

T.C
SAHA İSTANBUL & TÜBİTAK TÜSSİDE
SAHA AKADEMİ MBA YÖNETİCİ GELİŞTİRME PROGRAMI

**Tasarım ve Üretim Organizasyonları için EASA Part-21 Regülasyonunun
Türk Askeri Havacılığına Uyarlanması**



Danışman
Dr. Uğur TARÇIN
Ankara- 2025

1. SAHA İstanbul Yönetim Kurulu kararıyla, 2024-2025 eğitim döneminden itibaren SAHA AKADEMİ MBA katılımcılarına “Araştırma Projesi” hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir. Bu uygulama; katılımcıların sektörel bilgi, stratejik düşünme ve akademik üretkenlik yetkinliklerini geliştirmeyi hedeflerken, savunma sanayii ekosistemine bilimsel katkıyı artırmayı amaçlamaktadır. Bu girişim, Türk savunma sanayii ekosisteminde bilimsel katkıyı artırmaya yönelik önemli bir adımdır.

2. SAHA İstanbul-SAHA AKADEMİ tarafından yayımlanan bu çalışma, ilgili yazar tarafından özgün biçimde hazırlanmış ve beyan edilmiştir. Çalışmada yer alan görüşler yazara ait olup, SAHA İstanbul’un kurumsal görüşünü yansıtmamaktadır. İçerikte sunulan bilgi, yorum ve sonuçların doğruluğu sorumlu yazara aittir. SAHA AKADEMİ; benzerlik oran tespitini yapmıştır.

3. Bu çalışma, [Arzu Ayça ULUSOY] tarafından hazırlanmıştır. Araştırma Projesi danışman tarafından değerlendirilmiş ve sunumu [25 Mayıs 2025] tarihinde yeterli görülerek kabul edilmiştir.

Araştırma Projesi Sunum Jüri Üyeleri

Başkan	Dr. Uğur Tarçın (SAHA AKADEMİ Öğr.Görevlisi)	e-imzalıdır
Üye	İlker Özkan (Genel Sekreter Yrdc)	e-imzalıdır
Üye	Pınar Erguvan Kaya (SAHA İstanbul Kurumsal İlişkiler Müdürü)	e-imzalıdır

(Formun aslı, imzalı olarak ilgili dosyada muhafaza edilmektedir.)

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. Proje Başlığı:	3
2. Proje Yürütücüsü:	3
3. Proje Amacı:	3
4. Projenin Kapsamı:	3
5. Projenin Hedef Kitlesi:	4
6. Projenin Yöntemi ve Çalışma Planı:	4
7. Beklenen Sonuçlar:	5
8. Proje Bütçesi:	6
9. Riskler ve Önlemler:	7
10. Proje Süresi:	9
11. Kaynaklar:	9
12. Değerlendirme Kriterleri:	9
13. Sonuç:	10
14. Kaynakça	12

ASKERİ HAVACILIK ALANINDA TASARIM VE ÜRETİM ORGANİZASYONLARI İÇİN SİVİL REGÜLASYONLARIN ADAPTASYONUNA İLİŞKİN ULUSAL ÇALIŞMA MODELİ ÖNERİSİ

(PROJE)

Arzu Ayça ULUSOY
TRMOTOR Güç Sistemleri

arzuayca.ulusoym@trmotor.com.tr

1. Proje Amacı

- Askeri havacılıkta, sivil regülasyonların adaptasyonu, modernizasyon, maliyet azaltma ve uluslararası iş birliği gibi çeşitli nedenlerle kritik bir öneme sahiptir. Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı (EASA) tarafından belirlenen Part 21 gibi sivil regülasyonlar, Türk Savunma Sanayiinde faaliyet gösteren tasarım ve üretim organizasyonlarının yetkilendirilmesi konusunda genellikle referans gösterilen bir regülasyon setini içermektedir. Bu proje ile farklı ülkelerin askeri havacılık alanında sivil regülasyonları nasıl adapte ettiği incelenmekte ve bu adaptasyonun emniyet, maliyet, operasyonel verimlilik ve uluslararası uyum açısından sağladığı avantajlar değerlendirilmektedir. Ayrıca bu değerlendirmeler ışığında Savunma Sanayiinde Askeri Havacılık Otoritesi için bir iş birliği modeli önerilmektedir. Sivil regülasyonlar emniyet odaklı, askeri regülasyonlar ise görev odaklıdır. Bu iki kavramı dengeli bir şekilde içerecek bir askeri Part 21 geliştirme modeli bu projenin temel amacıdır.

2. Projenin Kapsamı

- Bu projede, askeri havacılıkta sivil regülasyonların uygulanmasının önemi ve farklı ülkelerde nasıl adapte edildiği ele alınarak, bu adaptasyonun temel nedenleri incelenecek ve uluslararası operasyonel uyumluluk açılarından değerlendirme yapılacaktır. Daha sonra, Birleşik Krallık, Almanya ve ABD gibi ülkelerdeki başarılı uygulamalar örnek ele alınarak, ülkemiz Savunma Sanayii için milli bir EASA Part 21 regülasyonunu nasıl geliştirilebileceğine dair bir model sunulacaktır.

3. Projenin Hedef Kitlesi

- Bu proje, Savunma Sanayiinde çalışan mühendisler, havacılık ve savunma sanayinde görev alan sözleşme uzmanları, regülasyon uzmanları ve akademisyenler için hazırlanmıştır. Ayrıca, askeri ve sivil havacılık sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların yöneticileri ve karar vericileri için de rehber niteliğinde bir içerik sunmaktadır.

4. Projenin Yöntemi ve Çalışma Planı

- Ön Araştırma ve Fizibilite Çalışmaları (1 yıl)
 - Savunma Sanayi Başkanlığı (SSB) tarafından bir askeri uçuşa elverişlilik standardının uygulanabilirliğini değerlendirmek için yapılan ilk araştırmalar.
 - Ulusal askeri sertifikasyon sistemlerindeki temel boşlukların ve tutarsızlıkların belirlenmesi.
 - SHGM (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü) ile inceleme ve analiz çalışmaları yapılması.
 - Milli Savunma Bakanlığı ile Hava Kuvvetleri, Kara Kuvvetleri Havacılığı, Deniz Kuvvetleri Havacılığı kapsamında koordinasyon yapılması ve
 - İçişleri Bakanlığı ile Jandarma Havacılığı ve Sahil Güvenlik Havacılığı ile koordinasyon yapılmasıdır.
- Düzenleyici Çerçevenin Tanımlanması (2 yıl)
 - EASA Part 21 temel alınarak askeri havacılığa özel olarak uyarlanmış EMAR 21 çerçevesinin taslağının hazırlanması.
 - Büyük savunma sanayii üreticilerinin ve Savunma Sanayi Kümeleri'nin temsilcilerinden oluşan işbirlikçi bir çalışma grubunun kurulması.
 - Tasarım, üretimi kapsayan sertifikasyon kriterlerinin geliştirilmesi.
 - Uçak üreticileri, uçuşa elverişlilik yetkilileri ve askeri lojistik organizasyonları ile düzenli istişareler ve

- Uzman panelleri ve çalıştaylar aracılığıyla taslak düzenlemelerin tekrar gözden geçirilmesi ve doğrulanmasıdır.
- Doğrulama ve Pilot Uygulamalar (2 yıl)
 - Büyük savunma sanayii üreticilerinin katılımıyla pilot sertifikasyon programlarının başlatılması.
 - SHGM ile metodolojilerin uyumlu hale getirilmesi ancak askeri gereksinimlerin korunması ve
 - Geri bildirim toplanması ve düzenleyici yorumların, uygulama kılavuzlarının rafine edilmesidir.
- Resmi Kabul ve Uygulama (Doğrulama ve Pilot Uygulamaların Tamamlanması Sonrası)
 - SSB tarafından askeri Part 21'in resmi olarak benimsenmesi.
 - Ulusal askeri havacılık yetkililerinin mevcut sistemlerden geçişini sağlamak için uygulama yol haritalarının geliştirilmesi.
 - Ulusal askeri uçuşa elverişlilik yetkilileri için eğitim programlarının uygulanması ve
 - Askeri Uçuşa Elverişlilik Yetkilileri Forumu gibi platformların oluşturulması ve sürekli iyileştirme mekanizmalarının işletilmesidir.

5. Beklenen Sonuçlar

- Emniyet ve Uçuşa Elverişlilik

Sivil havacılık, katı emniyet ve kalite standartlarına tabidir. Askeri hava platformlarının EASA Part 21 tarafından belirlenen sivil regülasyonlarla uyumlu hale getirilmesi, emniyet standartlarını yükseltecek ve askeri operasyonların risklerini azaltır. Askeri yetkilendirme süreçlerinde şeffaf ve denetlenebilir bir yapı oluşturulacak ve bu sayede askeri otoritelerin, tasarım ve üretim kuruluşları üzerindeki gözetim mekanizması iyileşecektir.

- Maliyet Azaltma ve Endüstriyel Verimlilik

Askeri havacılıkta geleneksel sertifikasyon süreçleri uzun ve maliyetli olabilmektedir. Sivil havacılık standartlarını benimseyerek, üzerine savunma sanayiine özel gereksinimleri entegre etmek tekrarlayan testleri ve çift sertifikasyon gerekliliklerini ortadan kaldırarak maliyetleri düşürecektir. Bu sayede sivil ve askeri hava araçları arasındaki geçiş süreçleri kolaylaşacak ve askeri-sivil ortak projelerde (örnek GÖKBEY projesi) avantaj sağlanacaktır.

- Uluslararası Operasyonel Uyumluluk

Modern askeri operasyonlar genellikle çok uluslu güçler tarafından yürütülmektedir. EASA (European Aviation Safety Agency) gibi uluslararası otoritelerin standartlarını benimsemek, müttefik ülkeler arasında operasyonel uyumu ve hava platformlarının ortak kullanılabilirliğini arttıracaktır. Aynı sertifikasyon sistemine sahip ülkeler arasında ortak tasarım ve üretim projeleri yürütülmesi kolaylaşacaktır. Yedek parça, lojistik ve mühendislik desteği dahil olmak üzere; uluslararası askeri tedarik zincirine daha kolay entegrasyon sağlanacak olup, Türkiye'nin rekabet gücü artacaktır.

6. Proje Bütçesi

Endüstri gönüllülerinin katılımı ile gerçekleştirilecek bu proje için tahmini proje bütçesi yaklaşık olarak 5 yıllık bir çalışma için 500.000\$ olacağı tahmin edilmektedir.

- Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Maliyetleri:

- Farklı ulusal düzenlemeleri analiz etmek ve en iyi uygulamaları belirlemek için yapılan kapsamlı çalışmalar.
- Çeşitli askeri hava platformlarında sertifikasyon süreçlerini test etmek için simülasyonlar ve pilot projeler.

- Uzman ve Danışmanlık Hizmetleri:

- Askeri uçuşa elverişlilik konusunda uzman danışmanların sürece katkıda bulunması.

- Eğitim ve Kapasite Geliştirme:

- Ulusal Askeri Otorite ve endüstri oyuncularına yönelik düzenlenen eğitim programları.

- Düzenleyici Çerçevenin Uygulanması ve Standardizasyon Çalışmaları:
 - Askeri Part 21'in Ulusal Askeri Otorite tarafından uygulanması için yapılan teknik ve hukuki düzenlemeler.
- Pilot Uygulama ve Test Maliyetleri:
 - TUSAŞ, ASELSAN, ROKETSAN, vb. gibi büyük savunma sanayi şirketleri ile iş birliği yapılarak askeri uçuşa elverişlilik süreçlerinin test edilmesi.
- İdari ve Hukuki Maliyetler:
 - Askeri Part 21'in uygulanmasını sağlayacak düzenlemelerin hazırlanması koordinasyon toplantıları.

Finansman Olanakları:

- SSB Destekleme Fonu,
- NATO iş birliği ile sağlanan bütçeler ve Avrupa ülkelerinin ulusal savunma fonları ve
- Savunma sanayi şirketlerinin kendi Ar-Ge bütçeleri ve Avrupa savunma projelerine sağlanan hibelerdir.

7. Riskler ve Önlemler

- Sivil ve Askeri Gereksinimlerin Dengelenmesi Riskleri

Sivil havacılıkta güvenlik odaklı sertifikasyon süreçleri, askeri operasyonların dinamik yapısıyla her zaman örtüşmemektedir.

Önlem: EASA Part 21'den uyarlanan askeri Part 21, askeri operasyonlara uygun olacak şekilde esneklik içerecek şekilde yeniden düzenlenebilir. Askeri hava araçlarının görev kritik sistemleri ve özel operasyonel gereklilikleri göz önünde bulundurulabilir.

- Endüstrinin Yeni Sertifikasyon Süreçlerine Adaptasyonu Riskleri

Savunma sanayi firmaları, yeni sertifikasyon standartlarına uyum sağlamak için mevcut tasarım ve üretim süreçlerini revize etmek zorunda kalacaklar.

Önlem: Savunma sanayii firmalarına yönelik askeri sertifikasyon süreci hakkında bilgilendirme programları düzenlenebilir ve belirli geçiş süreleri tanınmıştır.

- Operasyonel Riskler

Regülasyonun operasyonel gereksinimlere tam uyum sağlamaması, sahada uygulanmasının zor veya yetersiz olması durumu ile karşılaşılabilir.

Önlem: Kullanıcıların ve uygulayıcıların sürece erken aşamada dahil edilmesi ve uygulama senaryolarının test edilmesi (pilot projeler) ve bu sayede geri bildirim mekanizmalarının oluşturulması ile bu riskin seviyesi düşülebilir.

- Teknik Riskler

Regülasyon teknolojik gelişmelere uyumsuz olabilir veya inovasyonu engelleyebilir.

Önlem: Regülasyonun modüler ve esnek bir yapıda oluşturulabilir ve teknolojik gelişmelere uyum için periyodik güncelleme mekanizmaları kurulabilir.

- Hukuki ve Uyumluluk Riskleri

Regülasyonun uluslararası anlaşmalar ve mevcut ulusal yasalarla çelişmesi durumu yaşanabilir.

Önlem: Hukuk uzmanları ve uluslararası ilişkiler birimlerinin sürece dahil edilmesi ve mevcut ulusal ve uluslararası askeri regülasyonlarla çapraz uyumluluk analizi yapılabilir.

- Ekonomik ve Finansal Riskler

Regülasyonun uygulanması savunma sanayi şirketleri için ekonomik yük oluşturabilir.

Önlem: Etki analizleri ve maliyet-fayda çalışmaları yapılması, sanayi paydaşları ile istişareler yürütülmesi ve kademeli geçiş süreçleri belirlenmesi ile bu risk bertaraf edilebilir.

- Endüstriyel ve Tedarik Zinciri Riskleri

Regülasyon savunma sanayi tedarik zincirinde aksamalara yol açabilir.

Önlem: Yerli sanayi ile iş birliği içinde geliştirme sürecinin yürütülerek küçük ve orta ölçekli savunma sanayi firmaları desteklenebilir ve kritik tedarik zinciri unsurları belirlenerek yedek planlar oluşturulabilir.

- Güvenlik ve Bilgi Sızıntısı Riskleri

Regülasyonun oluşturulma sürecinde hassas bilgilerin sızdırılabilir veya düşman unsurlar tarafından istismar edilebilir.

Önlem: Bilgi güvenliği protokolleri oluşturularak ve sadece yetkili kişilerin erişimi sağlanarak bu durum önlenir. Ayrıca şifreleme ve güvenli iletişim yöntemleri kullanarak ve regülasyonun askeri istihbarat birimleri ile koordineli olarak geliştirilmesi sağlanabilir.

- Politik ve Stratejik Riskler

Regülasyon uluslararası müttefikler ve ortaklarla ilişkileri olumsuz etkileyebilir veya siyasi baskılara maruz kalabilir.

Önlem: Diplomatik ve savunma politikalarıyla uyumlu olacak şekilde regülasyonun hazırlanması sağlanabilir. Ayrıca çok taraflı istişareler yapılarak, uluslararası iş birlikleri ve NATO gibi kuruluşların önerileri talep edilebilir.

8. Proje Süresi

- Projenin toplam süresinin en az 5 yıl olacağı öngörülmektedir.

9. Kaynaklar

- Bu kapsamda EMAR (European Military Airworthiness Requirements) geliştirilme süreci kılavuz olarak alınacaktır.

10. Değerlendirme Kriterleri

- Savunma Sanayiinde Standartlaştırma

SSB'nin askeri Part 21'i benimseyerek ve ulusal düzenlemeleri ve sözleşmeleri bu çerçeveye uyumlu hale getirmesi.

- Askeri ve Sivil Entegrasyon

Askeri Part 21'in EASA Part 21 ile uyum içinde çalışabilmesi ve sivil-askeri havacılık projelerinde kolaylıkla uygulanabilir olması.

Dual usage (çift kullanım) imkanının kolaylaşması.

- Maliyet ve Zaman Verimliliği

Çok uluslu savunma projelerinde sertifikasyon süreçlerinin hızlandırılması ve gereksiz bürokratik yüklerin azaltılması.

- Savunma Sanayi Firmalarının Uyumu

Büyük havacılık ve savunma sanayi firmalarının (TUSAŞ, ASELSAN, ROKETSAN, TEI, vb.) askeri Part 21 standartlarına uyum sağlayarak sertifikasyon süreçlerini kabul etmesi ve uygulaması.

- Operasyonel Güvenilirlik ve Emniyet

Askeri Part 21 çerçevesinde üretilen veya modifiye edilen askeri hava araçlarının emniyet açısından yüksek standartları karşılaması ve görev esnasında başarılı bir performans göstermesi.

11. Sonuç

Tasarım ve Üretim Organizasyonları için EASA Part-21 Regülasyonunun Türk Askeri Havacılığına Uyarlanması ile işbu çalışmada belirtildiği üzere; Türk Savunma Sanayii için askeri operasyonların risklerini azaltarak emniyet ve uçuşa elverişlilik alanında önemli gelişmelere vesile olacaktır. Ayrıca Türk Askeri Havacılığına uyarlanan EASA Part-21, tekrarlayan testleri ve gereksinimleri ortadan kaldırarak maliyetleri düşürecektir. Bununla birlikte müteakip önerilerin uygulanması ile Türk savunma sanayisinin global rekabet gücüne büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir:

- SSB'nin koordinasyonunda milli askeri regülasyon geliştirmek üzere bir çalışma grubunun oluşturulması,
- Bu çalışma grubunun regülasyonu geliştirmek üzere bir yol haritası hazırlaması,
- Bu yol haritası üzerinden düzenli toplantılarla statü takibi,

- Bu toplantılara 3 aylık periyotlarla Kuvvet temsilcilerinin; SAHA İSTANBUL temsilcilerinin ve ihtiyaç duyulan diğer uzmanların interaktif katılımının sağlanması ve
- Değerlendirme Raporunun yayımlanarak, sektör geri beslemelerinin toplanmasıdır.

Sonuç itibariyle, askeri tabanlı bir regülasyon; teknik yeterlilik, denetim kabiliyeti ve sürdürülebilir lojistik destek altyapısı açısından savunma tedarik zincirine stratejik bir değer katacaktır.



12. Kaynakça

European Defence Agency (EDA), "European Military Airworthiness Requirements (EMAR 21)," 2015.

European Union Aviation Safety Agency (EASA), "Part 21 – Certification of Aircraft and Related Products," 2021.

NATO Standardization Office, "Interoperability Standards for Military Aviation," 2018.

Airbus Defence & Space, "Military Airworthiness Certification under EMAR 21," 2017.

Avrupa Savunma Ajansı (EDA), "European Military Airworthiness Requirements (EMAR 21)," 2015.

Avrupa Birliği Havacılık Güvenliği Ajansı (EASA), "Part 21 – Uçak ve İlgili Ürünlerin, Parçaların ve Donanımların Sertifikasyonu," 2021.

NATO Standardizasyon Ofisi, "Askeri Havacılık İçin Birlikte Çalışabilirlik Standartları," 2018.

Airbus Defence & Space, "EMAR 21 Kapsamında Askeri Uçuşa Elverişlilik Sertifikasyonu," 2017.

Federal Aviation Administration (FAA), "Askeri-Sivil Sertifikasyon Entegrasyon En İyi Uygulamaları," 2019.