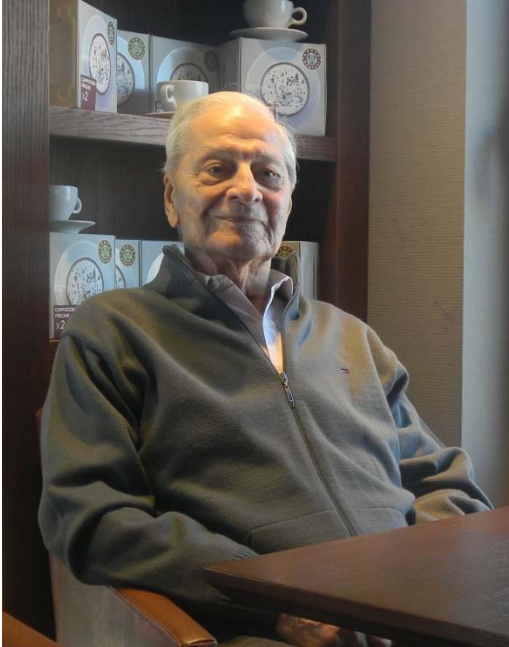




Nostalji Dersi: Uçak Kanatları Necmüzzafer Orbay

Yayına Hazırlayan: Can EREL
Uçak Mühendisi
can.erel@canerel.com.tr

Türk havacılık tarihine, bir mühendis, bir pilot, bir yönetici ve bir üniversite hocası olarak adı yazılan Necmüzzafer Orbay belli dönemlerde İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Uçak Mühendisliği eğitimi alan ve bugün geniş bir yelpazedeki endüstri kollarında yöneticilik/mühendislik yapan öğrencilerinin "Yaşayan Efsane" hocası olmuştur. Bu makale, Yaşayan Efsane'nin "2014 İTÜ Günü"nde Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi'nde verdiği "Uçak Kanatları" konulu "Nostalji Dersi" ses kayıtları çözülerek hazırlanmıştır.



Necmüzzafer Orbay © Can Erel Arşivi

Necmüzzafer Orbay

1923	Doğum (Berlin)
1923-1935	İstanbul
1935-1941	Ankara
1937	Türk Kuşu İnönü Planör Kamp'ında uçuşlar
1941	Ankara Türk Maarif Cemiyeti Lisesinden mezuniyet
1941-1945	MİT'de tayyare mühendisliği
1944	Motorlu tayyare pilotaj eğitimi ("Private Pilot" lisansı)
1945	Türk Hava Kurumu Etimesgut tayyare fabrikasında göreve başlama
1948-1949	İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans
1949-1952	THK Etimesgut Tayyare Fabrikasında görev
1952-1954	Türk Hava Kurumu Gazi Motor fabrikasında görev
1954-1965	Türk Hava Yolları A.O'da görev
1958 ...	İTÜ Makine Fakültesi Tayyare Mühendisliği ve Hava Harp Okulu'nda öğretim görevlisi
	<ul style="list-style-type: none">Tayyare YapımıTayyare Yapımında Kullanılan Malzemeler

Yayınları:

- Tayyare Elemanları Ders Notu (İTÜ Makine Fakültesi, Tayyare Elemanları ve Motorları Kürsüsü, 1979)
- Tayyare Yapı Elemanlarının Boyutlandırılması Ders Notu (İTÜ Makine Fakültesi, Tayyare Elemanları ve Motorları Kürsüsü, 1980)
- Türkiye'de Havacılık ve Tayyare Yapımı (Türkiye Bilim Tarihi Kurumu, 2009)

Özel merakları:

- Radyo kontrollü planör, tayyare ve yelkenli modelleri yapmak; bridge oynamak.



İTÜ UUBF Nostalji Dersi 2014 © Oğuzhan Demiral Arşivi



Uçak Kanatları

Dinleyenleriniz olmuştur, bilirsiniz belki ama tekrar etme riskini göze alıyorum.

Ben uçaklarla, 10 yaşımıdayken tanıştım 1933 yılında...

O yıllarda I. dünya savaşında yenilmiş olarak çıkan Almanya da uçak yapımı yasaklanmıştı. (Bildiğiniz konular tabii; tekrar ediyorum.) Ama motorsuz uçağı düşünmemişler, müttefikler - birleşik devletler. O yüzden Almanlarda motorsuz uçağı sarıldı.

Fakat, bundan evvel, Almanların takdir ettiği teorik çalışmaları var. (Sizler de biliyorsunuz.) Bu teorik çalışmalar daha çok aerodinamik.

Bundan sonra aerodinamik çalışmalarına ek olarak, uçak yapısı, yani mukavemet, uçak yapısı mukavemet hesaplarına girmişler; daha uçak yokken ortada, düşünün...

Ve 1920'li yıllardan sonra uçak yapamadıkları için, motorsuz uçağı yasaklamayı bilmemiş müttefik devletler; onun için motorsuz uçak yapımına ağırlık vermişler.

Teorik bilgileri var, ona dayanarak, planör dediğimiz motorsuz uçakları yapmaya başlamışlar. Ve planörcülükte -motorsuz uçak yapımında- büyük aşamalar geçirmişler; hatta, Rusya'nın planör yapımında öncülük etmişler. Ve bütün dünyaya da, hükümetlerini tanıtmak için, propaganda olarak yaptıkları planörlerden numuneler yollamaya başlamışlar.

Ben de o sırada Alman Mektebi'nde okuyorum. (Dediğim gibi çok dinlediniz bunu biliyorum; ama kısaca geçeceğim.)

İlkokulunda okuyorum; Alman Mektebi'nin. 'Zögling' adını verdikleri bir basit, ilk eğitim planörünü demonte vaziyette Alman Mektebin hediye ettiler; Alman Hükümeti. Beraberinde de hem teknisyen ve hem pilot yolladılar; beden eğitimi hocası olarak geldi okula ve okulda benden büyük arkadaşlarımız, ortaokulda okuyan arkadaşlar, lisede okuyan arkadaşlar, başta benim rahmetli abim olmak üzere bu gelen planör malzemesine adeta saldırdılar. Okulun müdürü de büyük bir salonu tahsis etti; bu planörün montajı için yapılması için. Çoğu parçaları montaja hazır. Fakat kanat parçaları, lonjörön kaplama, bez tabi kaplama, kanat profilleri, sınırları hazırlanmış ama monte edilmemişti. O büyük salonda bu planörü bir araya getirmeye başladılar. Bende 10 yaşında olduğum halde meraklandım. Ve abim sayesinde tabi daha çok, yardım etmeye başladım. "Ne yardım edersin?" dersiniz tabi daha 10 yaşında bir çocuk ama.. elime bir fırça verdiler, selenoid esaslı, kanat kaplamasının sızdırmazlığını sağlayan bir boya veriyorlar; emayet deniyor adına...onu sürüştürmeye başladım.

Öyle tanıştım uçaklarla...

Tabi biraz saplantı oldu bende bu ama, gerek ilgili üniversitelerde değerli hocalarımla etkisi ile ve gerekse de kendi merakım yüzünden ve dediğim gibi ilk defa elimde fırça bir kanat yapısına sürüyorum böyle. Tabi ne kadar verdiler onu hatırlamıyorum, pek fazla uçakla oyalanamadım ama ondan sonra planör bitti. Şişli'de Hürriyet-i Ebediye tepesinden uçuşlar başladı. Ben ve benim gibi küçük çocuklara da planörün kuyruğunu tutma görevi verildi bize. Lastik halatla çekiliyor, biliyorsunuz sando denen lastiklerle. Biz kuyruğunu tutuyoruz, "tamam " diyorlar, bırakıyoruz kuyruğu ve uçuyorlar.

Böyle başladı havacılık bende.



Şimdi, gelelim konuya... Konumuz da elvela kısaca söyleyeyim; sizi de fazla rahatsız etmek istemiyorum ama bunları kendi kendime defalarca tekrar düşünüyorum. uyanırken, uyumak üzere, uykuda rüyamda falan... hep uçak; malum!

Konu olarak, okumaya gittiğim üniversitede (MIT - Massachusetts Institute of Technology) 2'nci sınıfın 1'inci sömesterinde Aerodinamik hocamız çok muhterem ve bilgili bir hocaydı. Aerodinamik konusuna "**en önemli -bizim için- uçak parçası kanatlardır**" tespiti ile başlayıp "**kanatların şekli önemlidir**" dedi. (Hepinizin bildiği konu bunlar tekrar ediyorum tabi kusuruma bakmayın.)

Daireleri kullanarak Joukowski diye bir aerodinamikçinin bulduğu kanat profillerini çizdirmeye başladı.

Doğrusunu söyleyeyim; benim çok hoşuma gitti, çünkü becerebiliyordum. Çizebiliyordum.

Kanat profili çıkıyor ve kanat profilinden sonra da profilin özelliklerini hesaplamayı öğretti bize. Onun için, eğer beni affederseniz, konu olarak "**Uçak Kanatları**"nı seçtim.

Olur mu?

Yalnız uçak kanatlarına girmeden evvel, geçmişten -yine sayın Dekanımızın önerisi üzerine- kanatla ilgili bir başımdan geçen, hepimizin başından geçen, fabrikada çalışanların, bir deneyimimi anlatmak isterim. Belki anlatmışımdır. Belki değil muhakkak anlatmışımdır ya; tekrar edeyim.

THK-12 adını verdiğimiz 2 kişilik bir eğitim planörü yapıyor prototip atölyesinde... Bu planörün kanat hesaplarını rahmetli Saffet Müftüoğlu ile ben, aerodinamik hesaplarından sonra kanadın mukavemet hesaplarını da biz yaptık. Yani hava yükünün kanat açıklığına dağılımından tutun da, bütün performans hesaplarına kadar kanatın, yapmaya çalıştık.

Prototip atölyesinde yapılırken planör; karar verildi, fabrika müdürümüz de tabi Selaattin Beler Bey, rahmetli; o da dahil, Yavuz Kansu da dahil. Sol kanattan iki tane yapıldı.(Daha önce anlattım ama tekrar edeceğim mecburen.) Çünkü uçakçılık hayatında benim ilk önemli deneyimimdi.

Sol kanattan iki tane yapıldı. Bir tanesini bitmiş vaziyette kanat; fabrikanın hangarında bir çelik köşebentlerden yapılmış sehpaye ters olarak bağladık kanadı ve hesapladığımız maksimum taşıma yüküne göre elvela kum torbaları, peşinden de Makine Kimya'dan aldığımız av saçması torbaları ile, daha ince, olmak üzere yüklemeye başladık kanadı.

Bu arada fabrikamıza -hediye olarak diyim- gelmiş olan bir gerilim ölçme sistemi vardı. (Anlattım herhalde seksen defa bunu ama ben yaşadığım için halen yaşıyorum.) Bu sistem, Amerikanca'sını söylemeye mecburum 'Strain Gauge' denen bir gerilim ölçme sistemi. Bunlar çok ince rezistans telleri ve gerilim ölçmek istediğiniz yapıya yapıştırılıyor ve gerilim ölçmek istediğiniz yapıyla beraber uzadığı için uzamayı ölçüyor, 'Strain Gauge' adı ordan. Ama uzamayı biliyorsunuz gerilime çevirmek kabil, malzemeye göre... Toplam 25 tane 'Strain Gauge' yapıştırıldı bu kanada ve bu sistemin okuyup kaydedicisi de 25 'Strain Gauge'i peşpeşe okuyup kaydediyor; devamlı döner bir diske kaydediyor. Tabi, mürekkeple kaydediyor, bilgisayar yok tabi...

Ve kanat yüklenmeye başladı, elvela kum torbaları ile, dediğim gibi, sonra daha hassas kanat ucuna doğru saçma torbaları ile..

Hava Kuvvetleri'nden de gözlemciler geldi.

Yüklemenin sonuna doğru yaklaşırken, bizde merakla bekliyoruz.



Tabi kanadın değişik noktalarda eğimini de ölçüyoruz, ölçü şeyleri koyup, dikey metreler koyup kanadın eğilmesini de ölçüyoruz. Bir yandan da o 25 tane noktada da gerilim ölçüyor, daha doğrusu uzama ölçülüyor.

Son kurşun torbalar yüklenirken tabi bizde kanadın başında bekliyoruz böyle bir çatırtı başladı kanat yapısında. Evvela hücum kenarı, deprofil dediğimiz, kontraplak hücum kenarı çatlamaya başladı. Peşinden kanat kaplamasında çatlaklar belirdi. Ondan sonra lonjeron gövdelerinde çatlaklar başladı, onlarda kontraplak malum.. Derken lonjeron tabanları kırılmaya başladı ve kanat olduğu gibi kırılıp hangarın zeminine çöktü. İsteddiğimiz de oydu zaten.

Amerika'da okuduğum okuldaki uçak mukavemeti hocamız öyle derdi "**Yaptığınız uçak (daha çok kanat tabi; hep kanattan bahsediyorum ama gövde de dahil) kırıldığı zaman tümüyle kırılmalı.**" derdi. "**Bir parçası kırılırsa makbül değil. İyi yapmamışsınız orayı, bir tarafı daha kuvvetli; olmaz! Kırıldı mı tam kırılmalı.**"

Kanat tam kırıldı, olduğu gibi çöktü şeye, hangarın altına ve inanır mısınız; hesaplı konan yük bizim hesapladığımız maksimum manevra yükünün %5 fazlasında kırılmış kanat.

Bu bizi çok sevindirdi yani hakikaten teorik olarak hesaplanan, çünkü ahşap bakın unutmayın, ahşap olduğu için yapı ne kadar güvenirsiniz tahtanın mukavemet değerlerine??? %5 büyük bir başarı bizim için o zaman.

Tabi kullanılan ahşap diyorum ama hepsi belirli rutubet derecesinde fırınlanmış filan ladin kerestesi.

Çok sevindik tabi bunu böyle görünce.

Ama, bütün çalışmalarımızda İngiltere'den lisans altında alınan eğitim uçağı 2 kişilik Miles firmasının Magister uçağında kanatlarda oldukça büyük değişiklikler yaptık. Bir tanesini söylemeden geçemeyeceğim.

Kanatların uçlarındaki hücum kenarına yarık açmak oldu.

Çünkü yüksek hücum açılarında bildiğiniz gibi kanatçık yahut ta eleron kumandaları yalpa momentine yeterli olmuyor ve uçak, eğer dönüş sırasında ve yüksek hücum açıdaysa, hele eğitim olduğu için öğrencilerin biraz dikkatsiz hareketi ile virile girebiliyor ve Magister uçağı da viril özürlüydü. Hem de öyle özürlü ki, 5 defa virilde döndükten sonra çıkarmak meseleydi virilden. Ama, kanat ucunda yarık yapınca, yüksek hücum açısında kanatçıklar, eleronlar yahut isterseniz, etkili olmaya başladı. Bunu rahmetli Emel DİLMEN arkadaşımınla yarık açılmamış kanada ibreşim, ipek ibreşimler yapıştıran bir kaç sefer uçtuk ve bir Amerika'lıdan ödünç aldığımız 8 mm film makinası ile de ibreşimlerin filmini çektik. Hücum açısı arttıkça biliyorsunuz kanat ucundan başlıyor hava karışmaya; isterseniz teknik adıyla türbülans deyin... Ve kanatçıkların etkisi kalmıyor. Bunun filmini çektik. Yarık açtıktan sonra kanata, prototip atölyesinde, tekrar filmini çektik. Gördük ki, yüksek hücum açısında ibreşimler karışmıyor yani türbülans olmuyor kanatçık kumandası çalışıyor. Bu kanatlarla ilgili yaptığımız geçmişteki deneyimlerdi. (Fazla gidersem durdurun beni, çünkü uçak dediniz mi durmama imkan yok!)

Şimdik tabi bir not aldım konuşmak için; notsuz konuşmak doğru değil.

Bunu da söylüyüm ki, fakültenizin değerli ve bilgili hocalarının anlattıklarına benim ekleyecek bir şeyim yok. Benim öğrencim olduğunuz yıllarda ülkemizde uçakla ilgili bilgi azdı. Şimdi o kadar gelişti ki; uçak bir şey mi... uzaya da gidiyorsunuz artık. Onun için benim söyleyeceklerim çoğunuz için biraz geçmişten hikaye olacak tabi.



Yalnız, gene de, konu olarak dediğim gibi çocukluğumda başlayan, sonra okuduğum üniversitede kanatların profil dediğimiz kesitlerinin önemini de gördükten sonra ve kanat hesaplarını yapmaya başladıktan sonra artık kanat benim için en önemli uçak parçası olmaya başladı. Onun için konu olarak, eğer sıkılmazsanız, 'kanat' bahsini seçtim. (Dediğim gibi söyleyeceklerimin %99.6 sını biliyorsunuz ama, ben tekrar etmekten duramıyorum gene.)

Çok zor seçtim bu konuyu; çünkü dediğim gibi, değerli hocalarınızın anlattığına ekleyecek pek bir şeyim yok.

Yalnız, söyleyeceğim şu ki, yoğunluğu havadan fazla olan hayvanlarla uçakların hava içindeki hareketleri -uçmaları- kanat dediğimiz yapıya bağlı; ancak o sayede gerçekleşiyor.

Ha, bu arada başka araçlarda var hava yastıklı araçlar var, roketler var, döner pervaneli araçlar var; helikopterler falan ama... ben uçakları hedef aldığım için uçak kanadından söz etmek istiyorum.

Şimdik, bildiğiniz gibi, havadan ağır diyoruz biz, genelde; en iyi hava içinde hareket eden, uçabilen, böcekler var. Bildiğiniz gibi, böcek familyası 6 bacaklı olan hayvancıklar, türleri milyarlarla ölçülüyor. Bu milyarlarla ölçülen böcek türlerinin büyük bir bölümü de kanatlı, uçan böcekler. Çoğu bu böceklerin 4 kanatlı, bunlar arasında hepimizin izlediği, çocukluğumuzdan beri gördüğümüz, arılar ve sinekler var, mesela. Ama en iyi 4 kanadı kontrol eden yapıyı, yine hocalarımın tavsiyesi ile, okuduğum bir entomoloji kitabında gördüm.

Bu kitapta, 'yusufçuk' ve ya 'libelûl' diye bildiğimiz böceğin 4 kanadını birlikte ve 4 kanadını ayrı ayrı titreştiren ve açılarını değiştiren kas sistemini gördüm; ilk defa... Çok karmaşık ve karmaşık olduğu kadar da düzenli çalışan bir kas sistemi. Zavallı böceğin de beyin dediğimiz şöyle incecik bir sinir hücresi var; ama 4 kanadın hem titreşimini hem açısını bu kas sistemi kontrol ediyor. O sayede -izlemişsinizdir herhalde tekrar ediyorum- , libelûl her yöne uçabildiği gibi, bu 4 kanadını birlikte ve ya ayrı ayrı kullanarak, bir noktada asılı da durabiliyor. Bizim bir tek helikopterimiz yapabiliyor o işi, uçağımız yapamıyor daha. Var; jet tepkisi ile bir sürü dikine kalkıp inen, bir ara havada duran, tek tük uçaklar var; ama genel olarak, bu böceklerin ortak uçuş ustalığı uçaklarımızda yok. Ve bunu kanatları kumanda ederek yapıyorlar. Bu sistem hakikaten çok ilginç bir sistem; arılarda da bu var, sineklerde de var, kelebeklerde de var. 4 kanatlı bir çok böcekte var.. Biliyorsunuz arılar gelir, çiçeğin karşısında havada asılı durur, değil mi? Hiç; ne ileri ne geri... Gerisin geri çıkar, tekrar öbür çiçeğe ilerler. Libelûl de ve ya yusufçuk ta havada asılı durur; 4 kanadını kullanarak ve büyük gözleri ile etrafı gözler. Çünkü onun gıdası küçük sineklerdir. Küçük sinekleri gözler; yakınına geldi mi atılır hemen, küçük sineği yakalar, yutar. Bunları ben defalarca seyrettim.

Haaa... uçan sadece böcekler mi, kuşlar da var diyeceksiniz. Tabi var, çok güzel kuşlar da var. Daha çok Güney Amerika'da galiba; Colibri türü kuşlar var. O kuşlar da, hem kanat titreşimlerini, hem de açısını kanadın sürekli değiştirerek, kas sistemi sayesinde, sürekli değiştirerek istedikleri yönde uçmaktan başka istedikleri çiçeğin karşısında da asılı durabiliyorlar havada; bir noktada duruyorlar ve gagaları ile çiçekten besleniyorlar. Sade onlar mı; kuşlarımızın içinde, hepimizin bildiği tabi kerkenez kuşu var mesela, tarlalarda beslenir; hayvancıkların deliklerinden çıkmasını bekler, havada asılı durur. O da hem kanat hareketini, hem de kanatların açısını sürekli değiştirerek bir nokta durmayı başardığı gibi avını gördüğü anda da kapatır kanatlarını ve bomba gibi dalar, avının üzerine.

Kuşların uçuşunda anlatacak çok şey var ama kısaca kanat bahsinde büyük kuşlardan albatroslardan söz etmek isterim. (Dediğim gibi bildiğiniz konuları tekrar ediyorum ama artık o kadar affedin beni.)

Albatros kuşunu -ben tesadüfen 20 günden fazla bir zaman Pasifik Okyanusu'nda.. gemiyle geçtim, Pasifik Okyanusu'nu. Ve o sırada Pasifik Okyanusu'ndaki bir çok hayvanları izleme olanağı buldum; balinalardan tutunda uçan balıklardan, bilhassa albatros kuşlarına... Ve hayret ettim albatros kuşu



hiç kanat sallamadan devamlı uçuyor. Ama, geminin yanında uçuyor, uzağa gidiyor, dönüyor, tekrar geri... hiç kanat sallamıyor. Martılar da biraz yapıyor bunu ama.. martı daha çok kanat sallayarak gidiyor; albatros sallamıyor kanadını... Enterasan bir uçuş sistemi yani... Seyrettik. Gemicilere sordum; bilmiyorlar onlar da albatrosu; albatros diye biliyorlar, o kadar. Fakat beni ilgilendiren bu hayvancığın, koca kuşun nasıl uçtuğu, hiç kanat sallamadan. Çünkü, martılar falan diğer kuşlar var kanat sallıyorlar, haa uçak balık ta sallamıyor ama, uçan balık ta zaten sudan çıkıyor ve dalıyor tekrar, kaçarken ve ya kovalarken, neyse; yani kanatları sabit.

Sonra, seneler sonra, aerodinamik dersi veren hocamıza ben mi sordum, kendisi mi anlattı bilmiyorum.. Katzmyer diye bir Alman fizikçisinin bulduğu diyim; kanat ve hava hareketini kullanarak uçuyormuş albatros, biliyorsunuz herhalde di mi; anlatmışımdır derste de, kim bilir kaç defa...

Okyanusta rüzgar etkisi ile bir sürü dalgalar oluşur, hem derin hem uzun dalgalar... Rüzgar da, bu dalgaların üzerinden eserken, havayı deniz dalgalarına uyduruyor ve hava akımı dalgalanmaya başlıyor, deniz dalgası ile beraber... Yani, dalgalı bir hava akımı oluyor.

Albatros bunu öğrenmiş; dalgalı hava akımının içine giriyor, kanat hücum açısını dalgalı hava akımına göre değiştirerek taşıma kuvvetini dikey bileşenini -taşıma kuvvetinin- ağırlığını taşımak için kullanıyor; yatay bileşenini de ileri doğru çekme kuvveti olarak kullanıyor ve devamlı kanat sallamadan uçuyor. Rüzgara karşı uçuyor hem de. Zamanı gelince hızlanıyor, rüzgarın içine giriyor, rüzgarla beraber taa uzaklara gidiyor, dönüyor tekrar geliyor. Bu etkiyi sonradan öğrendik tabi; aerodinamik dersinde gösterilince kanat hücum açısını dalgalı hava akımına uydurarak hem ağırlığını taşıyan dikey kuvvet bileşenini, hem de kuşu ileri doğru çeken bileşeni oluşturuyor.

Enteresan! Kuşların kanat yapısı onun için hakikaten çok ilginç. Ayrıca, kuşları biraz taklit eden planörde de var bu. Kuşlar hava akımlarından yararlanıyorlar. Kanatlarını bilinçli olarak kullanarak yükselen hava akımının içine girip; bunu izlemişsinizdir mutlaka, leylekler mesela dönmeye başlarlar göçmeden evvel ve döne döne yükselen hava akımı içerisinde... iyice yükselir ondan sonra süzülerek uçarlar; ki, enerji harcamasınlar diye.

Şimdi uçak kanatlarının yapısında önemli olan, dediğim gibi ilk derslerde öğrendiğimiz daireleri kullanarak çizdiğimiz Joukowski profilinden başlayarak geliyor, ama uçağın kanatlarının esas -tabi kuşların da böyle- ilk yapılan uçuş denemelerinde kullanılan kanatlarda da böyle... kanadın kesit şekline bağlı çok; profil diyoruz bildiğiniz gibi -tabi benden iyi biliyorsunuz ya; dediğim gibi tekrar ediyorum- bu profil çok önemli; kanat profili.

1940'lı yıllarda, profilin önemini, kanat kesidinin önemini bilen Amerika Birleşik Devletleri, Havacılık Araştırma ve Danışma Kurumu'nun teorik ve önemli olarak yapılan laminer hava akımlı tüneline çok miktarda kanat profili kesiti denendi. Hem teorik bilgisi, hem de deney bilgileri bir teknik rapor olarak dağıtıldı. Bu teknik raporu hepimiz uçak fabrikasında da, hatta hava yollarında da kullandık.

Tabi, uçak yapan firmalar, uçak fabrikaları da, kendi kanat kesitlerini kanat profillerini kendileri de geliştirdiler ve isimler verdiler. Demek ki, profil, kanat şekli önemli olduğu kadar kanadın plan formu da çok önemli.

Şimdik, nedendir bilinmez ama.. uçaklar gittikçe daha hızlı yapılmaya başlanıyor. Bir an evvel kıtalar arası ulaşmak için midir, nedir, değil mi? Gittikçe hızlandırıyoruz uçakları...

Güzelim patlamalı motor, pervane varken gaz türbini... Gene 46 yıllarında geliştirilen gaz türbini; günümüzde fanjet diye adlandırılan çok gelişmiş gaz türbinleri var. Tepkili motorlar var.

Ve uçaklarımız gittikçe hızlanıyor. Ama hızlanmanın bir hududu var biliyorsunuz. Her nedense ses hızı bir engel teşkil ediyor. Ama onunda çaresini buldular zaman geçti. Kanat profili ile oynadıktan



başka kanadın plan formuyla da oynadılar. Ok açısı verdiler kanada geri doğru. Bu hava akımını aldatmak oldu bir nevi ve çoğu yolcu uçaklarında biliyorsunuz bu ok açısı var kanatlarda ve ses hızının %80 küsürüne kadar ulaşabiliyorlar; havayı aldatarak. Ee hava veter boyunca ses hızını geçmedim zannediyor; ok açısından ötürü, o da bir yol yani... Ama bütün bu çalışmalara ve kanat yapısında da yapılan ilerlemelere, biliyorsunuz tabi dediğim gibi çok tekrar ediyorum kendimi ama, alüminyum alaşımı malzemenin kullanılması büyük bir aşama sağladı, kanat yapısında. Hem aşama sağladı, hem de alüminyum hassas bir alaşım; hava şartlarından etkileniyor. Bizim tahta kanatlarımız havadaki rutubetten etkilenirdi de, hep düşünürdük; ne yapacağız diye... Fırınlanır ağaç, fırınlarken fırında rutubet derecesini, su miktarını diyim, tahtanın içinde lonjeronlarda daha çok tabi ve kaplamalarda %10 ve altına düşürürseniz havadaki rutubeti alır ve daha fena olur. Ardaklanır; çürür yani... %12'nin üzerine çıkarırsanız çürük lonjeronla işe başlarsınız. Hassas bir yapı malzemesi; ama alüminyum alaşımı olmadığı yerde kullanılıyordu.

Haaa, alüminyum alaşımı kanat garanti mi; değil!.. Onu da bilhassa hava yollarında çalıştığım yıllarda öğrendim. Alüminyum alaşımı da, bildiğiniz gibi, bakırlı bir alaşım. O da çürümeye tabi oluyor; korozyon dediğimiz bir çürüme başlıyor daha tehlikeli. Tehlikeli, çünkü ahşapta ardaklanma yani rutubet etkisini görebiliyorsunuz, açtığınız zaman kaplamayı falan. Alüminyum alaşımında bunu görmekte kabil değil. Nitekim bizim hava yollarında kullandığımız uçaklarda ekip geliyordu dışardan -İngiltere'den daha çok- ve radyoaktif maddelerle rontgeni çekiliyordu kanatların; anlayabilmek için. İçine giremiyorsunuz kanadın.

Bu arada, bir uçağımız TC-ECE, DC3 uçağı... C-47'den Ankara'daki uçak fabrikasında yolcu uçağına çevrilmiş olan TC-ECE büyük bakıma geldiğinde baktık ki, kanat kaplaması da dahil, gövde kaplaması da dahil, bir çok yerinde korozyon başlamış.

Bir tek çare, ya uçağı atacaksınız çöpe ve ya değiştireceksiniz bütün kaplamayı...

Kanat kaplamasını değiştirmek problem değil; çünkü alüminyum alaşımı sac var. Ama o sacı kanat yapısına perçinlemek gerekiyor. Kanat yapısında da değişiklik gerekiyor tabi gerek sinirler, profiller, gerekse lonjeronlarda değişiklik gerekiyor. Ve bu değişikliği bağlantı, küçük bağlantı parçaları ile perçinleri; sert perçin kullanma zorunluluğu var. Sert perçini de olduğu gibi çakamıyorsunuz tabanca ile; tavlama gerekiyor.. Isıl işlem. Isıl işlem için elektrik fırını yaptırdık. Amerika'dan gelen bir hassas aletle sıcaklığı da artı eksi beş derece ile ayarlayabildik; ama, ısıl işlemi sıcak hava içerisinde vermek doğru değil. Okuduğumuzdan biliyorum ben, kanat yapısı ile ilgili anlatılan derslerden. Ne lazım? Potasyum nitrat ve sodyum nitrat karışımı yüzde elli-elli; bulabilirsiniz bulun. Fırınımız var; elektrikle ısıtılıyor.

O sırada bir Fransız harita uçağı arıza yaptı; inişte. Pilot hatası, neyse iniş takımı kırıldı falan... Hangara çektik, hangarda tamir edilecek; fakat hasar büyük. Yani burun iniş takımı kırılıp katlandığı için gövdede de hasar yapmış. Parçalarının Fransa'dan gelmesi lazım. Konuşurken uçağı getiren pilotlar ve Fransa'dan gelen teknisyenlerle ben dedim ki "Yaparız ama uçağınızı, yüzer kiloluk potasyum nitrat ile sodyum nitrat getirirseniz."; getirdiler Fransa'dan... Ve onu koyduktan sonra perçinleri ısıl işleme tabi tutmaya başladık. Belirli bir sıcaklıkta artı eksi beş derece ile tutuyoruz. Çıkarıp suya daldırıyoruz ve sekiz saat içinde kullanma zorunluluğu var. Sekiz saat yumuşak perçin; sekiz saat sonra sertleşiyor. Bildiğimiz konular; ama, bir kanat yapısı ile ilgili çalışmamızda Türk Hava Yolları'nda büyük yardımcı oldu. Fakat DC-3 uçağının bir orta kanadı var; gövdeye bağlı.. Bir de orta kanada köşebentler ve civata somunla bağlı dış kanatları var. Biliyorsunuz herhalde değil mi DC-3 uçağını bilenleriniz bilir. Bu kanatlar sökölüp te kaplaması da sökölüp tekrar yerine takılması için şablon lazım.

Douglas fabrikasından şablon getirttik. Ağır bir şablon; vinçle kalkıyor, vinçle takılıyor yerine. O sayede kanat perçinleri yenilendi ve benim kanatla olan çalışmamda, hiç olmazsa meyvesini verdi DC-3 uçaklarında..



Ve o TC-ECE uçağı, o vakit Amerikan yardım heyeti de vardı bizde, onların ve bizim kaptan pilotlarımızın tecrübe uçuşuna çıkıyorlar, TC-ECE ile. Merakla bekliyoruz; çünkü, gövde kaplamasının %50'si, kanat kaplamasının da %80'i falan değışti yani. Büyük bir şey, yeniden uçak yapar gibi; heyecanla bekliyoruz. Kalktı, uçtular; yarım saat kadar bir deney uçuşu. Geldi indiler. Bir tek kanatçıklarda -aileronlarda- %1,5 trim, yani düzeltme, gerekmiş. Bu da, büyük bir kanat yapımında başarımızdır bizim.

Şimdik ...

Günümüzde gittikçe hızlanan uçak yapımı en nihayet hipersonik, yani sesin 7-7,5 katında uçacak, uçan kanatlarla uğraşmaya başlayacaklar; tabi bir tasarım halinde daha..

Belki yaparlar onu; belli olmaz.



İTÜ UUBF Nostalji Dersi 2014 © İTÜ UUBF Arşivi