak engeller bulunmaması amaçlanmıştır. Kaldırımlar otobüsle aynı seviyeye getirilmek için taşıt yolundan 20 cm yüksekte olmalıdır. Normal kaldırım (+15 cm) ile arasındaki yükselti farkı eğimli yüzeylerle çözülmüş olup, bir tekelekli sandalye kullanıcısının rahatlıkla geçebileceği genişliktedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Yükseltilmiş kaldırımlı durak

Durak bekleme alanına girmek için, taşıt yolu ile durak arasından geçmek kullanıcılara özellikle fiziksel yetersizlikleri olan kullanıcılara tehlike oluşturmakta ve güvensizlik yaratmaktadır. Yapılan tasarımda durağın arka tarafına bir otomatik açılır kapı yerleştirilerek, durak girişi ile otobüse binış alanı birbirinden ayrılmıştır. Kapının harekete duyarlı sensör ile çalışması kullanıcıların her biri için aynı giriş kolaylığını sağlamaktadır.

Çizelge 5.1. Eşit kullanım ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Eşit Kullanım	Bütün kullanıcılara mümkün olduğu sürece benzer, mümkün olmayan durumlarda eşdeğer uygulamalar ile aynı kullanım kolaylığını sağlamak	-Her kullanıcının kolayca durağa kolayca girebilmesi için otomatik kapılı giriş, -Farklı kullanıcı profilleri için haptik yüzeyler, sesli, ışıklı bildirimler
	Herhangi bir kullanıcıyı ayırmaktan ya da damgalamaktan kaçınmak	-Belirli kullanıcılar için özelleşmiş bir alan bulunmaması
	Tüm kullanıcılara eşit derecede mahremiyet, güvenlik ve emniyet sağlamak	
	Tasarımı bütün kullanıcılar için ilgi çekici hale getirmek	-Her kullanıcı tipinin ihtiyaçlarına çözüm sunmaya çalışması

5.2. Esnek Kullanım İlkesine Göre Değerlendirme

Esnek kullanım ilkesi, kullanıcıların farklı kullanım şekilleri için seçenekler sunmak gerektiğini savunur. Kullanıcının algılama düzeyine, hangi elini daha çok kullandığı, hızlı veya yavaş olmasına göre kullanım seçenekleri geliştirilmelidir.

Durak bekleme alanı içersinde yer alan oturma ve yaslanma birimleri katlanabilir olduğu için, kullanıcıya oturma ya da ayakta bekleme için alternatif sunar. Yaslanma sırasında kullanıcıyı rahatsız etmemesi için yerden 100 cm yukarıya sert sünger (32 dns) destek parça eklenmiştir. Bu parça oturma pozisyonunda ise diz altına denk gelerek kullanıcıya konfor sağlamaktadır (Şekil5.2).

Durak kullanımı boyunca kullanıcının sağ ya da sol el kullanımında zorlanacağı bir durum yer almamaktadır. Hatta el kullanımını gerektirecek durumlar en aza indirilerek parmak, el ya da kollarını kullanamayan bireylerin duraktan herkes gibi yararlanabilmelerine dikkat edilmiştir.



Şekil 5.2. Durak içi görüntüsü

Kullanıcılar, okuma yazma bilmediklerinde, görme sorunları olduğu için, dikkat dağınıklığı yaşadıklarında ya da durak çok kalabalık olduğunda durağa gelen ve ayrılan otobüsleri takip edememektedir. Bunun sonucunda bir sonraki seferi yapan otobüsü beklemek zorunda kalmaktadırlar. Durağa yerleştirilen bilgi ekranı, sesli ve ışıklı uyarıları ile gelen otobüslerin hat bilgilerini paylaşmaktadır. Kullanıcılar böylelikle bildirimlere odaklanarak doğruluk ve hassasiyetleri artmaktadır.

Çizelge 5.2. Esnek kullanım ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Esnek Kullanım	Kullanım yöntemleri arasında seçme olanağı sağlamak	-Oturma ya da yaslanma alanı olarak kullanılacak yüzeyler
	Sağ ve sol elin erişim ve kullanımına imkan vermek	
	Kullanıcının doğruluk ve hassasiyetini kolaylaştırmak	-Otobüs takip ekranı
	Kullanıcının hızına uygunluğu sağlamak	-Hassas sensörlü otomatik kapılar

5.3. Basit ve Sezgisel Kullanım İlkesine Göre Değerlendirme

Basit ve sezgisel kullanım ilkesi, kullanım için gerekli olan bilginin yazılı olarak verilmesi yerine kullanıcıların kendiliğinden anlayabileceği kadar basit olması gerektiği fikrine dayanır. Bu ilkeye göre gereksiz detaylar ortadan kaldırılıp karmaşa engellenmeli, sadece gerekli olan veriler de önem sırasına göre ön planda tutulmalıdır.

Durak içerisinde yer alan açılabilir oturma birimlerinin aynı zamanda yaslanma bölümü olan çıkıntıların kullanıcı üzerinde tutulup çekilecek ya da döndürülecek bir parça izlenimi uyandırması için özellikle eklenmiştir. Destek parçaların kenarlarındaki radiuslar parçanın kavranabileceği ya da döndürebileceği hissini vermektedir (Bknz. Şekil 5.2).

Bilgilendirme ekranının yan tarafında yer alan elektrik ikonu, bu alanın şarj istasyonu olarak kullanılabilmesini basitçe ifade etmektedir. Ekranın alt tarafında yer alan USB girişleri yardımı ile telefonlar şarj edilebilmektedir. Akülü araba kullanıcıları için ise işleme uygun adaptör yer almaktadır. Bilgilendirme ekranın arayüzünde okuma yazma bilmeyenlerin de rahatça anlayabilmesi için piktogramlardan faydalanılmıştır. Yazılıma dil desteği eklenerek anadili Türkçe olmayan insanların kullanabilmesi sağlanmaktadır. USB girişlerinin olduğu bölümde yer alan kulaklık girişi ile, ekranda yer alan yazılar dinlenebilmektedir.

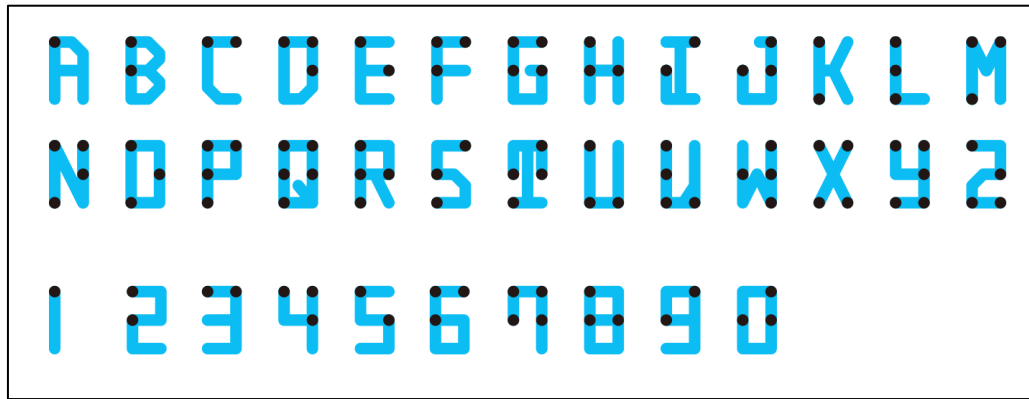
Çizelge 5.3. Basit ve sezgisel kullanım ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Basit ve Sezgisel Kullanım	Gereksiz karmaşıklıktan kaçınmak	-Katlanabilir oturma alanları -Kullanıcıların takılmasına neden olabilecek çöp kutusu,durak levhası vb. cisimlerin yan yüzeylerde kullanılması
	Kullanıcının beklenti ve sezgileri ile tutarlı olmak	
	Farklı okuma-yazma düzeyine ve dil becerilerine hitap etmek	-Durak içerisi uyarılarda kontrast oranı ve okunabilirliği yüksek yazılar seçilmesi -Sesli ve ışıklı uyarılarla desteklenmesi
	Bilgiyi önem sırasına göre düzenlemek	-Gelen ve giden otobüs bilgilerini sıraya göre verilmesi
	İş süresince ya da bitiminde etkin bir geri bildirim sağlamak	-Duraktan ayrılan otobüslerin bilgisinin verilmesi

5.4. Algılabılır Bilgi İlkesine Göre Değerlendirme

Evrensel tasarımın dördüncü ilkesi olan algılanabilir bilgi ilkesinde gerekli bilgileri vermek için hem hissedilebilir hem yazılı hem de görsel kaynaklardan yararlanılması gerekmektedir. Yazılı uyarılarda okunabilirlik ön planda tutulmalı, okuma becerileri olmayan kullanıcıların kendilerine özel cihazlarına uyum sağlanmalıdır.

Tasarımda duraktan geçen hatların durağa geliş ve duraktan ayrılışları hem ışıklı hem de sesli uyarılar ile paylaşılmaktadır. Böylelikle sadece görme ya da işitme bozuklukları olan kullanıcıların değil, aynı zamanda kulaklıkla müzik dinleyen, okuma yazma düzeyi zayıf olan, Türkçe bilmeyen ya da birbirleriyle sohbet eden kullanıcıların da dikkatini çekmekte ve otobüsü kaçırmalarını engellemektedir.



Şekil 5.3. Kosuke Takahashi tarafından tasarlanan Braille Neue yazı tipi [40]

Otomatik kapıdan giriş yapıldığında hemen sağda tutunma barının üzerinde yer alan levha da hem latin alfabesi hem de braille alfabesi ile yazılmış durak ismi ve numarası yer almaktadır. Kosuke Takahashi tarafından tasarlanan Braille Neue isimli font iki alfabeyi gözü rahatsız etmeyecek şekilde bir araya getirmiştir (Şekil-5.1).

Durak isminin yer aldığı levha dışında durak içerisinde başka bir uyarı bulunmamakta olup, gerekli mesajlar bilgilendirme ekranı aracılığı ile yapılmaktadır. Bilgilendirme ekranında yazıların rengi, boyutu ve kontrastı kullanıcıya farklı modlarda seçenek olarak sunulmaktadır.

Kullanıcıların ihtiyaç halinde tutunma barı, oturma alanı gibi alanların hemen göze çarpması için dikkat çekici renkler tercih edilmiştir.

Bilgilendirme ekranına yerleştirilen şarj birimi, akülü tekerlekli sandalye kullanan kullanıcıların ihtiyaçlarını gidermektedir. Hayatımızda önemli yer kaplayan akıllı telefonların şarj olabilmesi için de USB girişleri yerleştirilmiştir.

Çizelge 5.4. Algılanabilir bilgi ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Algılanabilir Bilgi	Gerekli bilgileri sunmak için görsel, sözel ya da dokunsal şekilde farklı modlar kullanmak	-Durak uyarılarının sesli ve yazılı yapılması -Güzergahları gösteren haritanın kabartmalı olması
	Önemli bilgi için “okunabilirliği” en üst seviyeye çıkarmak	-Yüksek kontrastlı ve uzaktan kolayca okunabilecek puntoda yazıların yer alması
	Tanımlanabilir şekillerde elemanları ayırt etmek	-Tutunma barı, oturma alanı, kaldırım sınırı ve durak camlarında farklı renkler kullanılması
	Duyusal sınırlaması olan kişiler tarafından kullanılan teknikler veya cihazlar ile uyumluluk sağlamak	-İşitme engelliler için bilgilendirme alanlarında kulaklık girişi yer alması -Akülü tekerlekli sandalye,

5.5. Hata Toleransı İlkesine Göre Değerlendirme

Her insan farkında olmadan hata yapabilir. Hataların en aza indirilmesi için tasarımcıların gerekli önlemleri almaları önemlidir. Kullanıcıların kafasını karıştıracak hata yapmasına neden olacak her türlü bileşen net ve anlaşılır kılınmalı, mümkün değilse ortadan kaldırılmalıdır. Hatalar engellenmeye çalışılmalı, en sık karşılaşılan hatalara karşı uyarılar yapılmalıdır. Yapılan hata çok ciddi sorunlara neden olabilecek ise kullanıcılar durumun ciddiyeti hakkında bilgilendirilmelidir.

Otobüs duraklarında olabilecek hataların en başında yanlış durakta beklemek, otobüsü kaçırmak gibi bilgi ve dikkat eksikliğinden kaynaklanan hatalar yer almaktadır. Bu sorunların tekrarlanmasını önlemek için durak içerisinde herkesin kullanabileceği basitlikte bilgilendirme ekranı yer almaktadır. Bilgilendirme ekranını kullanmayı tercih etmeyen kullanıcılar içinse otobüslerin geliş- gidiş bilgileri sesli ve ışıklı uyarılar ile verilmektedir.

Duraklarda karşılaşılan en sık problemlerden biri de durağın cam yüzeylerine çarpmaktır. Gözlerin net görmemesi ve etrafına dikkat etmeden yürümek bu kazaların temel nedenidir.

Cam yüzeylerin farkedilebilirliğini sağlamak adına, durak dış yüzeyinde reklam giydirmeler bulunmaktadır. Reklam afişleri kullanıcının dikkatini dağıtmaması için iç yüzeylerde kullanılmayacaktır. Otomatik kapı yüzeyinde ise reflektif şerit kullanılmaktadır.

Çizelge 5.5. Hata toleransı ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Hata toleransı	Elemanları tehlike ve hataları en aza indirecek şekilde düzenlemek	-Cam yüzeyler üzerinde bulunan nesneler cama dikkat çekerek çarpmaları önler
	Tehlikeler ve hatalara karşı uyarıcılar sağlamak	-Kaldırım sınırına uygulanan haptik yüzeyler vatandaşların tehlikeli bölüme geçmesini önler
	Hata yapmayı önlemek	-Gelen otobüslerin sesli ve yazılı olarak bildirilmesi otobüsü kaçırmayı önler
	Hassasiyet gerektiren işlerde bilinçsiz hareketler yapmayı engellemek	

5.6. Düşük Fiziksel Güç İlkesine Göre Değerlendirme

Evrensel tasarımın düşük fiziksel güç ilkesi, insanların minimum seviyede güç kullanarak ürün veya hizmetlerin kullanılması gerektiğini savunur. Kullanıcıların kendi doğal duruşlarını bozacak, uzun süre fiziksel çaba gerektiren ya da tekrarlanan hareketlerden kaçınılmalıdır.

Durak içerisinde uzun süre ayakta beklemek insanlar için çoğu zaman dayanılmaz olmaktadır. Mevcutta olan koltuklar yaşlı, engelli ve hamileler için öncelikli olup, kullanıcı sayısı ile kıyaslandığında yetersiz kalmaktaydı. Vatandaşların uzun süre ayakta beklemelerini önlemek için oturma birimi sayısı artırılmıştır. Oturamayacak durumda olan ya da ayakta beklemeyi tercih eden bireyler için de oturma alanları yaslanılabilir yüzeylere dönüşebilmektedir.

Çizelge 5.6. Düşük fiziksel güç ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Düşük Fiziksel Güç	Kullanıcıların doğal vücut pozisyonlarını korunmalarına izin vermek	
	Uygun çalışma gücünü kullanmak	
	Tekrar eden hareketleri minimize etmek	-Ayakta bekleme süresini oturma ve yaslanma alanları ile en aza indirmek
	Aralıksız fiziksel çaba gerektiren durumları en aza indirmek	

5.7. Yaklaşım ve Kullanım için Yeterli Alan İlkesine Göre Değerlendirme

Evrensel tasarım ilkelerinin son aşaması olan yaklaşım ve kullanım için yeterli alan ilkesi temelde, her kullanıcının ürün, hizmet ya da çevreye ulaşmada ve onu kullanmada sırasında boyutlarla ilgili sorun yaşamamasını amaçlar.

Çizelge 5.7. Yaklaşım ve kullanım için yeterli alan ilkesine göre tasarımın değerlendirilmesi

İLKELER	REHBER	UYGUNLUK
Yaklaşım ve Kullanım için Yeterli Alan	Ayakta ya da oturan her kullanıcı için net bir görüş hattı sağlamak	-Her kullanıcının görüş alanına girecek şekilde pano, duyuru alanının yerleştirilmesi
	Ayakta ya da oturan her kullanıcı için tüm bileşenlere rahat ulaşım imkanı sağlamak	
	Tasarımı el ve kavrama boyutu seçeneklerine uyumlu hale getirmek	-Tutunma barlarının farklı kavrama durumlarına uygun olarak boyutlandırılması
	Yardımcı teknolojilerin kullanımı için yeterli alanı sağlamak	-Tekerlekli sandalye, bebek arabası, koltuk değneği gibi yardımcı araçların geçişi için yeterli alanların sağlanması

Otobüs durağı içerisinde yer alan uyarı, levha, pano, ekran gibi bileşenler her kullanıcının görüş ve/veya işitme aralığındadır. Bu bileşenler uzun ya da kısa boylu, oturan ya da ayakta, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin erişimine ve kullanımına uygun boyutlardadır.

Kullanıcıların destek alması için yerleştirilen tutunma barları yerden 100 cm uzaklıkta olup, farklı kavrama pozisyonlarına uygun boyutlardadır.

Bebek arabası, tekerlekli sandalye, baston, pazar arabası, bavul gibi yardımcı araçların kullanıcısı ile birlikte rahatlıkla hareket edebileceği kadar boşluklar verilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzün modern şehirlerinde tüm bireyler, çevrenin veya ürünlerin fiziksel koşullarından etkilenmeden kendilerini özgür, rahat ve güvende hissederek sosyal yaşama katılabilmelidirler. Ortalama insan verilerine göre tasarlanan ürünler, çevreler farklı özellik ve yeterlilikteki bireylerin kullanımını zorlaştırmaktadır. Evrensel tasarım mümkün olabildiğinde en geniş kullanıcı kitlesine ulaşmaya çalıştığı için benimsenmelidir. Bu çalışmada evrensel tasarım kavramına ait literatür araştırmasının yanısıra örnek bir tasarım çalışması yapılması amaçlanmıştır. Bu tasarım için kullanıcı profilinin çok geniş olduğu şehir içi otobüs durakları seçilmiştir.

Tezin ilk bölümünde evrensel tasarım kavramı açıklanmış, tarihi hakkında bilgi verilmiş, ilkeleri örneklerle açıklanmıştır. Devamında tasarımı yapılacak olan otobüs durakları ile ilgili erişilebilirlik verileri paylaşılmıştır. Yurtiçi ve yurtdışı kaynaklardan konu ile ilgili hazırlanmış rapor ve rehberler incelenmiş, tasarıma uygulanması gereken veriler derlenmiştir. Bu bilgiler ışığında ürün tasarımı aşamasına geçilmiştir.

Tasarım sürecinde tasarım odaklı düşünme adımları izlenmiştir. Empati bölümünde kullanıcı davranışları gözlemlenmiş, farklı yeterlilik ve özellikteki kullanıcıların ihtiyaçları anlaşılmasına çalışılmıştır. Tanım bölümünde kullanıcı ihtiyaçlarından yola çıkılarak problem tanımı yapılmıştır. Fikir aşamasında problemler karşısında beliren ilk fikirler mind mapping ile düzenlenmiştir. Devamında fikirler eskizlere dökülerek ürün alternatifleri oluşturulmuş ve geliştirilerek son halini almıştır.

Beşinci bölümde tasarlanan otobüs durağı evrensel tasarım ilkelerine göre başlıklar altında değerlendirilmiştir. Değerlendirme aşamasında ilkelerin hepsi tam olarak karşılanmasa da farklı kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak çözümler bulunmuştur. Evrensel tasarım, kullanıcılardan gelen dönüşlere göre sürekli kendini güncelleyen uzun soluklu bir süreçtir.

Tasarlanan durak; kullanıcıları ayırmadan, yaftalamadan onların ihtiyaçlarını birleştirerek herkesin kullanabileceği şekilde çözümler sunduğu için benzerlerinden ayrılmaktadır. Evrensel tasarımın bütün maddelerini sağlamak ya da her kullanıcının ihtiyaçlarını giderebilmek her ne kadar imkansız görünse de, kullanıcılardan gelecek olumlu ya da olumsuz eleştirilere göre iyileştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Ergenoğlu-Sungur, A. (2013). *Mimarlıkta kapsayıcılık: Herkes için tasarım*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Basım Yayın Merkezi.
2. Mace, R. L., Hardie, G. J., and Place, J. P. (1991). *Accessible environments: Toward universal design*. Raleigh, NC: The Center for Universal Design, North Carolina State University.
3. Mace, R. L. (1998). Universal design in housing: Assistive technology. *The Official Journal of RESNA*, 10, 21-28.
4. Steinfeld, E. and Maisel, J. (2012). *Universal design: Creating inclusive environments*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
5. Ostroff, E. and Preiser, W. (2001). *Universal design handbook*. Boston: McGraw Hill.
6. Liu, Y. and Hou, Y. (2010/17-18 July). *Notice of retraction "green and harmony" idea study based on the sustainable universal design*. The 2nd Conference on Environmental Science and Information Application Technology, China.
7. Evcil, A. N. (2014). *Herkes için tasarım: Evrensel tasarım*. İstanbul: Boğaziçi Yayınları.
8. Welch, P. and Ostroff, E. (1995). *The universal design education project: Strategies for teaching universal design*. Boston: MIG Communications.
9. Steinfeld, E. (1994/19 June). *The concept of universal design*. The 6th Ibero-American Conference on Accessibility, Rio de Janeiro.
10. Story, M. F., Mueller, J. L. and Mace, R. L. (1998). *The universal design file: Designing for people of all ages and abilities*. Raleigh: The Center for Universal Design.
11. Akyol, E. (2009). *Endüstriyel tasarım eğitiminde evrensel tasarım algısı*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
12. Choi, S. (2005/26-28 October). *Strategic use of universal design as a business tool for 21st century*. Design Perspective Conference, Universidad Iberoamericana, Mexico City.
13. Memduhoğlu, H. B. (2007), Post-fordist üretim örgütlenmeleri ve işgörenler üzerindeki etkileri. *Üniversite ve Toplum*, 7(4).
14. Story, M. F. (2001). *Principles of universal design: Universal design handbook*. Montana: McGill Hall.
15. Demir, S. ve Özdemir, V. (2018/22-25 Kasım). *Türkiye’de evrensel tasarım uygulamaları*. 3rd International Symposium on Industrial Design & Engineering, Antalya.

16. Soydaş-Çakır, H. ve Belir, Ö. (2018). *Evrensel tasarıma farklı bakışlar*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
17. Dolap, H. K. ve Tural, O. (2016). Herkes için sürdürülebilir ürün tasarımı: Braun Prize Tasarım Yarışması analizi. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 9(2), 15-20.
18. Türk Standardları Enstitüsü. (2014). *TS 11783 Şehir İçi Yollar - Otobüs Durakları Yer Seçimi*. Ankara: TSE.
19. Kaplan, H. ve diğerleri (2010). *Yerel yönetimler için ulaşılabilirlik temel bilgiler el kitabı*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı.
20. Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2008). *Herkes için ulaşılabilirliğin iyileştirilmesi örnek uygulama rehberi*. Ankara: Anıl Matbaacılık.
21. Transit Cooperative Research. (1996). *TCRP Report 19 Guidelines for the Location and Design of Bus*. Washington: National Academy Press.
22. Kaplan, H. (2010). *Kentiçi toplu taşımada durak erişilebilirliği*. İstanbul: Transit.
23. Koçkan, P. (2012). *Tasarım araştırmaları bağlamında tasarımcı düşünme ve tasarım süreci*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
24. Bayazıt, N. (1994). *Endüstri ürünlerinde ve mimarlıkta tasarlama metotlarına giriş*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
25. Bayazıt, N. (2004). *Endüstriyel tasarımcılar için tasarlama kuramları ve metodları*. İstanbul: Birsan Yayınevi.
26. Akın, Ö. (1986). *Psychology of architectural design*. London: Pion Cop.
27. Curedale, R. (2013). *Design thinking: Process and methods manual*. Topanga: Design Community College Incorporated.
28. Ingle, S. and Duckworth, V. (2013). *Enhancing learning through technology in lifelong learning*. New York: McGraw-Hill Maidenhead UK.
29. İnternet: Tasarım Odaklı Düşünme Kılavuzu. [ioxdigital.com](https://ioxdigital.com/src/kilavuz/Tasarim_Odakli_Dusunme_Kilavuzu.pdf?x80443). URL: https://ioxdigital.com/src/kilavuz/Tasarim_Odakli_Dusunme_Kilavuzu.pdf?x80443 Son Erişim Tarihi: 01 Temmuz 2019.
30. Gulliksen, J., Göransson, B., Bovie, I., Blomkvist, S., Persson, J. and Cajander, A. (2003). Key principles for user-centered systems design. *Behaviour & Information Technology*, 22(6).
31. Tschimmel, K. (2012). *Design thinking as an effective toolkit for innovation*. Proceedings of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience, Barcelona.
32. Chen, J. (2008-November 22-25). *The using of mind map in concept design*. 9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design, China.

33. Goel, V. (1995). *Sketches of thought*. Cambridge, MA: MIT Press.
34. Tang, J. C. (1988/26-28 September). *A framework for understanding the workspace activity of design teams*. ACM Conference on Computer-supported Cooperative Work, Portland.
35. Ferguson, E. S. (1992). *Engineering and the mind's eye*. Cambridge, MA: MIT Press.
36. Lugt, R. (2005). How sketching can affect the idea generation process in design group meetings. *Design Studies*, 26(2).
37. Olofsson, E. and Sjöln, K. (2007). *Design sketching*. Sweeden: KEEOS Design Books.
38. Powell, D. (1990). *Presentation techniques: A guide to drawing and presenting design ideas*. USA: Little, Brown.
39. Eissen, K. and Steur, R. (2007). *Sketching: Drawing techniques for product designers*. Netherlands: Bis Publishers.
40. İnternet: Dam, R. and Siang, T. (2019). *Stage 4 in the design thinking process: Prototype*. URL: <https://www.interaction-design.org/literature/article/stage-4-in-the-design-thinking-process-prototype>, Son Erişim Tarihi: 08 Ağustos 2019.
41. İnternet: Takahashi, K. (2018). *Character with Braille*. URL: <http://brilleneue.com/>, Son Erişim Tarihi: 09 Ağustos 2019.
42. İnternet: Royal Ontario Museum Washroom Renewal. URL: <https://superkul.ca/projects/royal-ontario-museum-currelly-washroom/>, Son Erişim Tarihi: 09 Ağustos 2019.
43. İnternet: Wheeler-Hall, S. (2017). *Accessibility and stairs do not mix well.*: URL: <http://accessibilitymatters.ca/accessibility-and-stairs-do-not-mix-well/>, Son Erişim Tarihi: 09 Ağustos 2019.
44. İnternet: Sideris, R. *Naoto Fukasawa & Muji: The creation of affordable quality design*. URL: <https://medium.com/@robertos/naoto-fukasawa-muji-the-creation-of-affordable-quality-design-a5721ef2572f>, Son Erişim Tarihi: 09 Ağustos 2019.
45. Ginley, B. (2013). Museums: A whole new world for visually impaired people. *Disability Studies Quarterly*, 33(3).
46. İnternet: Blaksic, V. (2011). *An Elbow door handle by vlatka blaksic from croatia*. URL: <https://www.designboom.com/project/elbow-door-handle/>, Son Erişim Tarihi: 09 Ağustos 2019.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DEMİR, Seher
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 23.04.1991/Nevşehir
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 05342240433
 e-mail : 1seherdemir@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/Teknoloji Fakültesi/ Endüstriyel Tasarım Mühendisliği	Devam ediyor
Lisans	Anadolu Üniversitesi/ Endüstriyel Sanatlar Yüksek Okulu/Endüstriyel Tasarım	2015
Önlisans	Anadolu Üniversitesi/ Açıköğretim Fakültesi/ Marka İletişimi	2016
Lise	İçel Anadolu Lisesi	2009

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
02.2019-Halen	Sera Endüstriyel Reklam	Tasarımcı
05.2018-10.2018	Ledin Reklam ve Tasarım	Proje Yöneticisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Demir, S. ve Özdemir, V.(2018). *Türkiye’de Evrensel Tasarım Uygulamaları*. 3’rd International Symposium on Industrial Design & Engineering, Antalya. ISBN: 978-605-68886-5-6.
2. Demir, S., Sezer, H.K. ve Özdemir, V. (2018). *Topolojik Nesnelerin FDM Yöntemiyle Üretimi*. 3’rd International Congress on 3D Printing (Addictive Manufacturing) Technologies and Digital Industry, Antalya. ISBN: 978-605-68886-6-3.

Hobiler

Fotoğraf, Sulu Boya, İllüstrasyon, Örgü, Dikiş



GAZİ GELECEKTİR..