

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Engelli Dostu

PROJE ADI: Engelsiz Tekerlekli Sandalye

TAKIM ADI: Ornitorenk

BAŞVURU ID: #50205

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Gökhan ÇİÇEK

1. Proje Özeti

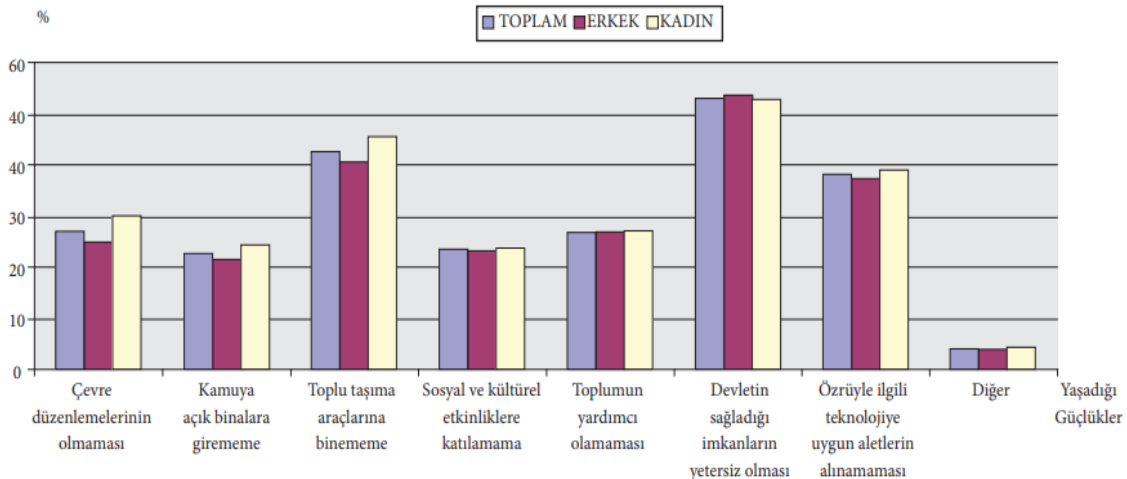
Hedef kitlemiz olan tekerlekli sandalye kullanan insanların karşılaştığı en büyük sorunlardan bir tanesi sosyal yaşama ulaşamamaktır. Dünya Sağlık Örgütü'nün yapmış olduğu araştırmalara göre dünyada 1 milyardan fazla insanın herhangi bir tür engelle yaşadığı tahmin edilmektedir. Tahmin edilen bu rakam dünya nüfusunun yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır (Dünya Sağlık Örgütü, 2019). Takımımızca tekerlekli sandalye kullanan insanların dışarıya çıktıklarında karşılaştıkları problemler tespit edilmiş ve o bireylerin sosyal yaşamlarında daha katılımcı olmalarına olanak sağlayacak çözümler üretilmiştir. İlk sorun ve buna geliştirdiğimiz çözüm, engelli rampalarına araç park etmesi sonucu kaldırımdan çıkmak zorunda kalan tekerlekli sandalye kullanan bireylerin rahatlıkla çıkmasını sağlayacak üçlü tekerlek sistemidir. Üçlü tekerlek sistemi, üç tekeri birbirine üçgen şeklinde bağlayarak ve üç tekerinde bağlı olduğu üçgeni gövde kısmından dönmesini sağlayarak 120 derece tur atmasını sağlayan sistemdir. İkinci sorun ve buna geliştirdiğimiz çözüm, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin çıktıkları rampadaki eğimlerden, yol üzerindeki bozukluklardan ve herhangi bir taşa takılmalarından dolayı devrilme durumlarını engelleyecek bağımsız koltuk sistemidir. Bağımsız koltuk sistemi, arka teker ve ön tekeri birbirine bağlayan parçanın doğrudan koltuk kısmına değil de rulman kullanarak dolaylı yoldan bağlanması sonucu koltuğun bağımsız hareket kazanmasını sağlayan sistemdir. Üçüncü sorun ve buna geliştirdiğimiz çözüm, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin kaldırımdan çıkması mecburiyetinde kullanılan kol gücünün yetersiz kalması durumundan dolayı kullanılan motor sistemidir. Motor sistemi, üçlü ön tekeri birbirine bağlayan üçgene motor bağlayarak tur atmasını sağlayıp kullanılan kol gücünü azaltmayı hedefleyen sistemdir. Son sorun ve buna geliştirdiğimiz çözüm ise, karşılıklı iki tekerin birbirine olan doğrudan bağlantılarından dolayı bir tarafın kazandığı yükseklik sonrası diğer taraftaki tekerlek de yükseldiği için yerden yüksekliğin kesilmesi ve asılı kalmasını önleyen bağımsız tekerlek sistemidir. Bağımsız tekerlek sistemi, karşılıklı iki tekerin birbirine olan bağlantılarını doğru yoldan değil de oturulan kısım ile aynı taraftaki arka teker ve ön tekerin birbirine bağlı olduğu kolu dolaylı yoldan bağlayarak karşılıklı tekerleklere bağımsızlık kazandıran sistemdir.

Anahtar Kelimeler: Tekerlekli Sandalye, Engelli Bireyler, Sosyalleşmek

2. Problem / Çözüm

Engelliler için erişilme problemleri hayatın her alanında çok sık karşımıza çıkan bir problemdir. Aşağıdaki tabloda yaşadığı güçlükler göre ortopedik engelli nüfus oranları verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde engellilerin sosyal hayata katılımının sağlanabilmesi için nelere öncelik verilmesi gerektiği açıkça görülmektedir.

Tablo 1: Ortopedik engellilerin yaşadığı güçlükler, 2002 (Ham veriler TÜİK 2002 raporundan alınmıştır.)



Engellilerin sosyal yaşama katılmasındaki problemler; ulaşımda yaşanan problemler, çağdışı belediyecilik, ekonomik problemler ve sosyal yaşamın yanlış yorumlanışından kaynaklanan problemler olarak sıralanabilir.

Kayıtlı olan engelli bireylerin yaşadıkları yerdeki fiziksel çevre düzenlemelerinin, engelli bireyin kullanımına uygun olup olmadığı hakkındaki düşüncelerinin engel türüne göre dağılımı verilerine göre (TÜİK, 2010) sadece fiziksel çevrenin yanlış düzenlenmesi sonucu engelliler gündelik hayattan neredeyse tamamen soyutlanmışlardır. Bu tablo incelendiğinde kendi özel alanları dışına çıkmadıkları, sadece ihtiyaçları doğrultusunda hareket ettikleri görülmektedir. Engel türü fark etmeksizin tüm engelliler; destek ve sosyal yardımların artırılmasını, sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesini, bakım hizmetlerinin iyileştirilip yaygınlaştırılmasını, iş bulma olanaklarının artırılmasını, eğitim olanaklarının artırılmasını, fiziksel çevre ve ulaşım imkânları konusunda düzenlemelerin yapılmasını talep etmektedirler.

Yaptığımız bu projede, tekerlekli sandalye kullanan engelli bireylerin yaşadıkları yerdeki fiziksel çevreleri onlara uygun bir şekilde düzenlemektense engelli bireylerin kullandıkları tekerlekli sandalyeleri günümüz fiziksel çevrelerine uygun bir şekilde düzenleyip tasarlayarak ve Tablo 1'deki engelli bireylerin yaşadıkları problemlerin çözüme kavuşmasını sağlayarak sosyal hayata katılmaları amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tekerlekli sandalye kullanan bireylerin karşılaştıkları dört soruna ve çözümlerine yer verilmiştir.

Problem 1 - Kaldırımlar

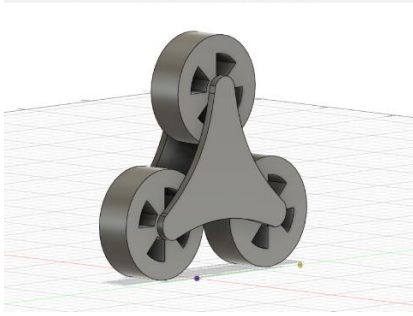
Ülkemizde sıkça rastlanılan, uygun genişlikte olmayan kaldırımların ortasına, rampaların önüne taşıt park edilmesi, elektrik veya doğalgaz panolarının, tabelaların, telefon-internet kutularının konulması ve kaldırımlarda ağaç veya çöp kovalarının bulunması ise kaldırımların tekerlekli sandalye kullanan engelliler veya bebek arabası süren aileler tarafından kullanılmasını imkânsız hale getirmektedir.



Görsel - 1

Çözüm 1 - Kaldırımlar

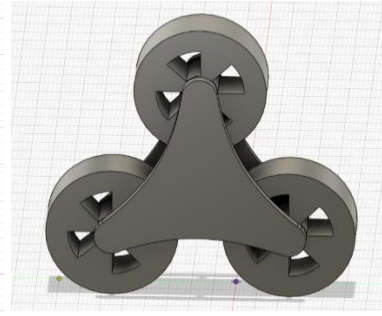
Takımımızca bulduğumuz çözüm, kaldırımdan çıkmak mecburiyetinde kalan tekerlekli sandalye kullanan engelli bireylerin yaşadıkları zorlukları sonlandırarak kaldırım üzerinden çıkmalarını çok daha kolaylaştıracak üçlü tekerlek sistemidir. Üçlü tekerlek sistemi, üç tekeri birbirine üçgen şeklinde bağlayarak ve üç tekerinde bağlı olduğu üçgeni gövde kısmından dönmesini sağlayarak 120 derece tur atmasını sağlayan sistemdir. Görsel – 2, Görsel – 3 ve Görsel – 4 'de takımımız tarafından Fusion 360 programında çizilen üçlü tekerlek sisteminin çaprazdan, yandan ve karşıdan görünümüleri verilmiştir.



Görsel – 2
Çaprazdan görünüm



Görsel – 3
Yandan Görünüm



Görsel – 4
Karşıdan Görünüm

Problem 2 - Devrilmeler

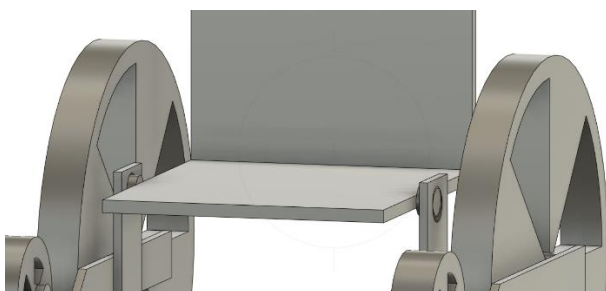
Yaşam alanlarındaki engelli rampalarının yokluğu veya ölçülere uygun bir şekilde tasarlanmaması, engelli birey için bazen sosyal hayatın devam edemeyişi veya sosyal hayatının durdurulup bireyin hayatın dışına itilişi anlamına gelmektedir. Dünyada kabul edilmiş standartlara uymayan bir rampa yapmak aynı zamanda kazalara zemin hazırlamak anlamına gelmektedir. Standartlara uygun olarak yapılmayan rampalardan çıkmaya çalışan engelli bireyler birçok zorluk yaşamaktadır ve eğimin standarttan çok daha fazla olması, devrilerek yaralanmalarına sebep olmaktadır. Devrilerek yaralanmalarına sebep olan tek şey rampalarda karşılaşılan eğimler değildir. Yol üzerindeki bozukluklar, tekerleklerin takıldığı taşlar da devrilme sebeplerinden bir kaçıdır.



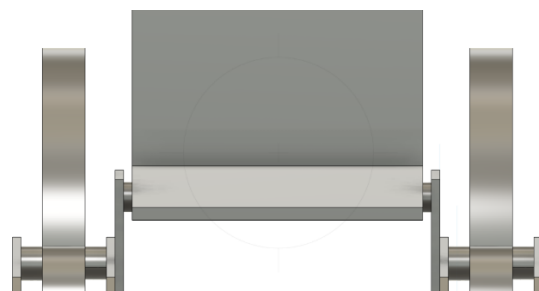
Görsel – 5

Çözüm 2 - Devrilmeler

Devrilmeler genellikle rampalardaki eğimlerin fazla olmasından, yoldaki bozukluklardan veya tekerleklerin takıldığı taşlardan kaynaklanmaktadır. Takımımızca bulduğumuz çözüm, yaşanan devrilme olaylarını engelleyecek bağımsız koltuk sistemidir. Bağımsız koltuk sistemi, arka teker ve ön tekeri birbirine bağlayan parçanın doğrudan koltuk kısmına değil de rulman kullanarak dolaylı yoldan bağlanması sonucu koltuğun bağımsız hareket kazanmasını sağlayan sistemdir. Görsel – 6 ve Görsel – 7 'de takımımız tarafından Fusion 360 programında çizilen bağımsız koltuk sisteminin çaprazdan ve karşıdan görünümü verilmiştir.



Görsel – 6
Çaprazdan Görünüm



Görsel – 7
Karşıdan görünüm

Problem 3 - Kol Gücü Yetersizliği

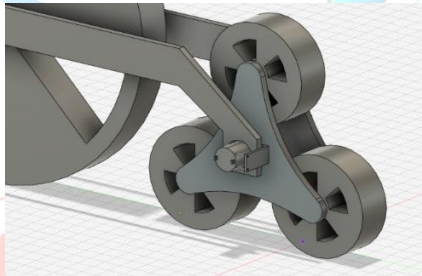
Ülkemizde sıkça rastlanılan, uygun genişlikte olmayan kaldırımlara çıkış ve iniş rampalarının önüne taşıt park edilmesi, elektrik veya doğalgaz panolarının, tabelaların, telefon-internet kutularının konulmasından dolayı tekerlekli sandalye kullanan bireyler rampaları kullanamamakta ve bundan dolayı kendi kol güçlerini kullanarak kaldırımdan çıkmak zorunda kalırlar. Bazı durumlar da kol güçleri yetersiz kalabilir ve kaldırıma çıkamayabilirler. Bu da hayatlarının aksamasına neden olan sebeplerden bir tanesidir.



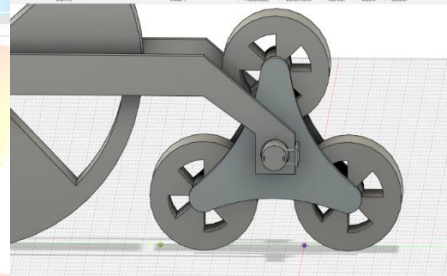
Görsel - 8

Çözüm 3 - Kol Gücü Yetersizliği

Takımımızca bulduğumuz çözüm, kaldırımlara çıkış ve iniş rampalarının önüne taşıt park edilmesi, elektrik veya doğalgaz panolarının, tabelaların ve benzeri şeylerin konulması sonucu kaldırımdan çıkmanın zorunluluk olduğu durumlarda kullanılan motor sistemidir. Motor sistemi, üçlü ön tekeri birbirine bağlayan üçgene motor bağlayarak tur atmasını sağlayıp kullanılan kol gücünü azaltmayı hedefleyen sistemdir. Görsel – 9 ve Görsel – 10 ‘da takımımız tarafından Fusion 360 programında çizilen motor sisteminin çaprazdan ve yandan görünümü verilmiştir.



Görsel – 9
Çaprazdan Görünüm



Görsel - 10
Yandan Görünüm

Problem 4 -Askıda Kalma

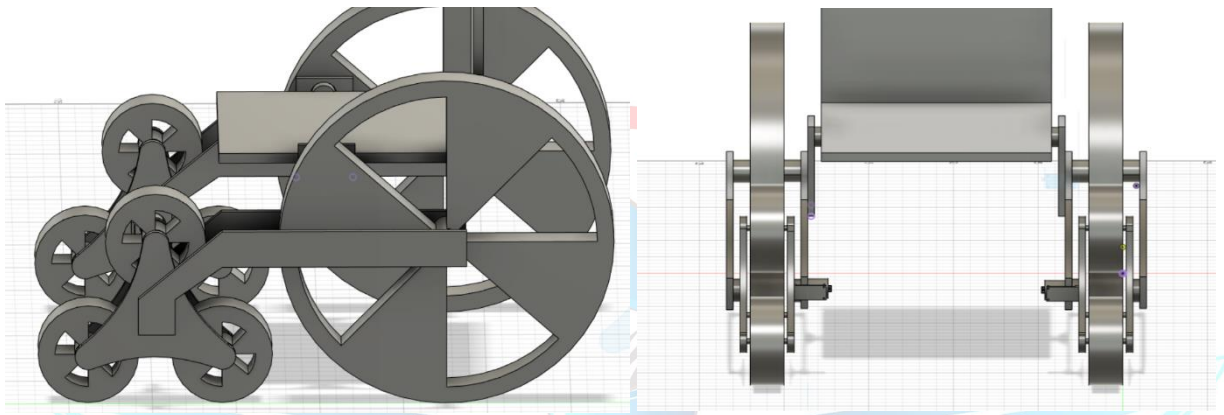
Fiziksel çevrenin tekerlekli sandalye kullanan bireylere uygun olmamasından ve engelli bireyler için koyulan kurallara bazı bilinçsiz insanların uymamalarından dolayı tekerlekli sandalye kullanan bireyler kaldırımlara çıkmak için farklı yollar tercih edebiliyor. Bu yollarda çapraz tekerlerin yükseklik kazanması durumunda askıda kalmalarına, hareket edememelerine ve herhangi bir harekette devrilmeye sebep olabiliyor.



Görsel – 11

Çözüm 4 - Askıda Kalma

Takımımızca bulduğumuz çözüm, engelli bireylerin tekerlekli sandalyelerinin çapraz tekerleklerinin yükseklik kazandığı durumlarda karşılaştığı askıda kalma, hareket edememe ve herhangi bir harekette devrilme gibi sorunlarda kullanılan bağımsız tekerlek sistemidir. Bağımsız tekerlek sistemi, karşılıklı iki tekerin birbirine olan bağlantılarını doğru yoldan değil de oturulan kısım ile aynı taraftaki arka teker ve ön tekerin birbirine bağlı olduğu kolu dolaylı yoldan bağlayarak karşılıklı tekerleklere bağımsızlık kazandıran ve tekerlerin her zaman yer ile temas etmesini sağlayarak kontrolü çok daha kolaylaştıran sistemdir. Görsel – 12 ve Görsel – 13’de takımımız tarafından Fusion 360 programında çizilen bağımsız tekerlek sisteminin yandan ve karşıdan görünümü verilmiştir.



Görsel – 12
Yandan Görünüm

Görsel – 13
Karşıdan Görünüm

3. Yöntem

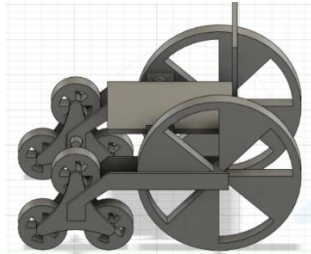
Projenin yöntemi çözülen problemlerle paralel bir şekilde ilerlemiştir. Çözüm 1 de kullandığımız üçlü tekerlek sistemi için daha önce pazar arabalarında kullanılan üçlü tekerlek sistemi örnek alınmıştır. Üç tekeri birbirlerine üçgen şeklinde bağlayarak üçgenin gövdesinden dönmesi ile üç tekerin de 120 derece tur atmasını sağlayan sistemdir.

Çözüm 2 de kullandığımız bağımsız koltuk sistemi, dengeyi bozulabileceğini ekibimizce düşünmemiz sonucu ortaya çıkan bir fikirdir. Bağımsız koltuk sistemi, arka teker ve ön tekeri birbirine bağlayan parçanın doğrudan koltuk kısmına değil de rulman kullanarak dolaylı yoldan bağlanması sonucu koltuğun bağımsız hareket kazanmasını sağlayan sistemdir. Rulman kullanmamızın en büyük sebeplerinden bir tanesi tekerleri birbirine bağlayan kolun, koltuk hareket etmeden eğime göre hareket etmesini sağlamaktır.

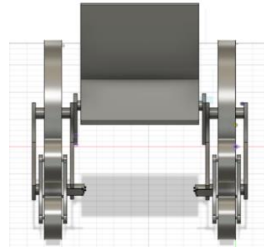
Çözüm 3 de kullandığımız motor sistemi, problemlere bulunan çözümlerin daha kolay bir şekilde kullanılmasını sağlamak ve insan gücünün yetersiz kaldığı durumlarda kullanılması amacıyla yapılmıştır. Motor sistemi, üçlü ön tekeri birbirine bağlayan üçgene motor bağlayarak tur atmasını sağlayıp kullanılan kol gücünü azaltmayı hedefleyen sistemdir. Motor sisteminin anahtar tuşu engelli bireyin rahatlıkla ulaşabileceği kol koyma bölgesinin ucuna koyulmuştur. Tekerlekli sandalyenin üzerindeki engelli bireylerin ağırlıklarından dolayı güçsüz motorların etkisiz kalacağı ön görülerek şarjlı el matkaplarının motorları kullanılmıştır.

Çözüm 4 de kullandığımız bağımsız tekerlek sistemi, karşılıklı iki tekerin birbirine olan bağlantılarını doğru yoldan değil de oturulan kısım ile aynı taraftaki arka teker ve ön tekerin birbirine bağlı olduğu kolu dolaylı yoldan bağlayarak karşılıklı tekerleklere bağımsızlık kazandıran ve tekerlerin her zaman yer ile temas etmesini sağlayarak kontrolü çok daha kolaylaştıran sistemdir. Bağımsız tekerlek sisteminde karşılıklı tekerleri birbirine bağlayan parça eklenmeyerek zıt taraf tekerlerin birbirlerinden farklı yükseklik kazandıklarında dahi devam edebilmeleri sağlanmıştır.

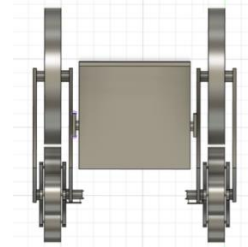
Yapılan projemizin taslakları gerçek ölçülere en uygun şekilde önce kâğıt üzerinde 2B olarak tasarlanmıştır. Projemizin 3B tasarımı ise Autodesk Fusion 360 programı üzerinden yapılmış ve gerçeğe en uygun şekilde ölçülendirilip tasarlanmıştır. Görsel – 14, Görsel – 15, Görsel – 16 ve Görsel – 17 ‘de yapılan tasarımın sırasıyla yandan, karşıdan, yukarıdan ve arkadan görünümü verilmiştir. Yapılan tasarımın 3B gösterim videosu da verilmiştir. **(Video için tıklayınız.)**



Görsel – 14
Yandan Görünüm

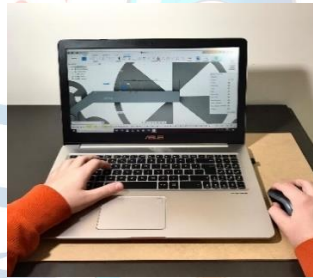
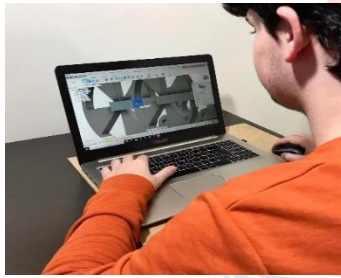


Görsel – 15
Karşıdan Görünüm



Görsel – 16
Yukarıdan Görünüm

Projenin ön değerlendirme raporunu yazarken ve çizimi tasarlanırken yapılan toplantılardan ve tasarımın çizilme anından birkaç görsel verilmiştir.



4. Yenilikçi ve Özgün Yönü

Tablo 2: Kayıtlı olan özürü bireylerin yerleşim yeri ve cinsiyete göre, kamu kurum ve kuruluşlarından beklentileri, 2010

Kamu kurum ve kuruluşlarından beklentiler Expectations from governmental institutions and organizations	Toplam-Total			Kent-Urban			Kır-Rural		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female
Sosyal yardım ve desteklerin artırılması Increasing social assistances and supports	85,7	85,9	85,5	82,9	83,3	82,3	90,5	90,4	90,6
Sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi Improving health services	77,0	75,2	79,7	74,8	73,1	77,2	80,7	78,6	83,8
Bakım hizmetlerinin iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılması Improving and expending care services	40,4	34,1	49,3	35,3	29,5	43,6	49,0	41,9	58,7
İş bulma olanaklarının artırılması Increasing job opportunities	28,7	35,6	18,9	32,9	39,6	23,2	21,7	28,8	11,9
Eğitim olanaklarının artırılması Increasing educational opportunities	25,6	26,9	23,8	28,3	28,6	27,8	21,1	24,0	17,2
Fiziksel çevre ve ulaşım imkanları konusunda düzenlemelerin yapılması Making some arrangements on physical environment and transportation facilities	17,7	16,9	19,0	18,7	17,7	20,2	16,1	15,5	17,0
Hiçbir beklentisi olmayanlar Disabled persons who have not any expectations	2,2	2,1	2,4	2,1	2,0	2,2	2,5	2,4	2,7
Diğer - Other	8,6	9,4	7,4	10,9	11,8	9,7	4,6	5,2	3,7

Not: Bir kişi birden fazla seçenek işaretleyebildiği için, sütun toplamları 100'ü vermemektedir.

Note: Respondents are able to mark more than one choice so that sum of percentages may not be equal to 100.

Tekerlekli sandalye kullanan engelli bireyler sosyalleşme istekleri karşısında fiziksel çevrede yaşadıkları zorlukların düzeltilmesini ister. TÜİK'in 2010 yılında yapmış olduğu çalışma da 100 engelli bireyden yaklaşık 18 engelli birey fiziksel çevre ve ulaşım konusunda düzenlemelerin yapılmasını istemiştir. Bu da fiziksel çevre planının değişmesi demektir.





Takımımızca konuya özgün bir fikir katarak fiziksel çevrenin değil de kullanılan tekerlekli sandalyenin günümüz fiziksel çevresine uyumlu hale getirmeye karar verdik. Aynı zaman da projemizde kullanmış olduğumuz üçlü tekerlek sistemi daha önce tekerlekli sandalyede kullanılmayan bir sistemdir. Projemizde kullandığımız bağımsız koltuk sistemi ve bağımsız teker sistemi ise takımımızca yani Türk öğrenciler tarafından tasarlanmıştır ve tekerlekli sandalye de kullanılmaya karar verilmiştir.

Projemizin milli ve yerli özelliklerini ortaya çıkartan unsurlardan en önemlisi, fikir, tasarım ve prototip oluşturma aşamaları takımımız tarafından yani Türk öğrenciler tarafından yapılmış olup projede özgün sistemlerine yer vermeleridir.

5. Uygulanabilirlik

Projemiz hayata geçirilme açısından oldukça ergonomiktir. Halihazırda olan tekerlekli sandalyelere değişiklikler yapılarak da projemize ulaşılabilir. Engelli bireylerin sosyal hataya katılmalarını arttıracak bu proje, yaşanılabilecek denge kayıpları başta olmak üzere risklere sahiptir. Projemizin hayata uygulanabilme ihtimali oldukça yüksektir.

6. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Görsel ve Ürün Adı	Adet	Fiyat	Toplam
Büyük Arka Tekerlek 	2	199TL	398TL
Üçlü Tekerlek 	2	19,90TL	39,80TL
Matkap Motoru 	2	15TL	30TL
Rulman 	2	24,90	59,80

Şase İçin Metal	—	250TL	250TL
			777,60TL

Piyasada halihazırda bulunan tekerlekli sandalyelerin ortalama fiyatı 800TL'dir. Projemizin tahmini ön görülen fiyatı ise 777,60TL'dir. Projemiz, daha ergonomik ve kullanışlı olmasına rağmen diğer tekerlekli sandalyelerden daha uygun bir fiyata üretilebilmektedir.

İşin Tanımı	AYLAR			
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Gerekli Eşyaların Temin Edilmesi	X			
3B Tasarım Çizimi		X		
Mekanik Tasarım Analizi			X	
Prototip oluşturma			X	X

7. Hedef Kitle

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünyada 1 milyardan fazla insanın bir tür engelle yaşadığı tahmin ediliyor. Bu dünya nüfusunun yaklaşık %15'ine tekabül ediyor. 15 yaş ve üstü 190 milyon kadar engelli nüfusu bulunuyor. OECD ülkelerinin çoğunda, kadınlarda erkeklerden daha yüksek engellilik oranları vardır. Nüfusun yaşlanması nedeniyle de engelli yaşayan insanların sayısı artış gösteriyor. Yaşam beklentisi 70 yaşın üzerinde olan ülkede insanlar ortalama olarak yaklaşık 8 yıl veya yaşam sürelerinin %11,5'ini sağlık, eğitim, istihdam, ulaşım ve sosyalleşme gibi hizmetlere erişimde çeşitli engellerle yaşayarak geçiriyorlar. (Dünya Sağlık Örgütü, 2019)

Türkiye'de en son engelli sayıları ile ilgili araştırma 2002 yılında TÜİK tarafından yapılmıştır. Türkiye Engelliler Araştırması sonuçlarına göre, Türkiye'de erkeklerin %11,1'i, kadınların %13,45'i, ortalama nüfusunun ise %12,29'u engellidir (TÜİK 2002). 2011 yılında örneklem yöntemiyle bir araştırma yapılmış ancak toplumun tamamını kapsayan bir araştırma yapılmamıştır. Bu sebeple makalede 2002 ve 2011 verilerine göre bilgiler verilmiştir. Engellileri; ortopedik (fiziksel), zihinsel, görme, konuşma, işitme ve diğer olarak altı gruba ayırabiliriz.

Tablo 3: Genel nüfus içinde engel grubuna göre engelli nüfus, 2011

Engel Grubu / Nüfus Oranı	Toplam (%)	Kişi Sayısı
Görmede zorluk yaşayanlar	1,4	1.039.000
Duymada zorluk yaşayanlar	1,1	836.000
Konuşmada zorluk yaşayanlar	0,7	507.000
Yürümede, merdiven çıkmada / inmede zorluk yaşayanlar	3,3	2.313.000
Bir şeyler taşımada / tutmada zorluk yaşayanlar	4,1	2.923.000
Yaşlarına göre öğrenmede / basit dört işlem yapmada / hatırlamada / dikkatini toplamada zorluk yaşayanlar	2,0	1.412.000

Yaptığımız bu projenin hedef kitlesi Dünya Sağlık Örgütü ile uyumlu olarak TÜİK tarafından yapılmış olan araştırmalar sonucu Yürümede, merdiven çıkmada / inmede zorluk yaşayan 2.313.000 tekerlekli sandalye kullanan engelli bireylerdir.

8. Riskler

		Risk Etkisi		
		Hafif	Orta	Ciddi
Risk Olasılığı	Az	(1) Sistemsel sıkıntılardan dolayı oluşabilecek denge problemleri	(4) Bağımsız koltuk sisteminden kaynaklı denge problemleri	(7) Motor sisteminden dolayı oluşabilecek problemler
	Orta	(2) Maliyetin normal tekerlekli sandalyelerden fazla olma ihtimali	(5) Bireyin sistemli olan sandalyeden dolayı yaşayabileceği uyum sorunları	(8) Motorların ısınmasından dolayı oluşabilecek problemler
	Çok	(3) Mevcut fiziksel çevreden dolayı oluşabilecek olumsuzluklar	(6) Herhangi bir kazadan sonra sandalyenin zor düzeltilebilmesi	(9) Bazı zamanlarda manuel çalışma imkanının olmaması

Projemize ait risklerin olasılık ve etki matrisine yukarıdaki tabloda yer verilmiştir. Belirtilen bu risklerin bazılarında ait çözüm önerileri aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Amaç dengenin kurulumu ve aracın daha rahat kullanılması olmasına rağmen kullanım sırasında olası denge problemleri için ayrıca fren sistemi eklenebilir. (1. Sorun)
- 2- Hedef Kitlenin sandalyeyi kullanacakları alanın Türkiye şartları göz önünde bulundurularak tasarımının yapılması bu riski minimize edebilir. (3. Sorun)
- 3- Kullanım sırasında koltuğun bağımsız hareket edebiliyor olmasından kaynaklanan olası denge problemleri, bir stoper yardımı ile koltuğun gerekli durumlarda sabit kalması sağlanarak bu riskin önüne geçilebilir. (4. Sorun)
- 4- Sandalyenin bilgisinin yer aldığı bir kullanma kılavuzu hazırlanarak, aynı zamanda sandalye kullanımında dikkat edilecek unsurların anlatıldığı videolar ile bu kılavuz desteklenerek bu sorunun önüne geçilebilir. (5. Sorun)
- 5- Tekerlekli sandalye de kullanılan motor sisteminin su geçirmesini engelleyecek çalışmalar yapılarak bu sorun ortadan kaldırılabilir. (8. Sorun)

9. Kaynakça

1. TÜİK (2002) **Türkiye Özürlüler Araştırması Raporu**
2. TÜİK (2010) **Özürlülerin Sorun ve Beklentileri Araştırması**
3. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (2011) **Nüfus ve Konut Araştırması**
4. Dünya Sağlık Örgütü (2019) **Disability and health**
5. **Görsel – 1**
6. **Görsel – 5**
7. **Görsel – 8**
8. **Görsel – 11**