

## TÜRKİYE'DE UÇAK MOTORU FAALİYETLERİNDE “ULUSLARARASI PAZARA YÖNELİK HİZMET İŞBİRLİĞİ” MODELİ UYGULAMALARI

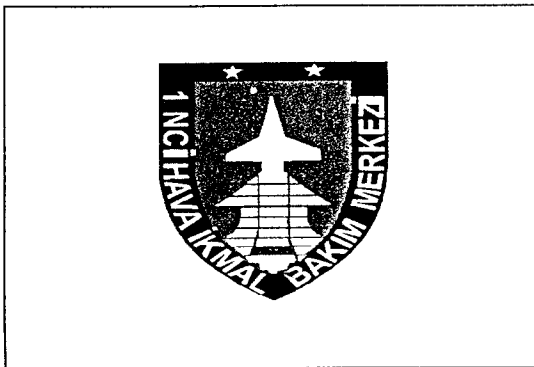
Hava Yüksek Mühendis Binbaşı Can EREL  
Jet Revizyon Müdürü  
1nci HİBM Üretim Grup Komutanlığı  
Eskişehir 1999

### HAVACILIK FAALİYETLERİNDE HİZMET SEKTÖRÜ

Değişen dünya düzeni ve yaşanan bilgi çağı diğer faaliyet sahalarında olduğu gibi havacılık faaliyetlerinde de bilgi yoğun bir uygulama olan hizmet sektörünün önemini artırmıştır.

Hizmet sektörünün öneminin artması yanında daralan bütçeler ve çevresel baskılar havacılık bakım faaliyetlerinde kullanıcıyı (sadece kullanım görevi ile) sınırlayan ve yeni malzeme temini yerine eskiyi kullanılabilir hale getirebilecek uygulamaları zorunlu hale getirmiştir. Artık (özellikle askeri) havacılık sektöründe mevcut imkanlardan en üst seviyede faydalanmayı sağlayabilecek hizmetler önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

Önemli bir havacılık dalı olan uçak motorları faaliyet sahasında bu gelişme daha da fazla hissedilerek yaşanmaya başlamıştır.



### Uçak Motoru Sahasında 1nci HİBM<sup>1</sup> Faaliyetleri

Bugün gelişmiş olanlar da dahil bütün dünya ülkelerinde havacılık sanayiinin ulaştığı bu durum, Türk askeri havacılık faaliyetlerinde neredeyse Cumhuriyetin kuruluşu ile beraber görev alan 1nci HİBM'nin uçak motorları ile ilgili yirmi yıllık uygulamalarının globalleşmesi anlamını taşımaktadır.

1nci HİBM, uçak motorları sahasında;

- \* Uçucu Birliklerde ihtiyaç olan teknik desteği her yer, şart ve durumda sağlayan,
- \* Uçak motorlarının uçuş emniyeti, kullanım etkinliği ve ekonomisini geliştirecek her türlü teknik değerlendirme, yönetim ve uygulamaları gerçekleştiren,
- \* Olay ve kazaları en ince ayrıntılarına kadar inceleyerek gelecek uygulamaları için ders çıkaran ve bu dersleri hayata geçiren,
- \* Gerektiğinde fabrika içindeki üretim gerçekleşme oranını düşürmek pahasına Birlik Seviyesi Bakım (BSB) uygulamaları da dahil bakım ve onarım ihtiyaçlarının tamamını sağlayan,
- \* Özellikle Fabrika Seviyesi Bakım (FSB) uygulamalarında yeni malzeme temini yerine (yapılan mühendislik analizleri ve değerlendirmeleri ile ortaya konulan özgün metotları kullanan) onarım uygulamalarını gerçekleştiren bir kurum olarak sahip olduğu deneyim ve bilgi birikimini her geçen gün daha da arttırmaktadır.

<sup>1</sup> 1nci HİBM:1nci Hava İkmal Bakım Merkezi Komutanlığı

1nci HİBM, son yıllarda uçak motoru ile ilgili proje ve yatırım planlamalarında da bu üstünlüğünü daha da pekiştirecek uygulamalara öncelik vermektedir.



## Uçak Motoru Sahasında TEI<sup>2</sup> Faaliyetleri

Havacılıkta yurtiçi kaynaklara yönelme çabaları, Kıbrıs Barış Harekatı sonrasında yaşanan ambargo şoku ile gelişen süreçte "Kendi Uçağını Kendin Yap" sloganı kullanılarak daha sistematik olarak ele alınmıştır. Bu sistematik çabaların bir sonucu da uçak motorlarının üretilmesi amacı ile kurulan TEI olmuştur.

TEI, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfının mali ve büyük oranda Hava İkmal Bakım Merkezlerinin personel desteğini alan TUSAŞ'ın girişimleri ile 1985 yılında kurulmuş; ana sözleşmesi uyarınca uçak motorlarının montajı ve testi, motor parça üretimi ve konu ile ilgili ticaret faaliyetlerini hızla gerçekleştirmeye başlamıştır.

TEI, faaliyetlerinin kalite seviyesini 1994 yılında kazandığı KALDER<sup>3</sup> kalite ödülü ile pekiştirmiş ve bugün de dünyanın en gelişmiş kalite yönetim uygulamalarının gerçekleştiği bir kuruluş haline gelmiştir.

## UÇAK MOTOR FAALİYETLERİNDE BÜTÜNLEŞİK HİZMET MODELİ

Türk Hava Kuvvetlerinin uçak motorları faaliyet sahasındaki ihtiyaçları organik bir bakım teşkilatını gerektirmektedir. Bu

nedenle, Türk Hava Kuvvetleri bünyesinde 1nci HİBM gibi çok köklü bir Teknik Yönetim ve FSB kuruluşu oluşturulmuştur. Bu oluşum, uçak motorları ile ilgili satış sonrası hizmetler olarak adlandırılan faaliyet sahasında dünyanın sayılı kuruluşları arasında yer almaktadır ve bu konumunu her geçen gün daha da pekiştirmektedir.

Diğer bir tarafta ise, 1nci HİBM'nin önemli ölçüde desteği ile kurulan, iş kalitesi ve uygulamaları ile bugün uçak motoru ve parça imalatı ile ilgili uluslararası pazarda kendini kabul ettirmiş TEI mevcuttur.

Uçak motorları hizmet sahasında uluslararası pazara yönelik çalışmalar için oluşturulacak modelin gerçekçiliği ve uygulanabilirliğinin, mevcut olan ve değiştirilemez niteliğe sahip faktörlerin dikkate alınma seviyesi ile doğru orantılı olacağı değerlendirilmiştir.

Tanımlanan modelde;

- \* Milli savunma bütçesinde yaşanan daralmalar nedeniyle ilgili kuruluşların uçak motorları ile ilgili temel faaliyetlerine etkin olarak devam etmesi,

- \* İlgili kuruluşların bugünkü yapılarının korunması,

- \* İlgili kuruluşlarda kabiliyet dublikasyonları (ikame) yaratılması yerine bütünlüklük faaliyetler sürdürülmesi,

- \* Ulusal pazar yerine uluslararası pazarın esas alınması,

- \* İlgili her kuruluşun mevcut imkan ve kabiliyetlerinin belirlenen amaca uygun olarak en üst seviyede kullanılması esas alınmıştır. Bir başka ifade ile; bütünlüklük hizmet modelinde, 1nci HİBM ve TEI bünyelerinde mevcut olan ve/veya gelecekte kazanılacak kabiliyetlerin uluslararası pazara yönelik olarak ve birbirini tamamlayacak şekilde kullanılması ile elde edilecek ürünün TEI aracılığı ile pazarlanması ve her uygulama için modelin kendi içinde farklılıklara sahip olması amaçlanmıştır.

Uygulama modellerinin analizi, hazırlanması, değerlendirilmesi ve modelin hayata geçirilmesi için gerekli düzenlemelerin ilgili kurum ve kuruluşların yönetsel uygulama kararları haline getirilmesi konusunda Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığı ve Hava Lojistik Komutanlığı, 1nci HİBM ve TEI yöneticilerinin unutulmaz destekleri ve teşvikleri olmuştur.

<sup>2</sup> TEI: TUSAŞ Engine Industries, TUSAŞ Motor Sanayi A.Ş.

<sup>3</sup> KALDER: Türkiye Sanayici ve İşadamları Derneği Bünyesinde oluşturulan Kalite Derneği

## UYGULAMASI BAŞLATILAN HİZMET MODELİ ÖRNEKLERİ

Milli kaynakları etkili olarak kullanacak ve uluslararası pazarda yer alma hedefine ulaşacak faaliyetleri kapsayan model ana hatları ile belirlendikten sonra farklı amaçlar ile uygulanmasına başlanmış ve bunlarda çoğu, tüm dünya havacılığında ilk defa denenen uygulamalar olarak, hayata geçirilmiştir.

Bugün ulaşılan noktada başlatılan ve bazıları tamamlanan model uygulamaları aşağıda açıklanmıştır:

### “Yeni Ufuklar” İşbirliği

Özellikle PO-I<sup>4</sup> ve PO-II<sup>5</sup> kapsamında sürdürülen Pençe Projesi<sup>6</sup> ile mevcut uçak motor kabiliyetleri yanında yurtiçinde kazanılacak F110 ve CT7 motorları FSB kabiliyetlerinde; dışa bağımlılığının azaltılması, hareket etkinliğinin artırılması ve milli kaynakların etkin bir şekilde kullanılması amaçlanmıştır. Burada belirtilen “kaynak etkinliği” kavramı ile, elde edilecek teknolojik kapasitenin Türk Silahlı Kuvvetleri ihtiyaçları üzerinde kalan kısmının üçüncü ülkelere pazarlanması ifade edilmektedir.

Devam eden Pençe Projesi faaliyetlerinde belirlenen amacın gerçekleştirilmesine çalışıldığı bir sırada, GE<sup>7</sup>, kendi ürünlerinin müşteri yönünden yeterlilik denetimi, takibi ve iyileştirilmesi amacıyla Türk Hava Kuvvetleri ile “6SIGMA Dashboard<sup>8</sup>” oluşturulmasını teklif etmiş ve bu teklif uygun bulunarak, çalışmalar Şubat 1998 tarihinde başlatılmıştır.

Yapılan müşterek çalışmalar sırasında, GE'nin sağladığı ürünler (mal ve hizmet) ile müşteri olarak Türk Hava Kuvvetlerinin beklentileri ve öncelikleri belirlenmiştir. Daha sonra QFD<sup>9</sup> uygulanarak, bu belirlemelerin eksen oluşturduğu matriste ağırlıklar bulunmuş, dashboard kapsamına alınacak

göstergelere karar verilmiş ve daha sonra bu göstergelerin mevcut durumu irdelenmiştir.

Yapılan belirleme çalışmaları sonrasında Türk Hava Kuvvetlerinin GE'den beklentilerinin başında üçüncü ülkeleri potansiyel müşteri olarak hedef alan uçak motorları faaliyetlerinde işbirliğinin (Business Partnership) olduğu anlaşılmış ve bu konuda özel bir “İş Geliştirme” çalışması başlatılmıştır.

GE ile işbirliğinin gerçekleştirilmesi konusunda yapılan değerlendirmelerde;

\* GE'nin kar amaçlı bir işletme, Türk Hava Kuvvetleri ilgili birimi olan 1nci HİBM'nin ise kendi kendine yeterli olma amaçlı askeri bir kurum olduğu,

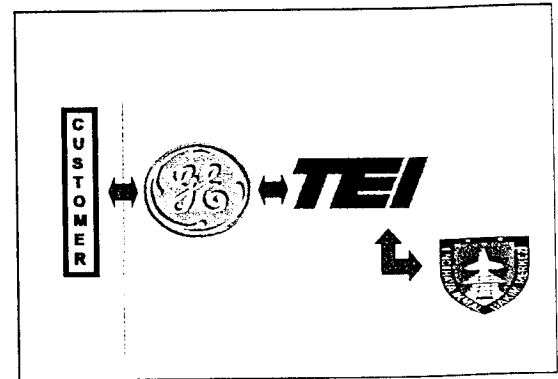
\* GE'nin, bir dünya şirketi olarak, birbirinden çok farklı uluslararası hukuk kuralları ile faaliyet gösterdiği ve bu sahada gerekli elastikiyet ve yönetsel imkanların askeri bir kurum tarafından tam olarak karşılanamayacağı,

\* Belirlenen hedefe yönelik faaliyetlerin yoğun olarak pazarlama ve kar amaçlı tedarik faaliyetlerine ihtiyaç duyacağı,

\* Öncelikle bu uyumsuzlukların ortadan kaldırılabileceği ulusal bir yapı modelinin gerekli olduğu belirlenmiştir.

Büyük bir hızla gerçekleştirilen ön çalışmalar sonucu, amaçlanan işbirliğinde çözüm olarak, uluslararası işbirliğinin GE ile TEI arasında yapılacağı, TEI tarafından taahhüt edilen işlerin ise TEI-1nci HİBM Döner Sermayesi arasında gerçekleştirileceği model benimsenmiştir.

Bu aşamadan sonra iş geliştirme faaliyetleri her bir tarafın temsil edildiği çalışma grubu faaliyetine dönüştürülmüştür.



Çalışma grubu faaliyetleri sırasında;

\* 1nci HİBM, TEI ve GE'nin yapı, sorumluluk, kabiliyet ve kapasite, kalite,

<sup>4</sup> PO-I :Peace Onyx - I, Birinci Grup F-16 Temin Programı

<sup>5</sup> PO-II :Peace Onyx - II, İkinci Grup F-16 Temin Programı

<sup>6</sup> Pençe Projesi: Operation Talon, yurt içi kabiliyet kazanmaya yönelik teknoloji transferi projesi

<sup>7</sup> GE: General Electric Aircraft Engines Şirketi

<sup>8</sup> Dashboard: 6SIGMA kalite programı kapsamında, müşterilerin üreticiden beklentilerini nitelik ve nicelik olarak belirleyerek yerleştirdikleri gösterge paneli

<sup>9</sup> QFD: Quality Function Deployment, Toplam Kalite Yönetimi içinde kullanılan bir kıyaslama yöntemi

ekonomi ve diğer göstergelerin değerlendirilmesi,

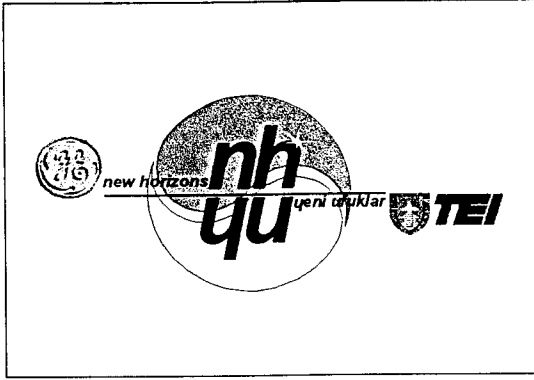
\* Her kuruluşun konu ile ilgili belirgin ve gelişime katkı sağlayabilecek yönlerinin analizi,

\* Bu işbirliğinin sağlayacağı faydaların belirlenmesi,

\* Konu ile ilgili tarafların belirlediği temel kuralların ve çalışma mekanizmasının açıklanması,

\* Proje teklifleri ve önceliklerinin açıklanması tamamlanmıştır.

Bu iş geliştirme faaliyetinin Türk tarafı için ifade ettiği önemi vurgulayan "New Horizons - Yeni Ufuklar" adı kabul edilmiştir. Çalışmalar, tarafların tekliflerinin karşılıklı değerlendirilmesi ve gelecek faaliyetlere de örnek olacak bir projenin belirlenmesi aşamasındadır.



Dünyada uygulanan ilk örnek olacak bu model ile uluslararası pazara yönelik uçak motoru bakımı, yapısal parça onarımları kabiliyeti Türkiye'nin ihraç ettiği yüksek teknoloji ürünleri arasına girmiş olacaktır.

### **F110-GE-100 Motoru 3000TAC<sup>10</sup> ENSIP<sup>11</sup> İşbirliği**

Türk Hava Kuvvetleri envanterindeki birinci grup F-16 uçaklarında kullanılan F110-GE-100 motorunun planlı FSB aşamalarından ilki olan 3000TAC ENSIP uygulamaları 1992 yılından beri 1nci HİBM (Jet Revizyon Müdürlüğü) tarafından yapılmaktadır.

Bu işlem, ENSIP uygulanacak motorların bir bütün olarak veya sadece 3000TAC kontrolü ve bakımı yapılacak (HPT<sup>12</sup> Rotor, LPT<sup>13</sup> Rotor, LPT birinci kademe Nozzle gibi) motor yapı gruplarının 1nci HİBM'ye gönderilmesi ile gerçekleştirilmektedir.

PO-I kapsamında kazanılan kabiliyetlerin PO-II kapsamında sürdürülen Pençe Projesi ile geliştirilmesi sonucu 1nci HİBM uçak motorlarının FSB ve motor yapısal parçalarının yüksek teknoloji onarımı konusunda bölgenin en gelişmiş teknoloji merkezi olacaktır.

Hızla devam eden Pençe Projesinin tamamlanması ile, Türk Hava Kuvvetlerinin F110-GE-100 motorlarının takip eden (6000, 9000, 13000TAC gibi) ENSIP uygulamaları, envantere yeni giren F110-GE-129 motorlarının ENSIP uygulamaları ve bu motorlara ait yapısal parçaların onarımları da 1nci HİBM'de yapılacaktır.

Belirtilen kabiliyetler benzer uçak motorlarını kullanan diğer müttefik ülkeler için de bir ihtiyaçtır. Ancak, "Yeni Ufuklar" modeli kapsamında yapılan değerlendirmeler bu kabiliyetin yurtiçinde sahip olduğu ve uygulandığı şekli ile uluslararası pazara çıkılamayacağını göstermiştir.

Bu kabiliyetlerin uluslararası pazara uygun bir yapıya dönüştürülmesi için 3000TAC ENSIP konusunda 9 Temmuz 1998 tarihinde bir proje çalışması başlatılmış; 1nci HİBM ve TEI arasında bir işbirliği modeli hazırlanmıştır.

Bu modelde, 3000TAC ENSIP uygulanacak bir motorda gerekli teknolojik uygulamalarda;

\* Bu gün için TEI bünyesinde motor ile ilgili olarak mevcut (mühendislik hizmetleri, giriş kontrol, söküm, keşif ve ölçme, balans, montaj, motor test ve son kontrol gibi) kabiliyetlerine öncelik verilmesi,

\* TEI sorumluluğuna verilen teknolojik uygulama sahalarında FSB faaliyetleri için gerekli ilave eğitimin verilerek, ilgili TEI personelinin ve diğer kaynakların vasıflandırılması,

\* TEI kabiliyetleri içinde yer almayan motor yapı gruplarının ENSIP uygulamalarının 1nci HİBM imkanları kullanılarak gerçekleştirilmesi,

<sup>10</sup> TAC: Total Accumulated Cycles, Takip edilen motor parçalarına etki eden (thermodynamics) çevrim

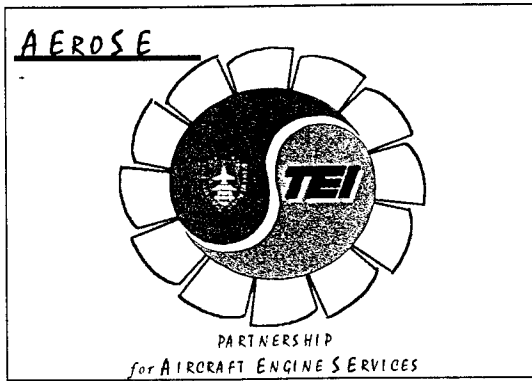
<sup>11</sup> ENSIP: Engine Structural Integrity Program, Motor parçalarının (aero-thermodynamics) yüklerle göre takip ve kontrol edildiği yapısal bütünlük programı

<sup>12</sup> HPT : High Pressure Turbine, Yüksek Basınç Türbini

<sup>13</sup> LPT : Low Pressure Turbine, Düşük Basınç Türbini

\* TEI bünyesindeki teknolojik uygulamaların 1nci HİBM Komutanlığı gözetiminde ve 1nci EDEK<sup>14</sup> kalite denetiminde yapılması öngörülmüştür.

Hazırlanan bu model protokol haline dönüştürülmüş ve 1 Eylül - 11 Aralık 1998 tarihleri arasında uygulanarak 510159 seri numaralı F100-GE-100 motorunun faaliyeti sağlanmıştır. Böylece, F100-GE-100 motoru 3000TAC ENSIP bütünleşik hizmet modeli uygulamasının ilk müşterisi (yalnızca ilk ürün denetimi amacı ile) Türk Hava Kuvvetleri olmuştur.



Dünyada ilk defa uygulanan model sonunda bu işbirliği faaliyeti başarı ile tamamlanmış ve F110-GE-100 ENSIP kabiliyeti, uluslararası pazara yönelik olarak, TEI ürün yelpazesi içine alınmıştır.

### **J79 Motoru Yanma Odası İmalatı ve Satışı**

Türk Hava Kuvvetleri envanterindeki F-4 (Phantom) uçaklarında kullanılan J79 motorları üretici GE'nin satış rekorları kırdığı, en yüksek sayıda hava aracında kullandığı ve en geniş kullanıcı miktarına sahip olmakla gurur duyduğu uçak motorlarının başında gelmektedir.

F-4 uçaklarında kullanılan J79 motorlarında uygulamalar sırasında elde edilen deneyimler ve çevresel baskılara dayalı olarak motorun düşük seviyeli duman çıkaracağı şekilde geliştirilmesi üretici şirket tarafından gerçekleştirilmiş ve kullanıcılara önerilmiştir. Bu değişim önerisi kapsamda motorun yakıt sisteminde yer alan (Ana Yakıt Kontrol, Yakıt

Püskürtme Memeleri gibi) bazı elemanlar ile beraber yanma odası yapısı da değiştirilmektedir. Türk Hava Kuvvetleri bu geliştirme faaliyetinde yer alan ilk kullanıcılardan olmuş ve 1980'li yılların başında bu uygulamayı başlatmıştır.

Yine 1980'li yıllarda envantere en yüksek sayıda yer alan J79 motorlarının (pale, vane, 1nci kademe türbin nozzle ve yanma odası gibi) bazı yapısal parçalarının Türkiye'de imal edilmesi amacı ile 1nci HİBM'de mühendislik çalışmaları başlatılmış, ancak mali sınırlamalar nedeni ile sadece geliştirilmiş tipteki DYO<sup>15</sup> imali bir proje olarak sürdürülebilmektedir.

Bu proje kapsamında gerçekleştirilen teknoloji transferi ile 1nci HİBM, tüm dünyada (Inner/Outer/Rear Liner ve Wear Ring'i içeren tüm bir olarak set olarak) DYO imal eden tek kaynak olmuştur.

Projenin 1992 yılında tamamlanması ile birlikte ilk 100 adet DYO setini içeren proje üretimi de tamamlanmıştır. Takiben, 1997 yılına kadar, Türk Hava Kuvvetlerinin ihtiyacı olarak 1185 adet DYO seti imal edilmiştir.

GE, dünyadaki diğer kullanıcıların DYO ihtiyaçlarını karşılamak üzere teklif istemiştir. Ancak, "Yeni Ufuklar" modelinde açıklanan nedenler bu kabiliyetin yurtiçinde sahip olduğu ve uygulandığı şekli ile uluslararası pazara çıkılamayacağını gösterdiği için üretilecek DYO ham malzeme temini ve pazarlanması konusunda bir işbirliği modeli 1nci HİBM ve TEI arasında oluşturulmuştur. Bu model uygulanarak 305 adet (Inner Liner isimli) DYO parçasını içeren ilk paket satışı 1997 yılında gerçekleştirilmiştir. Halen, bu modelin geliştirilerek, 2500 adet DYO seti içeren ikinci paketin imaline yönelik değerlendirmeler yapılmaktadır.

Uygulanan bu işbirliği modeli sonucunda bir askeri kuruluşta imal edilen uçak motor yapısal parçası ilk defa uluslararası pazarda alıcı bulmuştur.

### **J79 Motoru Modernizasyon (ATA) Projesi**

1nci HİBM tarafından, modernize edilme kararı alınan Türk Hava Kuvvetleri

<sup>14</sup> 1nci EDEK: 1nci Endüstriyel Denetim Komutanlığı, Türk Hava Kuvvetlerinin müşteri olduğu durumlarda Komutanlık adına endüstriyel denetim yapan kalite birimi

<sup>15</sup> DYO: Low Smoke Combustor(LSC), Dumansız Yanma Odası  
EREL5/9

envanterindeki F-4 uçaklarında kullanılacak motorların da (geliştirilen uçaklara uyum sağlayacak şekilde) modernize edilmesi 1992 yılında değerlendirilmiş, ihtiyaçlar Hava Kuvvetleri Komutanlığına takdim edilmiş ve onaylanmıştır.

J79 motorlarının modernizasyonu; belirlenen ihtiyaçların kesinleştirilmesi, bu ihtiyaçların karşılanması ve motorların modernizasyonu uygulaması aşamalarına sahip bir proje olarak başlatılmıştır.

Bu projenin ikinci adımı olan ihtiyaçların karşılanması aşamasında TEI ile işbirliği modeli hazırlanmıştır. Bu modele göre belirlenen J79 motor modernize ihtiyaçlarını karşılama kaynakları TEI tarafından araştırılmış, belirlenmiş ve gerekli tüm kalite ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde ihtiyaçlar karşılanmıştır. Bu kapsamda TEI motor yapısal parça imalat kabiliyeti de (kabiliyeti kazanılan yeni parçalar ile) artırılmıştır.

Temin edilen malzemeler kullanılarak, kapsama alınan motorlar üç yılda 1nci HİBM tarafından modernize edilmiş ve bu proje 1997 yılında başarı ile tamamlanmıştır.

Uygulanan bu işbirliği modeli sonucunda J79 motoru modernizasyonu tamamlanmış ve uluslararası pazara yönelik uçak motor yapısal parça imalatı konusunda TEI ürün yelpazesi geliştirilmiştir.

### **Teknik Temsilcilik Hizmetleri ve Veri Merkezi**

Askeri uçak motorlarının BSB ve FSB ile lojistik destek sahasında üretici şirketlerin teknik temsilcileri değişik zamanlarda görev yapmışlardır. Özellikle F110-GE-100 (F-16 uçak) motoru ve CT7-9C (TCN-235 uçak) motorlarının Türk Hava kuvvetleri envanterine girmesi ile birlikte üretici GE kaynaklı teknik temsilciler (Tech-Rep) BSB ve FSB ana faaliyet sahalarında ve lojistik temsilciler sistem yönetimi sahasında göreve başlamışlardır.

Geçen zaman içinde;

- \* Teknik temsilcilerin nitelikleri ile işin gerekleri uyumunu düşük sevide seyrettiğinin belirlenmesi,

- \* Dil engeli nedeni ile ilgili personelin tamamının bu çevrimde yer alamadığının ortaya çıkması,

- \* Zaman içinde üretici şirketlerden alınan teknik temsilcilik hizmetleri için bütçe ayrılmasının giderek zorlaşması,

- \* Teknik temsilcilik hizmetleri için harcanan mali kaynağın milli katkı oluşturma yönünde olumlu bir etkisinin olmaması,

- \* Üretici şirketlerin teknik temsilcilerinin işe yansıyan kişisel sorunları, uçak motorları teknik temsilcilik hizmetlerinin sistem yaklaşımı ile yeniden değerlendirilmesini gerektirmiştir. Bu konu 1994 yılından itibaren Hava Kuvvetleri içinde etüt edilmeye başlanmıştır.

Diğer taraftan, başlangıçta uçak motoru üreticisi ve motor parça imalatçısı olarak faaliyetlerine başlayan TEI de bakım/onarım faaliyetleri sahasını 1993 yılında "TEI Vizyonu" kapsamına almıştır.

Bu durum ilk ifade edildiği hali ile 1nci HİBM uçak motor faaliyetlerine ikame bir kaynak ve tehdit olarak belirginleşmiştir. Ancak zaman içinde teknik temsilcilik faaliyetleri ile TEI'nin, bakım destek sahası özelinde, uçak motorları hizmet sektörüne geçebileceği, böylelikle TEI'nin üretim sektöründen hizmet sektörüne geçme çabalarının mevcut faaliyetlerde tehdit ve dublikasyonlar yerine sinerjik bir etki yaratabileceği değerlendirilmiştir.

Gerçekten de o güne kadar uçak motoru üreticisi ve motor parça imalatçısı olarak gelen TEI'nin teknik temsilcilik faaliyetleri sahasında yer alması ile;

- \* Ürünün gerçek çalışma şartlarının ortaya çıkardığı etki ve sonuçlar son kullanıcı ve idame ettiren ile birlikte, dil engeli olmaksızın aynı atmosferde yaşanarak tespit edilecek,

- \* Bu deneyimler doğrudan ürün geliştirilmesine yansıtılabilecek,

- \* Sorunlara daha etkin cevap bulunacak,

- \* Üstün nitelikli iş gücünün elde ettiği deneyim aynı ihtiyaca sahip bölge ülkelerine ve diğer ülkelere ihraç edilebilecek,

- \* Ve hepsinden önemlisi, bu faaliyetler sonucu elde edilecek bilgi milli bir "Veri Merkezi" içinde toplanarak ilgili sistemlerin "Teknik Yönetimi" sahasında da faydalanılabilecektir.

Bir yılı aşkın bir süre değerlendirilen durum; Lojistik Sistem içinde 1996 yılında düzenlenen Teknik Yönetim Seminerinde takdim edilip tartışılarak modelleştirilmiştir.

Teknik temsilcilik faaliyetleri ve veri merkezinden oluşacak bu model "Teknik Temsilcilik (Tek-Tem) Merkezi" olarak adlandırılmıştır. Daha sonra ilgili taraflardan üyelerin bulunduğu bir çalışma grubu oluşturulmuş; bir taraftan konu ile ilgili kontrat hazırlanırken diğer taraftan uluslararası izinler ve yasalara uygun düzenlemeler yapılmış, fon ihtiyaçları karşılanmış, donanım ve yazılım ihtiyacı belirlenerek karşılanmış ve seçilen teknik temsilci adayları yetiştirilmiştir.

TEI Motor Montaj ve Test Direktörlüğüne bağlı olarak 1997 yılından itibaren başlayan Teknik Temsilcilik Merkezi faaliyetleri, 1998 yılında yapılan yeniden yapılanma süreci sonunda konusunda Motor Programları Direktörlüğüne bağlı "Motor Hizmetleri Müdürlüğü" bünyesine alınmıştır. Bugün için Teknik Temsilcilik Merkezi Yöneticisine bağlı;

- \* F110 motor FSB teknik temsilcisi,
- \* F110 aksesuar FSB teknik temsilcisi,
- \* F110 BSB teknik temsilcileri (beş temsilci),
- \* CT7 (motor-aksesuar) FSB teknik temsilcisi,
- \* CT7 BSB teknik temsilcisi,
- \* Garanti Teknik Temsilcisi olmak üzere on teknik temsilci ve veri tabanı elemanları görev yapmaktadır. Ayrıca, bir CT7/T700 motor FSB temsilcisi de yetiştirilme aşamasındadır.

Dünyada ilk defa uygulanan ve 1nci HİBM Komutanlığının konu ile ilgili deneyim ve bilgi birikimi ışığında oluşturularak geliştirilen bu işbirliği modeli ile Türk Hava Kuvvetlerinin yanında hava araçlarında benzer güç gruplarını kullanan diğer kuvvetler<sup>16</sup> ve kuruluşlara<sup>17</sup> yönelik uçak motoru teknik hizmetleri TEI ürün yelpazesine girmiş olacak ve her geçen gün değeri artan bu kabiliyet uluslararası pazarda da hakkettiği paya sahip olacaktır.

## UYGULANMASI PLANLANAN HİZMET MODELİ ÖRNEKLER

Ana hatları ile "Uygulaması Başlatılan Hizmet Modeli Örnekleri" başlığında açıklanan projelerdeki modeli esas alan bazı uygulamalar da henüz ön çalışma aşamasındadır.

Tamamlanacak ön çalışma, analiz ve değerlendirmeler sonrasında kısa bir süre içinde faaliyete geçirilebilecek bu model uygulamaları da aşağıda açıklanmıştır.

### TF33 (AWACS) Motoru FSB

NATO faaliyetleri için gerekli olan mal ve hizmetler üye ülkelerin katılımı ile oluşturulan mali kaynaklar kullanılarak ihale ile yine üye ülkelerdeki kurum ve kuruluşlar tarafından karşılanmaktadır. Üye ülkeler tarafından NATO ihtiyaçlarının karşılanması yönünde sürdürülen faaliyetler o ülkelere ait IPL<sup>18</sup> olarak dikkate alınmaktadır.

Uçak motorları faaliyet sahasındaki NATO ihtiyaçları da benzer çalışmalar sonucu gerçekleştirilmektedir. Bu sahada bölgenin en gelişmiş teknolojik kabiliyetlerine sahip Türkiye tarafından ödenen NATO katılım payı ile aynı oranda iş alınamamış ve Türkiye'nin endüstriyel katılım payı sürekli negatif kalmıştır.

NATO faaliyetlerinde kullanılan erken uyarı uçaklarına (AWACS) ait TF33-PW-100A motorlarının (1980 yıllarının başlarında kullanımına son verilen ve FSB kabiliyeti mevcut olan F-100 uçaklarına ait) J57 motorları ile aynı aileden oldukları belirlenmiş ve bu motorların FSB hizmetinin Türkiye tarafından sağlanması konusundaki girişimlere 1995 yılında başlanmıştır.

Konu, 1nci HİBM ve TEI arasında oluşturulan bir ortak çalışma grubu tarafından ön incelemeye alınmış ve elde edilen sonuçların olumlu çıkması üzerine detay hazırlık çalışmaları başlamıştır.

Elde edilen teknik dokümanlar üzerinde yapılan çalışmalar ile bu ihtiyacın karşılanabilmesi için gerekli kaynakların belirlenmesi ve faaliyete geçirilmesi yönünde etütler yapılmıştır. Yapılan çalışmaların teknik yeterliliğinin artırılması için, Haziran 1998 tarihinde, işbirliği yapan kuruluşların ilgili personeli "TF33-PW-100A Motor Sistem Eğitimi" almıştır.

"F110-GE-100 Motoru 3000TAC ENSIP İşbirliği Modeli" kapsamında açıklanan modele benzer bir şekilde ele alınması düşünülen bu faaliyet ile ilgili modelin oluşturulması ve faaliyetin 1999 yılı içinde

<sup>16</sup> Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve Deniz Kuvvetleri Komutanlığı

<sup>17</sup> Jandarma Genel Komutanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü

<sup>18</sup> IPL: Industrial Participation Level, Endüstriyel Katılım Seviyesi  
EREL7/9

başlatılması için NATO-IAMCO ve TEI arasında oluşturulacak protokolün imzalanması beklenmektedir.

### **Onarım Geliştirme Mühendisliği**

Diğer mühendislik sahalarında olduğu gibi uçak motorları sahasında da tasarım ile teknolojik uygulama sürekli çekişme halinde olan mühendislik aşamalarıdır.

Bu çekişme yapısal parça onarımı sırasında da oldukça yoğun yaşanmaktadır. Tasarı halinde her derde deva olarak değerlendirilen pek çok teklif teknolojik uygulama sırasında engellere takılmakta, çoğunlukla da uygulama maliyetleri nedeni ile askıya alınmaktadır.

Benzer diğer uygulamalarda olduğu gibi, uçak motoru yapısal parça onarımlarında teknolojik uygulama maliyet yapısı içinde en yüksek etkiye yatırım ve işçilik maliyetleri sahiptir. Düşük işçilik maliyeti ve PO-II offsetleri kapsamında sürdürülen Pençe Projesi ile sağlanan yatırım, uçak motoru yapısal parçalarının imalatı ve parça onarımı sahasında, Türkiye'ye avantaj sağlamaktadır. Bunun yanında, gelişmiş ülkelerin pay sahibi olma eğilimlerinin mal ve hizmet pazarından bilgi pazarına kayması, elde edilmiş bu avantajı daha da belirgin bir hale getirmektedir.

Bu avantajın kullanılıp, öncelikle motor üreticisi şirket ve/veya motor kullanıcılarının oluşturduğu (CIP, IEMG, TIGERS gibi) teknik/lojistik çalışma gruplarının onarım tasarımcısı ekipleri tarafından geliştirilerek teklif edilen ancak açıklanan endişe ve uyumsuzluklar nedeni ile uygulanmamış olan onarım yöntemlerini mevcut kabiliyetlere adapte ederek veya kendi geliştirdiği onarım yöntemlerini hayata geçirecek ve uluslararası pazara sunacak bir işbirliğinin 1nci HİBM ve TEI arasında oluşturulması planlanmaktadır.

Henüz fikir aşamasında olan bu modelin "Yeni Ufuklar" modeli kapsamında da kabul gördüğü dikkate alınarak 1999 yılı içinde uygulamaya dönüştürülmesine çalışılacaktır.

### **J79 ve J85 Geliştirme Mühendisliği**

Türk Hava Kuvvetleri envanterindeki F-4 uçaklarındaki J79 ve F-5/NF-5/T-38 uçaklarındaki J85 serisi motorların,

kullanımında olacağı gelecek 15-20 yıl içinde, teknik ve lojistik desteğinin üst seviyede sağlanması gereklidir. Bu amaçla, 1nci HİBM ve TEI mühendislerinden oluşan ve gereken (motor sistemi ve motor teknolojileri esaslı) mühendislik çalışmalarında işbirliği yapacak çekirdek grup belirlenmiştir.

Bu grup ilk olarak; modernizasyon için yeniden değerlendirme ihtiyacı olan J79 motor sayılarının, J79 modernizasyonu kapsamına alınacak ilave yapısal parçalarının değerlendirmesini tamamlamıştır. Aynı zamanda, J79 motorlarında ortaya konulan esaslara göre benzer modernizasyon faaliyetinin J85 motorlarına uygulanmasının değerlendirilmesi çalışması başlamıştır.

Özellikle üretici şirket olan GE'de; mühendislik faaliyetleri durdurulmuş, diğer teknolojik faaliyetleri de en düşük seviyeye indirilmiş olan, J79 ve J85 gibi motorlara yönelik olarak kazanılacak bu deneyimin benzer uçak motorlarına sahip diğer kullanıcılara pazarlanmasında büyük bir avantaj sağlanacağı değerlendirilmektedir.

### **F110 Motoru ENSIP (6000TAC) Malzeme Kiti Oluşumu**

Türk Hava Kuvvetleri envanterindeki birinci grup F-16 uçaklarında kullanılan F110-GE-100 motorunun planlı FSB aşamalarından ikincisi olan 6000TAC ENSIP uygulamaları 1999 yılından itibaren 1nci HİBM tarafından yapılacaktır.

Bu işlem için gerekli malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi ve belirlenen bu ihtiyaçların "J79 Motoru Modernizasyon (ATA) Projesi" kapsamındaki benzer bir şekilde karşılanması için ön hazırlıklar başlatılmıştır.

İşbirliği kapsamında ele alınan belirleme çalışmaları ile 6000TAC ENSIP sırasında kullanılacak (farklı içeriğe sahip) üç grup malzeme kiti oluşturulmuş ve bu kitlerin içinde yer alan bazı kalemlerin yurtiçi imalatı etütlerine başlanmıştır.

Bu faaliyet ile ilgili model faaliyetinin başlatılması için TEI ve GE arasında yapılacak teknik ve lojistik çalışmaların tamamlanması beklenmektedir.



**SONUÇ**

Yeni dünya düzeni, uçak motorları faaliyetlerindeki mevcut kuruluşlar, bu kuruluşlara ait kaynak, altyapı, deneyim, yatırım ve değişim ihtiyacının etkisi ile mevcut uçak motor faaliyetlerinin yeniden değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Türkiye'nin bölgedeki jeopolitik konumu ve savunma ihtiyaçlarının düzeyi de bu değerlendirmelere ışık tutmuştur.

Türk Hava Kuvvetleri ihtiyaçlarının organik bir bakım teşkilatını gerekli kılması, mevcut kuruluşların bugünkü yapıları ile ilgili yasal zorunluluklar ve milli savunma bütçelerinden alınan paylarda yaşanan daralmalar uçak motor faaliyetlerinde oluşturulacak modelde; mevcut kuruluşlarda birbirini ikame edecek kabiliyet dublikasyonlarının yaratılması yerine bütünleşik faaliyetlerin, ulusal pazar yerine uluslararası pazarın esas alınmasını ve her bir kuruluşun mevcut imkan ve kabiliyetlerini bu amaçla en üst seviyede kullanmalarını gerektirmiştir.

Ulaşılan bu aşamadan sonra, mevcut teknolojik uygulamaların uçak motorları ile ilgili diğer kurum ve kuruluşları da kapsayacak tarzda yaygınlaştırılması ve bilimsel faaliyetlerin de işbirliği kapsamına alınması hedeflenmelidir. Böylelikle, bir taraftan kaynak etkinliği hedefine ulaşılırken diğer taraftan, Türkiye'de Uçak Motor Sanayi ve Geleceği Panellerinin 3ncüsünde teklif edilen, "Havacılıkta Ulusal Yenilikçi Araştırmalar Merkezi" olarak adlandırılacak enstitünün ilk adımı uçak motorları sahasında atılmış olacaktır.

Başlatılan ve planlanan model uygulamalarının Türkiye'de mevcut diğer Savunma Sanayii kolları için de örnek oluşturacağı değerlendirilmektedir.


**KAYNAKÇA**

- 1 EREL, Can: "Türkiye'de Uçak Motor Faaliyetlerinin Etkinleştirilmesi", *Hava Lojistik Komutanlığı Dergisi*, Ankara, Sayı:2, 1998
- 2 TUSAŞ Motor Sanayi A.Ş. Kuruluş Karamamesi, *Karar Sayısı : 84/8902*, Ankara 1984
- 3 Eight Decades of Progress "A Heritage of Aircraft Turbine Technology", *GE Yayını*, Cincinnati, 1990
- 4 TEI Vizyonu, *TEI Yayını*, Eskişehir, 1993
- 5 EREL, Can: "Tek Tem", *Teknik Yönetim Semineri Tebliği*, Eskişehir, 1996
- 6 EREL, Can: "Gelecek Yüzyıl Teknolojileri ve Teknoloji Yönetimi Yaklaşımı İle Uçak Motor Sanayiinde Ar-Ge", *Türkiye'de Uçak Motor Sanayi ve Geleceği Paneli III Tebliği*, İzmir, 24-25 Ekim 1997.