



**T.C.**  
**BİLİM, SANAYİ ve TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**  
**BİLİM ve TEKNOLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

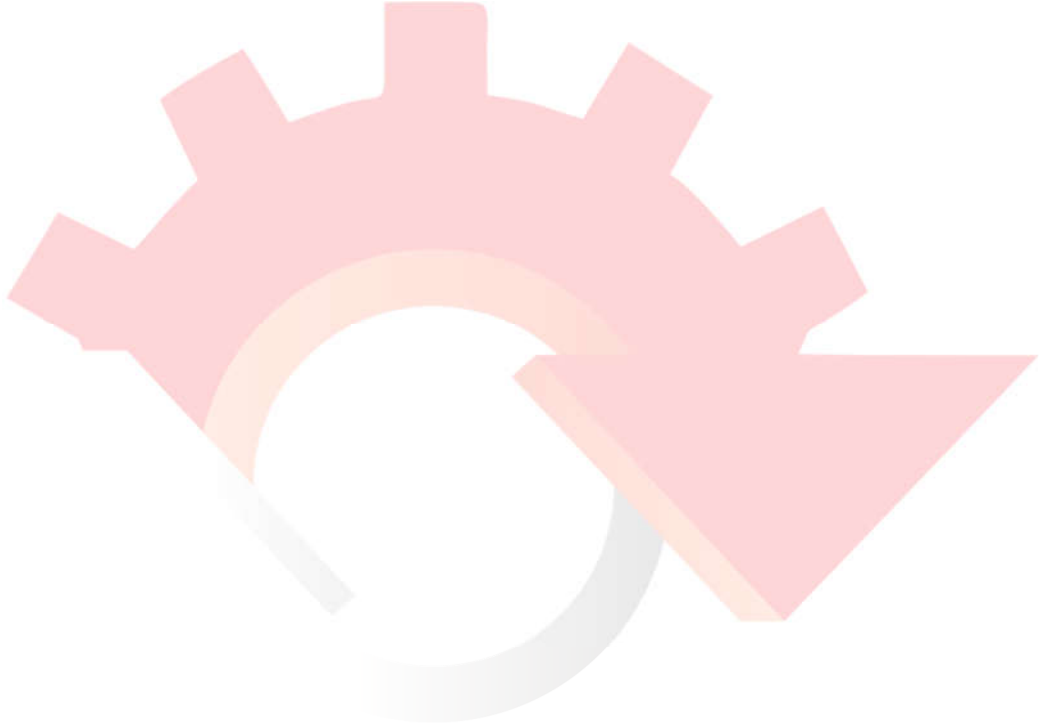


**SAN-TEZ**  
**PROJE TEKNİK SONUÇ RAPORU**

|                                            |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROJE KODU</b>                          | <b>0685.STZ.2014</b>                                                                                                              |
| <b>PROJE ADI</b>                           | <b>HAVA SÜSPANSİYON KÖRÜKLERİ İMALATI<br/>İÇİN KONFEKSİYON MAKİNESİ TASARIMI<br/>VE PROSES PARAMETRELERİNİN<br/>OPTİMİZASYONU</b> |
| <b>PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ</b>                    | <b>Prof. Dr. H.Serdar YÜCESU</b>                                                                                                  |
| <b>PROJENİN YÜRÜTÜLDÜĞÜ<br/>ÜNİVERSİTE</b> | <b>Gazi Üniversitesi</b>                                                                                                          |
| <b>PROJE ORTAĞI FİRMA</b>                  | <b>MEKLAS OTOMOTİV İTH.İHR.SAN.VE<br/>TİC.LTD.ŞTİ.</b>                                                                            |
| <b>RAPOR TARİHİ</b>                        | <b>24.02.2017</b>                                                                                                                 |

## İÇİNDEKİLER

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 1. ÖZET .....                                            | 3  |
| 2. PROJEDE KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞ PAKETLERİ..... | 4  |
| 3. PROJE ÇIKTILARI .....                                 | 12 |
| 4. PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ VE FİRMA GÖRÜŞÜ.....                 | 22 |
| 5. SAN-TEZ PROJE DEĞERLENDİRME ANKETİ.....               | 24 |



## 1. ÖZET

(Projenin konusu, hedefleri, sonuçları ve projede uygulanan yöntemler verilmelidir. Proje önerisinde yer alan özetle projenin son durumu dikkate alınarak gerekli değişiklikler yapılmalıdır. Özet en fazla bir sayfa olmalıdır.)

Araç gövdesi ile tekerlekler arasına yerleştirilen süspansiyon sistemleri, yolun yapısından kaynaklanan titreşimleri sönmölemek üzere tasarlanmıştır. Süspansiyon sistemi sürüş konforu ve güvenliği açısından ihtiyaç duyulan bir sistemdir. Hava süspansiyon körükleri de benzer şekilde titreşim sönmöleyici özelliği nedeniyle sürüş konforunu arttırmak ve yolculuk güvenliğini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde, özellikle otomotiv sektörünün de gelişmesiyle hava süspansiyon körüklerine olan ihtiyaç ciddi oranda artmıştır. Ülkemizdeki ve dünyadaki hava süspansiyon körük üreticilerinin üretim yöntemleri incelendiğinde, hala birçoğunun insan faktörünün ön planda olduğu manuel sistemlerle üretim gerçekleştirmesinden dolayı üretim aşamasında birçok sorunla karşılaşıldığı görölmektedir. Bu nedenle, gelişen teknolojiyle beraber hava süspansiyon körük üretiminde de insan faktörünü en aza indiren bir otomasyon sistemine geçilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu projenin kapsamındahava süspansiyon körükleri imalatında konfeksiyon prosesinin yüksek hassasiyet, hız ve kalitede gerçekleştirilebilmesi için özel bir Konfeksiyon Makinesi tasarımı ve imalatını gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında mevcut üretimde operatörler tarafından dört farklı aşamada gerçekleştirilen hava süspansiyon körüklerinin konfeksiyon prosesini gerçekleştirilecek bir otomasyon sistemi kurularak üretim hızı 6 dakika/parçadan 2,3 dakika/parça 'ya indirgenmiştir. Ayrıca, üretimden insan etkisinin çıkartılmasıyla özdeş parça üretimi gerçekleştirilerek hurda ürün miktarı önemli oranda azaltılmış, seri ve özdeş üretim şartları sağlanmıştır.

## 2. PROJE KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN İŞ PAKETLERİ

(Projenin başvuru dokümanında planlanan iş paketlerinden her biri için, gerçekleşen her bir paket ile ilgili olarak aşağıdaki tablolar doldurulmalıdır.)

\*\*\* Her Bir İş Paketi İçin Aşağıdaki Tablo Doldurulmalıdır.

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                        |                    |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|---|
| <b>İş Paketi : 1</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Başlama-Bitiş Zamanı</b> | 01.01.2015- 30.04.2015 | <b>Süresi (Ay)</b> | 4 |
| <b>İş Paketi Adı</b>                                                                                                                                                                                                                        | Kavram Geliştirme, Tasarım ve Projelendirme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                        |                    |   |
| <b>İş Paketinde görev alan personel</b>                                                                                                                                                                                                     | Prof.Dr.H.Serdar Yücesu, Prof.Dr.Ulvi Şeker, Doç.Dr.Fırat Kafkas, Yrd.Doç.Dr.İsmail Atacak, Onur Çavuşoğlu, Emre ALA, Hülya Duyar, Yeşim Işıkbol                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                        |                    |   |
| <b>Amaç</b>                                                                                                                                                                                                                                 | Proje ortağı firma ihtiyacının belirlenmesi, Manuel körük üretim süreçlerinin gözlemlenmesi ve üretim aşamalarının belirlenmesi, Otomatik konfeksiyon işlem aşamalarının tespiti, Körük üretim aşamalarının tasarımı yapılacak makineye uyarlanması, tasarımın yapılması ve projelendirilmesi                                                                                          |                             |                        |                    |   |
| <b>Yöntem ve Faaliyetler</b> (İş paketi kapsamında gerçekleştirilen her türlü faaliyet, kullanılan yöntem, elde edilen bulgu, yurt içi ve yurtdışı seyahat bilgileri vb. bu bölüme yazılmalıdır.)<br>bilgileri vb. bu bölüme yazılmalıdır.) | <ul style="list-style-type: none"><li>- Kavram geliştirme: Proje konusu makine üretim süreçlerinin belirlenmesi için literatür araştırması ve tasarım için gerekli kavramların ortaya çıkarılması</li><li>- Dış kaynaklı dokümanların belirlenmesi (Standartlar, Yönetmelikler, Tebliğler), Kauçuk körük kalitesini belirleyen ilgili firma test prosedürlerinin incelenmesi</li></ul> |                             |                        |                    |   |

- Patentlerin araştırılması ve proje sonucunda yapılabilecek patent/faydalı model başvurularının belirlenmesi
- Pazar araştırması ve ekonomiklik etüdünün yapılması: Benzer üretim süreçlerinin araştırılması, bu üretim süreçleri için varsa sektörde bulunan benzer makinelerin maliyetlerinin tespiti
- Genel proje planının gözden geçirilerek gerekiyorsa revize edilmesi,
- Malzeme ve makina tedarik (satınalma) edilebilmesine yönelik pazar araştırması: Makine imalatı için malzeme tedarik ve hizmet alım süreçleri için firmaların tespiti ve rayiç bedellerin istenmesi, özel makine imalatı ve otomasyon hizmeti sunan firmaların araştırılması
- Teknik özelliklerin gözden geçirilerek teknik şartnamelerin hazırlanması,
- Teknolojik ve teknik yapılabilirlik etüdünün tekrar gözden geçirilmesi

**Elde Edilen Çıktılar** (Her türlü prototip, tasarım, analiz, patent, entegre devre haritası, model, algoritma, yazılım, test, rapor vb. ile ilgili olarak detaylı bilgi verilmelidir.)

- Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda 24-26 Nisan 2015 tarihleri arasında ABD/Chicago kentinde düzenlenen Automechanica 2015 (Otomotiv yan sanayi) fuarında proje konusu ürün hakkında piyasa ve pazar araştırması ve mevcut teknolojilerle proje konusunu birleştirecek alt yapı oluşturulması için bir seyahat gerçekleştirilmiş bu seyahat kapsamındaki kazanımlarla Pazar araştırması ve ekonomik yapılabilirlik etüdü tamamlanmıştır.
- İş paketi faaliyetleri doğrultusunda kapsamlı bir literatür araştırması yapılarak hazırlanan Literatür özeti Ek'1 de ve proje kapsamında hazırlanan yüksek lisans tezi içeriğinde verilmiştir.
- Proje konusu makine ve bu makine kullanılarak üretilecek ürünler için standartlar ve beklentiler araştırılmış bu standartlar ile müşteri taleplerine uygun olarak geliştirilen firma test prosedürleri Ek.2'de verilmiştir.
- Yapılabilirlik çalışmaları kapsamında makinenin tasarımı yapılarak projelendirilmesi tamamlanmıştır. Makinenin genel çalışma ünitelerini ve tasarımdan imalata geçiş için hazırlanmış imalat resimlerini gösterir örnekler Ek. 3'de verilmiştir. Tasarıma ait bu verilerin genel görünüş haricindeki çıktıları, ürünün patente konu olması ve firmanın rekabet avantajlarını koruyabilmesi için, sınırlandırılarak sunulmuştur.
- Prototip imalat için gerekli olan malzeme/donanım tedarik listesi oluşturulmuş ve satın alma için teknik şartnameler hazırlanmıştır. Satın alma faaliyetleri için gerekli piyasa araştırması tamamlanmıştır. Yapılabilirlik ve uygulanabilirlik etütleri doğrultusunda makinenin prototip imalatına başlanabilir hale gelmiştir.

**Elde Edilen Çıktıların Öngörülen/ Başarı Ölçütlerine Uygunluğu** (Proje önerisinde verilen başarı ölçütlerine ulaşıp ulaşılmadığı detaylı olarak verilmelidir.)

Proje önerisinde bu iş paketinin başarı ölçütü hazırlanan dosyaların tasarım süreci için yeterli olması ve "teknolojik yapılabilirlik etüdü" nün doğru yapılması olarak öngörülmüştür. Hazırlanan dosyaların tasarıma dönüştürülmüş olması ve prototip üretime geçilebilecek seviyeye gelmiş olması başarı ölçütlerinin sağlandığını göstermiştir.

**İş paketinin gerçekleşme oranı (%)**

100

**Tamamlanmayan Faaliyetler** (Projede planlanmasına rağmen tamamlanamayan faaliyetler gerekçesi ile yazılmalıdır. Ayrıca, bu bölümde tamamlanmayan iş paketleri ve faaliyetler nedeniyle öngörülen şekilde elde edilmeyen çıktılar belirtilmelidir.)

- Bu iş paketinde tamamlanmamış bir faaliyet bulunmamaktadır

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |                             |                         |                    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|----|
| <b>İş Paketi : 2</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                 | <b>Başlama-Bitiş Zamanı</b> | 01.05.2015 - 30.04.2016 | <b>Süresi (Ay)</b> | 12 |
| <b>İş Paketi Adı</b>                                                                                                                                                                              | Konfeksiyon Makinesi Prototipi imalatı                                                                                                          |                             |                         |                    |    |
| <b>İş Paketinde görev alan personel</b>                                                                                                                                                           | Prof.Dr.H.Serdar Yücesu, Prof.Dr.Ulvi Şeker, Doç.Dr.Fırat Kafkas, Yrd.Doç.Dr.İsmail Atacak, Onur Çavuşoğlu, Emre ALA, Hülya Duyar, Gürkan İlhan |                             |                         |                    |    |
| <b>Amaç</b>                                                                                                                                                                                       | Proje konusu hava süspansiyon körük üretimi makinasının tasarım faaliyetleri tamamlanması ve prototip imalatının gerçekleştirilmesi             |                             |                         |                    |    |
| <b>Yöntem ve Faaliyetler</b> (İş paketi kapsamında gerçekleştirilen her türlü faaliyet, kullanılan yöntem, elde edilen bulgu, yurt içi ve yurtdışı seyahat bilgileri vb. bu bölüme yazılmalıdır.) |                                                                                                                                                 |                             |                         |                    |    |

**Proje önerisinde iş paketi için öngörülen yöntem ve faaliyetler:**

- Gerekli malzemeler termine göre tedarikçilerden satın alınacak
- Makine içerisinde kullanılacak ünitelerin imalat yapımlarına geçilecek
- Kaynaklı imalat başlayacak. Şaseler hazırlanacak
- Dış operasyonlar (Hizmet alımı, CNC freze işçiliği, taşlama işçilikleri, sertleştirme işçilikleri) gerçekleştirilecek
- Gövde montajları yapılacak
- Ergonomik yerleşim sağlanacak
- Mekanik ünite oluşturma ve montajı
- Elektrik panoları oluşturma ve montajı
- Montajların bitirilmesi
- Otomasyonun devreye alınması (Yazılımın yazılması, yüklenmesi, test edilmesi, PLC)

Olarak belirlenmiştir.

**Elde Edilen Çıktılar** (Her türlü prototip, tasarım, analiz, patent, entegre devre haritası, model, algoritma, yazılım, test, rapor vb. ile ilgili olarak detaylı bilgi verilmelidir.)

- Gerekli malzemeler temrine göre tedarikçilerden Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi aracılığı ile nakit avans, doğrudan temin ve ihale usul ve esaslarına göre satın alınmıştır.
- Makine içerisinde kullanılacak ünitelerin imalat işlemleri yapılmıştır.
- Makine şaseleri hazırlanmış, kaynaklı üretim süreçleri tamamlanmıştır.
- İlgili firmalardan (hizmet alımları) gerçekleştirilmiştir.
- Montaj işlemleri tamamlanmıştır.
- Otomasyon sistemi devreye alınmıştır.

Bu çıktıların sağlanmasını müteakip makine imalat ortamından fabrika ortamına taşınarak deneme üretimlerine ve gerekli revizyonlara hazır hale gelmiştir. Prototipin revizyonlar öncesi ilk halini gösterir fotoğraflar Ek.4’de verilmiştir.

Ayrıca, Mart 2017 tarihinde Jakarta Endonezya’da düzenlenen Tyre&Rubber Endonezya fuarına katılım sağlanarak kauçuk uygulamaları alanında son gelişmeler hakkında bilgi sahibi olma fırsatı elde edilmiştir.

**Elde Edilen Çıktıların Öngörülen/ Başarı Ölçütlerine Uygunluğu** (Proje önerisinde verilen başarı ölçütlerine ulaşıp ulaşılmadığı detaylı olarak verilmelidir.)

Proje önerisinde prototip imalatının tamamlanması ve otomasyon sisteminin devreye alınması başarı ölçütü olarak kabul edilmiştir. İş paketi sonucunda gerekli başarı ölçütünün sağlandığı belirlenmiştir.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>İş paketinin gerçekleşme oranı (%)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 100 |
| <b>Tamamlanmayan Faaliyetler</b> (Projede planlanmasına rağmen tamamlanamayan faaliyetler gerekçesi ile yazılmalıdır. Ayrıca, bu bölümde tamamlanmayan iş paketleri ve faaliyetler nedeniyle öngörülen şekilde elde edilmeyen çıktılar belirtilmelidir.)<br>- Bu iş paketinde tamamlanmamış bir faaliyet bulunmamaktadır. |     |

\*\*\* Her Bir İş Paketi İçin Aşağıdaki Tablo Doldurulmalıdır.

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                  |                      |                         |             |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|---|
| İş Paketi : 3                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                  | Başlama-Bitiş Zamanı | 01.05.2016 - 31.08.2016 | Süresi (Ay) | 4 |
| İş Paketi Adı                                                                                                                                                              | Performans Deneyleri ve Tasarım Doğrulama                                                                                                        |                      |                         |             |   |
| İş Paketinde görev alan personel                                                                                                                                           | Prof.Dr.H.Serdar Yücesu, Prof.Dr.Ulvi Şeker, Doç.Dr.Fırat Kafkas, Yrd.Doç.Dr.İsmail Atacak, Onur Çavuşoğlu, Emre ALA, Hülya Duyar, Yeşim Işıkbol |                      |                         |             |   |
| Amaç<br>Makinede üretilen ürünlerin performans testleri ile tasarımın doğrulanması ve revize edilecek hususların belirlenmesi/tamamlanması ile makinenin devreye alınması. |                                                                                                                                                  |                      |                         |             |   |



**Elde Edilen Çıktılar** (Her türlü prototip, tasarım, analiz, patent, entegre devre haritası, model, algoritma, yazılım, test, rapor vb. ile ilgili olarak detaylı bilgi verilmelidir.)

- İmalatı gerçekleştirilen Konfeksiyon Makinesinin performans deneyleri yapılmıştır.
- Gerekli revizyonlar belirlenmiştir ve ihtiyaç planlanması oluşturulmuştur.
- Revizyonlara göre imalat modifikasyonları gerçekleştirilmiştir.
- Performans deneyleri yapılmıştır.

Performans deneyler sırasında görülen aksaklıklar değerlendirilerek aşağıdaki revizyonlar gerçekleştirilmiştir:

- Kord bezi ve kauçuğun besleme konveyörlerinden akış gerginliğini kontrol etmek için tork algılayıcı dişli motorlar ilave edilmiştir
- Kord bezi ve kauçuğun akışı sırasında kontrollerini gerçekleştirmek amacıyla kontrol sensörleri eklenmiştir.
- Kauçuk ve kord bezininsarımı ve taşınması sırasındaki rijitliği sağlamak amacıyla malafaların üzerinde delikler açılarak vakum ile hava kontrol uygulamasına geçilmiştir.

Bu revizyonlara ilişkin detaylı bilgi Ek. 5'te sunulmuştur.

**Elde Edilen Çıktıların Öngörülen/ Başarı Ölçütlerine Uygunluğu** (Proje önerisinde verilen başarı ölçütlerine ulaşıp ulaşılmadığı detaylı olarak verilmelidir.)

Üretilen makinenin performans deneyleri sonrasında mevcut üretimden insan faktörünün üretim sürecinden çıkarılması ve sistemin tam otomatik halde çalışılır hale getirilmesi bir başarı ölçütü olarak değerlendirilmiştir.

**İş paketinin gerçekleşme oranı (%)**

100

**Tamamlanmayan Faaliyetler** (Projede planlanmasına rağmen tamamlanamayan faaliyetler gerekçesi ile yazılmalıdır. Ayrıca, bu bölümde tamamlanmayan iş paketleri ve faaliyetler nedeniyle öngörülen şekilde elde edilmeyen çıktılar belirtilmelidir.)

- Bu iş paketinde tamamlanmamış bir faaliyet bulunmamaktadır.

\*\*\* Her Bir İş Paketi İçin Aşağıdaki Tablo Doldurulmalıdır.

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                         |                    |   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|---|
| <b>İş Paketi : 4</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Başlama-Bitiş Zamanı</b> | 01.09.2016 - 31.12.2016 | <b>Süresi (Ay)</b> | 4 |
| <b>İş Paketi Adı</b>                    | Ticari Kullanım Parametrelerinin Belirlenmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                         |                    |   |
| <b>İş Paketinde görev alan personel</b> | Prof.Dr.H.Serdar Yücesu, Prof.Dr.Ulvi Şeker, Doç.Dr.Fırat Kafkas, Yrd.Doç.Dr.İsmail Atacak, Onur Çavuşoğlu, Emre ALA, Hülya Duyar, Gürkan İlhan, Hasan Yaş                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                         |                    |   |
| <b>Amaç</b>                             | Kullanım parametrelerinin belirlenerek katalog değerlerinin belirlenmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                         |                    |   |
| <b>Yöntem ve Faaliyetler</b>            | (İş paketi kapsamında gerçekleştirilen her türlü faaliyet, kullanılan yöntem, elde edilen bulgu, yurt içi ve yurtdışı seyahat bilgileri vb. bu bölüme yazılmalıdır.)<br>Bu iş paketi için proje önerisinde öngörülen faaliyetler: <ul style="list-style-type: none"><li>- Performans deneylerine dayalı olarak körük üretim optimizasyonu</li><li>- Optimize edilmiş değerler ışığında üretilen körüklerin ticari olarak değer kazanabilmesi için spesifikasyonunun (Katalog Değerleri) belirlenmesi</li><li>- Bu değerlerin testler ile kontrolü olarak belirlenmesi</li></ul> |                             |                         |                    |   |

**Elde Edilen Çıktılar** (Her türlü prototip, tasarım, analiz, patent, entegre devre haritası, model, algoritma, yazılım, test, rapor vb. ile ilgili olarak detaylı bilgi verilmelidir.)

Bu iş paketinde gerekli hava süspansiyon körüğü otomatik konfeksiyon makinesinde standart üretim parametreleri belirlenmiştir. Bu parametrelere ışığında üretilen körüklerin test sonuçları ekli yüksek lisans tez çalışmasında verilmiştir.

**Elde Edilen Çıktıların Öngörülen/ Başarı Ölçütlerine Uygunluğu** (Proje önerisinde verilen başarı ölçütlerine ulaşıp ulaşılmadığı detaylı olarak verilmelidir. )

Üretilen makinenin devreye alınmasının ardından üretim süreçleri izlenmiş ve gerekli kullanım parametrelerinin belirlenerek firmaya kazandırılması başarı ölçütü olarak kabul edilmiştir. Test sonuçlarının beklenen şartları sağladığı göz önüne alındığında başarı ölçütünün gerçekleştiği görülmektedir.

**İş paketinin gerçekleşme oranı (%)**

100

**Tamamlanmayan Faaliyetler** (Projede planlanmasına rağmen tamamlanamayan faaliyetler gerekçesi ile yazılmalıdır. Ayrıca, bu bölümde tamamlanmayan iş paketleri ve faaliyetler nedeniyle öngörülen şekilde elde edilmeyen çıktılar belirtilmelidir.)

- Bu iş paketinde tamamlanmamış bir faaliyet bulunmamaktadır. İmalatı tamamlanıp üretime alınan makine projenin başarıyla tamamlandığını göstermektedir.

### 3. PROJE ÇIKTILARI

1. **Yazılı Ürünler** (Kitap,Uluslararası dergilerde yayımlanan makaleler,Ulusal dergilerde yayımlanan makaleler,Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler,Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler,Teknik raporlar, kısa notlar ve diğer yazılı iletişimler )

Yapılan tez çalışmasından üretilen ilk makale hazırlığı tamamlanmış olup, dergiye gönderilmişve hakem değerlendirilmesi süreci devam etmektedir. Makale taslağı Ek 6'da sunulmuştur.

#### 2. Proje Konusu Olarak Yüksek Lisans veya Doktora Konusu Olan Tezler

(Yüksek lisans ve doktora tezleri Proje Kodu,öğrencinin ve tezin adı belirtilerek listelenmelidir. Tezlerin tamamlanmış veya devam ediyor durumda olmaları belirtilmelidir.)

0684.STZ.2016 koldu proje kapsamında iki yüksek lisans tezi yürütülmesi planlanmıştır. Planlanan bu çalışmalardan "**Hava Süspansiyon Körüklerinin Üretim Süreçlerinin İyileştirilmesi**"konulu yüksek lisans tezi tamamlanmıştır. G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği gereği tezin savunmaya alınabilmesi için yayın şartı bulunduğundan, tezin savunmaya alınabilmesi için hazırlanan makalenin yayınlanması beklenmektedir. Yayını müteakip jüri teklifi yapılarakproje ekibinde görevli olan tez öğrencisinin yüksek lisans tez savunması gerçekleştirilecek ve mezuniyet işlemleri başlatılacaktır.

Diğer Yüksek Lisans tezi sistemin otomasyonuna yönelik olarak planlanmış olmakla beraber, bu konu için projeye dahil edilen yüksek lisans öğrencisinin yüksek lisans eğitimini kayıt yenilemeyerek sürdürememesi sebebiyle tamamlanamamıştır. Bu tez kapsamında otomasyona yönelik yapılması gereken Ar-Ge çalışmaları, proje ekibinde ilgili disiplini temsilen yer alan araştırmacı ve proje ekibi tarafından ortaklaşa yürütülmüş olup, projenin başarısını engelleyecek bir durum oluşmamıştır.

#### 3. Yazılım ve Donanım Ürünleri;

(Proje sonucunda ortaya çıkan Yazılımlar listelenerek, donanım ürünleri ise şema veya resimlendirilerek sunulmalıdır.)

Proje çalışmaları kapsamında harici bir yazılım ve donanım ürünü mevcut olmayıp geliştirilen makinanın otomasyon sisteminin kontrolü için PLC yazılımı hizmet alımı yoluyla temin edilerek sisteme entegre edilmiştir.

#### 4. Patentler

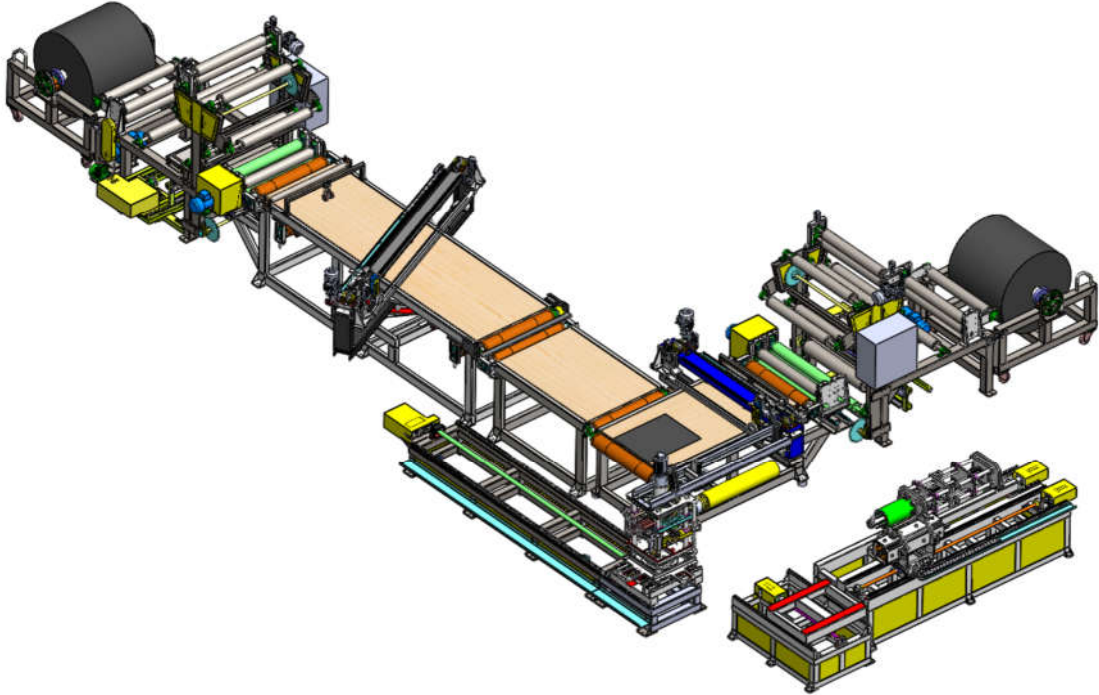
(Proje Kapsamında alınan yada alınması planlanan patent varsa adı ve numaraları ile belirtilmelidir.)

Proje konusu Hava Süspansiyon Körükleri İmalatı İçin Konfeksiyon Makinesi Tasarımı ve Proses Parametrelerinin Optimizasyonu için proje başvurusunda öngörüldüğü gibi sistemin tam randımanlı çalışmasının sağlaması ve muhtemel son revizyonlar sonrası Patent/Faydalı Model başvurusu yapılacaktır.

#### 5. Proje Sonunda Ortaya Çıkan Ürün Hakkında Bilgiler

(Proje sonunda ortaya çıkan ürüne ait teknik resim, Prototip fotoğrafları, uygulama şekilleri, eğer ürün piyasada yer alıyorsa teknik özellikleri(kapasitesi, modeli,markası, fiyatı, v.b.)

Tamamlanan proje sonucunda hava süspansiyon körüğü üretimi için özel bir tasarım ve imalat gerçekleştirilerek tam otomatik çalışan özel bir makine ortaya çıkarılmıştır. Öncelikli olarak proje ortağı firmadaki hava süspansiyon körük üretimi incelemiş ve gerekli işlem aşamaları etüt edilerek makina tasarım çalışmaları tamamlanmıştır. Makina tasarım çalışmalarına ait detaylı görüntüler Ek 5'te verilmiştir. Makine tasarımı genel görüntüsü Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1.Tasarlanan Makina

Hava süspansiyon körüğü üretiminde üretim süreci Şekil 2'de gösterilen kord bezi yükleme istasyonu ile başlamaktadır. Bu kısımda rulo halinde gelen kord bezi makineye yüklenerek üretim süreci beslenmektedir.



Şekil2.Kordbezi yükleme istasyonu ve genel bir makine görünümü

Kord bezi yükleme istasyonunda açılmış olan rulo halindeki kord bezi Şekil 3’de verilen kord bezi sürme ünitesinde bulunan vidalı miller arasından geçirilerek açılmakta ve gerekli gerginlik sağlanarak eksenlenmektedir. Ayrıca, bu kısımda kord bezi ile gofrajlı naylon birbirinden ayrılarak kord bezi açılı kesme işlemine hazırlanmaktadır.





Şekil3.Kord bezi sürme ünitesi

Kord bezi sürme ünitesinden gelen kord bezi bu süreçte gerekli havasüspansiyon körüğü üretimine göre uygun açıda kesilmektedir. Şekil 4'te kord bezi kesme konveyörü verilmiştir. Bu kısımda konveyör üzerinde bulunan hareketli bıçak konveyör altındaki motordan gerekli tahriki alarak uygun kesme açısını sağlamaktadır. Kesilme işlemi gerçekleştirilen kord bezi konveyör bant sistemi üzerinde hareket ederek sarma malafasına gelmektedir.



Şekil4. Kord bezi kesme konveyörü

Kord bezi hazırlanma süreciyle eş zamanlı olarak kauçuk hazırlanma süreci de devam etmektedir. Bu süreçte de rulo halinde gelen kauçuk açılması, gerdirilmesi ve kesme işlemleri kordbezi ile aynı şekilde gerçekleşmektedir. Şekil 5'te kauçuk besleme ve sürme ünitesi gösterilmektedir. Bu kısım kord bezi ünitesine göre 90° açıda çalışmaktadır.



Şekil5. Kauçuk besleme ve sürme ünitesi

Şekil 6'da kauçuk kesme konveyörü bulunmaktadır. Açma işlemi gerçekleştirilen kauçuğun kesme ünitesinde gerekli açıda kesme işlemi gerçekleştirilmekte ve konveyör üzerinde kesilen kauçuğun sarma grubuna aktarımı sağlanmaktadır.





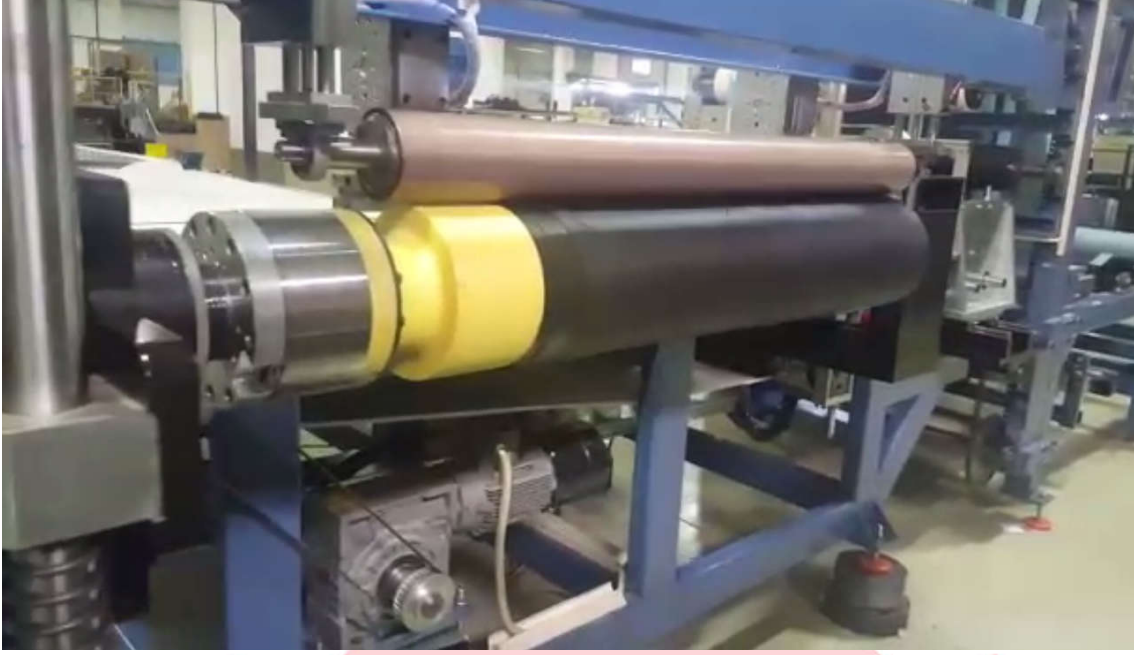
Şekil 6. Kauçuk kesme konveyörü

Şekil 7’da sarma malafası grubunda gerekli sıra ile kord bezi ile kauçuğun malafa üzerine sarılma işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu kısımda hareketli sarım malafasının kauçuk konveyörü üzerinde iç kauçuk daha sonra kord bezi konveyörü üzerinde kord bezi ve tekrar kauçuk konveyörü üzerinde dış kauçuğun sarma işlemiyle körük bileşenlerinin sarılma sürecinin tamamlanmaktadır. Bu süreçte elde edilen ürün rolling olarak tabir edilen körük oluşmaktadır.



Şekil – 8 Sarma Malafası Grubu

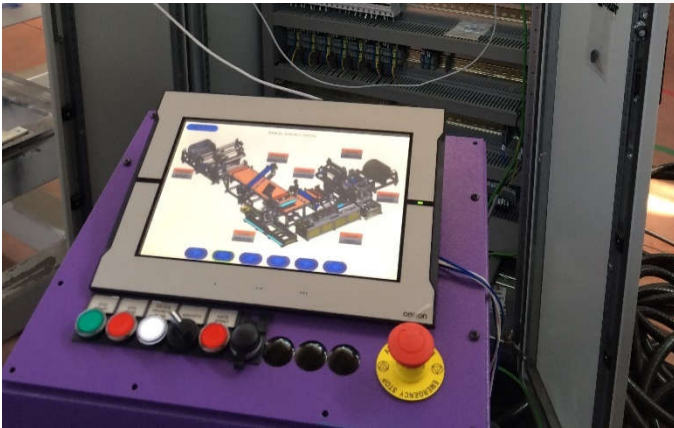
Şekil 9’de gösterilen kısımda sarma işlemleri yapılarak rolling haline getirilmiş olan körük sarma malafasında alınarak vakumlama işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu süreçte kauçuk ve kord bezi arasında kalan hava boşlukları alınmaktadır.



Şekil 9.Hava boşluklarının alınması

Vakumlama işlemi gerçekleştirilen körük son işlem olan tel takma ünitesine gelmektedir. Burada körüğe çelik tel takma işlemi gerçekleştirmekte ve körük pişirme işlemine hazır hale gelmektedir. Bu süreç ile birlikte körüğün konfeksiyon süreci tamamlanmaktadır.

İmalat süreci tamamlanan makina 14 m x 8 m boyutlarına sahiptir. Tüm işlemleri otomasyon sistemi ile takip edilmektedir. Şekil 10'da otomasyon ünitesi gösterilmiştir. Bu kısım makine çalışma sistemini yürüten ve denetleyen ünite olarak otomasyon sürecini kontrol etmektedir. Dokunmatik ekran ile gerekli makine yönetim işlemleri gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 10 Otomasyon Kontrol Ünitesi



## **6. Firma Tarafından Sağlanan Faydalar**

(Firmanın proje sonunda elde edilen yada ortaya çıkacak ürün ile sağlamış olacağı yada sağlayacağı fayda nedir, firma satışları yada yıllık karına ne kadar bir etki yapacaktır.)

Proje kapsamında mevcut üretimde operatörler tarafından dört farklı aşamada gerçekleştirilen hava süspansiyon körüklerinin konfeksiyon prosesini gerçekleştirilecek bir otomasyon sistemi kurularak üretim hızı 6 dakika/parçadan 2,3 dakika/parçaya indirgenmiştir. Ayrıca, üretimden insan etkisinin çıkartılmasıyla özdeş parça üretimi gerçekleştirilerek hurda ürün miktarı önemli oranda azaltılmış, seri ve özdeş üretim şartları sağlanmıştır. İthal hammadde girdilerini azalması da maliyetleri aşağıya çekerek firmanın rekabet gücünü ve pazar payını artıracaktır. Bu bilgiler ışığında; işçi maliyetinde ortalama 72.000 TL/yıl (üç vardiya için) avantaj sağlanırken üretim kapasitesindeki artış ise % 250'dan fazla olmaktadır. İthal hammadde girdisindeki azalma ile de 33.000 kg/yıl (264.000 TL/yıl) kar edilmesi mümkün olacaktır.

## **7. Proje Çıktısının Ticarileşmesi Hakkında Bilgiler**

Bu bölüme, Proje sonucunda ortaya çıkan ürüne müşteri konumunda bulunan firmalara ait bilgiler eklenmelidir. (Firma iletişim bilgileri yazılmalıdır.)

Mevcut durumda proje konusu ürün firmanın üretim hattında kullanıma alınmış olup aynı sistemin çoğaltılarak firma içerisinde kullanımı yaygınlaştırılacaktır. Proje konusu üretiminde kullanıldığı hava süspansiyon körüğü üretimi için firmaya önemli katkılar sağlayacağından gerekli rekabet koşulları göz önünde alındığının ilk aşamada ticari bir ürün olarak pazara sunulması düşünülmemektedir. Proje ortağı firma uygun bulduğunda makine imalatını gerçekleştirerek ticari bir ürün olarak ilgili sektör firmalarına arz edebilecektir.

## **8. Üniversite Tarafından Elde Edilen Kazanımlar**

Bu bölüme proje faaliyetleri neticesinde üniversitenin elde ettiği yararlar eklenmelidir. (Proje sonunda elde edilen deneyimler, cihaz veya donanımlar, üniversite sanayi işbirliği deneyimi v.b.)

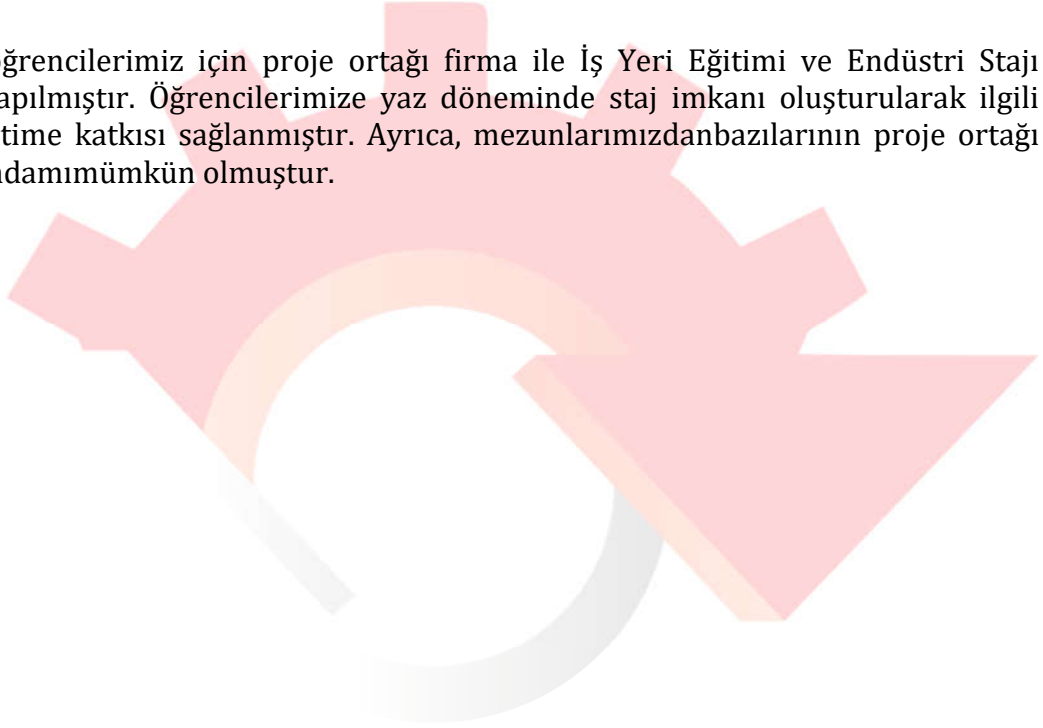
Proje ile birlikte Üniversite Sanayi İşbirliği üst düzeye çıkmış ve proje sonrasında da devam etmesine yönelik talepler ortaya konmuştur. Uygulamalı eğitim veren fakültenin sanayi ile işbirliği büyük önem taşıdığından, proje ortağı firma ile proje kapsamında gerçekleştirilen uyumlu çalışmalar, firmanın ileriye dönük Ar-Ge çalışmalarında fakülte ile işbirliğini sürdürme talebi adına önemli bir mihenk taşı olmuştur. İlgili kurum ve proje ekibi arasında ortak çalışmalar devam etmekte olup firmanın hali hazırda desteklenmeye uygun bulunan TÜBİTAK 1511 çağrılı projesinde, proje ekibinde yer alan araştırmacılar firmaya danışmanlık desteği vereceklerdir.

Proje kapsamında proje bütçesinden temin edilen “İş İstasyonu” üniversite bünyesinde kalmış ve Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi envanterine kaydedilmiştir. San-Tez programı, proje kapsamında satın alınan makina ve donanımın proje bitimindeki mülkiyetine dair protokol çerçevesinde üniversitede kalan bu donanım, bundan sonra ilgili bölüm bünyesinde yürütülecek çalışma ve araştırmalara önemli katkılar sağlayacaktır.

Proje destekli olarak yurtdışı fuar seyahatlerinde bulunulmuş ve üniversite personeli yeni teknolojiler hakkında araştırma ve inceleme şansı elde etmiştir. Proje ekibinde görevli üniversite personelinin proje kapsamında gerçekleştirmiş olduğu saha ziyaretleri, hava süspansiyon köprüğü üretim süreçleri ve kullanım alanları/şartları hakkında tecrübe kazanılmasını sağlamıştır. Proje kapsamında yapılan Ar-Ge çalışmaları çerçevesinde proje ortağı firmanın köruk ve kauçuk test imkânları incelenmiş, proje konusu makinenin kullanıldığı ürünlerin deney süreçleri birlikte gerçekleştirilmiştir. Kauçuk bazlı ürünler için üretim metotlarının kalite üzerindeki etkileri konusunda bilgi sahibi olunmuştur.

Özel amaçlı makina tasarımı ve imalatı ile farklı fonksiyona sahip ünitelerin senkronize çalışmasını kontrol eden otomasyonsistemlerine yönelik önemli deneyimler kazanılmıştır.

Üniversite öğrencilerimiz için proje ortağı firma ile İş Yeri Eğitimi ve Endüstri Stajı anlaşması yapılmıştır. Öğrencilerimize yaz döneminde staj imkanı oluşturularak ilgili firmanın eğitime katkısı sağlanmıştır. Ayrıca, mezunlarımızdan bazılarının proje ortağı firmada istihdamı mümkün olmuştur.



#### 4. PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ VE FİRMA GÖRÜŞÜ

##### a) Proje Yürütücüsü Görüşü

(Bu bölümde Proje yürütücüsü tarafından projenin sonucuna ilişkin genel bir değerlendirme yapılacaktır.)

Proje kapsamında gerekli Ar-Ge çalışmaları proje ekibi ile birlikte detaylı bir şekilde gerçekleştirilmiş ve hava süspansiyon körüğü üretiminde yeni bir üretim süreci devreye alınmıştır. Bu kapsamda üniversite personeli ve proje ortağı firma çalışanları için Ar-Ge kültürünün benimsenmesi ve yeni üretim süreçleri değerlendirilerek farklı bir bakış açısı kazanılması sağlanmıştır.

Proje sonucunda ortaya çıkarılan hava süspansiyon körüğü otomatik konfeksiyon makinesi ile seri özdeş üretim şartları sağlanmış ve insan faktörü üretim sürecinden çıkarılmıştır. Bu sayede standart üretim mümkün olacaktır. Üretim süresi kısaltılarak ürün maliyetleri azaltılmıştır, kalitesi arttırılmıştır.

15 Temmuz sürecinde üniversite bilimsel araştırma biriminde yaklaşık üç ay süre ile işlemlerin durdurulmasından dolayı proje bütçesinde harcama zorluklarıyla karşılaşmış ve bütçede bulunan bütün kalemler harcanamamıştır. Proje ortağı firma, harcanamayan eksik kalemleri ve ilaverevizyonlar için gerekli maliyetlerkarşılıyarak proje tamamlanmıştır.

##### **Çıktıların Proje Ortağı İhtiyacını Karşılama Durumu**

(Proje önerisindeki öngörüler dikkate alınarak, elde edilen çıktıların proje ortağı/ortaklarının ihtiyacını karşılama durumu hakkında bilgi verilmelidir.)

Proje ortağı Üniversite olarak, proje kapsamında yürütülen Ar-Ge faaliyetlerine katkı ile bir lisansüstü çalışmanın başarıyla tamamlanması mümkün olmuştur. Proje kapsamında üniversiteye bırakılan donanım, bundan sonra yapılacak akademik çalışmalara katkı sağlayacak hüviyettir. Tamamlanan tezden üretilmiş ve üretilebilecek olan yayınlar, üniversitenin akademik başarısını pekiştirecektir. Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliğinin güzel örneklerinden biri ortaya konularak, Üniversitenin Girişimci ve Yenilikçi Üniversiteler Endeksinde daha üst sıralara taşınmasına katkı sağlanmıştır.

Üniversite tarafı olarak projeden beklenen kazanımlar elde edilmiştir.



## **b) Firma Görüşü**

(Bu bölümde firma tarafından projenin sonucuna ilişkin genel bir değerlendirme yapılacaktır.)

Proje başlangıcında, Hava Süspansiyon körükleri imalatında konfeksiyon prosesinin yüksek hassasiyet, hız ve kalitede gerçekleştirilebilmesi temel amaçlar olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda devreye alınan özel Konfeksiyon Makinesi ortaya konan hedefleri aşağıda özetlenen katkılar ile karşılar niteliktedir:

- Mevcut sistemde konfeksiyon proses 2 operatör ile ortalama 6 dakika yapılırken proje çıktısı özel makine sayesinde 1 operatör ile ortalama 2,3 dakikada yapılır duruma gelmiştir.
- Ürünün ana ithal hammadde olan kauçuk tüketimi yeni sistem sayesinde %15 oranında azaltılmıştır. Tüketimdeki söz konusu azalma firma ve ülke ekonomisine direkt katkı sağlamıştır.
- Kauçuk hammaddesinin rulo halindeyken katların birbirine yapışmasını engellemek için kullanılan ve geri dönüşümü olmayan gofrajlı naylon kullanımı, yeni makine ile geri dönüşümlü (tekrar kullanılabilen) ara bez kullanıma geçilmesine ve naylon hurda maliyetinin ortadan kaldırılmasını sağlamıştır.
- Operatör kaynaklı kalite hataları ortadan kaldırılmış ve seri üretim koşulları otomasyon kontrollü hale getirilmiştir.

Proje süresince elde edilen teknolojik kazanımlar ile mevcut konfeksiyon hattının geliştirilmesine olanak sağlanmıştır. İlerleyen dönemde proje çıktısı olan özel makinenin çoğaltılmasıyla, firmanın iki üretim tesisinde de bu sistemin üretim alt yapısına kazandırılması planlanmaktadır. Bu sayede, geliştirilen ürünle artan firma rekabet şansının ve üretim verimliliğinin daha da geliştirilmesi mümkün olacaktır.

Gazi Üniversitesi ile ortak olarak yapılan proje sayesinde firmanın proje yapabilme kabiliyeti geliştirilmiş olup, proje kültürünün firma çalışanları tarafından içselleşmesine katkılar sağlamıştır. Gazi Üniversitesinin akademik destekleri firmanın farklı teknoloji ve ürün gruplarına da yönelmesini sağlamış olup diğer üniversiteler ile iş birliği içerisine girmesine yönlendirmiştir. Bu kapsamda Üniversite – Sanayi iş birliğinin geliştirilmesi için 2016 yılında Bursa Teknik Üniversitesi ile Firma arasında 2 yıllık Ar-Ge protokolü imzalanmıştır. Firmanın proje mühendislerinden Orhan ŞİMŞEK Üniversite-Sanayi iş birliği kapsamında Gazi Üniversitesi İmalat Mühendisliğinde yüksek lisans eğitimine başlamıştır.

San-Tez projesi kazanımları Firmanın Ekim/2016 yılında Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından tescillenen Ar-Ge Merkezinin kurulum, denetim ve onay aşamasında olumlu katkı vermiştir.

(Proje önerisindeki öngörüler dikkate alınarak, elde edilen çıktıların proje ortağı/ortaklarının ihtiyacını karşılama durumu hakkında bilgi verilmelidir.)

Firmanın projeden en önemli beklentisi, hava süspansiyon körüğü üretiminin önemli proseslerindenolan konfeksiyonaşamasının verimliliğini artırmak ve insan faktörlü hatalardan arındırmaktır. Proje öncesi konfeksiyonprosesi 2 operatör ile ortalama 6 dakika yapılırken proje çıktısı özel makine sayesinde 1 operatör ile ortalama 2,3 dakikada yapılır duruma gelmiş, operatör kaynaklı kalite hataları ortadan kaldırılmış ve seri üretim koşulları otomasyon kontrollü hale getirilmiştir. Ayrıca ithal girdili hammadde oranındaki azalma, maliyet anlamında firmanın rekabet gücüne önemli avantajlar sağlarken ülke ekonomisine de katkı sunması beklenmektedir.

Proje konusu ürün bu temel çıktıları ile proje ortağı olarak firmanın beklentilerini karşılamaktadır.

## 5. SAN-TEZ PROJE DEĞERLENDİRME ANKETİ

Daha önce Ar-Ge projesi yaptınız mı? (Evet/Hayır)Evet

Yaptı iseniz aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

| Sıra | Destek Veren Kurum | Proje Bütçesi | Proje Adı                                                                                                                 | Proje Ortağı/Ortakları |
|------|--------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1    | Tübitak            | 125.000 TL    | 108M228 Homojen Dolgulu Sıkıştırma ile Ateşlemeli Motorlarda Yanma, Motor Performansı ve Egzoz Emisyonlarının İncelenmesi | ---                    |
| 2    |                    |               |                                                                                                                           |                        |
| 3    |                    |               |                                                                                                                           |                        |

Projeyi, başlangıçta belirlenen hedefleri ve hedeflerin gerçekleşme durumu açısından değerlendirerek, projeniz ve proje süreci açısından uygun olan ifadeleri işaretleyiniz.

| Proje Amaçları |                                                       | Proje hedefi                        | Gerçekleşme                         |
|----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1              | Yeni ürün geliştirilmesi                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2              | Mevcut ürünlerin iyileştirilmesi                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3              | Yeni süreçlerin geliştirilmesi                        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4              | Mevcut süreçlerde iyileştirme                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5              | Prototip veya pilot işletme kurulması                 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 6              | Teknik sorunların çözülmesi                           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7              | Yeni piyasalara açılma                                | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |
| 8              | Yeni bilgi ve beceri geliştirilmesi                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9              | Yönetim ve iş kalitesinin artırılması                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10             | Diğer (Üniversite-sanayi İşbirliğinin tesis edilmesi) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Yaşanan Zorluklar |                                                                                                                                                        |                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                 | Teknik zorluklar                                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2                 | Finansman kaynaklarının yetersizliği                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| 3                 | Gerekli alt yapının kurulamamış olması                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>            |
| 4                 | Proje iş planının iyi hazırlanmamış olması                                                                                                             | <input type="checkbox"/>            |
| 5                 | Proje hedeflerinin değiştirilmesi                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>            |
| 6                 | Ar-Ge Yardımı sürecinde yaşanan olumsuzluklar                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            |
| 7                 | Diğer (15 temmuz sürecinin proje tedarik seyrini olumsuz etkilemesi ile bütçenin tamamının kullanılamaması, proje ortağı firmaya ekstra yük getirmesi) | <input checked="" type="checkbox"/> |

Proje süresi açısından, belirlenen proje süresi, başlangıç ve bitiş tarihleri ile gerçekleşen proje süresi, başlangıç ve bitiş tarihleri arasında fark varsa belirtiniz.

|                                         | Fark (Ay)  |
|-----------------------------------------|------------|
| <b>Proje Süresi (Ay)</b> (Ek süredâhil) | 24 Ay      |
| <b>Başlangıç Tarihi</b>                 | 01.01.2014 |
| <b>Bitiş Tarihi</b>                     | 31.12.2016 |

Beklenen proje süresi ile gerçekleşen proje süresi farklı ise, ek süre ihtiyacı doğuran nedenlerden projenize uygun olduğunu düşündüklerinizi işaretleyiniz.

|    |                                     |                          |
|----|-------------------------------------|--------------------------|
|    |                                     |                          |
| 1  | Alet, donanım vb. temininde gecikme | <input type="checkbox"/> |
| 2  | Proje hedeflerinde değişiklik       | <input type="checkbox"/> |
| 5  | Personel sıkıntısı                  | <input type="checkbox"/> |
| 7  | Hizmet alımında aksamalar           | <input type="checkbox"/> |
| 8  | Ödemelerde yaşanan gecikmeler       | <input type="checkbox"/> |
| 9  | Personel değişiklikleri             | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Diğer (.....Belirtiniz)             | <input type="checkbox"/> |

Öngörülen ile harcanan tutarlar arasındaki farklılıkların nedenlerini işaretleyiniz.

|   |                                                                                                                                                                                           |                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                           |                                     |
| 1 | Proje süresinin uzaması                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| 2 | Proje hedeflerinde değişiklik yapılması                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| 3 | Öngörülmeven harcamalar olması                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>            |
| 4 | Harcama öngörülerinin yanlış yapılması                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>            |
| 5 | Diğer (15 temmuz sürecinin proje tedarik seyrini olumsuz etkilemesi ile bütçenin tamamının kullanılamaması – Döviz kurlarındaki ani yüksek dalgalanmalar-Tedarik sürecindeki pazarlıklar) | <input checked="" type="checkbox"/> |

Karşılaşılan olumsuzlukları işaretleyiniz.

|   |                                                                        |                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                                                                        |                                     |
| 1 | Hiçbir olumsuzlukla karşılaşmadı                                       | <input type="checkbox"/>            |
| 2 | Hakem/İzleyici ile iletişimsizlik                                      | <input type="checkbox"/>            |
| 3 | Proje dokümanının hazırlanmasında zorluk                               | <input type="checkbox"/>            |
| 4 | Değerlendirme ve izleme sürecinin uzunluğu                             | <input type="checkbox"/>            |
| 5 | Ödemelerin gecikmesi                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| 6 | Diğer (15 temmuz sürecinin projenin normal seyrini olumsuz etkilemesi) | <input checked="" type="checkbox"/> |

| San-Tez Programı Hakkında Görüşleriniz |                                                     | Evet                                | Hayır                    |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1                                      | Program üniversite-sanayi işbirliğini sağladı mı?   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2                                      | Program kapsamında Ar-Ge personeli yetiştirildi mi? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3                                      | Bakanlıkça sunulan hizmetten memnunmusunuz?         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4                                      | Proje bütçeleri yeterli oldumu?                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5                                      | Proje sonunda yeni ürün çıktı mı?                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6                                      | Proje süresini geciktiren bürokratik engel oldumu?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7                                      | Bakanlık destek oranı yeterlimi?                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8                                      | Üniversite tarafından yeterli destek sağlandı mı?   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9                                      | Diğer (.....yazınız)                                | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

## 6. ÖNERİLER

| Öneri Sahibi                                             | SAN-TEZ PROGRAMI HAKKINDA ÖNERİLER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | İmza |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Proje Yürütücüsü<br/>(Prof. Dr. H. Serdar YÜCESU)</b> | Farklı Ar-Ge faaliyetleri ve projeleri yürütmüş olmakla birlikte bu proje sanayi ile işbirliği yapılan, büyük bütçeli ilk proje hüviyetindedir. Proje; Üniversite-Sanayi işbirliğini tesis etmek adına büyük önem arz etmekte, akademik çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından da önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Kaynak endişesi olmadan yürütülen çalışmaların başarısı da yüksek olmuş, ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanma potansiyeli yüksek yayın yapmaya imkân teşkil etmiştir. Proje sayesinde kurulan sektörle yakın işbirliği farklı projelerde de bu işbirliğinin sürdürülme fırsatını beraberinde getirmiştir.                                                                                        |      |
| <b>Firma Temsilcisi<br/>(S. Selçuk ÇELİK)</b>            | Proje kapsamında sağlanan mali destek Ar-Ge faaliyetlerindeki riskleri göğüslemek adına büyük önem arz etmektedir. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının San-Tez programı, Üniversite-Sanayi işbirliğini güçlendiren önemli bir araç olma özelliğine sahiptir. Firmamız hava süspansiyon körüğü tasarımı ve üretimi konusunda, ülkemizde ve uluslararası pazarda önemli bir konuma sahipken bu proje kapsamında Üniversite ile yapılan iş birliği Ar-Ge faaliyetlerine bakış açımızı değiştirmiş ve bundan sonra yürütülecek Ar-Ge faaliyetlerimize ışık tutmuştur. Firmanın yeni fabrikasında bir Ar-Ge Merkezi kurma yönündeki düşüncelerini güçlendirmiştir. Proje devam ederken Ekim 2016'da bu hedef gerçekleştirilmiştir. |      |
| <b>Yardımcı Araştırmacı<br/>(Prof. Dr. Ulvi ŞEKER)</b>   | Proje konusu ve proje kapsamında yürütülen faaliyetler, çalışma alanım içerisinde olan "tasarım-konstrüksiyon ve imalat" konularında mevcut birikimime ve akademik konumumun güçlenmesine önemli katkılar sağlamıştır. Üniversite-Sanayi işbirliğine önemli katkılar sağlayan bu program sayesinde bölüm akademisyenlerinin sektörle ilişkisi güçlenmiştir. Yapılan akademik çalışmaların bilime olan katkısı yanında sektör ihtiyaçlarını da karşılıyor olması, tez kapsamında yapılan akademik çalışmaların önemini artırmıştır.                                                                                                                                                                                               |      |
| <b>Yardımcı Araştırmacı<br/>(Doç. Dr. Fırat KAFKAS)</b>  | Proje kapsamında yürütülen faaliyetler akademik çalışma hayatıma ve çalışmalar sırasında sektörel işbirliğine önemli katkılar sağlamıştır. Ekip çalışması yapma kabiliyetini güçlendirmiş, yüksek maliyetli deneysel çalışmalarda ihtiyaç duyulan kaynak ihtiyacını karşılamak adına büyük fırsat sağlamıştır. San-Tez programının özellikle Üniversite-Sanayi işbirliğini tesis etmeye olan katkısı gözlenmiş olup bu desteklerin sürmesi gereklidir.                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Yardımcı<br/>Araştırmacı<br/>(Yrd. Doç.<br/>Dr. İsmail<br/>ATACAK)</b> | <p>Proje sonrası tarafımdan yürütülecek akademik çalışmalara referans teşkil edecek bu proje üniversite-sanayi işbirliği için önemli bir fırsattır. Bu tür destek programlarının devamı ülkemizin teknoloji ve yüksek katma değerli ürün üretme potansiyelini yükseltecektir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <b>Tez<br/>Öğrencisi<br/>(Emre<br/>TURNA)</b>                             | <p>SAN-TEZ projeleri sayesinde Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Lisansüstü eğitim yapan öğrenciler için önemli imkânlar sağlanmaktadır. Hem tez çalışmaları için maddi katkı sağlanması hem de öğrenci ve diğer proje personeline yapılan aylık ödemeler bu imkânların başlıcalarıdır. Bu proje sayesinde yüksek lisans çalışmamı problemsiz olarak tamamlama şansı ve projenin başarısının yüksek lisans çalışmama yansımış olması en büyük kazanımım olmuştur.</p> <p>Proje bütçesinde yer alan kalemlerin satın alınması süresinde yaşanan en büyük sıkıntılardan birisi avans miktarıdır. Avans miktarının sınırlı olması doğrudan temini zorlaştırmakta ve bu durum alımların uzamasına sebep olmaktadır.</p> <p>Özellikle yurtdışı kaynaklı alımlarda; döviz kurlarındaki dalgalanmalar dikkate alınarak, ihtiyaç halinde Ek – bütçe verilebilmelidir. Ek – Bütçe taleplerinin ilgili dönemlerdeki döviz kurlarıyla doğrulanması mümkündür.</p> <p>Çalışmalarım sırasında proje yürütücüsü, tez danışmanım ve proje ekibi araştırmacıların üstün deneyiminden yararlanma şansı bulmak önemli bir avantaj ve kolaylık sağlamıştır.</p> |  |

## 7. İMZALAR

### PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Adı – Soyadı: Prof.Dr.H.Serdar YÜCESU

Görevi / Unvanı: Proje Yürütücüsü

İmza:

### FİRMA YETKİLİSİ

Adı – Soyadı: S. Selçuk ÇELİK

Görevi / Unvanı: Firma Temsilcisi/Genel Müdür

İmza:

## 8. EKLER

Proje ile ilgili her türlü çizim, fotoğraf, plan, gibi dokümanlar bu bölüme eklenmelidir.

