

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık ve İlk Yardım

**PROJE ADI:** Acil Sağlık Müdahale Araçlarına Entegre Stabilize Platform

**TAKIM ADI:** MEDICA-T

**TAKIM ID:** T3-23763-152

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun

**DANIŞMAN ADI:** Doç. Dr. M. İ. Can Dede

## İçindekiler

Proje Özeti.....	3
Problem/Sorun.....	4
Çözüm.....	5
Yöntem.....	6
Yenilikçi ve İnovatif Yönü.....	7
Uygulanabilirlik.....	7
Tahmini Maaliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
Proje Fikrinin Hedef Kitlesi.....	8
Riskler.....	9
Proje Ekibi.....	9
Kaynaklar.....	10

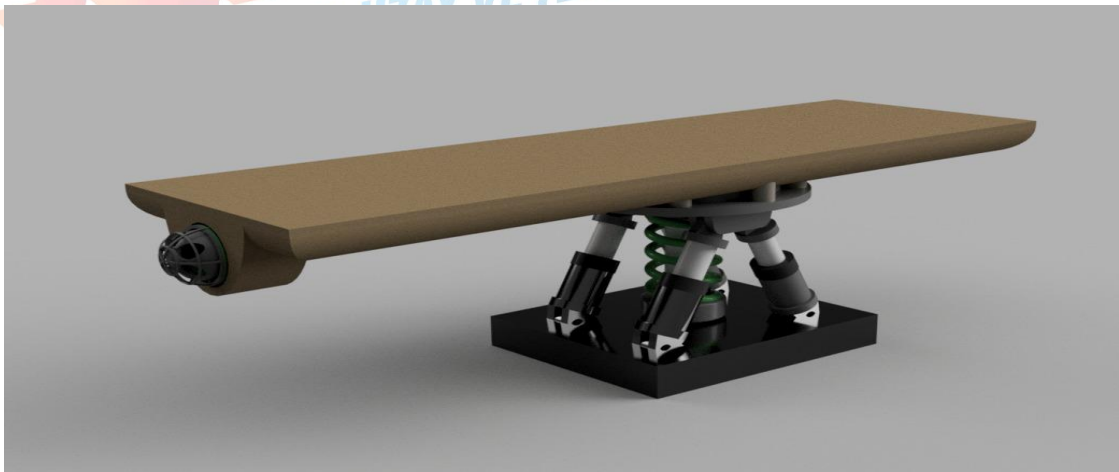


## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünya genelinde sağlık ve teknoloji bilim dallarının harmanlaması sonucu birçok inovatif başarımlar ve projeler geliştirilmiştir. Son dönemlerde ise hasta veya yaralı bireye acil müdahale süresi, tipi ve şartları defalarca sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunları tespit edip, hali hazırda bulunan sistemlerin ağır yaralı bireylerin taşınması sırasında ortaya çıkan problemleri ortadan kaldıracak olan projemiz, acil müdahale ihtiyacı olan bireyin en yakın sağlık kuruluşuna güvenli bir şekilde ulaşmasını amaçlıyor. Yerli ve milli bir sistemle, sağlık alanındaki eksikliğe sunduğumuz çözüm hasta taşınabilirliğinin kalitesini arttıracak.

Projemiz hastanın sağlık merkezine taşınması sırasında çevresel faktörler yüzünden oluşabilecek hareket ve etkileri asgari seviyeye indirip taşınan hasta ya da yaralıya ambulans ortamında daha ileri seviye tedavi imkanı sağlamayı amaçlamaktadır. Başlangıç aşamasında yapılan literatür çalışmalarında; sistemin temel bileşenleri, benzer sistem tasarımları ve montaj usulleri hakkında yapılan çalışmalar neticesinde sistemde jiroskop (Yön ölçümü veya ayarlamasında kullanılan, açısal dengenin korunması ilkesiyle çalışan mekanizma) ve damper sisteminin kullanılması kararlaştırıldı. Dış faktörlerin (içerisinde bulunduğu aracın hareketleri) ve iç faktörlerin (hastanın ve sağlık personelinin hareketleri) etkisi altında kendini olabildiğince en stabil pozisyonda tutmak isteyen sistemde yatay düzlemde oluşabilecek hareketleri jiroskop, dikey düzlemde oluşabilecek hareketleri ise amortisörler minimuma indirecektir.

Projenin gerçekleşmesi halinde sağlık kuruluşlarına uzak noktalarda oluşan kazalarda hasta ya da yaralı bireyin taşınması esnasında yapılan ileri seviye müdahale, hastanın kurtarılma olasılığında %40'a varan bir artışa sebep olacağı düşünülmektedir. Ülkemizin içinde bulunduğu sınır ötesi operasyonlarda ve dağlık bölgelerde yaşayan vatandaşlarımızın içinde bulunduğu durum esas alınarak hazırlanan bu proje can kaybını azaltmada önemli bir mihenk taşı niteliğindedir. Tasarımda gözüktüğü üzere (Figür1) jiroskop, amortisör ve yayların entegrasyonu sayesinde, stabilizasyon platformunun yapılması amaçlanmaktadır.

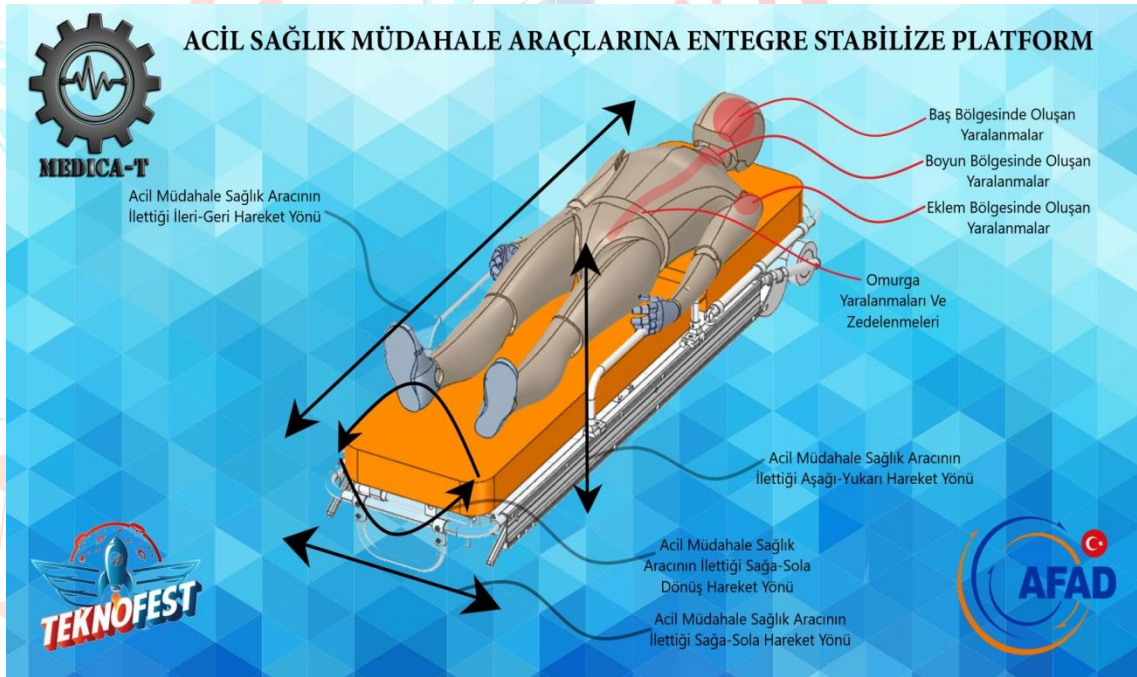


**Figür1- Acil Sağlık Müdahale Araçlarına Entegre Stabilize Platformu**

## 2. Problem/Sorun:

Herhangi bir yaralanmalı kazada hasta sağlık kuruluşlarına acil müdahale araçları vasıtasıyla (ambulans, helikopter, yardım botu vb.) taşınır. Vakanın ciddiyetine bağlı olarak hasta sağlık kuruluşuna en hızlı şekilde yetiştirilmek zorundadır. Hastanın kaza sonucu baş, boyun ve omurga bölgesine aldığı darbeler sonucu oluşabilecek kalıcı hasarları önlemek amacıyla alınacak ilk tedbir ise hastanın hareket ettirilmeden taşınmasıdır. Bu bağlamda hastayı sabit tutmak amacıyla kullanılan yöntemlerin (hastayı sedyeye bağlama, sedyeyi araca sabitleme, boyunluk vb.) yeterli gelmediği düşünülmektedir.

Hasta veya yaralı birey taşınma esnasında aracın uygulamış olduğu bir çok yönde hareket sağlar. Bu yaralanmalar ve hasarların minimum seviyede hareketsiz kalması gerekmektedir fakat günümüz şartlarında araçlara dışarıdan yapılan etkilerin çoğu doğrudan araç içindeki bireye iletilmektedir. Aşağıdaki görselde aracın yapmış olduğu hareketin birey üzerindeki etkileri ve hareketsiz kalınması gereken yaralanmalar gösterilmiştir.(Figür2)

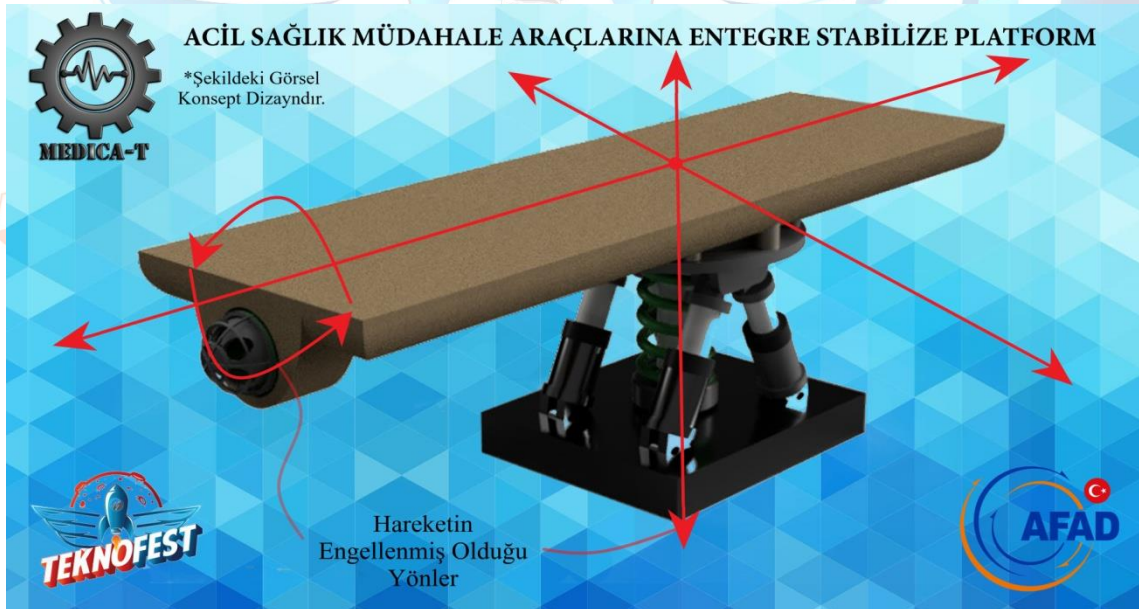


**Figür 2 - Acil Müdahale Araçlarının Hasta Üzerindeki Kuvvet Etkileri ve Sabit Pozisyonda Kalmayı Gerektiren Yaralanmalar**

Acil Tıp Teknisyenleri ile yapılan görüşmelerde ve edinilen tecrübelerde, hastanın sağlık kuruluşlarına taşınması esnasında yapılan müdahalelerin ilk yardım ile sınırlı kaldığı görülmüştür. Bu bağlamda hastaya ilk yardımın yanı sıra temel müdahale müdahalenin yapılmasının önündeki en büyük etken alan, ekipman ve personel yetersizliği değil, taşınma koşulları olduğu görülmüştür. Bu konuda yapılması gereken iyileştirmelerin başında uygun müdahale ortamının sağlanması gelmektedir. Bunu başarmak için de ambulans ortamını dış dünyadan izole, sabitlenmiş bir yoğun bakım ortamına dönüştürmek en doğru yöntemdir.

### 3. Çözüm

Yukarıda anlatmış olduğumuz sorunun çözümü ise mekanik ve kontrol-devre sistemlerini bir araya getirip hastanın veya tüm acil-ilk yardım kabininin stabilizasyonunu sağlamaktır. Sistemi yatay eksende dengede tutmak için kullanılacak sistemlerden ilki jiroskop sistemidir. Bu sistem, gemilerden kamera platformlarına birçok alanda sabit bir denge elde etmek amacıyla kullanılmaktadır. Jiroskoplar yüksek devirlerde elektrik enerjisi ile dönen volanın dönüşünden doğan merkezkaç kuvvetinin yönlendirilmesi ile çalışır. Kendi haznesi içerisinde serbest dönüş yapan volan her zaman kendi yatay düzleminde kalmak ister. Bu yüzden dengenin bozulması halinde buna karşı koymak amacıyla üzerinde oluşan merkezkaç kuvvetini tersi yöne aktararak dengesini bulur. Kompakt yapısının ve basit bir çalışma prensibinin yanı sıra oldukça hassas bir sistemdir. Jiroskop sisteminin bu projede çeşitli uygulanabilirlikleri vardır. Örneğin merkezde tek yada baş kısımlarda iki adet olarak düşünülmüştür ve konsept dizaynlar yapılmıştır. Sistemde oluşacak dikey eksenli sarsıntıları önlemek için damper sistemi kullanılacaktır. Damperler ani enerji değişimlerini sönmülediği için aracın süspansiyonlarına ek olarak oluşabilecek ani hareketleri bu sistem sayesinde olabildiğince azaltmayı amaçlıyoruz. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki görselde (Figür3) görüldüğü gibi kendi dengesini kurabilen bir sistem oluşturmayı, hasta/kazazedeyi sağlık kuruluşlarına ulaştırma sırasındaki riskleri en aza indirmek etkili bir çözüm olacaktır.[1]



Figür 3 – Acil Sağlık Müdahale Araçlarına Entegre Stabilize Platformunun Sabitlik Yönleri

Bunun için üzerinde hasta bulunan sedye, aracın tabanında yer alan bir platforma benzer şekilde bağlanacaktır. Oluşturduğumuz bu çözümü tüm sağlık araçlarına uygulanabilir hale getirmek, hafif, güvenli, düşük maliyetli ve verimli bir sistem oluşturmak için yerli ve milli çözümler üreteceğiz.

#### 4. Yöntem

Çözüm kısmında da belirttiğimiz gibi iki farklı sistemi bir araya getirerek stabilizasyonu maksimum seviyede tutmaya çalışıyoruz. Bu yüzden kullanacağımız sistemlerin konumları projenin uygulanabilirliği açısından çok önemli. Buna göre verimlilik ve maliyet açısından değerlendirilmesi ve test edilmesi gereken iki farklı seçeneğimiz var. Bunlar jiroskop ve damper sistemlerinin farklı konumlandırılmasına dayanıyor. Sedyede üzerinde azami 150 kilogramlık bir yük olması halinde kullanılacak jiroskop sisteminin maliyetine ve aracın 14° ile 20° yatması halinde verdiği performansa göre belirlenecek. Konsept dizaynda gövdenin altında ayak bölgesine yakın olarak konuşlandırılması öngörülen jiroskopun özellikle ani frenlemelerde oluşabilecek dengesizlikleri daha iyi sönmüleyeceği düşünülmüştür. Bir insanın yatay pozisyonda sedye üzerinde oluşturduğu yük ortada konumlandırılan damper vasıtası ile taşınacak. Çoklu damper sistemi ise hem şok önleyici ve süspansiyon sisteminden oluşmaktadır lakin konum olarak köşelerden ve kenarlardan ziyade platformun olabildiğince orta noktasına kurmayı amaçlıyoruz. Ana damperin tek ve ortada olmasının temel amacı sistemin eksensel yüklerden daha az etkileyecek tek ve rijit bir destekte tutulmasıdır. Buna ek olarak eksensel yükleri daha da azaltmak amacıyla küçük çaplı şok emiciler konulabileceği düşünülmüştür. Bu sayede hem jiroskop görevini rahatlıkla sağlayabilecek hem de platforma gelecek yük maksimum seviyede eşit dağılacaktır. Figür4’de de görüldüğü üzere hastanın ve sistemlerin bu konumda bulunması stabilizasyon hedefini en yüksek noktada tutacaktır.[2]



Figür 4 –Stabilize Platformunun Parçaları ve Parça Koumlandırılması

Platform Figür4’de görüldüğü üzere 3 ana parçadan oluşmaktadır. Platform gövdesi, jiroskop sistemi ve çoklu damper sistemlerini olabildiğince dayanıklı ve aynı zamanda acil müdahale sağlık aracının sürüş esnasında dengesinin bozulmaması için oldukça hafif malzemeler kullanarak üretmek ana hedefimiz. Bu sebepten dolayı platform gövdesi için fiberglas malzeme kullanmaya karar verdik. Jiroskopun sabitlendiği bölge platformla tek parça olmasını hedefliyoruz. Damper sisteminde ise hidrolik sistem ve süspansiyon sistemi beraber kullanıldığından hidrolik sıvısının yoğunluğu oldukça düşük, sıkıştırılabilirliğini de minimum şekilde istiyoruz. Buna

uygun hidrolik sistemler üzerine çalışacağız. Damper sistemlerinde de dayanıklı ve yoğunluğu az kompozit malzemeler kullanmayı hedefliyoruz.[3][4]

## 5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Projedeki motivasyonumuz, günümüzde yaygın olarak kullanılan bu teknolojileri birbirine entegre ederek insanların yararına olacak bir açığı kapatmak amacıyla kullanmaktır. Entegre stabilizasyon platformu, sağlık alanında hastanın daha iyi tedavi edilmesi amacıyla sağlık personellerinin uyguladığı ilk ve acil yardım tekniklerini hastanın sağlık kuruluşuna ulaştırılması sırasında daha kolay uygulanabilmesine uygun ve güvenli bir ortam sağlayacaktır. Sivil ve askeri alanda kullanılması planlanan bu sistem özellikle sağlık kuruluşlarına uzak mesafelerde oluşan çatışma, kaza, patlama vb. durumlarda yaralılara, ambulansla ileri seviyede tedavi ve hatta ameliyat ortamı oluşturacak yenilikçi bir projedir. Özellikle ülkemizin yürüttüğü sınır ötesi hareketlerde, doğal afetlerde ve dağlık bölgelerde söz konusu olan uzaklık ve zor koşulların üstesinden gelecek yerli ve milli bir sistem geliştirmek nihai hedefimizdir.

Projede oluşturmuş olduğumuz jiroskop ve damper sisteminin entegrasyonu ile yatayda ve dikeyde ani titreşim ve darbeye bağlı olumsuz etkilere en aza indirmeyi amaçlamaktayız. Yapmayı planladığımız jiroskop ve damper sisteminin beraber kullanımının örneği henüz hiçbir alanda kullanılmadığından, bu konuda kolaylıkla uygulanabilir ve inovatif bir projeye imza atmak istiyoruz.

Projede kullanmış olduğumuz jiroskop çoğunlukla insansız hava araçları ve gemilerde dengeleme amacıyla kullanılmaktadır ve denizde daha konforlu seyir yapmayı sağlar. Piyasada bu alanda 'seakeeper' olarak bilinen marka, jiroskobu nispeten küçük bir tekneye entegre ederek denizcilik sektöründe kısa sürede vazgeçilmez bir ürün haline gelmiştir. Günümüzde bazı ileri gelen araba markaları bile jiroskopun bu eşsiz özelliğini keşfedip kullanmaya başlamıştır. Fakat bu noktada bizim projemizi piyasada bulunan diğer ürünlerden ayıran en temel özellik, damper sistemi ile entegrasyonu sayesinde her yönde sağladığı denge özelliğidir.[5]

## 6. Uygulanabilirlik

Projemiz için öncelikli olarak gerekli idari ve mali planlamalar yapılacak, buna müteakiben uluslararası sağlık fuarlarında ürünün tanıtımı ve pazarlanması için uygun reklam bütçesi ayrılacaktır. Bu planlamalar yapıldıktan sonra ürünümüzün ne kadar ihtiyaç duyulan, yenilikçi ve gerçekçi bir ürün olduğu tüm müşteri kitemize anlatılacak. Ayrıca günümüz şartlarında sağlık alanında bu şekilde yenilikçi bir düşünceyi hayata geçirmemiz ve milli imkanlarla yapılan bu ürünün yurtdışında pazarlanması ülkemize yüksek miktarda bir katma değer sağlayacaktır. Müşteri kitlesine bu projenin uygulanabilirliğini, maliyetini ve en önemlisi de insan sağlığı için ne kadar önemli olduğu anlatılacak. Bu sayede hem proje fikrimiz hayata geçirilmiş olacak hem de ticari bir ürüne dönüşmüş olacaktır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizi en az maliyetle yapma amacıyla yaptığımız araştırmalar sonucunda üretim için gerekli olan 1 adet jiroskop 800-1000 tl, regülatörlü ivme ölçer 80-100 tl, epoksi reçine 100-150 tl, cam elyaf kumaş 70-90 tl, damper sistemi 750—1000tl ve ekstra maliyetler 500-700 tl olmak üzere toplamda yaklaşık 2300- 3000 tl arası bir fiyat öngörülmektedir. Projemizin an az maliyetle uygulanabilir olma durumu yukarıda belirtilen malzemelerden jiroskop ve damper sistemini kendimiz oluşturduğumuz takdirde daha az maliyetli bir ürün elde etmiş olacağız. Tahmini bütçe planlaması yaparken pandemi nedeniyle yüz yüze fiyat teklifi konusundaki eksiklikleri internet ortamından fiyat teklifi alarak tamamlamaya çalıştık. Pandemi sürecinin ilerleyen günlerinde yüz yüze fiyat teklifleriyle daha sağlıklı bir bütçe planlaması yapmayı hedefliyoruz. Buna ek olarak projemiz için gerekli olan jiroskop ve damper sistemini kendi imkanlarımızla üretmeyi başarılırsak dış kaynaklara olacak ihtiyaç azalacağından bu fiyat oldukça minimum seviyeye çekilebilir.[6]

Ay	Temmuz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ay	Ağustos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ay	Eylül	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Proje Ön Değerlendirme Formu Sonuçları
Planlama
Prototip Yapımı
Gerçek Verilere Uygun Prototip Test Aşamaları
Modelleme, Çizim ve Programlara
Model Testleri, Uygulanabilirlik Testleri
Test Sonuçlarının İncelenmesi, Proje Sonlandırma
TEKNOFEST 2020

Tablo1 – Proje Planlaması Takvimi

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

21. yüzyılın neredeyse ilk çeyreği bitmek üzere ve sağlık hizmet sektörü konusunda dünya çapında maalesef yeterli donanıma sahip hasta nakil aracı (ambulans, helikopter vs.) ve sağlık ekibi eksikliği yaşanmaktadır. Bunu bazı acı olaylar ile hala tecrübe etmekteyiz. Bizim projemiz sayesinde birkaç teknik açığın kapatılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, bizim hedef kitemiz kara hasta nakil araçları, deniz hasta nakil araçları ve hava hasta nakil araçlarıdır. Bu sistem sivil ambulans, zırhlı ambulans, acil yardım helikopteri ve uçakları üzerinde kullanılmak üzere tasarlanıyor. Kısacası bütün acil sağlık müdahale araçlarına entegre olan sistemimiz sayesinde güvenli taşımayı hedefliyoruz.



## 9. Riskler

Projedeki risk faktörleri içinde bulunduğumuz dönem ve bu dönemin oluşturabilecekleri de göz önünde bulundurularak aşağıda belirtilmiştir.

Pandemi sürecinde olmamız itibariyle zaman planlaması kısmında belirtilen programda bir takım aksaklıklar olabilir. Bunlar takım üyelerinin birlikte hareketinin kısıtlanması, tedarik edilecek parçaların ulaştırılması gibi sorunlar olabilir. Öte yandan prototip yapımında kullanılacak malzemeler temini gecikebilir ve yapılan çalışma şuan teorik aşamada olduğu için üretim sürecinde tam performans alınmayabilir.

Bu gibi risklerin en aza indirilmesi için temin edilecek parçaların sayısını mümkün oldukça azaltıp ve bazı parçaları kendimiz üretebiliriz. Bu noktada önümüze çıkacak engeller üretim tecrübesi ve bütçe olacaktır. Üniversite bünyesinde alacağımız akademik destek ve mentörlük sayesinde bazı parçaların üretimi büyük bir risk teşkil etmezken, öncelikli olarak üretilmeyecek bazı parçaların uyumlulukları risk oluşturabilir.

Yukarıda belirtilen risklere yönelik tedbir olarak başlangıçta olduğu gibi bazı parçaları kendimiz üretmemiz ve standart parçalar satın almayı tercih etmemiz ile bu engeller aşılabılır.

## 10. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul
Metehan Dölek	Takım Lideri Modelleme ve Çizim Prototip Hazırlama Literatür Araştırması Zaman Yönetimi	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü/3.sınıf
Furkan Alemdar	Üye Çözüm Fikirleri Belirleme Riskler ve Hedef Kitle Analizi Fiyat Analizi Proje Montajı	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü/3.sınıf
Doğan Çingiroğlu	Üye Yöntem Belirleme Proje Zaman Yönetimi Uygulanabilirlik Araştırması Tedarik Analizi	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü/4.sınıf
İbrahim Şimşek	Üye Problem Belirleme Maliyet Hesaplaması Malzeme Analizi Üretim Planlaması	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü/4.sınıf

## 11. Kaynaklar

1-Merkin, D. R. (1974). Gyroscopic systems. *Moscow Izdatel Nauka*

2-GRAY, R. Gyroscopic Principles and Applications. *Nature* **153**, 277–278 (1944).  
<https://doi.org/10.1038/153277a0>

3- (n.d.). Alıntılanmıştır. June 11, 2020, from <http://www.desteklift.com/tr/Damper.html>

4- P.W. Michael, S.N. Herzog, T.E. Marougy, “Fluid Viscosity Selection Criteria for Hydraulic Pumps and Motors”. NCFP paper I 00-9.12 presented at the International Exposition for Power Transmission and Technical Conference. 4-6 April 2000, Chicago, IL, USA .

5- (n.d.) Alıntılanmıştır. <https://www.seakeeper.com/>

6- (n.d.) <https://www.robotistan.com/lis3mdl-3-eksen-regulatorlu-pusula-pl2737-1?language=tr&h=451d2623&OM.zn=ProductPage%20-%20AlternativeProducts-w2&OM.zpc=16589>

