

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: ENGELSİZ HAVUZ

TAKIM ADI: DİJİTAL KANARYALAR

Başvuru ID: 339447

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

İÇİNDEKİLER

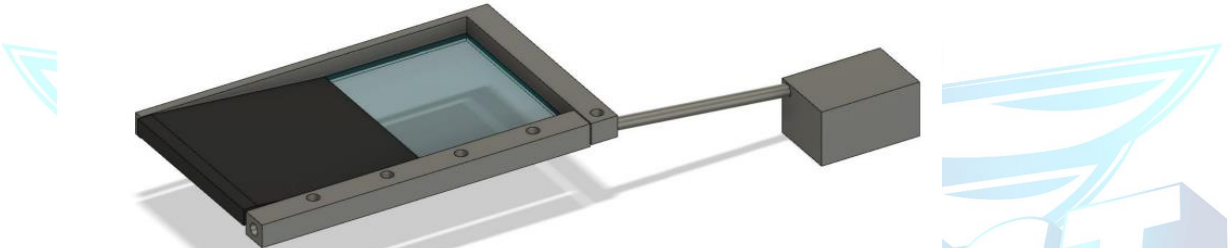
1. Proje Özeti (Proje Tanımı) -----	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması-----	3
3. Çözüm -----	4
4. Yöntem -----	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü -----	8
6. Uygulanabilirlik -----	9
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması -----	9
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) -----	10
9. Riskler -----	10
10. Kaynaklar -----	11



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engellilerde; var olan engele bağlı olarak bazen fiziksel, duygusal ve sosyal problemler gelişebilmektedir. Bu problemlerin minimize etmek ve engellerin yaşam kalitesini artırmak için çeşitli sporlar ve rekreasyonel aktiviteler yapmalarına olanak sağlayacak alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Tekerlekli sandalyeye mahkum olan bir arkadaşımızla yaptığımız sohbette yaz aylarında havuza girmek istediği ancak birçok havuzun uygun olmadığı veya uygun havuzlarda ise engelliler için çok az bir yer ayırdığı için yoğunluk olduğu, ya da asansör sistemi ile havuzlara girilebildiği buda çok maliyetli olduğunu belirtmiştir. Bu sorun üzerine yaptığımız çalışmamız tekerlekli sandalye bağlı kişilerin tek başlarına kullanabilecekleri güvenli bir havuz ve havuzda kullanılabilecek tekerlekli sandalye tasarlanması amaçlanmıştır.

Çalışmada 15 tekerlekli sandalye sahip engelli vatandaşın bir arada herhangi bir yardıma ihtiyacı olmadan yüzme faaliyetlerini gerçekleştirebilecek bir havuz tasarımı ve havuzda kullanılmasına yönelik tekerlekli sandalye önerisi sunulmuştur. Örnek bir prototip havuzu ve engelli aracı tasarımı gerçekleştirilmiştir. Prototipte havuzun ısıtılması, havuz içi su kaybının engellenmesi, kaza uyarı ve tekerleklerin kaymasını engelleyecek sistemler önerilmiştir. Prototip teknik çizimi şekil 1’de verilmiştir.



Gerçekleştirilen önerilen havuz ve tekerlekli sandalye maliyetleri düşünüldüğünde engellerin kullandığı asansör sistemi, taşınabilir rampalara göre fazla olmasına rağmen bu havuz engellilere hitap ettiği için engellilerin sayısı düşünüldüğünde kendini çok kısa sürede amorti edecektir.

Ayrıca sistemde kullanılması planlan engelli sandalyeleri plastik , tırtıklı ve kaymaz tekerlekler, suya dayanıklı kumaş ile suya rahat edebilecekler. Ayrıca tekerlekli sandalyeleri üç eksenli ivme sensörü suya düşmesini algılayacak ve hava yastığı ve uyarı sistemi çalışacaktır.

Geliştirilmesi planlan bu sistemle engellerin yüzme faaliyetlerini güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanarak yaşam kaliteleri artacaktır.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Engelliler için toplumsal alandan, kültürel ve sosyal etkinliklerden, başlıca temel hizmetlere erişimden, yakın çevreden, sosyal ve ekonomik alandan engellenmek, ikinci bir engel durumu olarak gözükmektedir. Bu durum ise, engellilerin toplumsal hayattan soyutlanması olarak (Genç, 2015) yorumlanmaktadır. Bireyler üzerinde bedensel ve ruhsal açıdan olumlu etkileri görülen spor etkinlikleri, engelli bireyler içinde büyük önem taşımakta. Her engellinin yapabileceği bir spor dalının olması, bedensel etkileşimin yanı sıra zihinsel yansımalarının bir neticesi olarak, etkinlik içerisinde yer alacak bireylerin kendisi ve çevresiyle barışık olmasını sağlamakla birlikte, mutlu olan bireyin çevresine de pozitif bir yansıması olacaktır(Gülümseyen,2019). Engelli kişiler açısından spor, öncelikle onların topluma

adaptasyonlarını gerçekleştirmek ve kendi kendine yetebilme duygusunu ortaya çıkarmak için, uygulanan rehabilitasyon programları kapsamında yer almaktadır (Civan vd. 2012). Yüzme, kişinin su içinde yaptığı anlamlı hareketlerdir. Sporsal anlamda yüzme ise, belirli mesafelere en kısa zamanda ulaşabilme kabiliyetidir (Çelebi, 2008). Yüzme sporu bedensel gelişimi en sağlıklı bir şekilde ortaya koyan az sayıda sporlardan bir tanesidir. Yerçekiminin hemen hemen sifıra indiği yüzme sporunu yapanların tüm vücut kaslarının bir uyum içinde çalıştığı söylenebilir. Suyun direncine karşı yapılan bir spor olduğu içinde herhangi yıpratıcı bir etki göstermeden vücudun kendi direnci artar. Aynı zamanda sağlık anlamında fizik tedavide de kullanılan çok az sayıdaki sporlardan biri olan yüzme vücut kaslarının dengeli ve simetrik bir şekilde gelişimini sağlar (Gökhan, Kürkcü, Devocioğlu ve Aysan, 2010). *Çeşitli ortopedik, romatizmal nörolojik hastalıklara bağlı engellilerin rehabilitesinde yüzme önemli yer tutar. Dışarıdaki görüntüsünden hoşlanmayan sporcu ve engelli kişi için yüzme, dışarıya fiziksel durumlarını en az şekilde gösteren bir spor dalı olduğu için, su içinde kendi durumlarından daha fazla farkında olur ve engelli büyük ölçüde unutulur ve rahatlar (Akyurt, 2010).*

Engeller yüzme faaliyeti gerçekleştirmek için havuz asansörleri ve portatif engelli rampaları bulunmaktadır. Havuz asansörlerin maliyeti 50-250 bin TL arasında değişmekte olduğu, portatif engelli rampaları ise güvenli olmadığı görülmektedir. Engellere yönelik çözüm önerileri şekil 2’de görülmektedir.



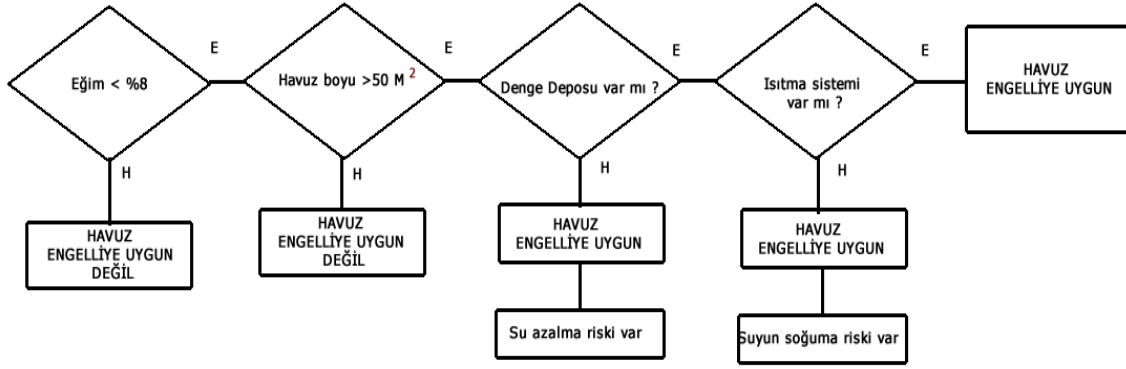
Şekil 1 Engelli Yüzme faaliyetleri için yapılan çözümler

Çalışmamızda engellerin yüzme faaliyetleri rahatlıkla gerçekleştirecekleri havuz ortamı ve engelli tekerlekli sandalye tasarlanarak sorunlara çözüm üretilecektir.

3. Çözüm

Engellerin yüzme aktivitelerini rahatlıkla gerçekleştirebilmeleri için Çalışmamızda en fazla 15 engelli bireyin aynı anda kullanabilecek büyüklükte bir havuz tasarımı ve havuz içinde rahatlıkla hareket edebilecek, güvenli tekerlekli sandalye tasarımı gerçekleştirilecektir.

Havuz tasarıma yönelik sunduğumuz çözüme yönelik akış şeması şekil 2’de verilmiştir. Akış şeması incelendiğinde tasarlanacak havuzun eğimin ve boyu uygun olmaması durumunda havuzun engelliye uygun olmadığı, denge deposu ve ısıtma isteminin ise engelinin havuzu kullanmasında engel teşkil etmediği görülmektedir.



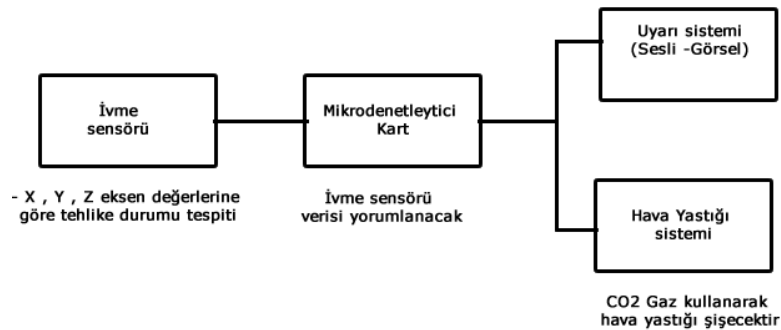
Şekil 2 Havuz tasarımına yönelik akış şeması

Tekerlekli sandalyeye yönelik sunduğumuz çözüme yönelik akış şeması şekil 3’de verilmiştir. Akış şeması incelendiğinde tasarlanacak tekerlekli sandalyenin kaygan olmaması ve kumaşının geçirmez olması tekerlekli sandalyenin havuzda kullanımına uygun olduğu belirtilmiştir. Ancak güvenliğinin sağlanması için düşme anını algılayan bir sensör ve düşme anında tekerlekli sandalyenin su üzerinde kalmasını sağlayacak hava yastıkları ile sağlanacaktır.



Şekil 3 Tekerlekli sandalye tasarımına yönelik akış şeması

Tekerlekli sandalyede kullanılan elektronik devreye yönelik teknik şema şekil 4’te verilmiştir. Şekil incelendiğinde tekerlekli sandalye oluşacak devrilme gibi tehlikeli durumların tespit edilmesine yönelik ivme sensörü kullanılmıştır. Tehlikeli anında uyarı sistemi ve hava yastığı açılacaktır.



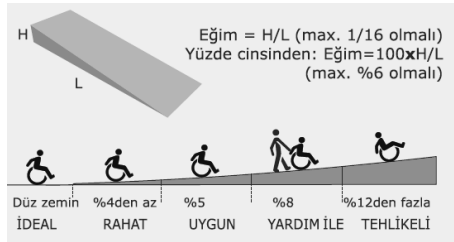
Şekil 4 Tekerlekli sandalye elektronik kısım teknik çizimi

4. Yöntem

Engellerin yüzme aktivitelerini rahatlıkla gerçekleştirebilmeleri için geliştirdiğimiz çözüm önerimizin uygulanması için havuz tasarlanmasının matematiksel modellenmesi ve örnek prototip tasarımı geliştirilmiştir. Tekerlekli sandalyeye yönelik ise sadece prototip tasarlanmıştır.

Havuz tasarımı

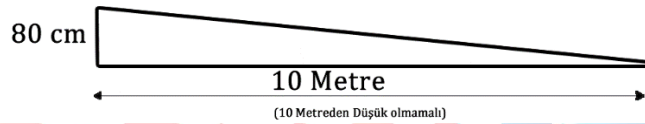
Havuzun Eğimi belirlenirken, tekerlekli sandalye kullanıcıları, yürüme zorluğu yaşayan yaşlılar düşünülerek belirlenmiştir. Eğime yönelik hesaplama şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5 Eğim Hesabı

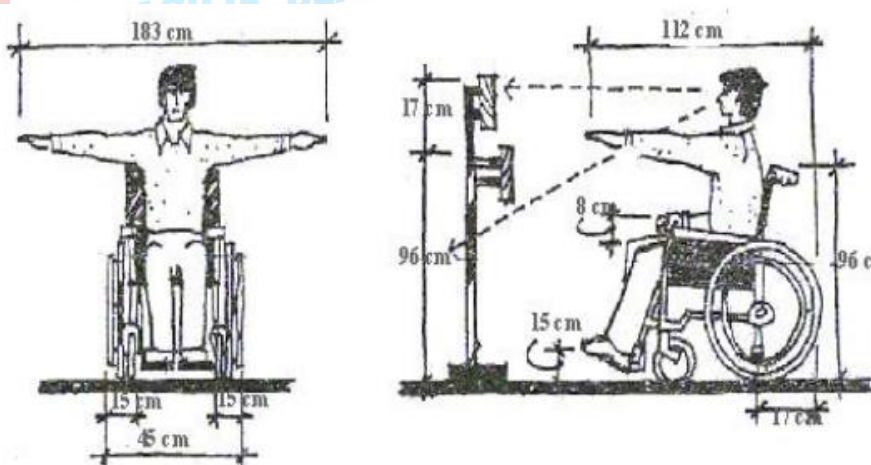
Çalışma kapsamında havuzun büyüklüğü de dikkate alınarak en fazla eğim 1:12 (%8)’den fazla olmamak üzerine bir tasarım gerçekleştirilecektir. (Yükseklik: 51 cm – 100 cm arasında).

Havuzun girişine yönelik eğim hesabı sonrası %8 lik bir eğim kullanılarak 10 metrelik bir uzunluğa ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. Şekil 6’da gösterildiği gibi Eğim=100*H/L formülü kullanılarak bulunmuştur.



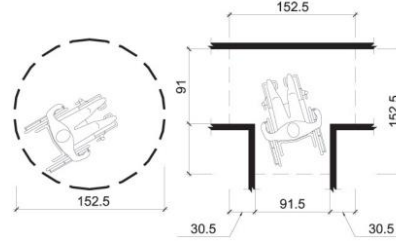
Şekil 6 Havuzun en düşük uzunluğu

Havuzun ortasındaki engellilerin rahat hareket etmesi için geliştirilen alanın tasarlanması için şekil 7’de Tekerlekli sandalye kullanan kişiler için ölçüler baz alınarak büyüklüğü hesaplanmıştır.



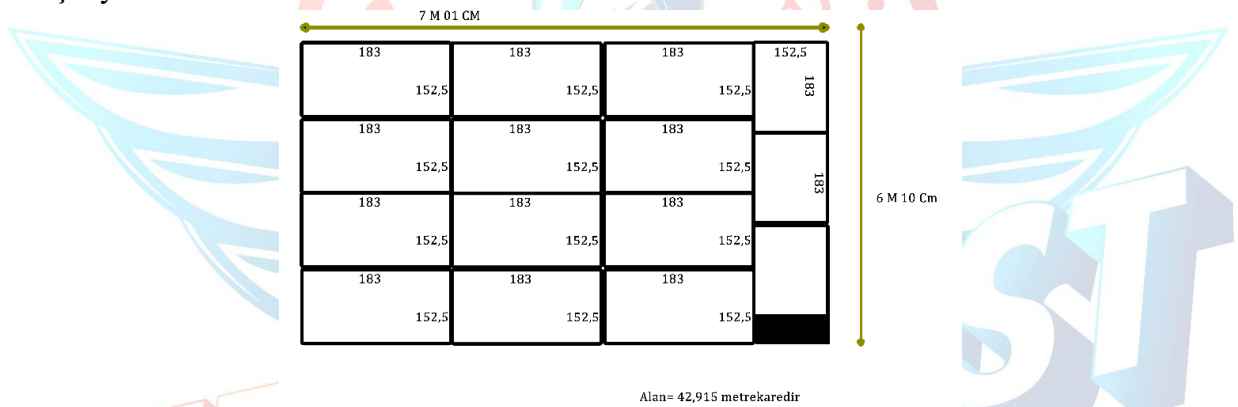
Şekil 7 Tekerlekli sandalye kullana kişiler için ölçüler

Engelli bir birey kolları açık 183*112 cm yer kaplamaktadır. Tekerlekli sandalye ise 45*112 cm'lik yer kaplamaktadır. Tekerlekli sandalyenin 180° dönüşü için gerekli genişlik en az 1525 mm'dir. Tekerlekli sandalye kullananların kolayca U dönüşü yapabilmeleri için gerekli alanlar Şekil 8'de gösterilmiştir. Çalışmamız kapsamında engellerin kol açıklığı göz önüne alındığında 183*152 lik bir alan tek engelli için düşünülmüştür.



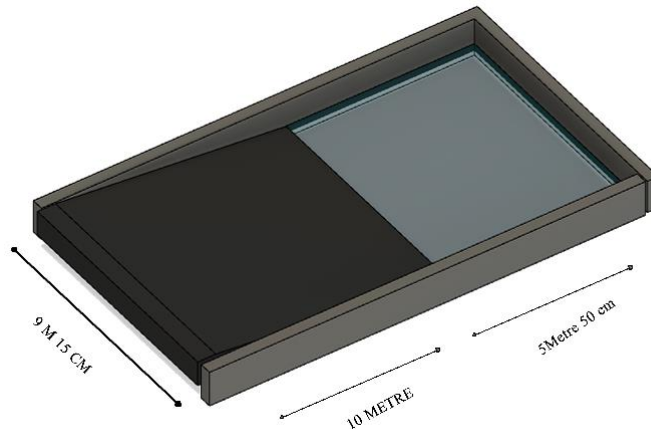
Şekil 8 Tekerlekli sandalye dönüş alanı. Ölçüler cm'dir. (Kaynak : <https://cdn2.beun.edu.tr/engelsiz//2018/05/tek/ulasilabilirlik2.pdf>)

Engelli havuzun engellerin yüzeceği alan belirlenirken ise minimum alan hesabı ise örnek tasarım şekil 9 da verilmiştir. Yaklaşık 42 metre karelik minimum bir alanda ihtiyacı karşılayacaktır.



Şekil 9 Minimum Alan

Elde edilen bulgular ışında engellere yönelik geliştirdiğimiz havuzun tasarımı şekil 10'da verilmiştir. İdeal olarak değerlendirdiğimiz bu havuz boyu 15,50 ile 21,50 cm arasında değişebilmekte , eni ise 9 M 15 CM olarak belirlenmiştir.



Şekil 10 Havuz tasarımı

Yaptığımız çalışmamıza yönelik küçük bir prototipini gerçekleştirirken gerçekleştirilmiş olup şekil 11’de verilmiştir. Havuzunda su taşmalarını geri kullanmak için denge havuzu ve suyun ısıtılması için denge havuzunda ısıtılması sağlanarak geri gönderilecektir.



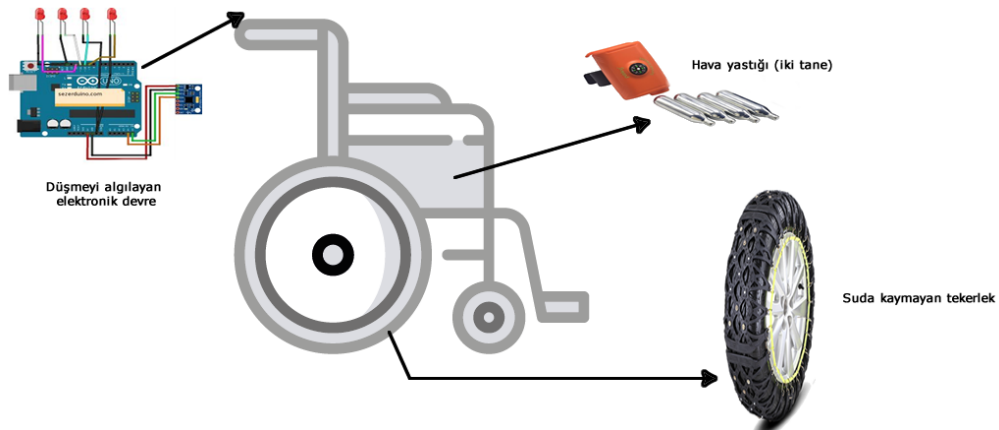
Şekil 11 Örnek Prototip

Tekerlekli Sandalye Önerisi

Gündelik hayatta kullanılan bir çok tekerlekli sandalyelerin ;

Kumaş-sünger vb. malzeme kullanıldığı için ıslandığında kurumasının zorluğu,
Gövdesi çelik , krom gibi malzeme olduğundan suya girdiğinde paslanması,

Akülü olmasıdan dolayı su alması elektrik sisteme arıza vermesi gibi sebeplerden bu havuzda kullanılmaması gerekmektedir. Bu sebeplerden dolayı suya girebilen suda dengesini kaybetmeyecek ve kaymacak tekerleklerle sahip bir tekerlekli sandalye kullanılması önerilmektedir. Tekerlekli sandalyenin kumaşı PVC örme kumaş ,paslanmaz çelik , kaymayan tekerlekler , düşme algılayan elektronik devre ve tehlike anında otomatik açılabilir CO2 tabanlı hava yastığı kullanılacaktır. Sisteme yönelik çizim şekil 12’ de verilmiştir.



Şekil 12 Tekerlekli sandalye tasarımı

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Engellilerin havuzlarda kullanımı için yapılan tasarımlar incelendiğinde; *Havuz Asansörleri*, kilolu, yaşlı, engelli veya engelsiz tüm insanların; otel, kaplıca ve benzeri tesislerin havuzlarına

konforlu bir şekilde girip çıkmalarını sağlayan, güvenli ve estetik modern bir asansördür. Bu asansörlerin fiyatları 32.000 tl'den başlamakta kalitesine göre 250000 TL civarına çıkmaktadır. Bu tür asansörler genellikle kaplıcalarda yaşlıların çok olduğu oteller tercih etmektedir.

Portatif Engelli Rampaları; Tekerlekli sandalye kullanıcıları, yürüme zorluğu yaşayan kişiler, bebek arabası kullanmakta olan yayalar ve görme engelli kişilerin dolaşımına yardımcı olma amacı ile üretilmiş eğimli bir platformdur. Günümüzde özellikle halk plajlarında karşımıza çıkan engelli rampaları engelleri deniz suyu ile buluşturmaktadır. Farklı şekillerde rampalar vardır. Bu rampalar incelendiğinde engelli bir bireyin mutlaka başakların yardımı olmadan su içinde güvenli hareket edemediği ve tek kişiye yönelik olduğu görülmektedir.

Çalışmamız bu sistemlerden farklı olarak engellerin başaklarının yardımı olmadan bağımsız hareketi gerçekleştirecek ve kendi aralarında rahatlıkça etkinlik yapabilecekleri bir havuz sistemi ve tekerlekli sandalye tasarımı ve kullanılan malzemeler açısından farklıdır.

6. Uygulanabilirlik

Gündelik hayatta kullanılan birçok tekerlekli sandalyenin; Kumaş-sünger vb. malzemeler kullanıldığı için ıslandığında kurummasının zorluğu, gövdesi çelik, krom gibi malzeme olduğundan suya girdiğinde paslanması, akülü olmasından dolayı su alması elektrik sistemine arıza vermesi gibi sebeplerden havuzlarda alternatif çözüm üretimleri geliştirilmiştir. Çalışmamız da engelli sandalye yapısındaki malzemelerin değiştirilerek sandalyelerin suya girebilen suda dengesini kaybetmeyecek bir tekerlekli sandalye kolaylıkla yapılabilir. Ayrıca tekerlekli sandalyede kullanacak elektronik devre elemanların kolaylıkla bulunması açısından uygulanabilir.

Havuz tasarımın günlük hayata geliştirilmesi için inşaat mühendisleri ile yaptığımız görüşmemizde engellilerin rahatlıkla kullanabileceği havuzun yapımının diğer havuzlara göre daha kolay olacağını belirtmişlerdir. Proje fikri açısından 4 engelli yaptığımız görüşmede sistemin uygulanması onlar açısından sevindirici bir proje olacağını belirtmişlerdir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Çalışma kapsamında önerilen fikrin gerçek hayatta uygulanması durumunda kullanılacak sensörler ve kontrol kartımız kolay bulunması açısından elektronik devre maliyetli olacaktır. Ancak havuz ve engelli sandalyesinin tekrar tasarlanması açısından maliyeti yüksek olacak ama uzun süre kullanılacağı düşünüldüğünde maliyetine karşılayacaktır. Fikrin uygulanmasına yönelik prototipe yönelik bütçe tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 Tahmini Maliyet

Malzemeler	Fiyatlar
Arduino kart	120 TL
İvme sensörü	40 TL
Co2 tabanlı hava yastığı ve pompası	800 TL
Role	50 TL
Hoparlör	30 TL

Led	5 TL
Havuz tasarımı için giderler	100
Tekerlekli sandalye tasarım giderleri	100
Toplam	1245 TL

Çalışmamıza yönelik çalışma takvimi tablo 2’de paylaşılmıştır. Çalışmamada literatür taraması ve örnek çalışmaların incelenmesi Çalışma takvimimizde uzun bir süreyi almıştır. Ancak projemizin sergiye istenmesi durumunda çalışır prototipi haziran ayı itibari ile başlanılacağı görülmektedir. Ayrıca çalışmaya yönelik teknik bilgileri içeren bir raporun yazılması ve yetkilerle paylaşılması öngörülmektedir.

Tablo 2 Çalışma Takvimi

İşin Tanımı	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Literatür Taraması	X	X	X	X	X		
Örnek çalışmaların incelenmesi ve yetkililerle fikir alışverişi sağlanması		X	X	X	X		
Örnek prototip için malzeme Temini					X		
Prototip Uygulaması ve riskli alanların tespiti					X	X	
Prototip Geliştirme ve TEKNOFEST sergi hazırlıkları						X	X
Proje hakkında uzmanlarla görüşme					X	X	
Proje Sergisi							X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz yürüme engelli bireyler için tasarlanmıştır. Yürüme engelli bireylerin fiziki engellerinden dolayı sosyal hayattan uzak kalması onların hayatın dışına itilmelerine neden olmaktadır. Etrafımızda sadece fizik tedavi merkezlerine giderek kas becerilerinin gelişmesini sağlamaya çalışan bireylerin olması bizi bu projeyi yapmaya yöneltti.

9. Riskler

Projemizin uygulanmasında karşılaşılabilecek riskler ;

- Gerçekleştirilen prototip %8 eğime göre yapılmıştır. Prototipte %8’lik eğim herhangi bir sorun teşkil etmemiştir. Ancak havuzdan çıkarken suyun aşağıya akması durumunda engellinin zorlanacağı görülmüştür.

- Havuza aynı anda çok tekerlekli sandalyenin girmesinden kaynaklı kaza riskleri bulunmaktadır.
- Risk yokken hava yatağının açılmasından kaynaklı riskler bulunmaktadır.

Tablo 3 Risk Tablosu

Olasılık ve etki matrisi	Risk Katsayıları		
	1-2 Az riskli	3-4 Orta Riskli	5-6 (Yüksek Risk)
Malzeme kaynaklı Sorunlar	Tekerlekli sandalyede kırık kısmı incele, tamir et ve test et	Tekerlekli sandalyede kontrol et ve bozuk parçayı tamir et	Tekerlekli sandalyede Bozuk parça tamir edilmiyorsa ilgili parçanın alternatifini bulunacaktır.
Yazılımsal Kaynaklı Sorunlar	Kaynak kodun hatalı kısmını değiştir, test/simüle et	Alternatif kod denemeleri üretilir.	İlgili kaynak kodu çalışmıyor ve hatanın kaynağı bulunamıyor.
Hareket Kaynaklı Sorunlar	Tekerleğin suyun kaldırma kuvvetinden etkilenmesi	Tekerleğin suda zor gitmemesi	Tekerleğin suda hareket etmemesi

10. Kaynaklar

AKYURT, Beyhan, (2010), “Yüzmenin Tıbbi Yönden Yararları”, Yüzme Aktüel Dergi, Sayı:1 s.52.

Civan, A., Özdemir, İ., Taş, İ. ve Çelik, A. (2012). Bedensel Engelli ve Engelli Olmayan Tenis Sporcularının Durumluk ve Sürekli Kaygı Düzeylerinin Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi. Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi. 14(1), 83-87

Dinler, N., Arı, Ü. & Yücel, N. (2013). YÜZME HAVUZU TESİSATININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIMI. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25 (2) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazimmfd/issue/6684/8847>

ÇELEBİ, Şükrü, (2008), “Yüzme Antrenmanı Yapılan 9–13 Yaş Gurubu İlköğretim Öğrencilerinde Vücut Yapısal ve Fonksiyonel Özelliklerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri

Genç, Y. (2015). Engellilerin Sosyal Sorunları ve Beklentileri. Sosyal Politika Dergisi. 35 (2), 65-92

Gülümseyen A. (2019), Bedensel Engelli Bireylere Sunulan Yüzme Faaliyetlerinde Hizmet Kalitesinin Belirlenmesi; Spor İstanbul Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul

GÖKHAN, İsmail, Recep, KÜRKÇÜ, Sebahattin, DEVECİOĞLU ve Hasan, Aykut, AYSAN, (2010), “Yüzme Egzersizinin Vücut Kompozisyonu, Bazı Solunum ve Dolaşım Parametreleri Üzerine Etkisi”, 11. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı, 10-12 Kasım Antalya, s. 1220-1222