

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM
TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: *CALLIDUS TABERNUS*

PROJE ADI: *UZAKTAN KUMANDALI PALETLİ*
KANO

Başvuru ID: 448182

TAKIM SEVİYESİ: *Lise*

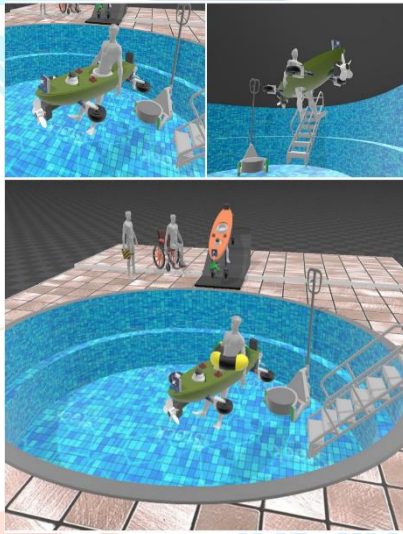
İçindekiler

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



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Callidus Tabernus takımı olarak Serebral Palsili engelli bireylerin topluma kazandırılması ve onların yaşam kalitelerinin artırılması için fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını laboratuvar ortamları yanı sıra su ortamında da kolaylaştırılmasını amaçladık. Heyecan sporu araçlarından olan kanodan esinlenerek bir tasarım geliştirdik. Proje fikrimizde, kanoya engelli bireyin yakınlarının ve fizyoterapistin suya/havuzda girmesine gerek kalmadan tedavi sürecini güvenli bir şekilde kontrol edebilmesi için palet ve uzaktan kumanda sistemi ekledik. Mevcut kanoda bulunmayan bir özellik olan su sızdırmaz epoksi ve silikonlu dalgıç giysisi sayesinde engelli bireyin gövdesinin suya temas etmemesini hedefledik. Engelli bireyin omurga ve bel bölgesinin incinmemesi için de elle yatırma sistemi geliştirdik. Açık sensörü sayesinde kanonun dengede kalmasını sağlamayı tasarladık. Mevcut kanolarda bulunan kürekler, kol kaslarını geliştirmek isteyen bireyler tarafından palet kullanımı ile senkronize edilecektir. Engelli bireyin panikleme halinde kanonun yanlarına iki adet panik butonu yerleştirdik. Uzaktan kumandalı paletli kano projemiz engelli bireyin bacak kaslarını ve opsiyonel olarak kol kaslarını da senkronizeli gelişmesinin palet ve uzaktan kumanda yardımıyla daha etkili olacağını düşündük. Tasarım aşamasında 3B çizimler blender programı ile yapılacaktır, montajlama ve prototip imalatı aşamasında, iş paketlerinde belirtilen işlemler, kesme ve birleştirme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilecektir.



Resim-1

Uzaktan kumandalı paletli kano tasarımımızı diğerlerinden ayıran özelliği engelli bireyin terapisinde etkili olmasının beklenmesinin yanı sıra felç geçirmiş/kas güçsüzlüğü olan bireyin egzersiz yapmasını ve farklı deneyim elde ederek eğlenceli vakit geçirmesini sağlamaktır. *Resim-1 (Uzaktan Kumandalı Paletli Kanonun Havuzda Konumlandırılması)*

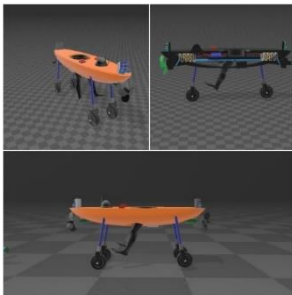
2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Serebral Palsi (SP) canlı doğumlarda görülen beyin dokusunda oluşan kalıcı hasar nedeniyle meydana gelen hareket kısıtlılığıdır. Dünyada 17 milyon Serebral Palsili birey vardır. Bu duruma 1000 doğumda 2 ile 2.5 arasında rastlanmaktadır. Gazi Üniversitesi'nin araştırmalarına göre bu oran Türkiye'de binde 4,4'dür. Türkiye'de 300.000 Serebral Palsi tanısı konan bireylerin yaş aralığı 2 ile 18 yaş arasındadır. Bu yaş aralığında bulunan 300.000 Serebral Palsili bireyin ancak 108.000'inin tedavi edilmesi üzücüdür. Haftada iki gün olmak üzere arşivlere geçen tedavi edilen birey sayısı 1000 civarındadır. Beyinde vasküler sorun ya da hamilelik esnasında oksijensiz kalma nedeniyle meydana gelen hasar, denge sorununa ya da kaslarda güç kaybına sebep olabilmektedir. Serebral Palsi ilerleyen bir hastalık değildir. Erken tedavi ve tanı ile yürüme fonksiyonları iyileştirilebilir. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma

Hastanesi'nin Tıp dergisinde belirtildiği üzere Serebral Palsili bireylerin erken yaşta tedavi edildiği takdirde yaşam kaliteleri yükseltilebilmektedir. SP'de ana sorun motor kontrol bozukluğudur, kol ve bacaklarda felç ya da kas tonus güçsüzlüğü tedavi ile iyileştirilebilir. Tıp dergilerinden edindiğimiz bilgilere göre bilinçli ailelerin rehabilitasyon ve fizik tedavi süreçleri olumlu cevap verebilmektedir. Ancak yüz binlerce engelli birey bilinçsizlik, maddi yetersizlik ve uzman fizyoterapist yetersizliği nedeniyle tedavi edilememektedir. Mevcut tedavilerde yürüme laboratuvarları analizi tedaviyi desteklemektedir. Tedaviye başlamadan önce 2 yaşına kadar tanı konulması için beklenmesi gerekmektedir. Cerrahi müdahale için 15 yaşına kadar beklenmesi gerekir. Günde 1 ile 4 seans arası 45 gün ya da 3 ay boyunca yürüme laboratuvarları, robotik rehabilitasyon yanı sıra havuz terapisine ihtiyaç duyulmaktadır. 300.000 Serebral Palsili hastadan sadece 1000 kişinin tedavi altına alındığı arşivlerde bildirildiği göz önünde bulundurulursa pahalı bir yöntem olması ve uzman fizyoterapistin bulunmaması gibi sorunlar nedeniyle Serebral Palsili bireyler tedavi görememektedirler. Havuz terapisi tedaviye gerektiği zamanlarda eklenebilmektedir. Prof. Dr. Barış Topçular Serebral Palsili hastalara fizik tedavi programları yanı sıra iş- uğraş terapisi, konuşma dil terapisi, eğlence terapisi ve spor aktivitelerine yönlendirmenin motor yeteneklerini geliştirmede önemli olduğunu belirtmektedir. Projemiz fikrinde 2 yaş ve ergenlik dönemi süresince engelli bireyin yürüme fonksiyonları ve kas gelişimini, laboratuvar ortamı yanı sıra havuzda terapisi ile desteklemenin yaşam kalitelerini artırmada katkı sağlayacağı beklentisi içerisindeyiz. Sağlık Bakanlığı tarafından sağlanan imkanlar çerçevesinde fizyoterapistler tarafından bireylerin fizyoterapileri repetitive manyetik stimülasyon, robotik ve sanal terapi uygulamalarıyla yürütülmektedir. Havuzda terapiyi destekleyen henüz teknolojik bir araç geliştirilmemiştir. Uzaktan Kumandalı Paletli Kano projemiz havuzda terapi sürecini desteklemek üzere bu soruna çözüm sağlamayı hedeflemektedir.

3. Çözüm

SP'li bireylerin özellikle 2-15 yaş arası olanların, erken tanı ve tedavi ile iyileştirilmesi ve yaşam kalitelerinin artırılabilmesinden yola çıkarak Uzaktan Kumandalı Paletli Kano projemiz, kol ve bacaklarda felç geçiren ve kas tonus güçsüzlüğü yaşayan engelli bireylerin tedavi süreçlerine ek olarak tasarlanmıştır. Mevcut yürüme laboratuvar analizleri, robotik, sanal rehabilitasyon ve repetitive manyetik stimülasyon uygulamalarının yanısıra havuzda kullanımını tasarladığımız Uzaktan Kumandalı Paletli Kano projemiz ile kol ve bacak kaslarının senkronizeli çalıştırılması hedeflenmektedir. Fizyoterapistin tavsiye ettiği zamanlarda ve gerekli rehabilitasyon süresi kadar belirtilen tedavilere ek olarak uygulanması planlanmaktadır. Haftada 1 ile 4 seans arası 45 gün ya da 3 ay boyunca doktorların analizlerine ve tavsiyelerine göre 2 yaş ve 15 yaş arası SP'li bireylere uygulanabilecektir. Havuzda terapi, terapistin suya girmeden engelli bireyi uzaktan kumanda ile kontrol edebileceği, yakınlarının fazla efor sarf etmeden tedavi sürecini yürütebilecekleri bir imkan sağlamaktadır.



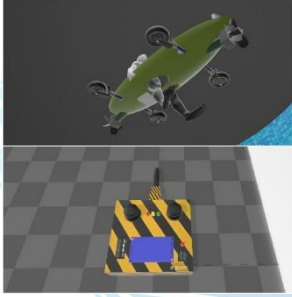
Resim-2

Ayrıca spastisite (aşırı kasılma) sorunlarının, suyun kaldırma kuvvetini kullanarak, paletler yardımıyla tedaviye katkı sağlamasıyla birlikte engelli bireyin eğlenceli spor aktivitesi sayesinde motor yeteneklerini geliştirmesi beklenmektedir. Analogik açı sensörü projemizdeki kanonun suyun üzerinde dengeli ve sabit kalabilmesini sağlayacak ve dengesini hesaplamamızı mümkün kılacaktır. *Resim-2 (Uzaktan Kumandalı Paletli Kanonun Üstten ve Yandan Görünümü)*

Engelli bireyin omurgasını konforlu bir şekilde tutabilmesi için elle yatırma sistemi, su ile temasını önlemek için sızdırmaz epoksi sistemi, panik anında kullanabileceği panik butonu, egzersizini suda rahat yapabilmesi için paletler, havuza inişini kolaylaştırması için yana açılır tekerlek sistemi, radyo frekanslı uzaktan kumanda sistemi yerleştirilmiştir. Bahsi geçen alt bileşenler, tek fırçasız motorlu prototipimizdeki balsa ağacından imal edilen gövdeye monte edilecektir.

4. Yöntem

Uzaktan Kumandalı Paletli Kano Projemiz, Serebral Palsili birey için kano şeklinde tasarlanmış uzaktan kumanda edilebilen paletli fizyoterapi ve rehabilitasyon aracıdır. Balsa ağacından yapılan gövde, kano şeklinde olup arka tarafında fırçasız motorlu pervane bulunacaktır. Gövdeye, fiber glass, cam elyaf, polyester kullanılarak dışından ince plastik katman ile su geçirmez özelliği kazandırılacaktır. Verilen komutları başarıyla yerine getirebilmesi için tasarladığımız Uzaktan Kumandalı Paletli Kanomuz kendi tasarımlarımız olan yüksek RMP motor sürücüleri ve fırçasız motor ile oluşturulan pervane kullanılacaktır. Güç kaynağı olarak lityum iyon pil grupları oluşturup uygun şarj devreleri ile destekleyeceğiz.



Ayrıca elektronik kumanda için 2.4 GHz 16 kanal alıcı verici kullanılacaktır. 2000 miliamper ve 3 hücreli 10 dakika dayanıklı pil kullanılacaktır. Program kartı sayesinde, hız, ivme ve hassasiyet ayarlanabilecektir. Pervaneler şaftlar aracılığıyla redüktörlü motora bağlanacak ve şaftların içine rulmanlar konularak pervanenin daha rahat ve daha az güç harcayarak dönüşü sağlanacak, rulmanların hareket etmelerini engellemek için somunlar kullanılacaktır. *Resim-3 (Alltan Görünüm ve Uzaktan Kumanda)* somunlar iki taraftan

Resim-3

sıkılarak hareket alanını kaybedecektir. Uzaktan Kumandalı Paletli Kanomuzun altında, 2 adet engelli bireyin bacaklarının girebileceği silikondan yapılmış sızdırmaz epoksi ile yalıtımlı su geçirmez bölmeler bulunacaktır. Ayrıca içeri su girmemesi için vakum tekniği kullanılacaktır. Engelli bireyin suya indiğinde denge kaybı riskini minimize etmek için engelli birey tekerlekli sandalyeden rampa sayesinde ya da rampa bulunmayan havuzlarda bireyin yakını tarafından karada projemizdeki kanoya oturtulacaktır. Silikonlu dalgıç giysisine paletler takıldıktan sonra fizyoterapist devreye girecek ve uzaktan kumandalı motor aktive edilerek, bireyin ihtiyacına uygun olan egzersiz süreci başlayacaktır. Bu arada engelli birey, paletlerle ayaklarını dilediği şekilde çırparak tedavi süresini hem hızlandırmış hem de daha eğlenceli hale getirme deneyimi yaşamış olacaktır. Kol kaslarını geliştirmek isteyen birey opsiyonel olarak kürekleri paletlerle birlikte senkronizeli kullanabilecektir. Birey, panik halinde projedeki kanomuzun yanlarında bulunan panik butonları ile fizyoterapistten yardım isteyebilecektir. Açık sensörü projedeki kanomuzun dengede kalmasını sağlayacak ve denge açısı da ölçülebilecektir. Engelli bireyin havuz dışına transferi için yine bakanlığın havuzlarda sağlayacağı rampa sistemi kullanılabilir. Projemizdeki kanoya eklenen yan tekerlekler sayesinde rampadan engelli bireyin havuz dışına transferi güvenli bir şekilde mümkün olacaktır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Mevcut kanolar, bütün dünyada sportif amaçlı kullanılmaktadır, bu kanoların kürek dışında herhangi bir alt bileşeni bulunmamaktadır. Mevcut kanolarda herhangi bir

teknolojik alt bileşen ana gövdeye monte edilmemiştir. Ayrıca mevcut kanolar, SP'li hastanın fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde kullanılmamaktadır. Kullanıcının oturacağı bölümde su ile temas eden bir bölme bulunmamaktadır. Projemizin inovatif yönlerinden biri Serebral Palsili bireyin robotik, sanal ve repetitive manyetik stimülasyon ortamlarında uygulanan laboratuvar tedavilerinin yanı sıra havuzda terapi yöntemlerini geliştirmek amacıyla tasarlanmış tıbbi literatürde bulunmayan bir araç geliştirilmesidir. Mevcut havuz terapilerinde kauçuk ya da silikondan yapılan aparatlar kullanılmaktadır. Projemizde belirttiğimiz teknolojik alt bileşenlerle engelli bireyler kol ve bacak kaslarını palet ve kürek yardımıyla senkronize bir şekilde çalıştırabilme imkanı bulacaktır. Projemizin en önemli yenilikçi yönlerinden biri de fizyoterapistin uzaktan kumanda ile havuza girmeden/ıslanmadan süreci kontrol edebilmesi ve engelli bireyin sızdırmaz epoksi sayesinde ıslanmadan egzersiz yapabilme konforu elde etmesidir.

6. Uygulanabilirlik

Uzaktan Kumandalı Paletli Kano projemizin ticari alanda kullanımı, imalatı ve satışının yapılabilmesi için prototipinin oluşturulması oldukça önemlidir. Projemizdeki uzaktan kumandalı paletli kano tasarımına benzer ürün olup olmadığını internet ortamında araştırdık, benzeri bir ürün tespit edemedik. Edindiğimiz verilere göre fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında robotik, sanal, yürüme laboratuvar analizlerinin yapıldığı ticari sektörlerde projemizdeki ürüne benzer bir ürün bulamadık. Mevcut ticari sahada kanonun kürekle birlikte yarış/extreme sporlarında kullanıldığını gördük. Projemiz fikrindeki ürünümüzün engelli bireylerin laboratuvar ve su ortamında uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon süreçlerinde kullanılabilir olması engelli bireylerin tedavi süreçlerini hızlandırmasına büyük katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Proje fikrinin inovatif yönü bu ihtiyacı karşılama konusunda önemli bir açığı kapatacağı fikrini taşımaktayız. Resim 1, 2, 3 imal etmeyi düşündüğümüz prototipin 3 boyutlu tasarımlarıdır. Bu projemizle, engelli bireylerin topluma kazandırılmasını ve yaşam standartlarının yükseltilmesini amaçlamaktayız. Fizyoterapi yöntemlerini geliştirme konusunda ARGE çalışmalarımızı sürdüreceğiz. Daha sonra prototipimizin imalat aşamasına geçeceğiz. Ürün test aşamalarını tamamladıktan sonra TSE standartizasyon uygunluğu çalışmalarının ardından talep edilmesi halinde seri üretime geçebileceğiz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tahmini maliyet ve proje zaman planlaması, proje fikrimizdeki ürünün yapım aşamaları Tablo-1'de gösterilmiştir. Proje fikrimizdeki ürünün prototipinin hazırlıkları

İş Paketleri	Durum	Süresi (Ay)	2022		
			6	7	8
I. Tasarım Aşaması	Tamamlandı	1			
II. İmalat Aşaması	Devam Ediyor	2			
III. Montajlama ve Prototip Üretimi	Devam Ediyor	1			

tamamlandığında seri üretime geçilebilecektir. Tablo- 2'de belirttiğimiz malzemeler prototip üretim aşamasında kullanılacaktır. Prototip üretimimiz 1.2 metre kano için geçerli olacaktır. *Tablo-1 (İş Paketleri ve zaman planlaması)*

Tablo-1

Malzeme Adı	Ölçü	Miktar	Birim Fiyatı	Toplam
120cm'lik prototip için				
Balsa Ahşap Levha	15x100 cm	2 adet	200TL	400 TL
Fırçasız redüktörlü motor	standart	1 adet	130	130 TL
ESC program kartı	1x1x101inç	1 adet	133TL	133 TL
Açı sensörü	32x20x7mm	1adet	74TL	74TL
Uzaktan kumanda Kiti	6X13 delikli plaket, nrf adaptör, 2 adet joystick, arduino nano, harder,	1 takım	200TL	200TL
Pervane FT009-12	Standart	1 adet	60TL	60TL
Pil 2000 mili amper	mili amper 3 hücreli şarj edilebilir	1 adet	50TL	50TL
Balansörlü şarj aleti	12 Volt 1.1 amper	1 adet	69TL	69TL
Yedek pil 2000 mili amper	mili amper 3 hücreli Şarj edilebilir	2 adet	50TL	100TL
Bakır boru	0.70 mm	100 cm	46TL	46TL
4 göstergeli şaft	dış çap 7 mm, mil deliği 3 mmx5mm	1 adet	150TL	150TL
Rulman	5x16x5 mm	1 paket	30TL	30 TL
Fiber glass cam elyaf	1 kg	1 adet	55 TL	55TL
Epoksi	100 mililitre	1 adet	50TL	50TL
Palet	Standart	Bir çift	100TL	100TL
Tekerlek	100x28x125mm	4 adet	293TL	293TL
Toplam Maliyet				1940TL

Tablo-2 (Tahmini Maliyet)

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Serebral Palsili olan, fizyoterapi ve rehabilitasyona ihtiyaç duyan 2-15 yaşları arasındaki engelli bireylerin tedavisi için kullanımına uygun tasarlanmış olan uzaktan kumandalı paletli kanomuz tedavi sürecini daha etkin hale getirmeyi ve süreci hızlandırmayı hedeflemektedir. Bu yaş grubunda bulunan kitle ergen ve çocuk engelli bireylerin kemik ve kas gelişim süreçlerinin en yoğun yaşandığı yaşlar olması nedeniyle çocuk yaşta bireyler hedeflenmiştir. SP, erken fetal dönem ile beş yaş arasında meydana gelen beyin hasarı sonucu oluşan bir kısıtlılık durumudur. Serebral Palsinin kesin bir tedavisi yoktur. Ancak projemizdeki kanomuz aracılığı ile laboratuvar ortamında uygulanan robotik, sanal, repetitive manyetik stimülasyon fizyoterapi ve rehabilitasyonları yanı sıra havuzda SP'li engelli bireyin tedavisi terapistin önerisi kadar ve gerektiğinde uygulanması planlanmaktadır.

9. Riskler

Projemizin günlük hayata geçirilmesi aşamasında birtakım çevresel, sistemsel ve tahmin edilemeyen risklerin oluşması muhtemeldir. Projemizin tasarım imalat ve montajlama aşamalarında ortaya çıkabilecek problemler Tablo-3'teki olasılık ve etki matrisinde belirtilmiştir.

I. Çevresel Riskler : Çevresel koşullara bağlı olarak, motorun hava şartları veya uzun süre kullanılması durumunda ısınma durumu oluşabilir. Kanomuzun motorunun etrafına dolayacağımız bakır boru aparatıyla ile ortadan kaldıracacağız.

II. Sistemsel Riskler : Tedavi sırasında kumandada ortaya çıkabilecek takılmalar sonucu kanonun fazla hızlanması ya da duramaması gibi sorunları ortadan kaldırmak için önceden yerleştirdiğimiz program kartına gereken hız , mesafe gibi bilgileri yükleyeceğiz. Bu riskleri gerçekleşme durumunda kumanda devre dışı bırakılıp program kart sayesinde uzaktan kumandalı paletli kano ve engelli birey güvenli bir şekilde havuz dışına doğru çekilecektir.

III. Tahmin Edilemeyen Riskler : Engelli bireyin motivasyon düşüklüğü Yaşaması durumunda bireyin psikolojik destek alması önerilir.

Çok yüksek risk: Engelli bireyin suya düşmesi	Yüksek risk: Motorun ısınması	Orta risk: İkaz butonu çalışmaması
Yüksek risk: Kanoya su kaçması	Orta risk: Havuzun yeterince hijyenik olmaması	Düşük risk: Engelli bireyin motivasyonunun düşük olması
Orta risk: Fizyoterapistin bulunmaması	Düşük risk: Havuzu konumlandırılacak alanın bulunmaması	Çok düşük risk: Pilin zayıflaması

Çözüm Uzman tarafından anlık müdahale	Çözüm Bakır borularla sıvı soğutma	Çözüm Uzman tarafından anlık müdahale
Çözüm Sızdırmaz epoksi	Çözüm Havuzda günde 1 kere temizlik yapılması	Çözüm Bireyin psikolojik destek alması
Çözüm Sağlık bakanlığından yardım istenilecek	Çözüm Sağlık bakanlığından yardım istenilecek	Çözüm Şarjlı güç kaynağının kullanımı

Tablo-3

Projemizin fikrindeki kanomuzun kullanılmasında kullanıcılar tarafından fizyoterapi ve rehabilitasyon süreci esnasında engelli bireyin suya düşmesi yüksek risk taşımaktadır. Bu risk konusunda fizyoterapistin ve engelli bireyin yakınlarının eğitilmesi çok büyük önem taşır, böyle bir durumda uzman tarafından anlık müdahale gerekmektedir. Bir diğer risk hava şartlarına bağlı olarak ve havuz suyunun sıcaklığının yüksek olması nedeniyle motorun ısınması risk taşıyabilir, bu sorun motorun çevresinin bakır borularla sıvı soğutma işleminin uygulanması ile çözülebilir kanoya su kaçması durumunda sızdırmaz epoksinin yenilenmesi gerekebilir. Engelli bireyin panikleme halinde, kanomuzun iki yanına konulan ikaz butonlarının çalışmaması durumunda uzman tarafından anlık müdahale gerekir. Havuzun hijyen olması önemli bir konudur. Havuzun günde 1 kere temizliğinin yapılması yeterli bir çözüm olabilir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon merkezinde fizyoterapistin bulunmaması durumunda Sağlık Bakanlığında yardım istenecektir. Bireyin laboratuvarlardaki tedavi sürecine ek olarak havuzda terapi alma konusunda isteksiz olması durumunda motivasyonunu artırmak için psikolojik destek alması önerilir. Havuzda terapi ergen ve çocuk yaşta engelli bireyler için oldukça önemli bir hedef kitle olduğundan dolayı rehabilitasyon merkezlerinde havuzun bulunmaması durumlarında Sağlık Bakanlığında destek istenecektir. Tasarım, imalat, montajlama ve prototip üretiminde ihtiyaç duyduğumuz malzemeler, miktar ve ölçüler birim fiyatları tabloda belirtilmiştir.

Toplam maliyet 2000TL civarındadır. Belirttiğimiz maliyet fiyatı uzaktan kumandalı paletli kano projemizin en düşük maliyetli hesaplamasıdır. SP'li bireylerin tedavileri yıllar süren zaman dilimini kapsadığı için maliyeti çok yüksek olan bir süreçtir, maliyet son yıllarda devlet tarafından karşılanmaktadır. Hedef kitlesi 2-15 yaş aralığını kapsayan projemizdeki kanomuzdan, bireyler seanslar halinde uzun yıllar faydalanabileceklerdir. *Tablo-3 (Olasılık ve Etki Matrisi)*



10. Kaynaklar

- Dokumacı, E., Makine Dinamiği, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul, (2000).
- R.J. Palacion, Mucize, Pegasus Yayınevi, İstanbul, (2015).
- Yardım, M. Hakan, Motor Teknolojisi, Nobel Akademik Yayıncılık, İstanbul, (2017).
- Fizik Tedavi Ajanları, "Fizik Tedavi Yöntemleri", 19 Aralık 2012. 11 Mayıs 2022.
URL:<https://fizik-tedavi.org/fizik-tedavi-ajanlari>
- TSCV, Cerebral Palsy Türkiye, "Cerebral Palsy Nedenleri". 24 Temmuz 2019. 04 Mayıs 2022. URL: <https://www.tscv.org.tr/PageContent/tr>
- Anadolu Sağlık. "Cerebral Palsy Belirtileri",
<https://www.anadolusaglik.org/fiziksel-tip-rehabilitasyon-bolumu#item-1>
- Serebral Palsi Hastalığına Havuzda Çözüm, 22 Ağustos 2019. 15 Mayıs 2022. URL:
<https://www.konyayenigun.com/spor/serebral-palsi-hastaligina-havuzda-cozum-h205517.html>
- Serebral Palsi Tedavisi, 1 Aralık 2021. 13 Mayıs 2022. URL:
<https://www.sibelkibar.com/serebral-palsi-tedavisi/>
- Dünyada 17 Milyon Serebral Palsili Çocuk Var, 30 Mart 2017. 08 Mayıs 2022. URL:
<https://www.ntv.com.tr/saglik/dunyada-17-milyon-serebral-palsili-cocuk-var,xXiomHHWdkuPJbGG4q16tQ>

