# Havacılık Sektöründe Kullanılan Mobil Teknolojiler – Elektronik Uçuş Çantası

**Cem Gündüz, Emrah Ayanoğlu, Doruk Pancaroğlu**
STM A.Ş., 06800, Ankara
cgunduz@stm.com.tr , eayanoglu@stm.com.tr , dpancaroglu@stm.com.tr

**Özet:** Günümüzde mobil teknolojiler birçok alanda etkin rol oynamakta ve insan hayatını kolaylaştırmaktadır. Teknolojik gelişmelere en hızlı şekilde cevap veren havacılık sektöründe de mobil teknolojiler, her sene artan oranlarda, yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle sivil havacılık sektöründe mobil teknolojiler, geçmişte yolcular ve havayolu şirketleri arasında yapılan işlemlerin daha rahat, hızlı ve daha az zaman harcanarak gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. İnternetin yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte, önceleri havaalanlarında uzun sürede gerçekleştirilebilen biletleme, rezervasyon, anlık rötar durumu bildirimi gibi işlemler artık mobil platformlar üzerinden kolaylıkla gerçekleşmektedir. Son zamanlarda, mobil teknolojiler, son kullanıcıların kullanımının yanında profesyonel olarak uçuş süreçlerine de dahil olmaya başlamıştır. Özellikle pilotların uçuş süresince gerçekleştirdikleri işlemlerde ve uçuş öncesi ve sonrası süreçlerde yer hizmetleri tarafından uçuş ile ilgili işlemlerin yapılmasında yardımcı olarak kullanılmaya başlanan bu mobil sistemlere Elektronik Uçuş Çantası(Electronic Flight Bag - EFB) adı verilmektedir.

Elektronik Uçuş Çantası, uçuş ekibinin, uçuş yönetimini daha kolay ve verimli şekilde kağıtsız bir ortamda, dijital olarak gerçekleştirebildiği mobil cihazlara ve bu cihazlar üzerinde çalışan uygulamalara denir. Dünyada belli başlı havayolu şirketleri ile havacılık sektöründeki çeşitli teknoloji firmaları EFB üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. STM olarak geliştirdiğimiz Elektronik Uçuş Çantası projesi, askeri ve sivil havacılık sektöründe kullanılacak, pilotlara uçuş sürecinde yardımcı olmak üzere "kağıtsız kokpit" konseptine uygun olarak geliştirilen ve bilgi güvenliği sağlayan bir elekronik bilgi sistemi projesidir. Uçuş sürecinin güvenli ve etkin şekilde gerçekleştirilmesine ve sivil ve askeri iniş - kalkış prosedürlerinin güvenli şekilde kullanımına imkan veren EFB sistemi ile uçuşa ilişkin çeşitli bilgilerin detaylı olarak pilotların kullanımına sunulduğu, havayolu süreçlerine uygun olarak hazırlanan uçuş planının elektronik olarak aktarılarak uçuş sırasında güncellenebildiği, uçağın güvenli bir şekilde kalkış ve inişinin gerçekleştirilmesi için gerekli performans hesaplarının hızlı ve etkili bir şekilde yapılabildiği, uçuş süresince kullanılması gereken basılı kağıt formatındaki dokümanlara uygulama üzerinden elektronik ortamda hızlıca erişilerek pilotların uçuş zamanlarını etkin olarak kullanmalarını sağlayacak bir sistem geliştirilmektedir. STM, AeroTab™ EFB çözümü ile Türkiye'de ve diğer ülkelerde askeri ve sivil havacılık sektöründe uçuş işlemlerini kolaylaştıracak ve pilotların oldukça önemli olan zamanlarını en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Mobil, Mobil Teknolojiler, Mobil Cihazlar, Havacılık, Sivil Havacılık, Askeri Havacılık, Elektronik Uçuş Çantası, Electronic Flight Bag(EFB), Askeri EFB, AeroTab

**Abstract:** Nowadays, mobile technologies play an active role in many areas and has started to make things easier. In the aviation industry, which responds rapidly to the technological developments, mobile technologies are used extensively with the increasing rates each year, too. Espe-

cially in the civil aviation sector, the transactions made between passengers and airline companies can be done in a more comfortable, faster and less expensive way by using mobile technologies. With the usage of internet as a common, lengthy processes previously performed at airports such as ticketing, reservation and delay status notification can be carried out easily through mobile platforms. Recently, mobile technologies started to be used in the flight processes professionally, as well as the amateur usage of end users. These mobile systems, which are started to use to help especially pilots during flight operations and to perform pre and post-flight procedures related to the flight processes for ground services, are called Electronic Flight Bag (EFB).

Electronic Flight Bag is the general name of the mobile devices and applications running on these devices, for the flight crew to do the flight management easier and more efficiently in a digital, paperless environment. The world's leading airline companies and technology companies in the aviation sector have intensified their work on EFB systems and solutions. Electronic Flight Bag project developed in STM Corp., is an electronic information system project, which was developed in accordance with the "paperless cockpit" concept and will be used in military and civil aviation industry to help pilots during flight processes by providing information security. By using STM AeroTab™ EFB, which enables the execution of the flight process and usage of civilian and military take-off and landing procedures safely and effectively, a system is being developed that allows pilots to use various and detailed information related to the flight; to update the flight plan during the flight, which was prepared in accordance with the airline flight processes and was transferred electronically; to do the necessary performance calculations quickly and effectively, for a safe take-off and landing of the aircraft and to access the documents in the printed paper format to be used during the flight, quickly and electronically via the application. STM AeroTab™ EFB solution will facilitate flight operations in the military and the civil aviation industries in Turkey, and other countries and will help pilots to use their time, which is very important especially in flight, to full advantage.

**Keywords:** Mobile, Mobile Technologies, Mobile Devices, Aviation, Civil Aviation, Military Aviation, Electronic Flight Bag (EFB), Military EFB, AeroTab

## 1. Giriş

Mobil teknolojiler, bireylerin hareket halindeyken dahi bilgiye erişebilmesini ve bu bilgilerle ilgili işlem yapabilmesini mümkün kılacak mobil çözümler oluşturmak amacıyla oluşturulmuş teknolojiler bütünüdür. Günümüzde mobil teknolojilerle hayatımızın her alanında karşılaşmak mümkündür. Havacılık alanında da özellikle sivil havacılıkta mobil teknolojilerin kullanımı, yolcular ile havayolu şirketleri arasındaki işlemleri hızlandırmakta ve kolaylaştırmaktadır. Mevcut durumda sivil havacılıkta kullanılan mobil teknolojilere, genellikle son kullanıcılara yönelik hazırlanan rezervasyon ve bilet satın alma, mobil olarak check-in ve biniş kartını oluşturma ve ilgili yolculara iletilen mesajlar örnek gösterilebilir. Günümüzde mobil teknolojiler yolcuların hayatlarını maliyet etkin bir şekilde kolaylaştırmaya başlamış, ayrıca yolcuların zamanlarını da en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olmaktadır.

Son zamanlarda havayolu şirketlerinde, son kullanıcılara yönelik yaklaşımlarla birlikte operasyonel çalışmaları kolaylaştıracak ve uçuş maliyetlerini azaltmaya yönelik mobil teknoloji kullanımları da ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlardan özellikle Elektronik Uçuş Çantası konsepti, hem basılı kağıt formatlı geleneksel uçuş çantası yerine kullanılacak olması hem de uçuş ekibine uçuş süresince yardımcı olacak çeşitli uygulamaları bünyesinde bulundurması ile havacılık sektöründe yoğun şekilde telaffuz edilmeye başlamıştır.

Makalemizin diğer bölümlerinde, sırasıyla Elektronik Uçuş Çantası'ndan bahsedilecek, daha sonra STM A.Ş. bünyesinde AR-GE projesi olarak geliştirilmeye başlanan ve şu anda tamamen milli kaynaklar ile geliştirilmiş, Türkiye'de ve global piyasada sivil ve askeri havacılık sektörüne hizmet edebilecek bir ürün haline gelmiş olan STM AeroTab™ EFB projesinden bahsedilecek, ardından sonuç bölümü ile makalemiz sonlanacaktır.

## 2. Elektronik Uçuş Çantası

Elekronik Uçuş Çantası (Electronic Flight Bag (EFB)), pilotların uçuş sırasında ihtiyaç duydukları ve kağıt üzerinde sakladıkları bilgileri elektronik ortamda tutan, uçaktaki aviyonik sistemler ile entegre olabilen, uçuş sırasında oluşturulan dökümanların elektronik ortamda yaratılmasına ve yönetilmesine imkan veren sistem olarak tanımlanmaktadır.

EFB genel anlamda, pilotların uçuşlarda taşıdıkları, kullandıkları ve uçak içinde de kokpitte sabit olarak bulunabilen, içinde uçak işletim kılavuzu, kabin ekibi işletim kılavuzu ve uçuş öncesi ve uçuş sırasında pilotların kullanabilecekleri seyir çizelgelerini de içeren ve yine "Uçuş Çantası" olarak adlandırılan basılı referans dokümanların zamanla tamamen yerini alacak olan bilgisayar platformlu uygulamalardır. Bunun yanında EFB, normalde elle yürütülen ve uçuş için oldukça önemli olan uçuş öncesi performans analizi gibi hesaplamaların da otomatik olarak yapılmasını sağlayan amaca yönelik alt uygulamaları da bünyesinde bulundurabilmektedir [3].

EFB, ismini pilotların her uçuş öncesi kokpite taşıdıkları 20 - 25 kg ağırlığındaki bir belgeler çantasından almaktadır. Elektronik Uçuş Çantası dijital olarak bu belgelerin yerine geçen bir uygulamadır. EFB uygulamaları, ağırlığı 0,5 ile 2,2 kg arasında değişen tablet bilgisayarlar üzerinde kullanılmaktadır. Böylece uçağa sabitlenmiş veya pilotun yanında taşıdığı bir tablet ile geleneksel uçuş çantasının işlevleri yapılabilmektedir. Son birkaç yılda mobil tablet donanımlarının ucuzlamasıyla birlikte EFB sistemleri daha maliyet etkin olmaya ve havacılık dünyasında yer etmeye başlamıştır.

Uçuş dökümanlarını üreten Jeppesen firması, 2011 yılında EFB uygulamalarının Apple® ürünü olan iPad® üzerinde, uçuş sırasında uçuş dökümanlarına alternatif olarak kullanılabilmesi için Birleşik Havacılık Kurulu(FAA)'ndan onay almıştır [2] ve bu tarihten sonra da birçok havayolu firması EFB'yi aktif olarak kullanmaya başlamıştır.

EFB kullanımının havacılık sektörüne çok sayıda avantajı olmaktadır. EFB'lerin işlem boyutları, kullanılan uygulamaların çeşitleri, EFB'de bulunan içerik yönetim ve dağıtım sistemleri değiştikçe EFB'lerin kendilerine has yetenekleri de değişmekte ve güncellenmektedir. Genel olarak EFB kullanımının faydalarını sıralayacak olursak; geleneksel uçuş çantası kullanımının yerine geçmesiyle ortaya çıkan ağırlık tasarrufu ve personelin çantanın ağırlığından kaynaklı sağlık problemlerinde azalma, basılı kağıtlar üzerinden yapılan işlemlerin azalması veya ortadan kalkması ile ortaya çıkan maliyet düşüşü ve artan etkinlik, pilotun iş yükünün azalması, gerekli bilgiye istenildiği zamanda kolay erişim, pilotlara durumsal farkındalık oluşturması, otomatik kalkış ve iniş hesaplamaları ile yakıt ve bakım maliyetlerinin düşürülmesi. Bunlar ve daha birçok benzeri faydalarından dolayı ülkemizde ve dünyada süreçlerinin verimini artırmak isteyen ve maliyetlerini azaltmaya çalışan önde gelen havayolu şirketleri, EFB çözümlerini filolarına katmaya ve EFB projeleri için kurumsal destekler vermeye başlamıştır. Benzer şekilde askeri havacılık sektöründe de ülkelerin hava kuvvetleri bünyesinde ve kara-havacılık sistemlerinde özellikle Sınıf 1 ve Sınıf 2 EFB çözümleri kullanılmaya başlanmıştır.

EFB donanımsal ve yazılımsal olarak sınıflara ayrılmaktadır. Donanımsal olarak üç sınıfa ayrılmıştır [1] :

- Sınıf 1: Standart olarak laptop veya herhangi bir tablet üzerinde olabilir. Kritik durumlarda bilgisine başvurulmaz. [4]
- Sınıf 2: Elektronik cihazlar veya amaca uygun olarak geliştirilmiş cihazlar kullanılabilir. Cihazın elektrik gücü veya uçak ile veri bağlantısını sağlayan ara yapı bulunabilir. [4]
- Sınıf 3: Çoğunlukla, uçağa yüklenmiş veya fabrika çıkışı olarak bulunabilir. Uçak veri arabirimiyle veri alımı veya veri gönderimi gerçekleştirilebilir. [4]

EFB'ler yazılımsal olarak da 3'e ayrılır [4]:

Tip A:
- Döküman gösterme gibi statik bir uygulama yapısına sahiptir.
- Uçuş Kitabı ve diğer basılı olarak pilotların kullandığı dökumanların dijital ortamda gösterimini gerçekleştirir.

Tip B:
- Elektronik olarak uçuş haritalarını, yaklaşma, mesafe ayarlama gibi işlemlerin yapılmasını sağlar.

Tip C:
- Multi Function Display (MFD) olarak uçakta bulunan gömülü bir donanım üzerinde çalıştırılabilir.

## 3. STM EFB Projesi (STM Aerotab™)

STM, 1991 yılından beri, çözüm-müşteri odaklı ve maliyet-etkin yaklaşımları ile müşterisine yüksek kalitede ve profesyonel hizmetler sağlamaktadır. Şirketimiz, Savunma Sanayii Müsteşarlığı (SSM) tarafından yürütülen tedarik projelerinde ihtiyaç duyulan yüksek nitelikli ve geniş kapsamlı uzmanlık alanlarında Mühendislik Destek ve Danışmanlık Hizmetleri sağlamaktadır. Son zamanlarda Savunma Sanayii Sektörü haricindeki sektörlerde ihtiyaç duyulan yüksek teknoloji gereksinimleri nedeniyle de STM Kamu Sektöründe Kurumsal Danışmanlık rolünü üstlenmiştir. STM, Mühendislik Destek ve Danışmanlık hizmetlerinin yanı sıra birikim sağlamış olduğu çeşitli ihtisas alanlarında Kamu ve Savunma sektörlerinde Ürün Geliştirme ve Ar-Ge faaliyetleri yapmaktadır.

STM, bugüne kadar edindiği ileri seviyedeki bilgi birikimi ve deneyimini, ulusal ve uluslararası platformlarda kamu ve özel sektörün hizmetine sunmak ve bunu geniş bir bakış açısıyla bir hizmet ağına dönüştürmek üzere çalışmalarını sürdürmektedir. Bu kapsamda sürekli gelişen teknolojiyi takip edebilmek ve elde edilen bilgi birikimini içinde bulunduğumuz sektörlere aktarabilmek amacıyla STM olarak uzun yıllardır inovasyon çalışmaları yapmakta ve ülkemize ve uluslararası platformlara yeni, özgün fikirler ve hizmetler sunmaktayız. STM bünyesinde 10 yılı aşkın süredir Türk Silahlı Kuvvetleri için pilotların durumsal farkındalığını artırmaya yönelik sistemler geliştirilmektedir. Bu çalışmalar sırasında oluşan bilgi birikiminin sivil havacılık alanında değerlendirilmesi amacıyla 2012 yılı başında şirket içi Ar-Ge niteliğinde başlamış olduğumuz EFB (Electronic Flight Bag) projesi ile özellikle sivil havacılık sektörüne yönelik ihtiyaçları analiz etmek ve bu ihtiyaçlara yönelik milli kaynaklı çözümler üretmek niyetindeyiz.

STM olarak geliştirdiğimiz Elektronik Uçuş Çantası projesi, askeri ve sivil havacılık sektöründe kullanılması hedeflenen, pilotlara uçuş sürecinde yardımcı olmak üzere "kağıtsız kokpit" konseptine uygun olarak geliştirilen ve bilgi güvenliği sağlayan bir elekronik bilgi sistemi projesidir. EFB sistemi ile uçuş sürecinin güvenli ve etkin şekilde gerçekleştirilmesi ve sivil ve askeri iniş - kalkış prosedürlerinin güvenli şekilde kullanımı sağlanmaktadır. Bununla birlikte uçuşa ilişkin çeşitli bilgilerin detaylı olarak pilotların kullanımına sunulduğu, havayolu süreçlerine uygun olarak hazırlanan uçuş planının elektronik olarak sisteme aktarılarak uçuş sırasında güncellenebildiği, uçağın güvenli bir şekilde kalkış ve inişinin gerçekleştirilmesi için gerekli performans hesaplarının hızlı ve etkili bir şekilde yapılabildiği bir

sistem geliştirilmektedir. Böylece, uçuş süresince kullanılması gereken basılı kağıt formatındaki dokümanlara uygulama üzerinden elektronik ortamda hızlıca erişilerek pilotların uçuş zamanlarını etkin olarak kullanmaları sağlanmaktadır. STM AeroTab™ EFB çözümü ile Türkiye'de ve diğer ülkelerde askeri ve sivil havacılık sektöründe uçuş işlemlerini kolaylaştıracak ve pilotların oldukça önemli olan zamanlarını en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır. STM olarak geliştirdiğimiz EFB projesine Mobil Platform Tabanlı Elektronik Uçuş Çantası (Electronic Flight Bag) ismi ve 3090062 proje numarası ile TÜBİTAK TEYDEB Sanayi Ar-Ge Desteği alınmış ve proje 30 Haziran 2013 tarihi itibarıyla tamamlanmıştır. 2013 yılı başında AtlasJet Havayolları ile yapılan birlikte çalışılabilirlik ve işbirliği anlaşmasıyla AtlasJet ile ortak çalışmalara başlanmış ve projenin geliştirilmesine bu doğrultuda devam edilmektedir.

STM AeroTab™ projesi iOS platformunda ve Apple® iPad® üzerinde kullanılmak üzere geliştirilmektedir. STM AeroTab™ çözümünde bulunan temel özelliklerden bazıları ve açıklamaları sırasıyla;

- Sınıf 1 ve Sınıf 2 Tip B EFB çözümünü gerçekleştirmektedir.
- Kullanıcı dostu arayüzü sayesinde bütün uçak tiplerinde kullanılması mümkün olacaktır.
- Kağıt kullanımını, kağıt basımını ve kağıt saklama maliyetini tamamen ortadan kaldırmayı hedeflemektedir.
- Online veya Offline olarak kayan harita kullanımını sağlamaktadır (Şekil 1).
- Harita üzerinde uçuşun yapılacağı rotayı, uğrayacağı noktaları ve güncel olarak uçağın hareketini ve konumunu göstermektedir.
- Uçuş planı ayrıntılarını, uçuş planına ait hava durumu, yakıt ve performans bilgilerini göstermektedir.
- Ayrıştırıp okunan ARINC 424 veritabanında yer alan havaalanlarını harita üzerinde tiplerine göre (genel, özel ve askeri) göstermektedir (Şekil 1).
- Harita üzerinde gösterilen katmanların özelleştirilmesine olanak vermektedir.




**Şekil 1:** STM AeroTab™ EFB Harita Gösterimi

- Manuel veya otomatik olarak doküman ve sistem yönetimini gerçekleştirebilir.
- Esnek yer istasyonu sistemine sahiptir. (AeroTab™ ABIS)
- Kolay kullanımlı, kullanıcı dostu HTML5 arayüzü ile web uygulamasını sağlamaktadır.
- Servis tabanlı mimariye sahiptir. Bu nedenle, herhangi bir sistem veya havayolu şirketlerinin altyapısıyla entegrasyonu maliyet ve zaman etkin olarak gerçekleşmektedir.
- Online veya Offline olarak uçuş verilerinin iletimi gerçekleşmektedir.
- İleri seviyede PDF ve HTML gösterme yeteneğine sahiptir.
- Uçuş ile ilgili dökümanların (NOTAM, METAR, VFR, IFR) gösterimini gerçekleştirmektedir.
- Uçak ile ARINC 429 veri bağlantısı sayesinde gerekli yakıt, zaman ve pozisyon bilgilerinin anlık olarak alınıp ilgili ope-

rasyonel uçuş planındaki bilgiler ile karşılaştırılmasını otomatik olarak gerçekleştirir (Şekil 2).

- Gerekli Performans ve Ağırlık&Denge hesaplarını, havayolu şirketlerinin kullandığı yazılımlar ile entegre şekilde servis tabanlı olarak gerçekleştirir.
- Esnek denetim listesi ve günlük kaydı altyapısı sunar.




**Şekil 2:** Uçuş Planı Gösterimi

STM AeroTab™ projesi 2013 yılı içinde tamamlanacak olup, 2014 yılı itibarıyla AtlasJet Havayolları başta olmak üzere sivil havacılık firmalarının ve askeri havacılık sektörünün hizmetine sunulması planlanmaktadır.

## 4. Sonuç

Elektronik Uçuş Çantası, pilotların ve uçuş ekibinin uçuş sürecini zaman ve maliyet etkin olarak kullanmasını sağlayan mobil teknolojilerin birarada bulunduğu bir sistemdir. Son yıllarda mobil cihazların ucuzlaması ile havayolu şirketleri filolarında uçuş süreçlerine yardımcı olacak mobil uygulamaların kullanımına başlamış bulunmaktadır. Türkiye'de de özellikle 2013 yılı, havayolu şirketlerinin filolarında mobil sistemlerin kullanımına ilişkin araştırmaların ve yoğun çalışmaların yapıldığı bir yıl olmuştur. STM'nin havacılık sektöründeki faaliyetleri sırasında, kağıtsız kokpit ve kağıtsız kabin konseptlerine uygun olarak geliştirilen mobil uygulamalara olan ihtiyacın arttığı ve bu ihtiyacın ülkemizden karşılanamayarak yurtdışından tedarik ile giderilmeye çalışıldığı görülmüştür. STM olarak, AeroTab™ projesi ile milli bir EFB projesi ortaya çıkararak askeri ve sivil havacılık alanında mobil teknolojilerin kullanıldığı, tamamen milli kaynaklar kullanılarak geliştirilen uygulamalarımıza başarılı bir örnek daha eklemek niyeti ve gayreti içindeyiz.

## Kaynakça

[1] FAA, (2007), "Use of Class 1 or Class 2 Electronic Flight Bag(EFB)", http://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/73540, 2.

[2] Steven Sande, (2011), "iPad receives FAA certification as an electronic flight bag", http://www.tuaw.com/2011/02/13/ipad-receives-faa-certification-as-an-electronic-flight-bag/, 1.

[3] Osman Gaygısız, (2005), "ELEKTRONİK UÇUŞ ÇANTASI", http://www.uted.org/dergi/2005/mayis/mayis_3.htm, 1.

[4] Matthias Gondeck, (2011), "Electronic Flight Bags (EFBs) in the Airline Industry", http://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/dglr/hh/text_2011_09_15_Electronic_Flight_Bag.pdf, 10-11.