

Çeşitli Kanat Geometrilerinin Hücum Kenarı Slat Uygulaması Olarak S1223 Kanat Modeline Yerleştirilmesi ile Aerodinamik Performansa Etkilerinin İncelenmesi

Doğukan Uruk

Emine Yalçın, Remzi Can Yılmaz

Adana Alparslan Türkeş
Bilim ve Teknoloji
Üniversitesi

PROJE TANIMI

Hava araçlarının aerodinamik performansının incelenmesi ve iyileştirilmesi, içinde bulunduğumuz yüzyılda araştırmacıların ilgisinin yoğunlaştığı bir alan olmuştur. Bu alanda kullanılan yöntemlerden birisi olan pasif akış kontrolü uygulaması basit ve ucuz bir tekniktir. Pasif kontrol tekniklerinden olan hücum kenarı slat yapısı bir yüksek kaldırma kuvveti aracıdır. Hücum kenarı slat yapılarının etkilerden bazıları ise yüksek hücum açılarında ve düşük hızlarda stol'a girmeden uçuşun sağlanabilmesidir. Bu projede, doğada bulunan kuşların kanat profillerine benzerliğinden dolayı kullanılacak olan temel kanat profili S1223'ün üzerine çeşitli kanat geometrileri yerleştirilerek hücum kenarı slat uygulaması ile aerodinamik performansı rüzgâr tüneline incelenecektir. Baz modelin üzerine yerleştirilecek kanat profilleri sırasıyla, NACA 4412, 2412 ve 0012'dir.



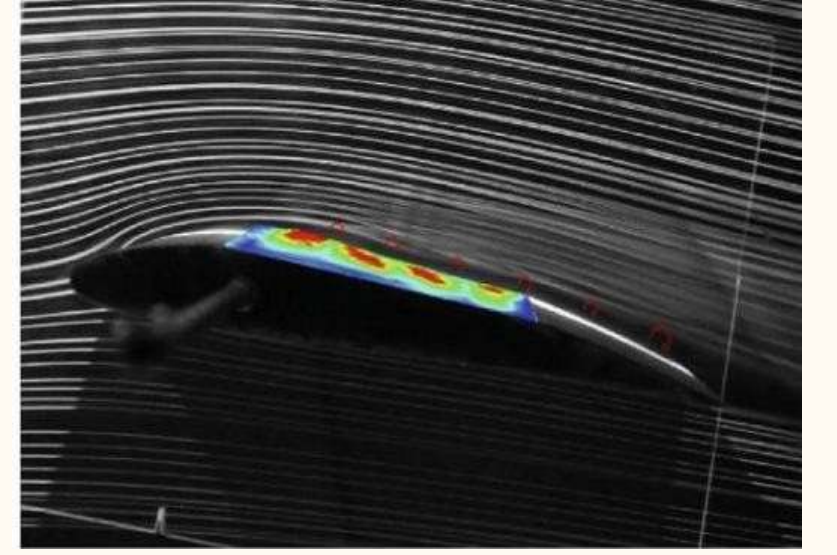
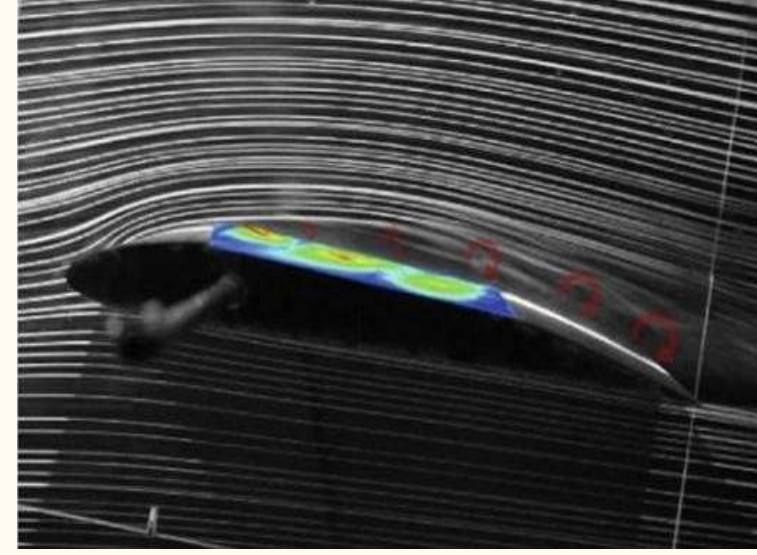
Şekil 1. Doğada var olan alula yapısı.

PROJENİN KAPSAMI

Doğadaki kuş kanatlarına benzerliği nedeniyle tercih edilen S1223 temel kanat profili üzerine, farklı geometrik özelliklere ve veter uzunluklarına sahip NACA 4412, 2412 ve 0012 profilleri hücum kenarı slat yapısı olarak yerleştirilecektir. Slat profilleri farklı veter uzunluklarında (10, 15, 20 ve 25 mm) ve farklı açılarla monte edilerek rüzgâr tüneline deneysel testlere tabi tutulacaktır. Temel kanat profili sabit bir Reynolds sayısı altında test edilecek, aerodinamik kuvvetler yük hücresi ile ölçülecektir. Deney modelleri akış yapısı ve iz bölgeleri duman-tel akış görselleştirme yöntemi ile analiz edilecektir.

PROJENİN AMACI

Pasif akış kontrol yöntemlerinden biri olan hücum kenarı slat uygulamasını kullanarak bir temel kanat profilinin aerodinamik performansını iyileştirmek ve bu iyileştirmenin detaylarını deneysel olarak incelemektir. Oluşturulan konfigürasyonlar değişken slat açıları altında, yüksek hücum açılarında ve düşük hızlarda uçuş performansına etkileri rüzgâr tüneline ölçülecek, elde edilen aerodinamik kuvvet verileri yük hücresi ile kaydedilecektir. Ayrıca, konfigürasyonların akış yapıları ve iz bölgeleri duman-tel akış görselleştirme yöntemiyle analiz edilecektir. Bu çalışma, simetrik ve farklı kamber derecelerine sahip kanat profilleri üzerinden aerodinamik etkilerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini hedeflemektedir.



Şekil 2. Pasif akış kontrol uygulaması örneği.

SONUÇ

Çeşitli slat geometrileri, kanadın ön kenarı üzerindeki hava akışı dinamiklerini değiştirir, kaldırma kuvveti üretimi önemli ölçüde artırır ve uçağın daha düşük hızlarda ve daha yüksek hücum açılarında kalkış ve iniş aşamalarında güvenli operasyonlar için kritik olan stolu geciktirir. Slatlar, kanatların aerodinamik verimliliğini optimize ederek indüklenen sürüklenmeyi azaltmaya katkıda bulunur. Bu azaltma genel uçuş kararlılığını ve kontrolünü artırır.

Kaynaklar

- Linehan, T., Mohseni, K. Scaling trends of bird's alular feathers in connection to leading-edge vortex flow over hand-wing. *Sci Rep* 10, 7905 (2020).
- Genç, Mustafa & Koca, Kemal & Demir, Hacimurat & Açikel, Halil. (2020). Traditional and New Types of Passive Flow Control Techniques to Pave the Way for High Maneuverability and Low Structural Weight for UAVs and MAVs.