

# TSI *Seats*



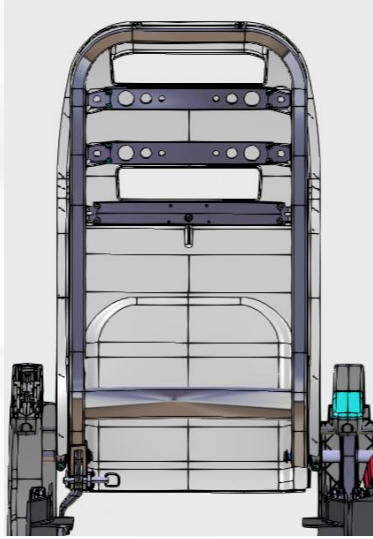
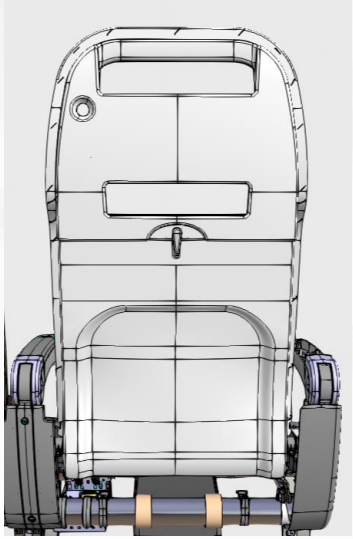
Ekonomi Sınıfı Uçak Koltuğu Yekpare Sırtlık Sistemi ve Plastik  
Aksamlar Tasarım, Geliştirme ve Sertifikasyon Projesi

17.11.2021

## Konuřma Ana Bařlıklar

- Uçak Koltuğu geliřtirmede yönetmelik ve řartların zorluęu
- 2018 yılında havacılıkta güvenlik mevzuatının değiştirilmesiyle firmaların yaşamaya başladığı zorluklar
- Pandemi sonrası hava taksi çalışmalarının hızlanması
- Firmaların bu zorlukların üstesinden gelebilmesi için işbirliği ihtiyaclarının doğması
- TSI firmasının tasarımıda hafiflik ve yalınlık konularında odaklandığı konular
- Mühendislik plastikleri konusunda Plaskar firması ile yapılan iř birliğinin doğmasına neden olan şartlar
- 1707 Sipariř Ar-Ge Çağrısına başvuru hikayesi ve bundan sonrasında sunum üzerinden görsellerle devam edilecektir.

## Projenin Tanımı ve Amacı



Mevcut Koltuk Metal Frame Yapısı



Sırtlık foil yapısı çatlaklar



Kolçak grubu çatlak ve hatalar

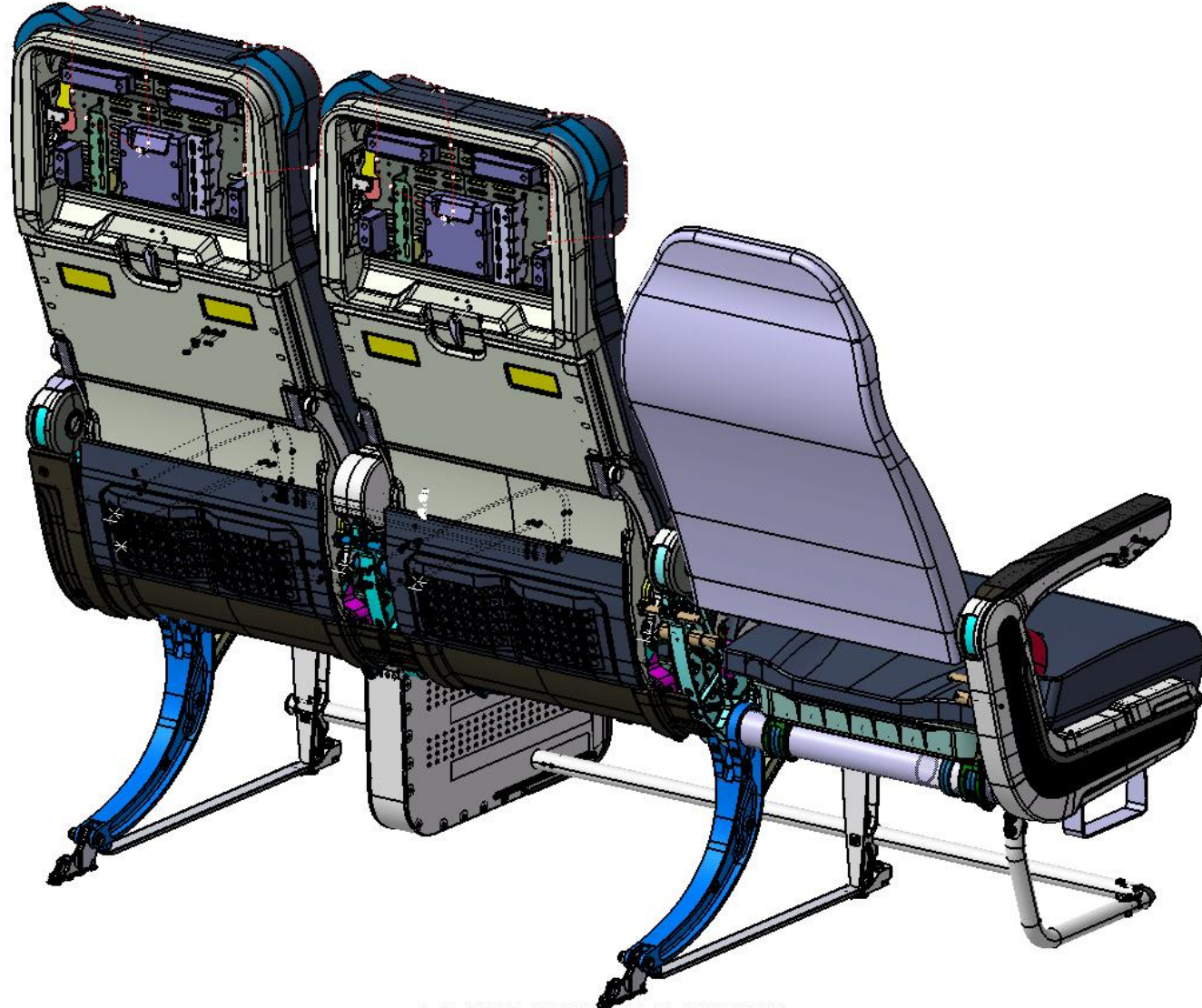


# Projenin Tanımı ve Amacı

## Mevcut Koltuklar Sırtlık Yapısı



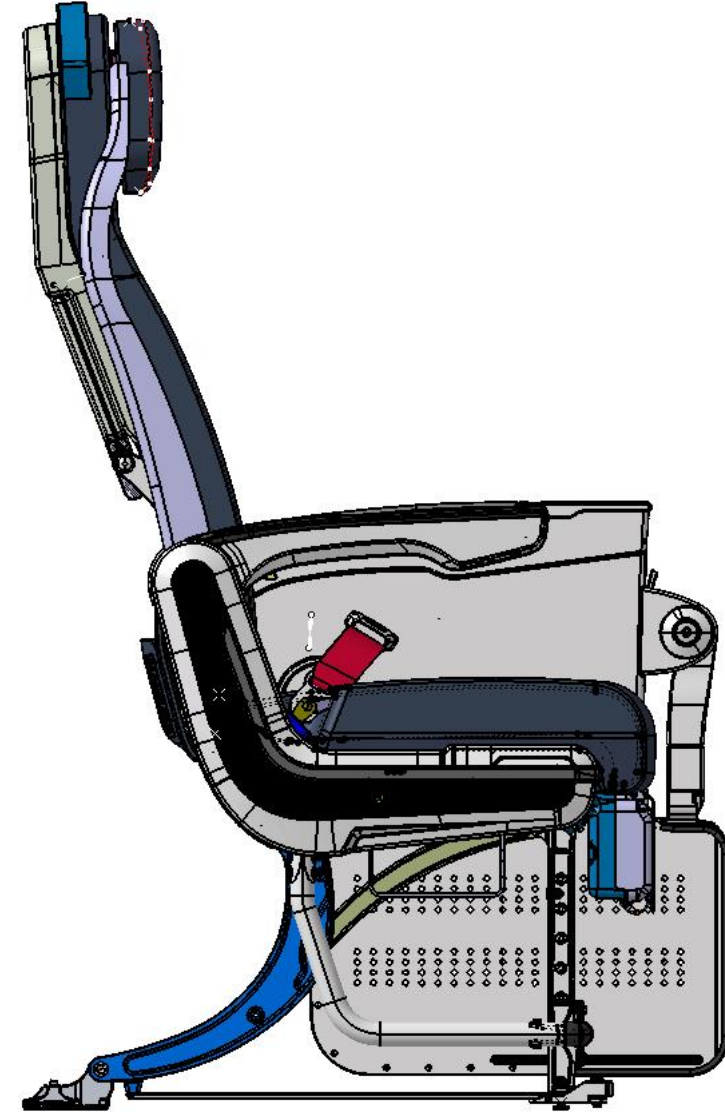
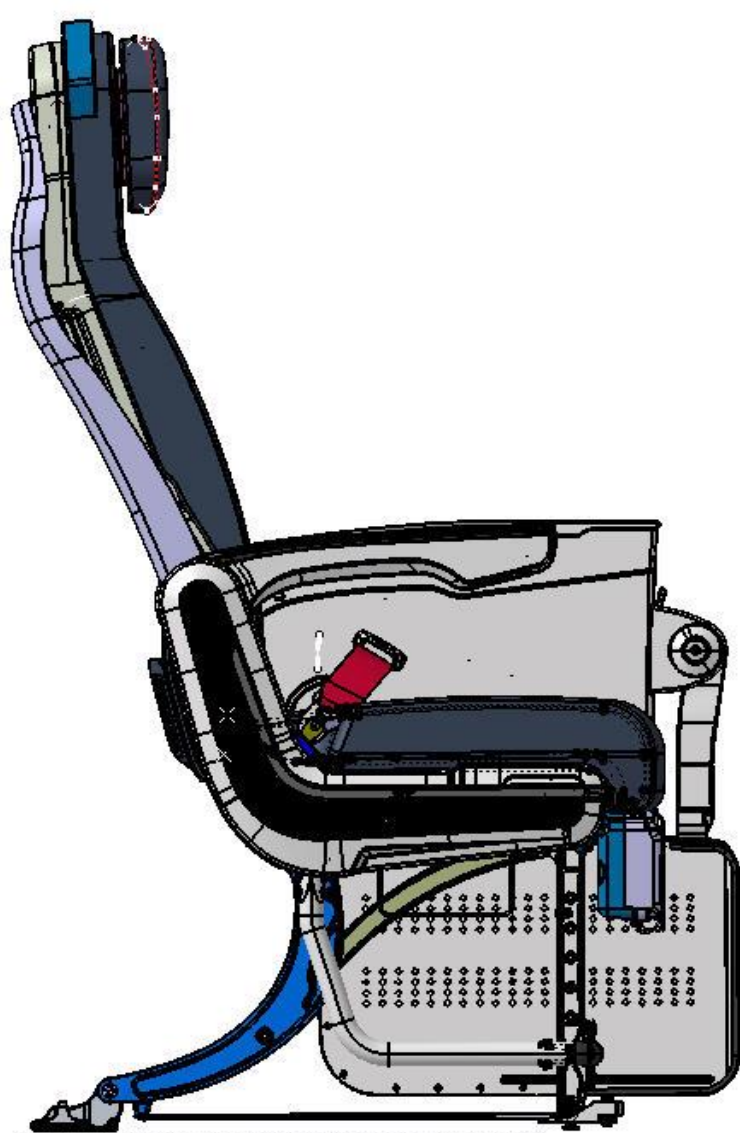
Snapshot of D:\C15\_Temp\0213-3\014A00101.CATProduct - 18.05.2021 14:51:45



Snapshot of D:\C15\_Temp\0213-3\014A00101.CATProduct - 18.05.2021 15:01:50

# Projenin Tanımı ve Amacı

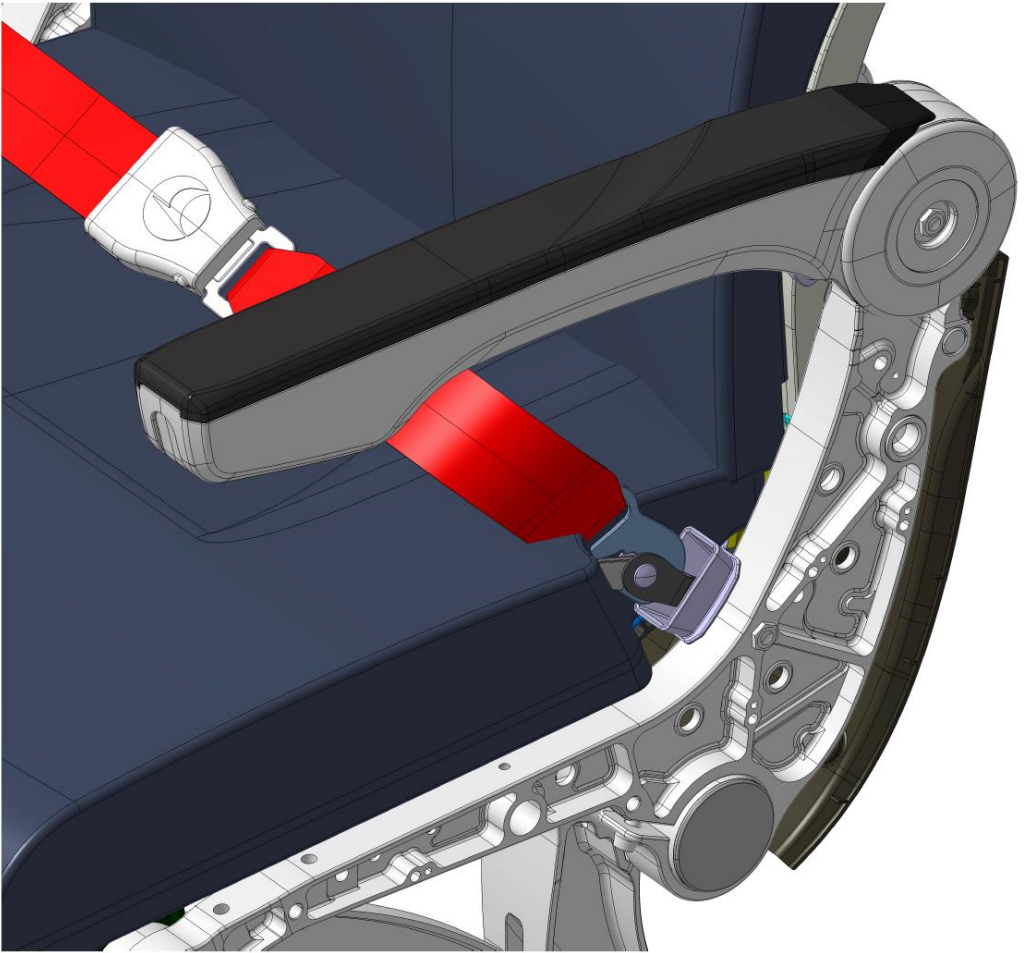
## Mevcut Koltuklar Sırtlık Yapısı





# Projenin Tanımı ve Amacı

## Mevcut Kolçak ve Bumper Yapıları



# Projenin Tanımı ve Amacı

## İthal Koltuklarda Masa ve Tablet Tutucu Örnekleri





## Projemizin Başarı Kriterleri

| Başarı Ölçütü                                                                                   | Hedeflenen Değer                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Koltuk sırtlık bütününde bulunan 80-90 adet parça sayısını azaltılması                          | %20 azaltma                                         |
| Mevcut sırtlık sistemlerine göre hafifletme                                                     | 1.2 kg azaltma                                      |
| Geliştirilecek kolçak ile koltuklar arası yolcunun oturduğu alanın genişletilmesi ve hafifletme | 10 mm genişletme ve 0,3 kg hafifletme               |
| Metal insert yapısına sahip çatlak oluşan ve 400 mm boyda olan kolçağın kısaltılması            | 275 mm (kronik arıza yaratmayacak tasarım)          |
| Geliştirme sonrası uçak koltuğu uçuşa elverişlilik ve sertifikasyon                             | EASA Sertifikası (Boeing-Airbus uçak regülasyonlar) |



## Uygulanacak Mühendislik Yöntemleri ve Ar-Ge Çalışmaları

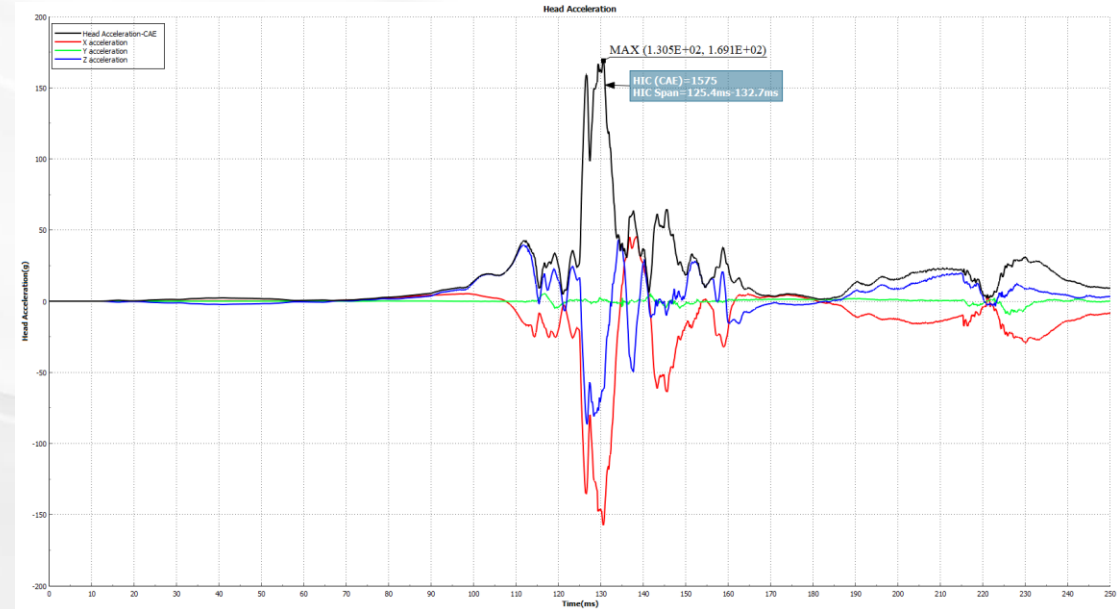
- Koltuğun sırtlık yapısı metal frame yapı ile plastik foil yapı montajlanarak koltuğun sırt iskeletini oluşturmaktadır. Buradaki sistem hem operasyonle anlamda maliyetli, hem metal frame ve insertlerden dolayı ağır hem de montajlanan parça sayısı bakımından fazladır. Bu kapsamda metal frame ve insert kısımların plastik olarak tasarlanması, geliştirilmesi ve foil yapısına entegre edilerek yekpare parça halinde enjeksiyon kalıplama yöntemiyle imal edilmesi hedeflenmektedir.
- Geliştirilecek tasarımla sırtlık sisteminin alt bölümünde bulunan ve koltuk platformuna montajı sağlayan metal parçalar sadece metalik olarak kalacak ve imalat esnasında yekpare olmasını sağlamak için kalıp içine entegre edilecektir.
- Proje ekinde verilen görselde foil yapısında zaman zaman çatlaklar olabilmekte ve bu durum ya test aşamalarında ya da operasyonel aşamalarda meydana gelmektedir. Buna uygun keskin köşeler oluşturmayan ve çatlaklara müsaade etmeyecek tasarım geliştirilecektir.
- Sırtlığın tasarlanması aşamasında aynı zamanda tek katlanır yemek masasına uygun olması da sağlanacaktır. Aynı zamanda havayolu işletmecilerinin talep ettiği tablet-telefon tutucu tasarımları ve konumlandır çalışmaları yapılacaktır.
- Sırtlık frame, frame insert, foil yapısı, yemek masası ve telefon-tablet tutucu sistemlerin 3 boyutlu tasarımları tamamlandıktan sonra malzeme atamaları yapılarak havacılık otoritelerinin belirlemiş olduğu statik ve dinamik yükleme analizleri uygulanacaktır.

# Uygulanacak Mühendislik Yöntemleri ve Ar-Ge Çalışmaları

- Statik yükleme analizlerinde implicit, dinamik analizlerde explicit formülasyon kullanılarak çözümleme yapılacaktır. Koltuk alt seviyesinde quasistatik analiz gerektiren parçalar için de implicit analiz yönetiminin uygulanması planlanmaktadır.
- Modeller Ansa paket programında hazırlanacak olup, Ls-Dyna çözücüsü kullanılacaktır. Çıkan sonuçlar Meta paket program ile görselleştirilerek raporlanması sağlanacaktır.
- Parçaların malzeme bilgisindeki kritik mekanik değerler (yield strength, max. elongation at break, vb.) gibi değerler malzeme kartlarına işlenerek, test esnasında kırılması/deforme olması beklenen parçaların analizde de benzer davranış göstermesi yakalanmaya çalışılacaktır.
- Bu analiz sonucu zayıf kalan bölgelerle ilgili tasarım revizyonları yapılarak çalışmalar optimum model elde edilene kadar devam edecektir. Aynı şekilde inceltilecek ve kısaltılacak kolçak ve daraltılacak bumper parçası için aynı analiz modelleme yöntemleri kullanılacaktır.
- Kafa çarpma test ortamı sanal ortamda modellenerek dinamik analizler koşturulacaktır. Mankenin kafasının takıldığı, sorun teşkil eden ya da kırık oluşturacak sırtlık foil tasarımı gözden geçirilerek tasarımın revizyonu yapılarak optimum modele karar verilecektir.
- 3 Boyutlu optimum modele karar verildikten sonra sırtlık sistemini yekpare basılmasına olanak sağlayacak kalıp sistemleri geliştirilecektir.

# Uygulanacak Mühendislik Yöntemleri ve Ar-Ge Çalışmaları

- Kafa çarpma test ortamı sanal ortamda modellenerek dinamik analizler koşturulacaktır.
- Mankenin kafasının takıldığı, sorun olan ya da kırık oluşturacak sırtlık foil tasarımı gözden geçirilerek tasarımın revizyonu yapılarak optimum modele karar verilecektir. 3 Boyutlu optimum modele karar verildikten sonra sırtlık sistemini yekpare basılmasına olanak sağlayacak kalıp sistemleri geliştirilecektir.
- Burada ürünün büyük olması, yekpare basılacak olması ve koltuk platformuna montajı yapılacak kısımlarda metal insertlerinde kalıba eklenecek olması oldukça zor olup projemizin imalat tarafıyla ilgili dar boğazını oluşturacaktır.





# Uygulanacak Mühendislik Yöntemleri ve Ar-Ge Çalışmaları

- Sırtlık kalıbı altı maça ve dört açılı maçadan (lifter) oluşturulması planlanmaktadır. Yüzey birleşim görsellerinin ayarlanabilir olması için valf gateli sequansiyel sıcak yolluk sistemi kullanılacaktır. Kolçak grubu kalıplarının beş maça ve iki açılı maçadan (lifter) oluşturulması planlanmaktadır.
- Enjeksiyon üretiminde yüksek viskoziteli yanmaz malzeme kullanımı nedeniyle kalıp içinde yürümesini kolaylaştırmak için ofset manifold sistemli tek nozzle sıcak yolluk sistemleri kullanılması düşünülmektedir.
- Büyük yüzeyde ve yüksek hacimde malzemenin kalıp içerisinde yürütmenin zor olması, soğuk birleşim problemleri sonrası testlerde karşımıza çıkabilecek olan kırılma problemleri, STIFFENER parçasının soğuk ve delikli formda olması nedeniyle birleşim problemleri yaşanması öngörülmektedir. Bu sıkıntının çözülebilmesi için kalıp sıcak su kanalları yüzeye yakın işlenmesi, soğutma sistemi ağı optimum şekilde tüm yüzeylere dağıtılması planlanmaktadır.
- Bazı soğuk birleşim problemlerini engellemek için ise sıcak yolluk sistemleri kullanılarak çözülebileceği düşünülmektedir. Ayrıca stiffener parçası daha ince ve daha az delikli olarak tasarlanması planlanmaktadır. Tedarikçi kuruluş (PLASKAR) olarak daha önce bu tip büyük hacimli ve entegre sistem ile ilgili çalışma yapılmamasından dolayı dolum için gaz atım filtreleri ile entegre çalışacak vakum sensör sistemleri eklenerek dolumun kolaylaştırılması beklenmektedir.
- Moldflow analizi kalıpta ve parça üzerinde yapılarak tasarım aşamasında nihai üründe oluşabilecek problemleri öncesinde tespit ederek kalıp tasarım aşamasında gerekli önlemler alınacaktır. Tasarlanan soğutma kanallarının ve çaplarının uygunluğunun yine moldflow analiz programı kullanılarak performansı ölçülecektir. Analiz sonuçlarına göre yapılan tasarımın optimum soğutma veya ısıtma seviyeleri belirlenecektir.

## Proje çıktısına ilişkin takip edilecek standartlar / şartnameler

1. EASA Part 21 - Avrupa Sivil Havacılığının Uçak ekipmanları tasarım, üretim ve bakım faaliyetleriyle ilgili genel kuralları
2. EASA CS-25 - Avrupa Sivil Havacılığı Büyük Uçaklar İçin Sertifikasyon ve Uyum Şartları
3. FAA 14 CFR Part 25 - ABD Sivil Havacılığı Büyük Uçaklar İçin Sertifikasyon ve Uyum Şartları
4. FAA AC25.562-1B - Yolcu Uçaklarında Koltuk Bağlantı Sistemlerinin ve Yolcu Güvenliğinin Dinamik Değerlendirmesi
5. EASA ETSO C127 - Uçak Koltuğu Minimum Performans Kriterleri
6. BOEING D6-36230, D6-36238 - Boeing firmasının yolcu koltuğu montaj ve tasarım standartları
7. AIRBUS 2521 M1F 1000 00 - Airbus firmasının yolcu koltuğu montaj ve tasarım standartları
8. SAE AS8049 - Uçak Koltuğu performans standartlarını açıklayan standart.

## Teknik ve Teknolojik Zorluklar

- Otomotiv sektörüne yönelik plastik sistemler tasarım ve imalat konularında uzman olan Plaskar firmamız ilk kez havacılık sektörüne yönelik, karmaşık, tek kalıpta basılması gereken, metal insertlere sahip ürünün tasarımı, geliştirilmesi ve imalatı konusunda teknik olarak zorlanacağı öngörülmektedir.
- Ek olarak söz konusu ürünün uçak koltuğu sırtlık sistemini bütününe oluşturması ve havacılık regülasyonlarının ürün uçuşa elverişliliğinin ağır şartlar içermesi teknik olarak bizleri zorlayacaktır.
- Metal olarak tasarlanmış frame yapısına sonradan entegre ve vakum kalıp prosesiyle üretilen foil yapısının proje kapsamında yeniden tasarlanması, frame yapının plastik olarak geliştirilmesi, uygun formda foil yüzey tasarımlarının yapılması firmamız açısından teknik olarak zorlanacak en temel aşama olacaktır.
- Mevcutta vakum kalıp altında üretilen ince cidarlı foil yapısının daha zor bir yöntem olan enjeksiyon kalıpta ve tek parça halinde basılması istenmektedir. Büyük yüzeyde ve yüksek hacimde seçilecek malzemenin kalıp içerisinde yürütmenin zor olması, soğuk birleşim problemleri sonrası testlerde karşımıza çıkabilecek olan kırılma problemleri, STIFFENER parçasının soğuk ve delikli formda olması nedeniyle birleşim problemleri yaşanabileceği öngörülmektedir.
- Burada sadece tasarım olmayıp havacılık sektörünün belirlemiş olduğu yanmazlık kriterlerine uygun dayanımı yüksek, yanma kriterleri, duman yoğunluğu ve ısı yayılımı düşük malzemenin seçilmesi gerekmektedir.
- Bununla da kalmayıp sırtlık yapının tek parça ve koltuk platformuna entegre edilecek kısımların metal insert olması enjeksiyon kalıp tek parça olarak çıkarılmasını gerektirmektedir. İnce cidarlı alanlara enjeksiyon aşamasında optimum sürelerde ve sıcaklıklarda eriyik malzemenin ulaştırılması ve kürlenmeye bırakılması teknik ve teknolojik olarak bizi zorlayacak kısımlar olacaktır.



## Teknik ve Teknolojik Zorluklar

- Koltuğun kolçak kısımlarında oluşan kronik çatlakları önüne geçilmesi de proje kapsamında hedeflenmiş olup buradaki kolçak ölçülerinin hem daraltılması hem de kısaltılması teknik olarak bizleri zorlayacak ikinci kısım olarak öngörülmektedir.
- Söz konusu kolçağın içine yerleştirilecek metal güçlendiricilerin konumlandırılması, yüksek yük kapasitesini taşıyabiliyor olması ve zamanla bu bölgelerde (yaşlandırma testleri) çatlakların olmaması gerekmektedir.
- Teknik ve Teknolojik olarak Plaskar firmasının daha önceden havacılık sektörüne yönelik bu kapsamda karmaşık ürünler geliştirmemesi ve üretmemesi firma adına ilk kez karşılaştığı, deneyim sahibi olmadığı konu olup Uçak Koltuk firmasının bu konudaki deneyimden faydalanılması sağlanacaktır.
- Geliştirilecek yeni sırtlık foil tasarımı, tablet-telefon tutucu ve yemek masası sistemlerinin uluslararası havacılık otoritesinin belirlediği HIC (<1000 birimsiz değer) kriterlerine uygun olması ve test anında çatlak ve parçalı kırık oluşturmaması temel olarak en çok zorlanılacak konulardandır.

## Teknik ve Teknolojik Zorluklar

-Kafa çarpma testlerinde oturtulan manken yemek masası bölgesine çarpmakta olup, bu bölgenin de hem yük sönümleyici hem de kafa-göz bölgesi travmasına yol açmayacak tasarımda olması gerekmektedir. Daha önceki tecrübelerimizde yemek masası bölgesinde yüksek kuvvetlerden dolayı kırılma olmakta ya da mankenin yemek masasını tutan mandala takılmasından kaynaklı testler geçersiz sayılmakta ve uçuşa elverişlilik alınamamaktadır. Bu geliştirme çalışmalarında da bu durumlar göz önüne alınarak tasarım-geliştirme çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir



# Yerli ve İthal Ürün Teknik Özellikleri ve Kıyaslama

| Teknik Özellik                                          | Proje Çıktısı                  | ELESA-S (Ekonomi Sınıfı Koltuk)         | ELESA (Ekonomi Sınıfı Koltuk)                           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Sırtlık frame yapısı                                    | Plastik frame                  | Metal frame                             | Metal frame                                             |
| Sırtlık sistemi parça sayısı                            | 65-72 adet                     | 80-90 adet                              | 80-90 adet                                              |
| Kolçaklar arası mesefa                                  | 17.4"                          | 17.9"                                   | 17.9"                                                   |
| HIC sertifikası                                         | VAR (OEM' e direk verilebilir) | VAR (OEM' e edirek verilebilir)         | YOK (OEM verilemez, revizyon koltuk olarak takılabilir) |
| Sırtlık sistemi imalat ve Montaj Prosesi                | Enjeksiyon kalıp-yekpare       | Farklı üretim metodları (yekpare değil) | Farklı üretim metodları (yekpare değil)                 |
| Foil sırtlık yapısı üretim metodu                       | Enjeksiyon kalıp               | Vakum kalıp                             | Vakum kalıp                                             |
| USB Şarj sistemi enegrasyonu (minimum dizilim için-28") | Takılabilir                    | Takılamaz (ağırlık limiti aşıyor)       | Takılamaz (ağırlık limiti aşıyor)                       |
| Tablet-Telefon Tuttucu                                  | Var                            | Yok                                     | Yok                                                     |
| Ağırlık (Tekli koltuk)                                  | 10 kg                          | 11.5 kg                                 | 13,6 kg                                                 |
| Kolçak ölçüleri                                         | 1,5" ince ve 275mm uzunluk     | 2" kalın ve 400mm uzunluk               | 2" kalın ve 400mm uzunluk                               |
| Yemek masası özellikleri                                | Tek katlanır                   | Çift katlanır                           | Çift katlanır                                           |

## b)Önerilen proje çıktısının yurtiçi/yurtdışı pazardaki mevcut veya potansiyel benzerleri ile kıyaslanması

| Teknik Özellik                                          | Proje Çıktısı                  | AVIOINTERIORS (Columbus One)-İTHAL                      | SAFRAN Z85-İTHAL                                        | RECARO SL3510-İTHAL              | PITCH PF3000-İTHAL             |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Yemek masası özellikleri                                | Tek katlanır                   | Tek katlanır                                            | Tek katlanır                                            | Tek katlanır                     | Tek katlanır                   |
| Kolçak ölçüleri                                         | 1,5" ince                      | 2" kalın                                                | 2" kalın                                                | 1,5" ince                        | 1,5" ince                      |
| Tablet-Telefon Tuttucu                                  | Var                            | Var                                                     | Var                                                     | Var                              | Yok                            |
| HIC sertifikası                                         | VAR (OEM' e direk verilebilir) | YOK (OEM verilemez, revizyon koltuk olarak takılabilir) | YOK (OEM verilemez, revizyon koltuk olarak takılabilir) | VAR (OEM' e direk verilebilir)   | VAR (OEM' e direk verilebilir) |
| USB Şarj sistemi enegrasyonu (minimum dizilim için-28") | Takılabilir                    | Takılamaz (ağır)                                        | Bilinmiyor (Ağırlık bilgisi eksik)                      | Takılamaz (ağır)                 | Takılabilir                    |
| Ağırlık (Tekli koltuk)                                  | 10 kg (deri giydirme dahil)    | 11 kg (deri giydirme dahil)                             | Ağırlık bilgisi yok                                     | 9 kg (deri giydirme dahil değil) | 9.8 kg (deri giydirme dahil)   |



## Proje Kapsamında Ar-Ge Faaliyetlerimiz ve İş Bölümleri

-Koltuk sırtlık sistemleri ve diğer plastik parçaların (kolçak-bumper) 3B modelleme konusunda **Plaskar** firması detaylı olarak Ar-Ge çalışmalarını yürütecek olup burada gerçekleştirilecek tasarımların enjeksiyon kalıp altında üretilebilir olmasından da sorumlu olacaktır.

**Plaskar** firmasının plastik parça tasarımı konusunda uzmanlığından faydalanılacaktır. Tasarımı yapılan modellere havacılık regülasyonlarının belirlediği kriterlere göre statik ve dinamik yükleme analizleri **Uçak Koltuk** firması mühendisleri tarafından gerçekleştirilecektir.

-**Uçak Koltuk** firması sayısal modelin oluşturulması, uygun sınır şartları ve yorumların modellemesi konusunda uzman olup bu konuda hem paket programlar hem de çok çekirdekli çözücü donanımlarına sahiptir

-**Uçak Koltuk** firmasının vereceği tavsiyelere göre tasarım üzerinde revizyonlar **Plaskar'** ın sorumluluğunda olup nihai modelin birlikte belirlenmesi sağlanacaktır.

-Nihai modeli belirlenen uçak koltuk sistemleriyle ilgili olarak kalıp, maça, kalıp itici sistemleri tasarımları ve ürünün yekpare olarak üretilebilir olması konusuna **Plaskar** firması sorumlu olacak olup bu konuda tedarikçinin deneyimlerinden faydalanılacaktır.

-Ayrıca kalıp tasarımı sonrası kalıp üretim, deneme üretimleri ve ürünlerin kalite kontrol uygunluk çalışmaları **Plaskar** firması tarafından gerçekleştirilecektir.

## Proje Kapsamında Ar-Ge Faaliyetlerimiz ve İş Bölümleri

- Deneme üretimleri sonrası komponent bazlı testler bu konuda uzman olan **Uçak Koltuk** firmasında **Plaskar** denetiminde ve gözetiminde gerçekleştirilecektir.
- Test aşamalarıyla sanal ortam modelleri kıyaslanarak üründe yapılacak revizyonların **Plaskar** gözetiminde gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.
- Kalıp revizyon ve yeni deneme ürünler konusunda **Plaskar** firması çalışma yaparak koltuk bütünü geliştirme ve sertifikasyon test çalışmalarına geçilecektir.
- Geliştirme ve sertifikasyon testleri **Uçak Koltuk** gözetiminde yapılacak olup ürünlerde yapılacak nihai model belirleme ve revizyon çalışmaları **Plaskar** bünyesinde gerçekleştirilecektir

[illegible]



# Proje Faaliyetlerinde Teknik ve Teknolojiler ile Özgün Katkılar

| Teknik / Teknolojinin Adı/Tanımı                                                      | Kullanılacak / Geliştirilecek | Projede Niçin İhtiyaç Duyulduğu                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plastik frame yapısına sahip entegre sırtlık sistemi                                  | Geliştirilecek                | Hafifletme, tek parça halinde üretme ve sırtlık parça sayısının azaltılması için geliştirilecektir.                                                                          |
| İnce ve daha kısa kolçak sistemi                                                      | Geliştirilecek                | Yolcu konforunun artırılması hafifletme ve üretim sonrası meydana gelen kırılma ve çatlakların önüne geçilmesi için geliştirilmesi gerekmektedir.                            |
| Tek parça yemek masası ve tablet-telefon tutucu sistemleri                            | Geliştirilecek                | HIC testlerine uygun, müşteri beklentisini karşılayan ve operasyon maliyetlerini düşürmek için entegre sistemin geliştirilmesi gerekmektedir.                                |
| Bumper darbe sönümleyici                                                              | Geliştirilecek                | Uçağın daralan ön ve arka kısımlarında minimum koridor aralığının altına düşülmemesi ve yolcunun konfor alanından feragat edilmemesi için geliştirilecektir.                 |
| Yekpare üretime imkan verecek sıcak yolluklu enjeksiyon kalıp sistemleri              | Geliştirilecek                | Geliştirilecek sırtlık sistemi, yemek masası ve tablet-telefon tutucu sistemlerinin üretilmesi için geliştirilecektir.                                                       |
| Mekanik sistemler için dinamik-statik analiz modelleme yöntemleri ve paket programlar | Kullanılacak                  | Geliştirilen 3B modellerin gerçek test ortamlarının simülasyonu ile ürünlerin öncesinde uygunlukları, yeterlilikleri ve optimum modele karar verilmesi için kullanılacaktır. |
| Uçuşa elverişlilik testleri (fonksiyonel, statik, dinamik, testler- CS 25.562)        | Kullanılacak                  | İmalatı yapılan koltuk parçalarının komponent bazlı performans testleri, koltuk özelinde statik ve dinamik testleri yapılarak ürünün uçuş onayı alınması sağlanacaktır.      |
| Uçuşa elverişlilik için yanmazlık, ısı yayını ve duman yoğunluğu testleri             | Kullanılacak                  | Plastik enjeksiyon yöntemiyle imalatı gerçekleştirilecek ürünlerin havacılık otoriteleri tarafından belirlenen metal dışı akşamlara uygulanan yanmazlıkla ilgili testlerdir. |
| Mold Flow kalıp akış analizleri                                                       | Kullanılacak                  | Kalıplarda dolum yerlerinin tespit edilmesi, birleşim noktalarının tespit edilmesi, seri üretimde karşımıza çıkabilecek problemlere en yakın sonuç vermesi                   |

## Ekonomik ve Ulusal Kazanımlar

- Proje kapsamında geliştirilecek uçak koltuğu sistemlerinin devreye alınmasıyla ithal muadillerine göre rekabet edebilir ekonomi sınıfı koltuğun ticarileştirilmesi sağlanacaktır. Ekonomi sınıfı uçak koltuk pazarı yaklaşık olarak 2019 yılında 1.43 Milyar USD olarak gerçekleşmiştir.
- Bununla birlikte dar gövde uçak modeli olan B737 ve A321 serisi uçakların 2020 yılında dünyada 16.167 adet iken 2030 itibariyle 26.495 adet olması beklenmektedir.
- Böyle bir pazar için geliştirilecek yenilikçi uçak koltuğu için yaklaşık 160 uçak, toplamda **30.000 den fazla koltuğun ticarileştirilmesiyle** ortalama **60 Milyon USD kazanç** elde edilerek ekonomik anlamda katma değer beklenmektedir.
- Yapılacak Ar-Ge çalışmalarıyla tedarikçi kuruluşumuzun havacılık sektörüne yönelik bilgi birikiminin, teknolojik altyapısının ve deneyimlerinin artırılarak yeni Ar-Ge projelerinin tetiklenmesi ve ulusal anlamda katma değer yaratılması hedeflenmektedir.



**Thank You**