

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: TANDALYE

TAKIM ADI: EAL Teknolister

Başvuru ID: 371587

TAKIM SEVİYESİ: Lise



İçindekiler

1. Proje Özeti	3
1.1. Tasarım	3
1.2. Montaj	4
2. Problem Durumunun Tanımlanması	4
3. Çözüm	5
4. Yöntem	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	8
6. Uygulanabilirlik	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)	9
9. Riskler	10
10. Kaynaklar	12



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

OECD-AB ve Türkiye verilerine göre, dünya nüfusunun yaklaşık %15'i engelli bireylerden oluşuyor. Yani dünyada 1 milyar engelli var. Bu nedenle, dünyadaki "en büyük azınlık" olarak nitelendiriliyorlar. (1). Başımızdan geçen bir olay ile bizde tekerlekli sandalye kullanan engelli bireyler üzerine neler yapabiliriz diye düşünmeye başladık. Sayıların bu denli fazla olmasıyla onları bir nebze daha özgürleştirebilmek için TANDALYE'yi projelendirmeye karar verdik.

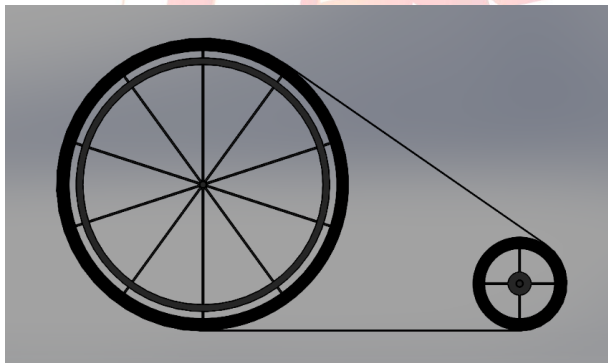
Tekerlekli sandalye; fiziksel bir rahatsızlık ya da engel nedeniyle yürüyemeyen veya kolayca hareket edemeyen kişilerin mobilizasyonu için kullanılan bir araçtır. Çeşitli ölçülerde tekerleklere sahiptir. (2). Tekerlekli sandalye engelli bireylerin hayatlarında büyük kolaylık sağlamaktadır fakat doğa ile baş başa kaldıklarında, insanların düzenleme yapamadığı zeminleri kullanmaları gerektiğinde veya dışarıda olumsuz hava şartlarına maruz kaldıklarında tekerlekli sandalyelerini kullanamadıklarını gözlemledik.

Yaşanılan bu sıkıntıyı gidermek için çalışmalarımıza başladık. Bozuk zeminlerde ve kumlu-çamurlu alanlarda ilerleyebilen sistemleri inceledik. Bunun en uygulanabilir halinin tanklarda kullanılan palet sistemi olduğuna karar verdik. Bu şekilde tekerlekli sandalyeye palet takarak TANDALYE'ye dönüştürmeye karar verdik.

1.1. Tasarım

Gerçekleştireceğimiz tasarımda manuel tekerlekli sandalyeyi ele aldık. Arka (büyük) teker ile ön (küçük) teker etrafına kayış sararak bu düzeneği oluşturmayı hedefledik. (Bknz: Görsel 1). Bozuk zeminlerde bu sistemi devreye sokarak sorunsuz şekilde ilerleyebileceğiz. Normal zeminlerde palet sistemimiz sürtünmeyi arttıracak olup ilerlemesini zorlaştıracaktır. Bunu da ön tekerler arasına profil koyup profilin altına sarhoş tekerlek koyarak çözeceğiz. (Bknz: Görsel 2). Bu şekilde bozuk zeminlerde palet sistemi kullanılırken asfalt veya düzgün zeminlerde sarhoş tekerlek devreye girip palet sisteminin sürtünmesini ortadan kaldırmış olacaktır.

Ayrıca palet sistemi devredeyken engelli bireyin tekerlekli sandalyeyi hareket ettirmesi zorlaşacaktır. Bunun üzerine tekerlekli sandalyeyi tekerlekten çevirmek yerine kollarını yasladığı bölüme pedal yerleştirerek güç kaybını en aza indirip paletin hareketini kolaylaştıracağız.



Görsel 1



Görsel 2

1.2. Montaj

Palet sistemini oluşturabilmek için ön ve arka tekerleri kavrayacak kayış olacaktır. Bu kayışta tekerleklerden kayıp çıkmaması için dişli kayış kullanacağız. Normalde kullanılan ön ve arka tekerlekleri kullanacağımız kayışa uygun olması için özel yaptıracağımız dişli tekerlekler ile değiştireceğiz.

Ön tekerleklerin arasına profil kaynağı yaptıracağız. Bu profilin ortasında tij-somon bağlantılı sarhoş tekerlek olacak. Bu sayede tij'i çevirip sarhoş tekerin devreye girmesini ve palet sisteminin zeminden 3-5 cm kalkarak sürtünmeyi oluşturmasını ortadan kaldıracacağız.

Palet sistemi devrede olduğunda tekerlekli sandalyeyi tekerlekten hareket ettirmek zorlaşacaktır. Bu durum için kolunu yasladığı bölüme pedal sistemi kurulacak. Pedal bisikletlerde kullanılan dişli çark mantığı ile kurulacak. Arka tekerleğin iç kısmına ve pedala dişli çark takarak sağlayacağız. Bu dişli çarkları zincir ile çevreleyip dönmesini sağlayacağız. (Bknz: Görsel 3).



Görsel 3

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Projemizin çıkış noktası takımdan bir arkadaşımızın tekerlekli sandalye kullanan akrabası ile tatile gitmesi üzerine oluşmuştur. Denize gidene kadar hiçbir sorun yaşamayan arkadaşlarımız sahile geldiklerinde hüsrana dolu saatler geçirmişlerdir. Her şey yolunda iken sahile geldiklerinde asfalt zemin son bulup kumsal başlamıştır. Bu durumda tekerlekli sandalyeyi hareket ettirmeye çalışmışlar fakat ön tekerlek kumsala direkt batmıştır. Orada bulunan insanlardan yardım istemişler fakat tekerlekli sandalyenin etrafına geçen 4 yetişkin bile deniz kenarına ulaşmalarını sağlayamamıştır. Tatillerinin suya düşmesi bir kenara tekerlekli sandalyeye rağmen engellerin olması büyük bir hüsrana yaratmıştır. Bizlerde bu durumu öğrendikten sonra araştırmalarımıza başladık.

Türkiye genelinde engelli bireylerin il bazında dağılımını tahmin eden son araştırma "2011 Nüfus ve Konut Araştırması" dır. Araştırma 2013 yılı Temmuz ayında yayımlanmıştır. Bu araştırmalarda yürüme, merdiven çıkma ve inmede zorluk yaşadığını veya hiç yapamadığını beyan edenlerin (3 ve daha yukarı yaş) oranı %3,3'tür. (3). Bu da ciddi bir oran olarak göze çarpıyor.

Tekerlekli sandalye kullanıcılarının en çok asfalt veya düz zemin olmadığında tekerlekli sandalyeyi kullanma konusunda sorun yaşadığını inceledik. Taşlı, mıcırly yollarda veya kumsal, çamurlu zeminlerde tekerlekli sandalye gidemiyor veya zemine saplanıyor. Tekerlekli sandalyenin normalde tekerleri rahat kullanılabilmesi için ince yapılmış ama bu önüne küçük bir taş çıksa dahi üzerinden geçemiyor veya biraz bozuk bir zemin olduğunda hareket edemez hale geliyor. (Bknz: Görsel 4).

Uşak'ta omurilik felci olan Mustafa Kuransoy'un akülü engelli sandalyesi olmasına rağmen, oturduğu evin sokak yolunun bozuk olması nedeniyle evinde hapis hayatı yaşıyor. Çünkü oturduğu evin sokağı akülü aracın kullanılmasına müsait değildi. Köyün birçok yolu parke taşı ve asfalt olmasına rağmen felçli vatandaşın 200 metre uzunluğunda evine giden yol çakıllı zeminden oluşmakta. (4). Bir çok alan düzenlenmişken kısacık bir alan yüzünden tekerlekli sandalye kullanılamaz bir hal alıyor.

Arka tekerlekleri büyük ön tekerlekleri küçük yapılmış rahat manevra kabiliyeti sağlayabilmesi için bu da kumlu-çamurlu zeminlerde yer zeminine basıncı yeterince dağıtamayıp belli noktalarda yoğunlaştığı için saplanıp kalmaktadır.(Bknz: Görsel 5).



Görsel 4



Görsel 5

3. Çözüm

Tekerlekli sandalyenin zemin tanımaksızın kullanılabilmesi için tekerleklerin eni genişletilmeli ve basınç daha büyük alana yayılması gerekmektedir. Tekerlerin eni büyütülürse hem tekerlekli sandalye ağırlaşacak hem de normale göre portatifliğini kaybetmiş olacak.

Bu sorunu ortadan kaldırmaya yönelik araştırmalarımız sonucunda tanklarda kullanılan palet sistemini kullanmaya karar verdik. Palet veya yürüyüş takımı, birden fazla sıralı tekerlek ya da çarklar ile bunların çevresine gerili bir kayıştan oluşan taşıt hareket düzeneğidir. Kayışın yere temas eden yüzeyinin tek bir tekerlekten çok daha büyük olması çok düşük yüzey basıncıyla birlikte yere daha iyi ağırlık aktarımı sağlar, bu sayede paletli bir taşıtın yumuşak yüzeylere saplanıp batma riski tekerlekli taşıta göre çok daha azdır. (5).

Biz de portatif hale gelebilecek palet sistemi kurmayı düşündük. Arka tekerlek (büyük) ile yeni monte edeceğimiz dişli tekerlek etrafını çevreleyen sert kauçuk kayış ile palet sistemini devreye sokacağız.(Bknz: Görsel 6). Hem yüzeye uygulanacak olan basıncı geniş bir alana yaymış olacağız hem de palet sayesinde ön ve arka tekerlekler bağlantılı olduğundan çekiş gücü iki tekerleğe de dağılmış olacak. Bu sayede zemin kavramasını arttırarak çakıl ve taşlık zeminde

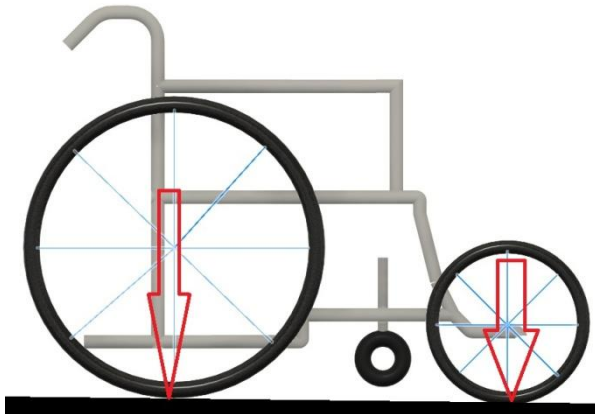
kolayca hareket edebilecek kum-çamur zeminlerinde de yere uygulanan basınç dağıldığından saplanıp kalmayacak.



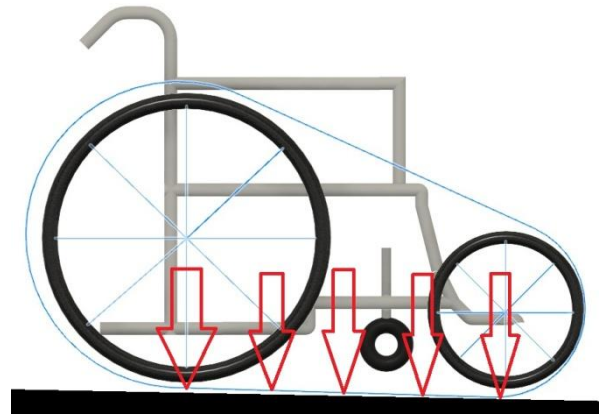
Görsel 6

4. Yöntem

Çalışmalarımızı manuel tekerlekli sandalye üzerinde planladık. Tekerlekli sandalyede arkada büyük önde küçük olmak üzere 2 tekerlek bulunmaktadır. Bütün yük zemine temas eden noktalardadır. (Bknz: Görsel 7). Katı haldeki cisimler, ağırlıkları nedeniyle buldukları yüzey üzerine kuvvet (etki kuvveti) uygularlar ve bu kuvvet etkisiyle o yüzeyde bir basınç oluşur. Katı haldeki cisimlerin ağırlıkları nedeniyle birim yüzeye dik olarak uyguladıkları kuvvete (birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete) basınç denir. Katı haldeki cisimlerin uyguladığı basınç, cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır. Cismin ağırlığı arttıkça basınç artar, cismin ağırlığı azaldıkça basınç azalır. (6). Bu şekilde sandalye ve üzerindeki kişinin bütün ağırlığı tekerleğin zemine temas ettiği noktadan büyük bir basınç oluşturur. Asfalt veya beton zeminlerde bu basınç sorun yaratmazken daha yumuşak zeminlerde (çamur, kum vb.) saplanıp kalmasına neden oluyor. Palet sistemini kullanarak basıncı iki tekerden alarak tüm yüzeye dağıtacağız (Bknz: Görsel 8) ve bu şekilde yumuşak zeminlerde ilerleyebilmesini sağlayacağız.



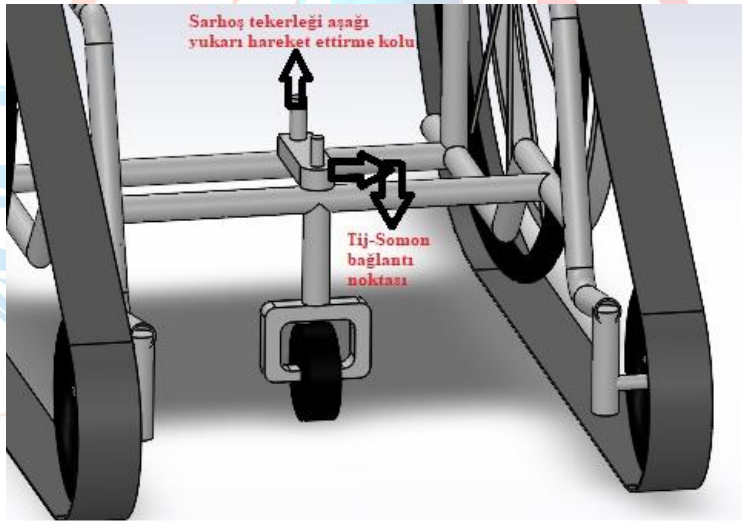
Görsel 7



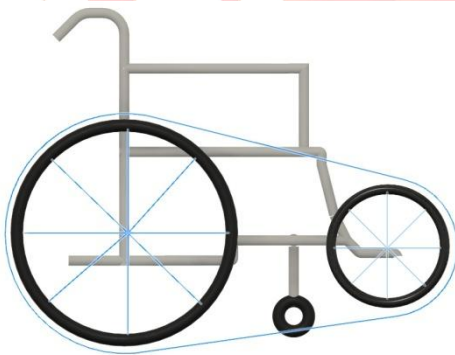
Görsel 8

Palet sistemi basıncı dağıtmamızı sağlamasına rağmen zemine daha fazla noktadan temas ettiği için sürtünmeyi arttıracaktır. Buda tekerlekli sandalyeyi hareket ettirirken daha fazla güç uygulamayı gerektirecektir. Bunu da bisikletlerin pedal sistemini örnek olarak ortadan kaldıracamız. Pedal ile çevirebileceğimiz bir dişli çarkı kolumuzu yasladığımız yere monte edeceğiz. Bu dişli çark tekerleğe takacağımız dişli çarkı zincir bağlantısı ile çevirecek. Üstteki çark küçük dişli, alttaki çark büyük dişli olacak, biz pedalı 4 tur çevirdiğimizde tekerleğimiz 1 tur dönecek. Bu şekilde daha fazla pedal çevirmemiz gerekcek fakat pedalı çevirmek daha kolay olacak.

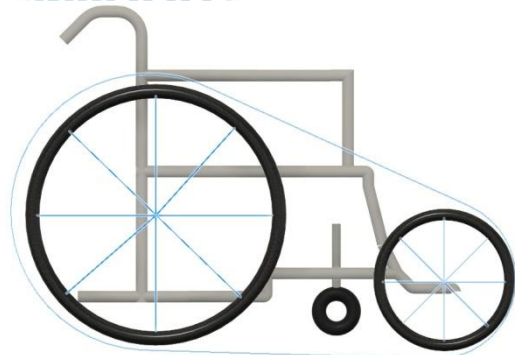
Sürekli palet sistemi üzerinde gitmek daha fazla güç gerektirdiği için ön tekerler arasına profil ile yeni sarhoş teker kullanacağız. Taktığımız sarhoş tekerleği profil boruya tij-somon bağlantılı yaparak sarhoş tekerleğin aşağıya yukarıya hareket edebilir olmasını sağlıyoruz. (Bknz: Görsel 9). Bu da bozuk olmayan zeminde arka tekerlek ve sarhoş tekerlek üzerinde giderek oluşacak sürtünmeyi ortadan kaldıracaktır. (Bknz: Görsel 10) Tekerlekli sandalyenin rahat şekilde gidebilmesi sağlanmış olacaktır. Bozuk zeminle karşılaştığında tij'i çevirerek sarhoş tekerleği yukarı çekerken palet sistemi devreye giriyor (Bknz: Görsel 11) ve engeli paletler yardımıyla aşmış oluyor.



Görsel 9



Görsel 10



Görsel 11

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemizin Türkiye’de yapılmış bir örneği yoktur. Dünya genelinde baktığımızda “Basamak tırmanan tekerlekli sandalye - Scalevo ” bulunmaktadır. (Bknz: Görsel 12). Scalevo’nun asıl yapılma amacı merdiven çıkabilmesidir. Elektronik aksama sahip olan tekerlekli sandalye çamur veya toprak zeminlerde bozulmalar yaşayabilir.



Görsel 12

Geliştirdiğimiz TANDALYE akü-motor gibi sistemlere ihtiyaç duymadan normalde kendi tekerlekleri üzerinde giderken kum-çakıl-bozuk zemin vb. yerlerde paleti aktif ederek sorunsuz gidebilecek şekildedir. Projemizin benzeri olmadığından özgün bir projedir.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz için bozuk bir tekerlekli sandalye bulunmuş olup prototip çalışmaları bu tekerlekli sandalye üzerinde yapılmaktadır. Yapacağımız değişikliklerde (kaynak, parça söktak gibi işlemler) Ergene’de bulunan ALPIN Plastik firması yardımcı olmayı kabul etmiştir.

Tekerlekli sandalyede yapacağımız küçük değişiklikler bütün manuel tekerlekli sandalyelere uygun olup yüksek maliyetler gerektirmeden uygulanabilir durumdadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme Listesi		
1	Palet Sistemi	Dişli tekerler (ön-arka) Kauçuk Kayış
2	Paleti Devreden Çıkarma Sistemi	Profil Tij Somun Sarhoş tekerlek
3	Pedal Sistemi	Dişli Çark (üst-alt) Zincir Çevirme kolu

Malzemeler özel olarak üretim yapılacağından en uygun fiyatı veren yer tercih edilmiştir. Projemizin büyük bir bölümü tasarım ve hazırlama kısımları barındırdığı için maddi giderlerimiz Haziran-Temmuz aylarında Prototip üzerinde çalışırken gerçekleşecektir.

TANDALYE Projesi Tahmini Bütçe			
1	Hırdavat Malzemeleri	Tij,Somon,Profil vb.	350
2	Arka Dişli Tekerlek	Arkadaki büyük tekerlekler sökülüp yerine palet sistemine uygun tekerlek	1000
3	Ön Dişli Tekerlek	Palet sistemi oluşturmak için ön tarafa orta boyutlu tekerlek	400
4	Kauçuk Palet	Dişli tekerleklere uyumlu özel yapılmış palet	1250
5	Pedal Malzemeleri	2 tane dişli çark, zincir	300
6	İşçilik	Kaynak , parça tamiri, sökme işlemleri vb.	1500
Toplam :			4.800 TL

Yaptığımız incelemelerde palet sistemini kullanarak merdiven çıkabilen tekerlekli sandalye yurt dışında yapılmış ama fiyat olarak baktığımızda yaklaşık 357.000 TL civarındadır.(7). Ayrıca sistemin çalışması için akülü bir düzenek hazırlanmıştır. Bizim projemizde ise tekerlekli sandalyenin (manuel) kullanım rahatlığı hiç değiştirilmeden çalışması için ekstra bir işleve ihtiyaç duyulmayacaktır. Kullanımda olan diğer ürünlere göre çok düşük maliyetli ve çok daha portatif bir aparat olacaktır.

TANDALYE PROJESİ (EAL TEKNOLİSTER)	AYLAR / 2022							
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
HAZIRLIK ÇALIŞMALARI								
LİTERATÜR TARAMASI								
TANITIM VİDEOSU HAZIRLAMA								
PROJE ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU HAZIRLAMA								
PROTOTİP TASARIMI								
PROJE DETAY RAPORU HAZIRLAMA								
PROTOTİP OLUŞTURMA								
PROTOTİP TEST ETME								
ÜRÜN ORTAYA ÇIKARMA								

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz tekerlekli sandalye kullanıcıları için yapılmıştır. Düzenleme yaptığımız tekerlekli sandalye ile yollarda önüne çıkan engelleri rahatlıkla aşabilecek kumsal-çamurlu zeminlere saplanmadan rahatlıkla kullanabileceklerdir.

9. Riskler

İP NO	İP ADI/TANIMI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Prototipin nasıl yapılacağıın taslağının çizilmesi.			X	X	X							
2	Elektronik ortamda sandalyenin tasarımının gerçekleştirilmesi.					X	X						
3	Prototip için gerekli olan malzemelerin temin edilmesi.						X	X					
4	Proje prototipinin oluşturulmasına başlanması						X						
5	Oluşturulan prototipde sandalyenin montajının yapılması						X	X					
6	Prototipin test ve deneme işlemlerinin yapılması							X					
7	Prototipteki hata ve sorunların tespiti ve çözümü							X					
8	Prototipin günlük yaşamda kullanımının incelenmesi.								X				

Projemizi gerçekleştirmek için önce bozuk bir tekerlekli sandalye bulduk. Üzerine nasıl bir değişiklik yapabileceğimizi tasarladık. Düşüncelerimizi elektronik ortamda hazırladık. Elimize geçecek olan mali destek ile projemizin prototip yapımını tamamlayacağız.

İP NO	RİSKLER	B PLANI
3	Ekonomik kriz nedeniyle malzeme temininde sorun yaşanması.	Devlet teşviğiyle yeni fabrikalarla yerli üretime geçilmesi.
5-6	Sisteme bağlı herhangi bir modülün veya parçanın arızalanması (kırılması).	Tamir edilmesi çalışılır, Tamir edilemezse arızalanan parça değiştirilir.
6-7-8	Ön bölümde tek sarhoş tekerlek olmasından dolayı denge problemi	Palet sistemi kenarlarda destek sağladığı için denge problemi olmayacağını düşünüyoruz. fakat gerekli olursa yeni ikinci sarhoş tekerlek takılarak eksiklik giderilebilir.
8	Palet sistemini devreye girdiğinde kol gücü yetersiz gelmesi	Yeni tasarımın yetersiz kalmasıyla birlikte elektronik sisteme geçilmesi.
8	Ekonomik kriz veya salgın hastalık durumunda talep azalması.	Devlet teşviklerine ve kredilere başvurulur.

Projemizi gerçekleştirirken oluşabilecek risklerin etkisi buyk olsa da olasılığı düşük olduğu gözlemlenmiştir. Buda projenin çok ciddi sorunla karşılaşmadan yapılabilmesini mümkün kılmaktadır.

Olasılık	YÜKSEK			
	ORTA	Kolun kişinin boyuna uygun olmaması		Sarhoş tekerlekten dolayı denge kaybı olabilir.
	DüşüK	Bir modülün veya parçanın arızalanması.		Bozuk yol şartlarında tekerleğin kırılması veya kauçuğun kopması
		DüşüK	ORTA	YÜKSEK
				Etki

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOĞİ FESTİVALİ

10. Kaynaklar

1. Küresel ve Ulusal Boyutta Engellilik, 07 Ağustos 2020, Erişim Tarihi: 01.05.2022, <http://www.eyeder.org.tr/2020/08/07/kuresel-ve-ulusal-boyutta-engellilik/>
2. Tekerlekli sandalye, 11 Mart 2021, Erişim Tarihi: 01.05.2022, https://tr.wikipedia.org/wiki/Tekerlekli_sandalye/
3. Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni, Ocak 2022, Erişim Tarihi: 01.05.2022, https://www.aile.gov.tr/media/98625/eyhgm_istatistik_bulteni_ocak_2022.pdf
4. Öztürk E., Akülü sandalyesi var ama gidecek yolu yok, 30 Eylül 2015, Erişim Tarihi: 01.05.2022, <https://www.iha.com.tr/haber-akulu-sandalyesi-var-ama-gidecek-yolu-yok-499768/>
5. Palet (mekanik), 28 Mayıs 2021, Erişim Tarihi: 01.05.2022, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Palet_\(mekanik\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Palet_(mekanik))
6. Üstündağ M., Katıların Basıncı Nelere Bağlıdır?, Erişim Tarihi: 01.05.2022, https://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Konu/Katilarin-Basinci-Nelere-Baglidir_611.html
7. TopChair-S Merdiven Çıkabilen Akülü Sandalye, Erişim Tarihi: 01.05.2022, <https://alisveris.engelliler.biz/topchair-s-merdiven-cikabilen-akulu-sandalye/>

