Türkiye'de Uçak Motor Sanayii ve Geleceği

Panel III

Aircraft Engine Industry in Turkey and It's Future

Panel III



24 - 25
EKİM , 1997
İZMİR

24 - 25
OCTOBER, 1997
İZMİR

PANEL NOTLARI

PANEL MINUTES

1994 QUALITY AWARD
TEI TUSAŞ MOTOR SANAYİİ A.Ş.
TUSAŞ ENGINE INDUSTRIES, INC.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

İ Ç İ N D E K İ L E R — C O N T E N T S

Panel Programı — Panel Program 4

Katılım — Participation 8

AÇILIŞ KONUŞMASI — **OPENING SPEECH** 10

MOTOR ÇALIŞMA GRUBU 1 YILLIK FAALİYET ÖZETİ — **SUMMARY OF THE 1 YEAR ACTIVITIES OF THE "ENGINE WORKING GROUP"** 16

I. GÜN — **I. st DAY**

I. OTURUM — **SESSION I**

Dünyadaki Uçak Motoru Üreticilerinin Sanayi, Teknoloji ve Pazar Yönünden Geleceğe Bakış Açıları — *The World Aircraft Manufacturers Outlook to the Future of the Industry, Technology and the Market*

Harvey MACLIN 34

Ashley John OWEN 58

II. OTURUM — **SESSION II**

Steve AGNELLI 70

Eric PORTEJOIE 80

Soru/Tartışma — Questions/Discussions 98

I nci Günün Değerlendirmesi — Closing Remarks for the 1st Day 117

II. GÜN — **II nd DAY**

I. OTURUM — **SESSION I**

I. gün açıklanan Motor Üreticisi Kuruluşların Görüşleri ve Yapılan Tartışmaların Işığında Türkiye'deki Mevcut ArGe Çalışmalarının Konu ve Durumları ile Yeterliliği, Yönlendirme İhtiyacı ve Nasıl Yaygınlaştırılacağı. — *Based on the Opinions and Discussions, expressed on the First Day, The Situation, Sufficiency, Guidance needs of the Current R&D Activities in Turkey and How to Spread These Activities*

Yavuz AYDIN 124

Erdoğan GÜNEŞ 138

Bahadır MARKAL 148

Temel BELEK 154

Ahmet Ş. ÜÇER 164

Sinan AKMANDOR 168

Murat ERKİLET 176

Tayfun MUTLU 184

I nci Oturumun değerlendirilmesi — Closing Remarks 216

II. OTURUM — **SESSION II**

Uçak motor sanayinin bu konudaki faaliyetleri, ileriye dönük planlamaları, yeterliliği, karşılıklı beklentileri, sanayiinin kapasitesi, sorunları, çözüm önerileri. — *The gas turbine activities of the aircraft engine industry, future plans, sufficiency of these plans, mutual expectations, capacity of the industry, concerns and the suggested solutions.*

Erkut YÜCAOĞLU 222

Fikret DENKTAŞ 226

Özkan AĞIŞ 232

Nazif EFE 240

KAPANIŞ — **CLOSING** 255

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

sol sütunlar orijinal konuşmalar	*left columns are original speeches*
right columns are their translations	*sağ sütunlar tercümelerdir.*
panel konuşmaları ve takdimleri aynen kullanılmıştır.	*panel speeches and presentations are used as it is.*
ses / kayıt kayıpları toplantı tutanaklarından yararlanılarak telafi edilmiştir.	*voice / recording losses are fullfilled by using meeting minutes.*

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

24 EKİM 1997
I. GÜN

10.00 - 10.10	Açılış Konuşması	Nuri KARAOĞLAN Yönetim Kurulu Bşk., TEI
10.10 - 10.30	Motor Çalışma Grubu Faaliyet Özeti	Zekai ALTAY TEI

1 nci OTURUM

Dünyadaki uçak motoru üreticilerinin sanayi, teknoloji ve pazar yönünden geleceğ bakış açıları

	BAŞKAN Veysel YAYAN	Müsteşar Yardımcısı, SSM
10.45 - 11.35	Harvey MACLIN	General Electric Aircraft Engines GEAE
11.35 - 11.45	Soru - Cevap	
11.45 - 12.35	Ashley John OWEN	Rolls Royce
12.35 - 12.45	Soru - Cevap	
12.45 - 14.15	**Öğle Yemeği**	

2 nci OTURUM

I. Oturumun Devamı

14.15 - 15.05	Steve AGNELLI	Pratt & Whitney
15.05 - 15.15	Soru - Cevap	
15.15 - 16.05	Eric PORTEJOIE	SNECMA
16.05 - 16.15	Soru - Cevap	
16.15 - 16.45	**Kahve Molası**	
16.45 - 18.15	Tartışma	
18.15 - 18.30	1. GÜN'ün değerlendirmesi	
19.30	Kabul Töreni / Akşam yemeği	

24 OCTOBER 1997
DAY 1

10.00 - 10.10	Opening Remarks	Nuri Karaoğlan TEI Chairman of the Board
10.10 - 10.30	Summary of the "Engine Working Group" activities	Zekai ALTAY TEI

SESSION I

The world aircraft engine manufacturers outlook to the future of the industry, technology, and the market

CHAIRMAN
Mr. Veysel YAYAN — Deputy Undersecretary of Defense Industries (SSM)

10.45 - 11.35	Hervey MACLIN	General Electric Aircraft Engines (GEAE)
11.35 - 11.45	Questions - Answers	
11.45 - 12.35	Ashley John OWEN	Rolls Royce
12.35 - 12.45	Questions - Answers	
12.45 - 14.15	**Lunch Break**	

SESSION II

Continuation of Session I

14.15 - 15.05	Steve AGNELLI	Pratt & Whitney
15.05 - 15.15	Questions - Answers	
15.15 - 16.05	Eric PORTEJOIE	SNECMA
16.05 - 16.15	Questions - Answers	
16.15 - 16.45	**Coffee Break**	
16.45 - 18.15	Open Discussion	
18.15 - 18.30	Closing Remarks for Day I	
19.30	Reception/Dinner	

Converted into digital form in memory of Sahan Erkilet

25 EKİM 1997

II. GÜN

1 nci OTURUM

Motor Üreticisi Kuruluşların birinci gün belirttikleri görüşleri ve yapılan tartışmaları ışığında, Türkiye'de mevcut ArGe çalışmalarının konu ve durumları ile yeterliliği, yönlendirme ihtiyacı ve nasıl yaygınlaştırılacağı.

	BAŞKAN	
	Prof. Dr. Ahmet Ş. ÜÇER	TÜBİTAK Başkan Yrd. ve ODTÜ Makina Fakültesi Öğretim Üyesi
09.00 - 09.25	Y. Müh. Bnb. Yavuz AYDIN	Hv.K.K.lığı
	Y.Müh. Bnb. Erdoğan GÜNEŞ	1.HİBM
	Y.Müh. Ütğm. Bahadır MARKAL	1.HİBM
09.25 - 09.35	Soru - Cevap	
09.35 - 09.50	Prof. Dr. Temel BELEK	İ.T.Ü.
09.50 - 10.00	Soru - Cevap	
10.00 - 10.10	BİLDİRİ : Tasarım Mühendisliği Çalışmaları (ODTÜ)	
10.10 - 10.25	Doç. Dr. Sinan AKMANDOR	ODTÜ
10.25 - 10.35	Soru - Cevap	
10.35 - 10.50	**Kahve Molası**	
10.50 - 11.05	Murat ERKİLET	SSM
11.05 - 11.15	Soru - Cevap	
11.15 - 11.30	Y.Müh. Tayfun MUTLU	TEI
11.30 - 11.40	Soru - Cevap	
11.40 - 12.45	Cemil ARIKAN	TÜBİTAK
12.45 - 12.05	Soru - Cevap	
12.05 - 12.50	Tartışma	
12.50 - 13.00	Oturumun Değerlendirilmesi	
13.00	**Öğle Yemeği**	

2 nci OTURUM

Uçak Motor Sanayiinin Endüstriyel Gaz Türbin Motorları konusundaki faaliyetleri, ileriye dönük planları, yeterliliği, karşılıklı beklentileri, sanayinin kapasitesi, sorunları ve çözüm önerileri

	BAŞKAN	
	Dr. Erkut YÜCAOĞLU	MAP Havacılık ve Enerji Sist. A.Ş. Yön. Kur. Bşk.
14.00 - 14.15	Yb. Fikret DENKTAŞ	Dz.K.K.lığı
14.15 - 14.25	Soru - Cevap	
14.25 - 14.40	Özkan AĞIŞ	Kojenerasyon Derneği
14.50 - 14.50	Soru - Cevap	
14.50 - 15.05	Sinan EGELİ	TEAŞ
15.05 - 15.15	Tartışma	
15.15 - 15.30	Nazif EFE	TEI
15.30 - 15.40	Soru - Cevap	
15.40 - 16.40	Tartışma	
16.40 - 17.00	II nci oturum ve iki günün değerlendirmesi	
17.00 - 18.00	Veda Partisi	

25 EKİM 1997
DAY 2

SESSION I

Based on the opinions and discussions, expressed on the first day, the situation, suppiciency, guidance needs of the current R&D activities in Türkiye and how to spread these activities

	CHAIRMAN	
	Prof. Dr. Ahmet Ş. ÜÇER	Vice-Chairman TUBITAK - METU Faculty Member
09.00 - 09.25	Maj. Yavuz AYDIN	Turkish Air Force
	Maj. Erdoğan GÜNEŞ	Turkish Air Force, 1st HIBM (Air Supply and Maintenance Center)
	1st Lt. Bahadır MARKAL	Turkish Air Force, 1st HIBM
09.25 - 09.35	Questions - Answers	
09.35 - 09.50	Prof. Dr. Temel BELEK	İstanbul Technical Universty (İTÜ)
09.50 - 10.00	Questions - Answers	
10.00 - 10.10	Middle East Technical Universty (ODTÜ) Research and Development Engineering Studies	
10.10 - 10.25	Assoc. Prof. Sinan AKMANDOR (ODTÜ)	
10.25 - 10.35	Questions - Answers	
10.35 - 10.50	**Coffee Break**	
10.50 - 11.05	Murat ERKİLET	Undersecretary of Defense Industries (SSM)
11.05 - 11.15	Questions - Answers	
11.15 - 11.30	Tayfun MUTLU	Tusaş Engine Industries (TEI)
11.30 - 11.40	Questions - Answers	
11.40 - 12.45	Assoc. Prof. Cemil Arıkan	TUBITAK
12.45 - 12.05	Questions - Answers	
12.05 - 12.50	Open Discussion	
12.50 - 13.00	Closing Remarks for Session I	
13.00	**Lunch Break**	

SESSION II

The gas turbine activities of the aircraft engine industry, future plants, sufficiency of these plans, mutual expectations, capacity of the industry, concerns and the suggested solutions.

	CHAIRMAN	
	Mr. Erkut YÜCAOĞLU, Ph.D.	Chairman of Board of MAP Aviation and Energy Systems
14.00 - 14.15	Lt. Col. Fikret DENKTAŞ	Turkish Naval Forces (Dz.K.K.)
14.15 - 14.25	Questions - Answers	
14.25 - 14.40	Özkan AĞIŞ	Co-Generation Association (ELSIAD)
14.50 - 14.50	Questions - Answers	
14.50 - 15.05	Sinan EGELİ	Turkish Electricity Inc. (TEAŞ)
15.05 - 15.15	Questions - Answers	
15.15 - 15.30	Nazif EFE	Tusaş Engine Industry (TEI)
15.30 - 15.40	Questions - Answers	
15.40 - 16.40	Open Discussion	
16.40 - 17.00	Closing Remarks for Day I an II - Conclusion	
17.00 - 18.00	Farewell Party	

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

KATILIM

AĞIŞ Özkan	**ELSİAD - ENKA**
AGNELLI Steve	P&W
AKIN Erdem	**K.K.K.lığı / ARMY**
AKMANDOR Sinan	ODTÜ
ALTAN A. Birol	**TAI**
ALTAY Zekai	TEI
ANLAĞAN Ömer	**TÜBİTAK**
AYDIN Yavuz	Hv.K.K.lığı / TuAF
AYDINMAKİNA Fazıl	**HAVELSAN**
BAKKAL Y. Özden	J.Gn.K. / Gendarm F.
BATAK Fatih	**Hv.K.K.lığı**
BAYLAV Ahmet	Hv.K.K.lığı
BAYTAZ Korkut	**THY**
BELEK H. Temel	İTÜ
BONALLO Peter	**Rolis Royce**
BÜYÜKTÜR Ahmet	İTÜ
CABANNES Henri	**CFMI**
ÇAĞLAR Bora	Hv.K.K.lığı
ÇAKIR Mehmet	**THY**
ÇAPKINCI Gökçen	San. ve Tic. Bak.lığı / Ministry of Trade&Industry
ÇOTUK Sadettin	**Hv.K.K.lığı**
DAĞCA Bekir	Hv.K.K.lığı
DARENDE Gürkan	**THY**
DARENDE Yeşim	THY
DENKTAŞ Fikret	**Dz.K.K.lığı / NAVY**
DERBENTLİ Taner	İTÜ
DOKUZLAR Hamdi	**THK / Turkish Air League**
DÖRTKAŞLI Muharrem	TEI
EFE Nazif	**TEI**
ERCAN Ömer	K.K.K.lığı
EREL Can	**Hv.K.K.lığı**
ERKİLET Murat	SSM
ERİM Zeki	**İTÜ**
ERİŞEN Orhan	GE
ERZURUM Funda	**TEI**
ESENER Nail	TEI
ESİNOĞLU Bülent	**San. ve Tic. Bak.lığı**
FEKE Hadi	Demirören Şt. Gr.
GÖĞÜŞ Yalçın	**ODTÜ**
GÖKÇEGÖZ Adem	Hv.K.K.lığı
GÖRATEŞ Mesut	**Hv.K.K.lığı**
GÜLLÜ Ali	TAI
GÜNEŞ Erdoğan	**Hv.K.K.lığı**
GİRGİN Reşat	HV.K.K.lığı
HARMON Phil	**GE**
ILGIN R. Sadettin	THY
KALAYCIOĞLU Mete	**Sivil Hv.Gen.Md. / Chief of Civil Aviation**
KAVSAOĞLU Mehmet	ODTÜ
KARAOĞLAN Nuri	**TEI**
KARATUM Mustafa	Hv.K.K.lığı

PARTICIPATION

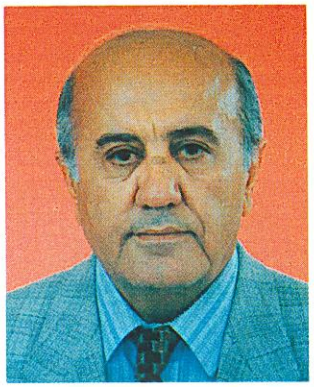
KAVUR Celal	P&W
KAYA Ahmet	**THY**
KAYA Kemal	SSM
KAYAHAN Cemil	**THY**
KIMIZLI Olcay	Hv.K.K.lığı
KINOĞLU Fatoş	**TÜBİTAK**
KONAKKURAN Kaya	TEI
KOYUNCU Yüksel	**MSB / Ministry of Defense**
KUDAY Alaaddin	TAI
KUŞ Ümit	**INFOTRAN**
KİRİŞ Görkem	TEI
MACLIN Harvey	**GEAE**
MARKAL Bahadır	Hv.K.K.lığı
MAT Talip	**TEI**
MEYDAN Aziz	SASAD - FTC / Defense Ind. Manufacturers Ass.
MOLBAY Aybike	**GE**
MUTLU Tayfun	TEI
OKAN Sedat	**THY**
ORÜN Sıtkı Sunday	TSKGV / Turkish Armed Forces Foundation
OWEN John Ashley	**Rolls Royce**
ÖZER Dilek	K.K.K.lığı
ÖZER Haluk	**J.Gn.K.lığı**
ÖZER Ömer	K.K.K.lığı
ÖZERMAN Pınar	**TAI**
ÖZKİŞİ Şinasi	Hv.K.K.lığı
ÖZTÜRK Yusuf	**Gen.Kur. / Turkish General Staff**
PARMAKSIZOĞLU Cem	İTÜ
PORTEJOIE Eric	**CFMI**
POSTAOĞLU Nadi	SASAD-BMC
SALMAN Özdemir	**GE**
SARI Esin	Hv.K.K.lığı
SAYDAĞ A.Nazmi	**THY**
SERT Aliye	CAM-İŞ Mak. K.lığı San. A.Ş.
SOYKAN Şahin	**CAM-İŞ**
SOYLAK Mustafa	Erciyes Ünv.
SİPAHİOĞLU Erdal	**TEI**
ŞEN Nadir	TEI
ŞENOL Turgut	**TEI**
ŞİMŞEK Hüseyin	Hv.K.K.lığı
TAHMAZ Naci	**Dz.K.K.lığı**
TAŞBİLEK Serdar	Hv.K.K.lığı
THERRIEN Paul	**GE**
TOKEL Halil	SSM
TUNÇ Mustafa	**J.Gn.K.lığı**
UTKU Rıfkı	TEI
ÜÇER Ş.Ahmet	**TÜBİTAK**
ÜLGER Fikret	TOBB
ÜNAL Çağlar	**Savunma Havacılık Dergisi**
ÜTKÜN Remzi	TAI
ÜYE Ali	**TEI**
VARDAR Atıl	THY
YAYAN Veysel	**SSM**
YILLIKÇI Kemal	İTÜ
YONTAR Kemal	**Demirören Şt. Gr.**
YÜCAOĞLU Erkut	MAP A.Ş.
YİĞİT Bülent	**K.K.K.lığı**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

AÇILIŞ

PRELUDE

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1935 yılında Kaman'da doğdu. Ortaokul ve Lise tahsilini parasız yatılı olarak Niğde'de tamamladı. İ.T.Ü. Makina Fakültesi Uçak Bölümünden 1959 yılında mezun olduktan sonra Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumundan burs aldığı için MKEK Uçak Fabrikasında göreve başladı.

1966-1968 arasında Hv.K.K. lığında askerlik görevini yaptı ve tekrar MKEK Roket Şubesinde göreve başladı. Burada 1973 yılına kadar Müdür Muavini ve Şube Müdürlüğü, 1973-1979 arasında ise Tekstil Makinaları Fabrikası Müdürlüğü yaptı.

1979 yılında TUSAŞ'a Genel Müdür Yardımcısı olarak atandı. 1988 yılına kadar bu görevi sürdürdü. 1988-1990 yıllarında Gen. Md. Vekilliği, 1990 yılından itibaren de Genel Müdürlük görevine getirildi. Halen bu görevi sürdürmektedir.

TUSAŞ'daki görevi sırasında uçak seçimi, F-16 projesi LOA çalışmaları, Ortaklık Anlaşmaları, Offset Anlaşmaları, Ana sözleşme çalışmalarına fiilen iştirak etti. Bu sırada 1984-1987 yıllarında TAI Yönetim Kurulu Başkanlığı ve Yönetim Kurulu Üyeliği yaptı.

31 Mart 1994 tarihinde TEI Yönetim Kurulu Üyeliğine, aynı gün Yön. Krl. Başkanlığına getirildi.

TUSAŞ Genel Müdürlüğü yanında TEI Yön. Krl. Bşk.lığını da yürütmekte olup evli ve 2 çocuğu bulunmaktadır.

Was born in 1935 in Kaman. After Primary School he has completed Secondary and High school in Niğde. He has graduated from Istanbul Technical University - Mechanical Faculty - Aircraft department in 1959. He joined to MKEK just for getting scholarship from the Mechanical and Chemistry Institute Foundation (MKEK).

During 1966-1968 he did military service in the TUAF. After the army he started to MKEK Rocket Office again. In this foundation he worked as a Deputy Manager and Office Manager till 1973, and worked as a Textile Machines Factory Manager between 1973-1979.

In 1979 he transferred to TUSAŞ as a Deputy General Manager. 1988 he assigned as Acting General Manager then, he became a General Manager in 1990, he is still working in that position. During this period He was the member of Aircraft Selection Group, F-16 project LOA studies, Joint Venture studies, prime contracts studies. In this period in 1984-1987 he was TAI Chairman of the Board and the member.

He became TEI Chairman of the Board by 31 March 1994.

Now he works for both TUSAŞ as a General Manager and TEI Chairman of the Board. He is married and has two children.

Nuri KARAOĞLAN
Y. Müh. / Eng. M.Sc.
TEI , Yönetim Kurulu Başkanı / Chairman of the B.O.D.

Değerli Konuklar,

Türkiye'de Uçak Motor Sanayii ve Geleceği Paneli'mizin üçüncüsüne hoşgeldiniz.

Henüz çok yeni olmasına rağmen, Uçak Motor Sanayii ve geleceğini belirleme ve ileriye götürme çabası içinde bulunan bütün tarafların buluşma yeri olma özelleğini kazanmış olan panelimizin, bu özelliğini gelecek yıllarda daha geniş katılımlar ve başarılar ile devam ettireceğine olan inancım tamdır.

Birinci Panel'de ülkemizdeki mevcut durum ortaya konulmuş, uçak motor sanayiinin geleceğine ilişkin görüşler tartışılmıştı. Sektörün önündeki en büyük engellerden biri olduğu bütün taraflarca vurgulanan, kuruluşlar arasındaki iletişim yetersizliği neredeyse ortadan kalkmış ve ortaya çıkan yakınlaşma, işbirliğine dönüşme aşamasına gelmiştir.

Geçen yıl yapılan ikinci Panel'de ise yurt dışından temin edilen mal ve hizmetlerin, olabildiğince yurt içinden sağlanması konusu ile, yurt içinde üretilen katma değerin arttırılması temaları işlenmiş ve alınan bir karar ile teşkil edilen Çalışma Grubu bu konularda önemli

Distinguished Guests,

Welcome to our third Panel on Aircraft Engine Industry and its Future in Turkey.

I truly believe that our panel which is the meeting point of many parties striving to determine the future of and to advance the Aircraft Engine Industry, even though it is a new field, will continue with bigger participation and success in the coming years.

The existing situation was brought forward and the opinions related to the aircraft engine industry and its future were discussed in the First Panel. The lack of communication between institutions, which was claimed to be one of the biggest obstacles in front of the sector, has been almost eliminated and the convergence arose was about to turn into a cooperation.

In the Second Panel which was held last year, the necessity to acquire the material and services procured from abroad within the country and to increase the value added produced at home were discussed and the Working Group which was established upon a decision carried out

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

çalışmalar gerçekleştirmiştir.

Az sonra sunulacak olan Motor Çalışma Grubunun bir yıllık faaliyet raporunda ele alınan konular ve yapılan çalışmalar, ülkemizde bu sektörün sahip olduğu potansiyelin bir başka göstergesi olacaktır.

Bütün bunlar Panel'imizin Türkiye'de Uçak Motor Sanayiinin gelişimine büyük katkılar yaptığını kanıtlıyor ve ben bundan büyük mutluluk duyuyorum.

Şu anda açılışını yaptığımız Üçüncü Panel'de işlenecek olan **"Uçak Motor Sanayiinde Ar-Ge"** temasının da hakettiği düzeyde değerlendirilip çözüm ve önerilerle en doğru hedefe yönlendirileceğinden en ufak bir kuşku duymuyorum. Bu konu yıllardan beri eksikliği bilinen ve dile getirilen, şartları oluşmuş bir hedefe yönelim arzusunun dışavurumudur. **Uçak Motor Sanayii, Üniversitelerdeki birikim ve Sanayiinin sahip olduğu olanaklarla birleşerek Ar-Ge konusunda da atılım yapma aşamasına gelmiştir. Ancak hepimizin bildiği gibi ulaşılması kolay olmayan bu hedef, bütün tarafların fedakârlığı ve işbirliği ile gerçekleştirilebilir.** Bugün ve yarın yapacağımız toplantılarla ortaya konulacak olan hedeflere ulaşmada herkesin üzerine düşeni yapmak konusunda tereddüt etmeyeceğine inanıyorum.

Değerli Konuklar,

Ülkemizde ulusal bir motor sanayii yaratılabilmesi için önemli mesafeler kaydedilmiştir. TEI bu anlamda 12 yıllık maziye sahip bir kuruluş olarak kısa sürede kendisini ispatlamış, uçak motor imalat teknolojisini ülkemize transfer eden ve bu endüstrinin nüvesini oluşturmak misyonunu üstlenmiş, ufku dünyaya açık, oluşturduğu sağlam altyapısı ile yeni hedefleri gerçekleştirmeye hazır, ulusal kuruluşumuz olmuştur. **Bu haliyle Türkiye'de Uçak Motor Sanayiinin lokomotifi olabilecek kabiliyete sahip bir kuruluştur ve bunun için mümkün olan hiç bir fedakarlıktan kaçınmamaktadır.**

Ülkemiz sanayiinin bu gelişmişlik düzeyine ulaşmasında rol oynayan ve daha

important studies in this regard.

The subjects tackled in the one year activity report of the Engine Working Group and the studies carried out will be another indicator of the potential possessed by this sector.

All these prove that the Panel will make a great contribution to the development of Aircraft Engine Industry in Turkey and I am really pleased with this.

I am quite certain that the **R&D in Aircraft Engine Industry** will be evaluated at the level it deserves and will be routed to the rightist target through solutions and recommendations. This issue is the reflection of the desire to orient towards the target which is known to be lacking and discussed for years and whose conditions have come into existence. **The Aircraft engine Industry is ready to make progressive efforts in the field of R&D together with the accumulation in Universities and the opportunities possessed by the Industry. However, as well as we all know, this target which is not easy to be achieved can be realized with the sacrifice and cooperation of all the parties involved.** I believe that nobody will hesitate to fulfill their responsibilities in achieving the targets that will be brought forward in the meetings we are going to hold today and tomorrow.

Distinguished guests,

Important progress has been achieved in order to create a national engine industry in our country. TEI has proved itself being an institution with a 12 year past in this regard, has under taken the mission to transfer the aircraft engine manufacturing technology to our country and to form the nucleus of this industry and has become our national institution with its broad horizon which is ready to achieve new targets with its sound infrastructure. **TEI is an institution which is able to act as the locomotive of the Aircraft Engine Industry in Turkey and is not avoiding any possible sacrifice required for this.**

All the institutions and organizations which play an important role in reaching

büyük hedeflere doğru yönlendirme sürecini gerçekleştirecek olan bütün kurum ve kuruluşlar şu anda burada temsil edilmektedir. Bizler üstlendiğimiz bu sorumluluğun gereğini yerine getirmek için üstümüze düşen her türlü fedakarlığı yapmalı ve ülke içindeki bütün kuruluşları kendi kuruluşumuz olarak düşünmeliyiz. İşte o zaman ulu önder Atatürk'ün "İstikbal Göklerdedir" söyleminde işaret ettiği "İstikbali" çok daha kolay yakalayabiliriz.

Değerli Konuklar,

Bu yılda panelin gerçekleştirilebilmesi için yoğun bir çaba sarfederek bu organizasyonu gerçekleştiren **Panel Organizasyon Komitesine ve Sponsor olarak katkıda bulunan; TUSAŞ Uzay ve Havacılık Sanayii Anonim Şirketi, Türk Hava Yolları, General Elektrik - Türkiye, SNECMA, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Cam-İş Makina ve Kalıp Sanayii Anonim Şirketi, Rolls-Royce Pratt and Whitney** ve ayrıca daima yardımlarını bizlerden esirgemeyen **Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı**'na huzurlarınızda teşekkür ediyorum.

Sözlerimi geçen yıl yapılan Panelin açılış konuşmasındaki dileğimle tamamlamak istiyorum. **Ülkemizde, dünya çapında rekabet edebilen, dışa açık bir Uçak Motor Sanayii kurulması için gerekli politikaların oluşturulmasına** yönelik bu panelin başarılı olmasını diler, hepinize saygılar sunarım.

this advanced level by the industry of our country targets are represented here today. We must sacrifice in order to fulfill the requirements of this responsibility that we have undertaken and must consider all the institutions within the country as our own institution. Then, we can easily catch up the "future" indicated by Atatürk in his saying "The Future Is In The Sky".

Distinguished Guests,

I would like to extend my deepest gratitude to the Panel Organization which paid their efforts to organize this meeting and to **TUSAŞ Aerospace and Aviation Industry Incorporation, Turkish Airlines, General Electric-Turkey, SNECMA, Turkish Union of Chambers and Stock Exchanges, Cam-İş Machinery and Mold Industry Incorporation, Rolls Royce, Pratt and Whitney which contributed to the panel as sponsor and to the Turkish Armed Forces Foundation support which never deprived us of their assistance.**

I would like to conclude my words with my wish in the opening speech of the last year's Panel. I wish that the panel organized to **formulate policies required to establish an Aircraft Engine Industry in our country which is competitive throughout the world and which is outward oriented** would be fruitful and I present my respects to each and every one of you.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

MOTOR ÇALIŞMA GRUBU
1 YILLIK
FAALİYET ÖZETİ

SUMMARY OF THE ONE YEAR ACTIVITIES OF THE "ENGINE WORKING GROUP"

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1936 Düzce doğumludur. İlk ve Orta öğrenimini çeşitli okullarda tamamladıktan sonra katıldığı Hava Harp Okulu'ndan 1956 yılında Asteğmen rütbesi ile mezun oldu. Uçuş eğitimini 1957-59 yılları arasında Kanada Kraliyet Hava Kuvvetleri'nde (RCAF) gördü. Takiben Hava Kuvvetlerinin çeşitli uçuş birliklerinde görev yaptı. Bu arada 1973 - 75 yıllarında Binbaşı rütbesi ile Washington Hava Ataşe Yardımcılığı görevinde de bulundu. 1984 yılında da Tümgeneralliğe terfi etti ve 1992 yılında emekli oldu.

1993 yılında TEI'ye katıldı ve 1996 yılında Türkiye'de Uçak Motor Sanayii ve Geleceği 2 nci Paneli'nde teşkiline karar verilen Motor Çalışma Grubu toplantılarını düzenledi ve yönetti.

Born in 1936, Düzce. Following his Elemantary, Middle and High school education he joined Air Force Academy and graduated in 1956 as Third Lieutenant. He received his flying training and wings from Royal Canadian Air Force (RCAF) in the years of 1957 - 59, Then he served as a pilot in different flying units of Turkish Air Force. Beside that from 1973 to 75 he assigned as Asistant Air Attache to Washington D.C. with the rank of Major 1984: He promoted to the rank of BrigGeneral, 1988: To Maj. Gen. and was retired in 1992.

He joined TEI 1993. He organized and directed Engine Working Group meetings that was formed by a decision during the 2 nd Panel in 1996.

Zekai ALTAY
TEI

Sayın Başkan,

Değerli Konuklar

• MÇG; 1996 yılında yapılan II nci PANEL sonucu katılımcıların müşterek istekleri doğrultusunda 12 kurum ve kuruluş temsilcilerinin katılımı ile oluşmuştur.

Başbakanlık, SSM, TÜBİTAK, ODTÜ, İTÜ, Gen. Kur. Bşk., KKK, Dz.KK, Hv.K.K., GE, THY, TEI.

• 11-12 Ekim 1996 tarihlerinde yapılmış olan II nci Panel'den bu yana yapılan toplantı sayısı 5'tir. Her toplantıya ayrı bir kuruluş ev sahipliği yapacak şekilde planlama yapılmıştır.

5 Aralık TEI, 6 Mart: ODTÜ, 28 Mayıs : İTÜ, 4 Temmuz : TUBITAK ve 29 Ağustos : Hv. KK.

• Toplantılarda II nci Panel'de belirlenen İşlem Maddeleri, karşılıklı görüş ve bilgi alışverişi yapılarak irdelenmiş, ayrıca ODTÜ'de Rektörlük Başdanışmanı **Prof. Dr. ÖZGÜVEN,** Üniversite-Sanayi İşbirliği ve Teknoparklar, İTÜ'de **Prof. Dr. BÜYÜKTÜR,** J-79 motorundan enerji üretimi projesi, TÜBİTAK'da **Prof. Dr. ÜÇER** aynı proje ve projeye sağlanabilecek TÜBİTAK desteği, Hv.K.K.'da ise **Hv.Plt.Tümg. ÖZALP** ve **Tuğg. Yılmaz ÖZBAKIR** Grup toplantılarını devamlı izlediklerini ifade ederek gündemdeki konular hakkında görüşlerini açıklamışlardır.

• MÇG'da görüşülen II nci Panel İşlem Maddeleri: (Hatırlanacağı gibi II nci Panel'de iki konu işlenmişti)

• Yurtiçinde Üretilen Katma Değerin Arttırılması

Mr. Chairman,

Distinguished Guests,

• The Engine Working Group (EWG) has been constituted with the participation of the representatives of 12 institutions and organizations as a result of the II. Panel held in 1996 upon the joint demands of participants:

Prime Ministry, SSM, TUBITAK, METU, ITU, TGS, Army, Navy, Air Force, GE, THY and TEI.

• The number of meetings held since the 2nd Panel organized on October 11-12, 1996 is:5. The planning has been carried out so as to allow each institution act as the host of each meeting. December 5: TEI, March 6: METU, May 28: ITU, July 4: TÜBİTAK, August 29: Air Force.

• The Action Items determined in the 2nd Panel have been analyzed in the meetings through the exchange of information and views, and furthermore, **Prof. Dr. ÖZGÜVEN, the Chief Consultant in METU**, has revealed his opinions on the University-Industry Cooperation and Technoparks, **Prof. Dr. BÜYÜKTÜR**, from ITU has revealed his opinions on energy production project from J-79 engine, **Prof. Dr. ÜÇER**, from TÜBİTAK has revealed his views on the same project and TÜBİTAK's possible support to the project, **Maj. Gen. ÖZALP, and Brig. Gen. ÖZBAKIR**, from the TUAF have stated that they were continuously following the Group Meetings and have revealed their opinions on the subjects.

• The Action Items of the 2nd Panel that have been discussed in EWG: (As can be remembered, two issues were tackled in the 2nd Panel)

• Increasing the Value Added produced at home

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

• **Uzun vadede dünyadaki motor tasarım ve üretim programlarına katılım sağlanması yönünde yöntemler belirlenmesi**

- Toplantının birinci günü, Yurtiçinde üretilen katma değerin teknolojik ve ekonomik boyutu ortaya konulmuş takiben bunun nasıl arttırılabileceği tartışılmıştı.

Tartışmalar sonunda belirlenen işlem maddeleri aşağıdaki başlıklar altında irdelendi:

• **Yurtiçinde mevcut kabiliyetlerin kataloglanması - döküman haline getirilmesi. Gaz türbinli sanayi motorları dahil olmak üzere tüm kullanıcılara iletilmesi, bu suretle kuruluşların sahip olduğu kapasitelerini ortaklaşa kullanmaları. (Boş kapasite kalmaması)**

Yurtiçinde mevcut kabiliyetler bakım - imalat - iş gücü - kapasite dahil katalog halinde hazırlanmış olup toplantı öncesi sizlere de takdim edilmişti.

Bu kabiliyet ve kapasitelerin önümüzdeki yıl ortaklaşa kullanımını bekliyoruz. (TEI - 1. HİBM protokolü örnek alınabilir)

• **Yurtdışında bakım - idame yaptıran kuruluşların, yaptırdıkları hizmetleri diğer kuruluşlarla koordine etmeleri ve bu suretle yurtdışı merkezlerden alınan hizmetlerin azaltılması,**

Mümkün olan hizmetler için yurtdışına gidilmemesi hususunda görüş birliğine varıldı. Bir yıllık sürede karşılıklı ziyaretler - görüşmeler yapıldı. Mevcut kabiliyet ve kapasiteleri gösterir katalog da ancak yayınlanabildi. Katalogdaki bilgilerin karşılıklı incelemesi tamamlandıktan sonra bu konuda gelişme olabileceğini düşünüyoruz. Sonuç : Koordinenin gerçekleşmesi de bu yıla kaldı.

Bu arada Grup'daki kuruluşlar için ekonomik olmayan bakım - onarım - vb. işlemlere talip olabilecek küçük ölçekli kuruluşlar olabileceği düşünülerek araştırma yapılması da görüşüldü ancak bu kuruluşların tesbitinde başarılı olunamadı. Gelecek yıl TOBB'nden destek bulabileceğimizi umut ediyorum.

• **Determing methods for providing participation in the engine design and production programs in the world in the long run.**

- The technological and economic dimension of the value added produced at home has been put forward on the first day of the meeting and subsequently, the solutions for increasing this have been discussed. The action items determined at the end of discussions have been studied under the following headings:

• **Cataloguing and documenting the existing abilities within the country. Transmitting these to all users including industrial engines with gas turbine, to make the institutions use their capacities jointly by this way (not leaving any vacant capacity)**

The existing abilities in the country have been prepared as a catalogue including maintenance-manufacturing - work power capacity and have been submitted to each and every one of you before the meeting.

• **Making the institutions which have maintenance performed abroad coordinate these services with other institutions and to decrease the services supplied from centers abroad by this way,**

A consensus has been provided for not going to abroad for services that are possible. Mutual visits-negotiations have been performed throughout the year. The catalogue indicating the existing abilities and capacities has been published. We believe that there may be an improvement in this regard after the mutual review of the information in the cataloğue is completed. Result: Realization of the coordination delayed to this year.

Meanwhile, it was discussed that an investigation should be carried out considering that there might be small scale enterprises which may be willing to carry out maintenance-repair etc. That are not economical for the institutions within the Group, however these enterprises could not be determined. I hope that TOBB will offer its support next year.

• **Motor parçalarının imalatında, yurtiçi kuruluşların imkan ve kabiliyetlerinin değerlendirilmesi,**

Sık değişen ve/veya pahalı parçaları 901 ve THY belirledi - TEI'ye gönderiyor. TEI imalat olabilirliğini inceleyecek ve ikili görüşmelerle uygulama başlatılacak.

1.HİBM ile ikili görüşmeler devam etmektedir. Fizibil olan parçaların imalatı yapılacaktır.

MÇG toplantıları sırasında da değinildiği gibi: Az sayıda yapılacak üretim yurtdışına göre pahalıya mal olması nedeniyle talep makamının bu hususu göz önünde bulundurması gerekecektir.

Bu konu da önümüzdeki döneme kaldı.

• **Kuruluşların (hak etmiş olmaları kaydiyle) gerekli sertifikasyonlara sahip olmaları, kuruluşların bu konuda birbirlerine destek olmaları.**

İhraç amaçlı üretim için şart olan bir husus, Aksi takdirde ürünümüzü sadece ve o da belirli / kısıtlı kullanım yerlerinde kendimiz kullanabiliriz. Ticari amaçlı araçlarımızda dahi kullanamayız.

Kuruluşların birbirine destek olmaları, aralarında koordine etmeleri görüşüldü-kararlaştırıldı. Ancak Sivil Havacılık Gn. Md.lüğü temsilcisinin toplantılara katılamayışı nedeniyle tartışıldı ancak sertifikasyon sorunlarını sonuçlandırmak mümkün olmadı.

• **Yeni teknoloji ve ekipman yatırımı yapacak kuruluşların, yatırım yaparken diğer kuruluşların ihtiyaçlarını da dikkate almaları, ilave yatırımla diğer kuruluşların ihtiyaçları karşılanabilecek ise - yatırım yapılması.**

Koordinasyonla ilgili başka bir konu

• **Kuruluşların kapasitelerinin, yurtdışında bakım - onarım yaptıran yerli şirketlere ve yurtdışına hizmet verebilecek şekilde geliştirilmesi,**

• **The evaluation of the opportunities and abilities of local institutions in manufacturing engine parts,**

901 and THY have determined the parts that are frequently replaced and/or expensive- are sending these to TEI. TEI will examine the possibility of manufacturing and the application shall be initiated with bilateral negotiations.

The bilateral negotiations with the 1st HİBM are still continuing. The feasible parts will be manufactured.

As discussed in the meetings of EWG, since low amount of production will be more expensive when compared to abroad, the demand authority will have to consider this issue.

This issue shall be discussed in the next term.

• **The institutions having the necessary certifications (provided that they deserve it) and supporting each other in this regard.**

This is an issue which is a must for export oriented production. Otherwise, only we can use the product ourselves at certain/limited utilization areas. We cannot even use it in our commercial vehicles.

It was discussed and agreed that institutions should support each other and ensure a coordination among themselves. This issue was discussed in the meetings, however, it was not possible to finalize the problems of certification due to the fact that the representative of the General Directorate of Civil Aviation was unable to participate in the meetings.

• **The institutions which are to make new technology and equipment investment should take into account the needs of other institutions during investing and if the needs of other institutions can be met by additional investment, the investment shall be fulfilled.**

Another issue related to coordination is as follows.

• **Improving the capacities of institutions so as to serve abroad and the local companies having maintenance-repair performed abroad,**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

• **Gelişmiş - Yeni - Bakım - Onarım - İmalat teknik ve teknolojilerinin kazanılması,**

Teknik yönden yeterli olup da kapasite yetersizliği nedeniyle iş hacminin arttırılmayışı (rekabet gücünün var olduğunu farz ve kabul edersek) ülkemize döviz girdisinde azalma anlamındadır. Kapasite geliştirilmesi, teknik ve teknoloji kazanılması **yatırım** gerektiren bir ihtiyaçtır.

Bu iki işlem maddesinin Çalışma Grubunu aştığı, yatırım yapacak makam - kuruluşlarla ilgili olduğu değerlendirildi.

• **Oto prodüktörler Güç Tûrbinlerinin bakım - onarım hizmetleri için bir Yönetim (Management) Şirketi kurulması, Yerli katkı oranının arttırımı, bu amaçla yatırım yapılması,**

Çalışma Grubunda temsilcisi bulunan sanayi kuruluşlarının hiç biri Bakım konusunda faaliyet göstermemektedir.

Toplantı sırasında Dz.K.K.lığı, envanterlerinde mevcut LM-2500'lerin bakımlarını yapacak bir yerli kuruluş ihtiyacını ortaya koyarak, bunun TEI olabileceğini belirtti.

TEI, araştırmalarını - çalışmalarını sürdürmektedir. Fakat, geçen bir yıl içinde faaliyeti başlatmak mümkün olamadı.

Yerli katkı oranının arttırılması : Oto prodüktörler sistemi meydana getiren "motor", "türbin", "jeneratör" gibi parçaların montajı (bir araya getirilmesi) ile oluşmakta ve takiben ihtiyaç duyulan yere kurulmakta ve belirli aralıklarla bakımları yapılmaktadır.

Yerli katkı, "**sistemi bir araya getirme**" ve/veya "**bakımlarının yapılması**" olabileceği gibi sadece "**gaz türbinleri**" ile de sınırlı olabilecektir.

Daha önce de belirtildiği gibi TEI, Yerli Katkı Oranının Arttırılması ve yatırım da dahil (bu imalat - montaj - bakım olabilir) bu sahada nasıl ve nereye kadar faaliyet gösterebileceğini belirleme çalışmasını sürdürmektedir.

• **Acquiring advanced, new Maintenance-Repair-Manufacture techniques and technologies,**

The inability to increase the work volume due to the insufficiency of capacity although technical means are adequate (In case assume and accept that we are competitive) indicates a decrease in the foreign exchange input. The improvement of capacitiy and the acquisition of technique and technology is a need requiring **investment.** It was agreed that these two action items were beyond the Working Group and were related to the authorized institutions which are going to invest.

• **The establishment of a Management Company for the maintenance and repair of Auto producers and Power Turbines, increasing the rate of local contribution and to make investments for this purpose.**

None of the industrial institutions having representatives in the Working Group is dealing in the field of Maintenance.

During the meeting, Naval Forces Command emphasized the need for a local institution which will carry out the maintenance of LM-2500's in its inventory and stated that this institution could be TEI.

TEI is continuing with its researches-studies. However, it was not possible to activate this in the past one year.

Increasing the rate of local contribution: Auto producers are constituted through the assembly of parts such as "engine", "turbine", "generator" which form the system and can be installed at the required location and are maintained periodically.

The local contribution can be **"the assembly of the system"** and/or **"maintenance of the system",** besides it can be limited to **"gas turbines".**

As mentioned before, TEI is carrying out studies in order to determine to which extent and how it can act in this field including Increasing the Rate of Local Contribution and investment (this may be manufacturing-assebly-maintenance).

• Çalışma Grubu'nda bu madde kapsamında en fazla tartışılan bir konu da Standardizasyon oldu: Herhangi bir sınırlama olmaması nedeniyle bir süre sonra standart olmayan - teknolojileri farklı, bakımları için ayrı veya ilave yatırım gerektirecek motorlarla ve sistemlerle karşı - karşıya kalabileceğimiz ve bu nedenle Devlet müdahalesine ihtiyaç olduğu vurgulandı.

Yatırımlarda ihtiyaç olarak ortaya çıkan standardizasyonu sağlamak üzere Çalışma Grubu vesilesiyle standartları belirleme ve bu standartları ilgili makamlara iletme kararı alındıysa da alt yapımızın - birikimimizin yetersizliği nedeniyle başarılı olunamadı.

Ürün alımının "karar" aşamasında, ürünle beraber Depo Seviyesi Bakım'ın da dikkate alınması, sonraya bırakılmaması,

Bu işlem Maddesi de Çalışma Grubu'nun yetki sınırları dışına çıkan bir husus işlem maddesi veya dileğin geçen sene gibi bu sene de şu anda aramızda bulunan yetkililere hitap ettiği düşünüldü.

- 2 nci günkü oturumlarda hatırlanacağı gibi;

Türkiye'nin uzun vadede dünyadaki motor tasarım ve üretim programlarına katılımın sağlanması yönünde yöntemler belirlenmesi tartışılmıştı.

Toplantıda, uzun vadede bir tasarım - üretim programına katılmak için şöyle bir yöntem belirlenmişti:

Kısa Vade'de; Sektörümüzün Bakım - Onarım - Revizyon yönünden yeterli oluşu ile yetinilmemesi, bunların teknolojisini üretmemizi sağlayacak projelerin hazırlanması,

Takiben teknoloji üretir hale gelerek Orta Vade'de mevcut sistemlerde Tadilat - İyileştirme - Geliştirme yapabilecek seviyenin yakalanması - Ar Ge'nin hiç olmazsa Ge'sinin gerçekleştirilmesi

Uzun vade de ise, şu anda aramızda değerli temsilcilerinin de bulunduğu dünyanın başarılı motor üreticilerinden bir veya birkaçı ile beraber bir konsorsiyum içerisinde Tasarım ve Üretim'de UZMAN'lık kazanabileceğimiz bir çalışma

• One of the most discussed issues in the EWG within the scope of this item was Standardization: It was stated that due to the lock of a limitation, we may be confronted with engines or systems which are not standard, which have different technologies and which require a separate or additional investment for their maintenance thus, there is a need for Government intervention.

Although it was agreed to determine the standards in order to ensure standardization which arises as a need in investments through the EWG and to submit these standards to relevant authorities, we could not be successful due to the insufficiency of our infrastructure and accumulation.

Taking into account the Depot Level Maintenance together with the product at the "decision" stage for purchasing that product,

It was agreed that this Action Item which exceeds the authority limits of the EWG referred to the authorities who are together with us now.

- As can be remembered from the sessions held in the 2nd Days for ensuring

Turkey's participation in engine design and production programs in the world in the long run were discussed. The following method was determined in the meeting for participating in a design-production program in the long run:

In the Short Run: it was agreed that we should not satisfy with the fact that our sector is competent for Maintenance-Repair-Revision and that we should work out projects which will ensure us to produce the technology of these,

It was stated that subsequent to the production of technology, we should reach a level that allows for Alteration-Improvement-Development of existing systems in the Medium Term and realize at least Development section of R&D,

And in the Long Run, it was agreed that we should initiate a study within a consortium with one or more distinguished engine producers of the world whose esteemed representatives are together with us toed in order to reach an

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

içerisine girilmesi.

Bu işlerin nasıl olacağını tartıştık:

Önce mevcut durumumuzu ortaya koyduk :

Bakım - Onarım - İdame konularında yeterli olduğumuzu, Tadilat - İyileştirme konularında ise eğitimli personel ve yetecek düzeyde teknolojimiz olduğu halde yetersiz kaldığımızı, Tasarım'ın ise Tadilat - İyileştirme dahi yapamayan sektörümüz için henüz söz konusu olamayacağı değerlendirildi.

Motorların yakıt sarfiyatını, gücünü etkileyecek veya ürettiğimiz bir parçayı daha ucuza mal edecek bir tadilatı gerçekleştirme başarısını maalesef gösteremediğimizi hatırladık.

Geçen yıl ki toplantıda konu ile ilgili şu görüşler ileri sürülmüştü:

- Geniş katılımlı - görüş birliği sağlanmış bir Bilim ve Teknoloji politikasının belirlenmesi,
- Üniversite - Sanayii işbirliğinin oluşturulması,
- Devlet Desteği ile,
- ArGe katkısı ile,
- Konsorsiyumlara katılımın sağlanması ve
- Doğrudan dışalım yolu ile yapılan Tedarik'e çözüm bulunması.

Bilim ve Teknoloji Politikası için; yaptığımız bu üçüncü toplantı ve Çalışma Grubu toplantılarının yüksek katılım düzeyi ile Bilim ve Teknoloji Politikasının oluşması yönünde bir alt yapı oluşturabileceğini düşünüyoruz.

Gerek Teknoloji Üretimi gerekse Tadilat ancak Ar Ge ile mümkündür. Ar Ge ise biliyoruz ki Devlet Desteği olmadan zor gerçekleşir. Zira, Sanayici için öncelikli hedef Şirketinin kârlılığıdır. Devlet desteği olmadan Ar Ge'ye bütçe ayırması zordur.

Peki, Devlet bu desteği nasıl yapabilir? Hele % 4 olup da %1'e çıkmasını beklediğimiz bütçesi ile nasıl yapabilir diye düşünüldü.

EXPERTISE in Design and Production.

We discussed how these would be carried out;

We, first of all, put forward our existing situation: It was determined that we were competent in terms of Maintenance-Repair and that we were insufficient in the fields of Alteration-Improvement although we have the trained personnel and technology and that Design could not be of problem for our sector which is not able to carry out Alteration and Improvement.

We remembered that we were, onfortunately, unable to realize an alteration which would affect the fuel consumption, power of engines or which would make a part we produced cheaper.

The following opinions in this regard have been voiced in the last year's meeting:

- Determining and agreed Science and Technology policy with large participation,
- Forming University-Industry cooperation,
- Ensuring participation in consortiums by
- Government Support,
- R&D contribution, and
- Finding a solution to the Procurement which is realized directly through import-Urgent Import.

We believe that "this Third Meeting", we held and "EWG meetings" will be infrastructure for formulating the "Science and Technology Policy" with their high level of participation".

Both the Technology Production and Alteration are only possible through R&D. We know that it is quite difficult to realize R&D without the support of Government. Yet, the prior objective of the industrialist is the profitability of his Company. It is difficult to allocate a budget for R&D without Government's support.

Then, how can Government support R&D? We tried to find how this support could be achieved with a budget of 4 % which we expect to increase to 1%.

Bir konsorsiyum içinde "bir dalda uzmanlığı" yeterli görmeyerek "tüm motor tasarım ve üretiminin" hedef alınması bile konuşuldu. Ama, hem 1/3 nisbetinde ekonomik olması hem de mevcut düzeyimiz dikkate alındı ve uygun bir konsorsiyumun bizim için daha iyi bir tercih olacağı kanaatine varıldı.

Ama bu defa da, önce böyle bir konsorsiyuma katılım için ayrılmış bir FON olmadığını sonra da FON'u BÜTÇE'si olsa dahi bir şey farketmeyeceğini çünkü proje başlatabilecek İHTİYAÇ'ın belirlenmediğini gördük. Sistem ihtiyacı ortaya konulmamıştı.

Şu görüşte birleşildi:

Sektörümüzün Ar Ge hedeflerinin, Kısa - Orta - Uzun Vade de Ülke çıkarları yönünden hangi teknolojilere sahip olmamız gerekiyorsa bunların belirlenmesi ihtiyacı vardır. Hedefler bilinmeden, teknolojik ihtiyaç ve vade'leri belirlenmeden Devlet Destek yapsa da amaca hizmet edemeyecektir.

Çalışmalar sırasında bir Ar Ge projemiz olsa idi nasıl yapardık? Sorusuna da cevap aradık: Bize İşlem Maddesi olarak verilen bir proje vardı. "Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın J.79 gibi ihtiyaç fazlası motorlarının değerlendirilmesi ve Enerji Üretimi amacıyla kullanılması". Ayrıntılarını bilahara anlatacağım proje üzerinde çalışırken karşımıza önce Üniversite - Sanayi İşbirliği, sonra da yine Devlet Desteği ihtiyacı çıktı.

"Tıp Fakültesi - Hastane" bütünleşmesine benzer bir işbirliği sektörümüzde henüz arzu edilen düzeyde gerçekleşmemiştir. İşbirliğinin sadece Ar Ge için düşünülmemesini, **devamlı** olmasının uygun olacağına inanıyoruz. Sanayi yani Sektör, Üniversite mezunlarının çalışma ortamıdır, iş yeridir. Üniversite de verilen eğitim, iş ortamının ihtiyacına cevap vermelidir. Sonuç olarak iş birliği devamlı olmalıdır diyoruz.

Üniversite - Sanayi işbirliğinin gerçekleşmesinde TÜBİTAK ve Sanayi Odalarının önemli katkısı olabilecektir. Bu

We even discussed the target "the entire engine design and production" as we did not consider "specialization in one field" enough within a consortium. However, we have taken into consideration the fact that it was economic at a rate of 1/3 and our existing situation and agreed that an appropriate consortium would be a better choice for us.

However, we realized that there was not a FUND allocated for participating in such a consortium and that it would not matter even if the FUND had a BUDGET because the NEED which would initiate the PROJECT was not determined. The need for the system was not put forwards.

It was agreed that;

The R&D objectives of our sector and the technologies that we need in the Short. Medium-Long Run in terms of the benefits of the country should be determined. Even if the Government supports, it will not serve for the purpose without knowing the objectives and technological needs and their terms.

We sought for an answer during the studies to the question "what would we do if we had an R&D project?" There was a project submitted to us as an Action Item: "The make useful the excess engines of the TuAF such as J-79 these for Energy Production." While working on the project that I am going to go in detail, we were confronted with first the University-Industry Cooperation and then the need for Government Support.

The cooperation similar to "Faculty of Medicine-Hospital" integration could not be achieved at a desired level. We believe that cooperation should not only be considered for R&D, but **continuos.** Industry, that is, the Sector is the working environment- workplace of university graduates. The education in the universitiy should satisfy the requirements of the working environment. Finally, we believe cooperation must be permanent.

TÜBİTAK and TOBB have an important contribution to the realization of University-Industry Cooperation. Then, the Government

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

suretle ihtiyacımız olan kabiliyetin - becerinin kazanılmasında Devlet ve Ar Ge desteği de kazanılmış olacaktır.

Üretim öncesi, Her türlü işbirliği gerçekleşmiş de olsa ürün ortaya çıktığında karşımıza yeni engeller çıkacaktır:

Yerli üretim - dış pazar bulunamadığı takdirde - üretilen miktarın azlığı nedeniyle pahalıya mal olacak, kuruluşlar ise sınırlı bütçeleri nedeniyle UCUZ'u yani yurtdışından alımı tercih edeceklerdir. Ucuz'un tercihi bu konuda uygulanacak olan Devlet teşviki nisbetinin (ki %15'ler civarında olacağını duyuyoruz) önemini vurgulamaktadır.

Acil Alımlar da konu ile ilgili diğer bir etkendir. Devlet kuruluşlarının "KDV muafiyeti," doğrudan "dış alım" yolu ile tedariği cazip kılmaktadır. Bunun da bir şekilde çözümlenmesini ilgililerin takdirlerine sunuyoruz.

Şimdi de biraz önce değindiğim **"J.79 motorundan enerji üretimi"** amacıyla yapılan çalışmaları özet olarak sunacağım:

Konu, Çalışma Grubunda bir Ar Ge projesi olarak kabul gördü. Enerji üretimi - Parasal değeri - fizibilitesi tartışıldı. Hatta **su motoru** veya **doğalgaz pompalanması** amacıyla kullanılabileceği de tartışıldı. Fakat sonuçta servis dışı kalmış - hurdaya çıkmış bir motordan enerji üretmek ve bu konuyu araştırmak fikri galip geldi. Ve çalışmalar da bu çizgide devam etti. Bir yıllık görüşme ve girişimler şöyle gelişmiştir: Hv.K.K.lığı ihtiyaç fazlası J-79 motorlarını bu amaçla vermeyi taahhüt etmiştir.

Bu motorun faaliyetinin sağlanması ve Güç Üretimi yapabilmesi çalışmalarını yürütmek üzre Çalışma Grubu içinden Sayın Prof. Dr. Ahmet BÜYÜKTÜR'ün başkanlığında TUBİTAK - ODTÜ - İTÜ - TEI temsilcilerinin katılımları ile bir **İcra Komitesi** oluşturulmuştur.

Komitenin, olabilirlik etüdü çalışmalarını yıl sonuna kadar bitirmesi ve TUBİTAK'a başvuru da bulunması planlanmıştır. Sonuç olarak proje komite tarafından devam ettirilecektir.

Dz.K.K.lığı temsilcisi, projenin başarıya ulaşması halinde (J-79 veya benzeri bir motorla da olabilir.) Gemiler de büyük hacimli mevcut

and R&D support will be gained in achieving the ability- talent that we are in need of.

Even if any kind of cooperation is realized before production we will be confronted with new obstacles when the product is finished.

The local production will be expensive due to its low amount- in case no foreign market is found - and the institutions will prefer the CHEAP, that is export due to their limited buget. Preferring the cheap, emphasizes the importance of the rate of State Incentive (we hear that will be about 15%) which is to be implemented in this regards.

Urgent Pruchasing is another factor related to this issue. The "VAT exemption" of public institutions makes supply through "import" attractive. We hope the authorities will pay attention to the solution of this problem.

Now, I would like to summarize the studies carried out for **"energy production from J.79 engine"** I have mentioned before.

The issue has been accepted as an R&D project in the EWG. The energy production, its financial value and feasibility have been discussed. It was even discussed that it could be used for water engines or **naturel gas pumping.** However, the idea for producing energy from an engine which is out of service and scrap prevailed. And the studies were performed in this direction. The negotiations and initiatives for one year were as follows: the TuAF committed to give excess J.79 engines to be used for this purpose.

An **Executive Committee** presided by Prof. Dr. Ahmet BÜYÜKTÜR has been established for activating this engine and Power Production with the participation of the representatives of TÜBİTAK, METU, ITU and TEI.

It has been planned for the Committee to complete the possibility studies until the end of the year and to apply TÜBİTAK. As a result, the project will be continued by the committee.

The representative of the NAVY has stated that they may prefer to use these local systmes with gas turbines in the ships instead of existing

dizel jenaratörler yerine daha az yer tutması nedeniyle gaz türbinli bu yerli sistemleri tercih edebileceklerini (müşterisinin hazır olduğunu) ifade etmiştir.

Faaliyetimizi bu şekilde açıkladıktan sonra şimdi de "Katma Değerin Arttırılması" ve "Uzun Vade de bir konsorsiyum içinde yer alınması" konularına ilişkin görüş ve önerilerimizi özetlemek istiyorum :

• Üretilen Katma Değerin Arttırılması :

- Kurum ve Kuruluşlar arası koordine ve işbirliğinin teknolojik düzeyi uygun diğer Sanayii Şirketlerini de kapsamına alarak geliştirilmesi,

- Sahip olunan kapasitelerin tam kullanılması,

- Kademeli olarak her yıl yeni kabiliyetler yeni teknolojiler kazanacak şekilde yatırım planlanması,

- Endüstriyel gaz türbinlerine bakım hizmeti verilmesi bu maksatla kurum ve kuruluşların kendi aralarında organize olmalarıdır.

• Uzun Vade de dünyadaki motor tasarım ve üretim programlarına katılım konusunda ise :

- Tadilat - İyileştirme konusuna eğilinmesi, Ar Ge'nin Ge'sinin yakın hedef olarak alınması,

- Motor Üretim konsorsiyumlardan birine katılmamızı sağlayacak girişimlerin başlatılması,

- Ülkemizin teknolojik ihtiyaçlarının - hedeflerinin belirlenmesidir.

Bir yıllık faaliyet sonucu yapabildikleri ve yapamadıkları ile Çalışma Grubu huzurlarınızdadır.

Toplantıların verimli geçmesi için temsilcileriniz gayretlerini esirgemediler - özverili çalıştılar.

Kendilerine ve toplantılara temsilci göndermek suretiyle ilgilerini esirgemeyen kurum ve kuruluşların siz yetkililerine uçak motor sanayine katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunuyorum.

big volume diesel generators (that their clients are ready) in case the project achieves success (with J.79 or a similar engine).

After explaining our activities in this way, I would like to summarize our views and opinions related to "Increasing the Value Added" and "Participating in a consortium in the long run".

• Increasing the Value Added that is produced:

- Developing the coordination and cooperation between organizations and institutions comprising other Industrial Companies with an appropriate technology level,

- Full utilization of the capacities possessed,

- Planning investment so as to gain new abilities, new technologies gradually every year,

- Offering maintenance service to industrial gas turbines and the institutions and organizations becoming organized among themselves for this purpose.

• As to the participation in the engine design and production programs in the world in the logn run,

- Dealing with the issue of Alteration-Improvement, recognizing D of the R&D as a close target,

- Starting the initiatives which will ensure us participate in one of the Engine Production Consortiums,

- Determining the technological requirements and objectives of our country. Your representatives did not deprive their efforts and sacrifice for making the meeting fruitful.

I would like to extend my gratitude to you, the authorities of the institutions and organizations for contributing to the Aircraft Engine Industry by sending representatives to the meetings.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

1nci OTURUM

Dünyadaki uçak motoru üreticilerinin sanayi, teknoloji ve pazar yönünden geleceğe bakış açıları

• Veysel YAYAN	Başkan
• Harvey MACLIN	GEAE
• Ashley John OWEN	RR

SESSION I

The world aircraft manufacturers outlook to the future of the industry, technology, and the market.

• Veysel YAYAN	Chairman
• Harvey MACLIN	GEAE
• Ashley John OWEN	RR

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Doğum Yeri/Tarihi : 6.2.1955, Batman



Medeni Hali : Evli

Tahsil: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi (1977),

İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi (1987)

Diplomalar : Kalkınma İktisadi ve Nüfus (Unv. of Michigan Annabor) 6 Ay süreli

İstihdamı Geliştirme (Jıca-Japon Int. Coop. Agency-Tokyo) 45 gün süreli

Doktora : İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesindeki Doktora çalışması tez aşamasındadır.

İş Hayatı

1976-1980: Ticaret Bakanlığı Teşvik ve Uygulama Genel Müdürlüğü (Raportör)

1980-1986: Devlet Planlama Teşkilatı (Uzman Yrd., Uzman ve Sektör Sorumlusu olarak)

1984-1986: Başbakanlık Kamu Toplu İş Sözleşmeleri Koordinasyon Kurulu Üyesi

1984-1985: Yüksek Hakem Kurulu Yedek Üyesi

1986-1987: SAGEB (Uzman)

January 1987 SAGEB (Daire Başkanı)

1987-1988: TUSAŞ (Yönetim Kurulu Başkan Vekili)

1988 : TAI (Yönetim Kurulu Üyesi)

1990 : Savunma Sanayii Müsteşar Yardımcısı

Yayınları : İhracaatın Teşviki, Çalışma Hayatı (DPT) ve Savunma Sanayii ile ilgili konularda çeşitli yayınları mevcuttur.

Place/Date of Birth : 6.2.1955, Batman

Marital Status : Married

Education: Ankara University, the Political Sciences Faculty (1987)

İstanbul University, the Law Faculty (1987)

Diplomas : Economic Development and Population (Uni. of Michigan-Annabor) 6 months Man Power Marketing Information Sys (Uni. of Sussex-Brighton-Englan) 1 month Improvement of Employment (45 days)

Ph.D.Degree : İstanbul Technical University Faculty of Economy

BusinessBackground

1976-1980: Ministry of Trade Incitement and Application Managing Directorate (Reporter)

1980-1986: Government Planning Organisation (as a assistant specialist, specialist and sector responsible)

1984-1986: Coord. Board Member of the Prime Ministry Public Social Business Contracts

1984-1985: Board of Arbitrator Supplementary Member

1986-1987: SAGEB (Specialist)

January 1987 SAGEB (Office Director)

1987-1988: TUSAŞ (Dep. Chairman of B.O.D.)

1988 : TAI (B.O.D. Member)

1990 : Deputy Minister of Defence Industry

Published Articles : Export Incitement, Working Life (DPT) and get some publication related to Defence Industry.

M. Veysel YAYAN

Savunma Sanayii Müsteşar Yardımcısı

Dep. Minister of Defence Industry

Değerli Konuklar,

Efendim, TEI'nin önderliğinde düzenlenen ve Türk Havacılık Sanayii alanında faaliyet gösteren kuruluşlarımızla aktif hizmet sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlarımızında iştirak ettiği artık geleneksel hale gelmiş bulunan Türkiye'de Uçak Motor Sanayii'nin Geleceği konulu üçüncü sempozyuma hoşgeldiniz.

Hepinizi sevgi ve saygıyla selamlıyorum.

Sayın Paşamız biraz evvel, "geçtiğimiz yıl yapılan toplantıda alınan kararlar ve bu kararlar istikametinde elde edilmeye çalışılan sonuçlar" hakkında detaylı bilgiler verdiler. Gerçekten alınan kararlar şöyle bir bakılınca ne derece konuların derinliğine düşünüldüğü, tartışıldığı ve imkanlar ölçüsünde ne derece müşahhas neticeler elde edilmesi gayreti içerisinde olunduğu net bir şekilde görülüyor.

Bu seminerlerin en önemli faydası sadece üreticinin değil aynı zamanda kullanıcının ve Araştırma Geliştirme kuruluşlarının karar verme mekanizmasında bulunan temsilcilerin biraraya gelmesi, dolayısıyla gerek katılımın büyüklüğü ve gerekse katılımcıların orijini itibariyle son derece ideal bir yapı yakalanmış bulunuyor kanaatindeyim. Bu da burada konuşulan konuların daha derinlemesine, giderek sektörün problemlerini daha derinden yakalamasına ve müşahhas çözümler getirilmesine ciddi katkılar sağlayacağı kanaatimizi güçlendiriyor.

Geçtiğimiz iki yıl içerisinde tartışılan ve çözümlenmesine çalışılan konularda bunu göstermektedir. Elde edilen neticeler her ne kadar beklentilerimize tümüyle cevap verebilecek durumda değilse de sorunların mahiyetide zaten bir anda çözülebilecek bir özellik taşımamaktadır. Sorunlar süreklilik arz eden sorunlardır ve üzerinde de sürekli bir şekilde çalışılması gereken sorunlardır. Bu açıdan **elde edilen sonuçları ben tatmin edici buluyorum. Özellikle kullanıcı ve üretici kuruluşların birbirine yakınlaşmasını, daha önce hiç düşünülmeyen : Yedek parça tedariki, Türkiye'de Depo Seviyesi Bakım kabiliyetinin kazanılması, kuruluşların daha koordineli bir şekilde çalışması, Hava Kuvvetlerimizin elinde bulunan ihtiyaç**

Distinguished Guests,

I would like to welcome you to the Third Symposium on the Future of Aircraft Engine Industry in Turkey which is held under the leadership of TEI and to which the institutions acting in the field of Turkish Aviation Industry and the institutions working in the active service sector.

I present my respect to each and every one of you.

The distinguished General has given detailed information about the "decisions made in the last year's meeting and the results tried to be obtained in the direction of these decisions". When these decisions are reviewed carefully, it is clearly seen that the issues have been tackled and discussed in detail and that the required efforts have been paid in order to obtain concrete results.

The most important benefit of such seminars is that not only the producer but also the user and the representatives in the decision mechanisms of Research and Development Institutions convene together and thus, an ideal structure is provided in terms of both the magnitude of participation and the origin of participants. This also supports our belief that the issues discussed here will contribute to the establishment of problems in more detail and of more concrete solutions to such problems.

The issues that were discussed and tried to be solved in the past two years indicate this fact. Even though the results are not able to meet our expectationsfilly, the content of the problems indicate that they cannot be overcome immediately, The problems exhibit continuity and should be studied permanently. Therefore, **I think the results obtained are satisfactory, particularly the convergence of using and producing institutions, the acquisition of the ability for Depot Level Maintenance in Turkey and the procurement of spare parts, cooperation of institutions in a more coordinated way, the use of excess engine**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

fazlası motor parçalarının değerlendirilmesi gibi... Bunu mümkünse Deniz Kuvvetlerimizi de kapsamına alacak şekilde değerlendirilmesi gibi yaklaşımlar Türkiye için son derece yeni yaklaşımlar ve bir yönüyle de Türkiye'de Motor Sanayii'nin geldiği noktayı göstermesi açısından önem taşıyor.

Gerçekten motor sanayiimiz üretim konusunda hiçbir probleminin olmadığını bugün açıkça gösteriyor. 12 parçanın üretimiyle başlayan motor sanayiimizin parça üretiminin kapasitesi bugün artık 250'ye yaklaşmış bulunmaktadır. Dolayısıyla parça üretimi konusunda motor sanayiimizin hiçbir problemi bulunmamakta, noktasına gelmiş bulunmaktadır Bugünkü tartışma konuları bu gelinen seviyenin bir sonraki adımı hakkında da mesaj vermesi açısından önem taşımaktadır.

Bizim 1 nci gün yapacağımız tartışma **"dünyadaki uçak motor üreticilerinin sanayi teknoloji ve pazar yönünden geleceğe bakış açıları"** şeklinde tespit edilmiş bulunmaktadır.

2 inci günkü görüşmelerimiz ise **"motor sanayii alanındaki araştırma geliştirme faaliyetlerinde Ar-Ge ve Uçak Motor Sanayii ve Enerji sektöründe kullanılan Gaz Türbinleri"** konusuna ayrılmış bulunuyor. Bu da Türk Motor Sanayii'nin artık sadece üretim yapar konumdan dizayn faaliyetlerine iştirak arzusu gibi görünüyor bana.

Bugün burada ilk gün toplantısı çerçevesinde, tartışmaya katılacak şirketler ve şirketlerin temsilcileri, dünyadaki uçak motor sanayii üreticilerinin yaklaşık **%97**'sini teşkil ediyor. Dolayısıyla onların gündeme getireceği görüşler aşağı yukarı bu konuda ileri sürülebilecek tüm görüşleri kapsıyor diyebiliriz. Bu bizim açımızdan son derece önemli. **Daha önce kısmen içe dönük olan çalışmalarımız böylece uluslararası bir boyuta taşınmış oluyor.** Bu son derece ilgi çekici bir gelişme olacak. Bu şekilde iştiraklerin ve aynı zamanda Türkiye'nin son günlerde Türk Hava Yollarımızın gerçekleştirmiş olduğu alımlarla tekrar gündeme gelen cazip piyasa olma özelliğinin de bir ifadesi olarak görünüyor bana. Gerçekten Türkiye gerek askeri ihtiyaçları ve gerekse sivil ihtiyaçları

parts possessed by the Air Forces. The efforts such as using these so as to include the Naval Forces is a new approach for Turkey and are important in a way to show the stage achieved by the Engine Industry in Turkey.

Our engine industry reveals that today we have no problem in terms of production. The capacity for producing parts of our engine industry which started with the production of 12 parts is about 250 today. Therefore, our engine industry have almost no problem in terms of the production of parts. The issues discussed today are important as regards giving a message about the next step of the level achieved today.

Our first day discussions are determined as: Industrial, Technological and Marketing status and future of the Aircraft Engine Industry per worldwide aircraft engine manufacturers.

Second day's negotiations are: **research and development activities in the field of engine industry.** and "**Gas Turbines used for energy sector."** This seems that the Turkish Engine Industry is willing to join the design activities besides production.

Today, within the framework of the first day's discussion, the companies and representatives of the companies to join the discussion constitute **97%** of the aircraft engine producers in the world. Therefore, we can say that their opinions comprise more or less all the views to be put forward in this regard. This is very important for us. **Our studies which were partially inward oriented before are carried to an international platform by this way.** This will be a very interesting development. In my opinion, this is also the expression of such contributions and Turkey beign an attractive market which is on the agenda again upon the recent purchases of Turkish Airlines. Turkey is a country which offers attractive opportunities in

açısından son derece cazip imkanlar sunan bir ülkedir ve Türkiye bunları artık tek taraflı işleyen bir mekanizma çerçevesinde değil, dengeli işbirliği bazında götürmeyi arzulamaktadır. Bugün ve yarın bu konuları detaylı bir şekilde tartışıp sektörün problemlerini ve çözüm yöntemlerini canlı tutmaya, çözüm alternatiflerini geliştirmeye ve bu çalışmalarımızın önümüzdeki yıl boyunca gündeme geldiğinde problemlerin çözümüne resmî veya gayri resmî ama muhakkak katkıda bulunacağına inanıyorum. Bu yönüyle seminerin başarılı geçmesini diliyorum.

Geçen yılki bir konuşmacı, bir yolcunun aldığı biletin %30luk maaliyetinin bakım onarım, yakıt ve yağ gibi motorla ilgili maaliyet unsarlarından kaynaklandığını söylemişti.

Önümüzdeki yıllar içinde motorların dikkate alınmasını motor piyasasında özellikle bakım-onarım-yakıt, sarfiyatının azaltılması ve motorların uçaklardaki maliyeti düşürmesi sebebiyle daha canlanacağı, çalışmaların bu istikamette yönlendirileceği yıllar olacağı, şeklinde açıklamalar yapmıştı.

Mr. MACLIN'nin bu konuda orjinal görüşleriyle bize katkıda bulunacağına inanıyorum. Sözü Mr. MACLIN'e vermek istiyorum.

terms of both its military and civilian needs and Turkey is willing to operate these not within the framework of a unilateral mechanism but on the basis of a balanced cooperation. I believe that we are going to discuss these issues in detail today and tomorrow and keep the problems of the sector and their solutions alive and develop solution alternatives and I truly believe in the fact that our efforts will contribute to the solution of problems, no matter formally or informally. I hope the seminar will be fruitful in this regard.

A speaker has mentioned last year that 30% cost of the ticket bought by a passenger arises from the cost factors related to the engine such as maintenance, repair, fuel and oil.

He has mentioned that the engines will be taken into account in the coming years and that the repairmaintenance, fuel consumption in the engine market should be decreased, that the engines will become more efficient due to their effect on the decrease of cost in aircrafts, that there will be years when the studies will be routed in this direction.

I believe Mr. MACLIN will contribute to these issues with his original views in this regard. I would like to invite Mr. MACLIN to the floor.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

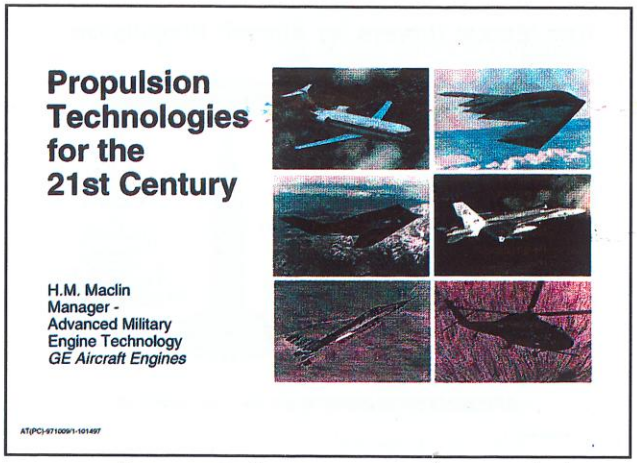


Harvey Maclin is the Manager of Military Engines Technology for GE Aircraft Engines. Mr. Maclin assures that the critical technology needs to achieve Military Engine's Multi Generation Product Plans are addressed through advanced development programs. This includes evaluating new business opportunities to enhance the Military Engines Organisation's business. In addition, Mr. Maclin is responsible for managing the GEAE IHPTET Program. Mr. Maclin is responsible for managing the GEAE IHPTET Program. Mr. Maclin has over thirty years of program management, design and systems experience in the turbine engine business. A majority of his experience is in developing new technology. He is a major industry leader to the DoD's IHPTET initiative. In addition he has also managed the product development of the GE's F110 engine for the F-14 Tomcat which is currently the primary defence aircraft for all US aircraft carriers.

Harvey Maclin, GE'de Uçak Motorları bölümünde Askeri Motor Teknolojileri Müdürüdür. Sn. Maclin, kritik teknolojilerin en yeni geliştirme programlarında yer aldığı gibi Askeri Motorların Multi Generation Üretim Planlarında başarı ile uygulanabileceği görüşündedir. Bu, Askeri Motorlar Bölümünün iş hacmini arttıran yeni iş imkanları demektir. Mr. Maclin ayrıca GEAE, IHPTET Programının yönetiminden de sorumludur.

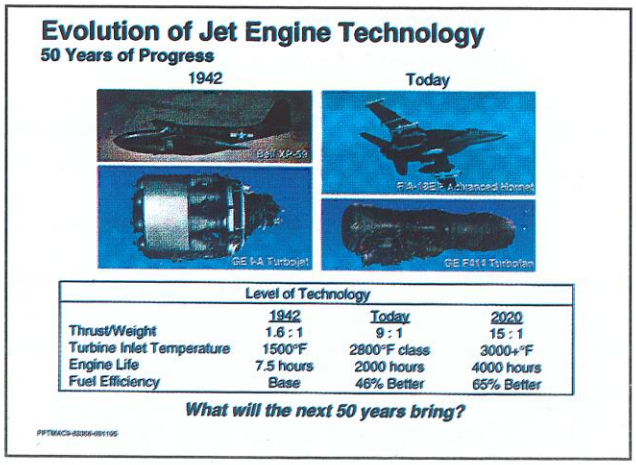
Sn. Maclin'nin türbin motorları işinde program yönetimi, tasarım ve sistemler konularında 30 yılı aşan deneyime sahiptir. Genelde yeni teknolojileri geliştirme alanında tecrübe sahibidir. Savunma Bakanlığı'nın IHPTET'i başlatmasını öneren Sanayi Lideridir. İlaveten şu anda tüm Amerikan uçak gemilerinin yegane savunma uçağı olan F-14 Tomcat uçaklarındaki GE yapımı F.110 motorlarının ürün geliştirme programını da yürütmüştür.

Harvey MACLIN
General Electric Aircraft Engines



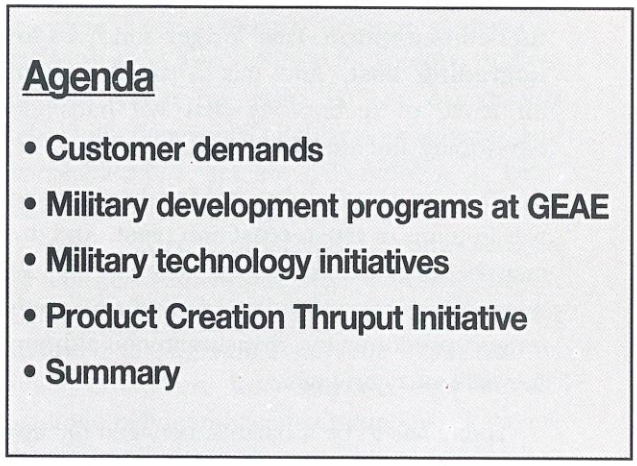
It was only few years ago, that people in our industry was saying that there would be no more new engines coming up. All we're going to do is to reduce cost of the churn engines. This was very interesting from the technology point of view: it only took a couple of months that both process make people understand very quickly that technology can not stop.

There are industry demands, there are customers demands, and people are always going to be going faster, further and at a lower cost of and the thing that make happen would be the technology. Today I would like to talk about those technologies that were investing in 21.st century. Commercial engines and Military engines are becoming very much and a very similar in the kinds of technologies they use. And today I'm going to show you some of those particular technologies. In particular like to discuss how the customer requirements are changing and how G.E. aircraft engines are addressing those changes demanded by the customers.



From the invention of jet aircraft more than 50 years ago that demand on propulsion power

Daha bir kaç sene önce bizim sektörümüzdeki insanlar artık yeni motorların gelmeyeceğini söylüyorlardı. Bütün yapacağımız motorların maliyetini düşürmektir diyorlardı. Bu teknoloji açısından çok ilginç idi: Bunların teknolojinin duramayacağını anlamalarını sağlamak sadece birkaç ay aldı.



Sanayi ihtiyaçları var, müşteri ihtiyaçları var ve insanlar daima daha hızlı, daha ileri ve daha düşük bir maliyette gidiyor olacaklar ve onu meydana getiren şey teknoloji olacaktır. Bugün, ben 21. yüzyılda yatırım yapan teknolojilerden bahsetmek istiyorum. 21 inci yüzyılın sayıları devamlı artan ticarî ve askerî motorlarının teknolojileri birbirlerine çok benzer. Ve bugün size o özel teknolojilerin bazılarını tanıtacağım. Müşteri ihtiyaçlarının nasıl değiştiği ve "G.E" Uçak Motorlarının müşterileri tarafından talep edilen o değişikliklere nasıl hitap ettiğinin tartışılması gibi.

Jet uçağının icadı ile 50 yıldan daha fazla bir zamandan beri, motor sistemleri çok gelişti. Size askeri örneği göstermemize rağmen, ticari teknoloji talepleri de askeriye ile paralel gitmiştir. Sanayi bunu teknoloji ile çözümledi. Günümüz askeri sistemlerinin önceliği motorun **daha hafif** olması, **fazla yük taşıması** ve **daha yüksek hızla, daha uzağa** gitmesidir. Ticari sistemlerimiz ise daha fazla takat sağlamalı ama daha az yakıt sarfi etmelidir. Daha uzun uçmalıdır ama bakımı ucuz olmalıdır. Ve değiştirmekte olduğumuz ve geliştirmeye devam ettiğimiz teknolojinin esası tamamiyle budur.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

systems have grown extensively. Although we show you military example, commercial technology demands have parallel those of the military. Industry has responded with the technological solution. Today's military systems are **lighter** in weight, carry **more payload** and **travel fast and further.** Our commercial systems have to deliver more trust and a **better fuel consumption. Last longer** and have **low upgrading cost.** And this is all due to the influence of technology that we had been developing and are continuing to develop.

50 years ago that demand for the jet engine was in terms of **trust, trust** and **trust.** And then may be **performance** and their **ability**, but things have changed today. Life and trust are no longer predominant measurements although they still away up high.

Today has to be a balance between the **cost** not just the acquisition cost although that's the item that everybody thinks about up front but the direct upgrading cost or life cycle cost depending on whether commercial or military applications. No longer is the customer willing to spent for the best technology.

Customer Demands for Future Propulsion Systems

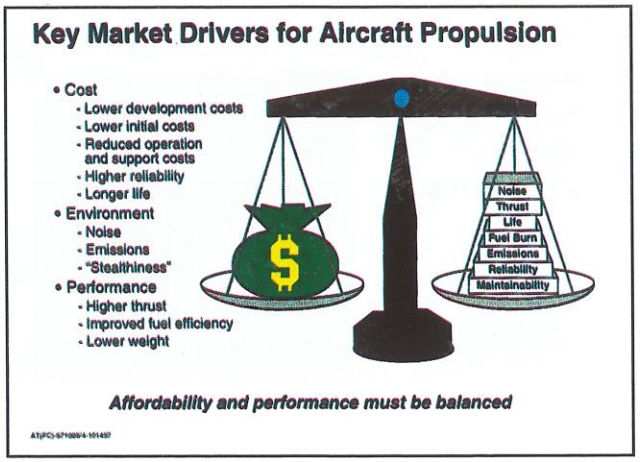
Commercial Transports

- More affordable
  - Buy
  - Own
- More useful payload
- Longer range
- Longer time on wing
- Improved dispatch reliability
- Reduced IFSD rate

Military Aircraft

- More affordable
  - Develop
  - Buy
  - Own
- More useful payload
- Increased range and loiter
- Reduced size
- Increased maneuverability
- Reduced vulnerability

It must show that it is **affordable.** Not only cost is important for commercial and the military customers but the **performance demands** are becoming increasingly similar. The major difference is time on wing and emissions for commercial engines and maneuverability and low observable for military customers. I predict though may be 50 years from now, even our commercial engines will have requirements for low observable and more maneuverability.



50 sene önce, jet motoru ile ilgili ihtiyaç **güç, güç** ve **güç** şeklinde idi. Ve daha sonra belki **performans** ve onların **kabiliyeti**... Ancak bugün herşey değişti. Hâlâ geçerliliklerini korumalarına rağmen, artık motorun kullanım ömrü ve güç eskisi kadar etkin değildir.

Bugün için gerek Ticari gerekse askeri motor olsun hiç farketmez; önemli olan satın alma, yenileme / modernize ve kullanım maliyetinin dengeli / makul olmasıdır.

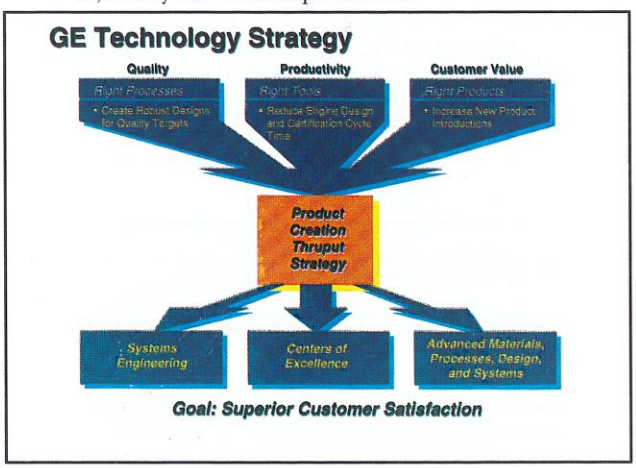
Artık hiçbir müşteri en iyi teknoloji diye fazla harcama yapmaya yanaşmıyor. **Ödeyebileceğini** tercih ediyor. Askeri ve Ticari kullanıcılar için fiyat kadar **performansı** da önemli. Aradaki fark "ticari motorlarda : motorun ömrü ile emisyonu - askeri motorlarda da manevra kabiliyeti ile küçük boyutlu olması"dır. Ben, bundan 50 yıl sonra ticari motorlarımızın da manevra kabiliyeti ve boyut yönünden beklentilere daha fazla cevap verebilecek özelliklere sahip olacağını tahmin ediyorum.

Customer Needs Related to Options for Design Execution

	Customer Needs									
+ Favorable Impact - Unfavorable Impact	SFC ⇩	Weight ⇩	Acq $ ⇩	Overhaul $ ⇩	Maint ⇩	Component Life ⇧	Noise ⇩	Emissions ⇩	Dev Hdwre Test ⇩	Thrust/Airflow ⇧
Bypass Ratio ⇧	+	-	-				+			-
Overall Pressure Ratio ⇧	+	-	-	-				-		
Turbine Inlet Temperature		+	-	-	-		-			+
Imprvd Design Analysis Tools	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Higher Temp Materials	+	+	-	-	-					-
Component Efficiencies ⇧	+	+	+					+		+
Cooling Flow ⇩	+	+							+	+
Stage Loading ⇧		+	+	+	+					
Material Strength/Density ⇧		+								+
Low Emissions Combustor Tech			-					+		
Integrated Thermal Mgmt	+	+	+							+

Trade studies are needed to balance requirements with design options for selection of cost effective solutions

The engine manufacturers have improved their understanding of the tradeoff between the component performances and customer needs for lower cost. We are in the better position to guide the future designs so that the customers get best balance of **cost, performance, payload** and **environmental concerns.** We are positioning ourselves for meeting these demands. In addition we are preparing ourselves for the continued upgrade, in your demands well into the future. Remember **yesterday** was performance, **today** is cost, **tomorrow** is going to be something else. We have to make sure that the technology whatever is the highest demand is, ready for that requirement.

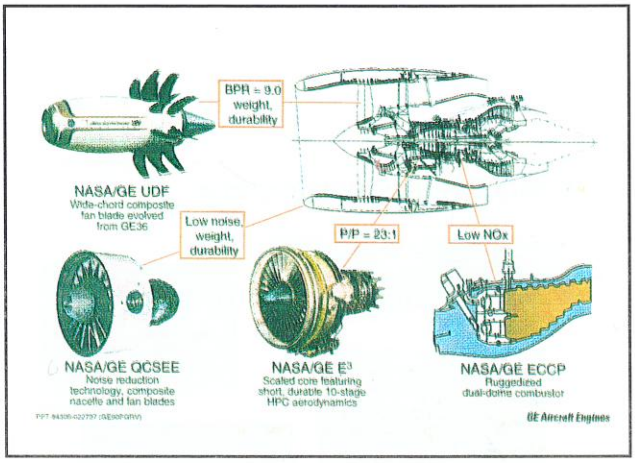


At **G.E.**, we have a strategy that drives right down to our **core** processes. We believe that the processes are most important and assure that we have the **best product.** This strategy is geared to produce the products in the **shortest time**, and therefore the **lowest cost**. First we need processes, that produce high quality designs and from that point of view we are developing tools they produce those designs quicker and therefore the product from these processes and tools will provide higher quality. **The strategy of right processes, tools and products is driven into our organizations, by the demand to produce a minimum time frame.**

Our engineering systems design seniors as well as our advanced engineering designs, materials and process organizations are geared to be responsible to this over whole strategy. And I'll talk a little bit more about that strategy. First I'd like to show you a little bit about our technologies and how introducing those into our products.

Motor üreticileri, performansı - kullanıcı isteklerini maliyeti aşağı çekerek dengelediler. Biz, **fiyat - performans - taşıma kapasitesi** ve **çevresel sorunların** dengelenmesi yönünden müşterilerimizin gelecekteki ihtiyaçlarına cevap verebilecek tasarımlarımızla iyi bir duruma sahibiz. Ve olabilecek talepleri karşılayacak şekilde hazırlıklıyız. Gelecekte olabilecek ilave taleplere karşı kendimizi devamlı yeniliyoruz. **Dün** performans deniyordu **bugün** maliyet deniyor **yarın** bu başka bir şey olacak. Biz teknolojik düzeyimizi taleplerin en aşırısını dahi karşılayacak şekilde şimdiden hazır bulundurmak zorundayız.

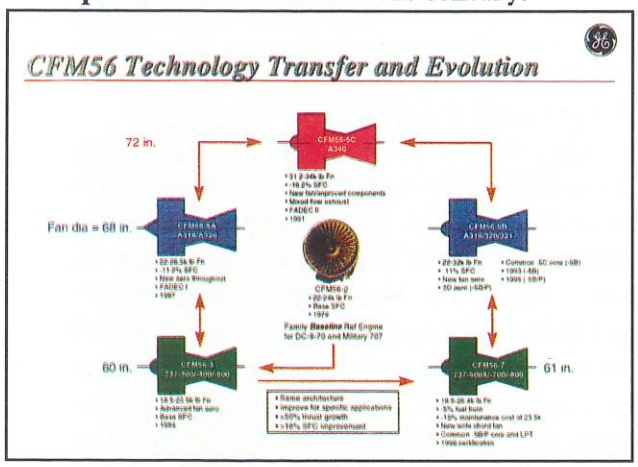
GE, "Core" proseslerini yönlendirecek stratejisini belirlemiştir. Biz proseslere büyük önem veriyoruz. Ve bunun sonucu olarak **en iyi ürünü** elde ettiğimize inanıyoruz. Stratejimiz "en ucuz ürünü **en kısa sürede** elde etmek" şeklinde belirlenmiştir. Öncelikle yüksek kaliteli tasarımları üretecek yönteme ihtiyaç var, takiben bu bakış açısıyla tasarımları en kısa sürede üretecek takım avadanlıklar geliştirilir ve takım avadanlıkla da yüksek kalite üretilecektir. **Doğru yöntemlerin, takım avadanlıkların ve ürünün stratejisi talep edilen ürünü en kısa sürede üretebilecek şekilde teşkilatımıza yansıtılmıştır. Mühendislik sistemlerimiz, ileri mühendislik tasarımlarını yaparken bunların önceliklerini de tasarlayacak bu sorumluluğun ve tüm stratejinin üstesinden gelecek malzeme ve yöntem birimleri / organizasyonları oluşturulmuştur.**



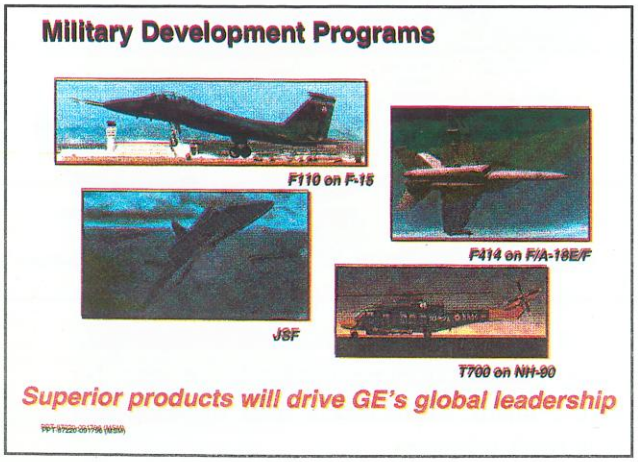
Ve strateji hakkında biraz daha konuşacağım. Önce, teknolojilerimiz hakkında ve size bir nebze onların ürünlerimize nasıl uygulandığını göstermek istiyorum.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Here for example are GE-90 and we are growing GE-90 to meet your demands. GE-90 has shown the highest performance of all of the high By-pass engines that currently went into production. Some of the technology features that makes this available, high by-pass fans, and a low emission combustion systems and our high pressure ratio systems. **This engine was a direct result of technology programs that were born back in the 1970's. And today is a product in 1990's. And we expect to be a product well into the next century.**



Our CFM-56 product, which I know, is very important here in the Turkish Airline Industry. It grows out-of our F-110 program that you talked about previously. And F-110 program, we are **improving** this engine continuously and introducing new technologies, higher pressure ratios, advanced aerodynamics, all with the **emphasis putting more performance at a lower cost and better their ability for you.** In addition we have our CF-6 program which powers our 767's, 747's. We are growing those engines as well. As I said earlier in my talk, it was only few years ago, we said we were not going to do all these **grows**. Now you can see how technology is being interspersed over these engines. And continuously trying to upgrade them and grown for our customers.



İşte, mesela GE-90. Sizlerin taleplerini karşılamak üzere GE-90'nı geliştiriyoruz. GE-90, şu anda üretimi yapılan yüksek by-pass'lı motorlar içinde en yüksek performansa sahiptir. Yüksek by-paslı fanların, düşük emisyonlu yanma sistemlerinin ve bizim yüksek basınç oranlı sistemlerimizi ortaya çıkartan teknoloji özelliklerinin bazıları. **Bu motor geçmişte, 1970'li yıllardaki teknoloji programlarımızın sonucu idi. Ve bugün, 1990'ların bir ürünüdür. Ve gelecek yüzyılında ürünü olmayı ümit ediyoruz.**

Bildiğim kadarı ile CFM-56 ürünümüz burada Türk Hava Yolu Sanayisinde çok önemlidir. Sizin daha önce bahsettiğiniz F-110 programımızın dışında gelişiyor. Ve F-110 programı, bu motoru sizler için devamlı geliştiriyoruz, yeni teknolojileri, daha yüksek basınç oranlarını, ileri aerodinamikleri ki hepsi de daha düşük maliyet, daha fazla performans hedefliyor.

CF6-80C2 Growth

- **CF6-80C2B7F1 now being offered for 767-400ERX aircraft**
- **CF6-80C2B8F (B7F + 2.2% thrust) is available**
  - Incorporates new HPT rotor
  - EIS in May 2000
- **CF6-80C2B9F (B7F + 5.5% thrust) will be further studied-potential to offer in 6 to 12 months**
  - Targeted toward 747-400 IGW/767-400ERX
  - Effectively a CF6-80C2 fan diameter with a core common to the CF6-80E1

İlaveten, 767'lerimizi, 747'lerimizi çalıştıran CF-6 programımız var. Bu motorları da geliştiriyoruz. Konuşmamda daha önce söylediğim gibi, daha birkaç yıl önce, bu gelişmeleri yapmayacağımızı söyledik. Şimdi, teknolojinin bu motorlara nasıl serpiştirilmekte olduğunu görebiliyormusunuz. Ve müşterilerimiz için devamlı olarak onları yenilemeye - geliştirmeye çalışıyoruz.

Ve askeri taraftada, devam eden benzer programlara sahibiz. F-110 motorumuz bugün F-15'e takılıyor. F-110 motorunun aynı uçuş güvenirliliğini sağlayacağını umuyoruz. Yani, bugün sizin F-16'ya ortak oluyor. Yeni F-414'ümüz F-18'e arttırılmış menzil ve bu gruba da kabiliyet kazandıracak. **Ve NH-90 helikopteri**

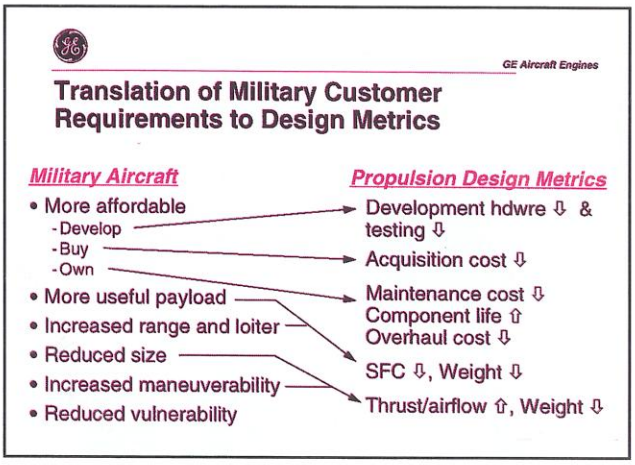
And the military side, we have similar programs going on. Our F-110 engine is being fitted today for F-15. We expect that F-110 engine is going to provide the same front line reliability. That's being in joint today in your F-16 aircraft. Our new F-414 engine for the F-18 will provide increased range and bring back capability for that family. **And the NH-90 helicopter will provide higher capacity application more passenger carrying capability. And in the future, we expect to see the Joint Strike Fighter program the JSF. This is going to be an international engine and we currently in a team with Rolls-Royce, an Allison Engine company to design this engine and provide the same kind of dependability and reliability that everybody sore in the F-110 program.** We do not see this is an old engine program. And we believe it's going to have equal capability to a Pratt&Whitney engine systems because of the technologies that we have invested in.

And how we meet the demands of our technologies for these military requirements and our military customers. In terms of affordability we need to drive the development acquisition and maintenance cost down. **Our processes which I talked about earlier, and the key point of our processes is our 6 Sigma program.** We will achieve these objectives by assuring that we get the highest quality designs initially not having to redo them over and over again which has been the experience of our industry previously. Our **thru-put strategy** and that is to produce our engines faster at a higher quality. And our design for **6 Sigma programs** are all geared to achieve this requirements of low cost affordability and high quality.

Advance turbo machinery technology developed in conjunction with the department of defense, NASA and also our own company internal funding provide the foundation for improving these payloads and capability, range maneuver ability, vulnerability.

I found it interesting that, the previous speakers Who spoke about the fact that you are having problems in getting the government to fund. Technology programs. I can assure you,

daha yüksek kapasite uygulamasını, daha fazla yolcu taşıma kabiliyetini sağlayacak. Ve gelecekte, Joint Strike Fighter (JSF) programını görmeyi ümit ediyoruz. Bu uluslararası bir motor olacak ve şu anda Allison Engine ve Rolls-Royce ile bu motoru dizayn edecek bir takımdayız ve F-110 programında olduğu gibi aynı güvenirliliği ve itimadı sağlarız. Bunu eski bir motor programı olarak görmüyoruz. Ve, onun yatırım yaptığımız teknolojiler nedeniyle Pratt-Whitney gibi eşit kabiliyete sahip olacağına inanıyoruz.



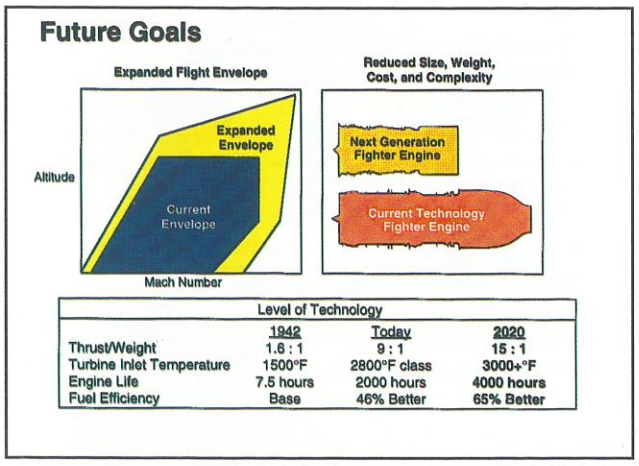
Ve bu askeri ihtiyaçlar ile askeri müşterilerimiz için teknolojimizin taleplerini nasıl karşılıyoruz. Bütçeye uygunluk ile ilgili olarak, geliştirme ve bakım maliyetini aşağı çekme ihtiyacımız var. **Daha önce bahsettiğim uygulamalar, süreçler ve bu uygulamalarımızın anahtarı (kilit) noktası 6 Sigma programımızdır.** Bu hedefleri, yüksek kaliteli tasarımları, daha önceleri sanayimizin deneyimli olduğu şeyleri tekrar, tekrar yaparak değil de başlangıçta gerçekleştirerek ulaşacağız. **Thru-Put** stratejimiz ve yeni motorlarımızı daha yüksek kalitede daha hızlı üretmektir. Ve, bizim **6 Sigma programları** bu düşük maliyet ve yüksek kalite ihtiyacını sağlamak için tasarlanmıştır.

Savunma Bakanlığı, NASA ve Şirketimizin kendi yatırımcıları ile bağlantılı geliştirilen ileri turbo makine teknolojisi kalkış ağırlığı ile kabiliyeti, beka, menzili, manevra yeteneğini iyilşetirme için temel sağlıyor. Devletin teknoloji programlarını fonlandırmasında sorunlarla karşılaştığınızı söyleyen önceki konuşmacıları ilginç buldum. Aynı olayın ABD'de aynen devam ettiğine sizi temin ederim. Sizin burada başınıza

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

that goes on the United State just as well. We had just as many problems trying to get the government to fund and look at the future as you may have right here.

Advanced technology initiatives such as IHPTET which stands for Integrated High Performance Turbine Engine Technology. HSR which stands for High Speed and AST which stands for Advanced Subsonic Technology will provide upgrading capability with smaller and lower cost systems. The next 50 years will be just as exciting as the first 50 have been in our industry as we project.



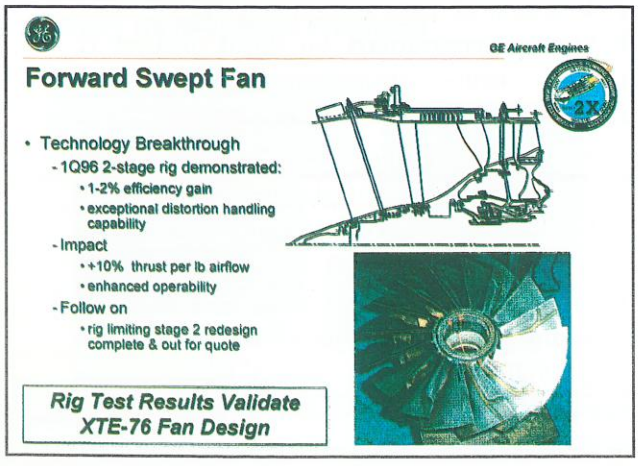
What technologies are we going to develop for the future?

We need better materials,

We need better components and

We need improved tools to design for those components.

By positioning ourselves with these elements, we will be ready to meet the demands of our customers. I'd like to show you some of these technologies which will be involving in the next several years.



geldiği gibi biz de Devletin geleceğe bakışı ve yatırımları fonlandırmasında sorunlarla karşılaştık. **Yüksek Performanslı Türbinli Motor Teknolojisi** Entegrasyonu demek olan IHPTET gelişmiş teknoloji girişimidir. Yüksek sürat manasına gelen **HSR ve İleri Sesaltı Teknolojisi manasına gelen AST**, daha küçük ve düşük maliyetli sistemler ile iyileştirme kabiliyetini sağlayacaktır.

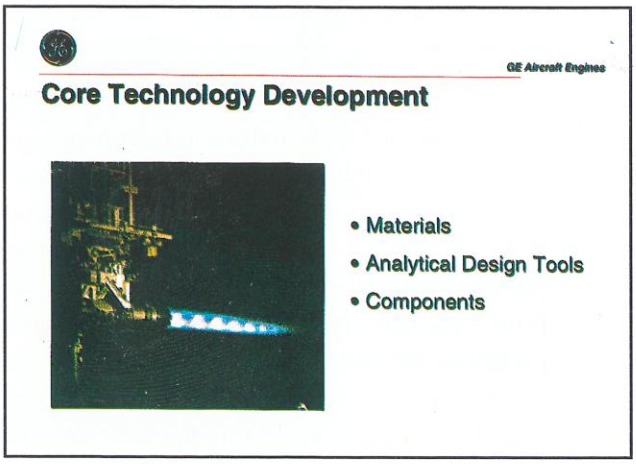
Gelecek 50 yıl tasarladığımız gibi sektörümüzün ilk 50 yılı kadar heyecan verici olacaktır.

Gelecek için hangi teknolojileri geliştireceğiz?

Daha iyi malzemelere,

Daha iyi komponentlere ve

Komponentleri tasarlayabilmek için geliştirilmiş gereçlere ihtiyacımız var.



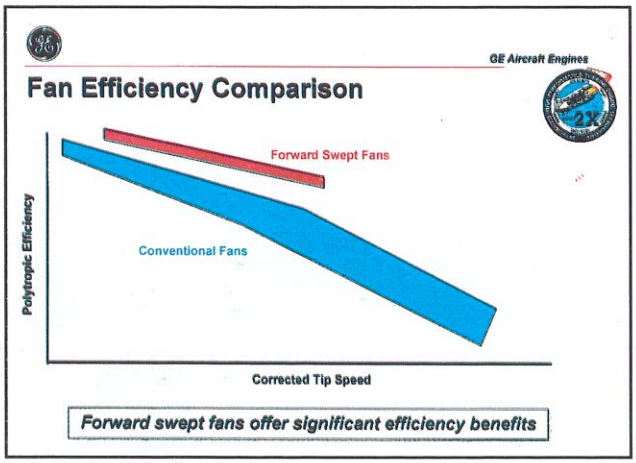
Kendimizi bu elemanlara ayarlamak suretiyle, müşterilerimizin taleplerini karşılamaya hazır olacağız. Gelecek birkaç yıl içinde gerekli olacak bu teknolojilerin bazılarını size göstermek istiyorum. Hem askerî, hem de ticarî uygulamalarda, geliştirilmiş fan teknolojisine talep vardır. Her iki uygulamada ister by-pas'lı ticari motor isterse düşük emisyonlu yanma sistemleri olsun fark etmez.

Biz GE'de bu teknolojiden gurur duyuyoruz ve onu demostrasyon motorlarımıza uygulamak suretiyle ilerliyoruz. Ve onu ürünlerimize oldukça çabuk uygulayabilecek planlara sahibiz.

Both in the military and the commercial applications, there is a demand for improved fan technology. Both applications whether a by-pass commercial engines or low emission combustion systems.

We are very proud of this technology at GE and we are moving forward by introducing it into our demonstrations engines. And we have plans for introducing it into our product applications rather quickly.

From a distortion handling capability -as you can see from this chart- it is exceptionally overcome. Today's current fan systems as we know them today. You see the improvements is much as two/one, and all kinds of different distortion situations.



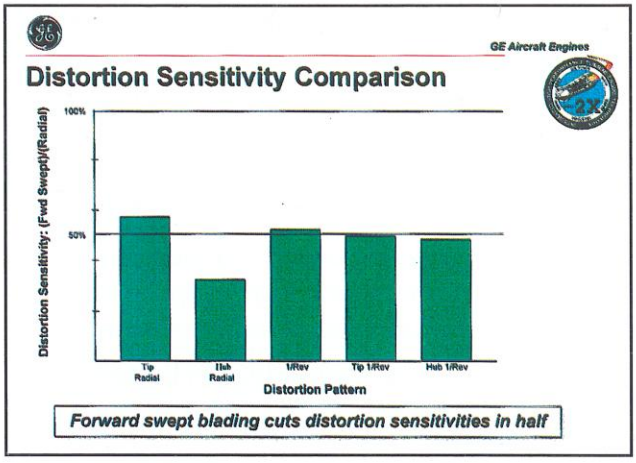
Forward swept fan technology also has improvements in efficiency. We are seeing 1-2 % improvements in fan efficiency.

Fan efficiency means lower fuel burn.

Lower fuel burn means lower cost.

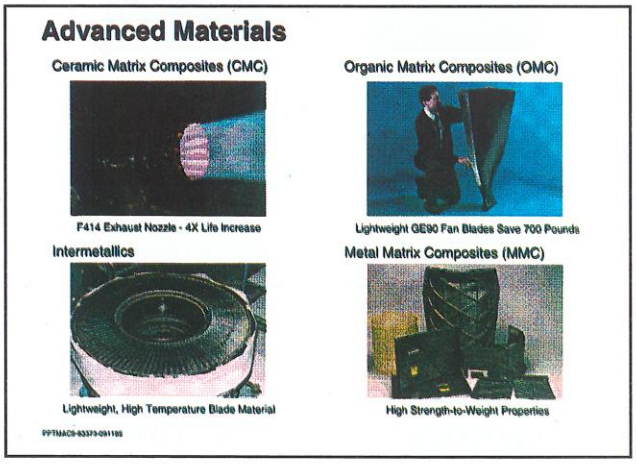
Advanced materials will also play a major role in the next generation of aircraft. The past several years have seen advancements in the turbine blade materials to temperatures in excess of 2000 degrees.

Future engine systems will feature composite ceramics currently being developed by NASA for the high speed research programs, advanced organic composite structures for static and rotating structures and advanced metals matrix composites. These meterials will have high strength lighter weight structures. And it gives us a capability to design and produce them. The



Bu tabloda gördüğünüz gibi, bozuk bir yönetim ortamında nadiren üstesinden gelinir. Bugün Mevcut fan sistemleri bildiğimiz gibidir. İyileştirmelerin 2/1 kadar olduğunu ve her türlü farklı bozulma durumlarını görüyorsunuz.

Forward swept fan teknolojisi de verimlilikte gelişmelere sahiptir. Fan verimliliğinde 1-2 % iyileştirmeleri görmekteyiz. Fan verimi daha az yakıt yakma demektir. Daha az yakıt yakma daha düşük maliyet demektir.



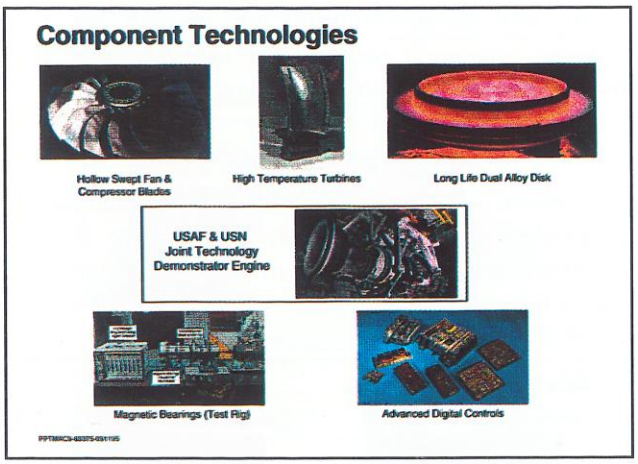
Gelişmiş malzemeler de uçakların bir sonraki jenerasyonunda büyük bir rol oynarlar. Son birkaç yıl türbin pallerinde 2000 derecenin üzerindeki sıcaklığa dayanacak şekilde ilerlemeler kaydedildi.

Geleceğin motorlarında, şu anda NASA tarafından yüksek sürat araştırma programları için geliştirilmiş olan kompozit seramikler kullanılacak: Sabit ve dönen kısımlarda ileri/gelişmiş organik kompozit malzemeler ve matriks kompozit gelişmiş metaller kullanılacak. Bu mazemeler daha sağlam ve daha hafif yapıya sahip olacak. Ve bize onları dizayn etme ve üretme kabiliyetini sağlayacak.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

long sort of goal breaking through the 1200 degree compressive discharged temperature barrier with its inherent efficiency advantages is approaching realization. This would mean that we would have higher pressure ratio systems that would give us much better fuel efficiency.

However the cost of these systems will demand that we have higher applications or the cost will be prohibited, we won't be able to use it. We must find many uses for these advanced materials, otherwise we can not afford to apply them in our engines.



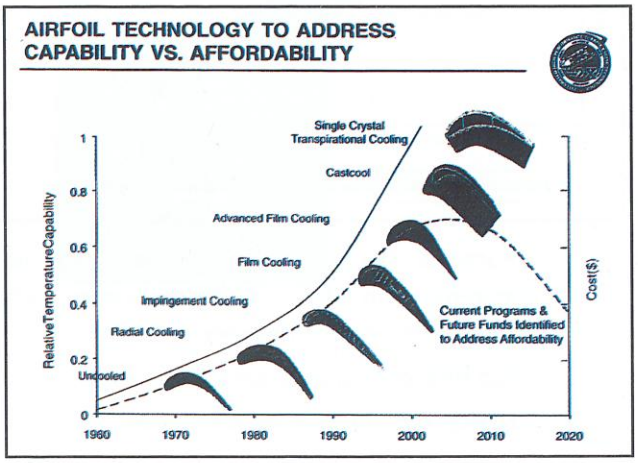
Advancement are not going to be limited just the materials will feature engines, feature electric accessories, magnetic bearings, advanced rebounding controls. These technologies have been designed today will or being validated laboratory experiments and applied to our product engines. These technologies in our advanced demonstrator engines give us an opportunities to prove out the technology prior to putting them into commercial and military engines and give us a major advantage in shortening the cycle because we understand how they operate in real environment.

In the past, when technologies talked about advanced engines, they usually talked about turbine rotor inlet temperature. Higher turbine temperatures allow smaller, more compact cores to drive the higher flow, higher pressure ratio fans needed for today's market. This could not be accomplished without the advancement in cooling are also being developed. Unfortunately like most technologies they come with a higher price tag. We are learning how to increase the cooling capacity while controlling costs and we

Uzun süredir çözülmeyen 1200 derecede basınçlı sıcaklık engeli bu gelişimle gerçekleşebilecek. Bunun manâsı daha yüksek basınç nisbetine sahip olacağız bu da bizim için daha az yakıt sarfiyatı demektir.

Ancak, bu sistemlerin maliyeti pahalı uygulamalar veya ödenek kısıtlamasına yani kullanamamıza neden olabilecektir. Bu ileri malzemeler için birçok kullanım alanları bulmalıyız aski halde onların motorlarımıza uygulama masrafının altından kalkamayız.

Gelişim sadece malzeme ile sınırlı kalmayacak motorlarda, aksesuarlarda, manyetik yataklarda, kumanda bağlantılarında da gelişim olacaktır. Bu teknolojiler bugün tasarlanmıştır, onaylanmış ve onaylanacak deneyleri ve motorlarımıza uygulanacaktır. Gelişmiş demonstrasyon motorlarımızdaki teknolojiler, teknolojiyi ticari ve askeri motorlara uygulamadan önce bize gerçek uçuş ortamında nasıl çalıştıklarını kanıtlama fırsatı vermekte ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır.



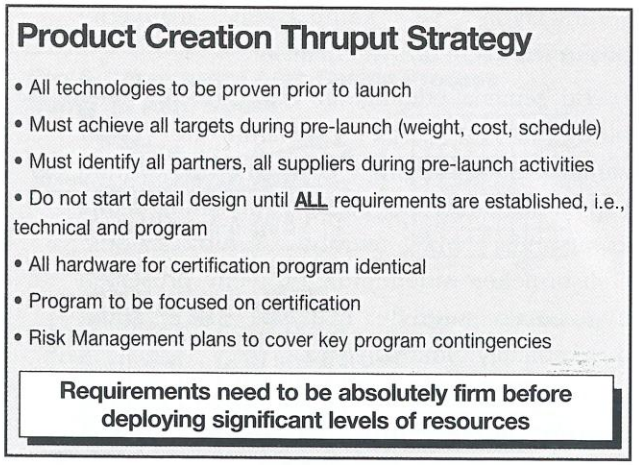
Geçmişte gelişmiş motor teknolojisinden bahsedildiğinde umumiyetle türbin rotoru giriş sıcaklığı hakkında konuşurlardı. Daha yüksek türbin sıcaklıkları daha küçük compact core'lar- daha büyük akış demektir, günümüz pazarı için ihtiyaç duyulan daha yüksek basınç nisbeti olan fanlardır. Bu soğutmadaki gelişim olmaksızın tamamlanamazdı keza geliştiriliyor. Maalesef birçok teknoloji gibi, onlar daha yüksek bir fiyat etiketi ile çıkıyor. Masrafları kontrol ederken soğutma kapasitesinin nasıl artırılacağını ve bunların daha fazla nasıl ekonomikleştirileceğini öğreniyoruz. Bunu yapmadığımız müddetçe,

are learning how to make these more affordable. Unless we can do that the pay off from this higher technology will not be realized.



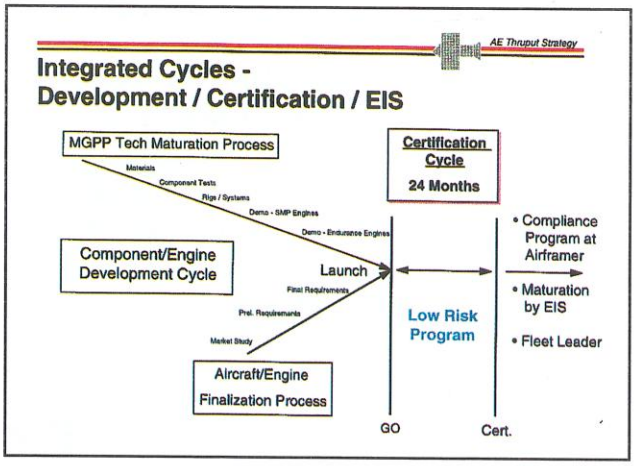
GE is very proud of its exhaust system technology in particular discharge shows trust vectoring capability, I'm sure many of you have seen the movies of F-16's doing impossible aerial maneuvers as a result of the trust vectoring system that shown in the figure 21.

We used an integrated aircraft engine control technology unmatched by those anybody else in the industry yet today. This technology increases combat capability, projected (combat) loses and much more reduced and this means improved life cycle cost which is the overall objective of our industry.



As I mentioned earlier in my talk, the goal of GE is, to provide systems quicker with higher quality in lower cost. One key element to that strategy is our **thru-put strategy.** That allows certification time being decreased from today's levels of 3 or more years. Our goal is to produce new engines in less than two years. The key to this strategy is to have mature technologies and yüksek teknoloji gerçekleştirilemeyecektir.

GE, egzost sistemi teknolojisi ile gurur duymaktadır, özel egzost çıkışı, fakat vektörleme kabiliyetini gösteriyor. Çoğunuzun şekil - 21'de gösterilen takat vektörleme sistemi sayesinde en zor hava manevralarını yapan F-16'ların filmlerini gördüğünden eminim.



Bugüne kadar sanayideki başka birileri tarafından geçilemeyen entegre bir uçak motor kontrol teknolojisini kullandık. Bu teknoloji savaşma kabiliyetini artırdı, kayıpları (savaş) beklenenin altına düşürdü. ve bunun manası sanayimizin genel hedefi olan kullanım maliyetinin iyileştirilmesi demektir.

Konuşmamda daha önce ifade ettiğim gibi, GE'nin hedefi düşük maliyette daha yüksek kaliteli daha hızlı sistemleri sağlamaktır. O stratejinin bir anahtar elemanı bizim thru-put stratejisidir. Bu sertifika alma süresini bugünkü 3 veya daha uzun yıllardan aşağıya çekilmesine olanak verir. Hedefimiz yeni motorları iki yıldan daha kısa sürede üretmektir. Bu stratejinin anahtarı "mature" teknolojileri ve asgari risk ile uygulamaya olanak veren gelişmiş yöntemlere sahip olmaktır. Yöntemlerimiz sadece mature teknolojilerin uygulamalar için düşünülmesini gerektirir ve bu süratla teknoloji programlarımız ile ürünlerimiz arasında kuvvetli bir ilişki vardır. **Onlar doğru teknolojilerin doğru zamanlarda hazır olmasından emin olmak için birlikte çalışırlar.** Bir önceki motorumuz GE-90, mevcut teknolojilere sahip olma yönünden herhalde iyi bir örnektir.

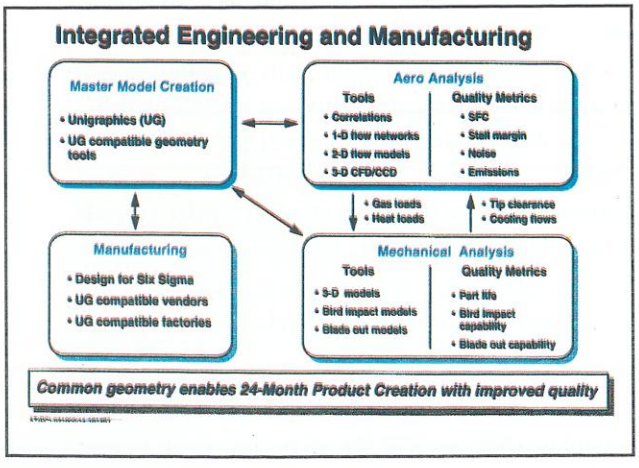
Ve satışlarda neden kazandığımızın sebebi budur, zira o zamandan beri o teknolojileri olgunlaştırdık ve GE-90 öyle bir performans

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

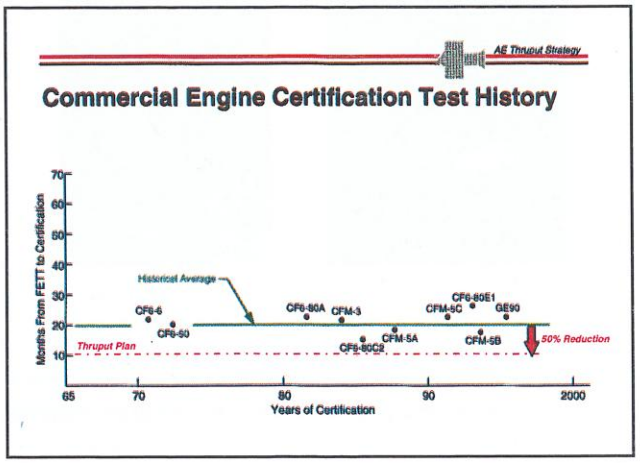
improved processes that allows the implementation with minimum risk. Our processes demand that only mature technologies be considered for applications and therefore there is strong relationship between our technology programs and our products. **They work together to assure that the right technologies are there at the right times.** Our previous engine the GE-90 is probably a good example of having the technologies ready. And that's why we lost out in the beginning of our sales campaign, but since then we have matured those technologies and the GE-90 is showing the kind of performance that was expected from it in the beginning. Now we have those mature technologies. We have learned those lessons and we are applying them to all our products, engines; military and commercial.

The grand rules to that thru-put strategy are outlined on this chart. To launch our products we must meet the customers goals of weight, cost and schedule and we must have the technology ready for product applications before we get doing. We do not want to waste resources and time on bringing the technology to that level of maturation required for product engine. We can meet our customers demands by meeting all the requirements laid out by our new product introduction processes. Our strategy is designed to reduce the cost of certifying and qualifying new engines.

You can see in this chart what our experiences taken and how long it has taken us to do this. We have experiences taken and how long it has taken us to do this. **We are expecting that we will be able to reduce the cost by as much as 50% by applying these new processes that we have been devoloping.**



sergilediki, bu ondan başlangıçtan itibaren beklenen performans idi. Şimdi, biz o mature teknolojilere sahibiz. O dersleri öğrendik ve onları askeri ve ticari bütün ürettiğimiz motorlara uyguluyoruz.



Thru-put stratejisinin ilgili büyük kuralları bu şemada ana hatları ile verilmektedir. Yeni üretimi başlatmadan önce üretim uygulamaları için müşterilerin ağırlık, maliyet ve planlama hedeflerini karşılamalıyız ve teknolojiyi hazır tutmalıyız. Motor üretimi için teknolojiyi gereken olgunluk seviyesine getirmede kaynakları ve zamanı boşa harcamayı istemeyiz. Müşterilerimizin taleplerini yeni ürünümüzün hazırlanma sürecinde yerine getirerek karşılayabiliriz. Stratejimiz yeni motorların sertifikasyon ve kalifikasyon maliyetini düşürmek üzere dizayn edilmiştir.

Bu şemada edindiğimiz deneyimlerin neler olduğunu ve bunu yapmanın ne kadar zamanımızı aldığını görebilirsiniz. Bunu yapmanın bizim ne kadar zamanımızı aldığı konusunda biz tecrübe sahibi olduk. Geliştirmekte olduğumuz bu yeni prosesleri uygulamak suretiyle maliyeti 50%'e kadar düşürebilmeyi ümit ediyoruz.

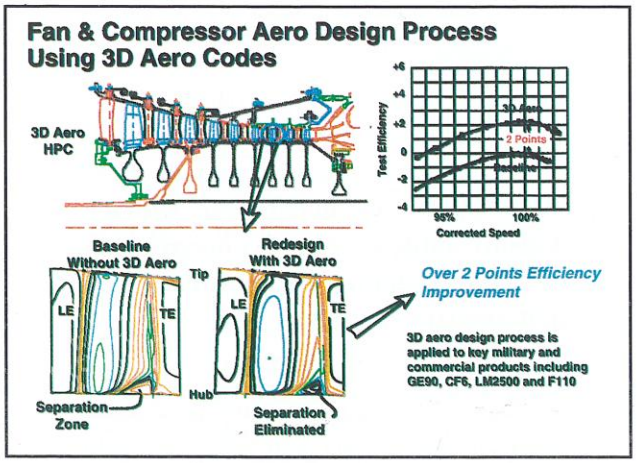
Thru-Put stratejimizin bir diğer anahtarı **üretim gereçlerinin elektronik olarak entegrasyonunun tasarımıdır.**

GEAE'de, Prosesi kısaltan dizayn gereçlerinin imalatı safhasına ilaveten, aerodinamikten-mekanik dizaynına, ısı transferine, aeromakanik analizlerine kadar olan safhasında kullanılan bir master model sistemi kullanıyoruz. Bunun manası herhangi bir kimsenin sistemde herhangi bir şekilde bir değişiklik yapmak zorunda

Another key element to our thru-put strategy is **electronically integrated design in manufacturing tools.**

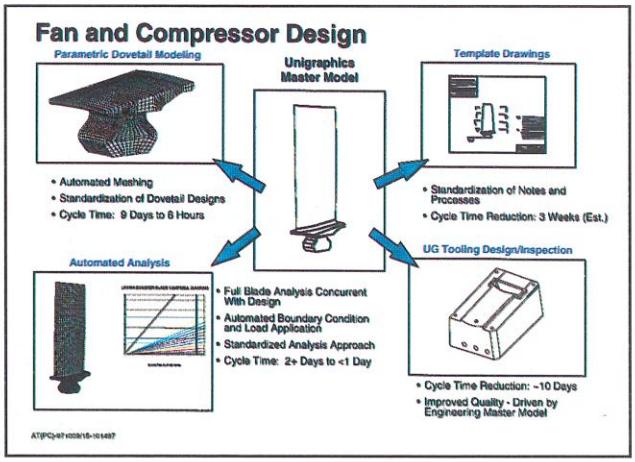
In GEAE we use a master model system that is used in design phase form the aerodynamic inception through mechanical design, heat transfer, aeromechanics analysis as well as the manufacturing phase of design tools and making the processes short. This means that whenever somebody has to make a change anyway in the system, those changes are automatically effected all the way back to the tool design. This is a very high quality approach to make products and make sure everybody is using the same tools at the same time and we eliminate the errors that have inherently been plugging our industry as we go from one hand off to the other. No longer do we hand off our designs today they are all integrated.

Here is an example of a compressor airfoil design taking advantage of the master model approach that I talked about a few seconds ago. The tools include automated machining, automatic analysis, manufacturing tools design as well as inspection tool design. This effort results in taking weeks at our critical path as well as improving our overall quality. It is amazing when you see what we can do by just putting and drawing outline letting the computer take over.



We have also been developing **3D tools** in primarily. We have been developing those for aerodynamic design. **These provide performance advantages over today's state of art design.** Our advanced CFM56 engine which I think was recently considered here in

kalması halinde, o değişikliklerin otomatik olarak çok öncesine gereç dizaynına kadar gitmesi demektir. Ürünleri üretmek ve herkesin aynı zamanda aynı gereçleri kullanıyor olması yüksek kaliteli bir yaklaşımdır ve biz bir uçtan diğerine giderken doğası gereği sanayimizi tıkamakta olan hatalara mani oluruz. Artık bugün dizaynlarımızdan elimizi uzak tutuyoruz, onlar tamamen sisteme entegre edilmişlerdir.



Birkaç saniye önce bahsettiğim master model yaklaşımından yararlanarak hazırlanan bir kompresör kanat ucu dizaynının bir örneği işte buradadır. Gereçler, kontrol cihazı tasarımı ile birlikte otomatik işleme, otomatik analiz ve imalat tezgâhlarının dizaynını içine alır. Bu çalışma bizim genel kalitemizi geliştirme safhasında kritik haftalarımıza mâl olur. Sadece taslağı hazırlayarak bilgisayarın kontrolüne vermekle ne yapabildiğimizi gördüğünüz zaman şaşıracaksınız.

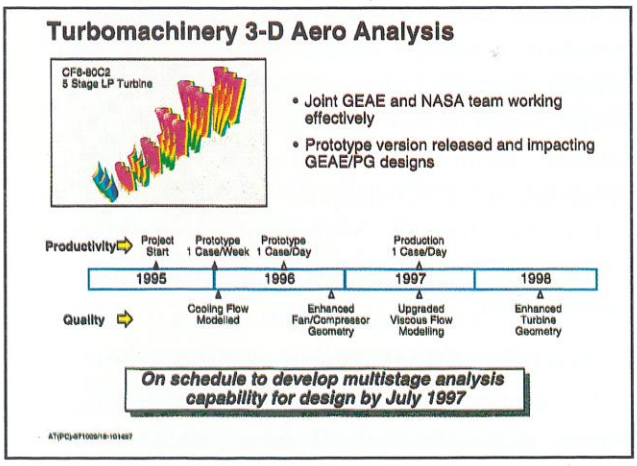
Esas olarak **3D takımlarını** da geliştiriyoruz. Onları aerodinamik dizayn için geliştirmekteyiz. **Bunlar günümüzde harikaların dizaynında performans avantajı sağlar.** Burada Türkiye'de geçenlerde dikkate alındığı ve seçildiğini sandığım gelişmiş CFM56 motorumuzun kompresör aerodinamiğinin dizaynı diğer motorların klasik dizaynlarından hemen hemen 2% geliştirilmiş olma özelliğine sahiptir. Yeni cihazlar kompenantin testi yapılmadan önce yetersizliği önceden haber vererek giderilmesine imkan verir ve geliştirme süresini azaltır.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Turkey and selected features the latest in compressor aerodynamics design resulting in almost 2% improvements over conventional designs in other engines. New tools reduce the development cycle by forecasting the inefficiencies that can be corrected before component test have been conducted.

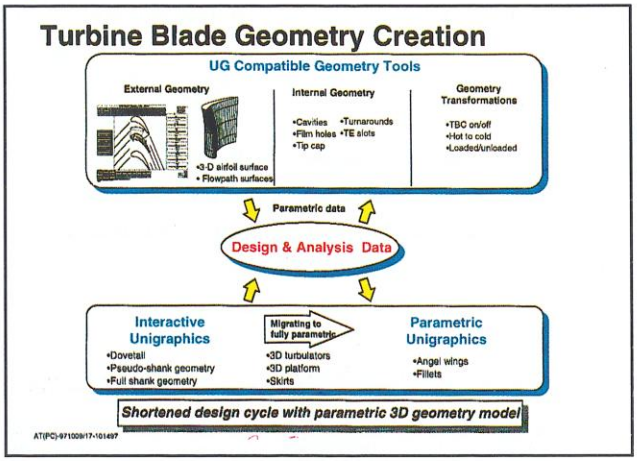
This chart shows you corrected in the lower right hand corner, a separation that was predicted and eliminated before it went to test. Therefore we are here able to not waste the test finding out this problem. We are able to predict it redesign the parts when we went to test. We can assure that we met the efficiency goals that we had established. The chart shows you the results of this new technology and these new tools.

Similar methods are available for turbines as well. Turbines offer added complexity of integrating heat transfer requirements in the design process. GE systems has this capability and the design cycles are reflecting this pay-off in higher yield, lower cost, more robust capability. Our capability for turbines are similar to those that we have in the our compressor configurations.



Our new tools even though we talk about them as 3 D tools, most people thought of them as doing one stage at a time. At GE we have taken those **one stage at a time technology and integrated them so that we can do multiple stage technology, multiple stage analysis.** This is not only for compressors, we can also do this for turbines as well. We are scheduling our tools as you can see the introduction of our various tools on a plan and we expect by next year to be falling up to speed

Bu şema, sağ alt köşedeki düzeltilmesi, teste gitmeden önce haber verilen ve bertaraf edilen bir ayrılmayı gösteriyor. Bu nedenle, problemi bulmada testi heba edemeyiz. Teste gittiğimiz zaman parçaları tekrar dizayn edebiliriz. Biz tesis ettiğimiz verimlilik hedeflerini karşıladığımıza sizi temin edebiliriz. Şema size bu yeni teknolojiyi ve bu yeni takımları (aletleri) gösteriyor.



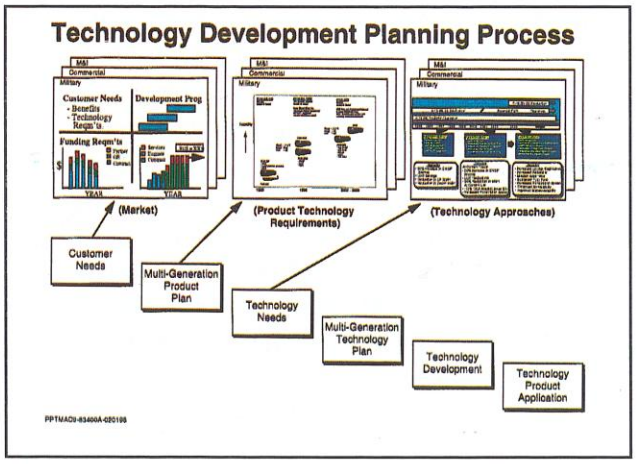
Türbinler için de benzer yöntemler mevcuttur. Türbinler, tasarım sırasında ısı transferi ihtiyacının entegrasyonunda işi zorlaştırır. Ama GE sistemleri gereken kabiliyete sahiptir ve dizayn bolluğu ileriki yılların sorunlarını çözecek düşük maliyet, daha güçlü olma kabiliyetini yansıtıyor. Türbinlerle ilgili kabiliyetimiz kompresör konfigürasyonlarımızda sahip olduklarımıza benzerdir.

Onlardan 3D tezgahları olarak bahsetmemize rağmen yeni takımlarımız, insanların çoğu onları bir defada bir kademe yapan tezgahlar olarak düşünürdü. GE'de, **bir defada bir kademe teknolojisini aldık ve onları entegre ettik böylece çok kademeli teknolojiyi, çok kademeli analizi yapabiliriz.**

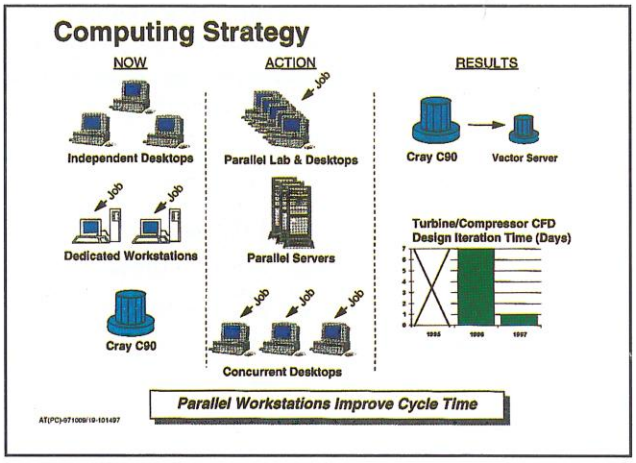
Bu sadece kompresörler ile ilgili değildir, bunu türbinler için yapabiliriz. Plana göre çeşitli tezgahlarımızın tanıtımında görebileceğiniz gibi tezgahlarımızı programlıyoruz ve gelecek seneye kadar bütün entegre aletlerimiz ile işleri çabuklaştıracağımızı ümit ediyoruz. Bu, en ekonomik analiz sistemi olacaktır. Zaten müşterimizin istediği de budur ve biz bunları bir araya toplama süreci içindeyiz.

with all of our integrated tools and have them all proven out. This is going to be the most cost effective analysis system and this is what our customer wants and we are in the method of putting these together.

One other key to the strategy is our computing capability. We have moved from work stations being fed into a crape computer to parallel distributed systems. Overall this approach have reduced design time **from over one week to just one day for each design integration.** In addition what is done is made our computers much more effective in utilizing them not only during the day when the engineers are with their workstations, they can run all night. And therefore when the engineer rise back on the plant in the morning, the analysis is on the table waiting for him. This rapid responds capability shows why it is important to have the requirements established up front or we can have designs we know what the customer demands so that's why we have to make sure the customer demands are set forward up front and well understood.



This chart here shows how we try to put together a planing processes for technology. We try to make the technology responsible to the customer and therefore it is important that customer knows what it wants. **Unfortunately the customer does not always know everything that it wants, it knows some other things, so we have to project that into the future, and we have to make sure that our technology needs those requirements.** We need to help the customers establish their goals and in that way set up the technology systems that we demand. However once again we have a process for doing it. For processes, the key thing we believe that makes our overall technology work for the future.



Stratejinin bir diğer anahtarı hesaplama kabiliyetimizdir. Basit bir bilgisayarla beslenen iş yerlerinden paralel dağıtmalı sistemlere geçtik. Bu yaklaşımın tamamı **dizayn süresini bir haftadan her bir dizayn entegrasyonu için sadece bir güne düşürmüştür**. Ayrıca, yapılan yapılmış bilgisayarlarımız çok daha etkili kullanılmaktadır. Mühendisler sadece gündüz ve iş yerlerinde bulundukları zaman değil, isterlerse bütün gece boyunca da çalışabilirler. Ve böylece mühendis sabahleyin fabrikaya gittiğinde analiz masanın üzerinde onu bekliyor olur. Bu hızlı tepki kabiliyeti müşterinin talep edeceği dizaynlara önceden sahip olmamızı sağlayabilir bu da ihtiyaçların neden önce tespit ettirilmesinin önemli olduğunu gösterir. Müşteri taleplerinin neden önce tespit edildiğinden ve iyi anlaşıldığından emin olmak zorunda olmamızın sebebi budur.

Buradaki şema teknoloji için bir planlama işlemlerini nasıl bir araya getirmeye çalıştığımızı gösteriyor. Teknolojinin müşteriye karşı sorumlu olmasını sağlamaya çalışıyoruz ve bu nedenle müşterinin neyi istediğinin bilinmesi önemlidir. **Maalesef müşteri her zaman istediği her şeyi bilmez, başka şeyleri bilir, bu yüzden onu gelecek için tasarlayabiliriz ve teknolojimizin o ihtiyaçlara cevap vereceğinden emin olmak zorundayız.** Müşterilerin hedeflerini belirlemelerine yardım etmeliyiz, ancak bu şekilde talep ettiğimiz teknoloji sistemlerini kurarız. Bununla beraber biz yine onu yapmak için bir yönteme sahibiz. Yöntemlerle ilgili olarak, bizim inandığımız en önemli husus, tüm teknolojimizin gelecek için çalıştığıdır.

Summary

- Lots of challenges and lots of opportunities
- Development costs and acquisition costs are becoming major focus in product definition and selection
- Keys to success reside in our ability to create new products with:
- An orderly process
- Improved design tools
- Properly focused technologies

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

In summary, I'de like to talk about here what are some of the other key areas of consideration for your industries that you may want to think about, based on what we are working on back in the States for our advanced engines.

We need help in many different areas:

It starts with our **tool design.** We talk about 3D aerodynamic tools, we are constantly try to update those tools, we always need help there, not only in aerodynamics but we need help in mechanical design processes.

Emissions is an area that should be considered. We need lower cost systems. The demands for more friendly environment are not in considered with the cost of producing those that friendly environment that we must learn how to do that at lower cost. Controls in diagnostics for improved systems to keep the engines on wing longer, but tell you when you have a problem, they have to be non intrusive, those are very important areas.

Manufacturing is an other key area that we can also use help in. Manufacturing is whether cost really accumulated from engine to engine. One example today we are designing blisks for our compressors. These are integrated with the airfoil in the turbine. How to manufacture, how to machine those cheaper. We do not know how to do that. We have not designed them, we don't manufacture them yet at a cost of fee. Our industry is far from going out of business. We believe that people are always going to demand to go faster and longer distances and we expect that the tools that we put in place. The engines that we are designing will allow to do that.

Although I talked about a lot of these technologies as purely commercially and military, they are not. They are just applicable to the power generations industry, although **weight** is not usually affects in the power generation system. You can think of places where weight would be important. Like on pumping stations... So weight become just as important there. But cost, emissions efficiency either all important factors and the technologies that we have. We believe that we are going to key to those. And the key to the technologies are the processes that were developing.

Özet olarak, gelişmiş motorlarımız için ABD de üzerinde çalışmakta olduğumuz hususlarda kendi sanayiniz için burada dikkate alabileceğiniz diğer kilit sahaların neler olduğundan bahsetmek istiyorum.

Birçok farklı alanlarda yardıma ihtiyacımız var:

Takım - avandanlık dizaynımız ile başlıyor. 3D aerodinamik takımlardan bahsediyoruz, devamlı olarak bu takımları güncelleştirmeye çalışıyoruz, orada daima yardıma ihtiyacımız var, sadece aerodinamikte değil, mekanik dizayn işlemlerinde de yardıma ihtiyacımız var.

Emisyonlar dikkate alınması gereken bir sahadır. Düşük maliyetli sistemlere ihtiyacımız var. Daha iyi - temiz bir çevre için maliyeti arttırıcı faktörler dikkate alınmamalıdır. Ancak, bunu daha düşük bir maliyetle nasıl yapabileceğimizi de öğrenmeliyiz. Gelişmiş sistemlerle yapılan teşhis kontrolleri motorun daha uzun süre hizmette kalmasını sağlar fakat çok zorlayıcı olmasa da size ne zaman problem olduğunu söyler ki bunlar çok önemli sahalardır.

İmalat yine yardım kullanabileceğimiz bir diğer kilit sahadır. İmalat motordan motora gerçekten birikerek aktarılmış maliyettir. Bir örnek, bugün kompresörlerimiz için blisk dizayn ediyoruz. Bunlar türbinin içindeki kanatçık ile entegredir. Nasıl imal edilecek, onlar makina ile nasıl daha ucuza işlenecek, onun nasıl yapılacağını bilmiyoruz. Onları biz dizayn etmedik, onları henüz imal etmiyoruz. Bizim sanayimiz ticaretin dışına çıkmaz. İnsanların daima daha hızlı ve daha uzak mesafelere gitmeyi talep edeceğine inanıyoruz ve gereklerini yerine koymayı ümit ediyoruz. Tasarladığımız motorlar onu yapmamıza izin verecektir.

Bu teknolojilerin bir çoğu hakkında sadece ticari ve askeri olarak konuşmama rağmen durum böyle değildir. **Ağırlık** çoğunlukla enerji motorları sanayiinde etkileyici olmaması nedeniyle güç üretme sanayisine tam uygulanabilir. Ağırlığın önemli olacağı yerleri düşünebilirsiniz. Pompalama istasyonlarında olduğu gibi...böylece ağırlık orada kesin olarak önemli olur. Maliyet, emisyon verimliliği, sahip olduğumuz diğer önemli faktörler ve teknolojilerde önemli olur. Onların hepisini çözeceğimize inanıyoruz. Ve geliştirdiğimiz yöntemler teknolojinin çözümüdür.

Veysel YAYAN :

Mr. MACLIN'e G.E. firmasının uzun dönemli stratejisi ve askeri ve sivil programlar hakkında vermiş olduğu detaylı bilgiler için teşekkür ediyoruz.

Özetlenecek olursa diger bütün motor firmalarınında zannediyorum benimsedigi gibi performansı geliştirirken maliyetleri düşürmek gibi sihirbazlığa benzeyecek bir hedefi, G.E. kendisi için gerçekleştirilecek bir hedef olarak belirlemiş bulunuyor. Ve bu konudaki sınırsızlıkarı, bu konudaki imkanları burada detaylı bir şekilde sundular. Zamanından da önce bitirdiler sunuşlarını, şimdi varsa sorularınızı almak istiyorum.

ERKUT YÜCAOĞLU :

The three dimensions of R&D that you indicated were the **aerial materials, tools** and basically **engineering.**

Manufacture processes and there was also an area on other direction that you mentioned for basically performance improvements.

Now in your view where will the most -lets say- rewarding results come from, which direction?

When we talk about the existing programs in the industry, are we still as we did in the last 20 years **more focused on materials for high temperature performance or are we now changing the focus in this industry?**

Harvey MACLINE :

I think there is one dimentionl answer. Of course it is. Every product dependent and customer dependent where you should focus the resources. Both the military and the commercial customer wants lower cost because they can not offered the systems they produce today. So in order to get more and more systems, you need to reduce the cost of those systems. So many manufacture cost really dominates overall. Not just design but manufacturing cost. It is the key element. It needs to be considered high on the list. **But just like 50 years ago when the performance was the key element, today it is cost.** I expect that tomorrow will be something else. I do not know what it is like.

Veysel YAYAN :

We thank to Mr. MACLIN for the detailed information he has given on long-term strategy and commercial programmes of G.E.

To summarize, as pretented to own by all other engine manufacturing firms I think, it appears that G.E. has set up a target which will look like a magic, reducing the costs while improving the performance, to be realized for G.E. itself. And they have presented the unlimitations on this issue, the facilities this issue in details here. Also they have the speech earlier than planned, now I would like to take your questions if any?

ERKUT YÜCAOĞLU :

İşaret ettiğiniz ArGe'nin üç boyutu **havacılık materyalleri, gereçleri** ve esas olarak **mühendislik hizmetleri** idi.

İmalat yöntemleri ve bahsettiğiniz diğer istikamette aslında performans arttırımı için bir saha daha vardı.

Şimdi, size göre, en fazla -tekrar söyleyelim- sonuçlar nereden, hangi yönden gelecek?

Sanayideki heyecan verici programlardan bahsettiğimiz zaman, hâlâ son 20 yıl içinde yaptığımız gibi **malzemelerin yüksek ısı performansı üzerine mi daha fazla odaklanıyoruz yoksa şimdi sanayideki bu odağı mı değiştiriyoruz?**

Harvey MACLINE :

Tek boyutlu bir yanıtın olduğunu sanıyorum. Şüphesiz, kaynaklara nerede odaklanmamız gerektiği kesinlikle ürüne ve müşteriye bağımlıdır. Hem askeri hem de ticari müşteri, bugün ürettikleri sistemleri gerektiği kadar satamadıklarından daha düşük maliyet ister. Bu nedenle, daha fazla sisteme sahip olmak için, bu sistemlerin maliyetini düşürmek zorundasınız. Bu nedenle çoğunlukla imalat maliyeti, tüm fiyatın gerçek belirleyicisidir... Sadece dizayn değil, imalat masrafı da. Bu anahtar unsurdur. Onun fatura listesinde yüksek tutulması gerekir. **Ancak, tıpkı 50 yıl öncesinde performansın anahtar unsur olduğu gibi, bugün de bu maliyettir.** Yarın başka bir şey olacağını bekliyorum. Onun ne olduğunu bilmiyorum.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

If I would be the president of company right now and we would be able to working on it. We really need to be very multi dimensional on how we attach this situation so we prepared for all contentions.

Materials are going to be very important. In a lot of cases we run out of materials capability. And what we are going to do it. How new materials available but they are not cost effective today. The things that is driven into materials in terms of cost effective is volume. We need to increase the volume, that means, we need to put them into more and more applications and as the applications grow the cost of the materials grow. But there are opportunities that new materials are well. Specially higher temperature turbine materials and those materials that are castable. So that we can put our new kinds of cooling concepts inside of it.

So I do not know if there is one particular answer that I can say that there is one solution. I think it is very dimensional and it depends on where you believe you can contribute the most. I think this opportunities in many many areas to contribute.

Orhan ERİŞEN :

Actually I may like to address this question to all the panelists.

Mr. Macline when I saw one of your overheads, when you were comparing the original engine 1942 jet engine, to today's and forecasting to the future. In about all the areas there was improvement by several orders of magnitude. But it was **performance to ability** whatever expect of one category was **fuel efficiency.** Over fifty years we have improved that by 42% and in the future, we are going up to forecasting up to some 60+%. And when you compare that to the other categories that's a very pure showing. And it is clear that it will be running out of man in that department very soon. And of course understanding that fuel is a general problem both of all. For economy just aviation.

Is there any really long term discussions or projects or ideas or dreams...on that point?

Şu anda şirketin başkanı olsam, onun üzerinde çalışıyor olabilirim. Gerçekten bu durumu nasıl bağlayacağımız hakkında çok yönlü hazır olmamız gerekiyor, ve biz bu mücadele için kendimizi hazırladık.

Malzeme kabiliyetimiz tükeniyor ama malzemeler her yönden çok önemli olacak. Ve ne yapacağız bugün ekonomik de değiller. Yeni malzemeler nasıl bulunur. Ekonomi yönünden malzemelere giren unsur miktar'dır. Miktarı artırmak zorundayız, bunun manası daha fazla uygulalamaların içinde olma ihtiyacımız var ve uygulamalar artarken, malzemelerin maliyeti de artar. Ancak yeni malzemelerin uygun olduğu fırsatlar da vardır. Özellikle dökümü yapılabilen yüksek ısılı türbin malzemeleri. Böylece yeni soğutma yöntemlerimizi kullanabiliriz.

Söyleyebileceğim belli bir yanıt, bir çözüm olup olmadığını bilmiyorum. Konunun çok yönlü olduğunu ve sizin en fazla işbirliği yapabileceğinize inandığınız sahaya bağlı olacağını sanıyorum. Bu işbirliğinin bir çok sahada fırsat yaratacağını düşünüyorum.

Orhan ERİŞEN :

Aslında bu soruyu tüm panelistlere yöneltmeliyim.

Mr. Macline, overhead / genel masraf konusunda, bütün sahalarda önemli gelişmeler kaydedildi ama 1942 yapımı bir jet motorunu bugünün motoru ile karşılaştırdığımızda o zamanlar kabiliyet göstergesi ve genel masrafı etkileyen **performans** ile hala etkisini devam ettiren **yakıt randımanı** idi. Elli yılda yakıtı %42 iyileştirdik, gelecekte %60 ve üzerinde olmasını bekliyoruz. Karşılaştırma yapıldığında bu açıkça görülmektedir. Yakın gelecekle bunlarla ilgili departmanlarda çalışan personel bile kalmayacak. Ve süphesiz yakıtın havacılık ekonomisinde her yönü ile genel bir sorun olduğu anlaşılıyor.

Bu hususta gerçekten uzun vade görüşmeleri, projeler, görüş veya düşünce var mıdır?

Harvey MACLINE :

We would like to talk about fuel efficiency. We would like to talk about specific fuel efficiency that people are used to. But really, what it is important is : fuel burn for the aircraft. You can talk about SFC but you can have a very low of SFC but burn a lot more fuel. If you have a large aircraft or inefficient aerodynamic system. What you really need to do is to consider the overall system the airplane and the engine together. We are reducing the fuel burn of the power plant that drives the fan, even though we need to use more temperature in order to drive the fan, even though we need to use more temperature in order to drive the cores eyes down. The smaller cores are lighter weight. Less weight means they burn less fuel over all. Higher temperature means smaller cores. Smaller cores is the lighter weight. Lighter weight means better fuel burn. The 3D aerodynamics that I talked about, we believe there is some major break through and there is availability in that area. In terms of working out inefficiencies, we have several concepts that we are considering right now for improving the fans that are going to be dramatically show some dramatic improvement if they work out. They look like they will. But we are not ready to test them. Still designing them and there are some dramatic improvements in the fan. And I would say that the fan and the core turbine machine are the key elements for burning fuel in the system. Those are the elements that we really need to concentrate on.

Power management that is how we manage the cycle, how we use the power. We are making big studies on that our control systems and our integrated controls and controls. That we are ahead on how the system should be working out. This is another area that we believe there is some possibilities for improving the overall fuel burn. So small cores are better. Improve their aerodynamics easy projects, the numbers that you are talking about I see the trends towards them. But I do not see any major breakthrough that you are talking. We are going to able to do that. The technologies are aligning themselves for a downward movement in SFC but it's not going to be a step function, it is going to be a gradual movement.

Harvey MACLINE :

Yakıt randımanı hakkında konuşmak istiyorum. Herkesin alışık olduğu özgün yakıt randımanı (SFE) hakkında konuşmak istiyorum. Ancak, gerçekten önemli olan: yakıtın yanmasıdır. SFC'den bahsedebilirsiniz ancak çok düşük bir SFC'na sahip olurken daha fazla yakıt yakabilirsiniz. Şayet büyük bir uçağa veya yetersiz aerodinamik sisteme sahip iseniz gerçekten yapmanız gereken, uçağı ve motoru ile birlikte tüm sistemi baştan sona dikkate almaktır. Fanı hatta core'ları çalıştırmak maksadıyla daha fazla ısı kullanmaya ihtiyacımız olmasına rağmen, fanı çalıştıran motorun yakıt sarfiyatını düşürüyoruz. Küçük core'lar daha hafiftir. Daha az ağırlık genelde daha az yakıt sarfiyatıdır. Yüksek hararet küçük core demektir. Göbekler ne kadar küçük olursa o kadar hafif olurlar. Daha hafif ağırlık daha iyi yakıt yanması demektir. Bahsettiğim 3D aerodinamiklerinde büyük bir hamle vardır ve saha elverişlidir. Verimsizlikleri giderirken işe yarayıp yaramadığını, bazı çarpıcı iyileşmeyi (çarpıcı bir şekilde) gösterecek fan gelişmesini dikkate alan muhtelif konseptlere sahibiz. Onlar işe yarayacağa benziyor. Ancak onları test etmeye hazır değiliz. Onları hala dizayn ediyoruz ve fanda bazı çarpıcı iyileşmeler var. Fan ile türbin makinası Core'unun sistemde yakıt yanışının ana unsurları olduğunu söyleyeceğim. Onlar gerçekten üzerinde durmamız gereken unsurlardır.

Güç yönetimi, o dönemi nasıl yönettiğimiz, gücü nasıl kullandığımız demektir. Kontrol sistemlerimiz, entegre kortrollarımız ve ayarlar üzerinde büyük çalışmalar yapıyoruz. Sistemin nasıl işe yaradığı konusunda ilerideyiz. Bu, tüm yakıt sarfiyatını iyileştirme için bazı olasılıkların var olduğuna inandığımız bir diğer sahadır. Küçük Core'lar daha iyidir. Aerodinamikleri geliştiriniz.. kolay projeler..bahsettiğiniz rakamlara doğru eğilim görüyorum. Fakat bahsettiğiniz herhangi bir büyük hamle görmüyorum. Ama yapabileceğiz, Teknolojiler, SFC'deki düşüş hareketi için kendilerini ayarlıyorlar ancak o bir basamak olmayacak, tedrici bir hareket olacak.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Ahmet ÜÇER :

I want to ask 3 questions.

The first one; is a continuation of the question which was asked: Is there any number in the IHPTET program that you have, for the improvement of SFC? I mean the IHPTET program is working on a new engine of the new century. As you have mentioned here and I understand that the technologies that are involving there or the technology development is really quite high level. I was wondering if there is a number we got to SFC.

The second question; You are talking about the technology development and as well as the product development that goes hand in hand. In one institution that can be managed. I really wonder how you do it in the States overall? Because the technology development normally needs money. So how do you manage overall in the States to have this kind of thing. You have the technology developments and the product development you are link them together. So that when you come to a stage you will take the right technology to put it in that.

One other question which is related to us. If I am not mistaken when you are talking about the few slides, you said that there could be collaboration with Turkey in certain metals. Am I right in that like 3D aerodynamics. Can you just elaborate on that a little bit? What can we do in 3D aerodynamics in Turkey?

Harvey MACLINE :

If I understood what you said, I have a little bit difficulty there.

The way we select the technologies: In what way we put our select? What we are going to work on?

We are trying to make a process better than as well. Right now, It's a fight! İt's a food fight! You know what I mean, every couple of years we fight on what we want to put our money to. Because there are limited resources. So there are different ways of doing that we are working on new processes. Today that we make them more long lasting everybody understands how we are going to pick and choose the technologies. But I

Ahmet ÜÇER :

3 soru sormak istiyorum.

Birincisi : sorulan bir sorunun devamıdır: SFC iyileştirmesi için sahip olduğunuz IHPTET programında herhangi bir rakam var mı? IHPTET programı yeni yüzyılın yeni bir motoru üzerinde devam etmektedir. Burada bahsettiğiniz gibi ve anladığıma göre orada kullandığınız teknoloji gerçekten oldukça yüksek seviyedir. SFC için elde ettiğimiz bir sayı olup olmadığını merak ediyorum.

İkinci soru: Ürün geliştirme ve ilaveten teknoloji geliştirmeden bahsediyorsunuz ki bunlar beraber yapılır. Bir kuruluşta. ABD de başından sonuna kadar onu nasıl yaptığınızı merak ediyorum. Çünkü teknoloji geliştirme normal olarak para gerektirir. Bu nedenle, bu tür bir şeyi ABD de nasıl beceriyorsunuz. İç içe olduğunuz teknoloji ve ürün geliştirmeye sahipsiniz. Şöyle ki, hangi aşamada uygun teknolojiyi ona uygulayacaksınız?

Bir diğer sorum bizimle ilgili yanılmıyorsam, birkaç yansım hakkında konuşurken, belli malzemelerde Türkiye ile işbirliği yapılabilineceğini söylediniz. Haklımıyım 3D aerodinamikleri gibi. Onu biraz açabilirmisiniz? 3D aerodinamiklerini Türkiye'de ne yapabiliriz?

Harvey MACLINE :

Söylediğinizi doğru anladıysam, orada bir parça müşkülatım var.

Bizim teknolojileri seçme usulümüz: Tercihimizi hangi şekilde yapıyoruz? Nelerin üzerinde çalışmaya devam edeceğiz?

Biz prosesleri olduğundan daha iyi yapmaya çalışıyoruz. Şu anda, bu bir savaş. Bu bir ekmek kavgasıdır. Ne demek isteğimi anlıyorsunuz, birkaç yılda bir paramızı nereye yatırmak istediğimizin kaygasını yaparız. Çünkü sınırlı kaynaklar vardır. Bu nedenle, üzerinde çalıştığımız yen prosesleri yapmanın çeşitli yolları vardır. Bugün, uzun süredir yapageldiklerimiz teknolojileri nasıl bulup seçtiğimizi herkes anlar. Ancak, bugün onun

can't tell you today that we totally understand how to do that properly.

Now as far as co-operation with Turkey. This is probably not the best form to talk about that. But I would like to think about that we can get together "one and one" basis and maybe it's not GE and the Turkish Industry. May be it's the US Industry. Because today what we are learning how to do in our industry is to share the base technologies. We differentiate by the application of that technology. So what we're trying to do today, again it's a resource problem. You know there is always so much resource. Someone figure out away to reduce the cost of developing technology. I can give many examples that we're working together and sitting together but even though we are in competition. Science is the same. Whether it is here in Turkey or Cincinati, Ohio. **So the basic technology is trying to learn, how to share and then figure out how to make the application. What we need to do is to sit down "face to face" and look at capabilities in each area and realizing the efficiencies rather than we can work on a system.**

But I can not see how we could do it here. But I invite you for that kind of conversation.

Zeki ERİM :

Firmanız Araştırma-Geliştirmeye yılda ne kadar para ayırıyor?

Araştırma-Geliştirmede, bir sakınca yoksa, çalışan kalifiye elemanların adedi tüm çalışanların yüzde kaçı?

Firmanın geri kalmış ülkelerle müşterek - Araştırma-Geliştirme dahil- işbirliği yaptığı ülkeler var mı?

Yoksa, böyle bir düşüncesi var mı?

Harvey MACLINE :

First of all when we talk about Research & Development; There is research for **fixing today's problems** and there is research for out **applications.** Our total Research and Development budget is **couple of hundred millions dollars.**

gerektiği gibi yapıldığını tamamen anladığımı söyleyemem.

Şimdi, Türkiye ile işbirliğine gelince, herhalde onun hakkında konuşmak için en iyi zemin burası değil. Fakat, teke tek esasına göre bir araya gelebilmeyi onun hakkında düşünmeyi arzu ediyorum, ama o GE ve Türk Sanayisi değildir. Belki o ABD sanayisidir. Çünkü bugün öğrendiğimiz **sanayide temel teknolojilerin nasıl paylaşıldığıdır.** Onu teknolojilerin uygulama farkı ile tefrik ediyoruz. Bugün ne yapmaya çalışıyorsak tekrar ediyorum, bir kaynak sorunudur. Daima birçok kaynağın bulunduğunu da bilirsiniz. Birisi teknolojiyi geliştirmenin maliyetini düşürmenin yolunu hesaplar. Rekabet halinde olduğumuz halde birlikte yaşadığımıza ve çalıştığımıza birçok örnek verebilirim. Bilim aynıdır. İster Türkiye'de ister Çincinati isterse Ohio'da. Bu nedenle esas olan **teknoloji öğrenmeyi denemektir, nasıl paylaşılacağıdır ve daha sonra uygulamanın nasıl yapılacağının tesbitidir. Yapmamız gereken "yüz-yüze" oturup her sahadaki kabiliyetlere bakmak ve bir sistem üzerinde çalışmakdan ziyade verimlilikleri gerçekleştirmektir.**

Fakat onu burada nasıl yapabileceğimizi anlayamıyorum. Ancak, sizi o tür karşılıklı konuşmaya davet ediyorum.

Zeki ERİM :

How much money does your firm allocate for Research and Development annually?

If there is no problem, what is the percentage of your qualified elements working in Research and Development in comparison with your total employees?

Does your firm have countries where cooperation including Joint Research and Development with undeveloped countries were realized? If not, do you have such an idea?

Harvey MACLINE :

Herşeyden önce, Araştırma-Geliştirmeden bahsettiğimiz zaman: Hem **bugünün problemlerini düzene sokmak için** araştırma vardır ve hem de ABD uygulamaları için araştırma vardır.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

But, for advanced Research and Development, I'd say with dedicated approximately **25% of that budget for advance technical affairs.** That is all mandate by the government contracts which amount to almost the same amount. So we are talking some ways in the order of around the **100 millions dollars per year on Research & Development.**

Now when we talk Research & Development that includes the engineering staff as well as the testing and the hardware. Usually I was thinking about as the third of the third for any project that we work on. Third of its engineering, third of its hardware, the third of its testing.

In terms of staff, we have, I'd say 500-750 people are working on R&D, out of the engineering staff of in the order around 3000 people. So we are talking about approximately a cord of our people are working on R&D, however I need to point out that some of these people also support our product engines in parallel effort. So I can not tell you there are 100% dedicated to Research & Development. But they have that kind of background. So we are talking about 25% of our engineering staff.

Working with other countries, of course you know we have been working with Snecma, Pratt & Whitney and Rolls-Royce.

I think we have some at least from a Military Programs, we are working here in Turkey. Some of those programs, we are interested in dealing is everybody figuring what their best capabilities are.Yes! We would be interested in working and getting the best benefit out of it. But how do we work together? Needs to be thought about in a different kind of form. Yes it would be high interest in working with other countries and particularly here in Turkey on technology.

But as you know particular area needs lot more further discussions.

Veysel YAYAN :

Efendim, G.E.'nin Araştırma, Geliştirme konusunda bizden çok ilerde olmadığını açıklamalardan görmüş oluyoruz böylece. Yarın bizimle ilgili açıklamaları izlediğimizde daha net bir şekilde göreceğiz.

Bizim toplam Araştırma ve Geliştirme bütçemiz **birkaç yüz milyon dolardır**. Ancak, ileri Araştırma ve Geliştirme yani **ileri teknik işler için o bütçenin yaklaşık 25 %'ü tahsis edilir** diyeceğim. Bu hemen hemen aynı meblağı bulan devlet sözleşmelerinde tamamen mecburidir. O halde, **yıllık Araştırma-Geliştirmeye yapılan yaklaşık 100 milyon dolar mertebesindeki tahsisi konuşuyoruz.**

Şimdi, Araştırma-Geliştirmeyi konuştuğumuz zaman, ona test ve hardware yanında mühendisler de dahildir. Umumiyetle, üzerinde çalıştığımız herhangi bir proje için üçte-üç olarak düşünüyorum. Üçte biri mühendislik, üçte biri hardware, üçte biri test yapma.

Personel ile ilgili olarak, 3000 kişiden 500-750 sinin ArGe üzerinde çalıştığını söyleyeceğim. O halde, ArGe üzerinde çalışan yaklaşık olarak bir dizi insanımızdan bahsediyoruz, ancak bu insanlardan bazılarının paralel bir çalışma içinde ürün mühendislerimizi de desteklediklerini belirtmek durumundayım. Bu yüzden, size 100 %'ün Araştırma-Geliştirmeye tahsis edilmiş olduğunu söyleyemem. Yani, onlar bu tür bir geçmişe sahiptirler. O halde, mühendislik ekibimizin 25%'inden bahsediyoruz.

Diğer ülkelerle çalışma, süphesiz Snecma, Pratt-Whitney ve Rolls-Royce ile birlikte çalıştığımızı biliyorsunuz.

Burada Türkiye'de çalışıyoruz Askeri Programlarda hiç değilse birazına sahip olduğumuzu sanıyorum. İşbirliği için karşılıklı kabiliyetlerin belirlendiği programların bazıları ile ilgilendik. Evet. Çalışma ile ilgiliyiz ve ondan en iyi kazancı elde etmek ile ilgileniyoruz. Ancak, birlikte nasıl çalışırız? Farklı bir ortamda düşünmeyi gerektirir. Evet, diğer ülkeler ile birlikte ve bilhassa burada Türkiye'de teknoloji konusunda çalışmak son derece ilginç olacaktır. Ancak, bildiğiniz gibi, özel bir sahadır, çok daha fazla görüşmeleri gerektirir.

Veysel YAYAN :

Gentlemen in this way, we have seen from the explanations the GE is not much ahead of us in the issue of Research Development. Tomorrow when we followed the explanations about us, it will see it in a clear manner.

Halil YAVUZ :

My question is: As far as I understood from your presentation, your future development is modifying the present engines by changing the design or improving the efficiencies by changing the design, changing the components design from metal to other materials. You have been using that unducted fan engines for 10 years. And is there a new power of source for aircraft's for the future. Instead of gas turbines and rockets or work for that?

Harvey MACLINE :

The answer is, I believe there is! But I don't know what it is! Being a technologist, you must believe that the world always wants to do something better. 100 years ago, people thought the **buggy** was the best thing for more power source, but then the **automobile** came, then the **piston engine** came, then the **jet engine** came. There is going to be something else. Whether it is going to be **nuclear**, I do not know what it is. But I know it is going to be something else.

An aircraft engines, the answer is : No! We do not have anybody working on it. However we are blest with a cooperate R&D organization that is located in New York. And they are looking at alternate power sources. But they are not looking at particular for aircraft engines but they are looking on, you know, what is the next breakthrough? Can we see what it is and then get out the technology aligned with that. But I do not know what it is today. I'd like to address your opening comment. You know historically we have substituted new materials, so we just started making (what you would say) small step improvements. If you really want to take advantage of our new materials, our new technologies, substitution is not always going to work. You almost have to design the overall system. One example is, when you talk about the Metal, Matures, Composites. Metals, matures, composites you can think about it as like concrete with steel rods in it. It is the same here titanium with rods in it. If you directly substitute those into an engine, yes you can get some improvement. But you won't get the kinds of

Halil YAVUZ :

Benim sorum : Takdiminizden anladığım kadarıyla, gelecekteki geliştirmeleriniz mevcut motorların hava alıklarını modifiye etmek, dizaynlarını değiştirmek veya komponentlerin metalden diğer malzemelere değişimini dizayn etmek suretiyle verimi arttırmaktır. 10 yıldır unducted fan motorları kullanıyorsunuz. Ve gelecekte Gaz türbinli ve roket motorların yerini alacak uçaklar için yeni bir güç kaynağı çalışması var mı?

Harvey MACLINE :

Cevap sanırım var. Ancak ne olduğunu bilmiyorum. Bir teknolojici olarak, dünyanın daima daha iyi birşeyi yapmayı istediğine inanmalısınız. 100 yıl önce, insanlar daha fazla güç için **tek atlı arabanın** en iyi şey olduğunu düşünürdü ancak, daha sonra **otomobil** geldi, daha sonra **pistonlu motor** geldi, daha sonra **jet motoru** geldi. Başka birşey olacaktır. O nükleer mi olacaktır, ne olacağını bilmiyorum. Ancak, onun başka bir şey olacağını biliyorum.

Uçak motoru, cevap: Hayır, bizim onun üzerinde çalışan herhangi bir kimsemiz yok. Ancak, biz New York'ta yerleşik en iyi ArGe teşkilatıyız. Ve alternatif güç kaynaklarına bakıyorlar. Ancak, belirlenmiş uçak motorlarına bakmıyorlar, fakat bakmaya devam ediyorlar, biliyorsunuz, bir sonraki hamle nedir? Ne olduğunu görebiliyormusunuz ve daha sonra onunla ilgili teknolojiyi ortaya çıkartabiliyormuyuz. Bugün ne nedir bilmiyorum. Ancak, sizin açış konuşmanıza atıfta bulunmayı istiyorum. Tarihsel olarak eski malzemelerin yerine yenilerine sahip olduğumuzu, böylece küçük iyileşmeler (sizin söyleyeceğiniz) yapmaya başladığımızı biliyorsunuz. Şayet yeni malzemelerimizin yeni teknolojilerimizin avantajını almayı gerçekten istiyorsanız, muadil malzeme her zaman iş görmez. Hemen hemen sistemin tamamını dizayn etmelisiniz. Bir örnek, Metal, Yarı Mamüller, Kompozitlerden bahsettiğiniz zaman. Düşünebileceğiniz Metaller, Yarı Mamüller, Kompozitler içinde çelik çubukları olan beton gibidir. İçinde çubuklar olan titanyum da aynıdır. Şayet onları doğrudan motora uygularsanız..

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

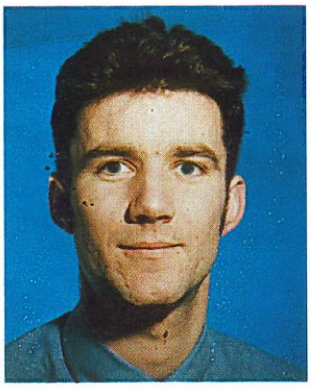
improvements that those systems can really give you what you really talking about is all new design philosophies and new design techniques to really appreciate what those materials going to do. Historically we have been doing what you said substituting. I think you are going to start to see in the future. It will really going to take advantage of this investment that we made. We are going to have to really move out, and rethink out the overall architecture of the engine to take advance of those new technologies, so and I expect that you are going to see the changes of that in the next century.

evet, biraz iyileştirme elde edebilirsiniz. Ancak, o sistemlerin size gerçekten vereceği iyileştirmeyi elde edemezsiniz. Sizin gerçekten bahsettiğiniz tamamen yeni olan dizayn felsefesi ve o malzemelerin ne vereceğini gerçekten takdir edecek yeni dizayn teknikleridir. Muadil dediğinizi biz eskidenberi yapmaktayız. Ancak, onu daha sonra görmeye başlayacağınızı sanıyorum. O gerçekten bizim yaptığımız bu yatırımın avantajı olacak. Gerçekten dışarı çıkmak ve bu yeni teknolojilerin avantajını almak için motor yapısını yeniden düşünmek zorunda kalacağız, böylece değişiklikleri gelecek yüzyılda göreceğinizi ümit ediyorum.


ANGORA


ANGORA

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Company : Rolls-Royce Aerospace Group

Current Position : Principal Technologist - Combustion Engineering, The Victoria University of Manchester

Chartered Engineer, The Royal Acronautical Society

Career History : I Joined Rolls-Royce in 1989 as a Graduate Trainee, after 18 months in the Aerospace Group Graduate Training Scheme I Joined Combustion Engineering.

My first job was in the Technology Demonstrator section working on fuel staged double annular combustors (DAC). I was responsible for the technical specification, procurement and project management of the Test Facility equipment required to test the DAC. I was later responsible for defining the development modifications to the combuster to achieve the project target on the emissions of Oxides of Nitrogen (NOx). This programme was the basis for Rolls-Royce's fuel staged combustor technology.

I am currently the emissions specialist in Rolls-Royce Combustion Engineering. This involves being responsible for the emissions certification strategies for all Rolls-Royce Commercial Aera Engine Limited (RRCAEL) projects. I am responsible for the emissions predictions of new projects such as the Trent 900, RB211-524-T,RB211-535 Low NOx.

I work closely with RRCAEL Marketing advising them and our airline customers on the position of Rolls-Royce engines with respect to emissions and the developing emissions regulation scene.

I was involved in the Aerospace industry's input to the third meeting of the International Civil Aviation Organisation's Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP 3) where a recommendation for more stringent NOx emissions rules was made. I am currently involved in the technical advice groups for CAEP 4, studying the potential to expand th NOx certification regulations to include climb and cruise from the current landing and take off cycle.

Şirket : Rolls-Royce Havacılık Grubu

Şu anki mevkii : Teknoloji Şefi, Combusting Mühendislik, Manchester Victoria Üniversitesi.
İmtiyazlı Mühendis, Kraliyet Havacılık Derneği.

Kariyer Geçmişi : 1989 yılında mezuniyet stajı için Rolls-Royce'a girdim, 18 ay mezuniyet stajından sonra Yanma Odası Mühendislik grubuna katıldım.

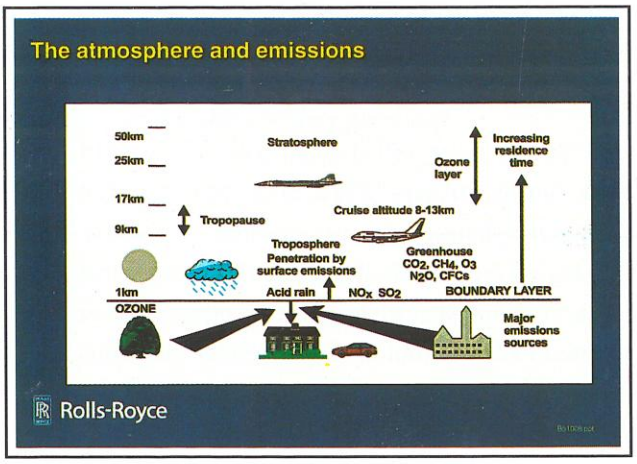
İlk olarak Teknoloji Tanıtım bölümünde işe başladım. DAC'lar üzerinde çalıştım. Teknik şartname, tedarik ve DAC'ların testi için gerekli olan test bölümü cihazlarının proje yönetiminden sorumlu idim. Daha sonra NOx'ların emisyonunu konu alan yanma odalarını geliştirme modifikasyonlarından sorumlu oldum. Bu program Rolls-Royce'un özgün cumbustor teknolojisinin temelini oluşturuyordu.

Trent 800 motorunun Boeing 777 üzerinde uçuşu ile Trent Combustor geliştirme ekibine girdim. Tek dairevi Trent 800 yanma odası duvarlarının dayanıklılığı, çıkış ısısı ve basınç düşmesi performansının proje ihtiyaçlarını karşılaması konusunda teknik sorumlu oldum. Tek dairevi yanma odasının gelişimi Trent motorunun Boeing 777'ler üzerinde en düşük emisyona (çevre kirliliğine) sahip olması ile sonuçlandı.

Şu anda Rolls-Royce'da Yanma Odası Mühendislik bölümünde uzman olarak görev yapıyorum. Bu, tüm RRCAEL projelerinin emisyon sertifikasyon stratejilerinin sorumluluğunu içermektedir. Trent 900, RB211-524-T/535'lerin düşük NOx gibi yeni projelerin emisyon beklentilerinden sorumluyum. RRCAEL Pazarlama bölümü ile yakın ilişki içinde çalışıyorum, onlara ve hava yolu müşterilerimize RR motorlarının emisyon ve emisyonları geliştirme konularında önerilerde bulunuyorum.

NOx emisyonları usullerinin daha da sertleştirildiği ICAO'nun CAEP 3 toplantısına katıldım. Şu anda halihazırda iniş ve kalkış safhaları için uygulanan NOx sertifikasyon usullerinin tırmanış ve seyir uçuşu safhalarının da kapsam içine alınması için çalışılan CAEP 4 teknik öneri grubundayım.

Ashley John OWEN
Rolls Royce



The majority of man-made emissions are produced on the earth's surface and emitted in to the atmospheric boundary layer, up to 1 km. A significant amount of these pollutants return to the surface through wet or dry deposition. However, some penetrate into the free troposphere and further depending on their atmospheric residence time.

For gases such as CO_2 which has a long residence time ~120 years, the point of release is unimportant. For oxides of nitrogen (NOx) the point of release is important. NOx has a much shorter residence time ranging from days at low altitudes, approximately a week at the tropopause and up to 1 year in the upper stratosphere.

Aicraft are the only high altitude man-made source of emissions. The effect of NOx on ozone creation or depletion is highly dependant on altitude. Subsonic aircraft cruise at altitudes of 8 to 13 km whereas supersonic aircraft cruise at higher altitudes, around 20 km.

Subsonic aircraft generally cruise below the protective ozone layer in the tropopause region. The NOx emissions from subsonic aircraft are considered to produce ozone, which is a powerful greenhouse gas.

Supersonic aircraft would cruise in the stratosphere where the ozone layer is. The NOx emissions from a future fleet may have an impact on this layer.

The concern over the environmental impact of aircraft is not just due to the unique point of release of the emissions but also the projected rapid growth of the industry.

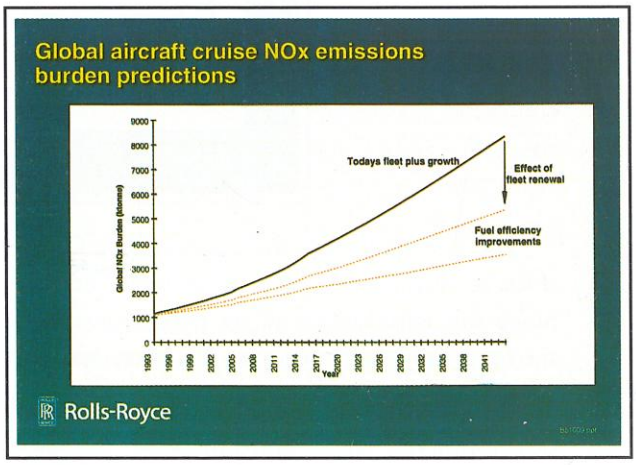
İnsan yapısı emisyonların çoğu yeryüzeyinin üzerinde üretilir ve 1 km, yüksekliğe kadar olan atmosfer tabakasına yayılır. Bu kirleticilerin önemli bir miktarı ıslak veya kuru tortular olarak yeryüzüne geri döner. Ancak, bazıları atmosferde kalış süresine bağlı olarak troposferin içine ve daha da öteye serbestçe nüfuz ederler.

120 yıl gibi uzun bir kalma süresi olan CO2 gibi gazlar için, serbest kalma noktası önemli değildir. Nitrojen oksitler için, (NOx) serbest kalma noktası önemlidir. NOx daha kısa bir kalma süresine sahiptir: Alçak irtifalarda günlerce, troposferde yaklaşık bir hafta ve daha üstteki stratosferde 1 yıla kadar değişir.

Uçak, insan yapısı olan emisyon kaynaklarının tek yüksek irtifalılarıdır. NOx'in-Ozon üzerindeki etkisi varlığı-yokluğu büyük ölçüde yüksekliğe bağlıdır. Sesaltı uçaklar 8-13 km irtifalarda seyahat ederken, sesüstü uçağın seyahati daha yüksek irtifalardadır, 20 km civarındadır.

Sesaltı uçaklar genellikle troposfer bölgesindeki koruyucu ozon tabakasının altında seyahat ederler. Sesaltı uçaklardan çıkan NOx emisyonları çok güçlü bir limonluk gazı olan ozonu ürettiği düşünülür.

Sesüstü uçaklar ozon tabakasının bulunduğu stratosferin içinde seyahat ederler. Gelecekte bir filonun NOx emisyonları bu tabaka üzerinde etkili olabilir.



Uçakların çevreyi etkilemesi üzerindeki endişe sadece emisyonların bırakıldığı noktalar değil, sanayinin hızla büyümesinden de kaynaklanır.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

The UK Department of Trade and Industry (DTI) undertook a NOx burden study as part of the CAEP 3 process.

The DTI study assumed a growth in air traffic of 5% per annum in the 1990's declining to 2.4 %by 2040. This work accounted for the change in fleet composition, as well as the technological improvements industry anticipates are achievable from engine, airframe (weight and aerodynamics) and air traffic management improvements.

The line identified as today's fleet plus growth shows the effect of continuing traffic growth on NOx emissions with no improvements in fuel efficiency or combustion technology over today's fleet.

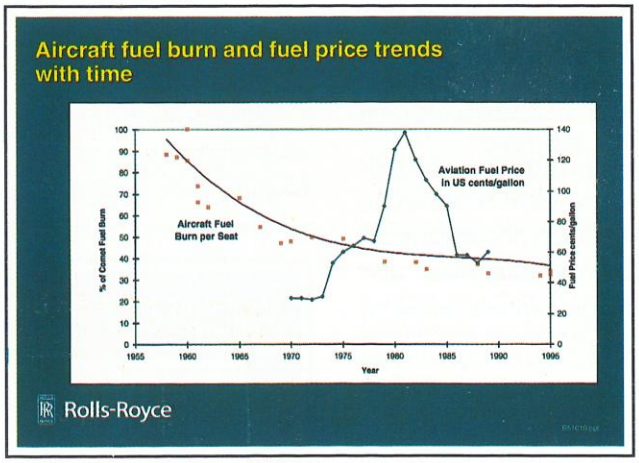
This is not a business as usual case, as improvements in fuel efficiency and combustion technology will occur due to normal market pressure. The effect of fuel efficiency improvements in reducing the NOx emissions burden is shown to be important. However, without parallel improvements in combustion technology, the overall trend is still upwards.

İngiltere Ticaret ve sanayı Bakanlığı (DTI) CAEP 3 prosesinin parçası olarak NOx sorumluluğu çalışmasını yüklendi.

DTI çalışması 1990'lardaki yıllık 5 % olan hava trafiği artışını 2040 civarında 2.4 %'e düşeceğini kabul etti. Bu çalışma motordan, gövdeden (ağırlık ve aerodinamikler) ile hava trafik yönetimi iyileştirmelerinden elde edilmesi mümkün olan teknoloji ile gelişmeler gibi uçuş kompazisyonundaki değişimi de dikkate aldı.

Günümüz uçuşları ve artışını gösteren çizgi günümüz uçuşlarında yakıt veriminde ve yanma teknolojisinde hiçbir iyileştirmesi bulunmayan NOx emisyonları üzerindeki trafik artışının etkisini gösteriyor.

Bu normal koşul işi değildir, yakıt verimi ve yanma teknolojisinin gelişimi normal pazar zorlaması ile oluşacaktır. NOx emisyonlarının azaltılmasında, yakıt randımanını iyileştirmenin etkisinin önemli olduğu gösteriliyor. Ancak, yanma teknolojisinde paralel iyileştirme olmazsa tırmanış/artış devam edecektir.



The Aerospace industry can feel proud of our track record in improvements in fuel efficiency. Since the introduction of jet powered airliners the improvement in fuel burn has been dramatic.

This has been achieved by the steady development and introduction of new technology. The current calls in Europe for an imposition of an aviation fuel tax or charge to suppress demand and stimulate fuel efficiency technology development is most unlikely to achieve it's second aim.

Hava-uzay sanayisi, yakıt randımanı iyileştirmesindeki izleme kayıtlarımızdan gurur duyabilir. Jet motorlu dev uçakların ortaya çıkışından bu yana, yakıt yanmasındaki iyileşme çarpıcı olmuştur.

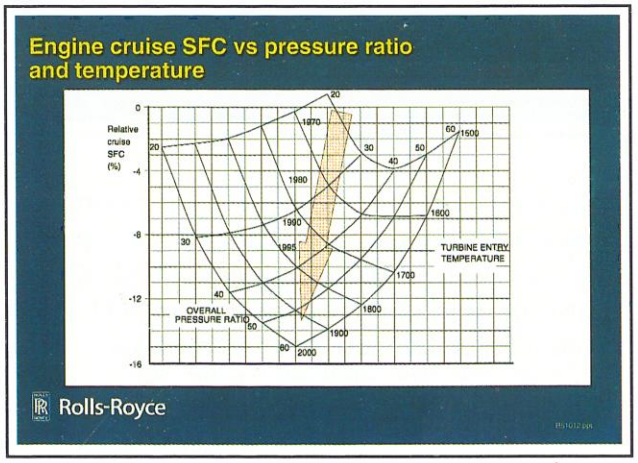
Bu, yeni teknolojinin ortaya çıkışı ve sürekli geliştirme ile kazanılmıştır. Avrupa'nın uçak yakıt vergisine bugünlerde yaptığı zam talebi veya baskısı nedeniyle yakıt randımanı teknolojisinin iyileştirilmesini teşvik etmek büyük bir olasılıkla mümkün olmayacaktır.

A look back at the historical price of aviation fuel shows that there was no discernible effect on the rate of technology development. The market forces are already strong enough.

This chart shows the trends in engine fuel consumption and fuel burn per passenger over a 1000nm mission relative to a De-Havilland Comet 4 powered by Rolls-Royce Avon engines.

The latest generation of aicraft, the Airbus A330/340 and Boeing 777, have a fuel burn per passenger level approximately 30% of the Comet This improvement can be equally attributed to the engine and airframe improvements.

The emissions of CO_2 and water vapour will be reduced by a corresponding amount.



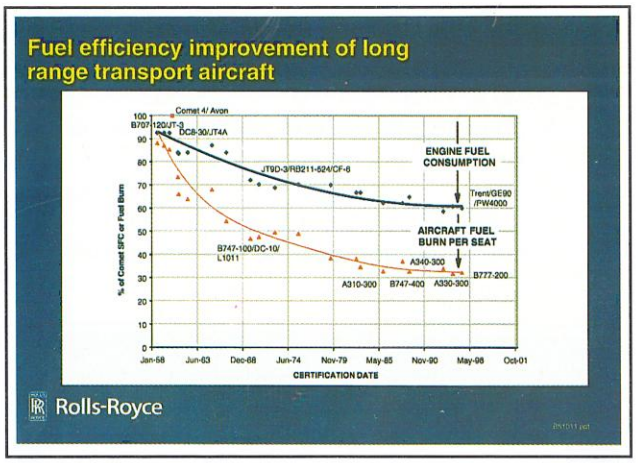
The gain in the engine fuel efficiency has been achieved by improving the propulsive efficiency through the increase of the by-pass ratio and through thermal efficiency improvements.

The trend to high by-pass ratio and high pressure ratio engines has led to high temperatures in the core of the engine. This has improved the specific fuel consumption (SFC) of engines as shown by the chart. SFC is defined as fuel flow rate divided by thrust.

Improvements in combustor design and this trend in engine cycle conditions have helped to produce low levels of CO and HC, which are produced at low power conditions.

Smoke levels have also been reduced dramatically since the early turbo jet engines, modern engines do not have visible smoke trails.

The increase in temperature has made the job



Uçak yakıtının geçmişteki fiyatlarına bakacak olursak teknolojik geliştirme oranında görülür hiçbir etkisi olmadığını görürüz. Pazar şartları zaten yeterince kuvvetlidir.

Bu şema Rolls-Royce Avon motorlu bir Comet 4 De-Havilland'ın 1000 nm'lik bir görevde herbir yolcu başına düşen motor yakıt tüketimi ve yakıt yanışı trendini gösteriyor.

Uçağın en son nesli olan Airbus A330/340 ve Boeing 777 nin yolcu başına yakıt tüketimi yaklaşık olarak Comet'in 30%'dur. Bu iyileştirmede motor ile gövde iyileştirmeleri aynı oranda etkilidir. CO2 emisyonları ile su buharı aynı miktarlarda karşılığı ile azaltılabilir.

Motor yakıt randımanındaki kazanç by-pass oranındaki artış ve ısıl randıman iyileştirmeleri üzerinden fakat randımanı geliştirilerek kazanılmaktadır.

Yüksek py-pass oranlı ile yüksek basınçlı oranlı (HPR) motorların trendi motor Core'unda yüksek hareketlere neden oldu. Şemada gösterildiği gibi, motorların SFC'lerini geliştirmiştir. SFC "yakıt akış oranı/takat" olarak tanımlanır.

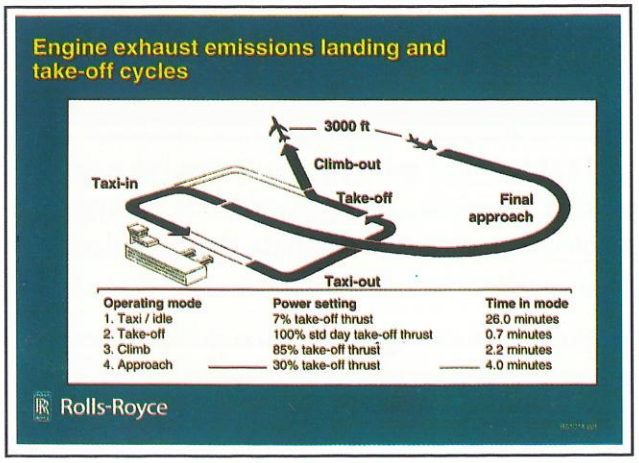
Yanma odası dizaynındaki iyileştirmeler ve motor devre şartlarındaki bu trend düşük takatte üretilen CO ve HC'nin alçak irtifada üretilmesine yardımcı olmuştur.

Duman seviyeleri de çarpıcı bir şekilde azaltılmıştır zira ilk turbo jet motorları, modern motorlar görünür duman izi bırakmazlar. Sıcaklıktaki artış NOx'in kontrolünü daha fazla

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

of controlling NOx more difficult. NOx is a function of time at a temperature, therefore for a given level of combustor technology an increase in operating temperature will lead to an increase in NOx emissions.

NOx emissions are a function of flame temperature and increase as the engine thrust increases.



Aircraft engines are regulated on the amount of emissions they can produce. The International Civil Aviation Organisation (ICAO) sets the standards. The species that are regulated are NOx, carbon monoxide (CO), unburnt hydrocarbons (HC) and smoke.

The ICAO emissions regulations are based on a standard landing and take-off (LTO) cycle, shown above.

This cycle is purely based on engine performance and does not take account of airframe factors.

The LTO cycle was devised to regulate airport air quality not cruise emissions, it therefore takes no account of emissions beyond an altitude of 3000 feet (914 metres).

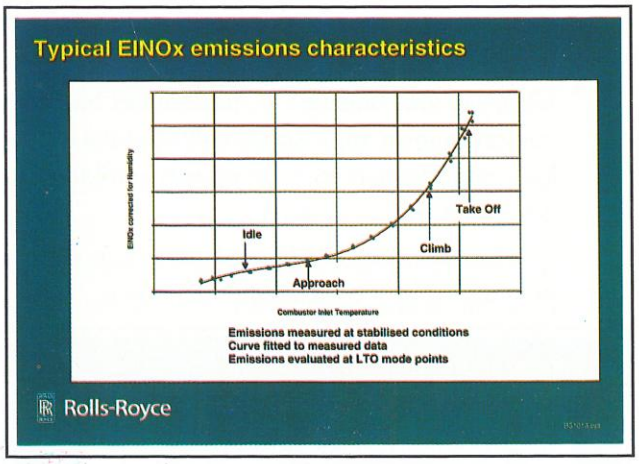
This chart shows current engines NOx emissions certification data plotted against the ICAO standards. The original standard set in 1986 and the more stringent "CAEP 2" standard which comes into effect in 2000 are both shown.

The effect of increasing the engine pressure ratio has been to increase the LTO NOx level.

This has led people to believe that the price for improved fuel efficiency is higher NOx emissions.

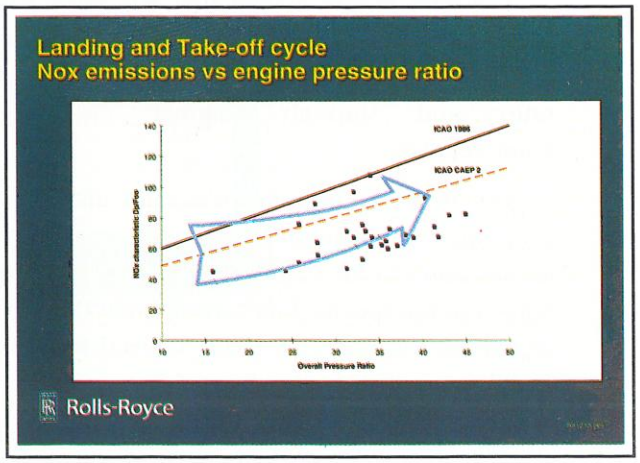
zorlaştırmıştır. NOx bir sıcaklıktaki zaman işlevidir, bu nedenle belli bir yanma odası teknolojisi düzeyi için, çalışma ısısındaki artış NOx emisyonlarında artışa yol açmaktadır.

Motor gücü arttıkça, alev sıcaklığında NOx emisyonları da artar.



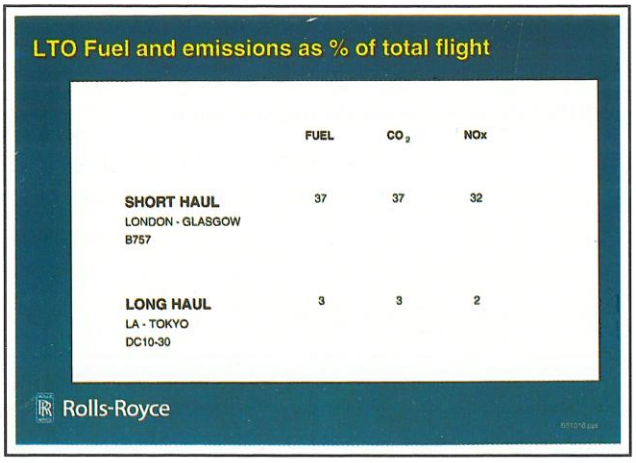
Uçak motorları üretebildikleri emisyon miktarı üzerinden ayarlanırlar. Standartları Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) belirler. Ayarlanan örnekler NOx, Karbon Monoksit (CO), Yanmamış Hidrokarbonlar (HC) ile Dumandır.

ICAO emisyon yönetmelikleri yukarıda gösterilen standard iniş ve kalkış (LTO) miktarları esas alınarak karşılanır.



Bu miktar sadece motor performansını esas alır, gövde faktörlerini dikkate almaz.

LTO miktarı havalimanı hava kalitesini ayarlamak üzere tasarlanmıştır. Bu nedenle 3000 ft'in üzerindeki (914 metre) uçuş emisyonlarını dikkate almaz.

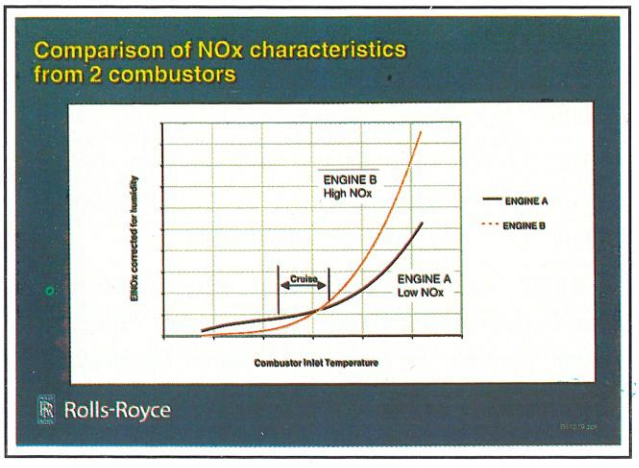


However th LTO emissions as a percentage of total flight cycle emissions is small, and for long haul flights insignificant.

It has been argued that improvements in LTO emissions levels will deliver improved flight cycle emissions. This is not always correct.

The chart above shows the result of an engine design study which looked at the NOx emissions performance of engines designed with different by-pass ratio's (BPR) from 6.5 to 13.5, with the same level of combustor technology to power the same aircraft, *i.e to do the same job.*

This study concluded that the higher BPR engines would have lower NOx levels in the LTO cycle but higher cruise NOx.

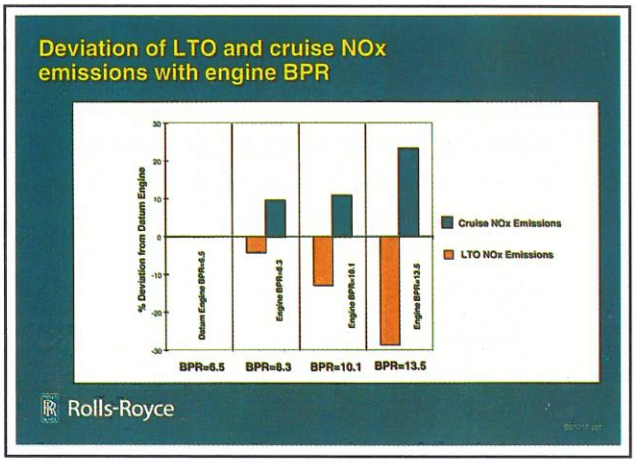


On a purely engine basis it is possible that the LTO emissions performance does not reflect the cruise emissions.

Bu şema ICAO standartlarına karşı işaretlenen mevcut motorların NOx emisyon sertifika bilgilerini gösteriyor. 1986'da belirlenen orjinal standart ile 2000 yılında yürürlüğe girecek ve daha ağır şartları olan "CAEP 2" standartı gösterilmektedir.

EPR'ın artışı LTO'lardaki NOx seviyesini de arttırır.

Bu insanların gelişmiş yakıt randımanı için ödenen fiyatın aynı zamanda daha yüksek NOx emisyonları için olduğunu düşünmesine yol açmıştır.



Ancak, LTO emisyon seviyelerindeki iyileştirmelerin uçuşdaki emisyonları da iyileştireceği tartışılmaktadır. Bu her zaman doğru değildir.

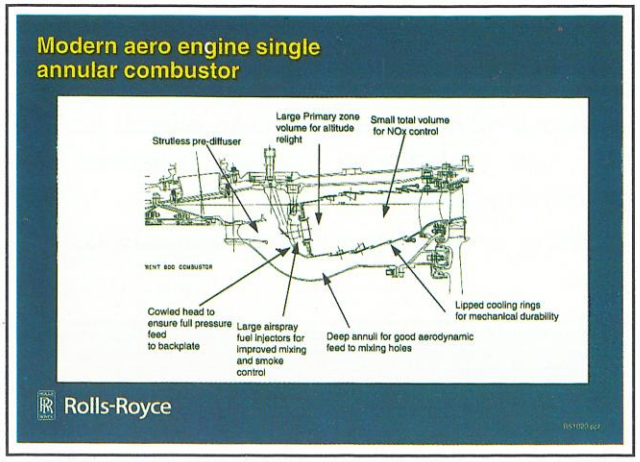
Yukarıdaki şema, aynı uçağı uçurmak, yani aynı işi yapmak için, aynı ateşleme tenolojisine sahip 6,5-13,5 arası by-pas oranlarına (BPR) haiz olarak dizayn edilmiş motorların NOx emisyonlarına bakan bir motor dizayn çalışmasının sonucunu gösteriyor.

Bu çalışma daha yüksek BPR'lı motorların LTO zamanında daha düşük NOx seviyelerine, ancak daha yüksek uçuş NOx'ine sahip olacağı sonucuna varmıştır.

Sadece motor esas alındığında, LTO emisyonlarının uçuş/seyir emisyonlarını yansıtmaması mümkündür.

Bu şema iki farklı yanma odasının NOx özelliklerini gösteriyor. Motor B Motor A'dan çok daha yüksek LTO/NOx üretecektir. Ancak, seyir sırasında NOx performansı tersine döner. Mevcut LTO esaslı yönetmeliklere göre, Motor B düşük seyir NOx'li olmasına rağmen, onun daha iyi

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



This chart shows the NOx characteristics of two different combustors, Engine B would produce much higher LTO NOx than Engine A. However at cruise the relative NOx performance is reversed. With the current LTO based regulations Engine B with the lower cruise NOx though it could be argued that it has the better environmental performance.

Future emissions regulations must address this and the BPR issue.

This is not to say that all cumbustors with low LTO NOx have high cruise. NOx. There are many cases where new technology combustors have been introduced into a particular engine which has resulted in better NOx performance throughout the cycle.

If we look at the total flight cycle NOx performance of aircraft over a 3000 nautical mile mission plotted against their entry into service date, a slight downward trend is seen.

This contradicts the widely held view that fuel efficiency has come at the expense of NOx emissions.

Looking into the future, however the paths of improved fuel efficiency and NOx control may diverge.

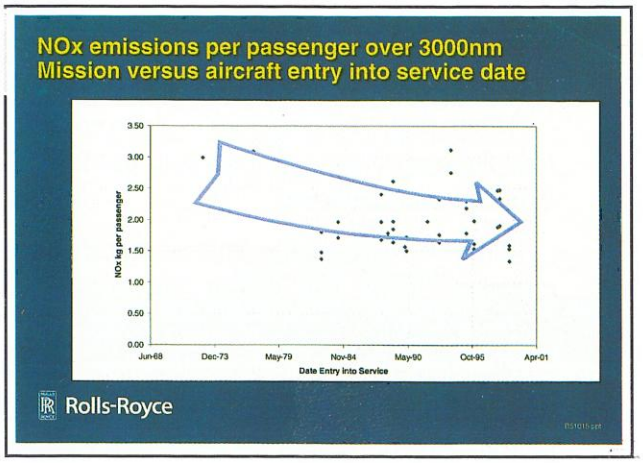
This chart shows the cross section of a typical modern single annular combustor, the one shown is from the Rolls-Royce Trent series of engines.

The design is evolutionary rather than revolutionary, to minimise risk. The combustion system comprises a dump diffuser feeding air via deep annuli to a pin mounted annular combustor. The combustor burning zone

çevresel performansa sahip olduğu tartışılabilir.

Geleceğin emisyon yönetmeliklerinin buna ve BPR konusuna cevap vermesi gerekir.

LTO NOx'i düşük her yanma odası yüksek seyahat NOx'ine sahip olur demek değildir. Yeni teknolojiye sahip yanma odalarının devrenin (cycle) başından sonuna kadar daha iyi NOx performansla sonuçlandığı birçok olay vardır.



Servise alınma tarihlerine karşı işaretlenen 3000 nm'lik bir görev üzerindeki uçakların toplam uçuş süresi (cycle) NOx performansına baktığımızda, hafifçe aşağıya doğru bir eğilim görülür.

Bu NOx emisyonları harcamalarında yakıt randımanının rolü aykırılık gösteriyor.

Geleceğe bakarsak, ancak geliştirilmiş yakıt randımanı ile NOx kontrolunun rotalarında fark olabilir.

Bu şema tekli yuvarlak tipik modern bir yanma odasının kesitini gösteriyor, gösterilen Rolls-Royce Trent serisi motorlardandır.

Riski asgariye indirmek için yapılan dizayn, devrimden ziyade bir evrimdir. Yakma sistemi yuvarlak bir boru ile saplama bağlantılı dairesel yanma odası, besleme havası boşaltma difüzöründen meydana gelir. Yanma odasının yanma bölgesi yeterli ateşlemeyi ve 30.000 ft' irtifadaki çekişi sağlamak üzere seçilmiştir.

NOx emisyonları yanma odası miktarları ve hacmi ile artar ve bu nedenle havada kalma süresi de. Bundan dolayı yanma odası için asgari ateşleme miktarı üzerinde duruluyor.

NOx emisyonlarını ve dumanı en uygun hale getirmek için, büyük çaplı son derece

is chosen to ensure satisfactory relight and pullaway at an altitude of 30 000 feet.

NOx emissions increase with combustor volume and therefore with flow residence time. Hence the minumum relight volume is specified for the combustor.

Large diameter highly aerated fuel injectors are used, in conjunction with mixing chutes to optimise the emissions of NOx and smoke.

Combustor wall cooling is required to achieve long life at gas and cooling air temperatures of 2600 and 900 Kelvin respectively. A machined ring film cooling design is used, proven over millions of service hours in the RB211 engine, in conjunction with external convection ribs and selective angled effusion cooling. Thermal barrier coatings are also used to insulate the metal walls.

This chart shows the Rolls-Royce NOx reduction strategy.

There has been a large improvement in NOx emissions from the RB211 to the Trent engine families. To reduce NOx emissions beyond the Trent will require fuel staging technology.

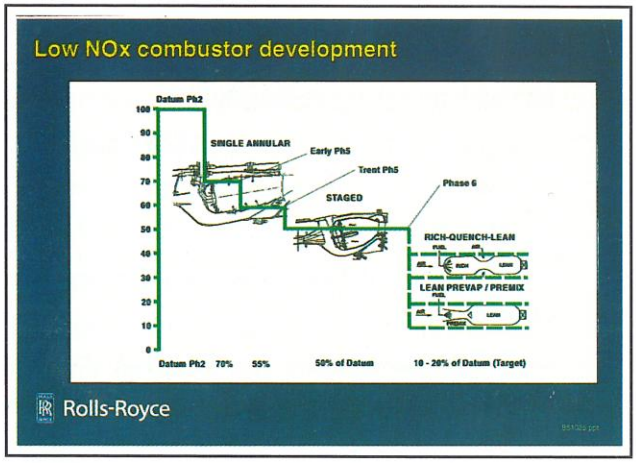
The NOx reduction demonstrated by fuel staged technology will not be offered in a commercial engine project until the remaining issues of mechanical durability, fuel injector complexity and control of fuel staging are resolved and the extra cost of fuel staged combustion is supported by the market.

Ultra Low NOx concepts such as Lean Premixed Prevapourised combustors (LPP) or Rich burn (RQL) have been demonstrated. Values of 1 EINOx are fundamentally possible. The next stage of research will be testing of engine scale rig combustors.

Work on applying LPP technology is underway for subsonic applications. However these concepts will not be able to operate in very high pressure ratio engines due to the limitations of auto ignition delay time. This may force the industry to choose between fuel efficiency improvements and NOx control.

havalandırmalı yakıt enjektörleri karıştırma oluğu ile bağlantılı kullanılır.

Yanma odası duvarının duruma göre 2600 ve 900 Kelvin'lik gaz ve soğutma havası sıcaklıklarında uzun ömür sağlamak için soğutulması gerekir. Makina ile imâl edilmiş ince yuvarlak bir soğutma dizaynı kullanılır, harici ısı yayım kanalları ve açık seçici yayılmalı soğutma ile bağlantılı olarak RB211 motorunda milyonlarca saatin üstünde uçuşla kanıtlanmıştır. Isıl koruma kaplamaları da metal duvarları yalıtmak için kullanılmıştır.

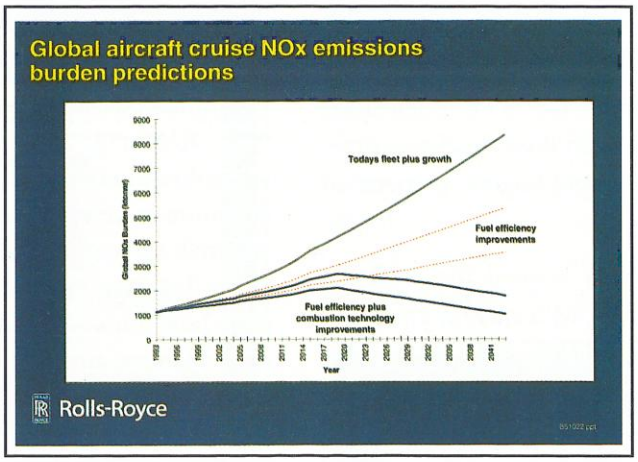


Bu şema Rolls-Royce NOx düşürme stratejisini gösteriyor. NOx emisyonlarında RB211'den-Trent motor ailelerine kadar büyük bir iyileştirme olmuştur. NOx emisyonlarını Trent'in ötesine düşürmek kademeli yakıt teknolojisinin gelişimini gerektiriyor.

Kademeli yakıt teknolojisi ile sergilenen NOx azalması, mekanik dayanıklılık, yakıt enjektör bölümü, kademeli yakıt kontrolü çözümleninceye ve kademeli yakıt için yapılan ek masraflar pazar/piyasa tarafından desteklenınceye kadar, ticari motor projesi olarak teklif edilmeyecektir. Fakir karışımlı yanma odaları (LPP veya zengin yanma RQL) gibi aşırı düşük NOx kavramları sergilenmektedir. 1 EINOx değerleri esas olarak mümkündür. Araştırmanın sonraki aşaması ölçüsü yanma odalarının motor üzerinde test edilmesi olacaktır.

LPP teknolojisi sesaltı uçuşlarda uygulanmaktadır. Ancak, bu kavramlar, otomatik ateşlemeyi geciktirme süresinin sınırlanması nedeniyle HR'i yüksek motorlarla kullanılamayacaktır. Bu durum sanayiyi, yakıt randımanının iyileştirilmesi ile NOx kontrolüarasında tercih yapmaya zorlayacaktır.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



The effect of introducing advanced combustion technology is demonstrated in the DTI global NOx burden study.

The curves are flattened with the introduction of fuel staged combustors and turn downwards as ultra low NOx LPP combustors are introduced.

Summary of Fuel efficiency versus NOx control

- Aviation Industry has achieved dramatic fuel efficiency improvements without increasing NOx emissions
- Current legislation does not address environmental impact
- Market forces will continue drive for fuel efficiency improvements
- Ultra Low NOx design concepts may impose overall pressure ratio and hence fuel efficiency limit
- Industry requires guidance from environmental science community over priority of fuel efficiency versus NOx control

Veysel YAYAN :

Mr. OWEN'a uçak motor performansının arttırılmasının maliyetler yanında, çevre koruma açısından taşıdığı önemi ve bunun sadece bir sonuç değil aynı zamanda maliyetlerin düşürülmesine benzer bir amaç haline getirilmesi konusundaki açıklamaları için teşekkür ediyoruz. Varsa Mr. OWEN'ın sunuşuyla ilgili sorularınızı almak istiyorum.

Halil YAVUZ :

What type of igniter have you designed for the 421 compression ratio?

Gelişmiş yanma teknolojisinin etkisi, DTI global NOx zorunlu çalışmasında gösterilmiştir.

Eğriler, kademeli yakıt yanma odalarının girişi ile düzeltilmiş ve son derece düşük NOx LPP yanma odaları piyasaya çıktığından aşağıya yöneliyor.

NOx ayarına karşı yakıt randımanının özeti

- Havacılık Sanayisi NOx emisyonlarını artırmadan çarpıcı yakıt randımanı iyileştirmelerini başarmıştır.
- Mevcut mevzuat çevresel etkiye hitap etmiyor.
- Pazar, piyasa yakıt randımanı iyileştirmelerini zorlamaya devam edecektir.
- Son derece düşük NOx dizayn kavramları yakıt randımanı limitine / sınırlandırmasına rağmen genel basınç oranını zorlayabilir.
- Sanayi, yakıt randımanının NOx kontroluna karşı önceliği üzerinde çevresel bilim kuruluşlarından rehberlik bekliyor.

Veysel YAYAN :

We thank you Mr. OWEN for his cl arification on the issue of increasing the aircraft engine performance, besides costs, the importance it carries in viewpoint of Environmental Protection and making this a target, not only a result but an aim similar to reducing the cost as well. If any, I'd like to take your questions related to the preentation of Mr. OWEN.

Halil YAVUZ :

421 kompresyon oranı için ne tür ateşleyici dizayn ettiniz?

Ashley OWEN :

Currently it is a standard igniter. I mean researches are going on thing such as laser ignition current. We use in working principle very similar to co. spark plug.

It operates in high temperatures, for high different materials. It is a igniter.

Mete KALAYCIOĞLU :

I'd like to ask you, some countries have some hesitations and doubts concerning NOx reductions and including some manufacturing countries such as USA. Could you comment on the ICAO committee for environmental aspects. What did those doubts change in the committee regulations or requirements?

Ashley OWEN :

OK. The ICAO regulations as I said in my speech They were first set in 1986, because of the concern from the enviromental lobby over the effect of NOx high attitude but led to the reduction of 30% in NOx agreed to what we call CAPE 2. CAPE is a committee on aviation environmental protection. But 20% cut did not satisfy some large European countries and there was pressure to reduce for further reduction. At the further meeting of Cape in 1995 a further 16% cut which would mean from the original, it would have meant 23% cut was agreed by a majority of countries. And the world really split the European Union Countries voted for. Northern American countries voted against: "We are in industry field that you can't impose a cut like this cross the world without consensus. You could not impose that reduction without the agreement of USA, Canada and also Russia."And therefore the whole issue was reffered back to by Cape. And Cape meeting again in April next year to try and come up with a compromise position. There are some discussions going on at the moment but I don't know the whole details. I think it is easy for the industry to say: No. We do not believe, it is justifiable to go to a higher standard. But if we don't cooperate with the environmentl lobby we may find the power taken away from and given to another organization such as **frame work conventional climate change** or the **earth summit system** that it is meeting will be held in the next few weeks.

We have to reflect to industry the overall environmental concerns. We have to learn to grow in prosper with those concerns.

Ashley OWEN :

Şu anda o, standart bir ateşleyicidir. Lazerli ateşleme gibi şeyler üzerinde araştırmaların devam ettiğini söylemek istiyorum. Yardımcı bujiye/ateşleyiciye benzeyen çalışma prensibi kullanıyoruz. Bu son derece farklı malzemelerle ilgili yüksek sıcaklıklarda çalışır. O bir ateşleyicidir.

Mete KALAYCIOĞLU :

ABD gibi bazı imalat yapan ülkeler dahil olmak üzere bazı ülkelerin NOx'in azaltılması ile ilgili tereddütleri ve süpheleri var. Size sormak istiyorum "ICAO komitesinin çevresel konuları üzerinde yorum yapabilir miydiniz"? Bu endişeler komite yönetmelikleri veya taleplerinde neleri değiştirdi?

Ashley OWEN :

Pekâlâ, çevreci lobilerin yüksek istifalardaki NOx etkisi için yaptıkları girişimleri ile 1996'da ICAO yönetmeliği çıkarıldı ve NOx'in %3D düzeyine düşürülmesi CAP 2 ile kararlaştırıldı. CAP Havacılığın çevre koruması hakkındaki bir komitesidir. Ancak %20'lik düşüş Avrupa'daki bazı büyük ülkeleri memnun etmedi ve daha fazla düşüş için baskı vardı. Daha sonra 1995 yılındaki CAPE toplantısında %16'lık iave azaltma ile başlangıca nazaran %23'lük düşüş manasına gelecek bir azaltma ülkelerin çoğunluğu tarafından kabul edildi. Ve dünya lehte oy veren Avrupa Birliği ülkelerini ikiye böldü. Kuzey Amerika ülkeleri karşı oy kullandı: "Biz sanayi alanındayız, konsensüs sağlanmadan dünyanın her yerinde bunun gibi bir düşüşü zorla kabul ettiremezsiniz. ABD, Kanada ve keza Rusya'nın oluru alınmadan bu azaltmayı zorla kabul ettiremezdiniz" Ve bu nedenle karar CAPE'ye iade edildi. Ve Cape toplantısı tekrar gelecek Nisan ayında yapılacak ve bir mutabakat sağlamaya çalışacak. Şu anda devam eden bazı tartışmalar var ancak bütün detayları bilmiyorum. Sanayinin "Hayır" demesi kolaydır. Biz onun daha yüksek bir standarda çıkmasının kabul edilebilir olduğuna inanmıyoruz. Ancak çevre lobisi ile işbirliği yapmazsak, güç bizden alınabilir ve başka bir teşkilata, toplantısı birkaç hafta içinde yapılacak olan "geleneksel iklim değişimi çerçeve çalışması"na veya "dünya zirvesi sistemi"ne verilebilir.

Bütün çevresel görüşlerimizi sanayiye yansıtmak zorundayız. Bu endişelerle refah içinde yaşamayı öğrenmek zorundayız.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

II nci OTURUM

I. Oturumun Devamı

- Steve AGNELLI — P&W
- Eric PORTEJOIE — SNECMA

SESSION II

Continuation of 1. Session

- Steve AGNELLI — P&W
- Eric PORTEJOIE — SNECMA

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Professional Career: UNITED TECHNOLOGIES INTERNATIONAL OPERATIONS, INC. PRATT & WHITNEY, Large Commercial Engines, Paris, France

August 1996 : General Manager, Marketing, Sales & Service Southern European Region

1995 - 1996 : Area Director, Marketing, Sales and Customer Support UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION PRATT & WHITNEY, Large Commercial Engines, East Hardford, CT, USA

1992 - 1995 : Area Director, International Marketing

1986 - 1992 : Provisioning & Business Support, Commercial Parts Support for International Aero Engines V2500 and P & W Nacelle Programs

1983 - 1986 : Experimental Assembly & Test Engineering, Commercial Engine Business

1979 - 1983 : Quality Assurance, Government Engine Business

Education : Rensselaer Polytechnic Institute, Hartford Graduate Center, Hartford, Connecticut. M.S. Management - International Business and Marketing. Eastern Connecticut State University, Willimantic, Connecticut. B.S. Business Administration. Manchester Community College, Manchester, Connecticut A.S. Business Administration. East Coast Aero Technical School, Lexington, Massachusetts
Certificate Aeronautical Maintenance Technology.

Licenses : FAA Airframe & Powerplant Technician

Personal : Born 19 August 1959, Gardner, Massachusetts Resides in Paris, France with wife Jane, no children
Hobbies include golf, tennis and music.

Profesyonel Kariyer : United Technologies International Operations, PRATT&WHITNEY, Büyük Ticari Motorlar, Paris, Fransa

Ağustos 1996 : Genel Müdür, Pazarlama, Avrupa Satış ve Servis Sorumluluğu

1995 - 1996 : Alan Direktörü, Pazarlama, Satış ve Müşteri Desteği United Technologies International Corporation PRATT & WHITNEY, Büyük Ticari Motorbar, Hardford, CT, ABD

1992 - 1995 : Alan Direktörü, Uluslararası Pazarlama

1986 - 1992 : Tedarik ve İş Desteği, Uluslararası Uçak Motorları V2500 ve P&W Nacelle Programları için Ticari Parça Desteği.

1983 - 1986 : Deneysel Montaj ve Test Mühendisliği, Ticari Motor Ticareti

1979 - 1983 : Kalite Güvencesi, Devlet Motor Ticareti

Education :
Renselaer Polytechnic Enstitüsü, Hartford Mezuniyet Merkezi, Hartford, Connecticut. M.S. Yönetimi- Uluslararası İşletme ve Pazarlama
Eastern Connecticut State University, Willimantic, Connecticut, B.S. İşletme Yönetimi
Manchester Community College, Manchester, Connecticut A.S. İşletme Yönetimi
EastCoast AeroTechnical School, Lexington, Massachusetts Havacılık Bakım Teknoloji Sertifikası.

Lisanslar : FAA Uçak Gövdesi ve Elektrik Santrali Teknisyenliği

Kişisel Bilgiler : 19 Ağustos 1959 tarihinde Gardner, Massachusetts'da doğdu.
Eşi Jane ile birlikte Pariste ikametgah etmekte (çocukları yok).
Hobileri golf, tenis oynamak ve müzik dinlemek.

Steve Mario AGNELLI
Pratt & Whitney

Subsonic Commercial Aircraft Technology in the Next Millennium... Business Considerations

Presentation to the
"Aircraft Engine Industry in Turkey and its Future"
Panel III - Izmir, Turkey
24 - 25 October, 1997

On behalf of the over 29.000 employees of **Pratt&Whitney (P&W)**, I wish to thank you Mr. Chairman and the **Turkish Aircraft Engine Industry Panel** for inviting me here to speak to you today.

I would like to talk about the business considerations we must all consider as we begin to determine the next generation of Aircraft Engines and the technology needed in the next millennium.

UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION (UTC) İS A $23 billion a year global company comprised of Aerospace, Commercial Building Systems and Automotive Groups. UTC includes :

Skorsky - the leader in Helicopters;
Carrier - providing Air Conditioning and Climate Control Products;
Otis - delivering Elovators and people transportation systems to the building industry;
Hamilton Standard - producing Propellers and Environmental Control Systems for the Aerospace Industry; and
UT Automotive - designer and manufacturer of wiring harnesses and automobile components.

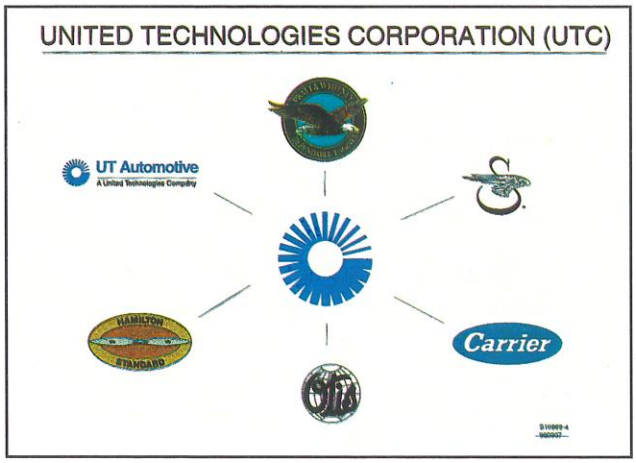
ADVANCED COMMERCIAL PROPULSION

CHALLENGES/OPPORTUNITIES

- 1980's 1990's → significant gains
- The challenges of maturity
- New product/technology insertion guidelines
- Millennium opportunities

Bugün burada konuşma yapmak üzere beni davet eden Başkana ve Türk Uçak Motor Sanayi Paneli'ne Pratt&Whitney'in (P&W) 29.000'den fazla çalışanı adına teşekkür etmek istiyorum.

Uçak motorlarının gelecek jenerasyonunu ve gelecek bin yılda ihtiyaç duyulacak teknolojiyi belirleyeceksek gözönüne almamız gereken işten tam ticaretten bahsetmek istiyorum.



UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION (UTC) Yıllık 23 milyar dolarlık, Roket, Ticari Yapı Sistemleri ve Otomotiv Gruplarından oluşan bir şirkettir. UTC şunları içerir.

Skorsky- Helikopterlerde liderdir.
Carrier- Klima ve Sıcaklık Kontrol Ürünleri
Otis- İnşaat Sanayi'ine asansörler ve toplu taşımacılık sistemleri
Hamilton Standard- Roket sanayi için pervane ve Çevresel Kontrol Sistemleri
UT Automotive- Elektrik kabloları bağları ve otomobil parçalarının imalatçısı ve tasarımcısı.

Nihayet **P&W** dört ana bölümden oluşur.

Turbo Power & Marine- Elektrik Gücü ve Ulaşım Sanayii için FT4 ve FT8 gibi Sabit Gaz Jeneratörleri temin eder.

Government Engine & Space Propulsion, F16 ve F15 Savaş Uçakları için F100 gibi askeri motorların, F-22 savaş uçağı için F119'un tasarımcısı ve imalatçısı: şu aralar **Joint Strike Fighter** yarışması için motor geliştirme çabası içindedir. GESP ayrıca NASA ve uzaya fırlatma araçları sanayii için roket motorları ve uzay fırlatma sistemleri temin eder.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Finally, there is **P&W**...

P&W is comprised of four main divisions...

Turbo Power & Marine; which provide Ground Based Gas Generators like the FT4 and FT8 for the Electrical Power and Shipping Industries.

Government Engine & Space Propulsion, which designs and manufactures military engines like the F100 for the F16 and F15 fighter aircraft, the F119 for the F-22 fighter and now working on the development engine for the **Joint Strike Fighter** competition. GESP also provides rocket engines and space booster systems to NASA and space launch vehicle industry.

P&W Canada is the leader in turboprop and small turbofan engines for the business jet, regional airline aircraft and general aviation markets,

P&W Large Commercial Engines (P&W-LCE), designs, manufactures and services the large thrust class propulsion systems of the world's airline industry.

Since the 1950's P&W has produced six families of engines...

Beginning with the **JT3D** on the Boeing 707 and the Douglas DC8. In the 60's.

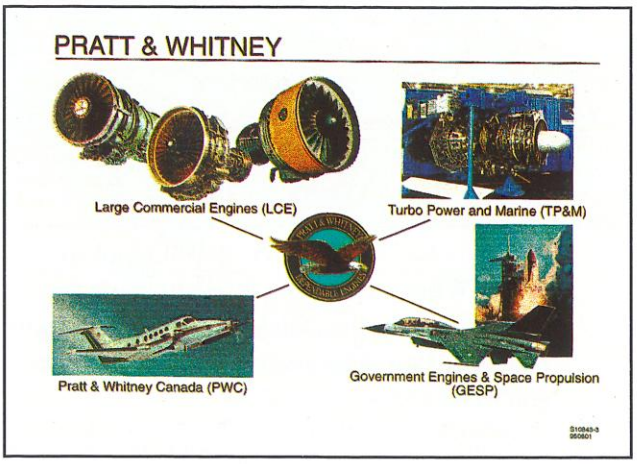
The **JT8D** was the first high-bypass turbofan developed for the B747-100, All 3 of these engines, except for the latest version of the JT8D family the JT8D-200, are no longer in production, but continue to operate in service.

P&W's Current engine families include the **V2500**, and engine designed and produced by **International Aero Engines**. This is a consortium formed by P&W, Rolls Royce of England, MTU of Germany and Japanese Aero Engine Company.

The **PW2000**, developed in the early 80's is continuing its excellent service record on the B757.

The latest family, the **PW4000**, provides the latest technology, best reliability and low cost of operation engine in the wide-body aircraft market.

P&W Kanada, Bölgesel havayolu uçaklarında ve genel havacılık pazarında turboprop ve küçük turbofan motorlu iş jet uçaklarında lider.



P&W Büyük Ticari Motorlar (P&W-LCE)
Dünya havayolu sanayiinde yüksek takatli motor sistemlerini tasarlar, imal eder ve hizmete sunar,

1950'lerden bu yana P&W 6 motor ailesi üretmiştir. 1960'larda Boeign 707'de **JT3D** ve Douglas DC8'in üretimine başlamıştır.

JT8D B747-100 için geliştirilmiş ilk yüksek-bypass turbo fan'dı. JT8D ailesinin en son versiyonu olan JT8D-200 dışında bu motorların üçü de artık üretilmemektedir, fakat hizmete devam etmektedir.

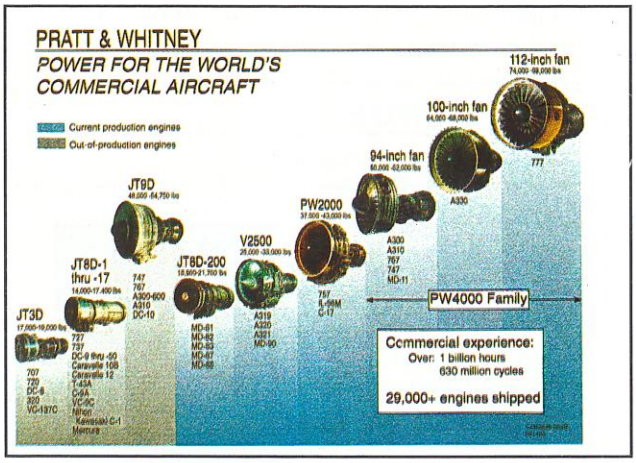
P&W'nin mevcut motor aileleri içinde **V2500**'ü ve **International Aero Engines** tarafından tasarlanan ve üretilen motoru vardır. Bu; P&W, İngiltere'den Rolls Royce, Almanya'dan MTU ve Janponya'dan Aero Engine Company'nin oluşturduğu bir konsorsiyumdur.

1980'lerin başlarında geliştirilen **PW2000**, B757'lerdeki hizmetini başarı ile devam ettirmektedir.

En son teknolojiye sahip **PW 4000** ailesi, ekonomik motoru ve güvenilirliği ile geniş gövdeli uçak piyasasındadır.

The latest derivative engine, the **PW4098**, will deliver 98,000 pounds of thrust for the new 777 aircraft will be certified in March 1998 and enter into service with Korean Airlines in September.

Subsonic Commercial Aircraft Technology in the Next Millenium...Business Considerations



I would like to now show you how P&W is taking the steps to meet the challenges and opportunities of our industry as we approach the next millennium. There have been many significant gains in engine development during the 80's and early 90's There is a great challenge facing us regarding engine maturity. Today, it is more defficult to make large gains in performance and efficiency. At P&W, we established guidelines in order to better insert the technology into our engines and introduce new products to the market place.

Lastly, I will speak about the millennium opportunity. our challenge to meet the needs of a very dynamic, demanding and very defferent market, as compare to the early 1980's.

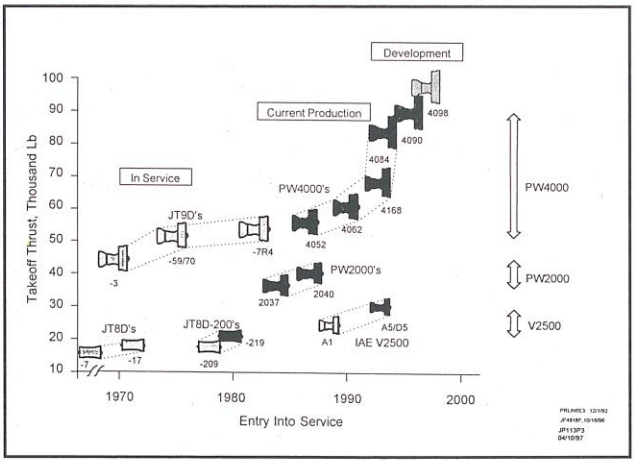
P&W has launched and put into service 3 new engine families since the early 80's, providing thrust requirements ranging from 22.000 lb., to the largest engine sold today, The 98,000 lb. thrust engine PW4000 spans over 46.000 lbs. This fact, together with the short time required of one engine familiy type like the PW 4000 spans over 46.000 lbs. This fact, together with the short time required to certify and deliver the engine to market, has been the main challenge of the 80's and 90's In the millennium, the market will push the engine manufacturers to meet even more challenging goals.

En son derivatif motor **PW4098**, Mart 1998'de sertifiye edilecek yeni 777 uçakları için 98.000 lb'lik takat sağlar ve Eylül'de Kore Havayolları'yla hizmete sunulacaktır.

İş konusunda, Gelecek Bin Yıldaki "Ses Altı Ticari Uçak" Teknolojisi

Şimdi sizlere, gelecek bin yıla yaklaşırken, sanayimizin zorluklarına ve fırsatlarına hazırlıklı olmak için P&W'nin nasıl adım adım ilerlediğini göstermek istiyorum. 1980'ler ve 1990'ların başlarında motor gelişiminde birçok önemli kazançlar elde edildi. Motor yetkinliği açısından karşımızda büyük bir zorluk vardır. Bugün, performans ve yeterlilik açısından büyük kazançlar elde etmek daha da zordur. P&W'te teknolojiyi motorlarımıza daha iyi uygulamak ve piyasaya yeni ürünler sunmak için kurallar belirledik.

Son olarak, bin yılın fırsatı hakkında konuşmak istiyorum. **1980'lere nazaran çok dinamik, talepleri olan ve çok farklı bir piyasanın ihtiyaçlarını karşılama mücadesi vereceğiz.**



P&W 1980'lerin başından itibaren 3 yeni motor ailesini üretti ve takatı 22.000 1b'den başlayan ve bugüne kadar satılan en büyük motoru hizmete soktu. 978.000 1b takatı olan PW 4000'in span'leri 46.000 lb'nin üzerindedir. Kısa sürede motorun sertifiye edilmesi ve piyasaya çıkarılması 1980'lerde ve 90'ların temel mücadelesi idi. Önümüzdeki bin yılda, piyasa motor üritcilerini daha zorlayıcı hedeflere yöneltecektir.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

1980's → 1990's

SIGNIFICANT IMPROVEMENTS

	JT9D-7R4 →	PW4000 (94 Inch)
Reliability	Base	50% better
Mean Time Between Shop Visits		2x longer
Fuel Burn		8% improved
Noise Energy		≈ 10 EPNdB reduced
NOx		15% reduced

When we designed the P&W4000, we used the JT9D engine as the basaline. W realized we needed to meet very aggressive demands for improvements in Reliability. MTBSV, Fuel Burn, Noise Emissions...especially NOX. As it shown here on thes chart, the PW4000 met or exceeded those requirements. However, today these impressive attributes of the PW4000 will need to be improve even further to meet tomorrow's engine requirements.

During the last 15 years, there were many opportunities identified and specified and specific programs established to take advantage of those opportunities. In order to meet the thrust, cost and performance requirements for the proposed 747-500 and 600 aircraft, as well as the new A3XX, **P&W and GE formed a joint venture.** This was necessary in order to reduce the cost and risk of developping and launching an engine in less than 3 years at an R&D cost of more than $ billion. The 80 to 110 passenger aircraft market is still to being defined. It is forecast that there will be a need for more than 3.000 new aircraft of this size over the next 20 years. P&W is developing the proposed PW6000 engine as the engine to meet this demand for the next generation aircraft. For over 10 years, P&W and our partners have been developing the technologies of the geared. Advanced Ducted Propulsion (ADP). The picture here shows the ADP demonstrator at the NASA Ames Laboratory. P&W is also involved in the NASA Advanced Subsonic Technology group.

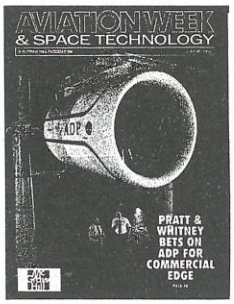
With the current PW2000 and PW4000 engine families, together with the proposed PW6000 engine, we are able to cover the full range of thrust requirement. For the future, the ADP

P&W 4000'ü tasarlarken JT9 motorunu esas aldık. Güvenilirlik, MTBSV, Yakıt Sarfı, Gürültü Emisyonu'ndaki ve özellikle NOx'daki aşırı talepleri karşılamamız gerektiğini farkettik. Bu tabloda da görüldüğü gibi, PW4000 bu ihtiyaçları karşılamış, hatta aşmıştır. Fakat PW4000'ün bugünkü etkileyici performansı yarının motor gereksinimlerini karşılamak için daha da geliştirilmelidir.

1980'S → 1990'S

Opportunities Established

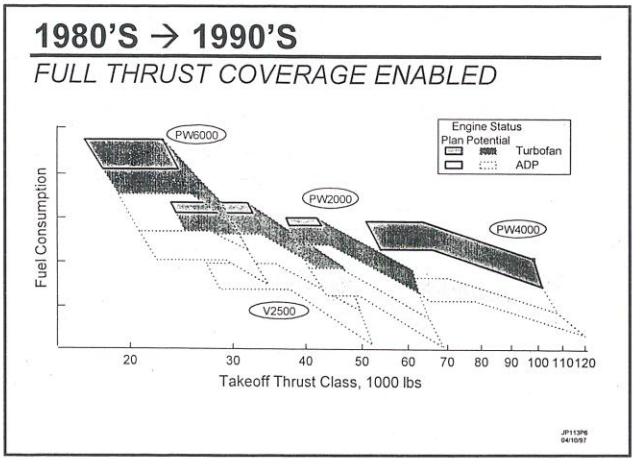
- P&W / GE Joint Venture for the 747-500, 600
- PW6000 20K Family
- Geared/ADP Engine Readiness
- NASA Advanced Subsonic Technology



Son 15 yılda, bir çok fırsatlar yakalandı ve bu fırsatlardan yararlanmak amacı ile özel programlar hazırlandı.

Teklif edilen 747-500 ve 600 uçaklarının ve ayrıca A3XX'in takatı, fiyatı ve performans gereksinimlerini karşılamak için **P&W ve GE ortak şirket oluşturdular.** Bu, bir motoru milyar dolardan fazla tutan Ar-Ge masrafından daha az bir fiyata 3 yıldan daha az bir sürede geliştirme ve hizmete sokma risk ve masrafını azaltmak için gerekliydi. 80-110 kişilik yolcu uçağı piyasası tanımlanmayı beklemektedir. Gelecek 20 yıl içinde bu boyda 3000'den fazla yeni uçak ihtiyacı olacağı sanılmaktadır. P&W teklif edilen PW600 motorunu gelecek nesil uçaklarının taleplerini karşılayacak motor olarak geliştirmektedir. 10 yıldan uzun bir süredir P&W ve ortaklarımız, donanımlı Advanced Ducded Propulsion (ADP) teknolojilerini geliştirmektedir. Bu resim NASA Ames Labaratuvarındaki ADP tatbikatçısını göstermektedir. P&W ayrıca NASA Gelişmiş Ses Altı Teknolojisi Grubu'na dahildir.

Teklif edilen PW6000 motoruyla beraber mevcut PW2000 ve PW4000 ile takat gereksinimlerinin tümünü kapsamış durumdayız. Gelecekte, ADP tahrik sistemleri ailesi daha az



family of propulsion systems will cover even a higher thrust market, all the while consuming less fuel, producing less noise and pollutants and increasing service reliability.

• Subsonic Commercial Aircraft Technology in the Next Millennium...Business Considerations

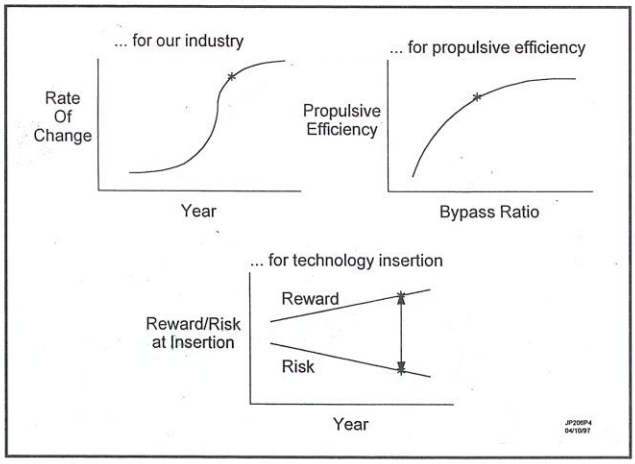
The top left graph shows where we are today. The rate of change for our industry is very small, when compared to previous years. Today, we are at a mature level depicted by the asterisk on the curve. The chart on the top right, represents the propulsion efficiency gained as by-pass ratio is increased. We are no longer realizing the same significant gains we achieved over the past 15 years. The bottom graph depicts the "risk aversion" of the airline industry when proposing new and advance technologies. Today, the airline industry is demanding a much greater reward, or return on their investment, but with much lesser associated risk than was previously acceptable. Therefore, the challenge of the engine manufacturers is to develop technologies which can deliver quantum leaps in efficiency, cost reduction and reliability improvements. Tomorrow's engines must take aircraft further, higher and faster, but must do so at a lower cost of operation, be easier to maintain and be more environmental friendly.

At P&W, we established 6 basic guidelines for the next millennium technology development and product introduction. This process has allowed us to better understand the "future" customer, discover new opportunities, establish an additional set of value metrics. Understand the industry's capacity constraints, drive our technology strategy from a

yakıt tüketen, daha az gürültü yapan ve kirleten ve servis güvenirliği artan daha büyük takat pazarını kapsayacaktır.

• İş-Ticaret Yönünden Gelecek Binyıldaki "Ses Altı Ticari Uçak" Teknolojisi...

Üst soldaki grafik bugün olduğumuz yeri göstermektedir. Sanayimizin değişme oranı önceki yıllarla karşılaştırıldığında çok küçüktür. Bugün, eğrideki yıldız işaretiyle gösterilen yetkin bir seviyedeyiz. Sağ üstteki grafik by-pass oranı arttıkça elde edilen tahrik yeterliliğini temsil etmektedir. Geçmiş 15 yılda elde ettiğimiz aynı önemli kazançları artık gerçekleştiremiyoruz. Alttaki grafik yeni ve ileri teknolojiler teklif edildiğinde hava sanayiinin "riskten kaçınma" durumunu gösterir. Bugün, hava sanayii daha büyük kâr veya yatırımlarının karşılığını almak istemektedir, fakat daha öncelerine göre kabul edilebilir miktardan daha az bir riskle. Bu yüzden, motor imalatçılarının karşılaştığı en büyük zorluk yeterlilikte, masraf azaltmada ve güvenilirliği artırmada quantum / büyük sıçramaları sağlayabilecek teknolojilerin geliştirilmesindedir. Yarının motorları uçakları daha uzağa, daha yükseğe ve daha fazla hıza eriştirilmelidir, fakat bunu daha az işletme masrafıyla, daha çok bakım kolaylığıyla ve daha çevre dostu olarak gerçekleştirmelidir.



P&W'de, gelecek bin yıl teknoloji gelişimi ve ürün tanıtımı için 6 temel yol belirledik. Bu süreç bizim "gelecekteki" müşterileri daha iyi anlamamızı, yeni fırsatlar keşfetmemizi ve değer ölçülerinin ekstra bir grubunu kurmamızı, sanayiinin kapasite sınırlarını anlamamızı, teknoloji stratejimizi iş perspektifinden yönlendirmemizi ve nihayet,

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

NEW PRODUCTS/TECHNOLOGY INSERTION

Guidelines For The Next Millennium

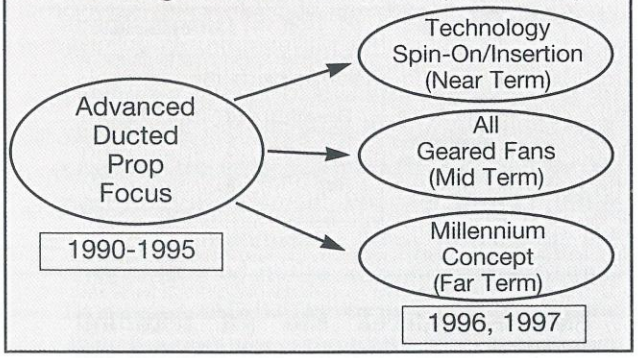
- Get even closer to the customer
- Broaden the search for opportunities...
- Establish non-DOC+1 value metrics/thresholds
- Understand/address system capacity issues
- Drive millennium ideas from a business perspective
- Increase partner/supplier involvement in the search

business perspective, and finally, involve all our partners and suppliers in this process right from the start.

In order to better understand what our current or potential customers will require in the future, P&W has developed the **Advisory** Process. We have used this process now for over 8 years. It now includes representatives from 10 to 15 airlines. The Advisory Group's time is split into 2/3 technical and 1/3 planning. This process is not only technology focused. The business planning side involved how to calculate value for Noise, Emission and Flight Track Costs, just to give examples. This group includes all airframers It is made up of subgroups working issues such as composites, certification, economics and maintainability. These are the 4 key categories we must focus on in order to deliver greater rewards at a reduced risk to airline operator.

GUIDELINE #2

Broadening The Search For Opportunity



In the past, our industry would develop a breakthrough technology, like the ADP, and then try to find a market for it. Today, we must look into three different, the ADP incorporates a geared driven prop fan. This requires special monitoring of the oil system. This monitoring

tüm ortaklarımızı ve tedarikçileri başından itibaren bu sürece katmamızı sağladı.

Mevcut ya da potansiyel müşterilerimizin gelecekte neler talep edebileceklerini daha iyi anlamak için, **P&W Danışma Yöntemi** geliştirdi. Bu süreci 8 yıldan beri kullanıyoruz. Şu anda 10-15 havayolu temsilcilerini içermektedir. Danışman grubun zamanının 2/3'si teknik ve 1/3'i planlama olarak bölünmüştür. Bu yöntem sadece teknoloji üzerine yoğunlaşmıştır. İş Planlama Bölümü, Gürültü, Emisyon ve Uçuş Takip Maliyeti değerlerinin nasıl hesaplanacağına örnek teşkil eder. Bu grup tüm uçak yapımcılarını kapsar. Kompozitler, sertifikasyon, ekonomi ve bakım/idame gibi konularda çalışan alt grupları vardır. Hava yolu kullanıcılarına daha az riskle, daha büyük kârlar verebilmek için üzerinde durmamız gereken 4 ana kategori vardır.

GUIDELINE #1

CLOSER STILL TO THE CUSTOMER... P&W's ADVISORY PROCESS

- 8 year process (90 →)
- 10-15 airlines
- 2/3 technical, 1/3 planning
- All airframers
- Subgroups
  - Composites
  - Certification
  - Maintainability

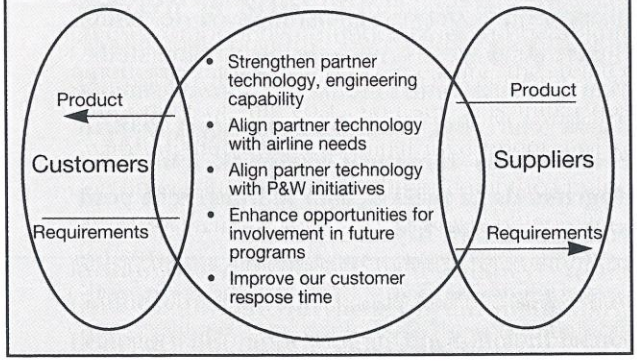
Geçmişte sanayimiz ADP gibi bir atılım teknolojisi geliştirir ve sonra da onun için bir piyasa bulmaya çalışırdı. Bugün üç ayrı konuyla ilgilenmeliyiz, ADP kumandası dişli prop fanı içerir. Bu yağ sisteminin özel kontrolünü gerektirir. Bu kontrol sistemi teknolojisi yağlama problemlerini daha iyi tahmin edebilmek için motora zarar vermeden önce mevcut ürünlerimize uyarlanabilir. Orta vadede, Tüm Dişli Fanlara bir ürün konsepti olarak bakacağız. Burada cevaplanması gereken soru: Piyasa bunu Tahrik Sistemlerinin gelecek nesili olarak kabul etmeye hazır mı? Son olarak, uzun vadede, bin yıl konsept motoru var. Bin yıl motorunun minimum gereksinimleri nelerdir ve biz bunları teknoloji ve işe hazırlık stratejisiyle karşılamaya hazır mıyız? Anahtar soru bu.

system technology can now be spun-on to our current products, in order to better predict lubrication problems before they result in damage to an engine. In the mid-term, we will look at All Geared Fans as a product concept. The question to answer here, is: Is the market ready to accept this as the next generation of Propulsion System? Lastly, in the far term, there is the Millennium Concept engine. What are the minimum requirements for the millennium engine and are we ready to meet those requirements with a technology and business readiness strategy? That is the key question...

If we take a look at the business process of our industry, we see that in the past, the old process was to develop a technology, conceive a product to apply this technology, then find or develop a market to sell it today. The new process requires we define the business opportunity, conceive a product which fulfills that business need, and then search for or develop the technology to deliver that product. The millennium concept works these 3 process steps simultaneously, every step of the way.

GUIDELINE #6

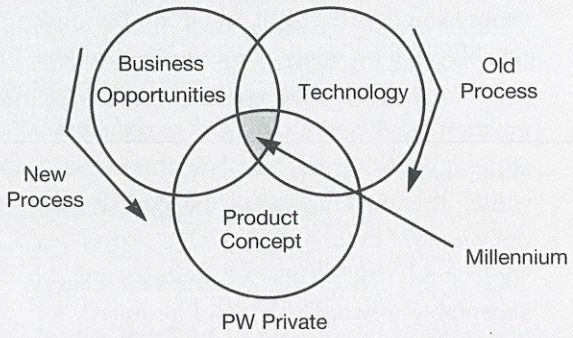
ENGAGE PARTNER/SUPPLIERS IN HUNT



The final guideline is key to the success of implementing this process. The engine manufacturer must be integrated with the Customers, to better understand their business and product requirements, and to ensure they are ready and willing to accept the millennium products. We must also be integrated with our partners and suppliers in order for them to be ready with the new technologies and processes to incorporate them into the new products. This ultimately reduces the response time of delivering new products to the market. Suppliers and partners must be involved in the search for opportunities and the engine manufacturer must work to strengthen their technology readiness.

GUIDELINE #5

Millennium Business Perspective



Sanayiimizin iş sürecine bir bakarsak, geçmişte eski sürecin bir teknoloji geliştirme, bu teknolojiyi uygulayacak bir ürün bulma ve sonra onu bugün satmak için pazar aramak olduğunu görüyoruz. Yeni süreç, iş fırsatını belirleme, bu iş ihtiyacını karşılayan bir ürün bulma ve sonra bu ürünü temin etmek için bir teknoloji arama ya da geliştirmeyi gerektiriyor. Bin yıl konsepti, 3 süreci aynı anda ve yolun her adımında beraber yürütmektedir.

Son rehber, bu yöntemin uygulanma başarısındaki anahtardır. Motor imalatçıları, iş ve ürün gerekliliklerini anlamak ve bin yıl ürünlerini kabule hazır ve istekli olduklarından emin olmak için müşterileriyle entegre olmalıdır. Bizde ortaklarımızla ve tedarikçilerimizle bunların yeni teknolojiler ve yöntemlerle bunları yeni ürünlerle birleştirmek için hazır olmalarını sağlamak için entegre olmalıyız. Bu yeni ürünleri pazara sunma zamanını kesinlikle azaltacaktır. Tedarikçiler ve ortaklar fırsatları beraber aramalı ve motor üreticileri teknolojik hazırlıklarını güçlendirmeye çalışmalıdır.

CIRCA 2010

THE MILLENNIUM OPPORTUNITY...

	PW4000 (94 Inch)	→ Millennium Propulsion System
Reliability	Base	2x better
Mean Time Between Shop Visits		2x longer
Fuel Burn		20% improved
Noise		> 3x EPNdB improved
NOx		40% reduced

.....+20% customer value

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

What will be the millennium opportunity? If we use the PW4000, 94 inch engine family as the new baseline, we believe the Millennium Propulsion System will need to be: twice as reliable; stay on wing 2 times longer; reduce fuel consumption by 20%; reduce noise by a factor greater than 3, and it will have to reduce NOX by at least 40%. If we translate this to customer value, the millennium propulsion system will deliver 20% more value, with a lower level of "perceived risk". This we believe will be the acceptable reward/risk ratio required for our industry to accept the millennium engine into the market.

GUIDELINE #3

Establish Non-DOC+1 Value Metrics For:

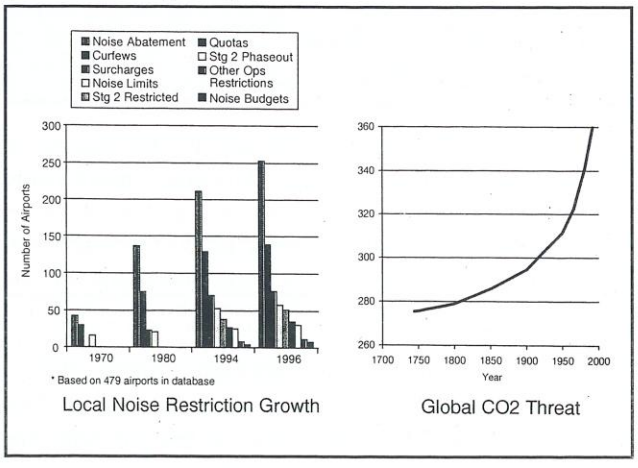
- Payload/range extension
- Regulatory cos avoidance
  - Noise/emissions fees
  - Reduced flight track penalties
  - Reduced ground delays
- Reliability event avoidance
- Less time in engine shop

Today we can measure and place an economic value on fuel burn, maintenance cost and acquisition cost. In order to better understand all the factors which drive the total cost of operating an engine on an airplane. Operating in a global flight network, we must also focus on the non-DOC+1 Value Metrics. These new value areas include payload/range extension and regulatory cost avoidance, just to name a few. The hot issue in Europe today concerns airport landing restrictions, additional fees and emission taxes. Also, there is definitely a cost to interruption of service, such IFSD, D&C and ATB's These can now be measure with the new models. **The more reliable the engine, the lower the maintenance cost. This leads us to look for ways to do reduce time an engine is in the shop, or better yet, keep it on wing longer.**

One of the most important concerns of engine and aircraft manufacturers today is the capacity constraints and the obstacles to grow in

Bin yılın fırsatı ne olacaktır? PW4000, 94 inç motor ailesini yeni temel olarak kullanırsak, Bin Yıl Tahrik Sisteminin iki kat güvenilir olmak, havada 2 kat daha uzun kalmak, yakıt tüketimini %20 azaltmak, gürültüyü 3'ten daha büyük bir faktörde azaltmak ve NOx'u en az %40 azaltmak zorunda olduğuna inanıyoruz. Bunu müşteri değerine çevirirsek, bin yıl Tahrik Sistemi :% 20 daha değerli olacaktır ve "algılanan risk" daha düşük bir düzeyde olacaktır. İnanıyoruz ki bu, bin yıl motorunun piyasaya kabulü için sanayiimizin gerektirdiği kabul edilebilir ödül /risk nisbeti olacaktır.

Bugün, yakıt sarfiyatı, bakım masrafları ve tedarik masraflarında ekonomik bir değer ölçebilir ve yerleştirebiliriz. Uçan bir motorun tüm işletme/idame masraflarının tüm faktörleri çok iyi bilinmelidir. Global uçuş ağında uçan bir uçakta çalışan bir motorun toplam masrafını belirleyen tüm faktörleri daha iyi anlamak için, non-DOC+1 Değer Ölçülerinin de üzerinde durmalıyız. Bu yeni değer alanları, isim vermek gerekirse, kalkış ağırlığı/menzil artışı ve masrafı azaltma . düzenlemelerini içerir. Bugün Avrupa'daki güncel tartışma konusu havaalanı iniş kısıtlamaları, ilave ücretler ve emisyon vergileridir. Ayrıca, IFSD, P&C ve ATB'ler gibi hizmetlerin kesintiye uğrama maliyeti de vardır. Bunlar şimdi yeni örneklerle ölçülebilmektedir. Motor daha güvenilir oldukça, bakım masrafı da düşük olur. **Bu, bizi bir motorun bakım evinde kalış zamanını azaltmak için daha doğrusu daha fazla uçuşta kalması için yeni yollar aramaya itiyor.**



Günümüzde, motor ve uçak üreticilerinin en önemli sorunlarından biri kapasite kısıtlamaları ve uçuşların arttırılmasındaki engellerdir. Sol

operations. In the left graph, the growth in local noise restrictions, has grown from just 3 in the early 70's to a wide range of new rules, regulations, restriction and quotas at over 250 airports around the world according to the Boeing database. In the same fashion, the production of CO2 has increased dramatically over the past 50 years. By the year 2030, 10% of all the CO2 production will be generated by the airline industry.

Veysel YAYAN :

Biz sayın Steve Agnelli beyefendiye Pratt&Whitney firmasının müşteri tatminini ön planda tutan ve bu maksatla mevcut ve gelecek için tasarlanan dizayn aşamasındaki motorlarla ilgili çalşmaları hakkında detaylı bilgi veren açıklamaları için teşekkür ediyoruz. Aslında Sn. Agnelli'nin açıklamaları bir yönüyle artık uçak motoru üretimi alanında sadece rekabetin değil, aynı zamanda iş birliğinin de at başı gittiğini bir projede rakip olanların, diğer projede pekala ortak olabildiklerini söylüyor. Bu bizim açımızdan da önemli ipuçları veren bir yaklaşım.

grafikte, yerel gürültü azaltımındaki büyüme 70'lerin başlarında, Boeing veri tabanına göre tüm dünyada 250'den fazla hava limanındaki çok çeşitli kurallar, düzenlemeler, kısıtlamalar ve kotaları ile sadece 3'ün üzerine çıkmıştır. Aynı biçimde CO2 üretimi geçen 50 yıl içinde dramatik olarak artmıştır, 2030 yılında, CO2 üretiminin %10'u hava sanayiinden kaynaklanacaktır.

Veysel YAYAN :

We are thankful to Mr. Steve Agnelli for his explanations giving detailed information about the studies of the Pratt & Whitney Company related to present engines and the ones that are on design level and planned for future with the purpose of consumer satisfaction. Actually, the explanations of Mr. Agnelli indicate that not only competition but also cooperation at the same time is leading on aircraft engine production, the rivals on one project may become partners in another very simply. This is an approach which gave us important cues.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Eric PORTEJOIE was born in the south-west of France in Niort, in July 1963. He attended the well known "Sup'Aero" engineering school and graduated in 1987.

He worked for the French export company OGA for one year and haif and was stationned abroad on helicopters customer support.

At the beginnig of 1989, he joined Snecma's Engineering Division, in the Future Projects organization, where he led the Commercial Supersonic Transport Studies for two years and then the future 40 Klb subsonic engine studies.

In 1992-1993 he followed a six month training program from ECATA (European Consortium for Advanced Training in Aeronautics) sponsored by the European Community and supported by all European Airframers. This program was aimed at the management of large aeronautics programs in international cooperation.

He then joined the marketing organisation of Snecma where he look responsibilities on the relationships with airframers and program management for future applications of new Snecma or CFM International engines.

In this position he worked on several new projects and contributed to optimise engines design and technology choices to meet airframers and airlines requirements.

Eric PORTEJOIE Fransa'nın güneybatısında Niort'ta Temmuz 1963 tarihinde doğdu. İyi bilinen "Sup'Aero" mühendislik okuluna girdi ve 1987 yılında mezun oldu.

Bir buçuk sene Fransız İhracat Şirketi OGA'da çalıştı ve Helikopter Müşteri Destek Hizmetleri üzerinde yurtdışında bulundu.

1989 yılının başında Snecma Firmasının mühendislik bölümüne girdi. Gelecek Proje Organizasyonlarıyla ilgili konularda ve Ses Üstü Ticari Uçak çalışmalarında iki yıl çalıştı. Daha sonra gelecek 40 Klb Ses altı Motor çalışmalarına katıldı.

1992-1993 yılında Avrupa Derneğinin sponsorluğunu yaptığı ve tüm uçak gövdecileri tarafından desteklenen Avrupa Birliklerinin altı aylık havacılık alanındaki geliştirilmiş eğitim programını takip etti. Bu program uluslararası işbirliği yönünden geniş havacılık programlarını kapsamaktaydı.

Daha sonra Snecma'nın Pazarlama Organizasyonuna katılarak uçak imalatçılarıyla ilişkileri ile ve CFMI ve SNECMA'nın yeni uluslararası motorlarının gelecekteki uygulamalarının program yöneticiliğini üstlendi.

Bu pozisyonda birçok yeni projede çalıştı, havayollarının ve uçak üreticilerinin ihtiyaçları için motor tasarımını ve teknoloji seçeneklerini iyileştirmeye yardımcı oldu.

Eric PORTEJOIE
SNECMA

My presentation will be in two parts:

The first part will focus on our customers environments and the requirement.

In the sencond part I will try to present the different technology that we have to improve to meet this requirements.

The main feature of the airlines industry, I would say that there are two main features.

The first main feature is a **growing business.** All forecasters agree that to grow in the transportation industry is about twice to grow of the cross national product. And all the industries don't have this chance.

The second feature is, **it is very difficult to make money in this industry.** This industry is subject to all the economic cycles of the world economy. And on the long period it is very difficult for an airline to reach profit margin, higher then 3%.

Takdimim iki kısımdan oluşuyor.

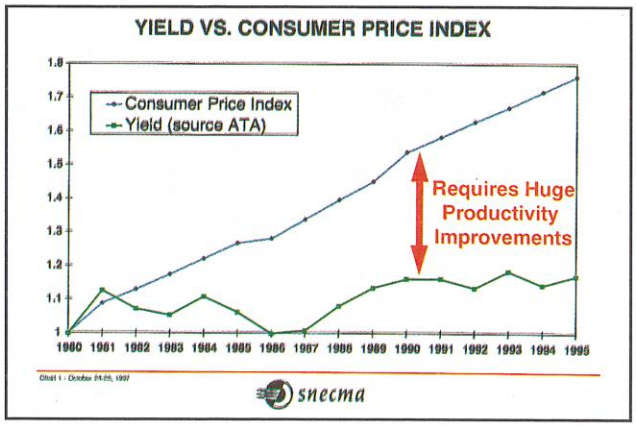
İlk kısım müşterilerimizin ortamı ve gereksinimlerde yoğunlaşacak.

İkinci kısımda bu gereksimleri karşılamak için ilerletmek zorunda olduğumuz farklı teknolojileri sunmaya çalışacağım.

Hava sanayiinin en önemli özelliği, en önemli iki özelliği demeliyim.

İlk önemli özellik, **büyüyen bir iş olması.** Tüm tahminciler taşıma sanayiinde büyümenin ulusal üretimdekinin 2 katı olduğuna katılmaktadır. Ve tüm sanayiciler bu şansa sahip değildir.

İkinci özellik, **bu sanayiide para kazanmak çok zordur.** Bu sanayii dünya ekonomisinin tüm ekonomik çevrimlerine maruzdur. Ve uzun vadede, bir havayolu için %3 üstünde kâr marjına ulaşmak çok zordur.

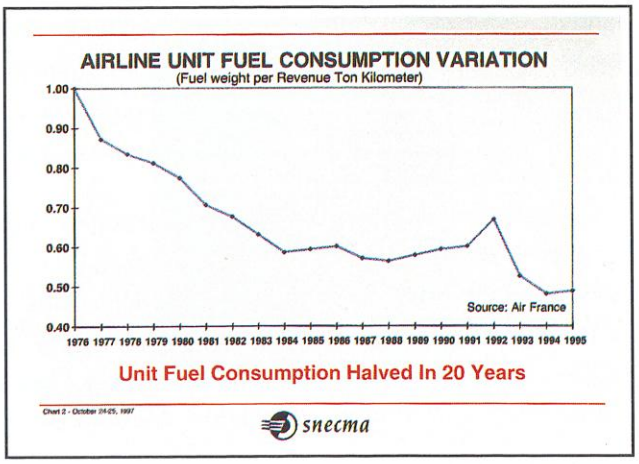


The first chart shows, try to explain why it is so difficult for the airlines to make money in transporting passengers. You see here the lower green curve shows the variation on the 15 years period. It is the revenue, airline gets from selling the tickets to the passengers. And the blue curve shows the evolution of the consumer price that is to say the inflation. And in the airline the cost will have tendency to followed blue curve where as the revenues will followed the button curve. And all the difficulty of the airline business is to fill the gap between this two curves fence to efficiency improvements. So the airlines are fighting on all fronts. They are trying to improve the productivity and they have done big progresses in this area. And of course they are also working on more technological cost, and that is where we are involved. They are trying to reduce the cost link to the aircraft and the cost link to the engine.

İlk tablo, yolcu taşımada havayollarının para kazanmasının neden bu kadar zor olduğunu gösterir ve açıklamaya çalışır. Alttaki yeşil eğri 15 yıllık süredeki değişimi gösteriyor. Bu havayolunun yolculara bilet satışından elde ettiği gelir. Ve mavi eğri müşteri fiyatının gelişimini yani enflasyonu gösteriyor ve havayolunda, gelirler en alttaki eğriyi takip ederken, masraflar mavi eğriyi izlemek eğiliminde ve havayolu işinin tüm zorluğu yeterliliği artırmak için bu iki eğri arasındaki boşluğu kapatmaktır. Böylece tüm havayolları tüm cephelerde savaşıyor, verimliliği artırmaya çalışıyorlar ve bu alanda büyük gelişmeler de sağladılar. Ve elbette, teknolojik masraf üzerinde de çalışıyorlar ve bu noktada biz konuya giriyoruz.

Onlar uçakla ve motorla masraf bağını azaltmaya çalışıyorlar.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



You see on this chart, the evolution of the unit fuel consumption for an airline. I would say that, it is a typical airline. And you see that in the 20 years period, the unit fuel consumption has been half. So it is really huge improvement. If you add to this, on the long term the fuel prices have been rather moderate. We have no fuel prices that are about at the same level as they were in 1973 before the big increase in prices. The fuel cost in the airline total cost are now representing about 12% of that total cost.

On this chart we come to really what is the contribution of the engine to this cost reduction. In the 35 years period the specific fuel consumption that is really the parameter that measures the performance of the engine has been reduce by 40%.

And you see also in this chart there is a kind of maturing process and because it is more difficult to improve the specific fuel consumption and also more costly. This fuel consumption improvement has been achieved fence to three main areas.

The first trainee has been increase the by-pass ratio. But by-pass ratios of modern engines are between six and nine and we see now that engines are becoming bigger and bigger and more expensive and heavy. And we think that it will be more difficult to increase the by-pass ratio beyond this levels. So, on the by-pass ratio it will be more difficult to improve efficiencies. This improvement also has been achieved fence to the component efficiencies. But now all components of the engine, we have efficiencies of more than 90%. So you see we will never reach 100%. It means the potential for improvement becomes limited. This achievement has been also don't fence to temperature increases. In increases turbine

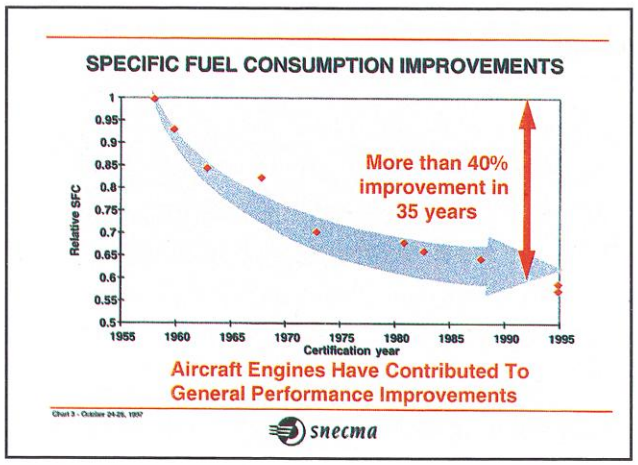
Bu tabloda, bir havayolu için birim yakıt tüketiminin gelişimini görüyorsunuz. Bunun tipik bir havayolu olduğunu söylemek isterim ve görüyorsunuz ki 20 yıllık süre içinde, birim yakıt tüketimi yarıya inmiş. Bu gerçekte, büyük bir ilerleme. Buna eklerseniz, uzun vadede yakıt fiyatları daha ortalama hale geldi. Fiyatlardaki büyük artıştan önce, 1973'tekilerle hemen hemen aynı seviyede yakıt fiyatları artık yok. Havayolu toplam giderlerinin %12'sini yakıt masrafları oluşturuyor.

Bu tabloda, motorun masraf azaltmadaki payının gerçekten ne olduğu konusuna geldik. 35 yıllık dönemde, motorun performansını ölçen gerçek bir parametre olan özel yakıt tüketimi %40 azalmıştır.

Ayrıca bu tabloda bir çeşit yetkinlik sürecinin olduğunu görüyorsunuz. Çünkü özel yakıt tüketimini (SFC) geliştirmek hem daha zor hem de daha pahalıdır. Bu yakıt tüketim gelişimi üç ana sahada gerçekleşmiştir.

İlk çalışma, BPR (by-pass oranını) artırma oluşturur. Fakat modern motorların oranları 6 ve 9 arasındadır ve şimdi motorların gitgide büyüdüğünü, pahalılaştığını ve ağırlaştığını görüyoruz ve by-pass oranını bu seviyelerin üstüne çıkarmanın çok daha zor olacağını düşünüyoruz. Bu yüzden, by-pass oranında randımanı artırmak daha zor olacak. Bu gelişme komponent yeterliliklerinde sağlandı. Fakat şimdi tüm motor komponentlerinde, %90'dan fazla randıman elde ettik. Asla %100'e ulaşamayacağımızı görüyorsunuz. Yani gelişme potansiyeli sınırlıdır. Bu başarı ayrıca ısı artışlarını da içermemektedir. Türbin ve T3 ısısındaki artış, çevrimin teomodinamik verimliliğini ve motorların basınç nisbetini de

temperature and also T3 temperature that allowed to increase the overall pressure ratio of the engines and the thermodynamic efficiency of the cycle. But this has been done fence to new materials, to advance coatings, to improve cooling technologies. But all this technologies have cost and when we look at the split of the cost for an airline purchase cost are already representing between 25% and 35%. So it will be more and more difficult to bring new technologies that are more expensive.

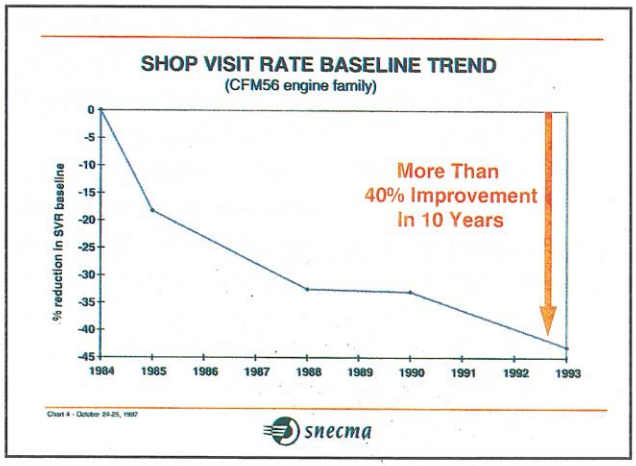


I think this chart is important because when we speak of new technologies and achievements to reduce the cost for the airlines we think first, the performance improvement SFC improvement and so on. But to be contributor to the improvement SFC improvement and so on. But to be contributor to the improvement of the economic performance of the airline has been in the reliability improvement and the maintenance cost improvement. If we see that nowadays most of the transatlantic market is taken by twins like the 767. A few years ago it was only a few quite 747 aircraft, you see it is really hence to the improvement in the reliability of the engine. That is economic improvement has been achieved. Reliability also allows to reduce the spare parts holding, and also for spare engine.

On this chart you will see CFM56 engine family, the shop visit rate baseline has been decreased by 40% in only 10 years. The base line is really a kind of offical reference for the shop visit rate of all engine manufacturers. And 40% improvement has been achieved fence improvement of each models. But also from moving one CFM56 model to the other one taking in the account all the lessons learn on a previous models. And really 40% improvement in shop visit rate maintenance cost been achieved.

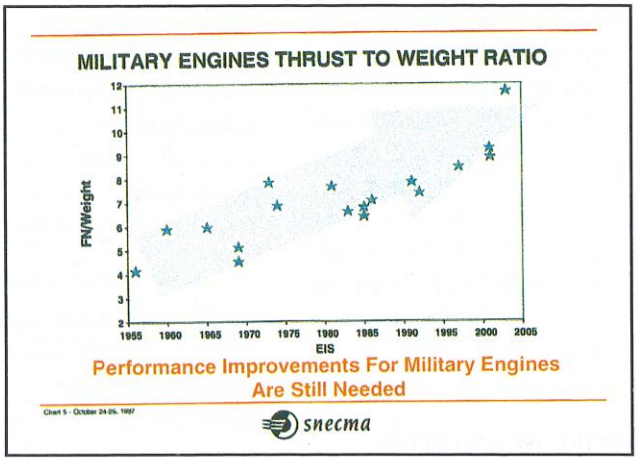
arttırır. Fakat bu kaplamaları geliştirmek, soğutma teknolojilerini geliştirmek için yeni malzemeler yapılmıştır. Fakat tüm bu teknolojiler masraflıdır ve bir uçağın masraf bölümlerine bakarsak, alım masrafı şimdiden %25'le %35 arasındadır. Böylece, daha pahalı olan teknolojileri getirmek çok daha zor olacaktır.

Bu tablonun önemli olduğuna inanıyorum. Çünkü yeni teknolojilerden ve havayolları için masrafı azaltıcı gelişmelerden söz ederken ilk önce performans gelişimi, SFC gelişimi ve benzerleri aklımıza geliyor. Fakat havayolunun ekonomik performansının gelişimine katkıda bulunan güvenirlik ve bakım masrafındaki gelişme oluşmuştur. Bugünlerde transatlantik pazarında çoğunlukla 767 gibi ikizler alınmaktadır. Birkaç yıl önce sadece birkaç 747 uçağı vardı, gerçekten motorun güvenirliğine gelişme olduğunu görüyorsunuz. Bu ekonomik ilerlemenin kazanıldığını gösterir. Güvenirlik stokta tutulan yedek parça ve yedek motor sayısını da azalttı.



Bu tabloda CFM56 motor ailesini görüyorsunuz, uçuş hattı bakım oranı sadece 10 yıl içinde %40 azaltılmıştır. Uçuş hattı, tüm motor üreticilerinin bakım evinde kalış oranı için gerçekten resmi bir referansdır ve gelişmelerin %40'ı her modeldeki ilerlemeler sayesinde elde edilmiştir. Ve ayrıca bir önceki modelde öğrenilen dersler gözönüne alınarak bir CFM56 modelini bir başkasına taşımaktadır, ve gerçekten bakımda kalma oranı ile bakım masrafında %40 iyileşme sağlanmıştır.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Let's have a look now on military engines. Because of my background most of the presentation may be focused on the commercial market, but never the less I'll try to give a few indication on what we see on the military markets. So traditionally the military market has been performance orientated and really cost where the second item on the priority list.

This chart shows the performance that is going to stay a very strong requirements. But what we really see on the military market is the pressure of cost is becoming very very strong. And I can give you an example of France. May be you have seen in the newspapers that the government is really putting a strong pressure on the aircraft engine manufacturers to reduce the purchase price of the military aircraft engine. Although some contract has been signed for given price, every year the government is coming back and ask for 2% price reduction that were not planned at the beginning. So it is really very strong requirement for reducing cost. And if we do not meet this requirements, we will not any more sale products This project is also very presentable on maintenance cost aspects even for military engines. You probably saw recently in the phase that on the France Air Force some 30 to 40 aircraft we have grounded because of the lack of spare parts. So even for big air force the cost pressure is really on the agenda and we really have to address this program on future programs.

An other specialty of the military is the some special technologies that are not link to economics. For example **nowadays we see the stealth technology becomes more important.** And this is specific to the military

Şimdi askeri motorlara bir göz atalım. Deneyimlerimden dolayı sunumun çoğu ticari piyasada yoğunlaşmış olabilir, fakat askeri pazar da neler gördüğümüzün göstergelerini de sunmaya çalışacağım. Askeri pazar performans merkezlidir ve masraf öncelik listesinde ikinci sıradadır.

Bu tablo güçlü bir ihtiyaç olarak kalan performansı gösteriyor. Fakat askeri pazarda gördüğümüz, masraf baskısının gitgide arttığıdır. Size Fransa örneğini verebilirim. Belki gazetelerde Hükümetin uçak motoru imalatçılarına askeri uçak motoru alım fiyatlarını düşürmek için gerçekten büyük bir baskı yaptığını okumuşsunuzdur. Verilen fiyat için bazı sözleşmeler imzalandığı halde, her yıl hükümet tekrar gelmekte ve başlangıçta planlanmayan %2 fiyat indirimi istemektedir. Gerçekten ücret azaltımı için şiddetli bir gereksinim vardır. Ve bu gereksinimleri karşılayamazsak artık başka satış yapamayacağız. Bu proje askeri uçaklar için bile bakım masrafı açısından çok prezantabldır. Belki fazla görmüşsünüzdür, Fransa Hava Kuvvetleri'nde 30-40 arası uçağın yedek parça eksikliğinden dolayı uçmasına izin vermedik. Yani, güçlü hava kuvvetleri için bile masraf baskısı gündemdedir ve bu programı gelecek programlarda ele almalıyız.

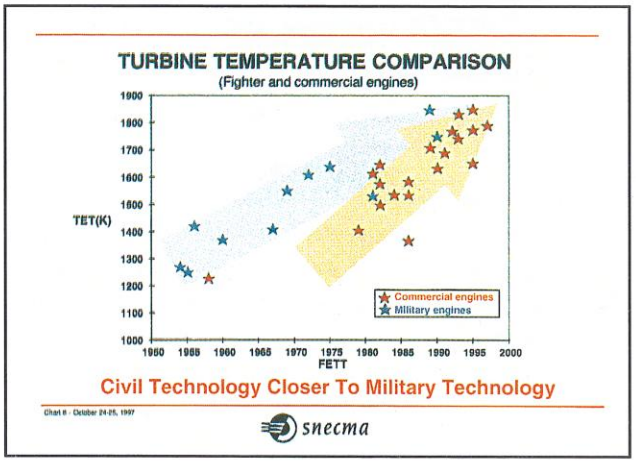
Ordunun başka bir uzmanlığı ekonomiye bağlı olmayan bazı özel teknolojilerdir. Mesela, **bugünlerde gizlilik teknolojisi önemli olmaya başlıyor.** Ve bu askeri pazara hastır. Ticari alanı askeri alanla

market. So when we compare the commercial to the military, there is a kind of common area. This common area is the drive for improved performance and the drive for cost reduction. And than we have specific areas for the military. It is cross vectoring and stealth. For the commercial market, we can say that the environmental constraint.

So traditionally the military market allowed to develop new technologies. And you see that for many years the technology level of the military was above the technology level of the commercial engines. When you look at the turbine temperature with the years, we see that commercial engines are really catching up with the military technology. So really we can say that on the technology side two markets are very close, and it is time to try to get the benefits of both market to improve the products together.

So as I mentioned there is no big areas, large potential for improvements. We have seen the by-pass ratio, temperatures, efficiencies and we have already done a lot in this area. So now my concern will be to optimize all this areas together and all the cost componenets of the customers together. So first we have to look at what are all these components to understand and be able to moderates them, and to measure the related important of this cost. You see it is initial cost with engine price and initial investment and so on, interest that is link to the price of the engine. It is also maintenance cost. It is reliability related cost, and as I mentioned that the reliability is an influence of an initial cost. And we see a new category also appearing its environment related cost. It is very difficult to see very clearly in this area because the new regulation and the new taxes are put in place very slowly in specific areas. It is very difficult to know what will come in the future. All this costs had to be waited and the waiting depends on the particular applications. So for different kind of airlines, different kind of applications the way of this cost is different and will result in the different engine design. And the objective of cost is to minimize the overhaul engine related cost on the total life of the product.

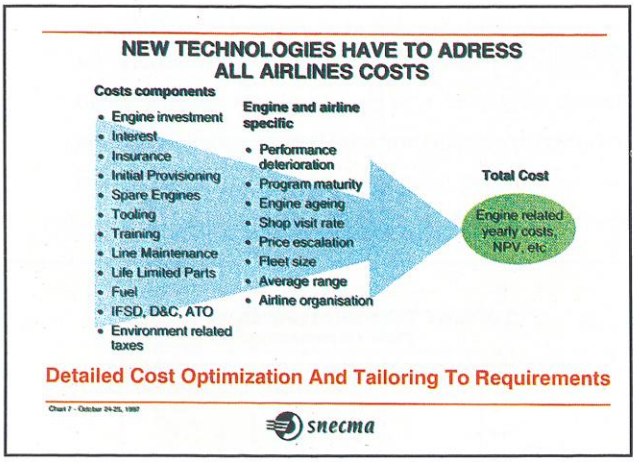
karşılaştırdığımızda bir çeşit ortak alan olduğunu görürüz. Bu ortak alan artırılmış performans ve masraf düşürme için itici kuvvettir. Sonra, ordu için özgün alanlarımız var. Bunlar cross vectoring ve stealth'tir. Ticari pazar için çevresel sınırlamalar olduğunu da söyleyebiliriz.



Geleneksel olarak, askeri piyasa yeni teknolojilerin gelişmesine izin vermiştir. Ve görüyorsunuz ki yıllar boyunca ordunun teknolojik düzeyi ticari motorlar teknolojisinin üzerindedir. Yıllara göre turbin ısısına bakarsanız, ticari motorların askeri teknolojiyi yakaladığını görürsünüz ve gerçekten söyleyebiliriz ki, teknoloji alanında iki pazar birbirine çok yakındır ve ürünleri bir arada geliştirmek için iki pazardan yararlanmaya çalışmanın zamanıdır.

Belirttiğim gibi, gelişmeler için geniş alanlar, büyük potansiyel yoktur. By-pass oranını, ısıyı, verimi ve bu alanda çok şey yaptığımızı gördük. Şimdi benim üzerinde duracağım konu bütün bu alanları ve müşterilerin masraf unsurlarını beraberce optimize etmektir. İlk önce, anlamak ve çözümleyebilmek ve bu masrafın önemini ölçmek için bu unsurların neler olduğuna bakmamız gerekir. Bunların motor fiyatıyla ilk masraf, ilk yatırım ve motorun fiyatına bağlı faiz olduğunu görüyorsunuz. Ayrıca bakım masrafıdır. Bu güvenilirlikle ilgili masraftır ve belirttiğim gibi, güvenilirlik ilk masraf üzerinde etkilidir. Burada yeni bir kategorinin ortaya çıktığını görüyoruz, o da çevreyle ilgili masraflardır. Bu sahada açıkca görmek çok zordur çünkü yeni düzenlemeler ve yeni vergiler özel alanlarda çok yavaş yer almaktadır.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



I give this chart to show the difference in the ranking of the cost components for different applications. This is the direct operating cost breakdown for two kind of application. The first one is the "short medium range" 100 seat aircraft airline, the other one is 400 NM application is "wide body" required. And you see here that the fuel cost portion of the total cost is: 40%. More important for long range application and for short range. On the other side maintenance cost importance is 20% less. Of course this difference will have an impact on the technology selection for each application. If you want to make progress and improve the product for the cost, we have to address these differences in the applications. So we have the tool that allows us two way scientifically the different costs for the airlines. What is the most difficult thing to understand is the airlines requirements. For instance we find that they focus on price is higher than the real important of price in the right operating cost breakdown. We can understand this because it is money that has to be given at once, just after the purchase. It is also cost component where the airline has the most poor to reduce this cost components.

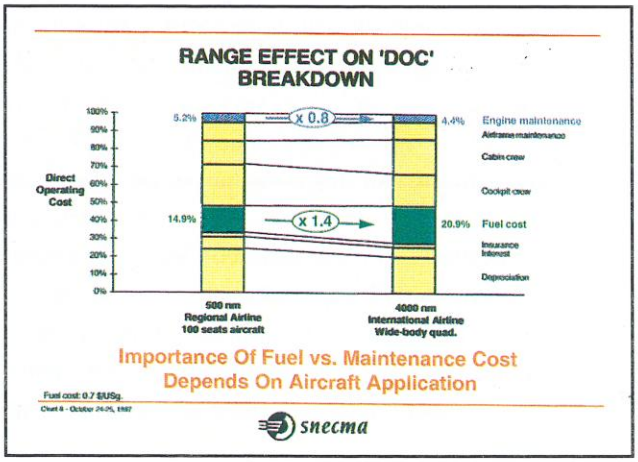
There are also another important areas has to be calculated. It is **reliability** and **maintenance** cost.

On the next chart I'll try to explain: Why there is a such difference between the **cost breakdown** and **airline appeal** for the different features.

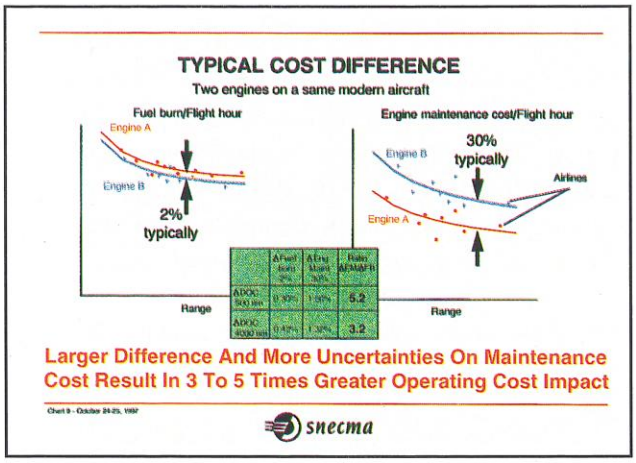
You see on the left, it is for modern aircraft. Two competitive engines on the same aircraft. And typically the fuel burn difference is not more

Gelecekte neler olabileceğini bilmek çok zordur. Bütün bu masraflar beklenmelidir ve bekleme özel uygulamalara bağlıdır. Değişik tip uçaklar ve değişik uygulamalar için bu masrafın yolu değişik olacaktır ve değişik motor dizaynlarına neden olacaktır. Ve masrafın hedefi, ürünün ömrü boyunca motor onarım masrafını azaltmakdır.

Bu tabloyu, masraf unsurlarının değişik uygulamalar için sıralamalarındaki farklılıkları göstermek için verdim. Bu, iki tip uygulama için doğrudan çalıştırma masraf analizidir, ilki, "kısa-orta menzil" 100 koltuklu uçak, diğeri "geniş gövde" gereksinimi duyulan 400 NM uygulamasıdır ve burada yakıt masrafının toplam masrafın %40'ı olduğunu görüyorsunuz. Uzun menzil uygulaması için de , kısa menzil için de daha önemlidir. Diğer yandan, bakım masrafının önemi %20 daha azdır. Tabii bu fark her uygulama için de teknoloji seçiminde etkili olacaktır. Eğer ilerleme yapmak ve masraf için ürünü geliştirmek istiyorsanız, bu farklılıkları uygulamalarda ele almalıyız. Biz hava yollarına değişik masraflar için iki bilimsel çözüm sağlayacak usule sahibiz. En zor olan şey havayollarının ihtiyaçlarını anlamaktır. Mesela işletme masraflarının önemini dikkate almadan pahalı olduğuna yoğunlaştıklarını tesbit ettik. Bunu anlayabiliriz. Çünkü alımdan hemen sonra bir defada verilecek şey para. Ayrıca havayollarının masraf kalemlerini düşürmede en zayıf olduğu kalem.



than 2% because the air framer takes care that the different is not higher, you can not accept more than this.



On the other side if you look at the engine maintenance cost, of course engine maintenance cost can not be measured at once. And you only know the maintenane cost after civil use of service. This price is much higher. I put 40% typically but sometimes it is much more than this. And then when you look at the weight in the direct operating cost; after 2% fuel burn difference whereas 30% maintenance cost difference. You recognize that the depending on the application, the **weight of the maintenance cost** difference is 5 to 3 times more important than the **weight of the fuel burn** difference. So in fact the airline concerns with maintenance cost is really justified but in service experience on existing product. And that is why if we want to sale engines, we have to focus very much on the **maintenance cost** aspects.

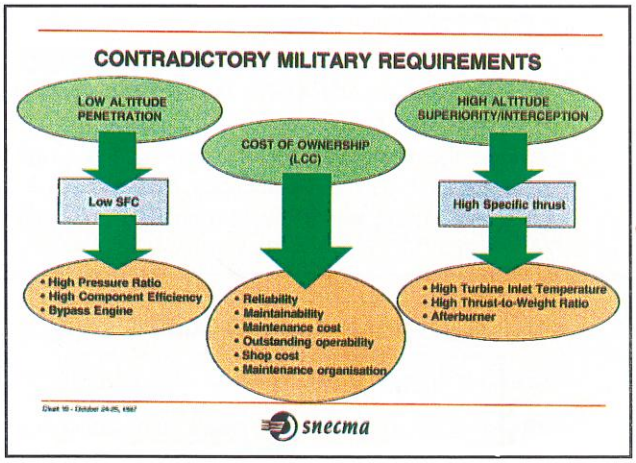
If we look at the military requirements, in the middle. I put again the cost of an archive requirements. So it means improve the reliability, maintainability the maintenance cost, the shop cost and also the maintenance organization. So it is very strong requirement and it operates any kind of military engine. Then you have two different main categories of military engine application. When you need very good performance for long range, the most important characteristics is to reduce the specific fuel consumption. And in order te reduce specific fuel consumption you need high pressure ratio engines to improve the tehrmodynamic efficiency of the engine. You need high

Hesaplanması gereken başka önemli alanlar da var. Bunlar **güvenilirlik** ve **bakım** masraflarıdır.

Gelecek tabloda açıklamaya çalışacağım şey: Değişik durumlar için **masraf kalemleri ile havayolu taleplerinin aciliyeti** arasında neden böyle bir farklılık olduğudur.

Solda modern uçak için olduğunu görüyorsunuz. Aynı uçakta rekabet eden iki motor. Tipik olarak, yakıt yanma farkı da %2'den yüksek değil çünkü uçak yapımcısı farkın daha fazla büyümemesine dikkat eder, daha fazlası kabul edilemez.

Diğer taraftan, motor bakım masrafına bakarsanız, tabii ki motor bakım masrafı bir kerede ölçülemez. Ve siz sadece hizmetin sivil yararlanımından sonraki bakım masrafını bilirsiniz. Bu fiyat daha yüksektir. Ben :40 dedim ama bazen daha da yüksek olabilir. Ve doğrudan çalışma masrafındaki ağırlıklara bakarsanız %2 yakıt sarfı farkı varsa %30 bakım masrafı farkı vardır. Farketmişsinizdir ki, uygulamaya bağlı olarak, bakım masraf farkının ağırlığı yakıt sarfı farkından 5 ila 3 kez daha önemlidir. Böylece, teoride, havayollarının bakım masrafı konuları meşrulaştırılmıştır ama mevcut ürünlerde hizmet deneyimi yoktur. Motorları satmak istiyorsak, neden bakım masrafları konusunda yoğunlaşmamız gerektiğinin sebebidir.



Ordunun ihtiyaçlarına bakarsak ortadadır. Tekrar arşiv ihtiyacının masrafına değinmek istiyorum. Bu demektir ki, güvenilirliği, bakım kolaylığını, bakım onarım masraflarını ve bakım organizasyonunuzu da iyileştirin. Bu çok büyük bir ihtiyaçtır ve her çeşit askeri motor için geçerlidir. Sonra, askeri motor uygulamalarının

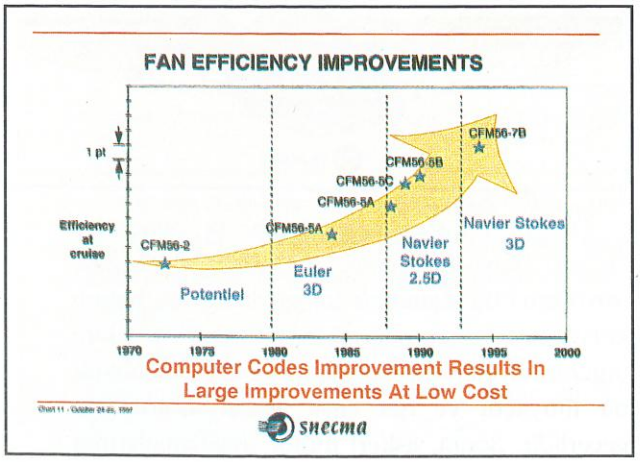
Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

component efficiency which means that you will have to go lower component efficiency which means that you will have to go lower component loading to improve the high component efficiency. And you also need the higher by-pass ratio engine. But if you look at the other kinds of machine it is **interception machines** and the **air superiority machine**, you need very high specific thrust. You need high turbine temperatures, an afterburner. And if you want high thrust to weight ratio, you will go for high component including. So it is a very difficult compromise between this two requirements. And never the less because of the perssure to reduce cost almost all the air forces in the world try to meet this contradictory requirements. And never the less because of the perssure to reduce cost almost all the air forces in the world try to meet this contradictory requirements with a single product, **a single aircraft and also a single engine.** On the commercial side you have to payload engine to each kind of application if you want to gain efficiency. On the military side the gain of efficiency trend on military budgets. Nowadays is on the contemporary maybe twin engines that meet all the requirements with a single product.

Now I will look at the different areas of technology improvement:

The first one is the aerodynamic improvement.

It is the first one because it is the most favored by all engine manufacturers. Because aerodynamic improvement brings better fuel efficiency, also reduce the temperatures and has a very limited cost impact. So the technology that has no bad side, everything is positive about this technology.



iki farklı ana kategorisine sahipsiniz. Uzun menzil için çok iyi bir performans istiyorsanız, en önemli özellik SFC'yi azaltmaktır. Ve SFC'i azaltmak için motorun termodinamik veriminin iyileştirilmesi onun için de yüksek basınç oranlı (HPR) motorlara ihtiyacınız vardır. Yüksek komponent verirliliğine ihtiyacınız vardır. Bunun manası düşük komponent verimliliğine sahip olmak zorundasınız bu da düşük komponent yüküne ihtiyacınız olacak demektir ki yüksek komponent verimliliğini geliştirebilesiniz. Ayrıca daha yüksek by-pass oranlı motorlara da ihtiyacınız vardır. Fakat diğer tip makinelere bakarsanız, bunlar av önleme ve hava üstünlüğü uçaklarıdır, çok yüksek özel takate ihtiyacınız vardır. Yüksek türbin ısılarına ve art yakıcı (A/B) da gereklidir. Ve eğer yüksek Takat/Ağırlık nisbeti istiyorsanız, yüksek komponenta sahip olma yoluna gideceksiniz. Bu iki ihtiyaç arasında çok zor bir uzlaşmadır. Fakat masraf azaltma yönündeki baskı yüzünden dünyadaki tüm hava kuvvetleri bu çelişik ihtiyaçları tek bir ürünle karşılamaya çalışmaktadır: **tek bir uçak ve tek bir motorla.** Ticari yönde, verimlilik kazanmak istiyorsanız her tip uygulamada fazla yük taşıma zorunludur. Askeri yönde, verimlilik kazancı askeri bütçeye bağlıdır. Bugünlerde, çift motorların tek ürünle tüm ihtiyaçları karşılayabilmesi olasılığı gündemdedir.

Şimdi, teknoloji gelişiminin değişik alanlarına değineceğim,

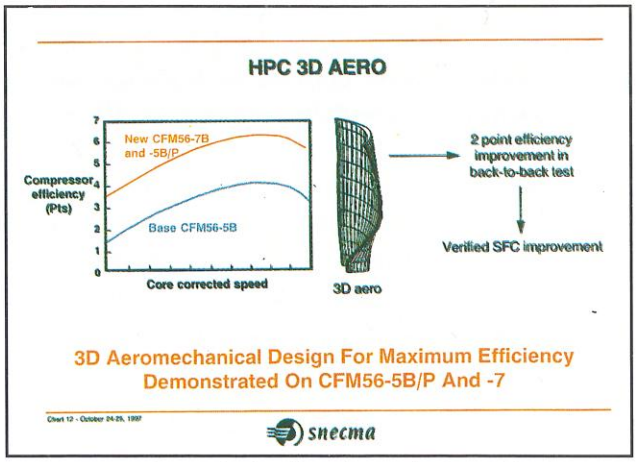
İlki aerodinamik gelişmedir.

İlktir çünkü, tüm motor üreticileri tarafından en çok tutulandır. Çünkü aerodinamik ilerleme daha iyi yakıt yeterliliği yaratır, ısıyı azaltır ve masrafa çok sınırlı bir etkisi vardır. Teknolojinin kötü hiçbir yanı yoktur, herşey pozitiftir.

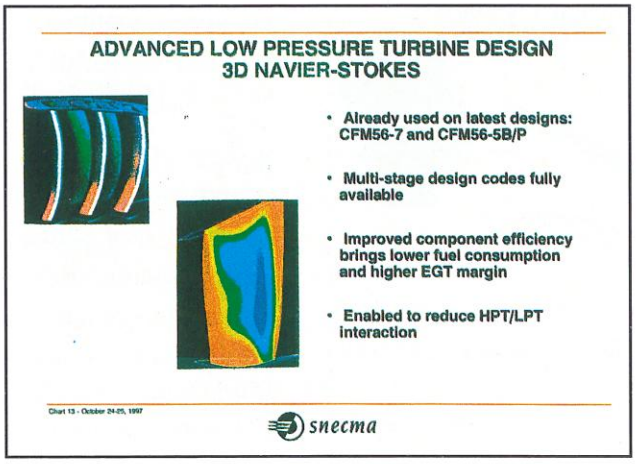
Bu tabloda CFM56 için uçuşta fan verimliliğinin örneğini görüyorsunuz, ve burada aynı tip motor için verimliliği artırmadaki büyük kazanıları görüyorsunuz. Bu kazanımlar dizayn kodlarındaki gelişmeyi kapsamaz. Yakıt verimliliğine ek olarak yeni dizayn kodlarıyla gelen iyileştirmeler de mevcuttur. Bunların ayrıca geliştirme maliyetine de yararları vardır. Fon tasarlamak zorunda olduğunuzda, 10 yada 12 değişik fan pal'i denersiniz ve en iyisini bulmaya çalışırsınız. En iyisini ilk defada bulursanız, bu gelişim test ve üretim süresini kısaltır.

You have on this chart the example of the fan efficiency at cruise for the CFM56 fan. And you see here the huge achievements on improving this efficiency for the same kind of engine. This achievements have not been fenced to the improvements in the design codes. In addition to the fuel efficiency improvement brought by this new design codes. They have also benefit in development cost. Before when you had to design fan, you try 10 to 12 different set of fan blades and you test them and try to find the best one. If you find the best in first try it allows to reduce the development time and testing and manufacturing during the development.

This 3D aerodynamic codes have been introduced also on the compressor that you have seen in this chart this morning. It shows that difference of efficiency in a HP compressor in CFM56 engines and this efficiency was really demonstrated in back to back test. It is not an experimental compressor, it is a production compressor. Of course this aerodynamic improvement lead to more complicated blade shapes, but it is the managing terms of manufacturing.



3D aerodinamik kodları bu sabah tabloda gördüğünüz gibi kompresöre de girmiştir. Bu CFM56 motorlarındaki bir HP kompresörün arka arkaya testlerle kanıtlanmış yeterlilik farklarını gösterir. Bu deneysel bir kompresör değildir, bir ürün kompresörüdür. Tabii ki bu aerodinamik gelişim daha komplike pervane şekillerine öncülük eder, fakat bu da imalatın yönetim kademeleridir

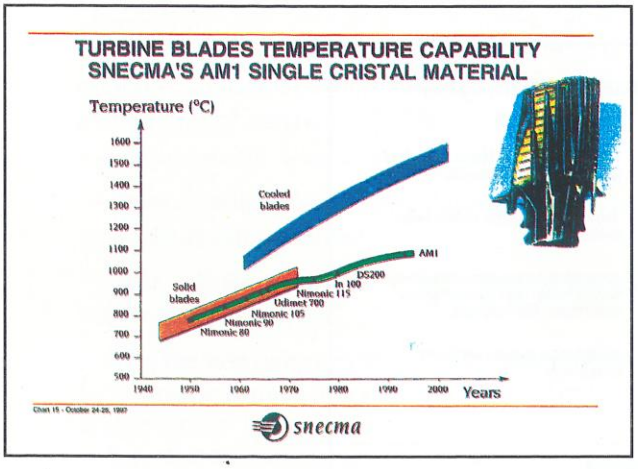


New 3D codes have also been introduced in the design of turbines both HP turbine and LP turbine. We even see multi stage codes entering, being put in place and being available for the design of new LP turbine. Of course this brings improve aerodynamics and improve efficiency. It also brings better possibility to analyze the interaction between the HP turbine and the LP turbine. And it has a very positive effect in reducing engine temperatures. **If you reduce engine temperatures you can reduce either cooling or increase the life of the parts of all this have a cost benefit for the customer.**

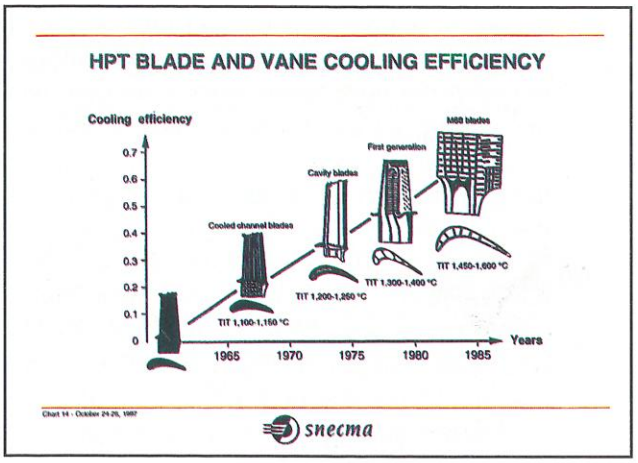
Yeni 3D kodlar ayrıca HP ve LP turbinlerin dizaynına da girmiştir. Ayrıca yeni LP türbinin dizaynı için giren, yerleştirilen ve elverişli olan kademeli kodları da görüyoruz. Doğal olarak bu aeorodinamiği geliştirir ve verimliliği artırır. Ayrıca HP ve LP türbinleri arasındaki ilişkiyi de analiz etmek için daha iyi imkan sağlar. Ve motor ısınını düşürmede çok pozitif bir etkisi vardır. **Motor ısısını azaltırsan, ya soğumayı azaltırsın ya da müşteriye tasarruf sağlayan parçaların ömrünü uzatırsın.**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Another area of technology improvement, which has huge improvement in the past is the **blade & vane cooling technology for the turbines, especially the HP turbine**. It is obvious on this chart that technology has became more and more complex. And this technology has brought reduction in the possibility to increase the cycle temperature. If you increase the cycle temperature you can make smaller core engines or higher thermodynamic efficiency engines. And you can also reduce the cooling flows. If you reduce the cooling flows you also improve the engine SFC or forgiven cooling flows you can increase the temperatures. It has really been a very effective means in the past to improve the performance of the engines. And you see the complexity of the blades and this complexity is directly translated in high manufacturing cost. So that is why the potential to go in this direction will be certainly impacted by the cost pressure we have on new engines.



Another improvement has been achieved fence **to new materials**. And you see here the civil generation of materials, the last generation like Snecma AM 1 material is a single **Crystal Material. It is the latest generation material we have**, and I would say that further improvement will already be at a very slow phase. Now because we have single Crystal Materials, there is not much potential for improvement, and the next improvement may be 50°C but it is diffucult to go to see beyond that. The program of this material is also very expensive, very difficult to manufacture and there are some high scrap rates during manufacture. So this allow to achieve the huge

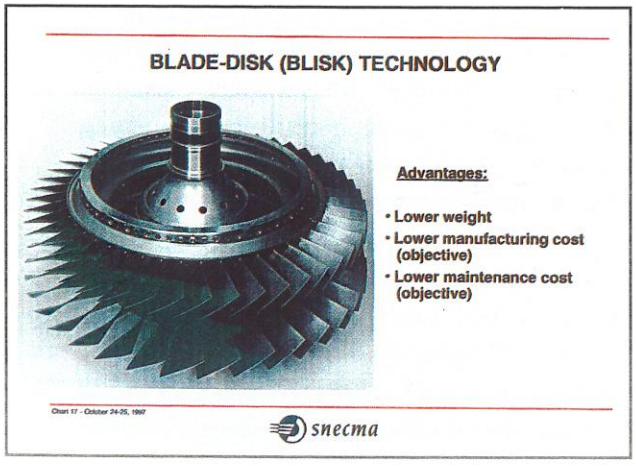


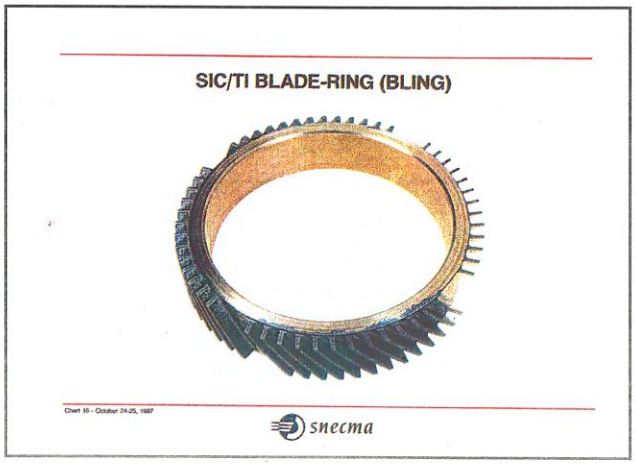
Teknoloji gelişiminin başka bir alanı da geçmişte ilerlemeleri çok büyük olan **türbin ve özellikle HP türbini için pale ve vane'lerin soğutma teknolojisidir.** Bu tabloda bu teknolojinin gitgide karmaşıklaştığı açıktır, ve bu teknoloji çevrim (cycle) ısısının artış ihtimalini azaltmıştır. Çevrim ısısını çoğaltırsanız, daha küçük core'lu motorlar veya daha yüksek termodinamik verimli motorlar oluşturursunuz. Ve ayrıca soğutma akışını da azaltabilirsiniz. Soğutma akışlarını azaltırsanız, ayrıca motor SFC'nı geliştirirsiniz veya soğutma akışlarından vezgeçerseniz ısıyı yükseltebilirsiniz. Bu geçmişte motorların performansını artırmada çok etkin bir usul olmuştur. Ve ayrıca pale'lerin karmaşıklığını da görüyorsunuz ve bu karmaşıklık yüksek üretim masraflarına yansıtılır. Bu, yeni motorlarda karşılaştığımız maliyet etkisi ile baskısı bu yönde gitmemizin nedenidir.

Başka bir ilerleme **yeni malzemeler** konusunda sağlanmıştır. Burada malzemelerin sivil jenerasyonunu görüyorsunuz, Snecma AM 1 gibi son nesil **tek bir kristal malzemedir. Sahip olduğumuz en son jenerasyondur** ve söylemeliyim ki daha ileri gelişmeler şu anda çok yavaş bir düzeydedir. Tek kristal malzemeler sahip olduğumuz için, fazla gelişme potansiyeli bulunmamaktadır ve bir sonraki gelişme 50°C olacaktır, fakat bunu aşmak zordur. Bu malzemenin programı da çok pahalıdır, imalatı zordur ve imalat boyunca fire oranları yüksektir. Bu büyük performans ilerlemesine imkan verir,

performance improvements but again we see the cost constrains that will limit the use of these materials. So improvements in materials have been on very high temperature. Materials for turbines but also they are other direction trying to find new materials for medium temperature applications like HP compressors or LP turbines. We have one material like **titanium aluminum that I would say is very close to be introducing service. It is a successful development will probably enter service on the next generation of engines.** But here again all the cost issues have not been solved and we hope that increasing volumes of this kind of material consumption. Maybe the cost will be lower then it will be easier to put them on aircraft engines. And this is an example of longer term application, it is titan material. It is inter metallic material. And you see here it is a development part it has a strange shape, in fact it is meant to represent the first stage HP compressor, the parallelypedic volumes you see on the represent the blades. This part was at only checking the behavior on the some typical loading and also the manufacture processors. So the blades have not got the right shape but they have the right weight. And you will also see that you do not have this shapes on all the periphery of the part because this part was also meant to be examine by x-ray, refectrography in order to measure the stresses resulting from the manufacturing process. **So this is Snecma technology development, this kind of technology could be first introduce on military engines**, but here again it is a question marketable the cost of this new technologies.

fakat bu malzemelerin kullanımını zorlaştıran maliyet kısıtlamalarıyla karşı karşıyayız. Malzemelerdeki gelişmeler çok yüksek ısıda gerçekleşmiştir. Türbinler için malzemeler ve diğer yöndekiler HP kompresörü veya LP türbinleri gibi vasat ısı uygulamaları için yeni malzemeler aramaktadırlar. **Bir titanyum aluminyum malzemesine sahip olduğumuzu ve yakında deneneceğini söylemek isterim. Bu başarılı bir gelişmedir ve muhtemelen motorların gelecek neslinde servise girecektir.** Fakat bunda da yine tüm maliyet problemleri çözülmemiştir ve bu tür malzeme tüketiminde büyük bir artış olmasını umuyoruz. Belki bunları uçak motorlarında kullanmak daha ucuz ve daha kolay olacaktır. Bu titan malzemesidir ve uzun vade uygulamanın bir örneğidir. Bu, ara metalik bir malzemedir. Burada bunun bir gelişim parçası olduğunu görüyorsunuz, garip bir şekli var, aslında bu ilk kademe HP kompresörünü temsil anlamındadır, paralelipedik hacimler pale'leri temsil eder. Bu kısım sadece tipik yükleme ve ayrıca imalat yöntemlerini kontrol ediyordu. Pale'ler doğru şekle değil fakat doğru ağırlığa sahiptirler. Ve ayrıca bu şekillerin parçanın tüm çevresinde olmadığını göreceksiniz. Çünkü bu parça imalat yönteminden kaynaklanan gerilimlerin ölçülmesi x-ray, refektrografik inceleme amaçlıydı. **Bu Snecma teknoloji gelişimidir, bu tür teknoloji ilk defa askeri motorlarda denenebilir,** fakat burada yine bu yeni teknolojilerin maliyeti, pazarlanabilirlik sorusudur.





Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

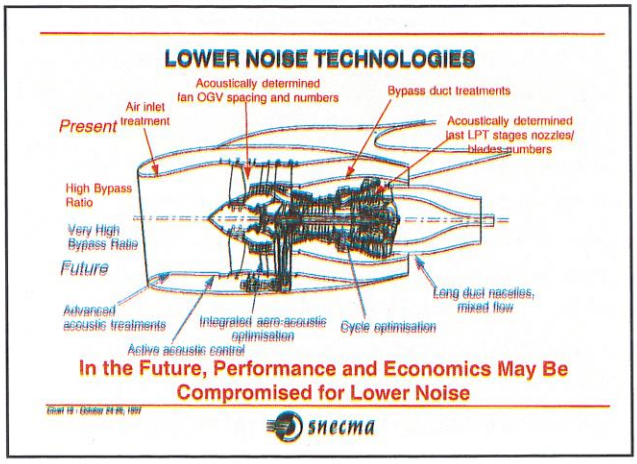
For the previous parts, what we call the Blade-Ring. The Blade Disk technology makes the blades, disk and simple part. It allows to reduce the weight and we hope it allows to reduce the manufacturing cost. In manufacturing technology we have not achieved these goal of reducing the cost but we are confident that eventually we will be able to reduce maintenance cost for this kind of parts. The objective is also either to have the same maintenance cost or to reduce the maintenance cost for this part. **So we are working on manufacturing technologies for this kind of parts. These parts stage 2 and 3 of military LP compressor**. The problem for the introduction of these parts on the commercial engines specially will be customer acceptance We have to prove to the customers that this kind of parts are repairable. But we think it is a goal that is achievable because time on wing is increasing on the commercial engine And we think that, very soon the time on wing will almost reach the left limited part life. That's why we think it is really technology that is to be considered even for commercial application.

Here I enter in an area that is not economic related to the area of environment. And the **first environmental requirement is emission**. It is difficult requirement because all modern engines mean the world regulations. There is no problem about that. With the commercial technology, all engine manufacturers are able to meet rules. The first problem is they have discussions to make these rules more sentient. An engine program is a long program. In generally we have something like 5 years between the program launch entering to service. You have something like 15 years of sales, and than you 30 years of service. It is overall like 50 years program. So you have to be sure that your engine will not be updated before the end of this 50 years. It is very tough test to access what will be regulations on this 50 years period. The second problem is that some countries are more sensitive to emissions than others. You have areas in the world like Swiss or Northern Europe where people are sensitive to emissions. You have to find technologies in order to meet the local regulations they can put in this areas.

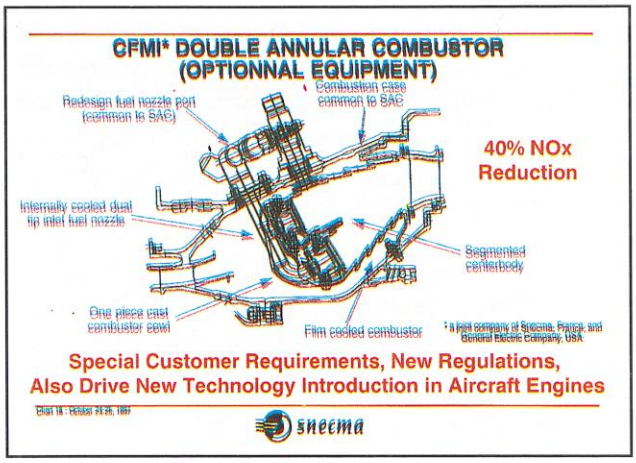
Bir önceki Blade Ring olarak adlandırdığımız parça idi. Blade Disc teknolojisi paleleri diski ve basit aksamları üretmektedir. Bu ağırlığı azaltma imkanı verir ve umarız imalat masrafını da azaltır. İmalat teknolojisinde maliyeti azaltma amacına ulaşamadık, faat bu tür parçalar için bakım masrafını azaltabileceğimiz konusunda inançlıyız. Hedef bu aksam için ya bakım masrafına aynı tutmak veya azaltmaktır. **Bu tür parçalar için imalat teknolojileri üzerinde çalışıyoruz. Bu parçalar askeri LP kompresörün 2. ve 3. kademeleridir.** Bu parçaların ticari motorlara girmesindeki sorun özellikle müşterinin kabulüdür. Müşterilere bu tür parçaların tamir edilebilir olduğunu kanıtlamamız gerekmektedir. Fakat bunun ulaşılabilir bir hedef olduğunu düşünüyoruz çünkü ticari motorlarda havada kalma zamanı artmaktadır. Ve ayrıca çok yakın bir zamanda havada kalma zamanının aksamın kullanım süresini uzatacağını düşünüyoruz. Ticari uygulama içinde gerçekten dikkate alınması uygun teknolojinin bu olduğunu düşünmemizin nedeni budur.

Bu noktada ekonomik olmayan ve "çevre" konularıyla ilgili bir sahaya giriyorum. **Ve ilk çevresel ihtiyaç emisyondur.** Bu zor bir gereksinimdir çünkü tüm modern motorlar dünya kuralları demektir. Bununla ilgili bir problem yoktur. Ticari teknolojiyle, tüm motor üreticileri kurallara uyabilirler (gereğini yerine getirebilirler). İlk problem, onların bu kuralları daha bilinçli yapmak için tartışmalar yapmalarıdır. Bir motor programı uzun bir programdır. Genelde, program başlangıcından hizmete girene kadar 5 yıl gibi bir süre geçer. 15 yıl kadar satış ve 30 yıl kadar hizmet süresine sahipsiniz. Toplam 50 yıl sona ermeden güncelliğini kaybetmeyeceğinden emin olmalısınız. Bu 50 yıllık süre içinde kuralların ne şekilde olacağını kestirmek çok zor bir deneydir. İkinci problem, bazı ülkelerin emisyona diğerlerinden daha hassas olmalarıdır. Dünyada İsviçre ya da Kuzey Avrupa gibi insanların emisyona hassas olduğu bölgeler var. Onların bu alanlarda koyabilecekleri yerel kurallara uymak için teknolojiler bulmak zorundasınız.

So CFMI strategy has been offered a new concept of combustion chamber as an option. Because you see like this technology, it is obvious, focus you have the twice number of injectors. So at once from the beginning it is more costly. And not every customer is ready to pay for this technology. I only advise this option that are particularly concerned about this environmental problems. You see the concept, it is not only a concept, because it is in revenue service at Swiss Air and Austrian. So it is satisfactory revenue service. It is offering 40% NOX reduction.



The other areas of environmental concern is NOISE. In noise there are no worldwide concerns. Everybody has thoughts but nobody exactly knows what will be the new regulation and when it will put in place. And also we see that there are look over regulations. Here it is meanly in Europe that you have local regulations and local taxes. So what kind of solutions used in past to reduce the noise. First we have had tha big change that the increase of by-pass ratio offered both better fuel efficiency and also reduce the noise because of the reduction of the jet velocity. So it has not cost to the engine manufacturer or the customer to reduce the noise fence to the higher by-pass ratio of the engines. Other technologies to reduce the cost have been put and let treatment and also by-pass treatment for both outer and inner skins. Of course this has been additional cost but this has been limited, but the impact has not been so large on the overall economics. They have been also advances on the better understanding of noise sources and now they are very strict criteria, especially having the longest distance



CFMI stratejisi olarak yanma odasının opsiyon olması gibi yeni bir konsept teklif edildi. Çünkü teknoloji açısından baktığınızda iki kat enjektör kullanacağınız açıktır. Böylece, daha başlangıçtan itibaren maliyet artmaktadır. Ve her müşteri bu teknolojiye ödeme yapmaya hazır değildir. Bu seçeneği sadece bu çevresel sorunlarla ilgilenenlere tavsiye ediyorum. Konseptin sadece bir konsept olmadığını görüyorsunuz, çünkü, o İsviçre ve Avusturya Hava Yolları'nda gelir/kazanç hizmetindedir ve memnuniyet verici bir gelir/kazanç hizmetidir. %40 NOx azalımı gerçekleştirmektedir.

Çevresel hususların diğer alanı GÜRÜLTÜ'dür. Gürültü konusunda dünyayı kapsamına alan bir durum yoktur. Herkesin düşüncesi vardır ama kimse yeni kuralın ne olacağını ve ne zaman yürürlüğe gireceğini bilmemektedir. Ayrıca kuralların tekrar gözden geçirilme ihtiyacını da görüyoruz. Konuya hassas olan Avrupa'da yerel kurallar ve yerel vergiler yaygındır. Geçmişte gürültüyü azaltmak için ne tür çözümler kullanıldı. İlk önce, by-pass oranındaki artışın yakıt püskürtme hızını düşürmesi hem gürültü azalması hem de daha iyi yakıt verimliliği sağlanması gibi büyük değişim oldu. Motorların daha yüksek by-pass oranı sayesinde motor imalatçısına ya da müşteriye fazla masraf çıkmamaktadır. Masrafı azaltmak için başka teknolojiler koyuldu ve uygulandı. Ayrıca iç ve dış yüzeyler için by-pass uygulamaları da yapıldı. Tabii ki ekstra masraf oldu ama sınırlıydı. Yine de tüm ekonomideki etkisi çok büyük olmadı. Bunlar ayrıca gürültü kaynaklarının daha iyi anlaşılmasını sağladı ve şimdi bunlar çok sıkı kriterlerdir, özellikle fan ucuyla, IGV arasındaki mümkün olan en uzun mesafeye sahip olanlar. Ayrıca gürültüyü

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

possible between the fan tip and IGV. You also criteria on the number of IGV, that is the number of Fan Blade to try the kill the noise. Which I also on the number of IGV that is the Fan Blade. And also the same kind of criteria on the last stages on the LP Turbine. So these are the technologies that have been used so far.

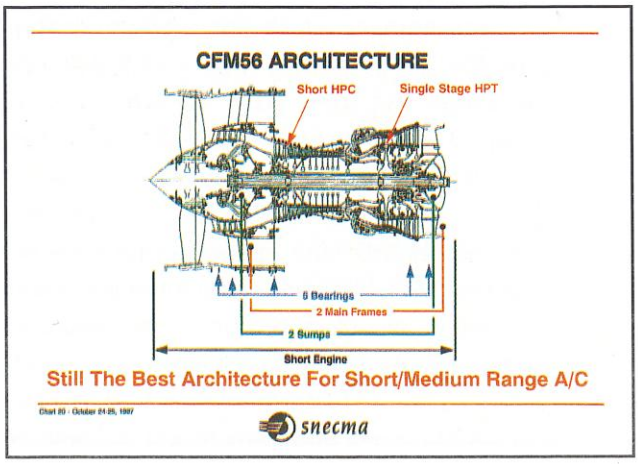
What do we see in the future to reduce the noise. First we can go for very high by-pass ratio. But to go for very high by-pass ratio will not obligatory. Go also in the right direction for improving the economics of the aircraft engines. So if we want to reduce the noise, it means may be it will have a cost in terms of economy. You can use also advanced **acoustics treatments**. Advanced means often more complicated. And also active aquistic control and probably additional cost with new ideas like putting a lot of small loud speakers and having the special controls for this. You can also have integrated aero aquistic optimization especially on the IGV area. So fortunately this could be done very limited additional cost. You have also to work on the cycle optimization to choice of the cycle and pressure ratio of the fan functions. To reduce the noise by having a different choice of the cycle. Of course this will be done We have to pay a little bit in terms of cycle efficiency for that. And also you have long duct. So it is not a new concept. If we have to move this concept for noise reasons, it will again have a cost.

My main conclusion is that, in the past we have been able to control the environmental aspects, and especially noise aspects without cost in economics. But in the future we may have to pay. To be able to meet the requirements on the noise. I have looked all the different technologies at least panel of technologies that where we would like to see improvements. Lots of people ask if there is a new architecture, a new engine that we bring huge improvement in efficiency or performance between the turbo fan and turbo prop. What we see is that CFM56 architecture which is an architecture from the end of the 70's and the beginning of 80's, is still really especially you see the HPT stage. HPT stage is a very expensive in terms of manufacturing cost and maintenance cost. So if there is only one stage, it will significanly better

susturmak için Fan Pale'leri ve IGV sayısında kriterler var, LP Türbinin son kademelerinde de aynı tip kriterler bulunmaktadır. Bunlar şimdiye kadar kullanılan teknolojilerdir.

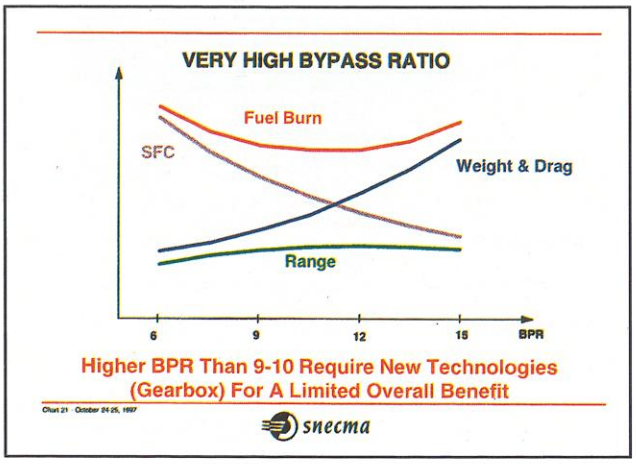
Gürültüyü azaltmak için gelecekte neler görüyoruz? İlk önce çok yüksek by-pass oranları sağlamaya çalışabiliriz. Fakat bu zorunlu değildir. Uçak motorlarında tasarruf sağlamak için doğru yönde gidin. Gürültüyü azaltmak istiyorsak ekonomik anlamda bir maliyeti olacak demektir. Ayrıca gelişmiş **akustik uygulamaları** da kullanabilirsiniz.

Gelişmiş, her zaman daha komplike anlamına gelir ve ayrıca birçok küçük hoparlörler ve bunlar için özel kontrollere sahip olmak gibi yeni fikirlerden ekstra masrafı ve aktif **akustik kontrol** anlamı da taşır. Özellikle IGV alanında entegre olmuş hava akustik optimizasyonuna da sahip olabilirsiniz. Neyse ki, bu çok sınırlı bir ekstra masrafla gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca çevrim (cycle) optimizasyonunda da çalışmalısınız. Değişik bir çevrim seçimiyle gürültü azaltılabilir. Elbette bu gerçekleştirilecektir. Bunun için çevrim yeterliliği açısından biraz harcamak zorundayız. Ayrıca uzun kanallarınız da var. Yani bu yeni bir konsept değil. Bu konsepti gürültü sebebinden dolayı harekete geçirmek zorundaysak, bunun da bir bedeli olacaktır.



Benim son sözüm şudur: geçmişte çevresel hususlar ve özellikle gürültüyle ilgili hususları ekonomiye fazla yük getirmeden kontrol edebildik. Fakat, gelecekte gürültü konusundaki ihtiyaçları karşılamak için bir bedel ödemek zorunda kalabiliriz. Gelişmeleri görebileceğimiz

for economy. You have also short HPT, is a very stiff engine, a very good performance, we do not see the other best architecture especially for short to medium range applications.



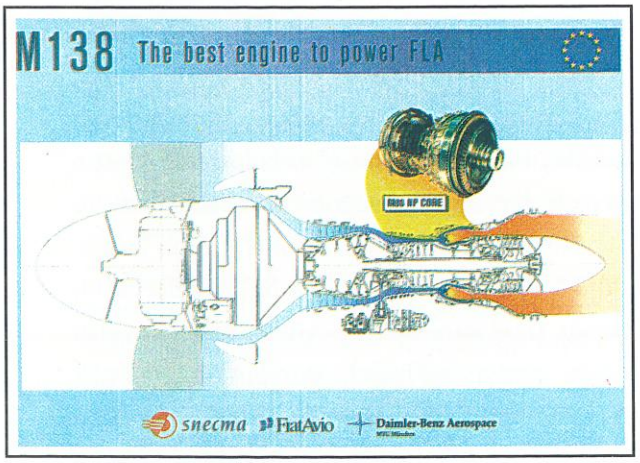
For the other question is to say, in the past year we achieved a lot of improvement fans to by-pass ratio between 6 and 9. And when we look at high by-pass ratio, you see that SFC continuos to decrease even you go to by-pass ratio 12 or 15. But when you increase the by-pass ratio, you have also the fan diameter that is increasing. And if you increase the fan diameter very rapidly the weight is increasing. In the end the resulting fuel burn what the important for the customer is a trade between SFC and weight. And the resulting fuel burn shows that you have a very flat area between 9 and 12 by-pass ratio, and that is very difficult to justify the introduction of new technology on this kind of engine. That is to say very big gear box and all the pronounce associated. You can not justify 8 is a very minimal fuel burn improvement. This is not mentioning all the problems we may have to install this engine for an aircraft. I think that A340 was really an aircraft, it was really an opportunity for the introduction of this kind of engine because A340 is an aircraft that is also able to have two engines. This aircraft has been designed to put large engines for the other wing. Fence to this it is easier to install very high by-pass ratio engines. In spite of this high by-pass technology is gear box technology have not been introduced on the A340. It is a last opportunity, and I do not think this opportunity will occur again in the near future.

farklı teknolojileri ve en azından teknoloji panellerini inceledim. Birçok insan verimlilikte ilerleme ya da turbofanla turbo prop arasında bir performans artışı sağlayabileceğimiz yeni bir mimarî, yeni bir motor olup olmadığını soruyor. Gördüğümüz, 1970'lerin sonları ve 80'lerin başlarından gelen ve HPT kademesinde hâlâ önemini koruyan mimaridir. HPT kademesi imalat ve bakım masrafı açısından çok pahalıdır. Eğer sadece bir kademe mevcutsa, ekonomik yönden önemli ölçüde daha iyi olacaktır. Ayrıca, çok sağlam bir motora, kısa HPT'ye çok iyi bir performansa sahipsiniz, özellike kısa - orta menzilli uçaklar için daha iyi başka bir mimari göremeyiz.

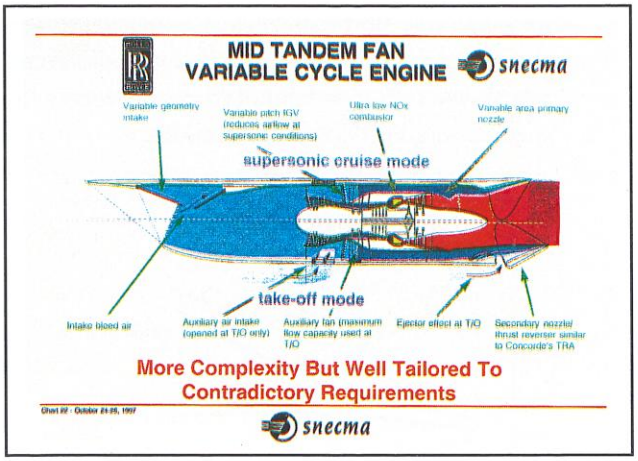
Diğer soru için şu söylenebilir, geçen sene BPR 6-9 olacak şekilde fanlarda bir çok gelişme kaydedildi. Yüksek by-pass oranına (BPR) baktığımızda 12 veya 15 by-pass oranına getirseniz bile SFC'nin devamlı düşeceğini görürsünüz. Fakat by-pass oranını yükselttiğinizde, artan bir fan çapı elde edersiniz. Fan çapını çok hızlı bir şekilde artırırsanız, ağırlık artar. Sonuçta ortaya çıkan yakıt yanmasıdır ve müşteri için önemli olan SFC ile ağırlık arasındaki değişimdir. Sonuçta çıkan yakıt yanması 9 ile 12 by-pass oranı arasında çok düz bir alanınız olduğunu gösterir ve yeni teknolojinin bu tür motorlara girmesini meşrulaştırmak çok zordur. Bu çok büyük dişli kutusu anlamına gelir. 8'in en az yakıt sarfiyatı olduğunu kabul ettirimezsiniz. Bu bizim uçağa bir motor yerleştirirken karşılaşabileceğimiz sorunları belirtmez. A340'ın gerçek bir uçak olduğunu düşünüyorum, o gerçekten bu tür motorların girişi için bir fırsattı. Çünkü A340 iki motora da sahip olabilecek bir uçaktı. Uçak kanatlarına büyük motorlar koymak üzere dizayn edilmişti. Bundan dolayı, çok büyük by-pass oranlı motorlar yerleştirmek daha kolaydı. Yüksek by-pass teknolojisine rağmen dişli kutusu teknolojisi A340'da denenmedi. Bu son bir fırsattır ve bu fırsatın yakın gelecekte tekrar ele geçebileceğini sanmıyorum.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

So in terms of excluded concepts there are also **variable cycle engines**. Why we introduce variable cycle engines very often, is the need to meet contradictory requirements. And you see the contradictory requirements on the military side, when you have a single engine perform very different mission, be very good for interception missions. So variable cycle engine can have its interest. An area where you have contradictory requirements, is a supersonic engines. You know the replacement for Concord and the engines for this is a new requirements compare to Concord is the noise at take off and landing. In order to meet the noise requirements at take-off and landing, you have to reduce the jet velocity. To reduce the jet velocity you need a very high air flow. And a very high air flow means a large engine. And a large engine at supersonic speed is very high drag. For supersonic efficiency you need also high specific thrust. You need a low specific trust at take off, and a high specific thrust and low drag engine at cruise. This concept is studied by Rolls-Royce and Snecma is a concern that has been aim at solving this contradiction. It is an engine that offers a kind of flow pressure compressor. And this fan is fed at take off by auxilitary intakes. At supersonic cruise intakes are closed. And there is "variable inlet guide vane" in front of the fan that allows to reduce the air flow in this fan. So it is a complex concept, it is more expensive but sometimes it is only means to meet very contradictory requirements.



The next chart is about the turboprop. When we look at the commercial market of turboprop, it is generally at shrinking because turboprop are very present on aircraft of less than 70



Dışarıda kalan konseptler bakımından **Veriable Cycle Motorları** mevcuttur. Veriable Cycle motorlarını sık denememizin nedeni, çelişik gereksinimleri karşılama ihtiyacıdır. Bu çelişik gereksinimleri askeri tarafta görürsünüz, çok farklı görevleri yerine getirebilen tek bir motora sahip olduğunuzda, Av önleme amaçlı çok güzel kullanılabilir. Ve Veriable Cycle motor ilgilerini çekebilir. Çelişik gereksinimlerin olduğu bir alan süpersonik motorlardır. Concord'un yerini alacağını biliyorsunuz, bu gereksinimlerin ortaya çıkardığı motor, Concord'la karşılaştırıldığında inişte ve kalkışta gürültü yaparlar. İnişte ve kalkışta gürültüyü azaltmak için jet volocity'yi azaltmanız gerekir. Jet velocitiy'i azaltmak için çok yüksek bir hava akımına ihtiyacınız vardır, ve bu da çok büyük motor anlamına gelir. Süpersonik hızda büyük bir motor çok yüksek bir aerodinamik sürtünmedir. Süpersonik verimlilik için yüksek spesifik takatınız olmalıdır. Kalkışta düşük spesifik takate ve uçuşta yüksek spesifik takat ve sürtünmesi düşük motora ihtiyacınız vardır. Bu konsept çelişkiyi ortadan kaldırmak için bir amaç olarak Rolls-Royce ve Snecma tarafından irdelenmiştir. Bu, bir çeşit akım basınç kompresörü sunan bir motordur. Ve bu fan kalkışta yardımcı hava alıkları tarafından beslenir. Süpersonik uçuşta hava alıkları kapalıdır. Fan'ın önünde bu fandaki hava akımını azaltmaya yarayan "değişken IGV'ler" vardır. Yani, bu kompleks bir konsepttir, daha pahalıdır fakat bazen sadece çok çelişik ihtiyaçları karşılamak için bir araçtır.

passengers. Nowadays we see that, in this area there are new aircraft and by-pass ratio engine that are introduced and that are successful on this market. But when you look at specific application, it is the **Future Large Aircraft**. It is a military transport aircraft for Europe. The turboprop can have a very strong advantages for this kind of aircraft. It is not obvious at the beginning what kind of engine was necessary. And I worked for Snecma's previous chief Executive Officer. We try to convince everybody that the best engine was turbofan engine for this wrong and they need to choose the turbofan engine. It has been pushing very hard on this but it has not been successful. Subsequently Snecma has offered a real turboprop engine.

A turboprop engine on this aircraft allows when you need very short take off performance.

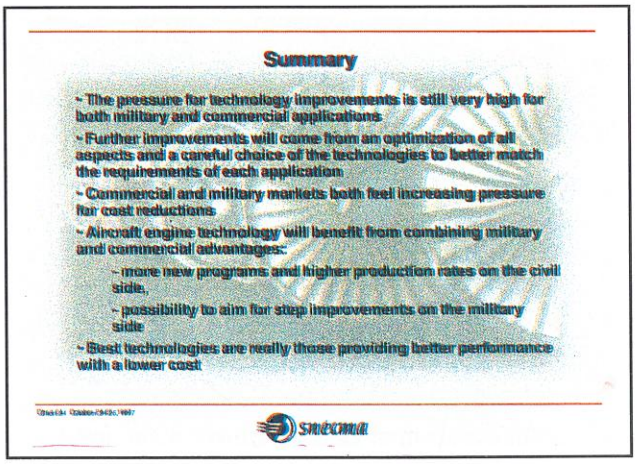
It allows to reduce the size of the wing and consequently the size of the aircraft and it seems that it offers very big overall benefit.

So this turboprop engine has been built around the M.138 core. M.138 is a Snecma generation military engine. So the core has been adopted to the specific size of turboprop engine was a specially high ratings doing all the cruise. Around this new LP system has been built very modern gear box. I think Turkey's interest in this kind of aircraft. So if the M.138 engine is selected for this aircraft, we probably have to discuss with coming together on this engine.

So in summary, it shows that the pressure for performance improvements is not really relaxed both for military and commercial applications. You know performance improvements brings weight benefits for the airframer. So the airframer are not relexing the performance requirements. The only way to achieve the improvements will come from an optimization of all cost components and what are the customer needs. And we really have to make the choice of the technologies to each application. Not every category put the best technology in all other engines. The commercial and the military markets both fill tremendous pressure for cost reductions. And aircraft engines are consider that is a very expensive piece of hardware and

Bir sonraki tablo turboprop hakkındadır. Turbopropun ticari piyasasına bakarsak, küçüldüğünü görürüz. Çünkü turboproplar 70 yolcudan az kapasiteli uçaklarda kullanılır. Bugünlerde bu alanda pazara giren ve başarılı olan yeni uçak ve BPR motorlar olduğunu görürsünüz. Spesifik uygulaması **FLA, geleceğin büyük uçağıdır.** Bu Avrupa için askeri taşıma uçağıdır. Turbopropun bu tür uçak için çok büyük avantajları olabilir. Başta ne tür motorun gerekli olduğu belli olmayabilir. Snecma'nın bir önceki Baş Yöneticisi için çalıştım. Herkesi en iyi motorun turbofan motoru olduğuna ve onu kullanmaları gerektiğine ikna etmeye çalışıyoruz. Çok denedik ama başarılı olmadı. Nihayet, Snecma gerçek bir turboprop motoru sundu.

Çok kısa kalkış performansına ihtiyacınız varsa bu uçaktaki turboprop motor bunu sağlayabilir. Kanat büyüklüğünü ve buna bağlı olarak uçak büyüklüğünü azaltmaya yardımcı olur ve genelde çok büyük faydası olduğu görülmektedir. Bu turboprop motor M138 (core) çekirdeği etrafına yapılmıştır. Türkiye'nin bu tip uçaklarla ilgilendiğini düşünüyorum. Eğer M138 motoru bu uçak için seçilirse, muhtemelen bir araya gelip bu motor üzerinde tartışacağız.



Özetle, Performans gelişimi için baskı, askeri ve ticari uygulamalar için henüz kalkmamıştır. Biliyorsunuz. performans gelişimi uçak yapımcıları için ağırlık avantajı sağlar. Uçak yapımcısı performans ihtiyaçlarına engel olmaz. Gelişim sağlamanın tek yolu müşterinin ihtiyacı ve tüm maliyet komponentlerinin optimizasyonundan geçer. Gerçekten her uygulamada teknoloji seçimi yapmak zorundayız. Her kategori tüm diğer motorlar için

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

component to other industrial producst, this cost is consider as jusified. And there will be in the future very strong requirements for cost reduction both in the engine side and the aircraft side. Aircraft engine technology will benefit from combining military and commercial advantages. **So the commercial programs are more frequent so you can make progresses by small steps, small improvements.** And they offered the advantages of having high production rates. It is offer the possibility to built real and very competitive industrial tool. On the other side military programs offer the possibility to achieve very big step improvements. They are still necessary in order to drive the technology. **So the best technologies of the future are those better performance with a lower cost.** We have seen many technologies seems contradictory but really if we want to be successful in the future, we have to handle this contradiction.

Veysel YAYAN :

Biz Sn. Eric Portejoie'nin uçak motor teknolojisindeki gelişmeler ve bu gelişmelerin performans itibariyle sağladığı imkanların kullanım, bakım, onarım ve üretim açısından maliyet düşüşleri üzerindeki etkileriyle, çevre tesirleri açısından sağladığı iyileştirmeler konulu detaylı bilgilendirmesi için teşekkür ediyoruz. Varsa Sn. Mr. Portejoie'ya sorularınızı almak istiyorum.

Aybike MOLBAY :

You put emphasize on the numerical simulation so I have a question on that area:

Do you think we are on the point of numerical simulation where we really get a very good use out of it and we are just fine tuning it or do you think there are still huge steps to take on the numerical simulations area in the design? And related to that, are we in any ways, limited by the computer technology in the numerical simulation?

Eric PORTEJOIE :

I think on the performance side, where we see mature phenomenon, that's going to be more and more difficult and more and more expensive and takes more and more time to improve the

en iyi teknolojiyi sağlamaz. Ticari ve askeri pazar maliyetin düşürülmesi için büyük baskıda bulunmaktadırlar. Diğer sanayi ürünlerindeki hardware ve komponentlerin pahalı parçaları dikkate alınırsa uçak motorlarının maliyeti makül sayılır. Ve gelecekte hem motor tarafında hem de uçak tarafında çok güçlü maliyet düşürülme gereksinimleri olacaktır. Uçak motoru teknolojisi askeri ve ticari avantajların birleştirilmesiyle çok büyük yararlar sağlayacaktır. **Ticari programlar daha çok kullanılır, böylece küçük adımlar ve küçük gelişimlerle ,ilerleme sağlayabilirsiniz**. Ve bunların ayrıca yüksek üretim nisbeti avantajı da vardır. Gerçek ve rekabetçi endüstriyel gereçler kurma imkanı sunarlar. Diğer yandan, askeri programlar çok büyük adımlarla gelişme imkanı sunarlar. Bunlar teknolojiye yön vermek için hâlâ gereklidir. **Geleceğin en iyi teknolojileri daha düşük masrafla daha iyi performans sağlayanlar olacaktır.** Çelişik çok teknoloji gördük fakat gelecekte başarılı olmak istiyorsak bu çelişkiyle başa çıkmak zorundayız.

Veysel YAYAN :

We thank to Mr. Eric Portejoie for his detailed information concerning the developments on aircarft engine technology, and the effects of the opportunities, that are provided by these developments in terms of performance, on usage, maintenance, overhaul and production and cost reductions regarding production and the improvements it provides in terms of environmental influences. If any, I want to take your questions to Mr. Portejoie.

Aybike MOLBAY :

Sayısal simülasyon üzerinde durdunuz, benim de bu konuda bir sorum olacak.

Gerçekten sayısal simülasyonda çok iyi kullanabileceğimiz bir noktada olduğumuzu ve iyi ayarladığımızı mı düşünüyorsunuz? Yoksa sayısal simülasyon konusunda dizaynda dev adımlar mı atmak gerekiyor? Ve bununla ilgili olarak, sayısal simülasyonda bilgisayar teknolojisi bizi herhangi bir şekilde sınırlıyor mu?

Eric PORTEJOIE :

Yetkin fenomenler gördüğümüz performans yönünden, performans düzeyini artırmak gittikçe zorlaşacak ve pahalı olacak ve gittikçe daha çok zaman alacak.

performance level. I think we really have huge improvements in the manufacturing processes and trying to design for having easy manufacturing and lower cost manufacturing and may find completely new ways of manufacturers, because you know that a lot of revenues are coming from spare parts. And if we improve very much on maintenance cost, the revenue will look belower. So it will be again an economic challenge for the manufacturers.But really you see the achievements in reliability have been really huge in the past years. And I think that, all the engines will have the level of the CFM 56 engines. You know that CFM 56 engine has not broken the world record. For this time on wing with more than 3000 hours without engine removal. So its about 12 years without engine removal from the wing. It has also the re intent of cycles on the other wing without removal. Now it is becoming a requirements for all the engines. All the engines from all the manufacturers have to come to this level. Because that's what the customer are expecting. And it is really an area that is providing huge cost benefits. Because the shop cost you know it is not depending very much from when it occurs if it is after 5000 hours of 30000 hours the cost is not proportional. If you increase the measure time between the shop visit, the cost benefit is huge for the customer.

Bora ÇAĞLAR :

I'm the member of the Turkish Air force being existed here today. Mr. Chairman, my question is actual to you. After few explanations, I'll ask my question.

From the explanations of the speakers, we have received a very good information about the future of the engine development technologies such as propulsion technologies, fan efficiency versus, NOx control, airline unit fuel consumption varieties, lower noise technologies and very high by-pass ratios. So I'd like to appreciate that information provided us today. And I believe these are the future of the engine development technologies. However we are looking for the future of the Turkish Aircraft Engine Industries. Turkish Engine Industries actually is looking for a gate to be opened either by themselves or by somebady else or by change. I'm underlining the word **gate**. So in order to open that gate, would you please give a chance to all the speakers presented their materiel today.

How this gate should be open?

İmalat, yönetiminde gerçekten büyük gelişmeler olduğunu ve bildiğiniz gibi yedek parça çok kâr getirdiği için kolay ve ucuz üretim dizaynını deniyor veya tümüyle yeni imalât yolları bulabiliriz diye düşünüyorum. Bakım masrafında gelişme sağlarsak gelir daha az görünecek ve bu imalatçılar için yine bir zorluk olacak. Fakat geçmiş yıllarda güvenilirlik çok iyi idi. Gerçekten bu konuda büyük ilerlemeler kaydedildiğini görüyorsunuz. Sanıyorum tüm motorlar CFM56 motorlarının seviyesini yakalayacak. CFM56 motorunun dünya rekorunu kırmadığını biliyorsunuz. Şu an için motor 3000 saatten fazla değişmeden havada kalabilmektedir. Yani bu kanat üzerinde aynı motor için yaklaşık 12 yıl uçması demektir. Ayrıca diğer kanatta da değişme yapmadan aynı uçuşu yapma amacındadır. Şimdi bu tüm motorlar için bir gereksinim haline gelmiştir. Tüm imalatçıların tüm motorları bu düzeye ulaşmalıdır. Çünkü bu müşterilerin beklentisidir ve bu gerçekten büyük parasal yararlar sağlayan bir alandır. Çünkü bakımevi masrafı biliyorsunuz ne zaman olduğuna pek fazla bağlı değildir. Eğer 30000 saatin 5000 saatinden sonra olursa, maliyet çok uygun olmaz. Bakımevinde girişler arasındaki süreyi uzatırsanız bunun müşteriye maliyet açısından çok büyük faydaları olacaktır.

Bora ÇAĞLAR :

Ben bugün burada bulunan Türk Hava Kuvvetleri'nin bir üyesiyim. Sayın Başkan, aslında sorum size. Birkaç açıklamadan sonra sorumu soracağım.

Konuşmacıların açıklamalarından tahrik teknolojileri, fan verimliliği, NOx kontrolü, havayolları birim yakıt tüketim değişiklikleri, daha az gürültü teknolojileri ve çok yüksek by-pass oranları gibi motor geliştirme teknolojileri hakkında çok iyi bilgiler edindik. Bugün verilen bilgiye memnuniyetimi sunmak isterim ve bunların motor geliştirme teknolojilerinin geleceği olduğuna inanıyorum. Fakaz biz Türk Uçak Motor Sanayii'nin geleceğine bakıyoruz. Türk Motor Sanayii aslında bir kapı arıyorlar: başkalarının ya da şansın açacağı bir kapı. **Kapı** sözcüğünün altını çizmek istiyorum. Bu kapıyı açmak için, bugün sunuş yapan tüm konuşmacılara lütfen bir şans verir misiniz?

Bu kapı nasıl açılacak?

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

What would be the opportunities?

What would be the chances in relation to the potential market, and market demands the required of magnitude for the R&D efforts?

Adaptability of the future technologies which is some of them presented today to the existing capabilities, additional business arrangement such as coproductions, license productions, subcontracted verb and the requirements of the government support. Would you please give a chance to these gentlemen take time and speak about these possibilities, opportunities and changes for the future of the Turkish Engine Industries. Thank you.

Veysel YAYAN :

Zannediyorum bu söylediğiniz hususlarla ilgili olarak tartışma bölümünde detaylı açıklamalar yapılacak ve orada hepimiz kendi görüşlerimizi de söyleyeceğiz. Ancak şurası muhakkak, bu **kapının bir şans eseri açılmasını bekleyecek kadar zamanımız yok, o kadar da iyimser değiliz, meseleyi ya bir takım projelerle ya da doğrudan doğruya firmanın kendi gayretleriyle zorlayarak geliştirmek mecburiyetindeyiz.** Yani üç alternatif yok, burada iki alternatif var. O iki alternatifi zorlamak için de elimizden gelen gayreti de göstermek durumundayız. Şüphesiz burada uluslararası kuruluşların temsilcilerinin bulunması da bunu nasıl beraber yapabiliriz şeklinde bir tartışmayı açmak açısından büyük önem taşıyor. Bunu tartışma bölümünde yapacağız. Müsaade ederseniz bu bölümde varsa doğrudan doğruya Sn. Eric PORTEJOIE'ya yönelik soruları alacağım.

Ahmet ÜÇER :

I've actually one question to Mr. Agnelli. First of all actually you stressed on the competitions or competitors that are becoming partners. I think our chairman also noted on that as well. Now I'm wondering what kind of pre competitive research if you are doing in the USA on this particular field?

And if there is pre competitive research, which is going on how successful they are?

Steve AGNELLI :

Regarding cooperative research in Pratt & Whitney does have a United Technologies Research Center which is funded by Pratt &

İmkanlar neler olabilir?

Potansiyel pazar, pazar ihtiyaçları ve Ar-Ge çalışmaları için istenen büyüklüğe bağlı şanslar neler olacak?

Yeteneklere, lisanslı üretim, taşeron üretim, müşterek üretim gibi ilave iş / ticaret anlaşmaları ile Devlet desteği ihtiyacı gibi düzenlemelerin bugün bazıları burada anlatılan gelecekteki teknolojilerin mevcut yeteneklere adaptasyonu hakkında bu baylara bu imkanlar, fırsatlar ve değişiklikler hakkında Türk Motor Sanayii'nin geleceği için biraz zamanınızı alıp konuşmaları için bir şans verirmisiniz? Teşekkür ederim.

Veysel YAYAN :

I think detailed explanations related to the issues you have mentioned will be made in discussion session and we will state our own opinions there. However, it's certain that **we haven't enough time to wait that, this gate is opened by chance or we aren't that much optimistic, we have to develop the matter either by some set of projects or directly with the efforts of the firm.** That means there aren't three alternatives, but two. We have to do our best to force these two alternatives. Undoubtedly, it is important that the repsesentatives of international organizations are here today regarding the opening of a discussion of how we can do this together. We'll do it in discussion session with your permission, in this part I will take your questions directed to Eric PORTEJOIE, if there is any.

Ahmet ÜÇER :

Aslında benim Bay Agnelli'ye bir sorum olacak. İlk önce, rakipler veya rekabet edenlerin artık ortak olduğu üzerinde durdunuz. Başkanımızın da bunu farkettiğini düşünüyorum. Şunu merak ediyorum, eğer Amerika'da varsa, bu özel alanda ne tür rekabet öncesi araştırma yapıyorsunuz?

Ya da eğer varsa, hangileri devam ediyor, ne kadar başarılılar?

Steve AGNELLI :

Müşterek araştırma açısından Pratt&Whitney kendisinin ve United Technologies'in tüm bölümleri tarafından finanse edilen United

Whitney and all the divisions of United Technologies. They work with the many academic institutions, universities, research laboratories around the world. We do have laboratories, engineers and doctors working on specific grants. They either funded by United Technologies Research Center or is involved Military Program grand to research in co-operation with many times competitors and partners. You know NASA who support many programs in the research of advanced technologies. High Civil Supersonic Transport for example. There is many of them are dedicated to specific materials, processes, manufacturing or development of tools for analyzes. So it is a long list and I'm sure that I can share more in detail outside of this particular form. But yes, we do have research facilities around the world looking at the various components, not only for our specific engine needs but also for basically the needs of our entire co-operation.

Ahmet ÜÇER :

One other question to Mr. Portejoie.

That's on the codes that to improve the compressor efficiency that you have showed. Understand two points compressor efficiency is achieved by using some 3D CFD codes as well as I understood. Are those codes developed in Snecma or where do you get those?

Eric PORTEJOIE :

The chart you have seen in fact is a GE chart because you know that CFM56 engine is 50% GE and 50% Snecma. And "the compressor" is under GE responsibility. So this was a very interesting chart because you could see the potential of these codes and you can measure the improvements.

So to answer your question: I'd say that GE has its codes and Snecma has its codes and it is developed independently. Snecma is working with Onira which is French Research Agency. Onira is doing a lot of development on these codes, Senecma is theorizing this codes to its needs. But we have also codes that we are using on the military engines.

Murat ERKİLET :

I've the question for M-138 engine. You mentioned that, it was built on a core designed by Snecma.

Technologies Research Conter'a sahiptir. Dünya'daki birçok akademik kuruluşlar, üniversiteler ve araştırma laboratuvarlarıyla beraber çalışıyorlar. Bizim değişik alanlarda çalışan laborantlarımız, mühendislerimiz ve doktorlarımız var. Bunlar ya United Technologies Research Center tarafından finanse edilir ya da rakipler ve ortaklarla işbirliğinde bulunmak için Military Program içinde bulunurlar. İleri teknolojilerin araştırılmasında birçok programı destekleyen NASA'yı biliyorsunuz. Mesela High Civil Supersonic Transport. Bunların birçoğu analiz için özel malzemelere, süreçlere, aletlerin imalatına ya da gelişimine tahsis edilmiştir. Bu uzun bir listedir ve bu özel form dışında daha detaylı konuşabilirim. Ama evet, sadece bizim özel motor ihtiyaçlarımız için değil temel olarak tüm işbirliğimiz içinde değişik komponentler arayan dünya çapında araştırma tesislerimiz mevcuttur.

Ahmet ÜÇER :

Bir başka soru da Sayın Portejoie'ye.

Bu gösterdiğiniz kompresör verimini artıracak kodlarla ilgili. Anladığım kadarıyla kompresör verimi bazı 3D CFD kodları kullanılarak elde ediliyor. Bu kodlar Scnema'da mı geliştiriliyor? Ya da bunları nereden alıyorsunuz?

Eric PORTEJOIE :

Gördüğünüz tablo aslında bir GE tablosudur, çünkü biliyorsunuz CFM56 %50 GE ve %50 Snecma'dır. Ve "kompresör" GE'nin sorumluluğu altındadır. Bu çok ilginç bir tablodur çünkü bu kodların potansiyelini görebilir ve gelişmeleri ölçebilirsiniz.

Sorunuza gelince: GE'nin ve Snecma'nın kendi kodları olduğunu ve bunların bağımsız geliştiğini söylemek isterim. Snecma French Research Agency olan Onira'yla çalışmaktadır. Onira bu kodlar üzerinde birçok ilerleme sağlamıştır, Snecma bu kodları ihtiyaçlarına uyarlamaktadır. Fakat askeri motorlarda kullandığımız kodlar da vardır.

Murat ERKİLET :

M-138 motoruyla ilgili bir sorum var. Bunun Snecma tarafından dizayn edilen bir çekirdekte yapıldığını söylediniz.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

What is the development stages of 138 engine and how established?

How did you cooperate with your associate Fiat-Avio and Daimler Benz Aerospace?

Is the team well settled or you are open for cooperation?

Eric PORTEJOIE :

Well I'd say that the team is almost settled. We can not say it's really settled because until the time we are selected and development is launched everything can be negotiated. But there is already some split of the work between the different partners. You see on the chart that there is Fiat and Snecma and there is also IPT from Spain that entered association merge recently.

So in fact the **Snecma** is providing the cost, keeping responsibility of thes area and the engine.

Fiat is focusing on the **LP** turbine and

MTU is focusing on the low pressure compressor. And also is some what in HB compressor because of contracts of the percentage share of the program.

We had to provide some participation to the HB compressor.

Veysel YAYAN :

Ben şöyle ifade edebileceğim :

Birincisi şans eseri olarak bu çalışmaların içerisine girilmesi.

İkincisi **TEI**'nin kendi imkanlarıyla bu çalışmaların içerisine girmeye çalışması.

Üçüncüsü TEI dışındaki bir Kurumun-Kuruluşun destek ve zorlamasıyla bu çalışmaların içersine girilmesi şeklinde özetlenebilecek bir soru yöneltilmiş ve burada konuşma yapan kuruluşların temsilcilerinin ve özellikle, dünyanın en büyük motor üreticisi kuruluşların temsilcilerinin bu konuya ilişkin görüşlerini merak ettiğini belirtmişti ve onların bu tür bir Çalışma Grubunun içersine Türk Motor Sanayiini dahil edebilmek için teklifleri varsa yöntemleri ile ilgili açıklamalarını da merak ettiğini söylemişti.

Gerçekten de bu açıklama hepimiz için ilgi uyandıracak bir açıklama olacak. Zaten sabahtan beri yaptığımız görüşmelerinde özeti mahiyetini taşıyacak. Meseleyi sadece TEI çerçevesinde değil (daha alt seviyede) subcontractor veya araştırma geliştirme kuruluşu seviyesinde de

138 motorun gelişim kademeleri nelerdir ve nasıl kurulur?

Ortaklarınız Fiat Avio ve Daimler Benz Aerospace'le nasıl işbirliği yaptınız?

Ekip iyi oturmuş mu yoksa işbirliğine açık mısınız?

Eric PORTEJOIE :

Ekibin neredeyse oturmuş olduğunu söyleyebilirim. Gerçekten oturduğunu söyleyemem çünkü şu ana kadar seçim yaptık ve gelişme her konuda uzlaşıldıktan sonra başlıyor. Fakat değişik ortaklar arasında işbölümü var. Tabloda gördüğünüz gibi işbirliğinde Fiat ve Snecma var ve İspanya'dan IPT'de yakın zamanda girdi.

Aslında **Snecma** masrafı karşılıyor, bu alanın ve motorun sorumluluğunu alıyor.

Fiat LP türbininde ve **MTU**'de düşük basınç kompresörde yoğunlaşıyor. Program yüzde dağılımının sözleşmesinde HB kompresörüyle de ilgili birşeyler var.

HB kompresöründe biraz katılıma ihtiyacımız var.

Veysel YAYAN :

I will express in this way:

A question was directed which can be summarized as the entering into these studies

First, by **chance**

Second, by the own opportunities of **TEI**

Third, with the forcing and support of another Organization outside TEI, and the opinions of representatives of organizations who spoke today and especially of representatives of the biggest engine manifacturer companies the world were requested and if they have any, their suggestions and related explanations to include the Turkish Engine Industry within a kind of Working Group.

Really, this will be an interesting explanation for all of us. It will be a summary of the conversations we made since this morning. The matter should be dealt with not only in the frame of TEI (in a lower level) but also in subcontractor or R&D institution. When making explanations, it

görmek gerekir. Açıklama yapılırken sadece TEI'nin değil, subcontractorlerin, araştırma kuruluşlarının, üniversitelerimizin de bu tür çalışmalara nasıl iştirak edebileceklerine ilişkin varsa görüşlerinin belirtilmesi uygun olacaktır. Bu işin mantığı gereğidir.

İkincisi, buraya sadece TEI ve kullanıcıları gelmedi, diğer kuruluşlarda bir takım beklentiler içerisinde geldiler. Dolayısıyla bunun ifade edilmesinde fayda mütala ediyorum.

Şimdi bu çerçevede, ben konuşmacılarımıza varsa bu konudaki görüşlerini Sn. Agnelli'den başlayarak kouşma imakın vermek istiyorum. Kendilerine bu arada, konuşmalarını müteakip soru-cevap şeklinde bir süre tanıyarak, varsa sorulara cevap verme imkanını tanımadığımı fark ettim, böylelikle bunu belirli ölçüde de onarmak istiyorum.

Steve AGNELLI :

Thanks Mr. Chairman. The question was asked that how can the Turkish Aviation Engine Industry get involved in part take in the development studies, research and the business that were ran, developing propulsion systems or developing technologies.

That can be applied to both our products and the industry itself; whether supplier, subcontractor or a research institute. **You really need to have a clear defined strategy.**

A goal mind is to where you want to be in 5-10-15 years from now. Where do you want to be? A manufaturing base industry, technology, R&D Industry or accommodation of both for many other aspects. As an engine manufacturer, a large company in the technology sectors, we look towards the world wide supplier base or technology industries out there, like TEI, TAI, Universities here in Turkey to present their capabilities, their desires and goals of where they wish to go. And can meet with the technology councils, business councils that we have within our cooperation, within our company Pratt&Whitney. To see if there are some matches, if there is a synergy there that there is a capability that you have and can fit and assist our company or sister companies is their defining new concepts, defining new technologies and applications for those.

Everyone around the world has a different view point and different goal and I'd just recommend that you need to define what the

is necessary that not only TEI but also subcontractors, research institutions and our universities state their opinions, if any, on how they can joint these kind of studies. This is necessary with respect to logic of the business.

Second, not only TEI and its users came here, also other organizations came having expectations. Indirectly, I find it beneficial to express this.

Now, within this framework, I want to give a chance to our speakers to state their opinions on this issue if they have, starting from Mr. Agnelli.

In the meanwhile I realized that I haven't given a chance to them to answer the questions following their presentations, I want to tolerate this.

Steve AGNELLI :

Teşekkürler Sayın Başkan, Soru Türk Uçak Motor Sanayii'nin geliştirme çalışmalarında, araştırma ve yürüttükleri işte, tahrik sistemleri geliştirme ve teknoloji geliştirmede nasıl rol oynayabileceğiydi.

Bu hem kendi ürünlerimizde, hem de sanayide uygulanabilir, ister temin eden, taşeron yada araştırma enstitüsü olsun, **Açık tanımlanmış bir stratejiye ihtiyacınız var.**

Şimdiden 5-10-15 yıl sonra nerede olmak istediğinizi bir amaç olarak koyun. Nerede olmak istiyorsunuz? İmalat tabanlı bir sanayii, teknoloji, Ar-Ge Sanayii veya birçok açıdan bunların bir kombinasyonu. Bir motor imalatçısı, teknoloji sektöründe büyük bir şirket olarak dünya çapında bir üretici bazında ve dışarıdaki teknoloji endüstrilerine bakıyoruz. TEI, TAI ve Türkiye'deki Üniversitelerin yetenekleri, isteklerini ve gitmek istedikleri yere ulaşabilmek için amaçlarını sunmalarını istiyoruz. İşbirliği içinde bulunduğumuz teknoloji konseyleri iş konseyleri ve şirketimiz Pratt&Whitney'le. Yeni konseptler, yeni teknolojiler ve bunlar için yeni uygulamalar tanımlamada kardeş kuruluşlarımıza yardım edebilecek ve onlara uyabilecek yetenekleri olup olmadığını, arada uyumluluklar, ayrılıklar olup olmadığını görmek için görüşebilirler.

Dünyada herkesin farklı görüşleri farklı amaçları var ve bence size üniversitelerin rollerinin, planlarının ve olacağını tanımlamanızı

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

role of the universities will be, what will they plans be, solely research, the government agencies need to be supportive of your desires adventures, have a policy in place to go forward. As we do in our marketing strategies definer an objective find out how to get there and then deliver your product and which may be services or your technical expertise. So that's where I'd start from in order to get a gateway into the engine manufacturers, the airframe manufacturers and in our business is to present yourself and have a clear understanding what you want to achieve and present how you think. You can best contribute to that industry to that company.

Harvey MACLINE :

I'd like to say that I think Mr. Agnelli talked about many things that I mentioned earlier; understanding capabilities, getting together and face to face meetings, what the others have done and what are the vacuums or the holes that need to be filled and who is best to do those and how to work together. There is one thing that I'd like to add. I think the country of Turkey has a unique opportunity that the large engine manufactures don't have, not only you want to become involved the production of aircraft engines. But you are also a user and being that you are user as well as trying to get into some part of the industry. That gives you an opportunity in some respects to control your faith. And also to establish your own requirements and those requirements you can develop those requirements that are unique to your own needs.I do not think GE, although GE thinks its own country. We have not achieve that goal yet, but we are just producers of engines. And we have to meet the demands of our customers and this case here you are also the customer at the same time. So you need to take that opportunity and use it. For the best it is not a weapon, it is a tool. **But I think the most important thing that it needs to get done right now is you need to decide on your strategy and than you need to settle in what are your capabilities and than we need to whether individually or the engine manufacturers together, meet with you and get involved in those capabilities and find out what we can do, what you can do. And see, Where you can contribute and make contributions not to us but to us collectively, you know as an industry.**

öneririm, araştırma ve hükümet kurumları sizin arzularınızın, maceralarınızın destekçisi olmalı, gidilmek istenen yere doğru bir politikaya sahip olmalı. Pazarlama stratejilerimizde yaptığımız gibi; oraya nasıl ulaşabileceğimizin bir hedefini koyuyoruz ve sonra size ürünleri sunuyoruz ve bu ürünler sizin teknik uzmanlığınıza bir hizmet oluyor. Motor üreticilerine ve uçak üreticilerine bir giriş kapısı sağlamak için başladım. Bizim işimiz sizin kendinizi tanıtmanızı ve gelecekte ne elde etmek istediğinizi anlayıp şimdiki düşüncelerinizi ona göre uyarlamanızı sağlamanız. Bu sanayiye en çok, bu şirkete yardımcı olarak katkıda bulunabilirsiniz.

Harvey MACLINE :

Sayın Agnelli'nin daha önce belirttiğim birçok şey hakkında konuştuğunu sanıyorum: Anlama yetenekleri, birliktelik ve yüzyüze görüşmeler, diğerlerinin neler yaptığı, doldurulması gereken delikler ve boşluklar, bunları en iyi kim yapabilir ve beraber nasıl çalışmalı. Eklemek istediğim birşey var. Türkiye'nin büyük motor imalatçılarının sahip olmadığı bir imkana sahip olduğunu düşünüyorum. Siz sadece uçak motorlarının üretimine katkıda bulunmak istemiyorsanız, ayrıca kullanıcı da olmak istiyorsanız ve bunu yaparken sanayiinin de bir paçası olmak niyetindesiniz. Bu sizin kaderinizi kontrol etmeniz için bir fırsat veriyor. Ayrıca kendi ihtiyaçlarınıza has kendi şartlarınızı oluşturmak. GE kendi ülkesini düşündüğü halde, ben GE'yi düşünmüyorum. Biz daha bu hedefe ulaşmadık ama sadece motor üreticisiyiz. Müşterilerimizin isteklerini karşılamak zorundayız ve bu durumda siz de bir müşterisiniz. Yani bu fırsatı elde edip kullanmaya ihtiyacınız var.

En iyisi için bu bir silah değil sadece bir araç. **Fakat şu an yapılması gereken en doğru şey stratejinizi belirlemek ve yeteneklerinizin neler olduğunu saptamak, daha sonra biz ya bireysel yada tüm motor üreticileri bir araya gelerek sizinle görüşeceğiz, bu yetenekleri gözden geçireceğiz, biz ne yapabiliriz, siz ne yapabilirsiniz. Ve sadece bize değil ama kollektif olarak yani bir şirket olarak hepimize nasıl katkıda bulunabileceğinizi göreceğiz.**

Eric PORTEJOIE :

I'm not the specialist to answer this question. I apologize for that. So I'll just make very general statement because I do not know the possibilities in this country. I'll give the floor to Henry Cabannes who knows the country and knows the possibilities of the country. So my general statement **aircraft engine industry is a very difficult industry to enter. It is much more defficult than the aircraft industry.**

When you look around the world, you see that many emerging countries try to build an aircraft industry, but most few try to built an engine industry. It takes a long time and it takes a big investments. So my only advice will be; **If you determine to enter this business, you have to focus, not decimate your money and your energy in to many fields and focus on center of excellence**. That's why we do state about building a strategy important. And then Henry Cabannes, the gentleman over there can answer completely.

Henry CABANNES :

I'd like to say that, as I understood the question is : How could Turkey be more the player in the aircraft engine field.

Turkey is already a player in the aircraft engine field. At least a player, so manufacturing, you know very very well that:

TEI is a manufacturing parts for a lot of engines including CFM engines,

But TEI also assembling complete engines for the Air Force.

TEI is also starting some engineering work for one of a partner of GE.

You are also a player in the aircraft engine field. So the repair of wide variety of engines, And also you are forced which are capable to repair engines.

So here is a question is, **where do you want to go from there?** How could you explain that capabilities And the answer this question for you. Turkey has to decide, **what do we want to do in 5 or 10 years?** We are here to support you, to help you but we can not answer the question for you. Obviously you could increase your participation in manufacturing. TEI factory has a same level of machines and expertise as any of the major manufacturers you see here. So your

Eric PORTEJOIE :

Bu soruyu cevaplayacak kadar uzman değilim, bunun için özür diliyorum. Çok genel bir açıklama yapacağım. Çünkü bu ülkenin imkanlarını bilmiyorum. Bu konuda cevap hakkını ülkeyi ve ülkenin fırsatlarını bilen Henry Cabannes'a vereceğim. **Benim demek istediğim, uçak motor sanayi girilmesi çok zor bir sanayi. Uçak Sanayiinden çok daha zor.** Dünyaya bir bakarsınız birçok ülkenin uçak sanayii yaratmaya çalıştığını görürsünüz fakat çok az ülke motor sanayii yaratmak ister. Bu uzun bir zaman ve büyük yatırımlar gerektirir. Benim tek tavsiyem şu olacak: **Bu işe girmeye karar verirseniz, paranızı ve enerjinizi birden fazla alana harcamayın ve üstünlük merkezinde (center of excellency) yoğunlaşın,** strateji belirlemenin önemini belirtmemin sebebi de bu ve Henry Cabannes soruları eksiksiz cevaplayabilir.

Henry CABANNES :

Soruyu şöyle anladığımı belirtmek istiyorum: Türkiye uçak motoru sahasında nasıl daha büyük bir rol oynayabilir?

Türkiye'nin zaten uçak motor sahasında bir rolü var. En azından imalatçı rolü var, bunu hepimiz çok iyi biliyoruz.

TEI, CFM motorları da dahil birçok motor için parça üretiyor.

Ayrıca Hava Kuvvetleri için komple motorlar da monte ediyor.

Bunlara ilaveten GE'nin bir ortağı olarak mühendislik işleri de başlatıyor.

Siz de uçak motoru sahasında bir oyuncusunuz. Çok çeşitli motorların tamiri, sız motor tamiratı konusunda da güçlüsünüz. Bu noktada bir soru var: **buradan nereye gitmek istiyorsunuz?** Bu yetenekleri nasıl açıklayabilirsiniz? Bu soruya sizin adınıza cevap vereyim; Türkiye **5 yada 10 yıl içinde ne yapmak istediğine** karar vermeli.

Biz size destek olmak için, yardım etmek için burdayız, ama bu soruyu sizin yerinize biz cevaplayamayız. İmalattaki katkınızı arttırabileceğiniz çok açıktır. TEI fabrikası, burda gördüğünüz ana imalatçılarla aynı makina ve

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

manufacturing capability, is at the same level as Snecma as GE capability. So you have developed an expertise in this field. If you want to go further to new subjects, you have also to develop an expertise. What does that mean, that means you are going to need to observe, help of your universities, you are going to need have money. So basically you have to define a strategy and we will be here to support you. But we can not make a choice for you. And like my colloquia Eric was saying you are not going to be about to develop the field of expertise in all the fields. So you have to select one of the fields where you want to increase your capabilities. We will be here to support you and help you do that.

Özkan AĞIŞ :

ELSİAD ve Co-Generation derneklerinin kurucu üyesiyim. Esasında ENKA İnşaat olarak biz bugün konuşageldiğimiz gaz türbinlerini karada elektrik üretiminde kullanıyoruz. Bu nedenle de gaz türbinlerine aşina olduğumuz için gaz türbinlerinin Türkiye'deki imalatı ve teknolojik gelişmesinde neler yapılacağı konusunda birkaç cümle söylemek istiyorum.

Ticarette şöyle bir kural vardır : Bir yüksek teknolojinin Türkiye'ye gelmesi, bizimle beraber çalışması Türkiye'de gelişmesi için müşterinin buna istekli olması lazım.

Biraz önce Mr. Cabannes son derece güzel isabetli bir şey söylediler : **Türkiye Cumhuriyeti Devletinin ileride uçak endüstrisi için ne yapacağını çok iyi tayin etmesi lazım. Yani burada stratejinin ne olacağının uzun vadeli olarak belirlenmesi lazım.**

Şimdi potansiyel iki büyük müşteri var. Bunlardan biri **Türk Hava Yolları** (sanıyorum Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı), ikinci potansiyel müşteri de bizim **Silahlı Kuvvetlerimiz**. Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyacını da (sanıyorum) büyük ölçüde **Savunma Sanayii Müsteşarlığı** yönlendiriyor. Dolayısıyla bu iki müşterinin, **önümüzdeki 10-15-20 yıl içerisinde ihtiyacı olan uçakları, uçak motorlarını veya Savunma Sanayiimizin ihtiyacı olan cihazları, ne şekilde temin etmeyi planladığının her şeyden önce açık ve seçik bir şekilde belirtilmesi ve uluslararası ifade edilmesi lazım.**

bilgi düzeyine sahiptir. Yani imalat yeteneğiniz, GE ve Snecma'yla aynı düzeydedir. Bu alanda bir ekspertiz geliştirmiş durumdasınız. Eğer yeni konulara, ileriye gitmek istiyorsanız, ekspertiz geliştirmeniz gerekir. Bu ne demek, bu gözlem yapmanız, üniversitelerinize yardım etmeniz ve paranızın olması gerekir demektir. Temel olarak bir strateji belirlemeniz gerekiyor ve biz sizi desteklemek için burdayız. Fakat sizin yerinize seçimi biz yapamayız. Ve iş arkadaşım Eric sizin bütün alanlarda ehliyetinizi geliştirebilecek durumda olmadığınızı söyledi. O zaman yeteneklerinizi arttırmak istediğiniz bir alan seçmelisiniz. Biz, size bunu yaparken destek olmak ve yardım etmek için burdayız.

Özkan AĞIŞ :

I am the founder member of ELSIAD and Co-Generation Associations. Actually, as Enka Construction we are using the gas turbines which we have been talking about today, on land based energy production. Therefore, since we are familiar to gas turbines, I want to say a few words about what should be done on manifacturing and technological development of gas turbines in Turkey.

There is a rule on trade: Customer should be willing for a technology to come to Turkey, works together with us and develop in Turkey.

Mr. Cabannes just said a very Judicious thing: **Republic of Turkey should precisely determine what it will do for the Aircraft Industry in the future. That means, a long-term strategy should be defined.**

There are two big pontential customers. One of them is **Turkish Airlines** (I think it is dependent on Ministry of Transportation) the second potential customer is our **Armed Forces** (I think). **Undersecretary of Defense Industry is directing the need of Armed Forces to a great extent. Indirectly, first of all, it should be expressed clearly that in what way did these two customers plan to supply the aircrafts, aircraft engines or the devices needed by our Defense Industry in coming 10-15-20 years on an international base.**

Çok yüksek teknolojiyi elinde tutan ve bunu gün bazında geliştiren büyük firmaların çalışmalarını sabahtan beri dinledik. Bunlar büyük ölçüde, kendi ülkelerinde bunu yaptığı kadar, sanıyorum ki Türkiye'de potansiyelin müsait olduğunun anlaşılması, Türkiye'deki politikaların açıklığının anlaşılmasıyla, Türkiye'de de aynı gelişmeleri yapabilirler.

Bunun için iki ayrı platformun hazırlanması gerekiyor: Bunlardan bir tanesi demin arz ettiğim gibi, büyük müşterilerin -Türk Hava Yollarının ve Silahlı Kuvvetlerimizin- bu konuda programlarının açık olması ve ortaya, bundan sonra ben ihtiyacımı dışarıdaki firmalardan değil, Türkiye'de yatırım yapacak ve TEI ile ortak olacak, beraber çalışacak, teknolojiyi Türkiye'ye transfer edecek firmaları tercih edeceğim. Kim buna istekliyse, ben onunla 10-20 yıllık anlaşma yapacağım diyebilmesi halinde, bu konuyu kolaylaştırmış olacak.

Bir tanesi bu, yani devletin politikasını tesbit etmesi.

İkincisi; Türkiye'de şu anda yapılageldiği gibi, Türkiye'de eğer bir pazar varsa (Türkiye'yle ilişkili özellikle Orta Asya Cumhuriyetleri pazarı varsa) Türkiye'deki ucuz işçiliğin mukayesede üstünlüğü varsa, demek ki Türkiye'yi kendi fabrikasını kurmak, kendi teknolojisini burada geliştirmek için, uygun bir ülke olarak seçebilir. Rusya bunu 7-8 yıldır yapıyor. Siemens ve ABD daha önceden uçak yapmakta olan birtakım Rus fabrikalarını aldı, onlarla joint venture stock company'ler kurdu ve Rusya'nun içinde kendi teknolojilerini üretmeye başladılar. Ve aynı mükemmellikle Ruslarla beraber yapıyorlar. Bu suretle hem Rus pazarından pay almaya çalışıyorlar, hem de Rusya'nın işçilik ücretinin düşük olmasından da yararlanıyorlar, yani maliyetlerini ucuzlatıyorlar. Bu tabi tamamen özelleştirme programında devletin sağlayacağı teşviklerle ilgili itici bir kuruldur.

Şimdi bizim Türkiye'de çok takdir ettiğimiz Eskişehir'deki Uçak Motor fabrikasının (TEI) çalışmaları elbetteki fevkalade iyi bir şekilde gidiyor. Ancak anladığım kadarıyla (fabrikayı henüz ziyaret etmemiş olmakla beraber) yapılan görüşmelerden anladığım kadarıyla, bu **uçak fabrikasına ihtiyacı olan teknolojiyi**

We have been listening to the studies of big companies which has very high technology in their hands and develop them current base. These firms can realize these developments in Turkey as much as they do it in their own countries by understanding that the potential in Turkey is available, the policies in Turkey are clear.

Two separate platforms should be prepared for this: One of them is the clearance of the programmes of big customers-Turkish Airlines and Armed Forces- on this issue, as I have just mentioned, and their sayings that they will not meet their requirements through foreign firms, but will preffer the firms which will invest in Turkey and become partner with TEI, work together with it, will transfer the technology to Turkey, and they will make an agreement with the willing firm for 10-20 years.

One of them is this, that means the determination of the Goverment policy.

Secondly, like it's the existing situation in Turkey, if there is a market in Turkey (related to Turkey, especially middle Asia Republics market), cheap labor is superior when compared, Turkey may be selected as an appropriate country for another country to develop its own factory there and develop its own technology. Russia is doing this since 7-8 years. Siemens and USA had bought some Russian factories that manifactured aircrafts previously, build joint venture stock companies with them and they started to develop their own technologies within the Russia. And they are doing it together with Russians at same excellency. In this way, they are both trying to get revenue share on Russian market and are benefiting from the law cost of labor in Russia that means they are decreasing their expenditures. That is a pushing force about the simulations of the state on privatisation program completely.

Now, the studies of Aircraft Engine Factory in Eskişehir (TEI) that we are appreciating, are continuing very well. But, as far as I understood (besides that I haven't visited the factory yet) from the conversations concluded, a mechanism couldn't be settled that could bring the required

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

zamanında getirecek ve gün bazında bunu geliştirecek bir mekanizma oturtulmamış. Yani dünyadaki tüm gelişmeleri, o firmanın kendi araştırma geliştirme grubunun, kendi ülkesinde yaptığı gelişmeleri gün bazında aktaracak bir mekanizma ortada yok. Bu mekanizmanın mutlaka dünyanın en geçerli kuralı olan arz ve talep kuralına, gene dünyanın en geçerli kuralı olan kârlılık kuralına oturtulması halinde dünya piyasasında rekabet gücüne sahip olabiliriz.

Para kazanmayacağını bilmeden hiç kimse Türkiye'ye gelmez. Bu nedenle konuşmamı şöyle bir cümleyle bitirmek istiyorum: Bu **Çalışma Grubunun, birazcıkta Devlet politikalarının oluşturulması şeklinde de yönlendirilmesi ve bu sebeple gelecek yılların 5 yıllık planlarına da katılımda bulunmasının** gerekli olduğuna inanıyor, hipinizi saygıyla selamlıyorum.

Orhan ERİŞEN :

Benim söyleyeceklerim daha çok bir açıklama olacak.

Sayın Ağış güzel bir konuya değindi. Şu anda TEI'deki teknolojimiz nedir? Hangi süreçte yenilenmektedir? Bu konuda bu saygın topluluğa biraz bilgi vermek istiyorum.

TEI'nin kuruluşundaki misyonu **parça imalatı** ve **assembly Inspection** Test dediğimiz, motorun son montajı ve testi idi. Bu iki konuda da TEI hakikaten gerek kuruluşunda ve gerek kuruluşundan bugüne bugüne kadar süren 12 yıllık süre içerisinde hem gerekli teknolojiyi en baştan almıştır, hem de sürekli kendini yenilemiştir. Hatta bir adım ileri de gitmek istiyorum, benim bildiğim kadarıyla, yanılmıyorsam **gerek imalat gerekse imalat sonrası proseslerin aynı çatı altında olduğu ender fabrikalarımızdan biridir.** Yani dünyadaki ender fabrikalardan biridir. O bakımdan, TEI'de bir problemimiz yok. Hatta diyebilirim ki TEI'nin başarısında -hakikaten çok başarılı olduğuna inanıyorum- teknolojinin sürekli yenilenmesi ve devam etmesi büyük bir etkendir. TEI'nin çok başarılı parça imalatçısı olduğunu, montajı zaten en baştan kolaylıkla hallettiğini biliyoruz. **Söz konusu olan bundan sonraki aşamada ne olacağı**.

technology to this aircraft factory and could develop this on daily base. A mechanism does not exist that can transfer all devemopments in the world developments that have been made by the own R&D group of that company. We may have competition power in world market in case this mechanism is settled on the supply-demand rule which is the most valid rule of the world and profitability rule that is again the most valid rule of the world.

Nobody comes to Turkey without knowing that it will make no profit there. Because of this, I want to conclude my speech with such a sentence: I believe, it is necessary that this Working Group should be directed in the form of Government policy-making and it is contributed to 5 years development plans of coming years, I am greeting you with my respects.

Orhan ERİŞEN :

What I am going to say will be more like an explanation.

Mr. Ağış touched on an important subject, what is the TEI's technological situation today? How often does it renewed? I like to give some information to this elite group on this subject.

TEI's establishment mission was **"parts manufacturing, the last assembly and the test of the engine"** what we call "Assembly and inspection" TEI in both areas, in manufacturing and engine assembly, since its establishment till today for 12 years, transferred the technology and also renewed itself constantly. As a matter of fact I want to go step further, as far as I know, if I am not mistaken **TEI is one of the few companies in the world where the parts manufacturing and assembly processes run under the same roof.** In other words TEI is one of the very rare companies in the world. Therefore, we don't have any problem in this respect. As a matter of fact I can even say constantly renewal of technology is a major factor at TEI's success, and I truly believe TEI is very successful. We all know that TEI is a very successful parts manufacturer, engine assembly was handled easily at the very beginning. **The question is what will happen from now on.**

Şimdi sayın konuşmacılar, hepimiz ağız birliğiyle ilk önce uçak motorları konusunda ne yapacağımıza karar verelim. Ondan sonra bu seçkin firmaların ki hepside memnuniyetle bizle ortak çalışacaklarını ifade ettiler. Ben içtenlikle inanıyorum buna, hem hakikat hem de kendi kişisel tecrübem bu yönde.

Bizim, TEI bünyesinde vereceğimiz kararlar gerek bütün firma temsilcilerinden gerek Pratt&Whitney gerek Snecma gerek GE gerekse Rolls-Royce'dan duyduğumuz, **uçak motoru şirketlerinin ileride ne yapacağı müşterilerin belirleyeceği bir konu.**

Eğer biz TEI'de parça imalatçısı olarak devam edeceksek müşterilerimiz belli, onların ihtiyaçları, onların istekleri yönünde gelişmemize devam edeceğiz ve başarılarımızın devam edeceği de muhakkak.

Ama bunun dışındaki konulara, Araştırma Geliştirme konularına girmek, mühendislik çalışmalarına girmek istiyorsak, o zaman belki de şu andaki müşteri bazımızın dışına bakmamız lazım. Örneğin **Hava Kuvvetlerimiz, Türk Hava Yolları ve Kara Kuvvetleri'nin ilerideki ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmamız, onlarla yakın ilişkiye girmemiz** ve **en önemlisi bunun için kaynak ayrılması lazım.**

Biz TEI olarak bünyemizdeki kendi finans portremiz içinde gayet sağlıklı bir bölümü bu gibi çalışmalara ayırmaya hazırız ve ayırdık da. Şu anda başarıyla yürüyen bir projemiz var. Ama **kullanıcıların ilerideki menfaatleri için, hem bugünden ihtiyaçlarını tanımlamaları hem de bugünden gelecekteki ihtiyaçları için kaynak ayırmaları lazım**. Ve bu kaynakla biz onlara araştırma, mühendislik, geliştirme konularında çok başarılı hizmetler verebileceğimize inanıyorum. Ve TEI'nin yakın geleceğinin de bu yönde olduğu inancındayım.

Teşekkür ederim.

Ahmet ÜÇER :

Şimdi aslında politikalar üzerinde çok fazla duruldu. Yabancı arkadaşlarımız uçak motoru konusuna tabi daha çok eğiliyorlar. Ve böyle politikaların yapılmış olması gerektiğini söylediler.

Dear Speakers, we should now altogether decide on what we are going to do about aircraft engines primarily. All these elite companies stated that they will be happy to work with us, based on my own personal experiences and the truth, I sincerely believe in them.

The decision that we are going to make about **what the aircraft engine manufacturers will do in the future, is a decision that will be determined by the customers,** that is what we heard from the Pratt&Whitney, Snecma, GE and Rolls-Royce representatives.

If we are to go on as **"parts manufacturers"** at TEI since we already **know our customers**, we will continue to develop in accordance with their needs and desires, and certainly our **success will continue.**

However if we are to get into other areas such as, **R&D, and engineering** then we need to go **out of our current customer base,** for example we need to consider the future needs of the Turkish Air Force, Turkish Airlines and Turkish Land Forces, we have to be in close contact with them, moreover **resources should be allocated** for this.

We as TEI, are ready to allocate a substantial amount from our own funds for such subjects and we already did some allocation. Right now we have one project that is going successfully. The users also need to determine their future needs today and also to allocate some funding, for their own benefit. I believe TEI will render very successful services to them on research, development and engineering, by using this resource, and I also believe that TEI's near future will be in this direction.

Thank you.

Ahmet ÜÇER :

Actually, policies have been focused on too much. Our foreign colleagues touched upon aircraft engine issue more, naturally. And they said that such policies should have been determined already.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Şimdi bu noktadan hareket ederek, biliyorsunuz 1993 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplanmıştı. Bu kurul biliyorsunuz Başbakanımızın başkanlığında toplanan bir kuruldur. Bunun aldığı kararlardan bir tanesi de öncelikli konular üzerindeydi. Bu öncelikli konulardan bir tanesi Havacılık ve Uzay konusunda idi. Havacılık ve Uzay konusunda biz, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Sekreteryası olarak 2 sene süren bir çalışma yaptık. Bunun sonucunda bir **Uzay ve Havacılık Konseyi**'nin kurulmasının gerekliliği ortaya çıktı. Bütün tarafların birlikte hareket ederek ve birçok toplantı sonucunda bir karara varılmasıyla bu noktaya gelindi. Bu konseyin amacı, Türkiye'deki Uzay ve Havacılıkla ilgili olan bütün faktörleri, bir masa etrafında toplayıp onların fikirlerini almak ve sonrada küçük bir sekreterya vasıtasıyla dünyadaki gelişmeleri, Türkiye'deki gelişmeleri, Türkiye'nin çevresindeki ülkelerdeki gelişmeleri takip etmesi ve pazar imkanlarını da hesaba katarak bir **master plan** çıkartmak idi.

Uzay ve Havacılık derken (ben tabii ki daha genel bahsediyorum) bunun içinde uçak motoruyla ilgili bir takım şeyler muhakkak olacaktır. Bunu neden yaptık? Çünkü şunu gördük ki Türkiye'de kurulan Uzay ve Havacılıkla ilgili (Türk insanının vergisiyle kurulan) TEI, TAI gibi 3-4 tane ana kuruluş var. **Bu kuruluşların uzun vadede Türkiye'nin refahına doğru gidecek bir takım çalışmalar yapması yani kazandığı parayı insanlara döndürmesi lazım**. Biz tabii ki konuya Türkiye'nin politikaları açısından bakıyoruz. Eğer bu kuruluşlardan biri de TEI ise, o zaman bu kuruluşta bu politikaların içinde bir yerdedir. Şimdi, "peki bu konsey ne yapacak?" diye sorarsanız: Bu konseyin yapacağı bir master plan hazırlamaktır. Ve sonrada Hükümete ve Devlete bir yerde "danışmanlık" yapmaktır. Yani sistematik olarak bilimsel bazını hazırlayarak yapacak ki bu çok önemlidir. Çünkü bu işler masanın etrafında oturarak fikir üretmekten geçmiyor. Bunun başka araştırma tarafları da var, üreteceği bir master plandan veya birçok master plandan araştırmaları yapacak, Devlet ve Hükümet makamına sunacak. Ondan sonrası bizden yani bu konseyin içinden çıkıyor. Ama bu hazırlanan raporlar bir yerde deminde söylediğim gibi, bilimsel bazı olduğu için, savunmak çok daha kolay olacak diye

Now, moving from this point, you know High Board of Science and Technology met in 1993. You know that this board is a board meeting on the presidency of our Prime Minister. One of its decisions was on Preminent Issues. One of these preminent issues was Aviation and Space. As the Secretariat of High Board of Science and Technology, conducted a 2 years study on Aeronautics and Space issue. As a result of this, the necessity for the establishment of a Space and Aeronautics Council appeared. This point has been arrived through the Joint action of all parties and at the end of many meetings. The aim of this council was to take the opinions of all actors interested in Space and Aeronautics in Turkey, bringing them together around a table and to follow the developments in the world, in Turkey and in neighbour countries of Turkey though a small secretariat and than to make a master plan also considering the market oppartunities.

When saying Space and Aeronautics (sure, I am talking more general) a few things about aircraft engine will be included in this. Why did we do this? Because we have seen that there are 3-4 main institutions dealing with Space and Aeronautics like TEI, TAI (established with the taxes of Turkish people) These instituions should conduct some studies which are through the wealth of Turkey in the long term that means, they should return the money they do to the people. Of course, we are looking at the subject from the viewpoint of Turkey's policies. If one of these institutions is TEI, then it is somewhere within these policies. Now, if you ask "what will the council do". What this council is going to do is to prepare a master plan. And than counselling, to Goverment and State to an extent. It will do this preparing the scientific base systematically, that is very important. Because, these businesses doesn't work by sitting around table and making up opinons. This have some other research sides, it will make research from a master plan or many master plans it will make, submit them to the Government and State authorities. Followings come out from us, I mean from this council. But, I think it will be easy to defence these reports since they have a scientific base, as I mentioned aearlier. We are going on

düşünmekteyim. Bu yolda aslında devam ediyoruz. Uzay ve Havacılık Konseyinin kurulması için şu anki Hükümetimize de yazımızı yazdık, ve bu yolda devam ediyoruz. Eğer bu konsey kurulursa, bilimsel içerikli çalışmanın yapılması ve bunun sonucunda da yine Snecma, Pratt&Whitney, Rolls-Royce ve GE ile oturulduğu zaman, belki daha iyi bir tartışma ortamına girilebilir diye düşünüyorum.

Gürkan DARENDE :

Bu Türkiye'de Uçak Motor Sanayii ve Geleceğini konuştuğumuz 3. Panel oluyor. Hazır burada dünyanın en büyük motor üreticilerini bulmuşken bir soru sormak isterim. Soru şöyle bir açıklamadan sonra gelecek.

Bildiğiniz gibi bugün dünyadaki bütün ticari uçak motorlarının kökeni askeridir. Askeri motorların bilhassa "core" kısımlarını alıp, önüne **fan**, arkasına değişik bir **LPT** koyup ticarete sunmakta ve buradan para kazanmaktadırlar. İşte F-110, CFM-56, TF-34, CF-6 ailesi gelmiş gelişmektedir.

Bu işlerin başlangıcı Amerika'da, A.B.D. Hükümeti ve US Airforce, Fransa'da Fransız Hükümeti ve Fransız Hava Kuvvetleri, bildiğim kadarıyla İngiltere'de de benzeri. Bunlar en büyük sporsorlarıdır bu işin sürükleyicisidirler.

ARGE, biliyorsunuz bu işin en büyük para gerektiren kısmıdır. Bunların tamamı Hükümet ve Hava Kuvvetleri tarafından ödenmektedir. Ve bildiğim kadarıyla, örneğin GE ile ilişkilerimiz olduğu için biliyorum: **Bir tane sahip olduğu bina vardır, o da training school'dur. Geri kalan binaların ve tezgahların hepsi US Airforce'a aittir.** Ayriyeten de bu askeri motorlar dizayn edildikten, modifiye edildikten sonra ticari motor yapılmakta ve satılmaktadır. Biz yedek motoru ve bilahare sonradan yedek parça alırken ödediğimiz paranın (yüzdesini bilmiyorum ama) bir kısmı US Airforce'a geri dönmektedir.

Sorum bu açıklamaların ışığında söyle olacak: Eğer bu adı geçen destekler olmasa idi, Fransa için bir Olympus Projesi, bir MADT Projesi, bir de zannediyorum M55 var. Amerika, motor veya uçak ihalelerini verirken bir A firmasına veriyor, seneye bir B firmasına veriyor, bu firmaları yaşatmak için, acaba misafirlerimiz Hükümetlerinin ve Silahlı Kuvvetlerinin desteği olmasaydı, bugünkü uçak sanayilerinin olası resmini bir çizebilirler mi?

this way actually. For the establishment of the Space and Aeronautics Council, we have written to our existing Government and we are going on in this way. If this Counc îl is established, I think a better discussion environment is got in when a conversation is held with Snecma, Pratt&Whitney, Rolls-Royce and GE at the end of scientific study.

Gürkan DARENDE :

This is the 3rd Pannel on which we have discussed Aircraft Engine Industry and It's Future. I want to ask a question at this moment when the biggest engine producers of the world are present. The question will come after such an explanation.

As you know, the origin of all commercial aircraft engines in the world is military. They take especially the "core" parts of military engines, put a fan before and a different LPT behind it and supply these to commercial and make money from that. Here it is, F-110, CFM-56, TF-34, CF-6 family came and they are developing.

These businesses started in United States of America, USA Government and US Airforce, in France French Government and French Air Forces and as far as I know it is similar in England. These are the biggest sponsors and are the pushing forces of this business.

R&D, you know, is the part that brings the most money. All of this is paid by the Government and Air Forces. And as far as I know, for example I know since we have relations with GE. It owns one building, that's the training school. All of the remaining buildings and work benches belong to US Air Force. Additionally, after these military engines are designed, modificated, these engines are converted into Commercial engines and sold. A part (I don't know the percentage) of the money we paid while we are purchasing spare engine and later the spare parts returns to US AirForces.

My question will be in this way in the light of these explanations: An Olympus Project for France, a MADT project and I think M55 are there. While America is proposing engine or aircraft tenders it gives to firmy "A" first and the next year to firmy "B", to let these firms live, I wonder if our customers can draw a possible picture of today's aircraft industries in the case of lack of the government and Air Forces support?

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Harvey MACLIN :

Over the recent years, things have changed in our industry. There has been much more selective utilization of government money that we can transfer directly to commercial applications. The GE has grown its entire commercial engine business from all the way up through our CFMI utilizing military technology. It was in the GE 90 program that we made our first major investment in a new commercial engine on our own. Using our own recourses in those of our partners collectively, **So there has been a change in the way our industry has financed engine development.** Now I'd like to speak on the fact whether we'd have done this work. And the answer is most likely we'd not done this work if the military have not paid for it. We expect the military to make the investment in these engine developments because there is military demands, very high technology. And a high technology cost a lot of money. Normally the military can not predict what their usage is going to be. And therefore it is very hard for us to create a business plan. We can predict the return on our investments and therefore we **expect the military to make the initial investments and then we get paid to produce the engine and we get paid a reasonable percentage or fee for manufacturing the engines as well.** There have been occasions when the GE co-operation has invested in military programs. One example for instance is in the Advanced Tactical Fighter (ATF) Program that went on back in the late 80s. We invested apporximately 50% of the resourses that were expended to develop that engine in a loosing competition. **We lost**. However we thought it was within our business plan to do that and we invested in that. I think this program Advanced Tactical Fighter Program thought us a lesson though. That we probably in the near future, we will not do again. We will expect the government to fully invest, but at least 80-90% investment in development of military engine. And a best example of that is the Joint Strike Fighter (JSF) program in which the goverment is investing 80-90% of their recourses in the developing of that engine. **GE will not put in an investment 50% without having a business plan.** So it is from the government that say that we are going to use that tachnology, use those products. And the government won't

Harvey MACLIN :

Yakın yıllarda, sanayimizde değişiklikler oldu. Doğrudan ticari uygulamalara transfer edebildiğimiz hükümet parası daha çok seçilen alanlarda kullanıldı. GE tüm ticari motor işini askeri teknolojiden yararlanan CFMI sayesinde büyüttü. Size ait olan yeni bir ticari motora yaptığımız ilk ana yatırım GE 90 programında bulunmaktaydı. **Böylece, sanayimizin motor gelişimini finanse etmesinde büyük bir değişiklik oldu.** Şimdi, bu işi yapabilir miydik, yapamaz mıydık, ondan bahsetmek istiyorum ve cevabım şudur ki, askeriye ödemeseydi biz bu işi yapamazdık. Askeriyenin motor gelişiminde yatırım yapmasını bekliyoruz. Çünkü ortada askeri talepler, çok yüksek teknoloji var. Ve yüksek bir teknoloji çok para gerektirir. Normalde askeriye kullanımlarının ne olacağını tahmin edemez. Ve bu yüzden bizim için bir iş planı yapmak çok zordur. **Yatırımlarımızın nasıl döneceğini tahmin edebilirsiniz ve askeriyenin ilk önce yatırım yapmasını ve daha sonra motoru üretmek için bize para ödenmesini ve motorların imalatı içinde bir yüzde veya ücret almayı bekliyoruz.** GE şirketinin askeri programlara yatırım yaptığı işler oldu. Mesela bir örnek, 80'lerin sonlarında ortaya çıkan Advanced Tastical Fighter Program (ATF)'dır. Bu motoru azalan bir rekabette geliştirmek için genişletilen kaynakların %50'sini yatırım yaptık. **Kaybettik.** Fakat bunun iş planımız içinde olduğunu düşündük ve gerçekleştirdik. Sanırım bu ATF Programı bize bir ders verdi, bunu büyük bir ihtimalle yakın gelecekte bir daha yapmayacağız. Hükümetin askeri motorların gelişiminde tamamen olmasa da en azından %80-90 yatırım yapmasını bekliyoruz. Buna en iyi bir örnek, hükümetin motorun gelişiminde kaynakların %80-90'ıyla yatırım yaptığı Joint Strike Fighter (JSF) programıdır. **GE bir iş planı olmadan %50'lik bir yatırım yapmaz.** Hükümet bizim bu teknolojiyi kullanacağımızı, bu ürünleri

produce that because **I am sure just like in this country governments change. Democrats change to Republicans We got president Clinton, Reagan, Bush. Each one of them have their own order of priority.** We have a strateğy. It says: if you are going to do something militarily we have a strategy. It says: if you are going to do something militarily we expect the government to invest in that. To support that infrastructure they get a return on that investment directly & indirectly. They get a return on it by getting the products that they need. To support military, that's a direct return. Indirectly they get a return because we have used that technology in commercial products. We sale that commercial product and they make money on taxes because we make a reasonable profit on those sales. So in the long run they get back their money but **in the near term, we expect the government has to invest in these products. Otherwise won't have happen.**

J. Ashley OWEN :

As Harvey very well said, my expedites in the civil aviation as opposed to the military. I could add that: The customer is the driving force behind the new technology, new products. And the US Air force, the British Air force so the Turkish Air force, they defined their requirements, they have specific missions the fly the envelopes. Their timing and they even need to support and defend their country, their boundaries, their allies as well as US Air force. And we defined what it is going to take to provide that service to the taxe payers to the government of the country. They are willing to invest that kind of money for the R&D. As Mr. Macline has stated that what we have is the infrastructure, **we have the manufacturing facilities, we have the knowledge to integrate the systems with air framers. Bring it altogether in the engine industry and manage the process for them. They are not engine experts in the Air Force Army and the Navy. They do know how they need, they know how to defend and they can define the concept.** So that is the business opportunity that we see and the up front investment is the governments and we put in the resources, people, our current facilities which competing with ongoing civilian and other

kullanacağımızı söylüyor. Ve hükümet üretim yapmayacak çünkü **bu ülkede olduğu gibi hükümetler değişiyor Demokrat Cumhuriyetçiye dönüyor. Clinton, Reagan, Bush gibi Başkanlarımız var ve her biri kendi öncelik sıralarına sahiptir.** Bizim bir stratejimiz var: Eğer askeri birşey yapacaksınız. Hükümetin buna yatırım yapmasını bekleriz. Bu altyapıyı desteklemek için, bu yatırımdan dolaylı ya da doğrudan geri alıyorlar. İhtiyacı olan ürün halinde geri alıyorlar. Orduyu desteklemek için bu doğrudan dönüştür. Dolaylı olarak da geri alıyorlar çünkü biz bu teknolojiyi ticari ürünlerde kullandık. Bu ticari ürünü satıyoruz ve bunlar vergileri arttırıyor çünkü bu satışlardan makul bir miktarda para kazanıyoruz. Uzun vadede paralarını geri alıyorlar. Fakat **yakın vadede, hükümetin bu ürünlerde yatırım yapmasını bekliyoruz yoksa olmayacak.**

J. Ashley OWEN :

Harvey'nin çok güzel ifade ettiği gibi, benim uzmanlığım askeriyenin karşıtı olan sivil havacılıkta. Şunu ekleyebilirim: Müşteri, yeni teknolojinin, yeni ürünlerin arkasındaki yönlendirici güç. ABD Hava Kuvvetleri, İngiliz Hava Kuvvetleri ve Türk Hava Kuvvetleri ihtiyaçlarını tanımladılar, zarfları uçurmak gibi özel görevleri var. Ülkelerini ve sınırlarını müttefiklerini ve ABD Hava Kuvvetleri'ni desteklemek ve savunmak gibi ülkenin hükümetine vergi ödeyenlere bu hizmeti sağlamanın bedelinin ne olacağını tanımladık. Bu parayı Ar-Ge için yatırım yapmaya istekliler. Bay Macline'in belirttiği gibi, elimizde olan altyapı; **imalat tesislerimiz, sistemleri havacılarla entegre etmek için bilgimiz var. Motor sanayii'nde bunların hepsini biraraya getirin ve süreci onlar adına yürütün. Bunlar Hava ve Deniz Kuvvetleri ordusunda motor eksperleri değiller. Neye ihtiyacı olduklarını biliyorlar, nasıl savunma yapılacağını biliyorlar ve konsepti tanımlayabilirler.** Bu bizim gördüğümüz iş fırsatıdır ve ana yatırımcılar Hükümetlerdir ve insan kaynakları için üretim kapasitesi için süregelen sivil ve diğer askeri programlarla rekabet eden kaynaklar, insan ve mevcut tesisler

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

military programs for production capacity for human resources. So in defining what your military market is, whether be your own air force, so your neighboring countries in determining what that size is and in what you as an industry will command or demand from the government in the way of capital investment. This needs to be defined upfront and than how you'd take any of that technology developed and translated into other products.

As you see today in US there is an initiative to divert many of these military technologies into civil uses, whether be in mobile industry driven from land transport, whether be in aviation industry otherwise. **So the customer demand comes first, then what you really want to do, what you want to design or do you want to manufacture maintain and repair. Those are the 3 key elements of whole process and I believe that you would be best in trust to really defined that path that you will take define the business objective your air force or others.**

Secondly is to find the capital requirements for that and determinate what aspect of that industry you want to be,

The technology innovator
The developer or
The actual manufacturer.

We as the engine manufacturers are great integration may be not waste at manufacturing processes or material technologies. Therefore we have very very extensive supplier base so that is pretty much what I can recommended at this time.

Eric PORTEJOIE :

I will be brief. Because I think the answer is straight forward. **All the companies represented here, will not even exist without military programs and the military money**. I'd say that the only question for new entrance on the engine business is **whether the money will come now for military programs or for commercial programs. But anyway it is the governmental money and it comes out of the same pocket**. But the investment is huge returns are so far fetched that you absolutely need support from the government. It is still true for established companies like our company for new entering companies it is even more true.

oluşturuyoruz. Askeri pazarınızın ne olduğunu tanımlarken, isterse sizin Hava Kuvvetleriniz olsun, büyüklüğünü ve bir sanayi olarak Devletten sermaye yatırımının emirle mi yoksa taleple mi olacağını komşu ülkeleriniz belirleyecektir. Bu önceden tespit edilmelidir ve diğer ürünlere aktarılan ve geliştirilen teknolojilerden herhangi birini nasıl alabileceğiniz belirlenmelidir.

Bugün ABD'de gördüğünüz gibi, bu askeri teknolojinin çoğunu sivil kullanımlara yöneltmek için bir eğilim vardır; ister kara taşımacılığıyla yürütülen mobil sanayi olsun, isterse havacılık sanayi veya bir başkası olsun. **Sırada önce müşteri talebi gelir, sonra ne yapmak, ne dizayn etmek istiyorsunuz, imalat, bakım ya da tamirat mı yapmak istiyorsunuz. Bunlar tüm sürecin 3 anahtar parçasıdır ve tutacağınız yolu ve Hava Kuvvetlerinizin ya da diğerlerinin iş hedeflerini tanımladıktan sonra güven içinde olabilirsiniz.**

İkincisi de, bunun için sermaye gereksinimlerini bulmak ve bu sanayinin neresinde olmak istediğinizi belirlemektir.

Teknoloji yaratıcısı
Geliştirici veya
Gerçek imalatçı

Biz motor imalatçıları olarak, imalat süreçlerinde ve malzeme teknolojilerinde israf olmaması için büyük entegrasyon içindeyiz. Bu yüzden çok çok geniş teminatçı temeline sahibiz, işte şu anda önerebildiklerim bunlar.

Eric PORTEJOIE :

Kısa ve açık konuşmaya çalışacağım. Cevabın tüm önümüzde durduğunu düşünüyorum. **Burda temsil edilen tüm Şirketler, askeri programlar para olmadan mevcut bile olamazlar.** Motor işine yeni giriş için tek soru **para askeri programlar için mi gelecek, ticari programlar için mi? Ama her halükarda para Devletin parasıdır ve aynı cepten çıkacaktır.** Fakat yatırım büyük dönüşler demektir ve hükümetten desteğe ihtiyacınız olduğu açıktır. Bu eski firmalar için de yeni giriş yapan firmalar için de doğrudur.

Mehmet KAVSAOĞLU :

Ben Türkiye'nin uçak motorlarında ARGE faaliyetlerine katılması için bir öneride bulunmak istiyorum. Bu tıpkı FLA projesinde olduğu gibi olacaktır. Eğer ki Türkiye bunda 20 sene sonra alacağı özellikle askeri uçak motorlarının sayısını ve niteliğini tespit edebiliyorsa ve bunların parasının bir kısmını şimdiden ödemeye hazırsa, 20 sene içinde uçak motorlarını satın almadığı halde, diyebilir ki ben 20 sene sonra alacağım uçak motorlarının ARGE faaliyetleri Türkiye'de yapılacaktır. Bunu dediği zaman bir dış ortakla beraber bu geliştirme faaliyeti başlayabilir ve 20 sene içinde Türkiye motorların parasını azar azar ödemeye başlar. Bu para Türkiye'de harcanır, Türkiye'deki labaratuarlarda yabancılarla işbirliği halinde harcanır. 20 sene sonra ise motorların üretimine geçer. Motorları yine TEI üretebilir, parçalarını üretebilir. TEI yine parça üreticisi olarak kalır, ancak Türkiye motorların tasarımına katkıda bulunmuş olur. Benim önerim bu kadar.

Yeni bir özgün uçak motoru tasarlanacak olsa, bunun prototip maliyeti yaklaşık ne kadar olabilir.

Harvey MACLIN :

I'm going to give you an answer from a commercial point of view. Today we believe that, using the processes that I described earlier in the day, **that we can probably produce a new engine in the order about 600 million US$ in development cost.** However there is another pit to this that really needs to be considered and that is the test facilities, the manufacturing facilities that we have already invested that I can not put a price tag on for you because there is a lot of facilitation that must go on, prior to that in order to achieve the expendage of **600 million $ and that's from the commercial point of you.**

A military engine like for instance the ATF Program could reach over the billion $ may be close to 2 billion $ depending on the technology level that you need in that to meet the mission profile. For instance the **ATF is unique, is the sense that it needs to fly supersonic without afterburner and that requires a new technology in itself. We do not expect that JSF program which does not have that kind of requirement.** We expect that the investment close to billion $. I suppose to close 2 billion $ which is like the ATF

Mehmet KAVSAOĞLU :

I want to make a suggestion for Turkey to participate in R&D activites on aircraft engines. This will be same as it is in the FLA project. If Turkey is determite the number and quality of especially military aircraft engines it will purchase 20 years later and is ready to pay for them partly by now, it may say that she will buy 20 years later, the R&D activities of aircraft engines will be performed in Turkey even if it doesn't buy aircraft engines within 20 years. When she says so, this development activity may start together with a foreign partner and Turkey starts to pay for the engines in small partions within 20 years. This money is sepent in laboratiories in Turkey in cooperation with foreigners. 20 years later, it passes to the production of engines. TEI may again produce the engines, it may produce the parts. TEI remains as part manifacturer again but Turkey contributes to the design of engines in this way. That's all my suggestion.

How much would be the prototype cost if a unique aircraft engine is to be designed?

Harvey MACLIN :

Size ticari bakış açısından bir cevap vereceğim. Bugün, inanıyorum ki, daha önce bahsettiğim süreçleri kullanarak, **yaklaşık 600 milyon dolar gelişim bedelli yeni bir motor üretebiliriz.** Fakat burda kesinlikle gözönüne alınması gereken bir durum var. Bunlar, yatırım yaptığımız tesisler. Test, imalat tesisleri bunlar için bir fiyat belirleyemiyorum çünkü **600 milyon dolarlık** harcamaya ulaşmadan önce devam etmesi gereken bir sürü tesislendirme v ar ve **bu sizin ticari bakış açısından bir durum.**

ATF Programı gibi bir askeri motor görev profilini karşılamak için ihtiyacınız olan teknoloji düzeyine bağlı olarak 1 milyarı aşıp 2 milyar dolara yakın olabilir. Mesela, ATF artyakıcı (A/B) olmadan ses üstü uçması gerekliliği açısından özgündür ve da kendi içinde bir teknoloji gerektirir. Bu tür gereklilikleri olmayan JSF programının ATF programı gibi 1 milyardan fazla 2 milyar dolara yakın bir yatırım gerektirmesini beklemeyiz.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

program is. But in either case the facilities that are required are: ready in place the computers, the training of the engineers, the processes, the test facilities, all the test equipment, they are all there. And the price that I gave you does not include those.

Ashley OWEN :

I will have to concur with Mr. Macline on that subject. The current engine development processes required of engine where you have much of the technologies it is a matter improving them the certification cost and bring it to market, bring it to suppliers on board initally. On the new engine you have to magnitude 600 million $ or even more right from the start depending on its design concept. If you are talking as we GE, Rolls-Royce, Pratt&Whitney have developed up to 100 000 lb. engines in new generation. It took bigger test facilities, new manufacturing facilities, how you are going to handle the size of that material. So it really depends on the characteristics of the engine. A concept and the instuructor around it. Moving these parts around from suppliers to assembly facilities has cost a lot of money because instead of putting on truck you have to have special permits. You are going to put a mount large airplanes moving around. So it really depends the engine, you know you got to maintain it. And we have the infrastructure GE have 29000 people and all the couple investment are already made. So you really want to define what piece of the entire process, that you have the excellence, capabilities and the desire to exceed. And look at that, but it is your magnitude of anymore **half a billion** or **billion for high tech military concept engines.**

Eric PORTEJOIE :

I can only confirm the kind of figures that you are developing, either commercial engines or military engines. I can just stress a little bit more that. This figures have been achieved that to huge air force to try, to reduce this investments this developments. Now I'll develop new commercial engines in three years. It has been achieved very well organized, processes with concurrent engineering and soon. And when new development starts, everybody allready knows what he has to do, he does not to be trainee, he knows all the tools available, the technologies are available. It goes very smoothly. If you have to trainee people or to get the tools or if you spent more times, it will be more expensive.

Fakat her durumda, ihtiyaç duyulan imkanlar bilgisayarların yerlerinde hazır bulunması, mühendislerin eğitimi, süreçler, test tesisleri, tüm test teçhizatı, bunların hepsi orada. Ve size verdiğim fiyat bunları içermiyor.

Ashley OWEN :

Bay Macline'la bu konuda aynı fikirde olmak zorundayım. Motor uygulanacak teknolojilerin çoğuna sahipsiniz motoru geliştirme yöntemleriniz var, geliştirebilirsiniz sertifikasyonu için ödersiniz, ürünü piyasaya sürersiniz ve ilk önce alıcılara gösterirsiniz. Yeni bir motorda dizayn konseptine bağlı olarak 600 milyon $ ya da daha fazlasına başlangıçtan itibaren sahip olmanız gerekir. Biz GE, Rolls-Royce, Pratt &Whitney yeni jenerasyonda 100.000 Ib'ye kadar motorlar ürettik. Bu daha büyük test tesisleri, yeni imalat tesisleri gerektiriyor. Bu malzeme büyüklüğüyle nasıl başa çıkacaksınız? Bu gerçekten motorun özelliğine bağlıdır. Bir konsept ve bunun etrafında bir yönetici. Bu parçaları temin edenlerden alıp montaj tesislerine getirmek çok para tutar çünkü kamyona yüklemek yerine özel izinler almalısınız. Etrafta dolaşan büyük uçaklar oluşturacaksınız. Yani, bu gerçekten motora bağlı, onu korumak zorunda olduğunuzu bilmelisiniz. Ve bizim altyapımız var, GE'nin 29000 elemanı var ve tüm bağlı yatırımlar çoktan yapıldı. Tüm sürecin üstün, yetenekli ve aşmak için istekli olduğunuz kısmını tanımlamak istiyorsunuz. Ve şuna bakın, **yüksek teknolojiye sahip askeri konsept motorları için yarım veya 1 milyardan daha fazlası gerektir.**

Eric PORTEJOIE :

Ben sadece geliştirmekte olduğunuz ister ticari motorlar ya da askeri motorlar olsun tüm figürleri teyit edebilirim. Biraz daha vurgulayabilirim. Bu figürlere, Hava Kuvvetlerinin bu geliştirmedeki yatırımı azaltmak için verdikleri büyük çabalar sonucu ulaşıldı. Şimdi, ben üç yıl içinde yeni ticari motorlar geliştireceğim. Bu çok iyi organize olmakla, yöntemler ve uygun mühendislik sayesinde çabucak elde edildi. Ve yeni geliştirme başladığında, herkes ne yapması gerektiğini bilecek, eğitime ihtiyacı olmayacak, mevcut tüm aletleri bilecek, teknoloji elverişli olacak. Herşey çok düzgün gider. İnsanları eğitmek zorundaysan, aletleri alman gerekiyorsa ve daha çok zaman harcarsan, daha pahalı olacaktır.

I nci GÜNÜN DEĞERLENDİRMESİ

Veysel YAYAN

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

CLOSING REMARKS FOR THE 1st DAY

Veysel YAYAN

Şimdi efendim sabah saat 10.00'dan beri yürütmekte olduğumuz görüşmelerin sonuna gelmiş bulunuyoruz.

Birinci gün görüşmelerinde, motorların uçağın maliyeti içerisinde sahip olduğu önemi de dikkate alan pek çok çalışma yapıldığına dair açıklamalar dinledik. Ve böylelikle uçak motorlarının maliyetlerinin düşürülmesine yönelik çalışmalar sonrasında önümüzdeki yıllarda bu piyasanın daha da cazip bir hale gelebileceğine ve gerek kullanım, gerek bakım onarım ve gerekse üretim açısından maliyetlerin düşürülmesi istikametinde önemli mesafeler alındığına dair açıklamalar dinledik. Bundan özellikle kullanım alanında % 40'lara varan bir tasarruf sağlandığını gözledik. Görünen o ki, önümüzdeki yıllarda da bu kullanım maliyetlerini düşürmeye yönelik çalışmalar devam edecek. Ancak maliyetlerin düşmesinin de bir sınırı olduğuna göre, giderek maliyetleri düşürmeye yönelik çalışmalar daha pahalı olmaya başlayacak, daha fazla yüksek teknoloji kallanımını gerektirecek.Uçak kullanımındaki fazlalık, bunun yanında kirlilik, ses gibi konularda da çevreyle ilgili hassasiyetin artmasının nedeniyle yeni teknolojik araştırma, geliştirme faaliyetlerine yön vermeye başladığını görüyoruz.

Bütün bunlar yani gerek uçağın maliyetinin düşürülmesini, daha "cost efective" bir motor elde edilmesini sağlamaya yönelik, gerekse çevre şartlarına uyumu arttırmaya yönelik bütün bu çalışmalar bir noktada başlı başına yeni bir pazar ortaya çıkarıyor. Bu pazar da **teknoloji pazarı, araştırma ve geliştirme pazarı**. Yani bundan sonra "uçak motoru üreticileri, üretim yanında araştırma geliştirmeyi de ciddi bir gelir faktörü olarak düşünebilirler" diye değerlendiriyorum. Gayet tabi bu biraz da ilgili ülkelerdeki algılanışada bağlı. Ancak ben meseleyi geçmiş yıllardaki motor sanayiinin kuruluşunda, bilhassa ABD ve Batı Avrupa Ülkelerinin, Silahlı Kuvvetlerinin ihtiyaçlarına yönelik sadece uçak motorlarına verdiği destek çerçevesinde görmenin çok doğru bir yaklaşım olmayacağını düşünüyorum. Çünkü dünyada artık ticari esaslar dahilinde de bir takım konsorsiyumlar kurularak bu tür çalışmalar yapılabiliyor. Artık Hükümetlerin desteğiyle yürütülen askeri

Now gentlemen we came to the end of the first day meetings we have been conducting since 10.00 a.m

On the first day meeting, we have listened to explanations regarding many studies that take into account the importance of engines on the aircraft cost. And we have listened to explanations stating that this market will become more attractive in coming years at the end of the studies directed to the reduction of aircraft engines cost and a good way has been made in the direction of cost reduction in terms of operation maintenance and repairs and manufacturing. We observed that a saveing up to 40% has been provided on operation area. It seems like, these studies directed to operation cost reduction will go on in coming years. But, since the cost reduction will go on in coming years. But, since the cost reduction has a limit, the studies for cost reduction will start to be more expensive gradually, they will require more high technology. We see that new technological research and development activities expand resulting from the increase in sensitivity before the environment on issues like excess on aircraft operation pollution, noise besides this.

All these studies directed both to the aircraft cost reduction to allow to obtain a more "cost effective" engine and to increase the adjustment to environmental conditions; bring a new market. This is : **Technology Market, R&D market,** I mean I am interpreting it as "aircraft engine manifacturers may consider the R&D as a serious income factor besides production". Certainly, this is dependent on the perception in related countries a little bit. But I think, it's not a right approach to see the matter on the establishment of engine industry in past years, especially within the frame of support given by USA and Western Europe countries, directed to the needs of Armed Forces on aircraft engines. Because similar studies are conducted establishing a set of concortiums in the world within commercial principles any more. Military programs executed with the support of Governments become smaller compared to

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

programlar bunların yanında daha küçük olmaya başlıyor. Çünkü artık "sadece askeri" ya da "sadece sivil" diye ayrımlar yapmak giderek tarihe karışıyor. Bu ayrımın ortadan kalkmasıyla birlikte özellikle sivil piyasanın sunduğu büyük ihtiyaç askeri programları çok geride bırakabilecek büyüklükleri ortaya çıkarabiliyor. Bu yönüyle de motor sanayiinde faaliyet gösterebilecek kuruluşlarımıza destek veriyoruz, vermeye devam edeceğiz. **Bazı konsorsiyumlarla da üretici kuruluşları motor sanayiine dizayn kabiliyeti kazandıracak yaklaşımlar içinde bulunmaya zorluyoruz. Onları yönlendirmeye çalışıyoruz**.

Biraz evvel uluslararası motor sanayiinin temsilcilerinin çok net bir şekilde söyledikleri gibi, **kimsenin durup dururken gelip bizim sanayimize bir takım işler vermesini, kabiliyetler kazandırmasını bekleyemeyiz**. Ben şimdiye kadar ne aldıysak bunu bir şart olarak koyduğumuz uzun pazarlıklar yaptığımız zaman aldığımızı çok iyi biliyorum. Bu da son derece normaldir, kimse kendi fabrikasında yapmakta olduğu işi başka bir fabrikaya götürüp vermek durumunda değildir. Ancak şu var, TEI'nin şu anda parça üretiminde geldiği noktada olduğu gibi, **bir işi hem ekonomik, hem kaliteli, hem de zamanında yapabilir olduğunuzu defalarca gösterdiğiniz taktirde, o zaman size bir tecevvühün olduğunu görebilirsiniz**. Ama oraya gelene kadar muhakkak ki bir takım yönlendirmelere ihtiyaç var. **Bu yönlendirmeler zaman zaman kaynak tahsisiyle destekleme şeklinde olabilir, zaman zaman programların içeriğine bir takım offset mecburiyetleri koymak veyahutta ilgili kuruluşların kaynak tahsisi yapması şeklinde olabilir**. Bunların ikisi birden de bir araya olabilir. Sadece birisi olursa olur, sadece kaynak desteği devletten gelirse olur, yoksa **ilgili kuruluş hiçbir şey yapmak mecburiyetinde değildir gibi bir yaklaşımda söz konusu olamaz**. Bunların dozajları her duruma göre ayrı ayrı tartışılmak, ayrı ayrı geliştirilmek durumundadır. Burada güzel olan şey, bu tür bir ihtiyacın net bir biçimde hem araştırma kuruluşlarımızda, hem üretici kuruluşlarımızda ortaya çıkmış olduğunu görmektir. Araştırma kuruluşlarımızın konsept geliştirmeye yönelik çabaları da bu yönden taktire şayan bir çabadır. Daha da önümüzdeki yıllarda gelişeceğini ümit ediyoruz.

them. Because to make distinctions like "only military" or "only civil" is becoming a history. Together with the disappearance of such distinctions, the great need set by the civil market brings, the magnitudes into existence that can come before military programs. With this aspect, we are supporting our organizations which can show activity on engine industry, we will continue to support. **We are forcing the producer organizations through some concortiums to involve in approaches that can secure for design capabilities to engine industry. We are trying to direct them.**

As the representatives of international engine industry mentioned clearly, **we can't expect anybody to come suddenly and give a set of business to our industry and secure your capabilities.** I know very well that whatever we had received up to now, we received them at the time of long bargainings which we had put as a condition. This is absolutely normal, nobody has to take and give the job it performs in its own factory to another factory. But there is such a fact; as it is the case on the point TEI arrived on part manufacturing if you can show many times that you can do this job economically, qualitative and on time, you can see there is a tendency towards you. But, certainly there is need for same directions until arriving this point. **These directions may in the form of support by resource assignment same times; putting some off-set obligations in the content of programs, or the resource assignments of related institutions.** Two of them may be combined. If only one exists, it works; it works when only resoruce support comes from the Government, otherwise **an approach like "the related organization doesn't have to do anything" can not be in question.** Portions of them should be discussed and developed separetely according to each situation. The nice thing here is, to see that such a need is appearing both in our research institutions and manufacturing institutions. The efforts of our research institutions directed to concept development are worth to be appreciated in this respect. We hope that they will develop in coming years.

Bir husus daha var.

Ana sistem olmadan motorun tek başına üretiminin olmayacağını düşünerek, buraya uzun dönemde benzeri toplantılarda sadece Motor Sanayii'nin değil de **Havacılık ve Uçak Motor Sanayii'nin Geleceği** konuları şeklinde tartışılabileceğini ve bunu katılımı da arttırabileceğini düşünüyorum.

Ayrıca burada belki artık motor sanayiimizin yan kuruluşlara da iş verebilir bir genişleme ve dolayısıyla tek bir küçük kuruluş değil de, arkasında derinlemesine Türk Savunma Sanayii'ne, derinleşmiş, kökleşmiş bir şekilde girmesi gerektiğine inanıyorum.

Çünkü uzun dönemde Türkiye'nin programları çerçevesinde Motor Sanayii'nde sağlanacak işlerin getireceği konjoktörel dalgalanmaların yaratacağı rahatsızlıklardan kaçınmanın başka bir yolunuda görmüyorum. Onun için, bu alanda çalışmaya istekli kuruluşlarımızı da, nasıl ki biz İkmal Bakım Merkezlerimiz motor sanayimize aktarsın diyorsak, motor sanayimiz de, yan sanayi kuruluşlarına iç aktarma konusunda daha esnekli, daha işbirliğine hazır şekilde olursa, zannediyorum önümüzdeki yılların Türk Uçak Sanayii'nin bir parçası olarak Uçak Motor Sanayii'nde çok yoğun bir şekilde geliştirdiği uluslararası projelere dengeli, aktif olarak kabul edildiği yıllar olacağını hep birlikte göreceğiz. **Ancak öyle olursak, diğer uluslararası motor firmaları da bizimle işbirliği yapmakta hiçbir sakınca görmezler diye düşünüyorum.**

Faydalı, güzel bir toplantı oldu, teşekkür ederim. Hepinize saygılar sunarım.

There is one more point.

Thinking that engine production can't exist without the main system, I think that in the long term, in similar meetings not only Engine Industry are discussed but in the form of **The Aviation and Aircraft Engine Industry and It's Future** and this will increase the participation.

Additionally, I believe that our Engine Industry should realize an expansion to be able to employ subcontractors and enter into the Turkish Defense Industry as not as a single small unit but in a deepened, well established way.

Because I don't see another way to avoid from the troubles which can occur as a result of conjunctional fluctuations that can be caused by the businness provided on Engine Industry within the Turkey's programs in the long term. Therefore, like we want that our Supply Maintenance Centers transfer the institutions willing to work an this area to our engine industry; if our engine industry is more flexible and ready to cooperation on inner-transfer to sub-industry/subcontractor organizations,

I guess the coming years will be accepted to international projects that it developed in Aircraft Engine Industry as a part of it, stable and active. **I think, only if we can become this way, other international engine manufacturers will not hesitate to cooperate with us.**

That was a fruitfull, beneficial meeting, thank you. I present my respects to all of you.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

25 EKİM 1997
II. GÜN

1 nci OTURUM

Uçak Motor Sanayi ve Ar-Ge

I nci gün açıklanan Motor Üreticisi kuruluşların görüşleri ve yapılan tartışmaların ışığında Türkiye'deki mevcut ArGe çalışmalarının konu ve durumları ile yeterliliği, yönlendirme ihtiyacı ve nasıl yaygınlaştırılacağı.

- Ahmet Ş. ÜÇER (Başkan)
- Yavuz AYDIN
- Erdoğan GÜNEŞ
- Bahadır MARKAL
- Temel BELEK
- ODTÜ
  ArGe Mühendislik Çalışmaları
- Sinan AKMANDOR
- Murat ERKİLET
- Tayfun MUTLU

25 EKİM 1997
DAY 2

SESSION I

Based on the opinions and discussions, expressed on the first day, the situation, suppiciency, guidance needs of the current R&D activities in Türkiye and how to spread these activities

- Ahmet Ş. ÜÇER (Chairman)
- Yavuz AYDIN
- Erdoğan GÜNEŞ
- Bahadır MARKAL
- Temel BELEK
- Middle East Technical University (ODTÜ)
  Research and Development Engineering Studies
- Sinan AKMANDOR
- Murat ERKİLET
- Tayfun MUTLU

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



İstanbul'da doğdu (1956). İstanbul Teknik Üniversitesi'nden uçak mühendisi olarak 1981 yılında mezun oldu ve mühendis teğmen rütbesiyle Eskişehir Hava İkmal Bakım Merkez Komutanlığı, uçak revizyon atelyesine atandı. 6 yıl uçak revizyon tesislerinde mühendis ve yönetici olarak çalıştı. 1987-1992 yılları arasında aynı merkezin araştırma ve geliştirme departmanında büro şefi ve takiben uçak sistemleri mühendislik şube müdürlüğü yaptı. Bu dönem içinde ABD'de 3 ay uçak yapısal onarım ve 8 ay uçak kaza inceleme eğitimleri aldı.

1992 yılında F-16 teknik irtibat subayı olarak seçilip ABD'nin Dayton şehrindeki Wright Patterson hava üssünde bulunan F-16 sistem program ofisinde 2 yıl görev yaptı.

1994 yılında HV. K.K.'lığı Lojistik Bşk.'lığı depo seviyesi bakım ve offset programları şube müdürlüğünde göreve başladı. Halen bu şubede motor depo seviyesi bakım ve offset programları yönetim subayı olarak görevini sürdürmektedir.

Evli ve 2 çocuk sahibi olup çok iyi İngilizce bilmektedir.

Was born in 1956 in Istanbul.

In 1981 graduated from ITU as Aeronautical Engineer.

Begin to work at 1.HIBM, Eskişehir as Lieutenant .

Worked as an Engineer and Director for 6 years at Aircraft Revision Plant. Between 1987&1992 worked as chief of office at R&D Department. And then worked as a Section Director at Aircraft Systems Engineering Division. At the same term he had trained in USA on Structural Repair (3 Months) and Aircraft Accident Investigation (8 Months).

1992 : Worked as a Liasion Officer at F-16 System Program Office, Wright Patterson Air Force Base, Dayton, USA.

1994 : Now working at TUAF Logistics Depot Level Maintenance and Off-Set Programs Section

He is married, has two children

Yavuz AYDIN
Hv. Y. Müh. Bnb. / AF Eng. Major, M.Sc.
Hv.K.K.lığı / TuAF

TÜRKİYE'DE UÇAK MOTOR SANAYİİ VE GELECEĞİ
3 NCÜ PANELİ

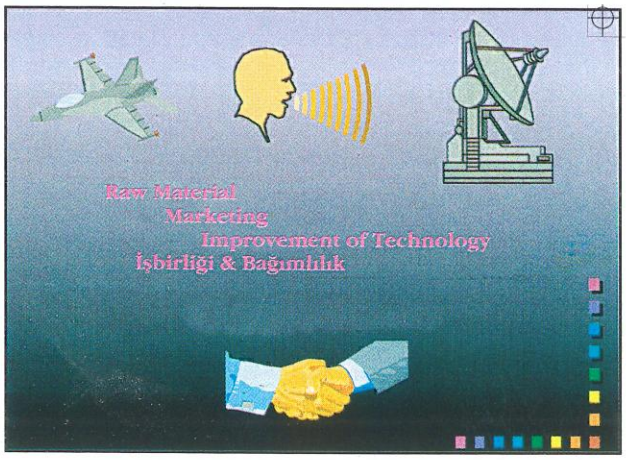
SAVUNMA SANAYİİNDE TEKNOLOJİ TRANSFERİNDEN TEKNOLOJİ ÜRETİMİNE GEÇİŞ

HAZIRLAYANLAR
DR.Y.MÜH.KD.ALB. BÜLENT TÜDEŞ
MÜH.BNB. YAVUZ AYDIN

24 - 25 EKİM 1997
İZMİR

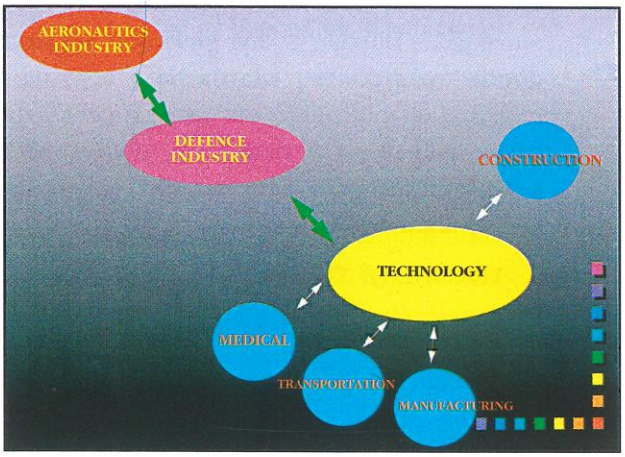
GİRİŞ

2 nci Dünya Savaşından buyana Savunma Sanayii, Savunma Sanayii içinde de özellikle havacılık ve uzay teknolojisi Dünya Endüstrisinin gelişiminde en önemli rolü oynamıştır. Daha ötesi, yeni teknolojinin hızlı bir şekilde gelişme ihtiyacı, teknik bilginin uluslararası alanda da hızlı bir şekilde yayılmasına yol açmıştır. Yeni teknik bilgilerin ülkeler arasında değişimi, dublikasyonların azalmasını sağlamış, teknoloji geliştirme harcamalarının paylaşılarak azalmasına yolaçmış ve gelişmekte olan ülkelerin de bazı teknoloji programlarında yer almalarına imkan vermiştir.



Teknolojide dünya çapındaki ilerlemeler sonucu, **ülkeler özellikle Hammadde, Pazarlama ve Teknoloji Geliştirme alanlarında birbirlerine daha bağımlı hale**

INTRODUCTION



From the 2nd world war up to now, Defense Industry, especially aviation and space technology within the Defense Industry played the most important role in the development of world Industry. Moreover, the need for the rapid development of new technology caused the technical knowledge to spread in a faster way on the international platform. The exchange of new technical knowledge among countries led to the decrease of duplications, decreased technology development expenses by sharing them and provided that developing countries take place in some technology programs.

As a result of the worldwide advances in technology, **countries became more dependent on each other especially with regard to Raw Material, Marketing and**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

gelmektedirler. Teknolojiye sahip olanlarla teknolojiye talebi olanların, gittikçe önemi artan uluslararası pazarlama etkin işbirliğine girmeleri için, **uluslararası iş uygulama tecrübesine sahip olmaları ve dünyanın belli başlı bölgelerindeki kanunları çok iyi bilmeleri gerekmektedir.** Savunma ve özellikle Havacılık Endüstrisi, belirli bir seviyeye kadar, bir şirketten diğer bir şirkete ve bir ülkeden diğer ülkeye teknoloji transferi ile gelişmektedir. Bu transferin bazı sebepleri vardır. Havacılık alanında araştırma ve geliştirmenin maliyeti çok yüksektir ve bu alanda çalışan şirketlerin tek başına bu maliyeti üstlenmeleri ve geriye almaları gittikçe zorlaşmaktadır. Dahası, **hiçbir şirket dünya pazarlarını tek başına kontrol edememektedir.** Havacılık araştırmalarının gereksiz dublikasyonları, hem ticari hem de ulusal kaynakların boşa harcanmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı **şirketler arasında güçlü oldukları alanlarda araştırma çalışmaları yapmaları ve sonuçta çabalarını birleştirerek yeni teknolojileri geliştirmeleri doğrultusundaki çalışmalar ağırlık kazanmaktadır.**

TEKNOLOJİ TRANSFERİ

Teknik bilginin transferi veya değişimi,

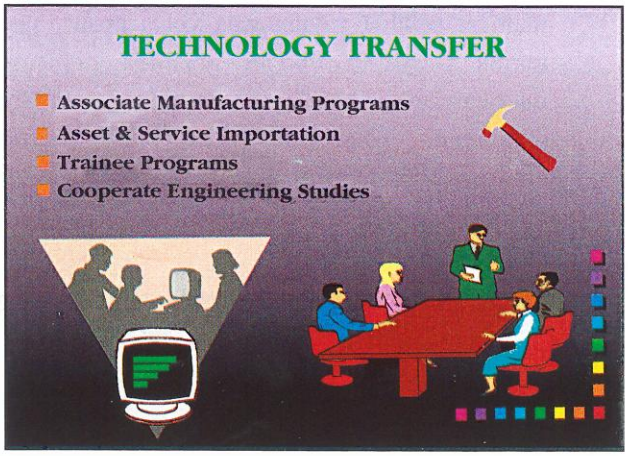
Ortak üretim programları.

Mal ve hizmet ithali, eğitim programları.

Ortak mühendislik çalışmaları gibi yollarla gerçekleştirilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus teknoloji transfer maliyetinin o teknolojinin üretilmesi sırasında harcanan araştırma-geliştirme masraflarıyla suni olarak şişirilmiş olduğudur.

Teknoloji transferinden bahsederken; Üretim Teknolojisi, İşlem Teknolojisi ve Sistem Teknolojisi arasında mutlaka ayırım yapılmalıdır. Üretim ve İşlem Teknolojisi arasındaki fark gayet açıktır. Burada Sistem Teknolojisinden kasıt; sistemle ilgili ilk fikirden sistemin üretimine kadar geçen safhalardaki tüm bilgileri kapsayan bir paketin ifade edilmesidir. Tüm teknik bilgiler, kurallar, uygulamalar, dokümanlar, özel teknik işlemlerdeki diğer seçenekler de pakete dahil edilmelidir.

Technology Development areas. In order for the ones that own technology and that requiring technology to enter into active cooperation in the international marketing which becomes important increasingly, **they should have international business application experience and know the laws of prominent regions of the world.** Defense and especially Aviation Industry is developing by technology transfer from one company to another and from one country to another, up to a certain level. There are some reasons for this transfer. The cost of research and development on aviation is very high and it is becoming more and difficult and take it back by their own. Additionally, **none of the companies can control the world markets alone.** Unnecessary duplications of aviation researches cause the waste of both commercial and national resources. Therefore, activities **among companies to make research on areas they are powerful/better and studies toward to develope new technologies by combining their efforts, becoming more and more serious.**



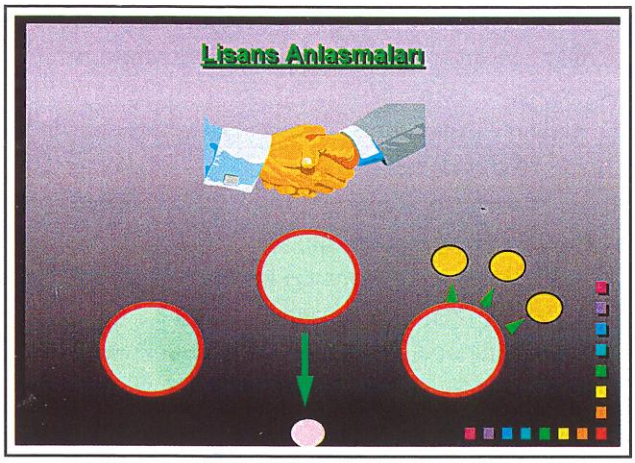
TECHNOLOGY TRANSFER

The transfer or exchange of technical knowledge is realized by methods like:

Production Programs,

Import of material and services, training programs,

Joint engineering studies. The point to consider here is that the technology transfer cost is inflated artificially with research-development expenditures disbursed while producing that technology.



LİSANS ANLAŞMALARI

Lisans alma, teknoloji transferinde gittikçe daha çok kullanılan bir araç olmaktadır. Lisans alma, parası ödenerek bir hakkın satın alınması veya kullanım imkanının elde edilmesi anlamına gelmektedir.

Lisans'ın çeşitli boyutları bulunmaktadır. Bir teknoloji lisans anlaşmasının kanuni, ekonomik, ve hatta sosyal boyutları vardır. Amerikan sisteminde yüksek teknolojilerin transferi ayrıca hükümet onayına da ihtiyaç duymaktadır. Lisans anlaşması ile teknoloji transferinin bir özelliği, teknik know-how transferinin ekonominin küçük bir bölümüyle sınırlı olmasıdır.

Transfer Yöntemi; Teknolojiyi alan ülkenin endüstri ortamında transfer edilen teknik know-how'ın nüfuz derecesine göre, kapalı devre, açık veya karışımı olabilir. Know-How, en çok kapalı devre yöntemi ile transfer edilir ve bu yöntem, endüstri yapısının korunmasına ve gelişmesine, teknolojik ikilem olarak adlandırılan keskin teknik eşitsizlikleri yansıtarak yardımcı olur.

Teknoloji alan ülkenin karşılaştığı problem veya lisans anlaşmaları ile bağlantılı yatırımlar, lisans veren gelişmiş ülkeye daimi teknolojik bağımlılığı ortadan kaldıracak araçları bulmalıdır. Aksi takdirde, bağımlılık daha da artabileceği gibi, görünmeyen ömür-boyu maliyetler de çok yüksek boyutlara ulaşabilir.

While talking about technology transfer, Manufacturing Technology, Process Technology and System Technology should be sparated definitely, The difference between Manufacturing and Process Technology is quite clear. The intent with System Technology on this point is the expression of a package including whole knowledge on all levels from the first idea about the system to the production of the system. All technical knowledge, regulations, applications, documents, other options on specific technical procedures should also be covered by the package.

LICENSE AGREEMENTS

Obtaining license is a means that is used often more and more on technology transfer. Obtaining license means purchasing a right in return for payment or becoming able to perform it.

License has various dimensions. A technology license agreement has legal, economic and èven social dimensions. In American system, the transfer of high technologies require additional government approval. A characteristics of technology transfer by license agreement is that the technical know-how transfer is limited to a small part of economy. The transfer is limited to a small part of economy. The transfer method may be closed circuit, open or a mixture depending on the influence degree of technical know-how transferred on the industry environment of the country taking the technology. Know-how is transferred mostly by means of closed circuit method and this system contributes to protection and improvement of industrial structure, reflecting sharp technical inequalities that are called as technological dilemma. Investments related to the problem encountered by the country taking technology and license agreements should provide the means to eliminate continuos dependence on the developed country giving the license. Otherwise, as dependence may increase further, invisible life-long costs may also reach quite high levels.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

TEKNOLOJİ SEÇİMİ

Teknoloji seçiminde gözönüne alınması gereken noktalar aşağıdadır.

- Teknolojinin uyarlanma ve geliştirilme özelliği,
- Ticari ve teknik olarak ispatlanmış İşlem/Üretim sistemi,
- Teknoloji kazanma/geliştirme - mali gereksinimler,
- Yeni teknolojinin fayda seviyesi,
- Yeni teknoloji için muhtemel pazar,
- Teknolojinin, ülkenin endüstriyel gelişimindeki stratejik değeri.

ORTAK SAVUNMA PROGRAMLARI

Batılı gelişmiş ülkeler arasında görülen çok ülkeli silah programları işbirliğinin uygulanmasını artıran etkenler şunlardır;

- Geliştirme/Üretim maliyetlerinin artması,
- Müttefikler arasında standardizasyon ihtiyacı,
- Savunma · Sanayii kabiliyetlerini geliştirmeye ve teknoloji satan ile alan arasında daha iyi bir denge kurulmasına duyulan yoğun ilgi,

ÇOK ULUSLU ORTAK-ÜRETİM PROGRAMLARININ AVANTAJLARI

- Teçhizat uyumunda askeri standardizasyon,
- Hareket ve lojistik problemlerin azalması,
- Müşterek askeri malzemenin kullanılması ile stratejik / taktik konsept ve doktrinlerin çok uluslu kabul edilebilirliğinin artırılması,
- Uzmanlık alanlarının birleştirilmesi sonucu daha mükemmel ürün elde edilmesi,
- Ortak-Üretimin müşterek kullanımı sağlama konusundaki katkısı.

ÇOK ULUSLU ORTAK-ÜRETİM PROGRAMLARININ DEZAVANTAJLARI

- Ortak Üretim ve sonuçtaki standardizasyon istihbarat ve savunma zafiyeti yaratır.

TECHNOLOGY SELECTION

The points to consider on technology selection are as follows:

- The adaptation and development characteristics of technology
- Process/Production System proved commercially and technically
- Technology possession/devolopment financial requirements.
- Benefit level of new technology
- Market forecast for new technology
- Strategic value of technology in the industrial development of the country.

JOINT DEFENSE PROGRAMS

Increasing Factors to the application of the cooperation of multi-country weapon programs seen among western developed countries are as follows:

- Increase of Development/Production costs.
- The need for standardization among alliances.
- High interest for improvement of Defense Industry capabilities and a better balance between the seller and purchaser of technology.

ADVANTAGES OF MULTI-NATIONAL JOINT PRODUCTION PROGRAMS

- Military standardization on equipment compatibility.
- Diminution of operation and logistic problems.
- Increasing the multi-national acceptance of strategic/tactic concept and doctrines by using common military material.
- Obtaining more excellent product by combining specialization material.
- The contribution of joint production on providing common use.

DISADVANTAGES OF MULTI-NATIONAL JOINT PRODUCTION PROGRAMS

- Joint Production and resulting standardization creates intelligence and defense weakness.

• Ortak üretim anlaşmasının düzenlenmesi sürecindeki pazarlıklar ve uzlaşma sonucu bazı gereksinimlerden fedakarlık mecburiyetinde kalınabilir.

• Katılımcılardaki verimsiz işlemler sonucu, silah sistemlerinin üretimi daha uzun zaman alır.

• Uluslararası ortak-üretim/offset programları ilave bağımlılık yaratabilir.

Birçok durumda offset ve ortak-üretim özelikle taklit gereksinimleri, küçük ölçekli üretim, ilave takım-avadanlık ihtiyacı, birçok katılımcının test ve değerlendirmesi ve kültürel farklılıklar nedeniyle fiyatları artırdığı gerçektir. Bununla beraber, **ortak üretimin politik olarak desteklenmesi, katılımcı firmaların ekonomik olarak verimsiz olsalar dahi seçilmelerine neden olabilmektedir.**

TEKNOLOJİ TRANSFERİ KONTROLÜ VE KISITLAMALAR

Bu konuda ABD sistemi gözönüne alındığında, askeri kritik teknolojiler listesi (Military Critical Technologies List - MCTL) kapsamında Savunma Bakanlığı lisans kararı işleminde International Traffic in Arms Regulations (ITAR) savaş gereçleri listesi ile Commodity Control List (CCL) gerekleri uygulanmaktadır.

Ortak üretim programına katılacak ve teknoloji transferi sağlayacak firmalar mutlaka ITAR'da açıklandığı şekilde imalat lisans anlaşması (Manufacturing License Agreements-MLA) ve teknik yardım anlaşması(Technical Assistance Agreements-TAA) yapmak zorundadırlar. Bu gereksinim eğitim programlarını da kapsamaktadır. ITAR, sadece teknoloji transferini değil alınan teknoloji ile imal edilen ürünlerin kullanımı ve satışını da kısıtlayan birçok madde ihtiva etmektedir.

Bir yanda, soğuk savaş sonrası ABD savunma ekonomisi küçülürken, diğer yandan gelişmiş askeri elektronik sistemlere talep artmaktadır. Ülkelerin özellikle elektronik harp sistemlerinde kendine yeterli olma istekleri, teknoloji transferi konusunda zorluklar çıkaran ABD FMS işlemlerini terkedip doğrudan ticari alım yöntemini seçmelerine neden olmaktadır. Basit

• Some needs may have to be relinquished as a result of the negotiations and reconciliation during the arrangement process of the joint production agreement.

• The production of weapon systems take a longer time as a result of the inefficient processes of participants.

• International joint-production/offset programs may create additional dependence.

In many cases, it is true that offset and joint production increase expenses especially because of imitation requirements, small scale production, need for additional set of tools, test and evaluation of many participants and cultural differences. In addition to this, **the political support for joint production may result in the selection of participant companies even if they are economically inefficient.**

Technology Transfer Control and Restrictions

USA Requirements;

☐ Military Critical Technologies List (MCTL)

☐ International Traffic in Arms Regulation (ITAR)

☐ Manufacturing Lieense Agreement (MLA)

☐ Technical Assistance Agreement (TAA)

CONTROL OF TECHNOLOGY TRANSFER AND RESTRICTIONS

Taking into account the USA system on this issue, International Traffic in Arms Regulations (ITAR) combat tools list and Commodity Control List (CCL) requirements are applied on the Ministry of Defense license resolution procedure within the scope of Military Critical Technologies List (MCTL).

The companies that will join the joint production program and provide technology transfer should make Manufacturing License Agreement (MLA) and Technical Assistance Agreement (TAA). This requirement covers also training programs. ITAR contains many articles limiting not only technology transfer but also the use and sale of products manufactured by imported technology.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

ifade ile, **ülkeler kaynak kodlarını ve programlama yeteneklerini kazanmayı istemektedirler. Özellikle savunma sistemlerinde ABD firmalarına bağımlı olan ülkeler, ABD'den aldıkları savunma ürünlerini kendi ulusal gereksinimlerine uyarlama için gereken teknik değişiklikleri yapabilmek amacıyla taktik, performans ve bakım alanlarında kaynak kodlarına ihtiyaç duymaktadırlar.** Bu ise, ABD ihracat kontrol yönetmeliklerinde hala bir tabudur. ABD firmalarının bu konudaki şikayetleri ise, özellikle **İngiliz, Fransız ve İsrail firmalarının bu tür bir tabuya maruz olmamalarıdır.** Son yıllarda ABD hükümeti de bazı sistemlerin kaynak kodlarını serbest bırakmaya başlamıştır. Yeni politika, ortak araştırma, geliştirme, üretim ve lojistik destek programlarını kapsamaktadır.

Hava Kuvvetleri Komutanlığı son yıllarda, özellikle hassas motor üretim/onarım teknolojiler (Adhesive diffusion healing, borazan coating vb.) ile test/harekat yazılım teknolojileri transferlerinde uzun ve yoğun girişimler sonucunda başarılı olmuştur.

Influences of Supply Procedure

Planning.....Supply

Concentrated Co-ordination

Factors That Effects Supplying;

- ☐ Instability of the program
- ☐ Remaining Costs
- ☐ Weakness of Industrial Background
- ☐ Time
- ☐ Cost of Technology
- ☐ Readiness

TEDARİK YÖNTEMİ ETKİLERİ

Uluslararası ortak-üretim çabaları, etkin ulusal tedarik yönetim prensipleri ile uygun ulusal mukabiliyete dayalıdır. Tedarik işleminde ve silah tedarik felsefesindeki ana değişiklikleri uygulamak için yapılan tesebbüsler, savunma sanayii alanında devlet kademeleri arasında sıkı bir koordinasyonu gerekmektedir. **Temelde, ACİL İHTİYAÇ VE HAZIR ALIM'ın geliştirme ile taban tabana zıt olduğu bir gerçektir.**

Tedarik işlemlerindeki ana endişelerden bazıları aşağıdadır;

After the cold war while US defense industry becomes smaller, on the other hand, demand for military electronic systems increases. The desire of countries to be self-sufficient especially on electronic warfare systems causes them to leave US FMS procedures which bring difficulties on technology transfer and choose direct commercial purchasing method. With a simple expression, **countries want to have their resource codes and programming abilities. Especially, countries that are dependent on US firms in defense systems have a need for resource codes on tactics, performance and maintenance area with the aim of making necessary technical alterations to adjust the defense products they took from USA to their national requirements.** This is still a taboo on USA export control regulations. The complaints of American companies on these issue is that **English, French and Israeli firms are not subject to such a taboo.** In recent years, US Government started to release resource codes of some systems. New policy covers joint research, development, production and logistic support programs.

Air Forces Command has been succesful, especially on the transfer of precision engine production/repair technologies (Adhesive diffusion healing, borazan coating etc.) and test/operation software technologies as a result of long and hard endeavors in recent years.

EFECTS OF PROCUREMENT METHOD

Efforts for international joint production are based on effective national procurement administration principles and proper national correspondence. Tendencies to apply the main changes on procurement procedure and arm procurement philosophy necessitates a compact coordination between state levels on tha area of defense industry. **Basically, it is a reality that URGENT NEED and READY-MADE PURCHASE is just the opposite of development.**

Some of the main worries on procurement procedures are the followings:

- Program kararsızlığı
- Artan tedarik maliyetleri,
- Endüstriyel tabanın zayıflığı,
- Tedarik süresinin uzunluğu,
- Teknolojik mülkiyetin fiyatının yüksek olması
- Hazır bulunuşluk derecesinin düşük olması.

Endüstrinin konuya istekli olması için hem endüstriyel tabanın hem de mali kaynakların uygun olması gerekmektedir. Hükümet ve endüstri, kararlı bir ortamda gelecekteki ortak-geliştirme ve ortak-üretim programlarını müştereken planlamalıdırlar.

Bir teknoloji ürününün tedariğinde **uzun vadeli planlama** tedarik yöntemini belirlemede ve elde edilecek olan teknolojinin seviyesinde doğrudan etkilidir.

PROGRAM YÖNETİM ETKİLERİ

Ortak üretim çabalarının ve teknoloji transferinin başarıyla sonuçlandırılmasına etki eden diğer faktörler **program yönetimi, ürün konfigürasyonu ve iş dağılımı** ile ilgilidir. Bu faaliyetler genel olarak aşağıda sıralanmıştır.

- Yeni program hazırlıklarını düzenlemek,
- Farklı konfigürasyon ve standardizasyon amaçlarını sağlamak,
- Farklı temin gereksinimlerini sağlamak,
- Çokuluslu komiteleri kullanarak kararlara ulaşmak,
- Program katılımcıları arasında işi dağıtmak,
- Farklı tedarik yaklaşımlarını uzlaştırmak
- Çok elemanlı entegre son ürün için takvimleme yapmak,
- Programları değiştiren politik etkileri elimine etmek.

Yukarıdaki her faktör belli seviyelerde ortak üretim takvimine ve maliyetine etkide bulunabilir. Ortak üretim maliyeti daima ana önemi haiz bir konudur. Ortak üretime katılanlardan birisi verimsizlik ortaya çıkardığında toplam program maliyeti artar, fakat

- Program instability
- Increasing procurement costs
- Weakness of industrial base
- Long lead time of procurement period
- High prices of the technological possession
- The low ratio of availibilitiy.

Both the industrial base and financial resources should be appropriate in order for the industry has desire for the issue. Government and industry should collectively plan their joint-development and woint-production programs in the future on a decisive environment.

Long-term planning on the procurument of a technology product directly influences the determination of the procurement method and level of technology that is to be obtained.

EFFECTS OF PROGRAM MANAGEMENT

Other factors effecting the success of joint-production efforts and technology transfer are about **program management, product configuration** and **business distrubition** These activities are listed below in general:

- Arranging the preparations for the new program.
- Ensuring the purposes of different configuration and standardization.
- To provide different procurement requirements.
- Making decisions by means of multi national committees.
- Business distrubition among program participants.
- Reconciling different procurement approaches.
- Scheduling for multi-element integrated final product.
- Eliminating the political effects that change programs.

Each factor mentioned above may influence joint-production calendar and cost on certain levels. Joint-production cost is an issue that remains important principally, In the case of one participant to joint-production brings

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

artış tüm katılımcılara yansıdığından etkilenme azalır. Her ortak üretim programında muhtemel ortak üretim maliyetine etki eden 2 ana eleman vardır.

- Teknoloji transfer işleminde karşılaşılan maliyet, (Üretim faaliyeti başlamadan ortaya çıkar)
- Üretim çabalarının dublikasyonundan kaynaklanan verimsizlik sonucu oluşan maliyet,

İlk grupta teknik bilgi tedariği, mühendislik desteği ve üretim haklarını karşılayacak kontrat lisans ücretleri ve imtiyazlar dahil edilir. Bu gruptaki diğer maliyetler, farklılık gereksinimlerinden ortaya çıkan tasarım uyarlamaları, parça seçimi ve kalifikasyonları, üretim yöntemleri farklılıklarından kaynaklanan değişiklikler ve test gereksinimlerinden kaynaklanır.

İkinci gruptaki verimsizlikler ise, ekonomik boyuttaki eksiklikler ve belirli dublikasyon ihtiyaçlarıdır. Üretim görevleri katılımcılar arasında dağıtıldığında eğer üretim sorumlulukları iki veya daha çok katılımcı arasında paylaştırılırsa ekonomik boyut azaldığından verimsizlik riski de artmaktadır. Bu tür dublikasyonlar üretimde **tek kaynak**lar yaratarak azaltılabilir, ancak bu da bağımlılığı gündeme getirecektir.

Ortak üretim programlarından genel bir diğer program yönetim konusu da **üçüncü ülke transferi**dir. Teknoloji Avrupadan ABD'ye aktığında konu sadece dünyayı satış bölgelerine bölmek kadar kolaydır. Ancak, bunun tersi olduğunda konu gayet karmaşık bir hal almaktadır. **Avrupa ülkeleri dış satışlara büyük ölçüde bağlıdır. Mahalli ihtiyaçlar az miktarda olduğundan dış satışlara izin verilmediği durumda üretim ekonomik olmamaktadır. ABD hükümeti lisans altında üretilen sistemlerin üçüncü ülke transferini onaylamadıkça, bu gereksinim gerçekleştirilememektedir. Silah ihracında karşılaşılan bu kısıtlayıcı ABD politikası, yaşamları bu satışlara bağlı olan Avrupa ülkelerinin ABD ile ortak işbirliğine gitmelerinde isteksizlik yaratmaktadır.** Bunun yanında ülkeler ortak güvenlik yararları ve kendine yeterlilik sağlayan alanlarda ortak işbirliği programlarına katılmaktadırlar.

inefficiency, total program cost goes up; however, influence goes down since the increase is reflected to all participants. There are 2 main elements affecting possible joint production cost on each joint production program:

- Cost met in the technology transfer procedure. (Arises before production activity charts)
- Cost as a result of inefficiency arising from the duplication of production efforts.

First group includes procurement of technical knowledge, engineering support and contract license expenses that will meet production rights and privileges. Other expenses on this group occur as a result of design adjustments arising from variance requirements, part selection and qualifications., changes arising from difference between production methods and test requirements. The inefficiencies in the second group are the deficiencies on economic dimension and certain duplication needs when production missions are distributed among participants; if production responsibilities are shared by two or more participants, risk of inefficiency goes up since the economic dimension goes down. This kind of duplications may be decreased by creating **sole sources** on production but, this will bring the dependence into question.

Another general program management issue from joint-production programs is **third country transfer.** When technology flows from Europe to USA, the problem is simple like dividing the world into Sale Regions. However, when the reverse happens; subject becomes quite complex. **European countries are highly dependent on external sales. Since the domestic demands are not much, when external sales are not permitted, production can not be economic. This requirement can not be met as far as USA government does not approve third country transfer of systems produced under license. This restrictive US policy on arm export creates unwillingness of European Countries whose life depends on the sales to cooperate with USA.** Besides this, countries do not participate joint-cooperation programs on areas which provides mutual security benefits and self-sufficiency.

TEKNOLOJİ TRANSFERİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Olumsuz yanlarına rağmen; teknoloji transferi ve uluslararası ortak üretim programları birçok şekilde devam edecektir. Teknolojinin ithali veya ihracına bakılmaksızın işbirliğine girerken aşağıdaki konular gözönünde bulundurulmalıdır.

- Ana esaslar üzerinde anlaşma,
- Ortak anlayış ve güven
- Süreklilik
- Ortak-hareket, işbirliği
- Açık yaklaşım
- Teknoloji transferine adım adım yaklaşım
- Zamanın verimli kullanımı
- Teknoloji transfer edildiğinde metodolojinin de alınması,
- Geliştirme kısıtı olmayan teknoloji alınması

POINTS TO CONSIDER IN TECHNOLOGY TRANSFER

Despite their negative sides; technology transfer and international joint-production programs will go on in many ways. Following points should be taken into account while entering into cooperation regardless of the import or export of technology:

- Agreement on the main principles
- Mutual agreement and confidence
- Continuity
- Companion ship cooperation
- Clear approach
- Step-by-step approximation to technology transfer
- Efficient use of time
- Taking of the methodology while transferring technology
- Receiving technology without development restriction.

From Technology Transfer.....

To Producing Technology

- ☐ Transfer = Dependence
- ☐ Guaranteed Market, Unrisky Produce Dilemma
- ☐ Producing Technology is not expensive than Transferring the Technology in Reality

TEKNOLOJİ TRANSFERİNDEN TEKNOLOJİ ÜRETİMİNE GEÇİŞ

Dezavantaj, yüksek maliyet ve kısıtlarına rağmen bugüne kadar sürekli olarak desteklenen teknoloji transferi yerine teknoloji üretimine ağırlık verilmesi önem arzetmektedir. **Sadece teknoloji transfer etmekle hedefe varılamayacağı ve devamlı olarak dışarıya bağımlı kalmaya devam edileceği açıktır.** Teknoloji transfer ederken, hazır sistemlerin üretimini dışarıdan alarak sadece üretim yeri değiştirilmektedir. Sonuçta, transfer edilen

TRANSITION FROM TECHNOLOGY TRANSFER TO TECHNOLOGY PRODUCTION

It is important to concentrate on the technology production instead of technology transfer which is supported continuously up till today despite its disadvantages, high cost and limitations. **It is clear that the objective can not be reached only by transferring technology and the external dependence will go on continuously,** While transferring technology, only the production location is changed taking the production of ready-made systems externally. At the end, besides the fact

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

teknolojinin dış-satımı yapılamadığı gibi, **sistemin idamesinde malzeme ve teknik bilgi açısından ana üreticiye bağımlılık devam etmektedir.**

Savunma sanayii üretim sistemimiz, belirli kâr seviyesini tutturma ve artırma üzerine kurulmuştur. Sistem üretimlerinde risk alınmamakta ve sadece kârın garanti olduğu sağlam üretimlere yönelinmektedir. Talep, genellikle dışarıdan ithalat veya lisans altında üretimle karşılanır. Ar-Ge faaliyetlerine fazla kaynak ayrılması gereken ve Ar-Ge çalışmasının uzun süre aldığı **Savunma Sanayii'ne özel sektör ilgi duymamaktadır.**

Teknoloji üretmeyen toplumların ithal ettikleri teknolojiyi, üreten toplumlar gibi kullanmalarına imkan yoktur.

Bu açıdan, teknoloji üretimine girerek kendi sistemlerimizi üretmeli ve prototipler oluşturarak dış pazarlara açılmalıyız. Bu kapsamda, **araştırma, geliştirme, kalite ve uluslararası pazarlama sistemlerimizi de geliştirmeliyiz.**

Teknoloji üretimi ucuz değildir. Ancak hazır alımla tedarik edilen sistemlerde ve transfer edilen teknolojilerde teknoloji üretiminin maliyeti dolaylı olarak fazlasıyla ödenmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye, özellikle son 10 yılda F-16 uçağının üretimi ile birlikte çeşitli alanlarda ve çeşitli özellikte teknolojileri farklı boyutlarda transfer etmektedir. Uçak üretiminin dışında, motor ve elektronik sistemlerin (haberleşme, seyrüsefer, elektronik harp, vb.) de Türkiye'de üretilmesi bu tür sistemlerin üretim ve bakım teknolojisi konusunda bir alt yapı oluşturmuştur.

Ancak, burada iki temel teknoloji maalesef kazınılamamıştır. Bunlar,

Sistem tasarımı ve

Sistem entegrasyonudur.

Bu alanlarda kabiliyetin kazanılabilmesi için, sistem alımlarında teknik bigilerin muhakkak alınması ve ana üretici firma ile ortak tasarım ve entegrasyon faaliyetine girilmesi gerekmektedir.

Savunma Sanayii'nin idamesi ve gelişebilmesi

that exporting of transferred technology can not be performed; **the dependence on the main producer on as regards the material and technical knowledge on the activation of the system.**

Our defense industry production system has been established on reaching a certain profit level and increasing it. No risk is taken on system productions and there is tendency only for reliable productions on which profit is guaranteed. Requirement is procured generally by means of import of production under license. **Private enterprise/sector has no interest in Defense Industry** on which more resource should be allocated to R&D activities and R&D operation takes a long time.

There is no possibility for the societies that do not produce technology to use the technology they have imported like the societies that produce. In this respect, we should produce our own systems getting into technology production and expand to external markets by creating prototypes. Within this scope, **we should also develop our research, development, quality and international marketing systems.**

Technology production is not cheap. However, on systems procured by ready-made purchase and transferred technologies, the cost of technology production is paid indirectly more than enough.

CONCLUSION & RECOMMENDATIONS

Turkey is transferring technologies on various areas and features on different dimensions, especially in the lost 10 years with the production of F-16 aircraft. In addition to aircrafts, production of engine and electronic systems (communication, navigation, electronic warfare, etc.,) in Turkey became an infrastructure on the production and maintenance technology of such systems.

However; two main technologies could not be acquired, unfortunately, These are

System design and

System integration

To get the capability in these areas; it is absolutely necessary to obtain technical knowledge on system purchases and to enter into common design and integration activities with main producing firm.

Two main factors for the activation and

için iki temel faktör,

Devletin sınırsız desteği ve

Ürünlerin özellikle dış ülkelerde pazarlanarak kaynak yaratılmasıdır.

Türkiye'de Savunma Sanayii devletin sınırsız desteği ile ayakta kalabildiği için, kaynaklar sadece ihtiyacın istenilen kısıtlı sürede üretimine tahsis edilmekte ve Ar-Ge faaliyetleri için kaynak ayrılamamaktadır.

Bu kısıtlar altında, **Savunma Sanayiimizin Teknoloji üretememesinin ana nedeni, personel eğitim sistemi, devlet ve sanayii ilişkileri, mevcut teknolojik seviyeden ziyade "Savunma Sanayii kuruluşlarımızın kuruluş amacı ve dolayısıyla buna bağlı yönetim tarzı" olarak değerlendirilebilir.**

Ülkemizdeki Savunma Sanayii, hemen hemen tümüyle Devlet tarafından kurulmuş olup Devlet tarafından desteklenmektedir. **Sadece Devletin taleplerini karşılayan ve Ar-Ge çalışmalarına fazla zaman / kaynak tahsis etmeyen, üretimini ihraç etmek için gerekli pazarlama sistemini kuramayan bir üretim sisteminin teknoloji üretiminde çok gerilerde kalacağı açıktır.**

Türkiye, ivedilikle teknoloji üretim sistemini kurmalı ve Batı ülkeleriyle konsorsiyum esaslı bağlantıları bazı alt sistem teknolojilerinin ArGe sorumluluğu da dahil olacak şekilde artırılmalıdır. Takip eden aşamada dış pazarlara, öncelikle Türk Cumhuriyetlerine, dost ülkelere, uzak doğu ülkelerine yönelmeli ve bu ülkelerle yurtiçi ArGe payı daha yüksek konsorsiyumlar oluşturarak kısa, orta ve uzun vadeli ortak-üretim programlarını faaliyete geçirmelidir. Büyük boyutlu ArGe faaliyetleri için gerekli kaynağın da ancak bu yolla elde edilebileceği de gözönünde bulundurulmalıdır.

ArGe faaliyetleri, teknoloji üretimine yönelik olmalı ve tek bir otorite tarafından yönetilmelidir.

Merkezi kuruluş sadece ArGe proje önerilerinin desteklendiği bir organ olmaktan daha öteye rol almalı, **uzun vadeli sivil ve askeri teknoloji gerektiren her türlü ihtiyacın aktarıldığı ve uygun sanayi kuruluşlarına dağıtıldığı bir otorite haline getirilmelidir.**

development of Defense Industry are,

the unlimited support of the Government and

Creation of resources by marketing the products especially in foreign countries.

Since Defense Industry survives with the unlimited support of the Government in Turkey, resources are provided to the production of requirement in required limited period and no resource can be allocated for R&D activities.

Under these restrictions, **the main reason for the inability of our Defense Industry to produce technology may be interpreted as "purpose of the establishment of our Defense Industry organizations and menagement depending on this" rather than personnel training system, government and industry relations, present technological level.**

The Defense Industry in our country has been established almost completely by the government and is supported by the government. **It is clear that a production system that meet only the requirements of the government and does not allocate much time/resource to R&D, that can not establish the necessary marketing system to export its production will stay far behind in technology production.**

Turkey should establish its technology production system immediately and its connections with Western Countries based on consortium should be increased also including the R&D responsibility of some sub-system technologies. In the following steps, it should direct to foreign markets, especially Turkish Republics; friendly countries, far east countries and it should activate short, medium and long-term joint-production programs by building consortiums with these countries whose domestic R&D share is more. It should also be taken into account that the necessary source for great-size R&D activities may be obtained only in this way.

R&D activities should be ariented to technology production and directed by a single authority.

The central organization should play a role beyond being a body in which only the R&D project proposals are supported, **it should be transformed into an authority to which every kind of demand requiring long-term civil and military technologies are transferred and distributed to proper industry establishments.**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Burada, Fransız Onera örneğinde olduğu gibi, ArGe ve teknoloji üretim faaliyetlerini kurumlara tahsis eden, destekleyen ve işbirliğini oluşturan bir otorite düşünülebilir.

Şartnamesi hazırlanan ilk örnek ürün için birden fazla kuruluşun yarıştırılması ve masraflarının ödenmesi önemli bir araçtır.

Bu otorite, üretim öncesi ve sonrasında üretilen/üretilecek teknolojinin pazarlanmasında, korunmasında, ve geliştirilmesinde rol almalıdır.

İlave olarak, **bu otorite tarafından merkezi bir veri tabanı oluşturularak bilgi toplama, toplanan bilgiyi depolama ve kullanılır hale getirme, böylece muhtemel ArGe faaliyetlerini belirleyerek planlama ve koordine etme işlevleri de yerine getirilmelidir.**

Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim.

On this point, an authority may be considered which assigns R&D and Technology Production activities to institutions, supports them and builds cooperation, like the French Onera example.

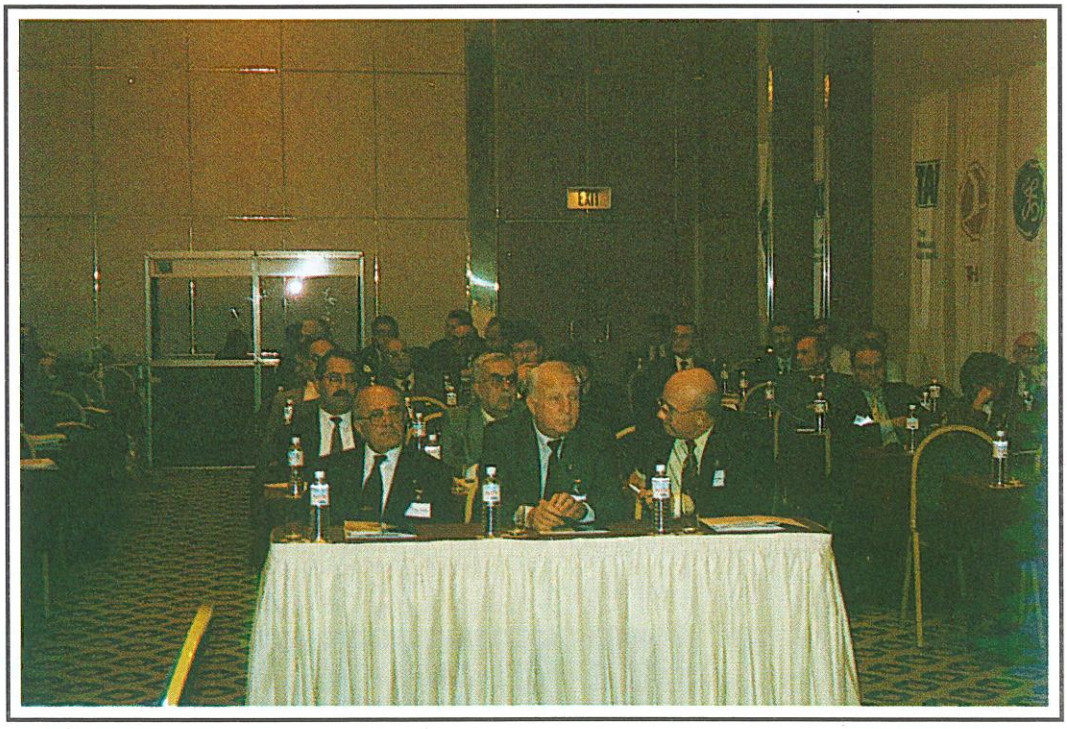
Competition among more than one institution for first sample product whose specification has been prepared and payment of their expenses is a main tool.

This authority should take part on the marketing, protection and development of the technology produced/to be produced both before and after production.

In addition, **by creating a central database by this authority, the functions of collecting information, storing the information collected and making it useable, therefore by determining the possible R&D activities, planning and coordination should also be performed.**

Thank you very much for listening to me.




EXIT

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



14 Nisan 1961'de Eskişehir'de doğmuştur. İlk ve Orta öğrenimini Eskişehir, Diyarbakır, İzmir'de tamamlamıştır. Hava Kuvvetleri Komutanlığı adına; İTÜ Makina Fakültesi Uçak Mühendisliği Bölümündeki öğrenimini 3.5 yılda tamamlayarak 1982 yılında Uçak Mühendisi olarak mezun olmuştur.

Teğmen olarak atandığı 1. HİBM K.lığı'nda 1987 yılına kadar sırasıyla Motor Deneme Atelyeleri ve Motor Montaj Atelyeleri Şefliği görevlerinde bulunmuştur. Jet Motor Sistem, CNC programlama ve ABD'de motor bremze eğitimlerine katılmıştır.

1987-1988 yıllarında ABD'de, Air Force Institufe of Technology (AFIT)'de Yöneylem Araştırması ve Uyg. Matematik yüksek lisans programlarını tamamlamıştır. AFIT tarihinde aynı dönemde iki ayrı yüksek lisans programını tamamlayan ilk öğrencidir.

1989-1990 yıllarında Jet Revizyon Mühendislik Grup Amirliği görevini yürütmüştür. Bu süre içerisinde; "NATO-AGARD, Uniform Engine Testing" projesi çalışmalarına ve Bremze Modernizasyon kontrat görüşmelerine katılmış, J79-OEL-7 motoru revizyon kabiliyeti kazanma ve J79/J85 bremzelerinin korelasyonu projelerini gerçekleştirmiştir.

1991-1995 yıllarında bulunduğu Teknik Yönetim Motor Müh. Şb. Md. Görevi sırasında J79 motor yenileme (ATA), J85 motor bakım konsepti, F5 uçak motorunun T38 uçağında kullanılması (J85-5T), Bremzelerin Modernizasyonu, J85 motorunun bilgisayarla modellenmesi, J85 STOL azaltıcı tadilatlar ve ikinci grup (PO-II) F16 uçağı motor seçim projelerini gerçekleştirmiştir.

F100, F5, F104, F4, ve F16 uçak kazalarının incelenmesinde Teknik inceleme Heyet üyeliği ve Başkanlığı görevlerinde bulunmuştur. J79 TIGERS GROUP'un 1995-1996 döneminde başkanlığını yapmıştır.

1996 yılında Jet Revizyon ÜPK Grup Amiri ve 1997 yılında ise Jet Revizyon Müdürü olarak görevlendirilmiş, Temmuz 1997'den itibaren tekrar Teknik Yön. Motor Müh. Şb. Md.'ne atanmıştır.

Halen AGARD Propulsion and Energetics Panel üyesidir ve İTÜ Uçak Müh. Bölümü'ndeki doktora çalışmasını sürdürmektedir. Hv. K.K., Hv. Loj. K.lığı ve 1. HİBM K.lığı tarafından değişik zamanlarda verilen takdirnameler yanında Hv. K.K. tarafından verilen Fikri Gayret ödülü ile İdari-Lojistik Hizmet Rozetine ve AFIT üstün başarı ödülüne sahiptir.

Y.Müh.Bnb. M. Erdoğan GÜNEŞ evli ve bir çocuk babası olup çok iyi derecede İngilizce konuşmaktadır.

He was born in 1961 in Eskişehir. He completed the Primary and the Secondary School education in Eskişehir, Diyarbakır and İzmir then joined to İstanbul Technical University, Mechanical Engineering Faculty with TUAF's scholarship and graduated in 3,5 years as an Aircraft Engineer.

Between 1982 - 1987 he worked at Air Supply and Maintenance Center (1HIBM) as a Lieutenant. His position Engine Test Workshop Chief and Engine Assembly Workshop Chief.

He joined training program in USA about CNC Programming and Engine Test.

Between 1989-1990 worked as a Jet Revision Engineering Group Leader.

During this period worked at "NATO-AGARD, Uniform Engine Testing" project and joined to Test Modernization agreement meetings. Worked for Engine Revision of J79-OEL-7 and Test correlation project for J79/J85.

Between 1991-1995 worked as a Director of Technical Management Engine Department.

During this years he realized some projects such as J79 Renewal Project (ATA), J85 Engine Maintenance Concept, Using F5 Aircraft Engine at T38 Aircraft (J85-5T), Test Modernization, Computerized Modeling of J85 Engine repair program, J85 STOL increasing reduction and P.OII Engine Selection Project.

He directed the J79 TIGERS GROUP in 1995-1996.

In 1996 worked as Jet Revision Group Leader and in 1997 worked as Jet Revision Director.

Still the member of AGARD Propulsion and Energetics Panel and making Philoshopy of Doctorate Degree at Istanbul Technical University.

He has many awards that are given by different organizations.

He is married, has one child.

Erdoğan GÜNEŞ
Hv. Y. Müh. Bnb. / AF. Eng. Maj. M.Sc.
1. HİBM / 1. ASMC

Sayın Başkan, Saygıdeğer Konuklar,

Ar-Ge konulu sunuşuma başlamadan önce, Uçak motor sanayinde faaliyet gösteren kişi, kurum, kuruluşları bir araya getiren organizasyon komitesine ve ayrıca, çalışmaları, düşünceleri, vizyonlarıyla, panelin başarılı ve ülke menfaatlerine en uygun bir şekilde gerçekleşmesine katkıda bulunmaya çalışan tüm katılımcılara bağlı bulunduğum kuruluş adına teşekkür etmek istiyorum.

Özellikle, Antalya'da yapılan 2 nci panelden sonra oluşturulan Motor Çalışma Grubu'nun faaliyetleri takip edildiğinde, panel esnasında katılımcıların sunduğu görüşlerin incelenmesi, uygulamaya geçirilmesi amacıyla organizasyonların oluşturulması ve en sonunda ürün olarak tabir edebileceğimiz, somut çalışmaların, Türkiye'de bu alanda çalışan kurum, kuruluş ve kişilerin hizmetine sunulmasının çok önemli bir gelişme olduğunu vurgulamak istiyorum.

HİBM.K.lığı'ndaki Uçak-Motorları AR-GE çalışmaları ile ilgili takdimimi

- 1.HİBM.K.'lığındaki mevcut uygulama alanları
- Bu güne kadar gerçekleştirilen projelerden bazı örnekler
- AR-GE'deki konumuzun ve sorunların yer aldığı durum tesbiti ve
- Öneri

Başlıkları altında arz edeceğim.

Havacılıkta AR-GE faaliyetleri; bir hava aracının tasarım,yapım ve kullanımı safhalarında gerçekleşmektedir. Uçak Motorları ile ilgili olarak 1.HİBM.K.'lığındaki AR-GE çalışmaları halen envanterde bulunan sistemlerin kullanımına yönelik ihtiyaçlarla sınırlıdır. Bunlar, ana başlıklar olarak;

- Emniyet ve güvenilirliğin arttırılması,
- Kullanım süresinin arttırılması,
- Bakım konseptinin belirlenmesi,
- Parça ve sistem dönüşümü ile
- Onarım yöntemi geliştirme çalışmalarıdır.

Mr. Chairman, Distinguished Guests,

Before starting my presentation on R&D; I want to thank to the organization committee that brought the persons, organizations, institutions performing on Aircraft Engine Industry together and additionally, to all participants who try to add to the realization of the panel in a successful and proper way to the country's interests with their works, opinions & visions, in the name of my instution.

Especially, when following the activities of Engine Working Group which is established after the 2nd panel in Antalya, I want to emphasize that it is an important development to build organizations with the purpose of examining and applying the opinions presented by participants during the panel and at the end, that the concrete works which we can define as products are submitted to the service of organization, institution and persons working on this area.

I will do my presentation about Aircraft Engines R&D activities in 1. HİBM Command under the headings of:

- Present application areas in 1. HİBM Command
- Some examples from projects realized up till today
- Determination of the situation including our position in R&D and problems
- Proposal

R&D activities in aviation are achieved at the stages of design, production and operating of an aircraft R&D works in 1. HİBM are limited with requirements directed to the use of systems in the inventory. These are, under headings,

- Increasing safety and reliability
- Increasing the period of operation
- Determining the maintenance concept
- Part and system recyle and
- Studies of the repair method developments.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Bu çalışmalar ile kullanım ömrü boyunca karşılaşılan arıza ve aksaklıkların tekrarını önlemek üzere tedbirler geliştirilmesi, emniyetli ve ekonomik ömrünü dolduran sistemlerin kullanım süresinin uzatılabilmesi için gerekli modernizasyon ve yenileme ihtiyaçlarının belirlenmesi, mevcut lojistik sistem imkan, kabiliyet ve yetenekleri dikkate alınarak uçuş emniyetini en üst düzeyde tutabilecek bakım seviyeleri; periyod ve kapsamlarının belirlenmesi, kullanım dışı kalmış sistemlerin ve parçalarının gerekli tadilatlarla mevcut sistemler üzerinde kullanımının sağlanması, onarım yöntemlerinin geliştirilmesiyle hasarlı malzemelerin geri kazanılması sağlanmaktadır.

HİBM.K.lığı'nda bu güne kadar gerçekleştirilmiş motorla ilgili AR-GE çalışmalarından yukarıda sıralanan uygulama alanlarına birer örnek olmak üzere bazı projeleri tanıtmak istiyorum. Bunlar :

- J85 Stol Modifikasyonları,
- J79 Motor Yenileme,
- J85 Motor Bakım Konsepti Değişikliği,
- J85 Motor Dönüşümü,
- Uçak Test Projesi

• J85 motorlarında görülen yüksek oranlı stol olayları, bunların önlenmesine yönelik çalışmaların başlatılmasını gerektirmiştir: NATO-AGARD destek programı çerçevesinde bu konuda Kanada NRCC, ODTÜ ve TEI ile işbirliği yapılmıştır. Kompresör rotor ve kapakları arasındaki kleransın iyileştirilmesi amacıyla kapaklar üzerine aşındırılabilir kaplama uygulanması başlatılmıştır. J85 motoruna yönelik bilgisayar ortamında simulasyon programı çalışmalarının tamamlanması neticesinde, yeni bir yakıt akışı ve trim prosedürü belirlenmiştir. Yeni prosedürün bilgisayar ortamında simülasyonundan olumlu sonuçlar alınarak, motorun stol marjininin genişlediği tespit edilmiştir. Stol marjininin genişlemesinin yanında, motor eksoz gaz sıcaklığının düşürülmesi de sağlanarak sıcak kısım parçalarının ömrü uzatılmıştır.

Bu proje kapsamında halen uygulama aşamasında olan son tadilat A/B stol önleme tadilatıdır.

J85 serisi motorlarla meydana gelen stol

With these studies, it is possible to take measures to prevent the reoccurrence of failures and interruptions during the lifetime (of use) to determine the needs for modernization and renewal to extend the period of operation of systems whose safe and economic lives have expired, to provide maintenance levels that can hold the safety security at the maximum level considering the present logistic system possibility, capability and abilities, to determine periods and scopes, to provide the use of systems and parts which are out of order on the systems available by the necessary modifications and to recover the damaged material by developing the repair methods.

I want to introduce some projects as an example to application areas listed above from R&D activities about engine that are performed in 1. HİBM up till today. These are:

- J85 Stall modifications
- J79 Engine Renewal
- J85 Engine Maintenance Concept Alteration
- J85 Engine Conversion
- Aircraft Test Project

• High rate of stall events seen in J85 engines necessitated the start of activities to prevent them. A cooperation is bulit with Canada NRCC, METU and TEI on this issue within the frame of NATO-AGARD subvention program. Application of coating that can be worn over covern started with the purpose of improving the clearance between compressor rotor and its covers. At the end of completion of simulation program in computer environment directed to J85 engine, a new fuel flow and trim procedure are determined. It is seen that the stall margin of the engine widened, after obtaining positive results from the simulation of new procedure in computer environment. Beside the extension of stall margin, decreasing the engine axhaust gas temperature the life time of hot section parts are extended.

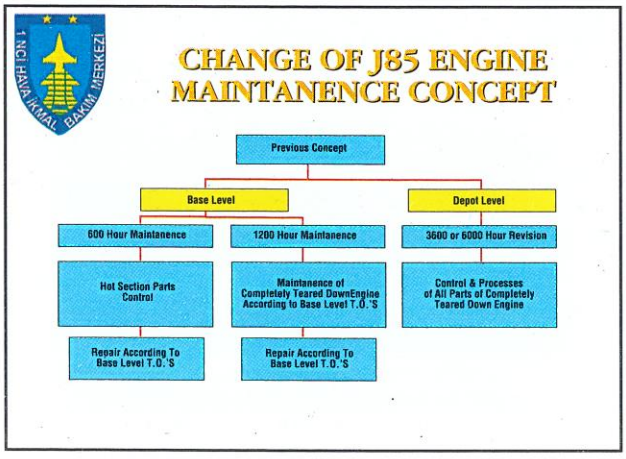
The last modification which is still in application within the scope of this project is A/B stall prevention modification.

It has been determined that 35 % of stalls on

olaylarının %35'inin, gaz kolunun A/B'ye atılması esnasında, çok kısa bir süre için türbin girişinde meydana gelen basınç artışından oluştuğu tespit edilmiştir. Bu basınç artışını gidermek amacıyla, Anti-İce Sistemini 10 saniye de vreye sokan bir sistem daha önce A/B'siz versiyon için Kanada'da geliştirilmiştir. Bu sistem hakkındaki bilgilerde dikkate alınarak 1.HİBM.K.lığı tarafından envanterimizdeki J85 motorlarına uygun, günümüz elektroniğini kullanan özgün bir ünite tasarlanmış ve prototip imalatı yapılmıştır. Prototip ünitenin uçuş testleri yapılmış ve olumlu netice alınmıştır. Proje tüm F-5'lere uygulanma aşamasındadır.

Bu ve benzeri yenileme projeleri, sistemlerin tasarımlarında öngörülen ekonomik ömürlerinin ötesine taşan kullanım sürelerinde de emniyetle kullanımın sağlanması amacıyla gündeme gelmektedir. Normalde yorulma ömür biçilmemiş üniteler tasarım ömrünün ötesindeki kullanım sürelerinde uçuş emniyet problemi haline gelmekte veya yüksek arıza oranları faaliyet yüzdesini düşürürken destek maliyetlerini de arttırılmaktadır.

• 1974 yılında servise giren J79 motorun revizyonları esnasında ekonomik ömrünü doldurduğunda kara verilen 13 kalem malzeme yenileştirilerek, motorların arıza oranları düşürülmüş, buna bağlı olarak hareket etkinliği ve uçuş emniyeti arttırılarak, bakım masraflarında tasarruf sağlanmıştır.



Bir hava aracı veya alt sistemi için belirlenen bakım konsepti, Birlik seviyesinde ve Depo Seviyesinde yapılacak bakımların kapsamı ve periyodlarını içermektedir. Uygulanacak bakımlar, ilgili sistem için öngörülen uçuş

J85 series engines occurred as a result of increase in pressure on turbine intake while the throttle moved to A/B. To eliminate this pressure increase, a system that enables the Anti-Ice system for 10 seconds first has been developed in Canada for a version without A/B. Taking into consideration the information about this system; a specific unit has been designed which is available for J85 engines in our inventory, using current electronics and a prototype has been manufactured by 1. HİBM. The flight tests of prototype unit have been made and positive results have been produced. Project is to be applied to all F-5s.

This renewal project and similar ones come into question to be able to use the systems safely also in operation cycle they exceed the economic lifetime foreseen on their designs. Normally; units with no fatigue life become a problem of flight safety within operation cycle exceeding design life or while high breakdown rates diminish activity rate the increase support expenses.

The trouble rates of engines have been decreased by renewing 13 items of material which are decided to have ended their economic life time in the course of revision of J79 engine which enters into service in 1974 and upon this, cost reduction realized on maintenance expenditure by increasing mission effectiveness and flight safety.

• The trouble concept determined for an air vehicle or sub-system includes the scope and periods of maintenance that will be done in Unit and Depot Level. As the maintenance to be applied provides the standards like flight safety and serviceability rate which are foreseen for the relevant system, they should be applicable by tha present logistic system and economic. Therefore, the maintanance concept should respond to the restrictions of being economic and supportable beside the technical issues.

• According to previous concept carried out in J85 engine, maintenance levels were consisting of maintenance of 600 and 1200 hours made on unit level and revision of 3600/6000

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

emniyeti ve faaliyet oranı gibi standartları sağlarken diğer taraftan mevcut lojistik sistem tarafından uygulanabilir ve ekonomik olmak durumundadır. Bu yüzden, bakım konsepti teknik hususlar yanında, ekonomiklik ve desteknelebilirlik kısıtlarına da cevap verebilmelidir.

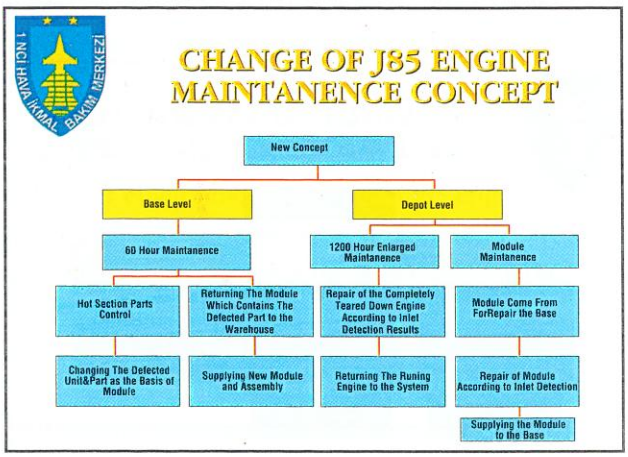
• J85 motorunda uygulanan önceki konsepte göre bakım seviyeleri, birlik seviyesi gerçekleştirilen 600 ve 1200 saatlik bakım ile 3600/6000 saatte depo seviyesinde gerçekleştirilen revizyondan oluşmaktaydı. 600 saatlik bakımda sıcak bölgelerin kontrolu mevcuttur. 1200 saatlik bakımda ise revizyon seviyesi sökümü gerektiren bir bakım seviyesi olup, uçuş emniyeti açısından önem arzeden parçaların NDI kontrolü neticesinde birlik seviyesi tamirlikler Birlikte, limiti aşanlar ise Depo'da tamiri amacıyla 1HİBM.K.lığına gönderilmekteydi. Bu bakımlar ile motorun 1200 saat daha güvenle uçabilmesi için yeterli uçuş emniyeti tesis edilmesi öngörülmekteydi. Revizyon ise motorun modeline göre 3600 veya 6000 saatte bir yapılmakta ve komple sökülen motorun istisnasız tüm parçalarının işleme alınmasını içermekteydi. Bu konseptte yer alan 1200 saatlik birlik seviyesi bakım, mevcut sistem tarafından uygulanabilir değildi, revizyon periyodu ise 18-20 senelik sürelere karşılık geldiği için uçuş emniyeti yönünden zaafiyetler oluşmaktaydı.

Yeni bakım konsepti ile daha önce 3600 veya 6000 uçuş saati olan revizyon periyodu 1200 saate indirilmiştir. Revizyon iş kapsamı da takip eden 1200 saatlik kullanımdaki uçuş emniyetini sağlayacak şekilde yeniden belirlenmiştir. Bu şekilde 18-20 senede bir revizyon gören motorlar, daha sık aralıklarda 6-7 senede bir bakım amacıyla depoya gelmekte, gerekli uçuş emniyetinin sağlanması için göze alınan bakım maliyeti de asgari seviyede tutulmaktadır.

Yeni konsept ile zaman, işgücü ve kaynak israfına sebep olan gereksiz işlerden arındırılmış, uçuş emniyeti ve harekat etkinliğini en üst düzeyde tutmayı hedefleyen, Türk Hava Kuvvetleri'nin bünyesine uygun olarak yeni bir bakım konsepti hazırlanmış ve J85 serisi motorlarda "1200 Saatlik Depo Seviyesi

hours; hot sections are controlled. But, in the maintenance of 1200 hours; revision level was a maintenance level which requires dismounting at the end of NDI control of parts which were important with regard to flight safety some to be repaired on unit level, were sent to 1. HİBM to be repaired in unit and the ones exceeding the limit were sent there to be repaired in Depot. The facilitation of enough flight safety was foreseen with these maintenance for the engine to fly additional 1200 safe hours. On the other hand revision was made each 3600 or 6000 hours according to the model of the engine and was including the process aplication of whole parts of the engine which was completely disassembled. The unit level maintenance of 1200 hours within this concept was not applicable by the present system, some deficiencies were occurring in terms of flight safety since revision period was corresponding to periods of 18-20 years.

The previous revision period of 3600 or 6000 hours were decreased to 1200 hours by the new maintenance concept. The revision work scope has been determined again in such a way that it will provide the flight safety in the following 1200 hours of use. In this way, engines which are revised once in 18-20 years come to the Depot for maintenance each 6-7 years and the maintenance cost is realized at minimum level for necessary flight safety.



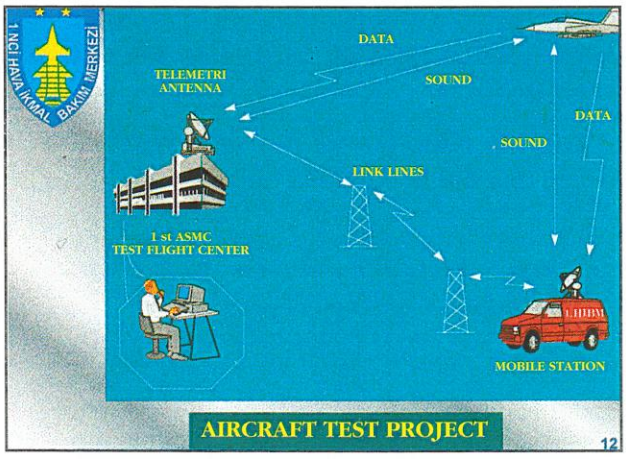
With the new concept; Unneccessary processes resulting waste of time, man hour and money all are elliminated a new maintenance concept prepared aiming to keep flight safety and mission effectiveness at maximum level that available to the structure of Turkish Air Forces and "1200 Hours Expanded Depot Level

Genişletilmiş Bakım ve Modüler Sistem" uygulamasına geçilmiştir.

• Amerikan Hava Kuvvetleri'nden SRA Projesi kapsamında T38 uçaklarının temin edilmesiyle, bu uçaklarda kullanılan J85-GE-5H motorlarına ait yedek motor ihtiyacı artmıştır. Bu nedenle, yeni J85-GE-5H motorlarının temin edilmesi yerine, envanterde yedek miktarı fazla olan F-5 uçaklarına ait J85-GE-13 motorlarının -5H yerine kullanılabilecek şekilde dönüşümüyle ihtiyacın karşılanması öngörülmüştür.

Yapılan inceleme neticesinde, motor parçaları ve aksesuarlar üzerinde yapılacak tadilatlar belirlenmiş, uygulama sonucunda "2 ea prototip -5T" olarak adlandırılan motor hazırlanmıştır. Her iki motor önce farklı T38'lerde belli bir süre denenmiş, olumlu neticenin alınmasını müteakip, her iki motorda aynı gövdede uçuşunu başarıyla tamamlamıştır. Bunun ardından seri üretim olarak -5T dönüşüm motorları envantere sağlanmaktadır.

• Uçak test projesi hava araçları ve alt sistemlerini uçuş esnasında izlenmesi ve önceden belirlenen parametrelerin gerçek zamanlı olarak iletilmesi ve kaydını sağlayacak bir **Uçuş Test Merkezi**nin tesisini öngörmektedir. Halen başlangıç aşamasında olan proje tamamlandığında uçak motorlarıyla ilgili durum ve ömür tespiti, arıza analizi ve tadilatların denenmesi amaçları için kullanılabilecektir.



Mobil istasyon ve radyo link hatları sayesinde bu test çok geniş bir alandan anında izlenebilmektedir. Test uçuşları uçuş test merkezinden uzak bir bölgede yapılmak istendiğinde tabloda görüldüğü gibi mobil istasyonlar kullanılır. Değerlendirilecek

Maintenance and Modular System" has started to be applied on J85 series engines.

• The supply of T38 aircrafts from USAF within the scope of SRA Project, increased the need for spare engine pertaining to J85-G-5H used in these aircrafts. Therefore, instead of supplying new J85-GE-5H engines it is foreseen that the need is met by transformation of J85-GE-13 engines belonging to F-5 aircrafts, of which there are many spares in a way to be used instead of 5H.

At the end of examination, modifications that will be done on engine parts and accessories were determined and at the end of application, the engine called as "2 ea prototype -5T" has been prepared. Both engines were tested first on different T-38s following the positive result, both engines completed the flight on the same body successfully. After this, -5T transformation engines are supplied to the inventory as mass production.

• Aircraft test project foresees the establishment of a **Flight Test Center** which will provide the tracking of air vehicles and subsytems during fliht and the notification and record of pre-determined parameters in real time. When the project is completed which is at starting point currently, it will be possible to use it with the purposes of determining condition and life time, problem analysis and testing of alterations about aircraft engines.

This test can be tracked on a wide area by means of mobile station and radio link lines right at the moment. When test flights are requested to be done on a region far away from flight test center, mobile stations are used as shown in table. Parameter data that are to be evaluated are conveyed to telemetric antenna and test center through present data link lines in that moment.

• In this section of my presentation I will try to summarize the position of R&D in Turkey on Aircraft-Engine Industry. With respect to studies whose samples.

I summarized; our studies in 1.HİBM are limited with present systems in the inventory and the daily requirements of these systems and directed to maintenance. These works are done

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

parametre verileri mevcut data link hatları üzerinden telemetri antenine ve test merkezine anında iletilir.

• Takdimimin bu bölümünde Uçak-Motor sanayiinde Türkiye'deki araştırma-geliştirmenin bulunduğu durumu özetlemeye çalışacağım. Şu ana kadar örneklerini özetlediğim çalışmalara bakıldığında 1.HİBM K.lığı'ndaki çalışmalarımız envanterinde mevcut olan sistemlerle, bu sistemlerin güncel ihtiyaçları ile sınırlı ve idameye yöneliktir. Bu çalışmalar kısıtlı sayıda personel ve zaman kullanılarak yapılmakta yeni sistemlerin tasarımı ve geliştirilmesi bir tarafa, mevcut sistemlerin yeterince tanınması anlamındaki bir bilgi alt yapısı dahi kurulamamaktadır. İhtiyaç duyulan görev profili ve içinde bulunulan çevre şartları içerisinde, mevcut sistemlerimizin en yüksek performansla, emniyetle ve en ekonomik şartlarda kullanılabilmesi, bu sistemlerin çok iyi tanınmasına bağlıdır. Bu tanıma, imalat şartnameleri ve diğer kullanıcıların tecrübeleri ile sınırlı kalmamalı, içinde bulunduğumuz görev ve kullanım şartları altındaki sistem davranışlarının tüm detayları ile araştırılmalı ve bilinmesi olarak algılanmalıdır. Mevcut sistemlerle ilgili bilgi alt yapısından kastımız budur.

Türkiye genelinde duruma bakıldığında;

• **Uçak-motor sanayiinde araştırma ve geliştirme denildiğinde akla gelen TSK, THY, Savunma Sanayi kuruluşları, TÜBİTAK ve bağlı kuruluşları ile üniversiteler gibi ilgili kuruluşlar arasında bir iş ve güç birliği bugün kadar çok konuşulmasına rağmen sağlanamamıştır.**

Son yıllarda sağlanan yüksek teknoloji ve uzmanlık birikimleri önemli bir seviyede, ancak dağınık durumdadır.

Havacılık sanayii dışında faaliyet gösteren ve yüksek teknoloji kullanan kuruluşlardan istifade edilememektedir.

Sahip olduğumuz büyük beyin gücü potansiyeli bu sahada yönlendirilememektedir.

Mevcut akademik kadrolarımız dünya çapında müstesna çalışmalar gerçekleştirmekte ancak bu güç, ortak bir hedef etrafında toplanılamamaktadır.

by using limited amount of personnel and time; leaving aside the design and development of new systems; even an information infrastructure can't be established to let the present systems know. Within the required mission profile and environment conditions, the use of our present systems with highest performance, security and most economical conditions depends on the well reputation of these systems. This reputation shouldn't be limited to manufacturing specifications and experiences of other users; and should be perceived as the detailed search and knowing of system behaviors under present mission and operating conditions. That is what we mean by information infrastructure pertaining to current systems.

Looking at the position in Turkey in general;

• **A study and efford unity couldn't be organized among related instutions like Turkish Armed Forces, THY, Defense Industry Institutions, TUBITAK and Dependent Institutions and Universities; which come to mind on the issue of research and development in aircraft-engine industry.**

High technology and specialization accumulations obtained in last years are at an important level, but they are diffused.

The institutions operating out of aviation industry and using high technology can not be utilized.

The big brain-power potential that we owned can not be directed on this area.

Our present academic staff does exceptional studies but this power can not be brought together around a common target.

• When we say R&D in aircraft engine industry or in more general terms R&D in aviation industry; it is possible to bring the requirements together under that headings, First of all, **there is necessity for well-trained, experienced manpower and laboratory environment with proper infrastructure, facility and equipment they will use.** The contributions of specialists and scientists from

Uçak-motor sanayii veya daha genel anlamda havacılık sanayiindeki ArGe dediğimizde ihtiyaçları şu başlıklar altında toplamak mümkündür. Öncelikle **çok iyi yetişmiş, tecrübeli insan gücü ve bunların kullanacağı uygun alt yapı, tesis ve donanıma sahip laboratuar ortamının tesisine ihtiyaç vardır.** Bu çalışmalarda farklı disiplinlerden uzmanları ve bilim adamlarının katkılarına ihtiyaç olacaktır. **Disiplinler arası çalışmaları yürütebilecek bir organizasyonun kurulmasına ve hepsinden önemlisi yapılacak çalışmalar için hedeflerin belirlenmesine ihtiyaç vardır.** Şu ana kadar ortaya koymaya çalıştığımız tespitler, TÜBİTAK tarafından ilgili tüm kuruluşlarla koordine edilerek hazırlanmış olan "Türkiye'nin Hava-Uzay Bilim ve Teknoloji Politikası" dökümanındaki tespitler ile çakışmaktadır. Bu dökümanda; hedeflerin ürüne dayalı olarak belirlenmesi önerilmektedir. Ürün kavramının; mevcut sistemlerle ilgili bilgi alt yapısından, bunların geliştirilmesine ve gelecekte kullanılacak sistemlerin özgün tasarımından yurt içi imkanlarla üretimine kadar geniş bir yelpazeyi kapsayabileceğini değerlendirmekteyiz.

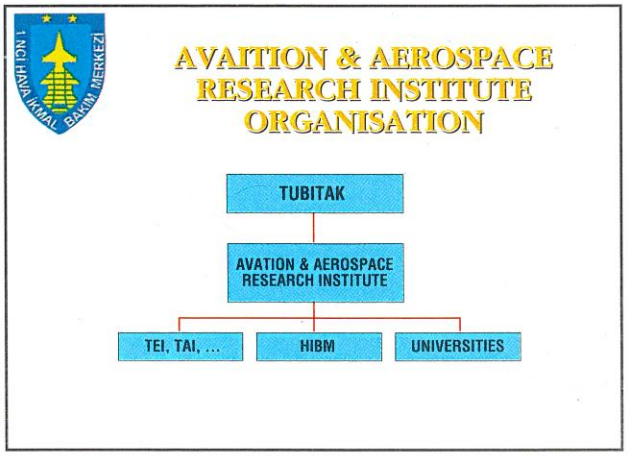
Bu noktada önerimiz; ihtiyaç duyulan ürünlerin tarifinden üretimine kadar yönlendirme ve koordinasyonu sağlayacak, disiplinler arası çalışmaları yönetecek, yeni beyin gücü yetiştirecek, öncelikle mevcut sistemlerin üzerindeki etkinlikliğimizi sağlarken gelecekte ihtiyaç duyulacak sistemlerin geliştirilmesini de sağlayacak ULUSAL HAVACILIK ve UZAY ARAŞTIRMA ENSTİTÜSU' nün kurulmasıdır

Bu kuruluşla ilgili organizasyonun ise burada görüldüğü şekilde yapılmasının uygun olacağını öngörmekteyiz. Bu enstitü MAM ve SAGE gibi TÜBİTAK'a bağlı bir kuruluş olmalıdır. Kısıtlı kaynaklardan azami faydanın sağlanabilmesi ve araştırmacı ile kullanıcı arasındaki diyaloğun sağlanabilmesi ve araştırmacı ile kullanıcı arasındaki diyaloğun sağlanabilmesi için kuruluş bünyesinde üniversiteler, savunma sanayii kuruluşları ve HİBM'ler gibi TSK'nin ilgili birimlerinden katılımcılara yer verilmelidir.

various disciplines will be required on these studies. **There is necessity for the establishment of an organization which will be able to carry out the inter-disciplinary studies and more important than everything the determination of objectives for the studies that will be done.**

The fixations we tried to put forward up to now are intersecting with the ones on the document of "The AeroSpace Science & Technology Policy of Turkey" which is prepared by TUBITAK by coordinating with all related institutions. On this document, it is suggested that the objectives are determined based on the product we interpret that the concept of product will be able to cover a wide area from the information infrastructure about present systems, to their development and from the specific design of systems that will be used in the future to their production with inland facilities.

Our suggestion at this point is the establishment of NATIONAL AVIATION & SPACE RESEARCH INSTITUTE which will provide the direction and coordination from the definition of required products to their production; regulate interdisciplinary studies, educate new brain power, provide the development of systems that will be needed in the future while ensuring our effectiveness on present systems primarily.



We fore see that organization of this institution should be in this mentioned way. This institute must be an institution connected to TUBITAK like MAM and SAGE. Participants from the related units of TuAF like HIBMs, Universities and Defense Industry Institutions should be

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Ulusal Havacılık Uzay Araştırma Enstitüsu'nün kurulması aşamasında, tartışılabilecek, fakat 1 nci Hava İkmal Bakım Merkez Komutanlığı'nın düşündüğü ön kabuller ise şu şekilde sıralanabilir: Bu kuruluş,

- TÜBİTAK'a bağlı,
- Bağımsız bütçeli,
- Havacılık ve uzay araştırmaları için gerekli teçhizat, donanım, tesis ve alt yapıya sahip,
- Çekirdek akademik personeli mevcut,
- Türkiye'de Havacılık Teknolojileri konusunda uzman akademik personelin geçici veya devamlı görevlendirildiği,
- Hv.K.K.lığının ihtiyaç duyduğu AR-GE projelerine yer veren,
- Yüksek Teknoloji ve AR-GE projelerine yönelik, uygulamalı eğitim programlarının uygulandığı,
- Akademik Program yaptırma yetkisine sahip, bir kuruluş olmalıdır.

1HİBM.K.lığı olarak uçak motor sanayiinde AR-GE'nin olması gereken yere ulaşabilmesi için önerimiz, bu enstitünün ivedilikle kuruluşunun gerçekleştirilmesidir.

Teşekkür ederim.

given place within the structure of this institute for the maximum utilization of limited resources and the dialog between researcher and operator.

The primary acceptances which can be discussed on the establishment step of National Aviation Space Research Institute but which are though of by 1.HIBM may be listed as follows: This institution should be the one that

- is connected to TUBITAK
- has independent budget
- has the necessary equipment, hardware, facility and infrastructure for aviation and space researches.
- has the nucleus academic personnel.
- employs specialist academic personnel on the issue of Aviation Technologies in Turkey permanently or temporarily.
- considers to R&D projects needed by Air Forces Command.
- carries out applied training programs which are directed to High Technology and R&D projects.
- has the authority to let an academic program be made.

As 1.HIBM command, we suggest the immediate establishment of this institute in order for the R&D in aircraft engine industry reaches the point it should be.

Thank you very much.


TÜRKİYE'DE
UÇAK MOTOR
SANAYİ'YE
GELECEĞİ
PANELİ
III.
AIRCRAFT
ENGINE
INDUSTRY
IN TURKEY
AND ITS FUTURE

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Müh. Ütgm. Bahadır MARKAL, 27 Nisan 1968 tarihinde Trabzon'da doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini İzmir'de, lise öğrenimini ise Diyarbakır'da tamamlamıştır. 1985 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makina Mühendisliği bölümüne girmiş ve 1990 yılında mezun olmuştur. 1991 yılında Hava Kuvvetleri Komutanlığına Mühendis Teğmen olarak katılmış olup, 1'inci Hava İkmal Bakım Merkez Komutanlığına atanmıştır.

1991-1996 yılları arasında Uçak Motor Revizyon atelyesinde sırasıyla, Motor Test Atelye Şefi, Onarım Atelyeleri Grup Amiri, Mühendislik Grup Amiri olarak görev yaptıktan sonra, 15 Ocak 1996 tarihinde Teknik Yönetim Başkanlığı Motor Mühendislik Kısım Amirliği görevine atanmıştır.

Görev almış olduğu projeler, F110 Bremze Projesi, F110 DSB Projesi, Peace Onyx-II Projesi, CT7/T700 Motor DSB Projesi, JFS (Jet Fuel Starter) DSB Projesidir.

Müh. Ütğm. Bahadır MARKAL evli ve bir çocuk babası olup, iyi derecede ingilizce bilmektedir.

Second Lieutenant Bahadır MARKAL was born 27 April 1968 at Trabzon. He had completed the Primary and the Secondary School in İzmir and finished the High School in Diyarbakır, Then. Karadeniz Technical University, Engineering & Architecture Faculty, Mechanical Engineering Department, and graduated in 1990.

In 1991 has joined to TUAF as Lieutenant and begin to work at 1st Air Supply and Maintenance Center. (1.HİBM)

Between 1991-1996 in Aircraft Engine Revision Workshop : First Chief of Eng. Test Workshop then Repair Workshops. 15 January 1996 Section Leader of Technical Management Presidency Engine Engineering.

Projects : F110 Test Project F110 DLM project, Maintenance Project Peace Onyx II Project, Jet Fuel Starter DLM Project

Married and has one child.

Bahadır MARKAL
Hv.Müh.Ütğm. / AF Eng. First Lieutenant
1. HİBM / 1. ASMC

Sayın Başkan Değerli konuklar,

Uçak motor sanayisi gündeminde son zamanlarda yer alan ve özellikle yeni jenerasyon motor parçalarının onarımlarında kullanılıp, 2nci paket F-16 uçaklarının motor seçiminde Off-Set olarak sağlanan, HI-TECH Onarım Proseslerinin kullanım yerleriyle beraber bazı teknik detaylarını ve içeriklerini bilginize sunmak amacıyla hazırladığımız bu bilgi paketinin faydalı olacağını umuyor ve saygılar sunuyorum.

CODEP / CODAL

- GOAL
  - HPT and LPT BLADES and NOZZLES';
    - ENDURING TO HIGH TEMPERATURE AND CORROSION
    - TO MINIMIZE OXIDATION and EROSION
- MAIN POINTS OF PROCESSES;
  - REPAIR REQUIREMENT BEFORE COATING
  - SHOT PEENING and ULTRASONIC CLEANING
  - PLASMA SPRAY and LOADING BOXES
  - HEAT TREATMENT in HYDROGEN FURNACE
  - HEAT and CORROSION RESISTANCE
  - DIFFUSION COATING

Bu kapsamda : **Codep-Codal, ADH, F(-),** Rubber Seal ve çevre duyarlılığı açısından proses olarak olmasa bile atıklarının çevreye verdiği zararı minimize eden techizata ve sisteme sahip olan Chemical Cleaning'in tanıtımı yapılacaktır.

Codep-Codal Prosesinin amacı HPT ve LPT pale ve nozulları gibi yüksek sıcaklık ve korozyona maruz parçaların oksidasyon ve erezyonunu en aza indirgemek amacıyla kullanılan bir çeşit kaplamadır.

Bu amaçla, kaplama öncesi gerekli tamir, kumlama ve ultrasonik temizleme proseslerine tabi tutulan parça, prosese özel olarak hazırlanan kaplama tozuyla beraber kutulara yerleştirilir ve hidrojen fırınında **ısıl işlem** uygulanır. Bu işlemin sonucunda yumuşatma ve sertleştirme amaçlı Vakum fırını işlemi gerçekleştirilerek, parçaya ısı ve korozyon dayanımı veren bir **difüzyon** kaplama uygulanmış olur.

• İkinci olarak tanıtımı yapılacak olan proses "nozul vane"lerde oluşan kılcal çatlakların tamirinde kullanılan ve Braze işlemine nazaran daha iyi sonucun alındığı **Activated Difusion Healing (ADH)** prosesidir.

Mr. Chairman, Distinguished Guests,

I hope that this information package will be beneficial to you that we prepared to present the technical details and contents of HI-TECH Repairs Processes together with their places of use, that take place on the agenda of aircraft engine industry in the recent times and are used by the overhaul of new generation engine parts and provided as off-set on the selection of 2nd package engines ofF-16 aircrafts and I present my respects.

BORAZON

- GOAL
  - HPT BLADE and FOS DISCS
  - CREATE A SURFACE RESISTS TO HEAT AND FRICTION
  - GE SPECIAL PROCESS
- MAIN PARTS OF PROCESSES;
  - COATING WITH ETCHING IN THE DIRECTION OF ELECTROL YSIS
  - DIFFISION TO THE SURFACE OF BOR-NİTRÜR ALLOY

Within this scope, **Codep-Codal, AOH, F(-),** Rubber Seal and Chemical Cleaning, even if it is not a process in terms of environment sensitivity, has an equipment and system which minimizes the damages of its wastes to the environment, will be introduced.

Codep-Codal Process is a coating used with the purpose of minimizing the oxidation and erosion of parts subject to high temperature and corrosion like HPT and LPT blade and nozzles with this purpose; the part subject to necessary overhaul, sanding and ultrasonic cleaning processes before coating is placed on the boxes together with coating powder specific to process and the **thermal procedure** will be run in hydrogen oven. At the end of this procedure, vacuum oven procedure aimed at softening and hardening is run and a **diffusion coating** is applied which gives temperature and corrosion resistance to the part.

• The second process to be introduced is the **Activated Diffusion Healing (ADH)** process which is used on the overhaul of capillary cracks arising on "nozul vanes" and gives better results that the Braze procedure.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

ADH
(ACTIVATED DIFFUSION HEALING)

- **AIM**
  - CAPILLARY CRACKS GROWN IN NOZZLE VANES
  - GETTING BETTER RESULT FROM BRAZE
  - CRACK REPAIR PROCESS
- **MAIN PARTS OF PROCESSES;**
  - A BRAZE POWDER AVAILABLE THAT PENETRATES TO THE INNER SIDE OF THE CRACKED MATERIAL
  - THE POWDER USED IN BRAZE, FOUND IN CRACKED PARTS OF THE MATERIAL AS A INTERMEDIATE MATERIAL
  - IT FILLS THE CRACKED SURFACE BY MIXING TO THE MATERIAL IN ADH
  - BETTER RESULT IN FINE CRACKS

Bu prosesde, çatlak malzemenin iç dokusuna nüfuziyeti daha iyi olan bir braze tozu uygulanan proses gereği ana malzemenin kristal yapısına karışmakta ve tek bir malzeme olarak çatlak alanı doldurmaktadır. Bu şekilde daha ince çatlaklarda, daha verimli sonuç elde etmek mümkün olmaktadır.

Flouride Ion Cleaning (F-Ion) olarak ifade edilen ve ADH uygulanacak parçanın azami derecede çatlak bölgesinin temizlenmesini öngören bu işlem ayrıca Codep Prosesi öncesinde aynı amaçla kullanılır.

Hidrojen fırınında yüksek sıcaklıkta uygulanan proses, çatlak alanındaki temizleme işlemini gerçekleştirmektedir.

RUBBER SEAL

- **GOAL;**
  - CHANGING RUBBER SEALS OF THE FAN STATOR CASES
- **MAIN PARTS OF THE PROCESSES;**
  - BLACK RUBBER MATERIAL
  - CASTING
  - HARDENING IN FURNACE
  - PLASTERING TO A CASE
  - GRINDING

Rubber Seal olarak ifade edilen ve Fan Stator Case'lerin ana malzemesinin aşınma sonucu değiştirilmesini amaçlayan bu prosesde, siyah kauçuk malzeme, uygun şekilde dökümü sonrasında fırında sertleştirilerek case'e sıvanır. İşlem sonucunda **grinding** işlemi uygulanır.

Bu, sanayide çalışan kuruluşlarda kullanılan temizleme prosesleriyle hemen hemen aynı

In this process, a braze powder which better penetrates to the inner, Texture of the cracked material is mixing to the crystal structure of the main material as a requirement of the process and fills the cracked area as one single material. In this way, it is possible to obtain efficient results on tiny cracks.

F-ION
(FLUORIDE ION CLEANING

- **GOAL;**
  - IN HPT, LPT BLADEs and VANES
    - ADH REPAIR WILL APPLY
    - CLEANING THE INNER SIDE OF THE CAPILLARY BREAKS
  - CODEP COATING IS USED
- **MAIN PARTS OF PROCESSES**
  - IN HYDROGEN FURNACE WITH HIGH TEMPERATURE
  - CLEANING PARTS BEFORE ADH

- This procedure which is expressed as **Fluoride Ion Cleaning (F-Ion)** and foresees the cleaning of maximum cracked region of the part to which ADH will be applied, is run before codep porcess with the same purpose as well.

The process applied at high temperature in hydrogen oven runs the cleaning procedure in cracked area.

- In this process, which is called as **Rubber Seal** and aims the change of the main material of Fan Stator Cases as a result of erosion, black rubber material is hardened in the oven after casting in the appropriate way and plastered to the case. At the end of the procedure, **grinding** procedure is run.

CHEMICAL CLEANING

PROPERTIES;

- **300 ENGINE CAPACITY PER YEAR**
- **TOTAL 42 CLEANING an 41 DECUMING STATION**
- **BOILERS FORMED WITH POLYMERIC, STAINLESS MATERIALS COMPOUNDS**
- **TOUCH-SCREEN AUTOMATIC CONTROL**
- **BOILERS ELECTRIC HEATED, MIXER, AIR BLOWER, AIR AGITATION, SCRUBBER**
- **DRYING HURDLES ARE AVAILABLE**
- **IT HAS ULTRASONIC CLEANING SYSTEM**
- **SPECIAL ROOMS FOR COMBUSTABLE CHEMICALS**
- **REFINING SYSTEM FOR CHEMICAL DUMPS**
- **CLEANING THA AIR WITH THE SCRUBBER SYSTEM**

proseslere sahip olan kimyasal temizleme atelyesindeki techizat ve sistem yılda 300 motor kapasiteli olup toplam 42 temizleme ve 41 soyma istasyonuna sahiptir.

Kazanlar polimerik, paslanmaz ve karışımlarından yapılmış olup prosesin kontrolü Touch-Screen otomatik kontrollüdür.

Kazanlar elektrik ısıtıcılı olup, her kazanın mixer, air bolwer, air agitation ve scrubber ünitesi mevcuttur.

Proses sonucu uygulanacak kurutmaya ait fırınlar mevcut olup, ultrasonik temizleme sistemine sahiptir. Yanıcı kimyasalların bulunduğu prosesler için özel oda kontrolü vardır.

Kimyasal atıkların çevreye zarar vermeden imhası amacıyla arıtma sistemi ve kazanlardan çıkan kimyasal malzeme havasının temizlenmesi amacıyla Scrubber sistemi mevcuttur.

Böyle seçkin bir gruba, gündemimizde önemli bir yer teşkil eden HıTech Prosesler konusunda bilgi aktarmaktan 1inci HİBM.K.lığı olarak büyük kıvanç duyduğumuzu belirterek, saygılarımı sunarım.

Remzi ÜTKÜN

Bnb. Erdoğan GÜNEŞ, TÜBİTAK'ta kurulacak olan Uzay ve Havacılık Enstitüsünde TAI ve TEI'den bahsetti. Acaba diğer kuruluşları neden onların içerisine almadı, HAVELSAN ve ASELSAN gibi? Ben onu merak ettim, cevaplandırabilir mi acaba?

Erdoğan GÜNEŞ

Ben takdimimi yaparken TAI, TEI ve diğer sanayii kuruluşları diye ifade ettiğimi hatırlıyorum eğer bu konuda bir yanlış anlaşılmaya meydan verilmişse düzeltirim.

Ahmet Ş. ÜÇER

Efendim bir soru daha alabiliriz. Benim bir sorum var aslında; Sn. MARKAL veya başka bir arkadaş olabilir.

I. HİBM K.lığında kazanılmakta olan bu **yüksek teknoloji onarım kabiliyeti** konusunda: Kullanımı nasıl yapacaksınız? Ben onu merak ediyorum. Yalnız iç kullanıma mı yönelik olacak yoksa **yurtdışından veya yurtiçinden bazı kuruluşlara da açık olacak mı?**

The equipment and system on chemical cleaning workshop having almost the same processes with the ones used in institutions acting in the industry, has a capacitiy of 300 engines and 42 cleaning and 41 robbing stations.

Boilers are polymeric, stainless and mixture of them and the control of process automatic Touch-Screen.

Boilers have electric heater and each boiler has mixer, air blower, air agitation and scrubber unit.

There are ovens pertaining to dry at the end of process and it has ultrasonic cleaning system. There is special room control for processes with flamable chemicals.

Refining system is available for the aim of destruction of chemical wastes without damaging the environment and scrubber system is available for the cleaning of chemical material air coming out of boilers.

I want to say that as 1.HIBM command, we are pleased to inform such an elite group about it. Tech processes that have an important place on our agende and I present my respects.

Remzi ÜTKÜN :

Major Erdoğan GÜNEŞ talked about TAI and TEI on the space and Aviation Institute which is to be established in TUBITAK, I wonder why he didn't include other institutions like HAVELSAN and ASELSAN among them? Would he be able to answer please?

Erdogan GÜNEŞ :

I remember as I expressed as TAI, TEI and other indusrtry institutions while representing but if there is room left for misunderstandign, I would correct it.

Ahmet Ş. ÜÇER :

We may take one more question. Actually, I have a question, to Mr. MARKAL or another colleague.

About the **high technology overhaul capability** which is about to be gained in 1.HİBM: How will you do the operation? I wonder this. Will it be directed only domestic use or will it be **available to other institutions both domestic and abroad?**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Management açısından nasıl bir organizasyon, nasıl bir işletme düşünüyorsunuz?

Can EREL

Yeni kurduğumuz atölyeler, şu anda mevcut kazanmış olduğumuz ve ileride kazanacağımız kabiliyetler hem milli hem de yurt dışındaki kuruluşların kullanımına Döner Sermaye aracılığıyla açıktır.

Zekai ALTAY

Sayın Başkan sizin sorunuza açıklık getirmek istiyorum. I. HİBM K.lığının tüm k abiliyetlerini dışa pazarlayabilmek için TEI'nin girişimleri, gayretleri vardır. Bunu bilgilerinize sunmak istedim.

What kind of an organization and operation do you think about in terms of management?

Can EREL :

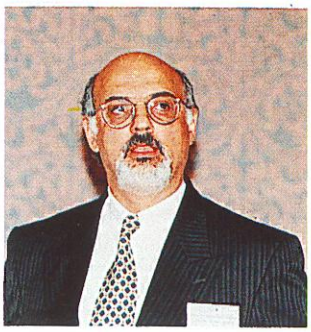
Our new workshops, present capabilities we received and the ones we will have in the future are available to use by both national and foreign institutions through floating capital.

Zekai ALTAY :

Mr. Chairman, I want to make your question clear: TEI has endeavors and efforts to market all capabilities of 1.HIBM command externally. I wanted to submit this to your information.


TURKIYE'DE
UÇAK MOTOR
SANAYI VE
GELECEĞI
PANELI
III.
AIRCRAFT
ENGINE
INDUSTRY
IN TURKEY
AND ITS FUTURE
THY

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



H. Temel BELEK 1947 yılında Edremit'te doğdu. Orta öğretimini T.E.D. Ankara Koleji'nde tamamladıktan sonra 1965 yılında O.D.T.Ü. Makina Mühendisliği Bölümüne girdi. 1970 yılında Makina Mühendisliğiyle Lisans Diploması aldı. 1971 yılında Milli Eğitim Bakanlığının bursu ile İngiltere'ye gitti. Yüksek Lisans çalışmalarını University of Surrey'de Uygulamalı Dinamik ve Mekanik Titreşimler konusunda 1973 yılında tamamladı. Daha sonra yine aynı üniversitede doktorasını tamamlayarak 1977'de yurda döndü. Doktorası sırasında University of Surrey'de asistan olarak görev yaptı. 1978 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'ne Doktor Asistan olarak girdi. 1980-82 yıllarında Japon Hükümetinden aldığı bir bursla Doçentlik çalışmaları yapmak üzere Tokyo Institute of Technology'ye gitti. 1982 yılında Doçent, 1990 yılında da Profesör oldu. Türbin kanatları titreşimleri, rotor dinamiği, titreşimler, makinalarda performansa dayalı bakım, titreşim ve akustik ölçümleriyle ürün kalite kontrolü ilgi duyduğu ve üzerinde çalıştığı konulardır. Bu konular üzerinde Türkçe ve İngilizce yayınlanmış kırk civarında makale ve bildirisi vardır. İki doktora ve sekiz Yüksek Lisans Tezi yönetmiştir. Endüstriyel deneyimleri arasında; İSKİ (SCADA) Su Dağıtım Sistemi Kumanda ve Veri Toplama Sistemi'nin kurulması sırasında yöneticilik, Arçelik Araştırma ve Ürün Geliştirme Bölümü Danışmanlığı, Ürün Kalitesinin Değerlendirilmesi ile ilgili bir EUREKA Uluslararası Projesinin Yürütücülüğü ve çok sayıda endüstri kuruluşuna İTÜ Döner Sermayesi çerçevesinde yapılan danışmanlık hizmetleri sayılabilir. Prof. BELEK halen İstanbul Teknik Üniversitesi Rektör Yardımcılığı görevini sürdürmektedir.

H.Temel BELEK was born in 1947, Edremit. After he has completed secondary and High school in TED Ankara College he attended Middle East Technical University - Mechanical Engineering department in 1965. He has graduated in 1970. He went to England by Government Scholarship.

He has completed his master degree on Dynamic and Mechanic vibration in 1973, University of Surrey.

He got his Ph. D.Degree in the same university. During his Philosophy of Doctorate period he worked as a Research Assistant in University as an Assistant.

1980-1982 he went to Tokyo Institute of Technology for Associate Profession works with the Japan Government Scholarship.

He became a Associate Professor in 1982 and a Professor in 1990.

He is interested in Turbine Wings Vibration, Rotor Dynamic, Pulsating, Maintenance attached to Machine Performance, Pulsating and Aquistic Control, Production Quality. On this issues he has approximately 40 articles published Turkish and English. He directed two Doctorate and eight Master program.

On his industrial experience; İSKİ (SCADA) Water Distribution System Remote and Management in installation of getting data system, Arçelik Research and Product Development Adviser, Directing one EUREKA International Project and Advisory Servicing to many industrial companies.

Prof. Dr. BELEK is still working for Istanbul Technical University as a Deputy Presedent.

Temel BELEK
Prof. Dr.
İTÜ , Rektör Yrdc. / Dep. Pres.

Sayın Başkan, Değerli katılımcılar,

Hepinizi üniversitem adına saygıyla selamlıyorum. Sizlere kısaca üniversitemi ve üniversitemdeki gaz türbini teknolojisi konusunda ne tür imkanlar var bunları anlatmaya çalışacağım. Sunuş planım:

- İTÜ ile ilgili genel bilgiler
- Projelerimiz
- Eğitim Programlarımız
- Araştırma Olanaklarımız
- Yürütülen ve Planlanan Çalışmalarımız
- Sonuç ve genel değerlendirme ile de konuşmamı bitireceğim.

Her şeyden önce üniversite olarak sahip olduğumuz vizyonu sizlere aktarmak istiyorum.

İTÜ'nün vizyonu, çağdaş dünya üniversiteleri arasında yerini almak ve bunu yaşadığı süreçler ve ürünlerde kanıtlamaktadır.

Misyonumuz ise; sadece Türkiye içerisinde değil dünyada yarışacak mühendisler, mimarlar, sosyal bilimciler ve sanatçılar yetiştirmektir.

Bu vizyon ve misyon doğrultusunda üniversitenin işlevlerini de burada kısaca anımsatmak istiyorum;

Herşeyden önce **eğitim ve öğretim** birinci işlevimiz, daha sonra **araştırma** ve arkasından da **uygulama.**

Bunu yaparkende üniversitenin kaynaklarını gözden geçirecek olursak; İnsan kaynaklarımız, bilgi kaynaklarımız, fiziksel kaynaklarımız ve finans kaynaklarımız var.

İnsan kaynaklarımıza kısaca bir göz atacak olursak 15.500 lisans öğrencimiz, 5.000 yüksek lisans öğrencimiz, 1.500 doktora öğrencimiz, toplam 22.000 öğrenci.

750 Araştırma Görevlisi,

195 Yardımcı Doçent Dr.,

235 Doçent Dr. ve 355 Profesör Dr. ile güçlü bir akademik kadroya sahibiz.

İnsan kaynaklarındaki öğretim üyesi profiline bakacak olursak; Avrupa Bilimler Akademisi üyesi 2 öğretim üyemiz var.

Dear president, respectful participants,

I great all of you with my respects in the name of my university. I will try to explain briefly my university and the facilities about gas turbine technology in my university. My presentation plan:

- General information about ITU
- Our projects
- Our Education Programs
- Our Research Facilities
- Our executed and planned Studies
- And I will finish my presentation with conclusion and general education.

First of all, I want to convey you the vision we have as the university.

Vision of ITU is to take its place among modern world universities and prove this on the processes it lives and outcomes.

And our mission is to grow up engineers, architects social scientists and artists who will compete not only in Turkey but also in the world.

I want to remind the activities of the university in direction with this vision and mission briefly at this point:

Our first activity is **education** and **teaching;** then **research** and then **application.**

Having a look at the resources of university while doing this, we have human resources, knowledge resources, physical resources and financial resources.

Let's take a look at our **human resources;** 15,500 under-graduate students, 5000 master students, 1500 doctor's degree students and in sum 22.000 students.

We have a strong academic staff consisting of

750 Research Assistant

195 Assistant Ass. Prof. Dr.

235 Ass. Prof. Dr. and 355 Prof Dr.

When we look at the Associate Prof. profilo on human resources, we have 2 Ass. Professor who are members of European Academy of Sciences.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

TÜBA'ya üye 19, TÜBİTAK ödüllü 58, Yurtdışı PhD ve Msc 300 öğretim görevlimiz var. Bu sayı toplam öğretim üyesi sayımızın %60'dır.

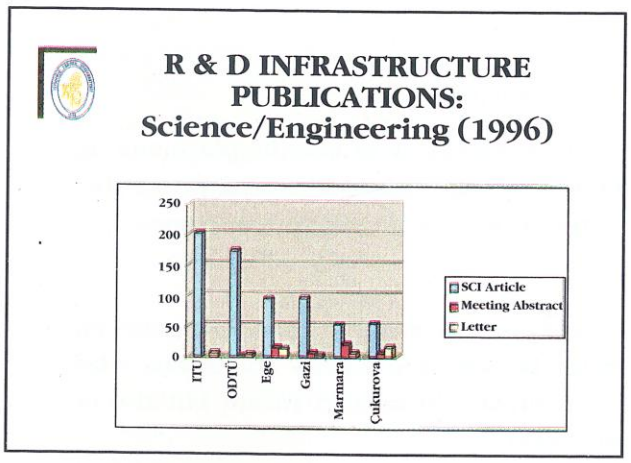
Gaz türbin teknolojisinde İTÜ'nün hedefleri:

Gaz türbin teknolojisinde iyi öğrenmiş elemanlar yetiştirmek,

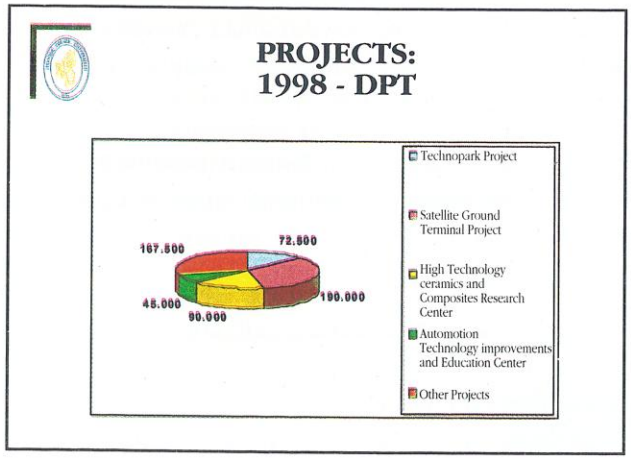
Gaz türbin teknolojisi ile ilgili lisans ve yüksek lisans programlarını geliştirmek,

Araştırma ve uygulama alanları yaratmak ve

Yurtiçi ve yurtdışı üretici firmalar ile ortak çalışmalar yapmak şeklinde özetlenebilir.



ArGe altyapımızı kısaca gözden geçirecek olursak; 1996 yılında Fen ve Mühendislik alanında SCI'a girmiş yayınlarımız 200'e yaklaşıyor. Bu konuda ODTÜ ile aramızda çok tatlı bir rekabet var. Projelerimize göz atacak olursak,



Bizim projelerimiz genellikle DPT, Fen Bilimleri Enstitüsünde verdiğimiz Yüksek Lisans ve Doktora projeleri ve onun dışında yer alan

We have 19 faculty members, to TÜBA, 58 faculty members rewarded by TÜBİTAK and 300 fac. members with Ph D and MSC in abroad. This number is 60 % of our total amount of fac. members.

Objectives of ITU on gas turbine technology: may be summarized as:

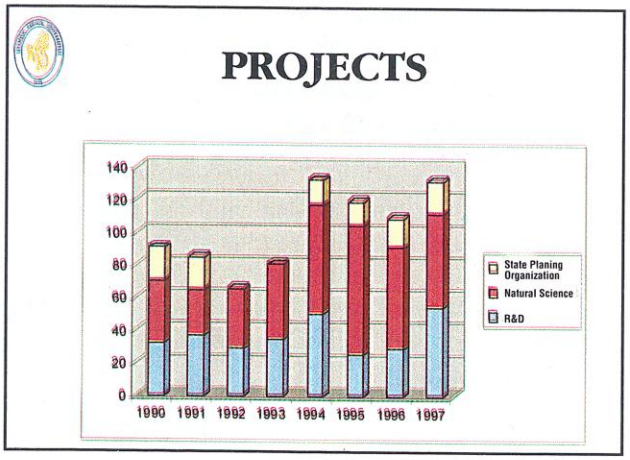
Biringing up well-trained personnel in gas turbine technology.

Developing under graduation and graduation programs related to gas turbine technology.

Creating research and application areas and

Making common studies with producer firms from inland and abroad.

When we examine our **R&D infrastructure,** the amount of our publications in SCI on areas of Science and Engineering is getting close to 200. There is a pleasant competition between METU and us. Let's examine our projects.



Our projects generally consist of three elements like Master and Doctor's Degree projects we gave an DPT, Institute of Sciences and R&D projects besides them. I want to state that we supported more than 120 projects and our total portfolio reached 900.

Among the supports we received from SPD and important projects, we can mention,

Our Techno Park Project

Satellite Ground Terminal Project

Establishment of Research Center for Hi-Tech Ceramics and Composites: we received a subvention of 90 billion this year.

ArGe projeleri gibi üç unsurdan oluşuyor. 1997 yılında yaklaşık 120'nin üzerinde projeyi desteklediğimizi, toplam proje portföyümüzün ise 900'e ulaştığını belirtmek isterim.

1998 yılında DPT'den aldığımız destekler ve önemli projeler arasında;

Teknopark projemiz,

Uydu Yer Terminali projemiz,

Yüksek Teknoloji Seramikleri ve Kompozitleri Araştırma Merkezinin kurulması: Bu sene 90 milyar gibi bir destek aldık.

Otomasyon Teknoloji Geliştirme ve Eğitim Merkezi projemiz ve diğer projeleri sayabiliriz.

1997 yılında Araştırma Fonunda yürütülen projelerde ise; Bilimsel Araştırmaya ayrılan para 48 milyar lira (sadece bu fondan), Genç Araştırmacıları desteklemek ve bunun gibi projeleri sayabiliriz.

• Üniversitemizi diğer üniversitelerden farklı kılan unsurlar var, Bunlardan bazıları; Türkiye'de çalışan yegâne reaktör TRIGA MARK II'nin üniversitemizde olması ve bu reaktörde yürütülen projelerimizin olması.

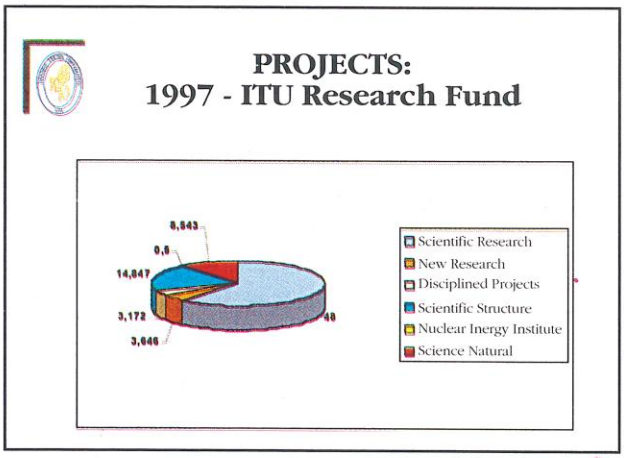
• Bunun dışında yeni oluşturduğumuz Savunma Teknolojileri programı aracılığıyla, ülkemizdeki gereksinimi karşılayacak bir programı hedeflemiş bulunuyoruz. Alt programlar olarak; Malzeme, tasarım ve imalat teknolojileri, enerji teknolojileri, bilişim teknolojileri ve strateji geliştirme teknolojileri birimleri var.

• Doğrudan doğruya gaz türbin teknolojisini ilgilendiren malzeme, tasarım ve imalat teknolojilerinin ilgi alanı; Seramikler / Kompozitler, yüksek performanslı metal, alaşım ve kaplama malzemeleri, yarı iletkenler/süper iletkenler, yüksek enerji yoğunluklu malzemeler, düşük ağırlıklı yapı tasarımı, esnek, bilgisayar bağlantılı imalat, imalat sistemleri yönetimi teknolojileri ile ilgileniyoruz.

• Enerji teknolojilerinde ise; Akışkanlar, ısı geçişi, yanma, akustik, kimyasal süreçler, atmosfer fiziği, sualtı fiziği ve nükleer teknolojiler ilgi alanımızda.

• Üniversitemizde Gaz Türbin teknolojisi ile

Our Automation Technology Development and Training Center Project and other ones.



İn the projects executed in 1997 Research Fund; we can list the projects such as 48 billion TL assigned to Scientific Research (only from this fund), supporting young Researchers and projects like this,

• There are some factors differentiating our university from other ones. Some of these are: That the only active reactor in Turkey, TRIGAMARK is in our university and that we have projects executed on this reactor.

• Besides this, we aimed a program that will meet the requirements of our country through the Defense Technologies we made up newly. As subprograms: There are units of material, design and manufacturing technologies, energy technogies, computation technologies and strategy development technologies.

• The interest area of material, design and manufacturing technologies which are interesting directly to the gas turbine technology: we are interested in Ceramics/Composites, high performance metal, alloy and coating materials, semi conductors/super conductors, high energy condensed material, low weight structural design, flexible, computer connected manufacturing, manufacturing systems management technologies.

• And in energy technologies: Liquids, heat transfer, combustion, acoustics, chemical processes, atmosphere physics, underwater physics and nuclear technologies are within our focus of interest.

• I want to inform you about faculties which

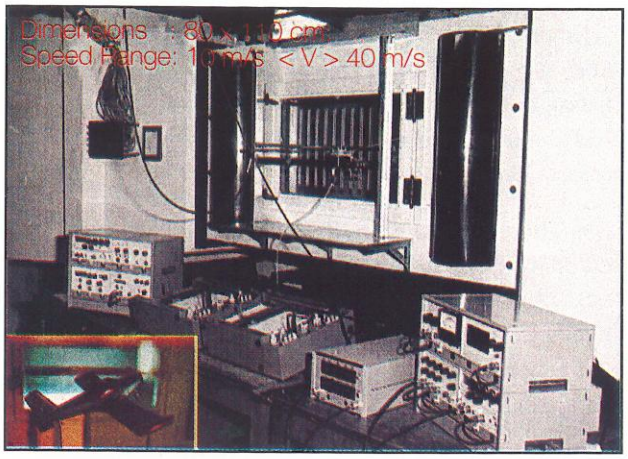
Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

direkt ilgisi olan Fakülteler hakkında bilgi vermek istiyorum: Üç fakültemiz var; Makina Fakültesi, Metarlurji ve Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi. Bu Fakültelerin potansiyeli konusunda kısaca bilgi vermek isterim.

Makina Fakültesi;

Mekanik Anabilim Dalının; Akış görüntüleme laboratuvarı, makina dinamigi, titreşim ve akustik laboratuvarı, mukavemet laboratuvarı ve otomatik kontrol laboratuvarımız çok sayıda sanayii projesi yapan laboratuvarımızdandır.

Ayrıca Konstrüksyon Anabilim Dalı laboratuvarımızda mevcut.



• Akışkanlar Laboratuvarımız yeni kurulan bir laboratuvar, Makina Fakültesine bağlı Sesüstü Akışkanlar Laboratuvarında; 2 Mach sayısına ulaşan bir sesüstü jet düzeneğimiz var. Sesaltı Akışkanlar Labortatuvarında ise, maximum hızı 55 m/sn olan rüzgar tüneli ve yan jet düzeneğimiz mevcut. Ayrıca 8 Bar'lık bir basınç ağı mevcut.

• En kuvvetli olduğumuz bölümlerden biri Kimya Metarlurji Fakültesinin Sert seramik kaplama ve karakterizasyon laboratuvarıdır.

Endüstriden; Arçelik, Makina Takım Endüstrisi A.Ş., Titanit (Opaş) ve Tin-Kap Ltd. gibi şirketlerle ortaklaşa yürütülen faaliyetler söz konusu.

Cihazlar olarak; Ark-Fiziksel buhar biriktirme, Nötral molekül kaynağı, Manyetik partikül filtresi sayabiliriz. Kaplama türleri olarak Geçiş metallerinin Nitrürleri ve Borürleri, Karbonitrürleri, oksitler, metal alaşımlar, elmas benzeri kaplamalar ve elmas kaplama gibi imkanlar var.

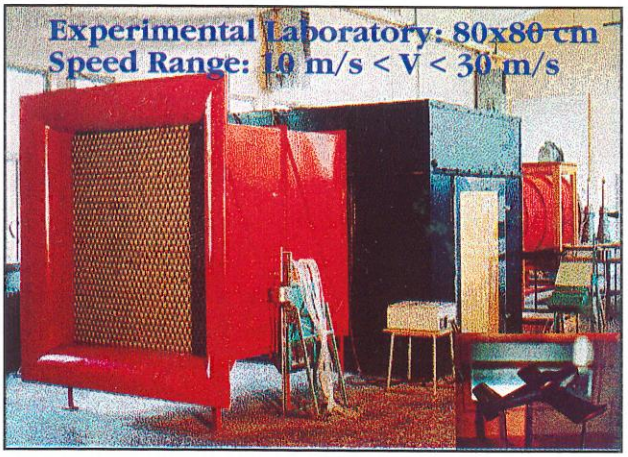
are directly attached to Gas Turbine Technology in our University. We have three faculty of mechanics, Faculty of Metallurgy and Aircraft and Space Sciences. I would like to give brief information about the potential of these faculties.

Mechanics Faculty:

Department of Mechanics: Flow imaging laboratory, mechanical dynamic, vibration and acoustic laboratory, resistance laboratory and automatic control laboratory are those laboratories which realized a great deal of industrial projects.

Furthermore, we also have Construction Department laboratory.

• At our Supersonic Fluids Laboratory connected to Mechanics Faculty, having been formed Fluids Laboratory: we have supersonic jet arrangement reaching Mach number 2. As to the Sub-Sonic Fluids Laboratory, there is a wind tunnel with maximum speed 55 mm/scc. and our side jet arrengement is available. Also, a 8 Bar pressure network is available.



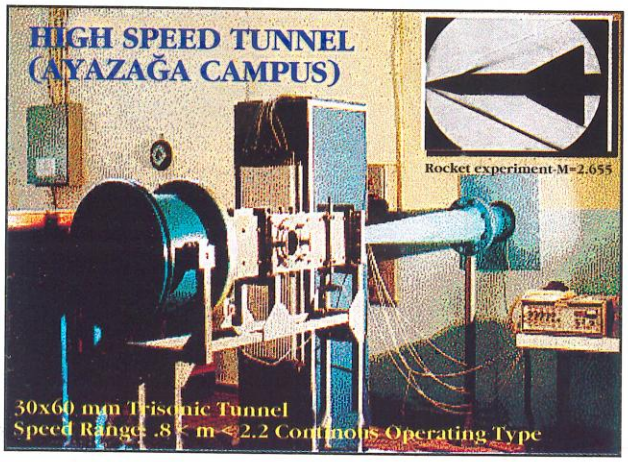
• One of divisions we are the strongest is the Hard Ceramic coating and characterization laboratory of the Chemistry Metallurgy Faculty.

Regarding the Industry: The activities carried out collectively with companies such as Arçelik, Makina Takım Endüstrisi A.Ş., Titanit (Opaş) and Tin-Kap Ltd. are pronounceable.

As devices, Arc-Physical steam accumulator, Neutral molecule source, Magnetic particle filter can be counted. As the coating types, there are facilities such as diamond coating and Nitrous and Borous coatings of the penetrative metals, Carbonitrous, oxides, metal alloys, and coatings similar to diamond.

• Karakterizasyon Laboratuvarı özel bir NATO projesi kapsamında kurulmuştur. Burada, X-Ray spektrometresi, taramalı elektron mikroskobu vb. gördüğünüz gibi geniş kabiliyetlere sahip bir labaratuvar.

• Ayrıca Seramik kaplamalarla ilgili olarak; aşınmaya dayanıklı ve sert malzemelerin üretilmesi, iyi sürtünme özelliğine sahip elmas ve benzeri karbon ve borlu bileşikler, dekoratif malzemeler var. Başlıca sektörler olarak da Savunma Sanayii, Makina İmalat ve Otomotiv, Kimya ve Tekstil Sanayii ve Elektronik Sanayii sayılabilir.



• Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültemiz, gaz türbin teknolojisi ile doğrudan ilgili olan bir birim. Sesaltı hızlarda çalışan tünellerimiz var. Yüksek hız tünellerimizde Türkiye'de tek olan laboratuvarlar arasında. Ayazağa Kampüsünde 30x60 mm kesitli deney odasına sahip eğitim amaçlı bir tri-sonic tünelimiz var. Hız aralığı 3.3 ile 2.2 Mach arasında sürekli çalışan tipte bir tünel, bunun yanısıra araştırma amaçlı 150x150 mm kesitli bir tri-sonic tünelimiz var. Hız aralığı 6 Mach ile 2.2, 2.3 ve 4 Mach hızları arasında.

• Gaz Türbini hesaplamalarında yapılabilecek çalışmaları kısaca şöyle özetlemek mümkün; Gaz türbini ön projesinde aerotermodinamik hesapları,

Kompresör ve türbin için pal ve kademe dizaynı ön proje hesapları,

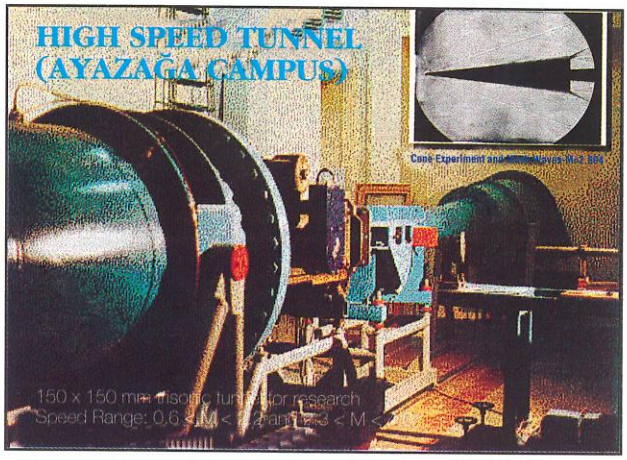
Yanma odası ön proje hesapları,

Eğitim desteği,

Tünel deneyleri ile pal ve kademe

• The Characterization Laboratory has been established under a special NATO project. Here, X-Ray spectrometer, electron microscope with scanner etc. as you see, a laboratory with wide capabilities.

• Also, Related to Ceramic coatings; production of materials which are hard an resistive against erosion, compounds with carbon and boron having a good friction feature of diamond and the like, decorative materials are available. As the main sectors, Defense Industry, Machinery Manufacturing and Automotive, Chemistry and Textile Industry and Electronics Industry can be counted.



• Our Aircraft and AeroSpace Sciences Faculty is a unit being directly related to the gas turbine technology. We have tunnels operating under sub-sonic speeds. Also our high speed tunnels are amongst the laboratories which are unique in Turkey. In Ayazağa campus, we have a tri-sonic tunnel having a 30x60 mm cross-sectioned testing room for training purpose. We have a tunnel which is a continuous operating type between the speed range of Mach 3.3 and 2.2 in addition to this, we have a tri-sonic tunnel with 150x150 mm cross-section for research purposes. Its range of speed varies between Mach 6 to 2.2, 2.3 and Mach 4.

• It is possible to summarize the studies which can be made during Gas Turbine calculations as follows: Aerothermodynamic calculations on Gas Turbine first project,

First project calculations for blade and stage design of Compressor and the turbine,

First project calculations for blade and stage design of Compressor and the turbine,

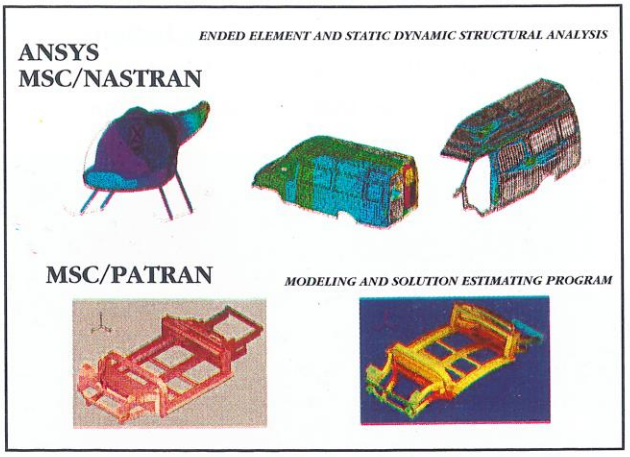
First project calculations for the combustion

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

performanslarının iyileştirilmesi

Özel hidrodinamik tüneller yapılarak yanma odası dizaynı ve buna yönelik çalışmalar sayılabilir.

• Ayrıca sonlu elemanlar yolu ile çeşitli komponentlerin modellenmesi, dinamik ve statik analiz çalışmalarını yapıyoruz. Burada gördüğünüz imkanlarımız arasında crash analizi programı ve çatlak yorulma analizi var.



• Ayrıca önem verdiğimiz bir proje. Teknokent Projesi, 1998 yılında hayata geçirilecek bir proje. Özellikle, uygulamaya aktarılması, üniversitenin araştırma yeteneğinin arttırılması, araştırmaların ekonomik değere dönüştürülmesi, üniversite altyapısının teknolojinin gelişmesine kullanılması, üniversitenin nitelikli işgücüne istihdam sağlanması.

Sonuç olarak uluslararası öneme sahip İstanbul'da bulunma avantajıyla İTÜ-Teknokent uluslararası bir merkez olmaya adaydır.

• Planlanan gaz türbin projeleri;

İTÜ Kojenerasyon Enerji Araştırma ve Eğitim Projesi var.

J-79 Uçak Motorlarının Otoprodüktöre Dönüşümünün Etüdü Projesi var.

Bunların yanısıra ilgi duyduğumuz; Mikro Gaz Türbini Motoru, Güdümlü Füze, İnsansız Uçak vb. uygulamalara yönelik prototip çalışmaları var.

Sonuç ve genel değerlendirme olarak;

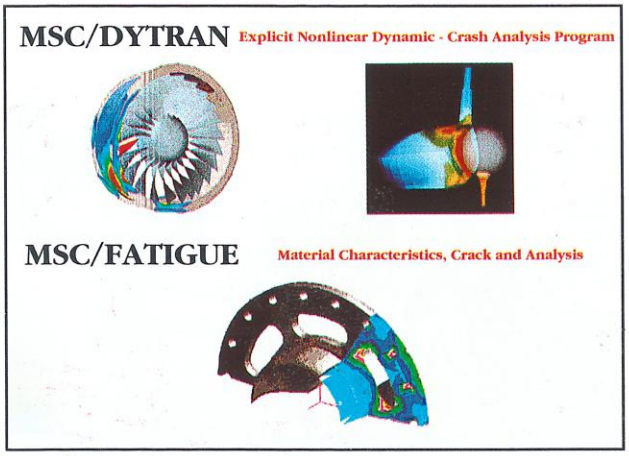
chamber,

Training support,

Improvement of blade and stage performances through tunnel tests,

Designing the combustion chamber by making special hydrodynamics tunnels and working accordingly.

• Furthermore we have been making the modeling, studies of dynamic and static analysis of various components via finite elements. Amongst our facilities you see here, there are crash analysis program and crack fatigue analysis.



• Also, a project which we deem important is the TechnoTown Project to be revived in the year 1998. Especially, its transfer to application, increasing the research capability of the university, conversion of the researches into economic values, usage of the university infrastructure for the improvement of the technology, providing employment for the qualified manpower of the university.

• As a conclusion, ITU-Technotown with its advantage of being in Istanbul which holds international importance is a candidate to become an international center.

• Gas turbine projects planned:

ITU Cogeneration Energy Research and Training Project, Conversion Study Project of J-79 Aircraft Engines to Autoproducer,

Other studies we interested in besides these: Prototype studies about: Micro Gas Turbine Engine, Guided Missile, Unmanned Air Vehicle etc.

As conclusion and general evaluation:

İTÜ

• Güçlü altyapısı ve uygulama deneyimi yeterliliği,

• Güçlü ve yoğunlaşmış Ar-Ge sunum potansiyelinin varlığı,

• Ülke ekonomisinde stratejik coğrafi konuma sahip olması,

• Uluslararası cazibe merkezlerinden biri oluşu,

• Bu konuda gerekli yatırımları planlamış olması nedenleriyle Gaz Türbini teknolojisinin geliştirilmesi için en uygun merkezlerden birisidir.

Teşekkür ederim.

Eyüp ÖZTÜRK

İTÜ'nün Uçak Uzay Fakültesi ve Makine Fakültesinde gaz türbinlerinin genel işleyişleri doğrultusunda Lisans dersi olarak hangileri var?

İlaveten bu konuda yapılan teorik çalışmaların test edilmesi için kaskap tüneline ve yine sıcak ortamda olan türbin tünellerine mutlaka ihtiyaç var.

Bu tür tünelleriniz var mı? Yok ise, bunların kurulması konusunda herhangi bir çalışmanız var mı?

Teşekkür ederim.

Temel BELEK

Teşekkür ederim.

Takdir edersiniz ki ben Rektör Yardımcısı olarak çok büyük bir üniversitede farklı fakültelerdeki imkanları çok detaylı olarak tanıma şansına sahip değilim ama burada Uçak Uzay Fakültesinden arkadaşımız Prof. Dr. Zeki Erim Bey var.

Kendisi doğrudan sorunuzu yanıtlayabilir. Ancak bizim Makine Fakültemizde, Termik Turbo Makineler dersimiz mevcut. Bunun dışında size sunmuş olduğum laboratuvar imkanları ile ilgili daha geniş bilgi almak isterseniz, gerekli öğretim üyeleri ve bölümlerle irtibatınızı sağlamak her zaman mümkün.

Teşekkür ederim.

ITU

is one of the most suitable centers for the development of the Gas Turbine Technology because of:

• Its strong infrastructure and adaquate application experience,

• Its available potential for strong and intensive R&D presentation

• Having a strategic and geographical locality in the economy of the country.

• Being one of the international attraction centers

• Having planned the investments required on this aspect.

Thank you.

Eyüp ÖZTÜRK :

At Aircraft and Aero Space Faculty and Mechanics Faculty of ITU, in the direction of operational fundamentals of the gas turbines, which of the license lessons are available?

Additionally, for the testing of these theoretical studies conducted on this issue, there is the requisite requirement of a cascade tunnel and turbine tunnels being in hot section as well. Do you have the tunnels of this type? If not, do you have any studies for the establishment of them?

Thank you.

Temel BELEK :

Thank you.

As you would accept that I as the Ass. Pres. do not have the opportunity of recognition of the facilities at different faculties in a very big university in details, however, here, we have our friend Prof. Dr. Zeki ERİM from Aero-Space Faculty.

He himself can respond your question directly. However, we have Thermic Turbo Machines lesson at our Mechanics Faculty. Outside this, if you would like to get a broader information related to laboratory facilities I have presented to you, it is possible to ensure your connection with required teaching members and branches.

Thank you.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Zeki ERİM

Sn. Rektör Yardımcımızın az önce gösterdiği "Sesaltı" 2 tünel mevcut. Biri kapalı devreli, oldukça kullanılabilir bir deney odası var. O deney odası Sn. Eyüp Alb.ın söylediği kaskap deneylerine uygun hale getirilebilir. İkincisi, 80x80 bir tünel daha var. O da Sesaltı. O açık odalı olduğu için orada kaskap deneyleri çok daha rahat bir şekilde yapılabilir. Yüksek hıza ait düzenek hazırlanabilir.

Teşekkür ederim.

Mustafa YÜKSEL

İTÜ'nün insansız hava projeleri olduğundan bahsettiniz. Konya'da bulunan bir şirket bu konuda çalışıyor. TAI çalışıyor, ODTÜ'nün de bu konuda bazı çalışmaları olduğunu biliyoruz ve sizin de çalışmalarınız var.

Bu kuruluşlar koordineli olarak mı çalışıyor, yoksa bağımsız mı?

Birbirinizden bilgi alışverişi yapıyor musunuz?

Teşekkür ederim.

Temel BELEK

Galiba burada Türkiye'de geleneksel olarak yaşanan bir sorun var : Kurumlar arası koordinasyon eksikliği.

Bu tür çalışmaların farklı yerlerde yürütüldüğünü biliyoruz ve projelerde çalışan arkadaşlarımız kişisel bazda birtakım ilişkiler kuruyorlar. Ama sorunuzun yanıtı **kurumsal olarak bir işbirliği programı yok.** Ve bence Türkiye'de en önemli eksikliklerden birisi kurumlar arası iyi örgütleşmelerle somut hedeflere yönelik projeler üzerinde çalışılmaması.

Ahmet Ş. ÜÇER

Sn. BELEK teşekkür ederim.

Efendim, şimdi ODTÜ imkanlarını, kaabiliyetlerini arkadaşım Doç. Dr. Sinan AKMANDOR'la birlikte sunacağız. Biz tek bir Rektör Yardımcısı ile temsil edilmiyoruz. Bu işle ilgili olan iki arkadaş burada. Size neler yaptığımızı anlatmaya çalışacağız. İlk olarak ben çok kısa bir şekilde ne yaptığımızı anlatacağım, sonra da sözü Sn. AKMANDOR alacak.

Zeki ERİM :

2 "Sub-sonic" tunnels our Ass. Press. has just shown are available. One of them is a closed-circuit, having a very useful testing room. That testing room can be converted to a position suitable for cascade tests, as mentioned by Col. Eyüp. Second one is a 80x80 tunnel. It is also Sub-Sonic. But as that one is of open room type, the cascad tests can be performed in a much comfortable manner therein. The arrangement belonging to the high speed can be prepared. Thank you.

Mustafa YÜKSEL :

You have talked about that ITU has unmanned air vehicle projects. A company located in KONYA is working on this issue. TAI is working, we know that METU (ODTÜ) has some studies on this matter and also your efforts are available.

Are these institutions working in coordination or independently? Do you have data interchanging amongst you?

Thank you?

Temel BELEK :

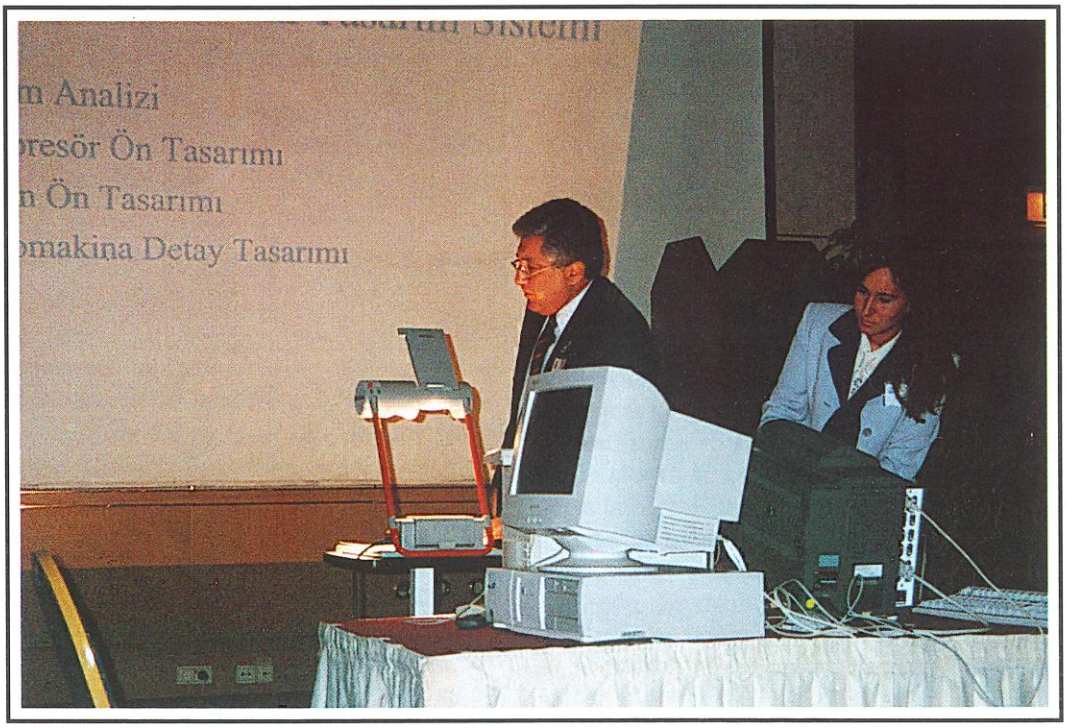
Perhaps, here there is a traditional problem lived in Turkey: Lack of inter-institutional coordination.

We know that kind of researches are being carried out at different places and our friends working on the projects have been conducting some relations on individual basis. The reply to your question there is no institutional cooperation program. An in my apinion, one of the most important shortages in Turkey is not to have working on the projects aiming the concrete targets via sound inter institutional organization.

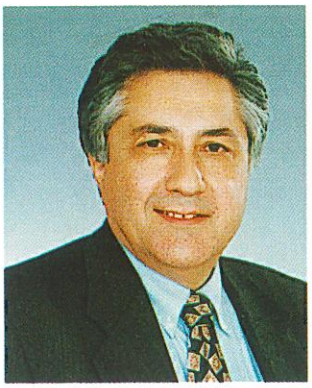
Ahmet Ş. ÜÇER :

I thank to Dear BELEK.

Sir, now, we, together my friend Assistant Prof. Sinan AKMANDOR will present the capabilities and the facilities of METU (ODTÜ). We are not represented by a single Ass. Pres. Two friends involved in this affair are here. We are going to explain you what we have been doing, then Dear AKMANDOR shall take the floor.


m Analizi
resör Ön Tasarımı
n Ön Tasarımı
omakina Detay Tasarımı

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1964 yılında Lisans ve 1965 yılında Yüksek Lisans derecelerini ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü'nden aldı. 1970 yılında UNESCO bursu ile gittiği İngiltere'deki University Of Manchester'da doktora çalışmasını tamamlayarak ODTÜ'ye döndü. 1975 yılında Doçent, 1981'de Profesör ünvanlarını aldı. Halen Orta Doğu Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesidir.

1977-1978 tarihlerinde ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümünde Bölüm Başkan Yardımcılığı, 1980-1982, 1987-1990 dönemlerinde Makina Mühendisliği Bölüm Başkanlığı, 1993 yılında ODTÜ'de Rektör Yardımcılığı görevlerini yürüttü. 1979'da Denmark Technical University Energiteknik Laboratory'de enerji çevrimleri üzerinde çalışmalar yaptı. 1978'de NATO-AGARD "Propulsion and Energetics Panel" (PEP) üyesi oldu. 1991-1993 yıllarında AGARD PEP Başkanlığını yürüttü. 1995 yılı AGARD Bilimsel Başarı ödülünü kazandı. 1981-1987 yıllarında TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu üyeliği yaptı. 1985-1987 yıllarında TÜBİTAK-BAE Müdürlüğü görevini yürüttü. 1989-1990 yılları ve 1991-1993 yılları arasında ROKETSAN'a danışmanlık yaptı. 1990-1991 yılları arasında ABD-Naval Postgraduate School'da gaz türbini kompresörlerinin tasarımı için gerekli yazılımların geliştirilmesi üzerinde çalıştı. 1988'de ODTÜ'de hava-uzay tasarım teknolojileri grubunu kurarak, bu konuda lisans üstü düzeyde yapılan çalışmaların koordinasyonunu sağladı. Bu grup, 1993 yılında Mustafa Parlar Araştırma Teşvik Ödülünü aldı. 1992 yılından bu yana TÜBİTAK Başkan Yardımcılığı görevini yürütmektedir. TÜBİTAK Başkan Yardımcılığı görevi savunma ve enformasyon teknolojileri alanında Türkiye'nin Bilim, Teknoloji ve Inovasyon Politikaları üzerinde yoğunlaşmıştır.

Uzmanlık Konuları ; İtki Sistemleri, Gaz Turbini ve Roket Tasarım Teknolojileri ve Gaz Dinamiğidir. Bu konularda 50'nin üzerinde yayını vardır.

He took License Degree and Master's Degree From Middle East Technical University (METU), Mechanical Engineering Department. In 1970 he went to University of Manchester, England for Philoshopy of Doctorate Degree with scholarship of UNESCO. He had his Associate Professor Degree in 1975 and Professor Degree in 1981.

Between 1977 - 1978, he worked as a Deputy Chairman of Mechanical Engineering Department.

In 1980-1982, 1987-1990 Mechanical Engineering Department's Chairman, in 1993 Asst. Pres. of METU.

In 1979 studied on Energy Cycles at Denmark Technical University Energytecnic Laboratory.

In 1978 he became the member of NATO-AGARD "Propulsion an Energetics Panel" (PEP). Between 1991-1993 the Chairman of PEP.

In 1995 won the AGARD Scientifical Success Award.

Between 1981-1987 Member of TUBITAK Scientifical Research Group.

Between 1991-1993 Director of TUBITAK-BAE.

In 1989-1990 & 1991-1993 Counselor of ROKETSAN.

Between 1990-1991 worked for Development of Software's for Gas Turbine Compressors at Naval Postgraduate, ABD.

In 1988 established Air Space Design Technologies Group and coordinated the studies. This group won the Mustafa Parlar Research Support Award in 1993. Until 1992 he has been working as TUBITAK Asst. Pres. During this period he concentrate on Defense and Information Technologies and Science, Technology and Innovation Politics of Turkey.

Specialized Subjects: Gas Turbines and Rocket Design Technologies and Gas Dynamics. He has texts about those subjects over 50.

Ahmet Ş. ÜÇER
Prof. Dr.
TÜBİTAK , Başkan Yrdc. / Dep. Pres.

Sayın Konuklar;

Biz ODTÜ'de Havacılık ve Makine bölümleri olarak epey uzun süre öncesinden itibaren "Acaba biz üniversitede ne yapabiliriz?" diye düşündük ve bunun için bir grup teşkil ettik. Bu grubun adı, "Aerospace Design Technology Group" diye geçiyor. Aslında çok informal bir grup ama Havacılık ve Makine Mühendisliğinden öğretim üyeleri ve aynı zamanda öğrencilerimizden oluşan bir grup uzunca bir müddet üç ana başlık altında çok aktif çalıştı:

ADTG

- **GRNS (Creating a Net and Navier-Stokes Equation Solutions)**
- **EUL (Euler Equation Solutions)**
- **GT (Gas Turbines)**

- Ağ oluşturma ve Navier - Stokes
- Denklem çözümleri yapan bilgisayar programı geliştirme
- Euler denklem çözümleri yapan bilgisayar programları geliştirme ve
- Gaz türbinleri.

Tabii baştaki iki konu gaz türbini dizaynı ile ilgili. Gaz türbinleri tasarım sistemi üzerinde de bir takım çalışmalar yapıldı:

- Çevrim Analizi,
- Kompresör ön tasarımı,
- Türbin ön tasarımı,
- Turbo makina detay tasarımı

diye ana başlıklar altında mütala edilebilir. Gaz türbini çevrim analizine baktığınızda buradaki adlar geliştirilen veya elde edilen bir takım kodlar:

- Misyon Analizi Programı,
- GASTURB dediğimiz Gaz izi analiz programı. Elimizde üç gaz izi programı var hatta dört tane.

Dear Guests,

We as the departments of Aviation and Mechanics at METU (ODTÜ) have been thinking of "Wonder if, what can we make at the university?" as of quite a long time ago and made up a group for this. The name of this group is being expressed as **"Aerospace Design Technology Group".** In fact, it is very informal group but, a group formed by faculty members and at the same time, our students from Aviation and Mechanical Engineering has worked under three headlines for a quite a long time very actively:

- To form a network and Navier-Stokes equation
- To develop computer programs decoding equations
- To develop computer programs decoding Euler equation
- Gas turbine

Of course, first two are related to gas turbine designing. Also, some studies have been conducted over the gas turbine design system:

- Conversion Analysis,
- Initial design of compressor
- Initial design of turbine

can be mentioned as headlines. When you looked at the gas conversion analysis, some terms, some codes developed or obtained here are:

- Mission Analysis Program,
- Gas mark analysis program what we call GASTURB. We have three even four gas mark program in our hand.

GT - COMPRESSOR

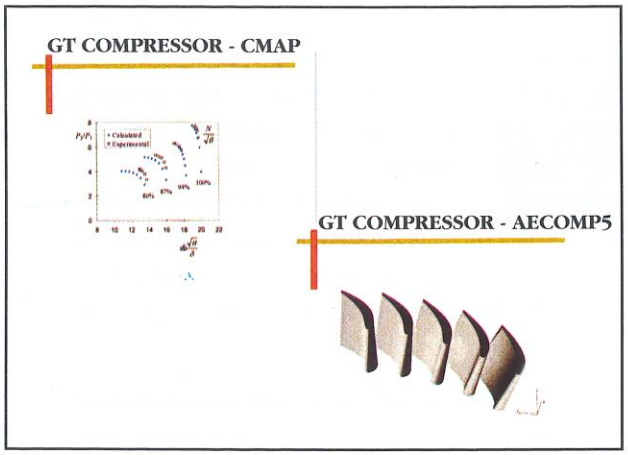
AECOMP5 **: Axial Compressor Initial Design Program**

CMAP **: Axial Compressor Performance Estimation Program**

MSC2D **: Two Dimensional Inner-Through Flow**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

• After burner / art yakıcı analiz programı. Bunun dizaynı ve analizi için kullanılabilen bir program geliştirildi.



• Eksenel kompresör ön tasarım programı. Eksenel kompresör performans tahmin programı ve iki boyutlu iç akış programı, bu "through flow" diye tabir ettiğimiz bir iç akış programı geliştirildi ve bu programlar kullanıma konuldu. Bunların kullanımı sonucunda J85 motorunun kompresörünü tasarımlayıp acaba performansını bulabiliyor muyuz diye baktık?



Sonra bir Gaz Türbin Programımız var. Bunda eksenel türbin akış alanı tasarımı ve eksenel türbin ön tasarımı yapılıyor. Bu programlar aslında ayrı ayrı.

Sonra iki boyutlu iç akış çözücüsü var, kompresörünkine benzer bir kod.

Ayrıca, external türbin panelleri içinde soğutma kanallarının tasarımını yapan bir kod geliştirdik.

Ön tasarımdan sonra biraz da Detay Tasarım konusunda ne yaptık onu anlatayım: 2.5 boyutlu Novier - Stokes çözücüsü var.

• After burner program. A program usable for design and analysis of this was developed.

• Axial compressor initial program. Axial compressor performance estimation program and a program for two dimensional flow what we call as "through flow" was developed and these programs were placed into service. As a result of their usage, by having designed the J85 engine compressor, we checked to see we wonder if we could be achieving its performance?

Then, we have a Gas Turbine Program. In this, an area design for axial turbine flow and initial (draft) design for axial turbine are being performed. As a matter of fact, these are individual programs.

GT - TURBINE

- **PREAERO : Axial Turbine Flow Area Design Program**
- **FREVORT : Axial Turbine Initial Design Program**
- **AXT2D : Two Dimensional Inner-Through flow**
- **AXTCOOL : Cooling Channels Design Program For Axial Turbine Blades**

Then, there is a through flow diffuser, similar code to that of compressor.

Furthermore, we have developed a code making the design of cooling channels within the external turbine panels.

GT - DETAIL DESIGN

- **MSCQ3D : 2.5 Dimensional Inner-Through Flow**
- **BTBQ3D : 2.5 Dimensional Through Flow between Blades**

Let me explaine what we have done on the issue of Detailed Design after initial design: 2.5 dimensioned Navier-Stokes is available.

Yine paneller arasında (kasket üzerinde) çözüm yapabilen bir çözücümüz var. Bir takım başka çalışmalarımız da var onları da kısaca geçeyim. Mesela **doğal gaz bazlı kojenerasyon** sisteminin ön tasarımı ve fizibilitesine yönelik ekonomik analiz yapabilen bir pod geliştirildi. Bu daha çok literatürde bulunan bir çok veriyi toplayıp bir database oluşturulması doğrultusuna bir çalışma.

Sonra doğalgaz boru hatlarındaki gaz türbini tahrikli kompresör istasyonunun simulasyonunu yapmak için yine böyle bir bilgisayar kodumuz var.

Bundan başka endüstriyel gaz türbinleri ve geçici rejimde performans analizinde kullanılan bir kabiliyetimiz var.

Ve son zamanlarda; **J79 motorunun güç jeneratörü olarak kullanılması** için ömür belirleme, güç türbini seçimi, yakıt yanma odası seçimi ve fizibilite çalışmaları devam ediyor.

Efendim, ben bundan sonraki sunuş için ODTÜ Havacılık Mühendisliği Öğretim Üyesi Sn. Doç. Dr. Sinan AKMANDOR'u davet ediyorum.

Again, we have a decoder which can make decoding amongst the panels (over the cascade). We have also some other studies, let me look over them also in brief. For example a pod which can make economic analysis directed to the draft design and feasibility of the **natural gas based cogeneration** system was developed. This is a study aiming to make up a database by collecting as many datum as possible from the literature.

Then, again we have such a computer code to make the simulation of the compressor station driven by gas turbine at the natural gas pipelines.

In addition to this, we have a capability used in industrial gas turbines and performance analysis in temporary regime.

And recently; to use the **J79 engine as the power generator**, the studies of life estimation, selection of power turbine, selection of fuel combustion chamber and feasibility are going on.

Gentlemen, for the next presentation, I would like to invite the Member of METU (ODTÜ) Aviation Engineering, Dear Assist. Prof. Sinan AKMANDOR to the floor.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1958 Ankara doğumlu,

Lisans : 1980 Boğaziçi Üniversitesi Makina Mühendisliği

Yüksek Lisans : 1982 Massachusetts Institute of Technology, Havacılık ve Uzay Müh. Böl.

Doktora : 1985 Massachusetts Institute of Technology, Havacılık ve Uzay Müh. Böl.

Doktora sonrası çalışma : 1986 Massachusetts Institute of Technology, Enerji Laboratuvarı

Öğretim Üyesi : 1986-..... ODTÜ, Havacılık, Doç. Dr.

7.ci Yıl İzni : 1992 - 1994 Tokyo Üniversitesi Havacılık ve Uzay Müh. Böl.

Misafir Öğretim Üyesi : 1996 Tokyo Üniversitesi Havacılık ve Uzay Müh. Böl.

Araştırma Konuları :

3D uçak turbomotor aero-termodinamik tasarım programı yazılımı.

Kriyojenik roket motoru akış ve performans hesabı

3 Boyutlu turbomotor akış programı yazılım

Turbojet ve turbofan motor simülasyonu ve modül uyum hesapları

Deneysel J79 kompresör test sehpası kurulması

Deneysel turboşarjer esaslı turbojet motor tasarımı

Deneysel seramik ramjet motor tasarımı

Was born in 1958 in Ankara.

License : 1980, Boğaziçi University, Mechanical Eng.

Master Degree : 1982, Massachusetts Institute of Technology, Aeronautics and Space Eng.

Doctorate Degree : 1985, Massachusetts Institue of Technology, Energy Lab.

Faculty Member : 1986-..... ODTÜ, Aeronautics, Associate Professor 1992-1994 University of Tokyo,

Aeronautics and Space Eng. Dep. 1996 University of Tokyo, Aeronautics and Space Eng. Dep.

Researchs : 3D Airplane turbo engine aero-thermodynamic design software.

Cryogenics rocket engine flow and performance calculation.

3D turbo engine flow program software.

Turbojet and turbofan engine simulation and module application calculations.

Experimental J79 compressor test frame.

Experimental turbocharger, turbojet engine design.

Experimental ceramic ramjet engine design.

Sinan AKMANDOR
Doç. Dr. / Assoc. Prof.
ODTÜ , Havacılık Müh. / Aeraunatical Eng.

AIR CHARTER HD - 19
TURBOPROP ENGINE INITAL DESIGN



PROJECT COORDINATORS:
İ. SİNAN AKMANDOR (ODTÜ)
SÜHA TOPRAK (TEI)

İyi günler efendim,

Sn. Hocam Yüksek Lisans alt yapımızı çok güzel bir şekilde özetledi, şimdi bir yapımız var ve bunun üzerine çok net bir ürün geliştirmemiz lazım. 1986'da başlanan ve 1997'de 11. yılına giren Lisans düzeyinde Motor Tasarımı çalışması MIT'den de önce ODTÜ'de 4. sınıf Motor Dizayn Tasarım dersi olarak uygulanmaya başlanmıştır. Bu 11 yılın 1994'e kadar modül tasarımları, türbin kopresör, yanma odası tasarımları yapılmıştır. 1995'de ise uçak motor entegrasyonuna geçilmiştir. Bugün çalışmamızda TAI tarafından önerilen HD19 Hava Dolmuşunun motorunun ön çalışmasına biz de "bir bakalım" dedik bu tasarımda bazı süreçlerden geçtik. Uçak motor ve uçağın **tasarım şartnamesini** aldık, **görev sınır analizlerini** bulduk, motor ve uçak kanat yükleme kat sayılarını bulduk, **optimum tasarım noktasını** bulduk. Bu motoru bütün kalkışta tırmanışta, seyirde, inişte **denedik.** Ondan sonra genel olarak bulduğumuz motorun modüllerine girdik, türbin ve kompresör üzerine yoğunlaştık ve bu motoru genel olarak **boyutlandırdık.** Bunu kim yaptı? 4 üncü sınıf öğrencilerimiz! 3 ayda yaptılar.

%100 kendi yazılımımız olan bir program. HD19'umuzun basit bir görev tanımlamasını yaptık ve **burada buram buram Anadolu kokan bir uçak olmasına özen gösterdik.**

Nasıl bu? Çok hızlı bir şekilde irtifa kazanabilen fakat ekonomik de olması gereken bir motor olması gerektiğini düşündük.

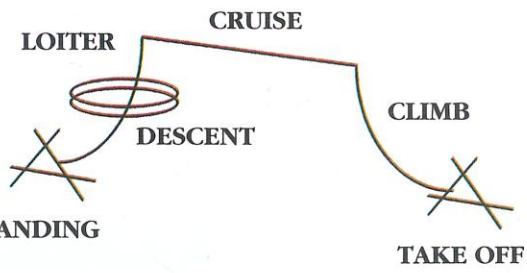
Tırmanma kısmını ikiye böldük. Biri Bodrum'dan veya Anamur'dan kalkabilmesini, minimum zamanda tırmanış ve arkasından minimun yakıtla tırmanış yapabilmesini

Good day Gentlemen,

My professor has summarized our Graduate License infrastructure in a very pleasant manner, now, we have a structure and we have to develop a very concrete product over this The Engine Design study at License level which was initiated in 1986 and realized its 11th year in 1997 has being applied as the Grade 4 Engine Design classes at METU even before MIT. The modular designs, turbine compressor, combustion chamber designs have been prepared until 1994 of this 11 years. Yet, in 1995, it has been transmitted to aircraft engine integration. Today, we also said "let's take a look" at the draft study of HD19 Air Charter engine proposed by TAI during our study and exceeded through some processes on this design. We review the **design specifications** of the aircraft engine and aircraft itself, found out **mission limit analysis,** found out engine and aircraft wing loading constant figures, figured out **optimum designing point.** We **tested** this engine under all conditions namely, take-off, climbing, cruiseing and landing. And then, we entered into modules of the engine we found in general, concentrated on turbine and compressor and **determined the dimensions** of this engine in general. Who did this? Our Grade 4 students! they made it within 3 months.

MISSION PROFILE

Capacity : 14, 16, 19, 21 Person
Range : 1500, 1750, 2000, 2250 km. 14 Different Configurations



This is a program which is 100 % our own software. We have determined a simple mission definition of our HD19 and here **we paid attention for it to become an aircraft smelling Anatolia abundantly.** How would it be realized? We have thought of an engine which could gain altitude in a very rapid manner, yet is required to be an economic engine as well.

We have divided the climbing stage into two stages. We have foreseen that it could take-off from Bodrum or Anamur, make climbing with minimum time and then climbs with minimum

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

öngördük. Tamamen Türkiye'ye uygun bir motorun tasarlanabileceğinin de örneklemesini yaptık.

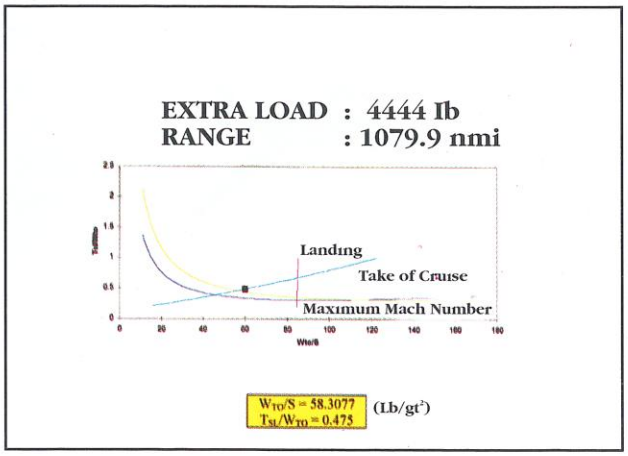
PERFORMANCE
19 PERSON, 4444lb PAYLOAD & 2000 km
RANGE OF AIRCRAFT

AIRCRAFT	HD-19-4444(lb)-2250(km)
ENGINE	Twin Turboprop
Aspect Ratio	10.0
CL (Min.)	0.15
CD (Min.)	0.0200
CL (Max.) Take off	2.30
CD (Max.) Landing	2.30
Take off Altitude (ft)	5000.0
Maximum Mach Number Altitude (ft)	15000.0
Landing Altitude (ft)	0.0
Cruise Altitude (ft)	20000.0
Maximum Mach Number	0.5
Cruise Mach Number	0.45
Take off Distance (ft)	2225.0
Landing distance (ft)	2441.5
Range (nmi.)	1079.9
Loiter Time (sec.)	2700.0
Payload (lb.)	4444.0

İlk önce uçaktan başladık. Bu menzillerde bir uçak düşündük 0,45 Mah sayısı, 5000 feet'te kalkan ve 0 feet'e inen yahut 0 feet'ten kalkan ve 5000 feet'e yükselen bir uçak düşündük. Kalkışta, inişte, uçuş seyirlerindeki "cost range" lerimizi, yani sınırlamalarımızı bilgisayarla bulduk. Bu, bizim kanat yükleme ve motor yükleme katsayılarımız oldu. Bu, tasarımın temel iki parametresidir. Motorumuzun iki kısımda tırmanışa geçtiğini söyledim; biri minimum zamanda tırmanmamız gerektiği, arkasından minimum yakıtla devam etmemiz gerektiğini düşündük ve bu senaryoya göre enerji yüksekliklerini ve minimum yakıt kontürlerini çıkartarak uçuşumuzu bu tabloda gerçekleştirdik.

Tüm uçağı uçurduktan sonra sıra turboprop motorumuzun boyutlandırılmasına geldi. Motorumuzun tasarım noktasında çok verimli olması için "Trust Specific Impulse" yani "Özgül İtmeyi" karşılaştırdık. Burada değişik görev bacaklarındaki istenen ve motor tarafından verilen değerleri karşılaştırdık. Bakalım motorumuz bu görevlerde uçuyor mu diye?

fuel. We have made the modeling of an engine that could be designed being completely suitable for Turkey



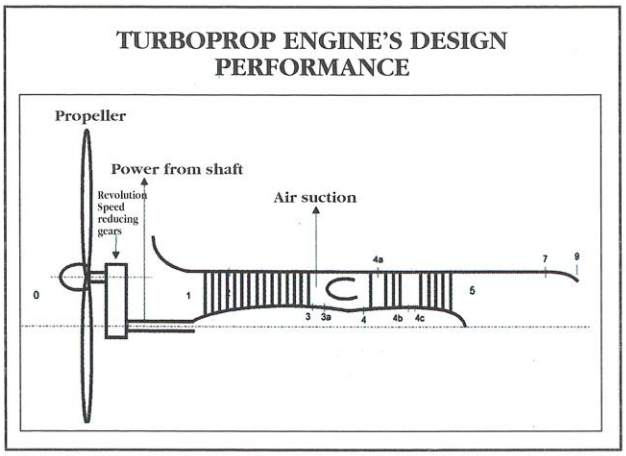
First, we began with the aircraft. We thought of an aircraft which has these flight ranges Mach 0.45 and takes-off at 5000 feet and lands to zero feet or takes-off from zero feet and clims to 5000 feet. We have figured out our "cost ranges", namely our limitations during take-off, landing, flight cruise by computer. This became our wing loading and engine loading coefficients. These are the two basic parameters of the design. I have said that our engine succeeded its climbing in two stages: firstly, we thought that we had to climb in minimum time, go on cruise with minimum fuel and according to this scenario, we have realized our flight on this table by determining the energy altitudes and minimum fuel contours.

MISSION PROFILE, REQUIRED AND PRODUCED ENGINE POWER

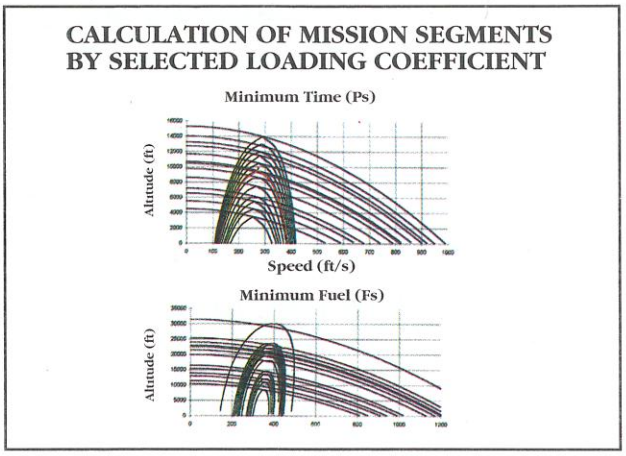
HD-19
Turboprop Engine
Range : 1079.9 nmi
Paload : 4444 lb

Mission Segments	M	T(rep.) (lb)	T(ava.) (lb)	BETA
Warm Up	0	8316.86	8316.86	0.995667
Take off Acceleration (Mean Value)	0.086	8316.86	8316.86	0.994514
Lift Up The Nose	0.172	5195.44	5195.44	0.994378
Horizontal Acceleration	0.199	4628.39	4628.39	0.993919
Min. Time Climbing	0.256	3501.55	3501.55	0.993647
Min Fuel Climbing	0.342	2202.59	2202.59	0.972173
Cruise (ft)	0.45	1098.94	1098.94	0.8456

After having flown the complete aircraft, the time came to assign the dimensions of our turboprop engine. To ensure efficiency of our engine at the designing point, we compared "Trust Specific Impulse". Here, we have compared the figures required at different mission legs with figures generated by the engine. Just to see whether or not our engine was flying in these missions?



Gördüğünüz gibi hepsini karşılayacak bir motor oldu, bilgisayar yaklaşık 350 motor arasından 3,5 saatte optimum motoru seçmektedir. Motorumuzun 4444 poundluk bir HD19'un. Biz bu HD19u; 14 kişilik, 16 kişilik, 19 kişilik, 21 kişilik ve 1200-2200 km menzilli olarak 14 değişik konfigürasyonda (her bir öğrenci bir motor tasarlayacak şekilde) yaptırttık. Bu da onlardan bir tanesi.

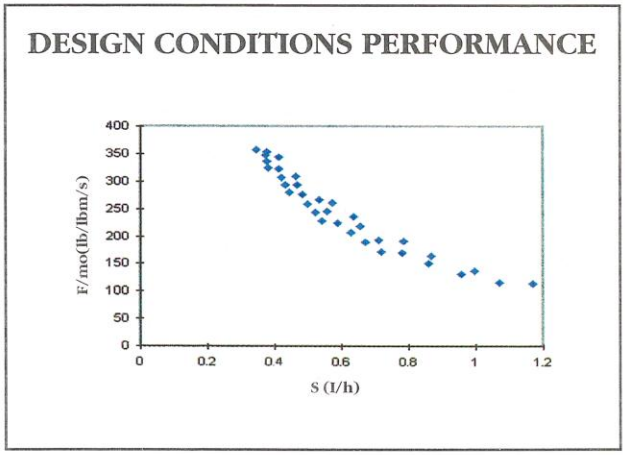


As you see, it became an engine which will meet all, the computer selects the optimum engine amongst approx., 350 engines within 3.5 hours. Our engine belongs to HD19 with a weight of 4444 pounds. We have had this HD19 made in 14 configurations (in a way to let each student to design one engine) so as to 14 seats, 16 seats, 19 seats, 21 seats and with 1200-2200 km flight range. This is also one of them.

FUEL WEIGHT RATIOS

LOAD (lb)	RANGE (Nmi)	RATIO (Fuel/Weight of a/e)	A/C
3400	945	0.154750	HD-14
3400	1080	0.169228	HD-14
3400	1215	0.203820	HD-14
3780	810	0.146313	HD-16
3780	945	0.179211	HD-16
3780	1080	0.177168	HD-16
3780	1215	0.216348	HD-16
4444	810	0.140330	HD-19
4444	945	0.154708	HD-19
4444	**1080**	**0.177593**	**HD-19**
4444	1215	0.190556	HD-19
4840	945	0.170637	HD-21
4840	1080	0.177500	HD-21
4840	1215	0.216590	HD-21

Ağırlığın, uçak ağırlığının yakıta oranını gösteren bir örnek. Burada 14 konfigürasyon gözüküyor. Turbo makina ön tasarımına geçtik,



One sample of the weight showing the ratio of the aircraft weight versus fuel. Here, 14 configurations appear. We proceeded to turbo

HD- 19

Take off Altitude	: 5000.0 ft
Landing Altitude	: 0.0 ft
Flight Altitude	: 29500.0 ft
Flight Mach Number	: 0.45
Take off Distance	: 2225.0 ft
Landing Distance	: 2441.5 ft
Range	: 1079.9 nmi
Loiter Altitude	: 10000.0 ft
Loiter Time	: 10000.0ft
Loiter Time	: 2700.0 s
Payload	: 4444.0 lb

COMPRESSOR DESIGN PARAMETERS DURING CLIMBING

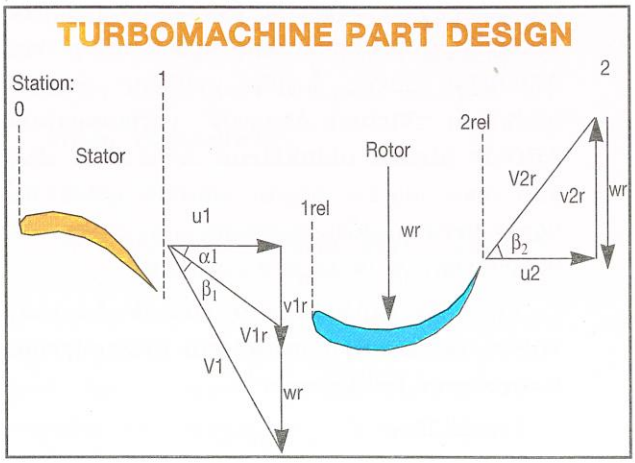
MDOT	: 11.97
PI Ch	: 1039

TURBINE DESIGN PARAMETERS DURING FLIGHT

PI TH	: 0.2947
TAU TH	: 0.7544
PI TL	: 0.4126
TAU TL	: 0.8115

ENGINE HEAT, PRESSURE & FLOW CAPACITY

BREAK	Tt	Pt	MDOT	GAMA
0	430.56	5.141	13.26	1.40
2	430.56	4.986	13.26	1.40
3	947.66	59.837	13.26	1.40
3a	947.66	59.837	12.60	1.40
4	2000.00	58.042	12.82	1.35
4a	1976.80	58.042	13.08	1.35
4b	1491.30	17.105	13.08	1.35
4c	1478.77	17.105	13.35	1.35
5	1200.02	7.057	13.35	1.35

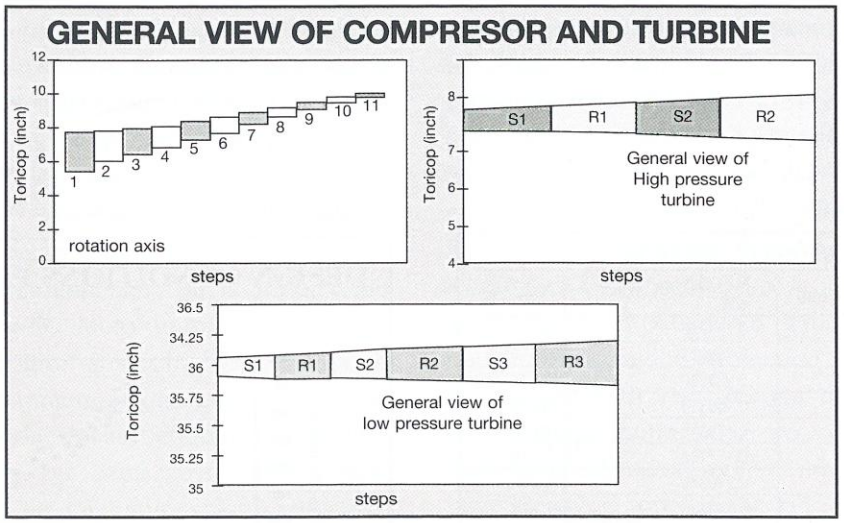


Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

artık motorumuzun uçtuğunu biliyoruz. Şimdi sıra türbin ve kopresörün boyutlandırılmasına geldi.

Burada HD19'un tırmanmadaki akış debisi ve kompresör basma oranı ve seyri sırasında türbinin özellikleri ve biraz yüksek teknoloji olması için de bundan 10 yıl sonra ulaşılabilecek türbin giriş ısısı bulduk. "Teknoloji parametresi olarak biraz yüksek tutalım 10 yıl sonrasını bulalım" diye ben söyledim ve sonuçta kompresör 11 kademe, genel yüksek basınç türbini 2 kademe ve düşük basınç türbini 3 kademe olarak ön tasarımı yaptık.

machine initial design, we already know that our engine flies. Now, it is time to determine the dimensions of the turbine and the compressor. Here, we figured out the flow rate and ratio of the compressor pumping during climbing of HD19 and features of the turbine during cruiseing and to ensure it to has some high technology, the turbine inlet temperature which could be reached to 10 years later from now. I said "let's maintain the technology parameter a little bit high and figure out it for the period 10 years later from now" and consequently, we have made the initial design as the 11-staged compressor, 2-staged general high pressure turbine and 3-staged low pressure turbine.



Bu çalışmayı 14 öğrencim herbir öğrenci bir motor yapmak üzere 1995 yılında turbo fan, 1996 yılında turboprop ve 1997 yılında da HD19 turboprop motorunu tasarlamış bulunuyoruz.

Ben bu konuşmayı hazırlarken bu Pazartesi, Sn. Bölüm Başkanımız bir faksın fotokopisini dağıttı, burada bizim motor tasarımını yapan iki öğrencimiz İlkay ve Gül; Georgia Institute of Technology'de dördü Türk, üçü Çinli ve ikisi Amerikan dokuz kişilik graduate tasarım grubunun **"Virtual Aircraft" yarışmasında ABD'de birinci olduklarını** duyuran ve dört gün önce elimize ulaşan bir faks geldi. Bu öğrencilerden ikisi oradadır, bir tanesi de benimle birlikte bu projeyi yapandır.

TEI, biz mühendisler olarak hazırız, yöneticilerimizden projelerin düğmelerine basmalarını bekliyoruz.

Teşekkürler.

We completed these works so as to each one of my 14 students to make one engine and are in a position to have designed in 1995 turbo fan, 1996 turboprop and in 1997 HD19 turboprop engines.

While I was preparing this speech on last Monday My Branch Chief distributed a photocopy of a fax message, here our two students who make our engine design, İlkay and Gül: A fax massage reached to us four days ago notifying that a design group of nine graduates from 4 Turkish, 3 Chinese and 2 Americans at Georgia Institute of Technology has **become No. 1 at the competition of "Virtual Aircraft" in USA** 2 of these students are still there, one of these is the one who made this project with me.

TEI, we as engineers are ready, we expect our executives to press the buttons of the projects.

Thanks.

Hamdi DOKUZLAR :

Sn. Doç. Dr. Sinan AKMANDOR'un takdiminden cesaret alarak Turboprop motorları ile ilgili bir talepte bulunmak istiyorum. THK paraşüt, hava taksi, pilot eğitim faaliyetleri yanında orman yangını ve zirai ilaçlama alanlarında da faaliyet göstermektedir. Yedinci 5 yıllık kalkınma planında GAP projesinin de ihtiyacı dikkate alınarak ilk aşamada 100 ve daha sonra da 150 adet olmak üzere ilaçlama uçağı ihtiyacı doğdu. Bu ihtiyaç dikkate alınarak THK tarafından bir uçak imalat projesi gerçekleştirildi. Bu uçaklarda turboprop motorlarının kullanılması amaçlanmıştır. İlerideki çalışmalarımızda **250 adet turboprop motor envanterimize girecektir. Bu seçkin topluluk dahil olmak üzere turboprop motorlar konusunda destek ve yardımlarınızı bekliyoruz.**

Arz ederim.

Erdoğan GÜNEŞ

Aslında benim sorum önceki üç takdimciye birden olacak.

İTÜ adına yapılan takdimde üç ayrı fakülte ismi söylendi. Şu anda gaz türbinleriyle ilgili çalışan ODTÜ içinde iki ayrı fakülte olduğunu, hatta takdimlerinin ayrı olduğunu izlemiş bulunduk.

Benim merakım şu: Bizim son 3 paneldir sürekli olarak birbirimize şikayet ettiğimiz fakat çözümün kimden geleceğini bilemediğimiz bir **koordinasyon, güç birliği konusu** var.

Acaba üniversitemizin kendi içinde bu koordinasyon ve güç birliğini aynı projelere güç teksif edebilme konusu gerçekleştirilebiliyor mu?

Sinan AKMANDOR

Ben cevaplandırabilirim;

Benim ODTÜ'ye katılma yılım 1986. Ahmet Hocamla çalışma yılımda 1986'dır. Bugüne kadar bu çalışmalar sürmekte, en son ürünlerimiz de 7 yıldır birlikte götürdüğümüz "doktora" çalışmalarından aldığımız sonuçtur. Bu çalışma

Hamdi DOKUZLAR :

By getting courage from the introduction of Dear Assist. Prof. Sinan AKMANDOR, I would like to make a request related to Turboprop engines. THK, besides the activities of parachute, air taxi and pilot training, has been showing activities also in the areas forest fires and agricultural spray. By considering the requirement of GAP project in the 7 th 5 year development plan, this created requirement for spraying aircraft as 100 each during first stage and then 150 each. By taking this requirement into consideration, an aircraft manufacturing project has been realized by THK. On these aircraft, usage of turboprop engines has been purposed. During our future operations, **250 each turboprop engines shall enter into our inventory. Including this elite society, we are awaiting your support and assistance on the issue of turboprop engines.**

I present.

Erdoğan GÜNEŞ :

In fact, my question shall be to all three previous presenters.

During the introduction made in the name of ITU, 3 sperate faculty names were expressed. We have followed that currently there were two separate faculties within METU working on gas turbine projects even their introductions were different from each other.

My concern is this: There is a **matter of coordination, power solidarity** we have been constantly complaining about to each other but have not been able to know from whom the solution would come during last 3 Panels. I wonder if, our university is being able to realize the ability of this coordination and power solidarity within itself to the same projects?

Sinan AKMANDOR :

I can respond.

The year in which I joined METU is 1986. The year in which I worked with my Professor Ahmet is also 1986. Today these studies are still going on, last products are the results we have received from the "doctorate" studies we have been carrying out together for 7 years. This study is

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

en yüksek düzeyde, en içten bir şekilde devam etmektedir. Nitekim ADTG mensuplarının isimlerini hocamız saymadı ama bu liste giderek büyümekte her iki bölümden de isimler olmaktadır. Ama bu sözde bir gruptur. Sizin dediğiniz Türk NASA'sının kurulması, o çok önemli! İşte bunu sağlamamız lazım.

THK'nu da dahil etmemiz gerekiyor, çünkü Atatürk'ün vasiyeti; Türk NASA'sının kurulmasıdır. Bunu TÜBİTAK, SAGE, THK, Üniversiteler ve Sanayii Kuruluşları hep biraraya gelip yapmamız gerekiyor, bu bize vasiyettir.

Ahmet Ş. ÜÇER

Teşekkür ederim. Artık soru almayalım, soruları kahve molasından sonraki tartışmaya bırakalım. Şunu hemen belirtmek istiyorum ODTÜ'nün içerisinde havacılıkla ilgili olan başka bölümlerde var. Sanki yalnızca Havacılık ve Makina imiş gibi geldi ama biliyorsunuz, Metalurji Mühendisliği Bölümü, Kimya Mühendisliği Bölümü... Tabi burada bir projeye yönelik koordinasyon bütün bu dört birimle birlikte yok. Proje çıkmazsa hiçbir üniversitede kolay kolay böyle bir koordinasyon yapılabileceğini zannetmiyorum.

Yani ürüne yönelik olarak da bahsediyoruz, eğer **ürünü tarif edip de bir proje tarifleyebilirsek o zaman bütün üniversiteler, öğretim üyeleri ve öğrencileri o proje etrafında birleşebileceklerdir** diye düşünüyorum. Yoksa biraz zor oluyor.

Teşekkür ederim.

going on at the top level, in most sincere manner. As a matter of fact, our professor did not count the names of ADTG members but, this list is gradually getting longer and including names from both branches. Yet, this is a so-called group. Establishment of Turkish NASA you said, it is very important There, we should ensure this. We are supposed to include also THK because Atatürk's will: is to establishment of Turkish NASA you said, it is very important. There, we should ensure this. We are obliged to realize this by getting together as TUBITAK, SAGE, THK, Universities and Industrial institutions, this is a testament to us.

Ahmet Ş. ÜÇER :

Thank you. Let's not take question, any longer, and leave the questions to the discussion after the coffee break. I immediately want to point out that there are also other branches within METU being related to aviation. It seemed to me that there were only Aviation and Machinery but you know, the Metallurgy Department, Chemistry Engineering Department... Of course, here there is not a coordination directed to one project at these four units all. If projec t does not come out, I do not think that such a coordination could easily be realized at any university.

Namely, we are talking about also the product. I am thinking that if we can describe a product and draw up a project, then all universities, faculty members and the students shall be able to get united around that project. Otherwise, it is becoming a little bit difficult.

Thank you.


Camiş
Makina
T.T.S.İ.T.O.T.B.B.
ANGORA


AIRCRAFT
ENGINE
NDUSTRY
TURKEY
S FUTURE

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Doğum Tarihi : 15 Ocak 1963 ANKARA
Medeni Hali : Evli
Eğitim : Diploma,Turbomachinery Department von Karman Institute for Fluid Dynamics. 1990, Belçika Investigation of Wake Mixing Process Behind Turbine Blades with Trailing Edge Cooland Ejection.
Yüksek Lisans, Makina Mühendisliği 1988 Orta Doğa Teknik Üniversitesi, Ankara Spanuwise Mixing in Axial Plow Compressors Lisans, Makina Mühendisliği, 1986 Orta Doğu Teknik Ünv. Ankara Lise, TED Ankara Koleji, ODC-SSM işbirliğiyle çeşitli tarihlerde düzenlenen
- Foreign Purchaser Course (FMS)
- Material Acquistion Management Training
- Manugement of Defence Acquistiton Contracts
- DOD Acquistion Quality Assurance

Fundamentals konularındaki kurslara iştirak

Yabancı Dil : İngilizce, Fransızca

Burslar,Ödüller : Savunma Sanayi Müsteşarlığı takdirnamesi (1993)
Von Karman Enstitüsü,Staj ve diploma programları Bursları (1984, 1989-1990)
Manisa Yüksek Öğretim Vakfı - Yüksek Öğrenim Bursu (1980-1986)

İş Tecrübesi : **Temmuz 1991 -** MSB Savunma Sanayii Müsteşarlığı Ankara- Uzman
- Genel Maksat Helikopteri Projesi
- FLA Projesi
Genel Maksat Helikopteri (Eurocopter) Proje Kontrol Ofisi, Fransa
- Genel maksat Helikopteri Kontrol Görüşmeleri
- Genel Maksat Helikopteri (Skorsky) Proje Kontrol Ofisi, ABD
- II. Paket F16 motor seçimi çalışma heyeti SSM üyesi
- II Paket F16 motor offset müzekareleri
- Tusaş Motor San. A.Ş. (TED vizyon belirleme çalışmalarına katılım
- T700/CT7 motorları satın alma ve destek çalışmaları

Şubat 1987- Temmuz 1991
Makina Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara - Araştırma Görevlisi Makina Mühendisliği Bölümünden Akışkanlar Mekaniği Laboratuarının sorumlu asistanlığı. Öğretim ve araştırma amaçlı çeşitli deney düzeneklerinin tasarımı ve imalatı. Pompa, eksenel fan gibi turbomakinaların endüstriyel sertifikasyon deneyleri. Irak-Türkiye petrol boru hattında yapılan sahra deneylerine iştirak TÜBİTAK MAF-712 "Giriş Hava Şartlarının Eksenel Kompresörlerin performansına etkisi" projesinde araştırma asistanlığı.

Date of Birth : January 15, 1963 Ankara
Marital Status : Married
Education : Diploma, Turbomachinery Departmant, von Karman Institute for Fluid Dynamics, 1990, Belgium
- Investigaiton of Wake Mixing Process Behind Turbine Blades with Trailing Edge Coolant Ejection,
- Master Degree, Mechanical Engineering, 1988 METU
- Spanwise Mixing in Axial Flow Compressors License, Mechanical Engineering, 1986 METU
- High School, TED Ankara Collage, With ODC-SSM corporation
- Foreign Purchaser Course (FMS)
- Material Acquisition of Defence Acquisition Contracts
- Joint to courses about DOD Acquisition Quality Assurance Fundamentals

Foreign Language : English, French
Scholarships, Awards : Ministry of Defence Appreciation Certificate (1993)
- Von Karman Institute, Training and Diploma Programs Scholarship (1984, 1989-1990)
- Manisa Education Pious Foundation-Education Scholarship (1980-1986)

Work Experience: -July 1991 - Ministry of Defence Ankara Specialist Helicopter Project
- FLA Project
- Eurocopter Project Control Office, France Helicopter Project Contract Meeting
- Skorsky Project Control Office, USA
- 2nd Package F16 Engine Selection Working Group, SSM Member
- 2nd Package F16 Engine Off-Set Negotiations
- Participate to TEI's vision determination studies.
- T700/CT7 Engines Purchasing and Support Agreements.

February 1987 - July 1991 -
- Mechanical Engineering Department, METU, Research Assistant Flow Mechanical Laboratory responsible assistant. Design and manufacture of various experiment equipments. Pump, axial fan turbo engines industrial certification experiments.

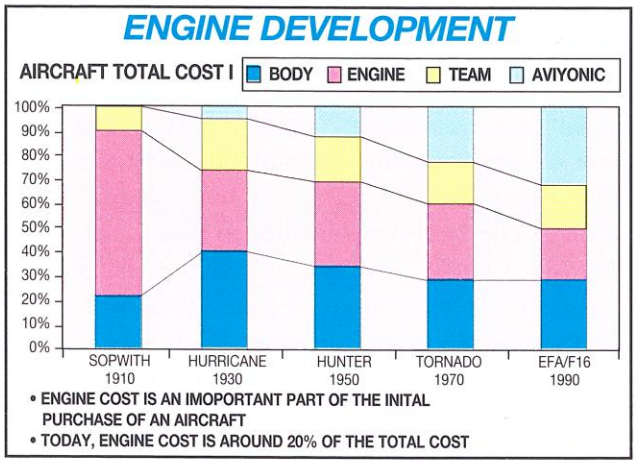
Participate to Iraq- Turkey Pipe Line Experiments.
TUBITAK
MAF-712 Research Assistant in the project of" Effect of Condition Inlet Air to axial Compressor Performance".

Murat ERKİLET
Y.Müh. / Eng. M.Sc.
S.S.M.

Sayın Başkan, Değerli Konuklar,

Türkiye'de Uçak Motor Sanayii ve ArGe hakkında şu ana başlıklar altında bir durum değerlendirmesi yapmaya çalışacağım.

- Giriş
- Motor Geliştirme
- Ülkemizde mevcut durum
- Gelecek Planlama
- Sonuç



Aslında çalışma alanlarını Uçak Motor Sanayiinde diğerlerinde olduğu gibi ayırmak mümkün değildir. Ben uçak motorundaki genel maliyeti göstermek istedim. Motor maliyeti uçak ilk tedarik maliyetinin önemli bir bölümünü teşkil etmektedir. Günümüzde uçak motorunun toplam fiyattaki payı %20 civarındadır. %20 mertebesinde maliyeti etkileyen motor sanayiinde yeterli altyapının bulunması halinde yeni bir motoru tasarlamak ve üretmek için yaklaşık 4-7 yıl yani ortalama 3 yıl ve 1-2 milyar dolarlık bir yatırım yapmak gerekmektedir. Bu **maliyetler sebebiyle belli başlı motor üreticileri için bile bir programı tek başlarına yürütmek zorlaşmaktadır.**

Burada uçak motoru geliştirmenin disiplinlerarası bir mühendislik faaliyeti olduğunu ve ekonomi ile güvenilirliğin bu çalışmanın vazgeçilmez bir parçası olduğunu hatırlatmak isterim.

Motor üreticileri için, geliştirme maliyetlerini paylaşmak, birbirlerinin teknolojik birikim ve uzmanlıklarından faydalanmak ve geliştirme zamanını azaltmak için işbirliklerine gitmek bir çözüm olabilir. Buna yurtdışından örnekler de verebiliriz.

Dear President, Valuable Guests,

I will try to make a case evaluation on Aircraft Engine Industry and R&D in Turkey under following headlines.

- Introduction
- Engine Development
- Present case in our country
- Future Planning
- Conclusion

In fact, it is not possible to differentiate the working areas in Aircraft Engine Industry as with others. I wanted to show the overall costs. The engine cost makes up a substantial part of the initial procurement cost of the aircraft. In our time, the share of the aircraft engine within total price is around 20 %. In case of availability adequate infrastructure in the engine industry affecting the overall cost at the degree of 20 %, to design and produce a new engine, an investment of approximately for 4-7 years namely averange for 3 years and of 1-2 billions dollars is required to be made. **By virtue of these costs, it has been becoming problem for even well-known engine producers to carry out a program by themselves.**

ENGINE DEVELOPMENT

Aircraft Engine between diciplines is an engineerig working product.

	design	production	support	improvements
•Aerodynamics	✓		✓	✓
• termodynamics + combustion	✓		✓	✓
• control	✓		✓	✓
• mechanics	✓	✓	✓	✓
• material	✓	✓	✓	✓
• production technics	✓	✓	✓	✓

• AIRCRAFT ENGINE DEVELOPMENT IS A MUTUAL ACTIVITY BETWEEN VARIOUS ENGINEERING DISCIPLINES

• ECONOMY AND RELIABILITY ARE INDISPENSABLE PARTS OF THIS WORK

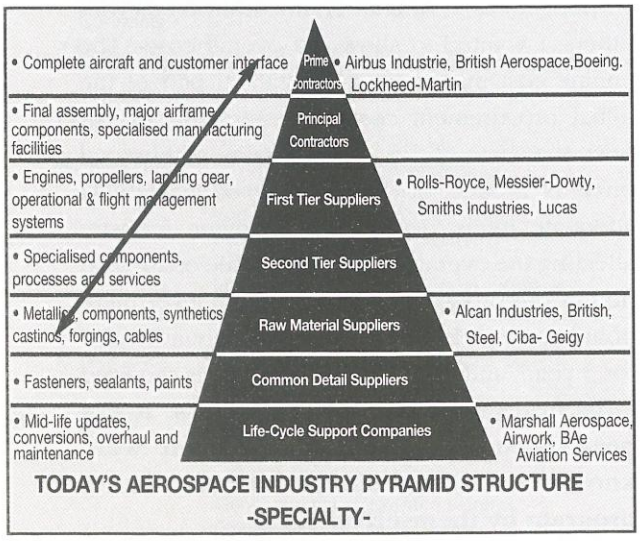
Here I would like to remind that development of an aircraft engine is an inter-disciplines engineering activity and economy and the reliability is the unavoidable part of this study.

For engine manufacturers, entering into collaborations can be a solution to share development costs, to get use of technologic experiences and specialties of each other and to shorten the development time. We can give samples from abroad as well.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

ENGINE DEVELOPMENT

- ENGINE PRODUCERS
  - TO SHARE THE DEVELOPMENT COST
  - TO USE THEIR TECHNOLOGICAL EXPERIENCES AND KNOW-HOW
  - TO REDUCE THE DEVELOPMENT TIME PREFERING CONSORTIUMS
    - ➢ GE+SNECMA
    - ➢ ROLLS ROYCE+TURBOMECA+MTU
    - ➢ Etc..



TODAY'S AEROSPACE INDUSTRY PYRAMID STRUCTURE
-SPECIALTY-

Ülkemizdeki mevcut duruma gelince, üretim ve destek konusunda çok kapsamlı ve ileri teknolojik imkanlar mevcuttur. **Buna en iyi iki örnek TEI ve 1. HİBM**. Bu tesislerimizde dünya çapında değişik motorlara parça üretimi yapılmakta ve kapsamlı teknik destek verilmektedir, mesela Depo Seviyesi Bakım gibi.

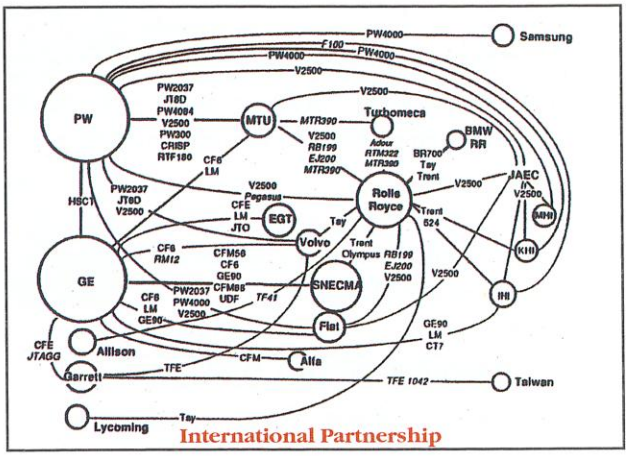
Üniversitelerimizde ve araştırma kurumlarımızda motor konusunda en son tekniklerle çalışmalar yapılabilmektedir.

Savunma Sanayii Mesteşarlığı bünyesinde gerçekleştirilen projelerin ülkemizdeki motor sanayiinin gelişimi için kullanımına gayret gösterilmektedir.

CT7, T700, F110 motor yerli katkı ve off-set programları ile; TEI'ye iş imkanı yaratılmış, 1.HİBM'e de Depo Seviyesi Bakım kabiliyeti kazandırılmıştır.

Üretimden diğer disiplinlere geçildiğinde ise,

Uçak motorlarının teknolojik altyapısının ülke içinde oluşturulması amacıyla diğer disiplinlerdeki çalışmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yine off-set



International Partnership

As to the case in our country, related to the issue of manufacturing and support, there are quite expanded and advanced technological facilities. **The best two samples to this is the TEI and 1.HIBM.** At these installations, parts manufacturing for various engines worldwide are being made and expanded technical support is being provided, for example like Depot Level Maintenance.

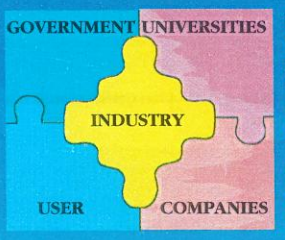
The studies on the issue of engine are being able to be made with the latest techniques at our universities and research institutions.

The effort is being shown for the utilization of the projects realized within the structure of the Defense Industry Undersecretary for the improvement of engine industry in our country.

With the programs of domestic contribution and off-set for CT7, T700, F110 engines: The job opportunity has been created for TEI and the ability of Depot Level Maintenance has been made earned by 1.HIBM.

FUTURE PLANNING

TRANSITION TO THE OTHER DISCIPLINES FROM PRODUCTION



To Direct the studies on the issues of Production and Technical support towards design and engineering activities

To Handle these Ativities in industry coordiation

The purpose and reason for technology transfering

When we are through from production to other disciplines:

projeleri ile; **motor teknik temsilci hizmetleri ve teknik desteğin** Türk Sanayiince sağlanması, TEI'nin gelişimi ve yeni kabiliyetler kazaması için projeler başlatılmıştır.

Gelecekte bu projelerin tasarım ve geliştirme faaliyetlerine yönelik olarak derinleştirilmesi planlanmaktadır.

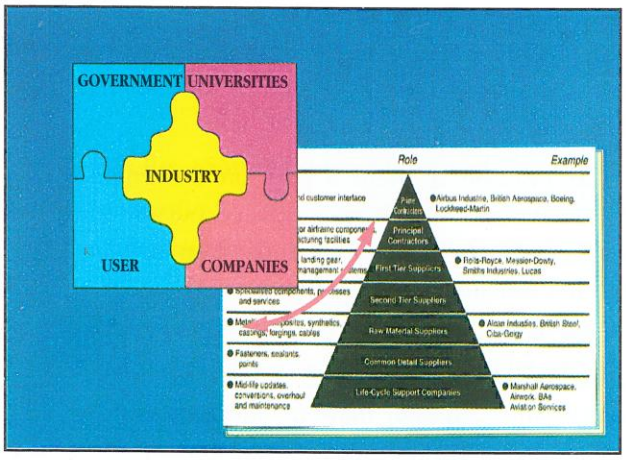
Teknoloji transferini neden ve hangi amaç için yapıyoruz?

Üretim ve teknik destek konusunda yapılan çalışmaların tasarım ve mühendislik faaliyetlerine de yönlendirilmesi ve bu faaliyetlerin sanayii koordinasyonunda ele alınması diye kısaca özetleyebiliriz.

Amacımız; teknolojik altyapıyı yurtiçinde tesis ederek sistemlerimizi kendine yeter biçimde desteklemek, ürünlerimizi pazarlayabilmektir.

Sanayiinin gelişmesi; daha etkin, verimli ve sürekli bir altyapının tesisini, ihtiyaçlara ve sorunlara etkin çözümler bulunmasını, kazanılan bilgi ve tecrübenin, değerlendirilmesini ve geliştirilerek yan getiriler elde edilmesini mümkün kılabilecektir kanaatindeyim.

Gelecek projelerde üretim ve destek yanında ağırlık ve önem verilecek hususlar;



Üretimden diğer disiplinlere geçilmesi,

mühendislik altyapısının tesisi,'

kullanıcı bünyesinde elde edilen bilgi ve tecrübenin üretime ve endüstriye yönelik olarak kullanılabilmesi,

üniversitelerimizle işbirliği içinde uluslararası kuruluşlarla değişim ve eğitim programları, komponent bazında birkaç

With the purpose of formation of technological infrastructure of the aircraft engines within the country, concentration on studies in other disciplines is required. Again with the off-set projects within this scope: in order to acquire new capacities and the improvement of TEI, the projects has been initiated to ensure that **Engine Technical Representative Services and Technical Support** provided by Turkish Industry.

These projects are being planned to be deepened as directed to the design and development activities in future.

Why and for what purpose are we making the technology transfer?

We can briefly say that, it is having the studies carried out on the issue of production and technical assistance be directed also to the design and engineering activities and having these activities in hand during industrial coordination.

Our intention: is to support our systems so as to make them self-sufficient by constructing the technological infrastructure in-country and to be able to market our products.

Development of the industry; I am of that opinion that tihs would make it possible the establishment of an infrastructure which is more effective, productive and continuous and finding effective remendies for requirements and problems and obtaining subordinate revenues validation and development of information and experience achieved.

Besides production and support, the points to be concerned and to be concentrated on in future projects:

- **Transition from production to other disciplines,**
- **Establishment of engineering infrastructure**
- **Usability of information and experience as directed to the production and the industry,**
- **Improvement and training programs with international instutions in cooperation with our universities,**
- **Becoming specialized on some subjects on component base,**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

konuda uzmanlaşmaya gidilmesi ve sanayii merkezli bir mühendislik ve ürün destek faaliyeti başlatılması; örneğin uluslararası projelere iştirak, FLA programı, helikopter motoru vb.

Sonuç olarak genel tabloya baktığımızda,

- Motor sanayiinde üretim konusunda iyi bir altyapı inşa edilmiştir.
- Benzer altyapının motorla ilgili diğer disiplinlerde de tesis edilmesi hedeflenmektedir.
- Belirli sahalarda uzmanlaşma mümkündür.
- Motor sanayiimizin uluslararası projelere iştirak etmesi önemlidir.
- Tesbit edilen hedeflere sanayii koordinasyonunda gidilmesi önemli bulunmaktadır.
- Gelecek programların bu hedeflere ulaşılması için kullanılması planlanmaktadır. Teşekkür ederim.

Fazıl AYDINMAKİNA

Sualimi Savunma Sanayii Derneği EDİK Teknik Komite Üyesi olarak soruyorum:

Savunma Sanayii Müsteşarlığının takdiminde güzel konular açıklandı yanlız Savunma Sanayii ile direkt ilgili konuya ilişkin açıklığı göremedim.

Şu anda ülkemizde imal edilen motor üzerinde TEI'nin sorumluluk altında ele almış olduğu konunun dışında üretilip de motor üzerine konmayan parça var mı?

Türkiye şartlarında üretilen yurt dışına ihraç edilen fakat prosedürler yaratılmadığı için yurtdışından almak zorunda olduğumuz parçalar var mı?

Murat ERKİLET

Aslında bu soruyu TUSAŞ Motor Sanayii A.Ş. doğrudan yanıtlayabilir. Benim burada söyleyebileceğim bir husus ikinci paket F16 programında geçmişte yaşanan sıkıntıları gidermek için yurtiçinde üretilen motor parçalarının doğrudan kendi motorlarımıza takılması için gerekli çalışma yapılmıştır ve bununla ilgili elimizde bir programda mevcuttur.

- **To initiate on engineering and product support activity based on industry.**

For example participation in international projects, FLA program, helicopter engine etc.

As a result, when we look at the tableau

- A good infrastructure on the issue of production in engine industry has been built.
- Similar infrastructure is being intended to be set up also for other disciplines related to the engine.
- It is possible to become specialized in certain areas.
- It is important for our engine industry to participate in international projects.
- It is being deemed necessary to select the targets determined during industry coordination.
- It is being planned to use future programs in order to reach these targets.

Thank you.

Fazıl AYDINMAKİNA :

I am asking my question as the EDİK Technical Committee Member of Defense Industry Association:

During introduction of the Defense Industry Undersecretary pleasant issues were explained but I could not see the clarity related to the relevant subject directly related to the Defense Industry.

At present, is there a part on the engine produced in our country, produced outside the subject taken in hand by TEI under responsibility but not installed on the engine?

Are there parts we are obliged to buy from abroad by the virtue of not creating the procedures although they are produced under conditions of Turkey and exported abroad?

Murat ERKİLET :

In fact, TUSAŞ Engine Industry Inc. can directly respond this question. One point I can say here, required study has been made to eliminate the defficulties lived in past and to install the engine parts produced in-country directly onto our own engines in the second F16 package program and we have a program related to this in our hand.

Fazıl AYDINMAKİNA

Müsade ederseniz ben yanıtı vereyim: İzmir'de Serbest Bölgede kurulmuş uçak parçaları üzerine "bağlayıcı" üreten uçak ve motor üzerinde kullanılabilecek şekilde sertifika almış ve bizim hali hazırda yurtdışından ithal ettiğimiz malzemeler var.

O zaman bu suali kasten sordum: Bizim bir metodumuz eksik. 1974 senesinde GE'ye gittiğim zaman ambargo öncesi dediler ki Almanya'dan bir sandık geldi. Nedir bu sandık? dedim; o zaman Almanlar kendi kullandıkları F4 uçaklarının motorlarını alıyorlardı. Ve Al manya'da imal edilen bütün malzemeleri O Ring'ler dahil oraya sandıklarla göndermişlerdi. Demek ki 1974 senesinde BWB (bizdeki SSM) nin bir prensibi vardı: "Almaya'da üretilen herşey benim yurtdışında imal edilen motorumun üzerine bakılmadan monte edilecek"

Böyle bir prensibimiz var mı?

Murat ERKİLET

Müsade ederseniz Sn. Başkan bu soruya genel bir yanıt vermek istiyorum. SSM kapsamında başlatılan tüm projelerde Türkiye'de üretilen parçalar kendi uçaklarımıza tedarik programı sonrasında takılabilmektedir:

Bu SSM'nin başlattığı projelerle mümkün olmuştur. Ve motorla ilgili olduğu için tekrarlamak istiyorum, F110-129 motorları için kendi ürettiğimiz parçalar yani kendi üretebileceğimiz parçalar kendi motorlarımıza program sonrasında takılabilecektir ve kendi motorlarımız yurtiçi sanayii imkanlarıyla desteklenebilecektir. Bunu genel bir açıklama olarak yapıp saygılarımı sunmak istiyorum.

Aziz MEYDAN

Biraz önce sözü edilen şirketi temsilen burada bulunuyorum. FTC Bağlantı Elemanları Ticaret A.Ş. Bir takım prosedürlerden kaynaklanan sıkıntılar yaşıyoruz. Çözmekte çok zaman alıyor. TAI ile ciddi bir sorunumuz olmadı çünkü bizdeki ortakla TAI'deki ortak aynı : Lockheed

Fazıl AYDINMAKİNA :

If you allow me, I give a reply: At free zone in İzmir. There is a company which manufactures "fasteners" for aircraft and engine with proper certificates and are the parts currently we import from abroad.

I have asked that question with purpose : We have a missing method. When I, prior to embargo, want to GE in 1974, they said that a box came from Germany, What is this box? I said; At that time, Germans were buying the engines of their own F-4 aircraft. And they had transported all materials produced in Germany including 0 Rings there in boxes. It means that BWB (equivalent of our SSM) had a principle in 1974: Everything produced in Germany shall be installed onto my engine produced abroad without being checked".

Do we have such a principle?

Murat ERKİLET :

With your permission Mr. Chairman, I would like to give a general reply to this question.

For, all projects initiated within the scope of SSM the parts manufactured in Turkey be installed at the end of procurement program.

This has been possible with the project started by SSM. And I want to repeat due to its relation with the engines. For F110-129 engines, the parts we produced by our selves, namely the parts we can produce shall be able to be installed onto our own engines after the program and our own engines shall be able to be supported by the incountry industry capabilities. After having made this general explanation, I wish to present my respects.

Aziz MEYDAN :

I am present here to represent the company just being talked about. FTC Fastening Elements, Trade INC. CO. We have been encountering the problems derived from some procedures. Solving them takes a long time. We did not have any serious problem with TAI because we share the same partner: Lockheed Martin. Maybe, that

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Martin. Belki de onun etkisiyle bu tip sorunları çok az yaşadık ancak hala yaşamakta olduğumuz sorunlar var. Yani bizim ürettiğimiz parçalardan sertifiye/prosedür eksikliği sebebiyle kullanılamayan parçalar halen var. Fakat aynı parçaları Lockeed Martin için üretiyoruz, oradan buraya gelip yine bizim uçaklarımızla kullanılıyor. Ancak, **TEI'de hiçbir olumlu gelişme olmadı. Bir kaç defa kendimizi prezante ettik, ama olumlu yanıt alamadık.** Hava Kuvvetleri Komutanlığı ile olumlu ilişkiler içerisindeyiz. Gerçek anlamda bir sanayi, ancak yan sanayisi ile var olabilir düşüncesindeyiz. Uçak yan sanayinin bir temsilcisi olarak bir takım prosedür eksikliklerini gündeme getirmeyi olumlu görüyoruz.

Ahmet Ş. ÜÇER

Çok teşekkür ederim.

Verdiğiniz bilgilerden anladığım kadarıyla yan sanayinin önemi vurgulanıyor, dün de vurgulandı bugünde devam edecek belki bundan sonraki tartışmada da bu konuya biraz daha fazla eğilebileceğiz.

is why we lived such difficulties in less quantities yet, there are still problems we live with. Namely there are parts we produced and unusable due to shortage of certificaiton/procedure. As a matter of fact, we produced the same parts for Lockheed Martin, they are being sent here and used on our aircraft. However, no **positive progress took place at TEI. We have presented ourselves for a few times but we could not get a positive reply.** We are in positive relations with Air Forces Command. We have the opinion that a sound and real industry can survive only by its subordinate industry. As a representative of the aircraft subordinate industry, we deem it is useful to bring out the shortages of some procedures.

Ahmet Ş. ÜÇER :

Thank you very much.

As far as I understand from the information you have given, the importance of the subordinate industry is being emphasized, also yesterday emphasized, It will go on also today maybe we will be able to deal with this issue a little bit more during discussion after this also.




TEI

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Tayfun MUTLU, 1956 doğumlu olup orta öğrenimini Eskişehir Maarif Koleji'nde tamamladı. 1978 yılında Ankara ODTÜ'den makina mühendisi olarak mezun oldu. Anadolu Üniversitesi'nde Yönetim ve Organizasyon konusunda yüksek lisans yaptı.

Çalışma hayatına Ünisan A.Ş.'de başladı. Bu şirkette imalat mühendisliği, teknik müdürlük görevlerini üstlendi. 1980 yılında Rona Makina A.Ş.'ye geçti, imalat şefi olarak görev aldı.

1981 yılında Ford-Otosan A.Ş. İnönü Motor Fabrikası'nın kuruluşunda çalışmaya başladı. Sırasıyla metod mühendisliği, proje mühendisliği, üretim hat şefliği, CNC programcılığı yaptı ve mühendislik şefi olarak mühendislik bürosunun yönetimini üstlendi.

1985 yılında, TEI (Tusaş Motor Sanayii A.Ş.)ye katıldı ve imalat grup lideri olarak ABD'ye gitti. Şirketin kuruluş çalışmalarında görev aldı. Sırasıyla imalat müdürlüğü, kalite direktörlüğü, teknoloji direktörlüğü görevlerine atandı. 1994-1997 yılları arasında TEI Fabrika Müdürlüğü görevini üstlenen Tayfun Mutlu, 1997 yılından itibaren Genel Müdürlük görevini vekaleten yürütmektedir.

Tayfun MUTLU, was born in 1956 and he has completed secondary school in Eskişehir Maarif Collage. In 1978 he has graduated from the Middle East Technical University from the department of Mechanical Engineering. He has a Master's degree on Management & Organisation from Anadolu University.

He started his profession in Ünisan Inc. He worked as a Manufacturing Engineer and Technical Manager. In 1980 he transferred to Rona Mechanic Inc., and worked as a Chief of Manufacturing. Then transferred to Ford-Otosan Inc. İnönü Engine Factory in 1981. He served as Method Engineer, Project Engineer, Production Line Chief, CNC Programmer and Engineering Department as an Engineering Chief.

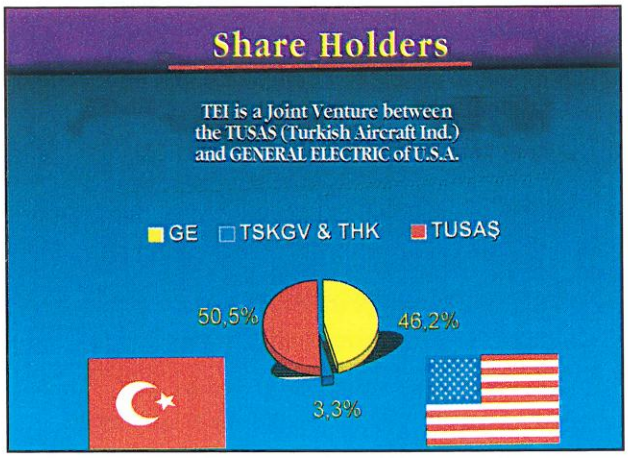
In 1985, he joined to TEI and he went to United Satetes as a Production Group Leader. He worked in the foundation of the establishment. He worked as a Production Manager, Quality Director, Technology Director. Between 1994-1997 TEI Plant Manager and he is the Acting Managing Director since January 1997.

Tayfun MUTLU
Y.Müh. / Eng. M.Sc.
TEI , Genel Müdür V. / Mng. Dir. A.

Değerli Konuklar,

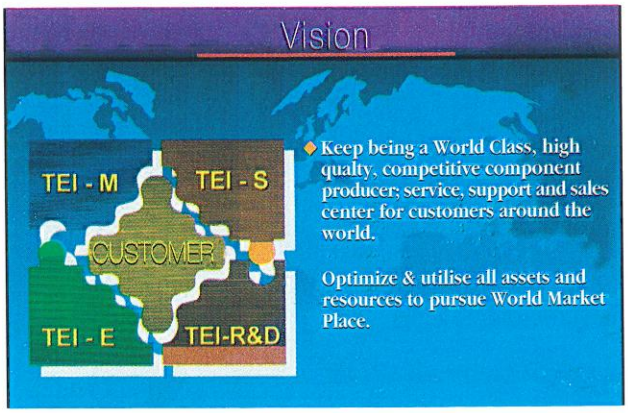
Konuşmama başlarken, hepinize saygılarımı sunarım.

Sizlere uçak motor sanayimizin önemli bir kuruluşu olan TEI ve faaliyetleri konusunda bilgi sunacağım.



Bilindiği üzere TUSAŞ MOTOR SANAYİİ A.Ş. (TEI) Türk Ortaklar (%53,8) ve General Electric-(ABD) (%46.2) arasında, 1985 yılında kurulmuş bir Anonim Şirkettir. TEI'nin Türk ortakları; Türk Uçak Sanayii A.Ş., Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı ve Türk Hava Kurumu'dur.

1987 yılında ilk motor ve motor parçalarının sevkiyatını gerçekleştiren TEI, geçtiğimiz 10 yıl içerisinde, toplam yıllık satışlarını 35 Milyon Doların üzerine çıkarmayı başarmış ve gerek yurt içinde, gerekse yurt dışında kendisini kabul ettirmiş güçlü bir kuruluştur.



TEI'nin vizyonu 1993 yılında **"Dünya çapında bir şirket olmaya devam ederek, yüksek kalitede, rekabet edebilir bir üretici olmak, pazardaki tüm müşterilere uçak motoruyla ilgili hizmet ve destek vermek; Sektörde söz sahibi olabilmek amacıyla, varlık ve kaynaklarımızı optimum düzeyde kullanmak"** olarak belirlenmiştir. Buna göre TEI'nin gerçek anlamda bir uçak motor şirketi haline gelebilmesi için dört temel faaliyet alanı belirlenmiştir.

Dear Guest,

As I start my speech I express my respect to you all.

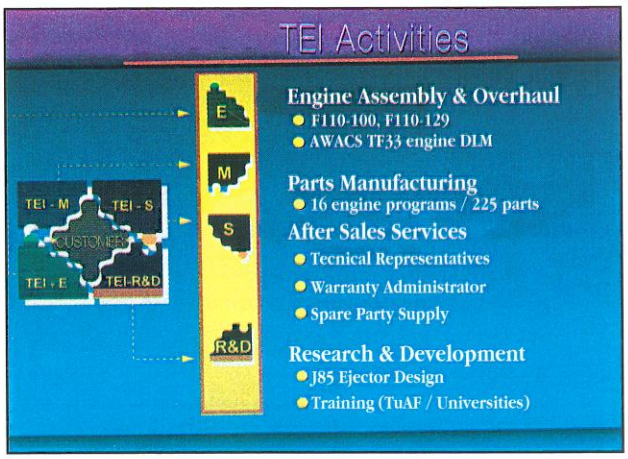
I will present information about TEI and its activities, an important establishment of our aircraft engine industry.

As known TUSAŞ ENGINE INDUSTRY INC., is an incorporated company formed in 1985, between Turkish Partners (53.8%) and General Electric (46.2%). TEI's Turkish partners are the Turkish Armed Forces Foundation and Turkish Air League.



TEI, which delivered its first engine and engine parts in 1987, over the past 10 years increased its annual sales to over 35 Million Dollars, and has proved itself in country and abroad.

TEI's vision, defined in 1993, as **"To continue be a worldwide company, high quality, a competitive manufacturer, be a service center for all aircraft** Thus based on



this vision for TEI to become an aircraft Engine Company four major activity areas were defined,

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Bunlar;
Motor Montaj,
Parça İmalat,
Müşteri Destek Hizmetleri ve
ArGe Faaliyetleridir.

Genel anlamda bu faaliyet alanları çerçevesinde
F110-100/129 Motor Montajı,

16 motor programı için 225 farklı Parça İmalatı,
Teknik Temsilcilik,
CIP Programları, Lojistik Destek gibi Müşteri Destek Hizmetleri ve
Üniversiteler ile Co-op programları ve
Bilahare detaylı sunacağım J85 Ejector Ürün Geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir.



• ÖNCEL I Projesi kapsamında 176 adet F110-GE100 motorunun 1994 yılına kadar teslimatını gerçekleştiren TEI, ÖNCEL II Projesi kapsamında da bugüne kadar 80 GE 129 motoru teslim ederek toplam 256 adet motorun üretimini gerçekleştirmiştir. 1998 yılının Mayıs ayına kadar ayda iki motor üretimiyle, toplam 95 IPE motorun montaj ve testinin tamamlanması planlanmaktadır. Daha sonra bu motorların bir bölümü son konfigürasyona göre 1998 sonuna kadar upgrade edilecektir.

• **Parça İmalat** teknoloji ve bilgisine sahip bulunmak bir uçak motor üreticisi olunabilmesi için gerekli bir ön şarttır. Dolayısıyla TEI, beklenen ve hedeflenen amaçlar doğrultusunda ve doğal gelişiminin bir sonucu olarak, parça imalatta büyümesini sürdürmüştür. Havacılık sektöründeki değişmeleri yakından takip eden ve bunun için gerekli uygulamaları süratle devreye alan TEI, son yıllarda yaptığı yatırımlarla kapasitesini iki katına yükseltmiş olup, bugün üretim hatları günde üç vardiya üzerinden

These are;
Engine Assembly,
Parts Manufacturing,
Customer Services, and
R&D

In a broad meaning within these activity fields,

F110-100/129 Engine assembly

Manufacturing of 225 different parts for 16 engine programs

Technical Representative

Services Customer Support Services such as,

CIP programs, Logistics Support,

Co-Operation programs with the universities and

J85 Ejector Product development project, which I will give detailed information later.

In the content of the Peace Onyx I project, TEI delivered 176, F110-GE-100 engines, and delivered 80, GE 129 engines within the content of the Peace Onyx II Project until today. By manufacturing two engines a month, planned to complete 95 IPE engines assembly and test until the beginning of May 1998. Later some of these engines will be upgraded according to the latest configurations until the end of 1998.



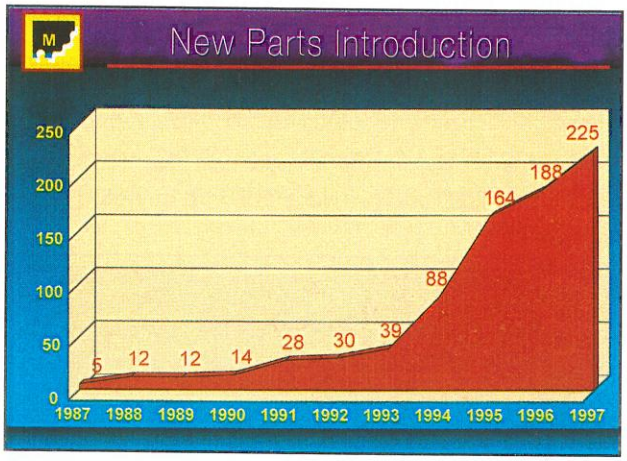
• **Parts Manufacturing** technology and knowledge is a priority in becoming an aircraft engine manufacturer. TEI, continued to grow in manufacturing as a result of expected and natural development. TEI who follows-up developments in the aircraft sector closely, and makes the necessary changes according to these developments immediately, increased its capacity twice with the investments in the recent years. Today TEI manufacturing line works three

çalışmaktadır.

Üretim tesisleri, en son teknoloji, tezgah ve teçhizat ile donatılmış olan TEI bugün, F110-GE100/118/129/400, LM2500, LM2500Plus, LM5000, LM6000, J79, J85, TF39, T700, CFM56, CF6, GE90, JT8D gibi ticari ve askeri uçak motorları ile gaz türbinleri için motor aksamı üreten, dünya çapında bir üretici olarak kabul edilmektedir. **Bugüne kadar 60.000'den fazla parçanın üretim ve sevkiyatı gerçekleştirilmiştir.**

Ürün yelpazemize yeni giren GE90 motorunun 2,3,4,5,6 ncı kademe alçak basınç türbin rotor seal'lerinin ilk parçalarının sevkiyatı kısa bir süre sonra gerçekleştirilecektir.

Son yıllarda gerçekleştirdiği yeni yatırımlarla kabiliyet ve kapasitesini arttıran, kalite, ekonomik fiyat ve müşteriye verilen taahhütlerin zamanında yerine getirilmesinin bir sonucu olarak TEI, yeni projelerden pay almakta; satışlarını, pazardaki payını arttırmaktadır.



TEI'nin üretim çeşitliliği yıllara göre büyük bir gelişme kaydetmiş ve 1993 de 39, 1994 de 88, 1995 de 164, 1996 da ise 188 farklı motor aksamının üretimine ulaşılmıştır. Bugün parça çeşitliliğimiz 220 adedi geçmiştir. Bir başka ifadeyle, bir motor üzerinde ana kalem olarak 1800 parça varolduğunu düşünürsek, farklı motorlara ait olmakla birlikte TEI bunların dikkate değer bir bölümünü üretmektedir.

Amacımız parça çeşitliliğini arttırarak piyasadaki dalgalanmalardan mümkün olduğu kadar az etkilenmek ve ürün çeşitliliğini sağlayarak satışlarımızı arttırmaktır. **Müşteri Destek Hizmetleri** kapsamında Hava Kuvvetlerimizin Eskişehir, Diyarbakır, Balıkesir,

shifts.

Today TEI is accepted as a worldwide aircraft engine component manufacturer for engines such as, F110-GE118/129/400, LM2500, LM2500+, LM5000, LM6000, J79, J85, TF39, T700, CFM56, CF6, GE90, JT8D with its manufacturing facilities furnished with the latest technology, machinery and equipment. **Over 60.000 parts manufactured and delivered until today.**

The GE90 engine's 2,3,4,5 and 6th Low Pressure Turbine Rotor Seals which entered our production range will be realized in a short time.

TEI, who increased its capacity and capability with its investments in the recent years, as a result of delivering high quality, economically priced and on time delivery to its customers, obtained its share from the new projects, thus increased its sales volume and market share.

The product variety of TEI has increased considerably over the years, and this number reached from production of 39 different engine components in '93, to 88 in '94, to 164 in '95 and to 188 different components in 1996. Today the product variety exceed 220 different components. In other words, if we assume that there are 1800 major parts on an engine, although for different engines, TEI produces a considerable amount of these.

Customer Support Services

- **Technical Representation (since 1995)**
  - 8 Tech. Rep. (Engine and Engine Accessory)
  - Eskişehir, Diyarbakır, Balıkesir, Bandırma, Merzifon
  - F110-100/129, J79, J85, CT7, (T700)
  - Data Bank
- **CIP Programs (Component Improvement)**
- **Logistics Support**

Our aim is to increase part variety, to reduce the effect of the market fluctuations, thus to increase sales volume by ensuring product variety. Within the **Customer Support Services** 8 TEI Engineers have been providing service regarding the engine and engine accessories to

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Bandırma ve Merzifon üslerinde motor ve motor aksesuarları ile ilgili konularda 8 TEI mühendisi, Teknik Temsilci olarak, 1995 yılından beri hizmet vermektedir. Hizmet verilen motor ve motor aksesuarları F110-100/129,J79,J85,CT7 ve yakın gelecekte T700'dür. Şu ana kadar sahip olunan bilgi ve deneyimlerin toplanacağı bir Bilgi Bankası oluşturulması çalışmaları da sürdürülmektedir.

Komponent iyileştirme faaliyet ve toplantılarına da iştirak eden TEI, motor kullanıcılarının ihtiyaç duyduğu her türlü Lojistik desteği sağlayabilecek alt yapıya sahiptir.

Üniversite-Sanayii işbirliği alanında da öncü uygulamalarını sürdüren TEI, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Havacılık, Makina ve Metalurji Mühendisliği Bölümleri ile 1991 yılından beri, lisans ve yüksek lisans seviyesinde co-op programlarına başarılı bir şekilde devam etmektedir. Yine bu kapsamda Anadolu Üniversitesi Havacılık Yüksek Okulu ile yapılan protokole istinaden Motor Bölümü öğrencilerinin şirketimiz tesislerinde teorik ve pratik eğitim almaları sağlanmakta ve 1989 yılında başlatılan bu programı başarıyla sürdürmektedirler.

Co-operation with Universities

Educational Programs and Research Projects to grow engineering talent within Turkey.

- Undergraduate & Master programs co-operation with Middle East Technical University since 1991:
  - Aeronautical Engineering
  - Mechanical Engineering
  - Metallurgical
- Undergraduate programs co-operation with Anatolian University:
  - Aeronautical High School

Bu faaliyetler, TEI'nin Ar-Ge faaliyetlerine geçişi için sağlam bir zemin oluşturmakta ve TEI'ye yetişmiş insan ve bilgi kaynağı sağlamaktadır.

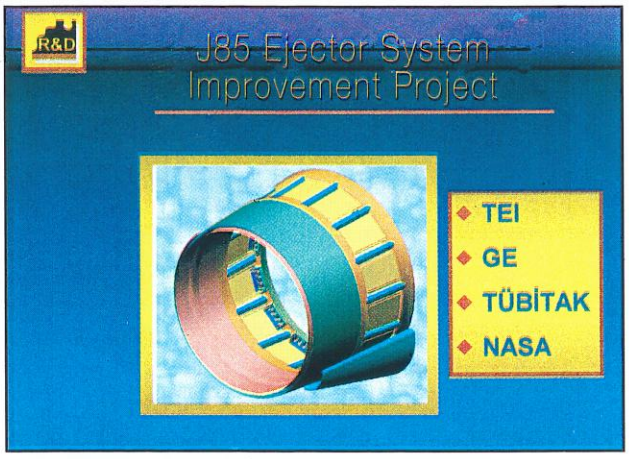
ArGe; malumunuz olduğu üzere; **kalıcı bir uçak motor sanayiinden bahsedebilmek için Ar-Ge faaliyetleri vazgeçilmez bir unsurdur.** Uluslararası entegrasyonlara ve projelere katılmak, bu sahada dizayn ve araştırma kabiliyetlerini geliştirmek, TEI'nin vizyonunundaki bir diğer faaliyet sahası ve

the TUAF at the Eskişehir, Diyarbakır, Balıkesir, Bandırma and Merzifon bases as a Technical Representative since 1995. The services provided includes the F110-100/129, J79,J85, and CT7 engines and engine accessories, T700 will be included in the near future. An establishment of a data bank, to store the knowledge and experience gathered until today is continuing.

TEI who participates to the **component improvement** activities and meetings, has the infrastructure to provide all kinds of logistic support needed by users'.

In the area of **University-Industry co-operation** TEI is continuing successfully its pioneering applications, the company has BS and MS degree co-operation programs with the Middle East Technical University, Aviation, Mechanical and Metallurgical engineering departments since 1991. In the same extent TEI provides theoretic and hands-on training to Anatolian University Civil Aviation School Aircraft Engine Department students, this program started in 1989, with a protocol agreement and has been continuing successfully.

These activities forms a rigid base for TEI's transition to R&D and provides TEI with qualified manpower.



R&D: as known R&D activities are **unavoidable facts when it comes to a subsistent aircraft engine industry.** To participate to the international integration and projects and to develop its design and research capabilities is one of the activity areas determined at the TEI's vision and an important goal of TEI.

önemli hedeflerinden birisidir. Bu çerçevede F-5



ve T38 uçaklarına ait "**J-85 Motorlarının tadilatı/Ejector Projesi**" halen devam etmektedir. Motor takatını arttırıp, yakıt tasarrufu sağlayacak bu proje ile hem Ürün Geliştirme konusundaki hedeflerimizi gerçekleştirme yönünde önemli bir mesafe kaydedilecek, hem de bütün J-85 motor kullanıcılarına ilk defa Türk Mühendis ve teknisyenlerinin geliştirilmesine ve imalatına öncülük ettiği bir ürün ihraç edilebilecektir. Bu konudaki faaliyetler TEI ve GE katılımı, TÜBİTAK'ın desteği ile halen devam etmektedir. Bu projenin prototipi 1997 sonuna kadar TEI'de imal edilecek, NASA'da uçuş testleri yapılmasını müteakip, tasarım son şeklini alacak ve ürün pazara sunulacaktır. Dolayısıyla, söz

Program Status	
♦ Prototype's flight tests	March-May 1998
♦ Manufacture design	Jan.-Sep.1998
♦ Design-Manufacture-Flight Test and Certification of the product	Sep.1998-June1999
♦ Mass Production	June-December1999
♦ Delivery of first product	December 1999

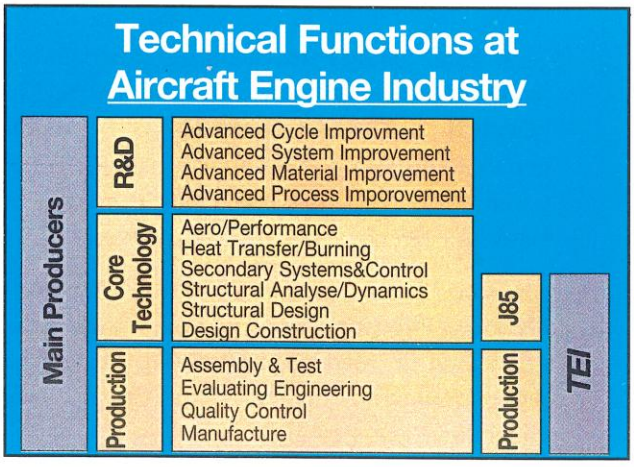
konusu Ar-Ge ve tasarım faaliyeti, bilahare satışı gerçekleştirilen bir ürüne dönüşecektir. İlk ürünün Aralık 1999'da pazara sunulması hedeflenmektedir.

• Bir uçak motor şirketinin teknik fonksiyonlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

One of the TEI's vision statements and an important goal of TEI is to participate to the international integration and projects, and to improve its design and research capability in this

Program Status	
♦ Technical Support Agreement Signed	March 1997
♦ TEI design team's arrival to GE Lynn	March 1997
♦ Test Flights at NASA	Feb.-August 1997
♦ Design works	April-Sep. 1997
♦ Freezing the Prototype Design	September 1997
♦ Manufacturing the Prototype at TEI	December 1997

area. Within this concept the **"J-85 Engine Ejector Development project"** is continuing. Through this project which will provide increased engine trust and reduced fuel consumption, TEI will make an important progress in meeting its product development goal, and also TEI will export for the first time a product that was designed and manufactured under the leadership of Turkish Engineers and Operators to all the J85 engine users. This project is continuing with the participation of GE and TEI, also the support of TUBITAK. The prototype of this project will be manufactured by TEI until the end of 1997, following the flight tests at the NASA, the design will be finalized and the product will be marketed. Therefore, the afore mentioned R&D design activity will eventually turn into a product that is on sale. The goal is to introduce the first product to the market in December of 1999.



• It is possible to list the technical functions of an aircraft engine company, like this:

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Ar-Ge : İleri Çevrim Geliştirme, İleri Sistem Geliştirme, İleri Malzeme Geliştirme, İleri Proses Geliştirme

Core Teknoloji : Aero/Performans, Isı Transferi/Yanma, İkincil Sistemler ve Kontrol, Yapısal Analiz/Dinamikler, Yapısal Tasarım, Tasarım Çizimi

Üretim : Montaj ve Test, Değerlendirme Mühendisliği, Kalite Kontrol, İmalat

Ana Üreticiler bütün bu teknik fonksiyonlara sahiptir. Buna rağmen özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin gerektirdiği yüksek maliyetler, Ana Üreticilerin bile zaman zaman müşterek finansmanları ile ancak karşılanabilmektedir.

TEI bugün, üretim için gerekli bütün fonksiyonlara sahip olan, J85 Yenileme Projesi ile de Core Teknoloji fonksiyonlarından; Tasarım Çizimi, Yapısal Tasarım ve Yapısal Analiz/Dinamikler'e sahip olmaktadır.

R&D : Advanced cycle time improvement, Advanced System Development, Advanced Material Development and Advanced Process Development.

Core Technology: Aero/Performance, Heat Transfer/Combustion, Secondary systems and Control, Structural Analysis/Dynamics, Structural Design, Design Plotting,

Production: Assembly and Test, Value Engineering, Quality control, Manufacturing

Major manufacturers hava all these technical functions, in spite of that, especially due to the high cost of R&D activities, these major manufacturers meet the funding through mutual financing.

While TEI carries all the necessary functions for production today, with the J85 renewal project TEI will have the Design Plotting, Structural Design and Structural Analyze/Dynamics functions of the core technology.

Projects

- **Taking a Portion From "Design Outsourcing"**
- **Revenue Sharing Partnership**
  - Reduce the risk and Market
  - Improving and Producing Module
- **Attack Helicopter Project**
  - Participating to the Design and Improvement Activities of Engine

• Son yıllarda Havacılık Endüstrisindeki birçok şirketin Tasarım çalışmalarının %15'ini **"Design Outsourcing"** olarak gerçekleştirmesinin bir sonucu olarak, TEI'de gerek yurt içi, gerekse yurtdışındaki bu faaliyetlerden pay almayı hedeflemektedir.

Gene buna paralel olarak, **"Revenue Sharing/Partnership"** ile Risk Azaltma ve Pazar Payı ile Modül Geliştirme ve Üretimi bir diğer potansiyel faaliyet alanı olarak ifade edilebilir.

Yakın gelecekte ülkemizde gerçekleştirilecek büyük projelerden birisi olan ve Savunma

• In the recent years, many of the companies in aviation industry Outsource the 15% of the design work, thus TEI aims to get a share from **Design Outsourcing,** either in country or abroad.

In parallel to this, by **"Revenue Sharing/Partnership"** to reduce the risk and increase the market share, also modul development and production areas could be considered as potential activity area.

In the content of the **"Attack Helicopter Project"** which is one of the largest projects in

Sanayii Müsteşarlığı koordinesinde yürütülen **"Taarruz Helikopter Projesi"** kapsamında; uçak motorları sahasında Ar-Ge ve tasarımın hayati öneminin idrakıyla, öncelikli hedefimiz söz konusu projelere azami derecede iştirak etmektir.

Üretimi gerçekleştirilecek bu motorlara maksimum yerli katkının sağlanması, mevcut ve kazanılacak yeni imkan ve kabiliyetlerin, ticari bir şirket olmanın getirdiği avantajları da kullanarak yurtiçi ve yurt dışına pazarlanması, temel hedeflerimizdir.

- **Ulusal bir motor sanayii yaratılabilmesi için önemli mesafeler kaydedilmiştir. TEI bu anlamda 10 yıllık bir maziye sahip genç, ancak uçak motor imalat teknolojisini ülkemize transfer eden ve bu endüstrinin nüvesini oluşturma misyonunu üstlenmiş ve bu sahadaki katma değerin yurt içinde kalmasını sağlamış bir kuruluşumuzdur.**

TEI, oluşturduğu sağlam altyapısı ile yeni hedefleri gerçekleştirmeye hazırdır.

Saygılar sunuyorum.

Türkiye, that will be realized in the near future and coordinated by the SSM, with the understanding of the vital importance of R&D in Aircraft engines, our primary goal is to participate to this project to the utmost degree. Our fundamental goal is to provide maximum domestic contribution to these engines that will be produced, by utilizing the existing and the new capabilities to be gained, any by taking advantage of being a commercial company marketing domestically and out side the country.

- **An important milestones has been reached on the way to creating a national engine industry. TEI with its 10 years of history, is a young company, however, TEI has been transferring aircraft engine manufacturing technology to country and has undertaken a mission to establish the nucleus of this industry, also TEI has ensured the added value in this field to stay in-country.**

TEI, with its sound infrastructure, is ready to meet new goals.

With my respects.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Eyüp ÖZTÜRK

Sn. Mutlu'ya şu soruları yöneltmek istiyorum:

F-110 motorunda toplam kaç parça vardır?

Bu parçaların kaç tanesi TEI tarafından üretilmektedir?

Ve bu parçalar motor maliyetinin yüzde kaçını oluşturmaktadır?

Parçaların üretiminde kullanılan **kritik malzemeler;** nikel, titanyum ve krom alaşımları vb. nereden ve nasıl temin ediliyor?

Temin edilen ülkeler bu konuda bir **ambargo** koyarlarsa bu malzemeler nasıl temin edilecek?

Sinan Bey'in anlattığı özgün bir motor tasarımı Aerotermodinamik modellendirmesi yapılsa, ve TEI'ye verilse bu parçalar gerçekten üretilebilecek durumda mıdır?

Teşekkür ederim.

Tayfun MUTLU

Az önce de ifade ettiğim gibi TEI 16 motor programına yönelik olarak 225 parça üretmektedir. Belki bu önümüzdeki yıllarda 250 ve artarak devam edecektir. 225 parçanın F-110 motoruna yönelik olarak yaptığımız parça sayısı 50-60 civarındadır. Şimdi burada dikkat edilmesi gereken bir husus 225 parçadan bahsettim, TEI bunların aşağı yukarı %90'ın üzerindeki bir bölümünde, bu motorlara yönelik olarak dünyadaki "tek kaynak". Birinci sorunuz yanılmıyorsam buna yönelikti.

İkinci sorunuz hammaddeye yönelikti? Biz burada her şeyden bahsediyoruz ancak dikkat ederseniz, takdimim sırasında en üst katta "ileri malzeme geliştirme"yi sunmuştum. En üst kademede o vardı. **Hakikat odur ki: Malzeme konusu ülkemizde bir hayli geride. Teknolojinin bir anlamda ucu. Bizim ürettiğimiz tüm parçalarda "Hammadde" tamamıyla dışarıdan gelmektedir.** Ama ileride hammalzeme üretecek ekonomik noktaya gelindiğinde bu konu ile ilgili bir takım çalışmalarımız olabilecektir. Ancak şunu da bilmekte fayda var

Eyüp ÖZTÜRK :

I would like to direct following questions to Mr Mutlu:

How many parts are there totally on F-110 engine?

How many of these parts are being manufactured by TEI?

And what percentage of engine cost do these parts make up?

Critical materials used in the production of the parts: nickel, titanium and chrome alloys etc. where and how are they being obtained?

How will these materials be procured if producer countries apply **embargo** for their materials.

If the aerothermodynamic modeling of specific engine design that Mr. Sinan explained was made and given to be produced?

Thank you.

Tayfun MUTLU :

As I mentioned before. TEI manufactures 225 different parts for 16 different engine programs. This number probably will continue to increase in the upcoming years. Out of this 225 parts approximately 50-60 parts are for the F110 engine. Please note that I have mentioned that we manufacture 225 different parts, approximately on 90% of these parts TEI is the "sole source" the only manufacturer in the world. If I am not mistaken your first question was related to this.

Your second question was about raw material. We are talking about everything, however if you paid attention during my presentation on the very top I presented "advance material development". That was on the very top. **The reality is: Our country is seriously underdeveloped on material. In a sense it is the other end of the technology. We procure all the raw material from abroad for the parts that we manufacture.** But in the future when we reach to the economic point to produce raw material we might have

hammadde alanına girildiğinde TEI'nin uğraş alanlarından ayrı bir sahaya girilmiş oluyor.

Üçüncü sorunuz; şu anda TEI'deki kaabiliyetler ile ilgili. Biz TEI derken, ve teklif verdiğimiz tüm alanlarda 1.HİBM'in kabiliyetlerini de göz önünde bulundururuz. Yani bütün kabiliyetler ortak olarak düşünülerek teklif verilir. Şu anda her iki kuruluşun kabiliyetleri ortak olarak düşünüldüğünde **"air foil"** dediğimiz, "blade&vane" konuları dışında, şu anda TEI'de motor parça üretimine yönelik tüm teknolojiler mevcut diyebiliriz.

Az önce sadece Advenced Material Development'tan değil aynı zamanda Advanced Process Development'tan bahsettim. Bir yandan motor tasarımı ile ilgili çalışmalar devam ederken, öte yandan buna yönelik hammadde araştırmalarının, üçüncü ayakta proseslerin de geliştirilmesi gerekir. Bunlar üçü paralel olarak giden konular. Bugünkü mevcut durumu göz önüne aldığımızda,**HİBM'in kabiliyetlerini de düşünerek söylüyorum TEI'nin blade&vane dışında motor üzerindeki yapamayacağı parça yok gözüküyor.**

Bu arada az önceki bir soruya kısaca cevap vereyim: **F-110 motor montajında yurt içerisinde üretilen hiçbir parçayı motor üzerine takamıyoruz.** Bunlar Peace Onyx I projesi sırasında yapılmış olan anlaşmalar gereğidir. Bizim yaptığımız parçalar bile yurtdışına gidip oradan gelebiliyor. Bu birinci faz.

Ancak bundan sonraki projelerde, mesela 6000 TAC projesinde yaptığımız çalışma şu:

İhtiyaç nedir? Bunların içerisinde bizim yapabileceklerimiz nelerdir?

Buna ana kontraktörle de konuşarak yerli üretimi değerlendirilebileceğiz.

Üçüncü bir nokta: "yedek parça" anlamında bizim ürettiklerimizde lisansımız var, doğrudan verebilecek durumdayız.

Dördüncü olarak açıklamada bulunacağım nokta bilgi birikimi ile oluyor. Örneğin J-79 motor yenileme programında, olaya bir paket olarak bakıyoruz. Toplamı 26 milyon dolarlık

some studies on the subject. However, it is important to know that when we enter the raw material field, for TEI that means a completely different area other than areas TEI is dealing with.

Your third question is about TEI's current capabilities. When we say TEI, and while giving quotes in all areas, we also consider the 1st HIBM's capabilities. What this means is that all other than "blade and vane" what we call **"airfoil"** technologies all other technology necessary for parts production is available.

Little while ago I talked about not only Advanced Material Development, I also talked about Advanced Process Development. While the engine design activities are continuing, at the same time the raw material research activities should continue also in parallel to these processes should be developed. These are the three subjects that go in parallel to each other. **When we consider the current situation, that means including the capabilities of the 1st HIBM, TEI has all necessary capability to manufacture everything on an engine except the blade and vane.**

Meanwhile, I will give a short answer to a previous question. **We can not assemble any part that has been manufactured in country on the F110 engine,** because of the agreements made during the Peace Onyx I project. The parts that even we manufacture at the company can go abroad and then come back to Türkiye. This is the first phase.

However, what we are working on is for the up coming projects such as 6000 TAC project is as follows:

What is the requirement? Which are the ones amongst them that we can manufacture?

We will be able evaluate the domestic production by discussing this with the main contractor.

A third point, we have license on the parts that we manufacture as spare parts and are in a situation to sell these directly.

As the fourth point I will be explaining the data accumulation. For example we are considering the J-79 engine renewal program as a package. The project with total value of 26 million dollars is comprised of 13 items. We have

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

proje 13 kalemden oluşuyor. Bunun biz 5'ini dışarıdan aldık, ama 8'i yurtiçi kaynaklarla TEI'de yapıldı. Bunu yaparken lisans anlaşmasını da yaptık, dışarıdan aldıklarımızla içeride yaptıklarımızı birleştirerek doğrudan Hava Kuvvetlerimize verdik. Bu projeyi bitirme noktasındayız.

Bu kazandığımız kabiliyeti sadece yurtiçine değil doğrudan satış lisansımız ile 10 değişik NATO ülkesinde de satma yetkisine sahip olduğumuzu da belirtmek isterim.

Erdoğan GÜNEŞ

Sorudan ziyade bir katkıda bulunmak istiyorum.

Biz sunuşumuzda da belirtmiştik. Ar-Ge dediğimiz zaman genelde, A'dan başlayıp bir sistem tasarlamak, bunun üretimi, kullanımı gibi anlaşılıyor. Fakat vurgulamaya çalıştığımız husus sahip olunan sistemlerde de önemli Ar-Ge ihtiyaçları var. **Bu takdimde sunulan J-85 bunun güzel bir örneği. 20 - 30 yıllık bir uçak motorundaki ejektörün daha verimli hale getirilmesi hususu düpedüz bir GELİŞTİRME olayı.** Ancak buradaki esas kritik nokta şu F-5, 20-30 yıldır kullanmakta olduğumuz bir uçaktı, ancak bu fikir bize söyleninceye kadar düşünmemiştik. Yani **mutlaka hedefi yukarılarda tutmak değilde elimizdekilerden başlayıp lokmaları küçük küçük yutmaya çalışarak ilerlememiz bence en uygunu.** Teşekkür ederim.

Ahmet Ş. ÜÇER

Teşekkür ederim. Dikkat ederseniz bundan sonraki sunuş Sn. Doç. Dr. Cemil Arıkan tarafından yapılacaktı ancak kendisi burada değil. Onun yerine ben TÜBİTAK adına bu konuşmayı yapacağım. Size kısaca Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası üzerinde yapılan çalışmalarını anlatacağım.

Sn. ARIKAN konuşmasında daha çok "Sanayide Ar-Ge teşviki" çalışmalarından bahsedecekti, ben konuyu biraz daha genelleştireceğim ve Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikalarında neler yapıldı? "Sanayi - Ar-Ge", "Üniversite - Sanayi" Ortak Araştırma

procured 5 of these from out side, however the other 8 were manufactured at TEI by utilizing the domestic resources. While manufacturing these we also concluded a license agreement and we combined what we procured from abroad with those that we manufactured and gave it to the TUAF directly. We are about to complete this project.

I would like to point out that with this license we are authorized to sell this acquired capability not only in-country but also to the 10 NATO countries.

Erdoğan GÜNEŞ :

Rather than a question, I want to make a contribution.

We had pointed out also in our presentation. When we say R D in general, it is being perceived like beginning from "A" to design a system, production of this and its operation. But the point we tried to emphasize is there are important R&D requirements even in our systems. **J-85 presented in this introduction is a good example to this. Making an ejector on a 20-30 years old aircraft engine more productive is quite frankly a DEVELOPMENT event.** Yet, the main critical point here is that: F-5 was an aircraft we had been using for 20-30 years, but we had not think of it until this idea was told to us. Namely, **in my opinion, instead of keeping the targets certainly upwards, for us to progress by beginning from what we have in our hand and trying to swallow the morsels tiny-by-tiny is the best.** Thank you.

Ahmet Ş. ÜÇER :

Thank you. If you note, the next presentation would be made by Assistant Prof. Cemil Arıkan but he is not here. On behalf of him I will briefly tell you its activities carried out about Science and technology Policy of Turkey.

Mr. ARIKAN would talk about mostly the activities of R&D Stimulation In Industry" in his speech, I will generalize the issue a little bit more and will have told you some kind of mechanisms stimulating researching such as "what have been made in Science and Technology Policies of Turkey", "Industry R&D, "University-Industry",

Merkezi gibi araştırmayı teşvik edici birtakım mekanizmaları sizlere anlatmış olacağım.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunun 25 Ağustos kararlarını size açıklamaya çalışacağım ancak hepsini detaylı açıklamam çok zor. Çünkü 28 tane karar var. 25 Ağustos 1997 günü Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplandı. Şimdi Bilim ve Teknoloji Kurulu nedir? diye bazı arkadaşlarımızın soruları olabilir.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu aslında devletin Bilim ve Teknoloji konularıyla ilgili en yüksek organı. Başbakan'ın başkanlığında ilgili bakanlıkların bulunduğu bir kurul.

Burada DPT, YÖK, Üniversiteler ve benzeri kurumlardan da temsilciler var. **Yapılan toplantı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun üçüncü toplantısıdır. Aslında senede iki defa toplanması gerekir.** Yani şimdiye kadar çok düzenli yürüyen bir kurul değil. Türkiye için Bilim ve Teknolojinin önemini açıklamak isterim. Türkiye'nin **bilim**de yetkinleşmesi doğrultusunda Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana matematik, fizik, mühendislik ve sağlık bilimleri ile tarım bilimleri alanlarında Türkiye'nin, insanlığın ortak bilim dünyasına katkıda bulunan ülkeler arasında yer alması için önemli çaba gösterildi. Türkiye'nin bilim alanında yetkinleşmesinin yanısıra **teknoloji** alanında da yetkinleşmesi lazım. Bilim, teknolojinin bir önceki aşaması olduğu için çağımız teknolojisinin kaynağı bilimsel bilgidir. Aslında bunun tek yönlü işleyen bir süreç olmadığını da belirtmek lazım. Teknolojide sağlanan ilerlemelerin de bilimsel bilginin sınırlarını genişletmekte büyük bir etken olduğu malum.

Bundan sonra **üretim** süreci ile içiçelik geliyor. Bilim ve teknolojide çağımızı önceki çağlardan ayırt edici bir unsuru var o da bilim ve teknolojinin üretim süreci ile içiçe olması. İki gündür konuştuklarımızda genel anlamda bunu doğruluyor. Bu içiçelik teknoloji ile onun kaynağını oluşturan BİLİM'i doğrudan bir üretici güç konumuna getirmeye başlamıştır. **Artık üretimde yetkinlik bilim ve teknolojide yetkinlik olarak anlaşılmakta dolayısıyla da**

"Joint Research Center."

I will try to explain you 25 August decisions of Science and Technology High Board however for me to explain all in detail is very difficult. Because, there are 28 each decisions. On 25 August 1997. The Science and Technology High Board gathered. Now some of our friends might have questions like: What is the Science and Technology Board?

Science and Technology High Board is in fact the highest position of the Government related to the issues of the Science and Technology. It is board in which relevant ministries and headed by the Prime Minister.

Here, there are also representatives from, YÖK, Universities and similar institutions. The meeting held is the **third meeting of the Science and Technology High Board. In fact, it is supposed to gather twice a year.** Namely, up to now, it is not a board running on properly. I want to explain the importance of Science and Technology for Turkey. Since foundation of the Republic, important effort has been shown in direction of maturation of Turkey in **science** to ensure Turkey to occupy a room amongst the countries which make contribution in science areas of mathamatics, physics, engineering, health sciences and agricultural sciences to joint science world of the mankind. Besides maturation of Turkey in science field, it should maturate also in **technology** field. Since the science is the precedent stage of the technology, the source of the technology of our age is the scientific information. As a matter of fact, it is required to point out that this is not a process running on unidirectionally either. It is known that the progressions in Technology is also a great effective in enlarging the limits of the scientific information.

After this the synchronization with **production** process. There is an element differentiating our age in science and technology from the previous ages, that is the synchronization of science and technology with the production process. What we have talked about for two days is also verifying this in general meaning. This synchronization has begun bringing the technology and the SCIENCE forming up its source to the direct productive power. **Henceforth, the maturation in production is being understood as the**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

bilim ve teknoloji ekonomik büyümeye ve toplumsal refah açısından stratejik bir önem kazanmaya başlamıştır. Yani eğer siz bilim ve teknoloji de yetkinleşemezseniz istediğiniz kadar üretim süreci ile uğraşın dünyada rekabetçi olmanız mümkün değildir. Bilim ve Teknolojide yetkinleşemezsek belki de 21. yy.'da insanca yaşamanız bile mümkün değildir.

Şunu da belirtmekte fayda var, ülkelerin bilim politikaları da bu değişime paralel olarak baktığımız zaman dünyada bilim ve teknoloji politikaları olarak geçiyor ve bu politikalar bütünüyle ekonomiye ve toplumsal yaşama ilişkin kavramlarla eş görülmeye başlanıyor. **Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası nedir?** Diye sorulursa Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 25 Ağustos 1997 günündeki toplantısı Bilim ve Teknoloji Politikası dökümanını kabul ederek bundan bir önceki toplantısı 3 Şubat 1993'te temelleri atılan yeni yaklaşım onaylanmış ve Türkiye'nin bilim ve teknoloji ile ilgili gündemi belirlenmiştir.

Ulusal politikamızın amaç ve ana konusu şöyledir: **İnovasyon sistemini kurmak, bilim ve teknoloji üretmede yetkinleşmek (Bilim ve teknolojiyi hızla ekonomik ve toplumsal faydaya bölüştüren). Yani inovasyon becerisini kazanmış, bilim ve teknolojisine, insanlığın bu ortak rüyasına katkıda bulunan ülkeler arasında saygınlığına sahip bir Türkiye yaratmak biçiminde tanımlanabilir.**

Bu ulusal bilim ve teknoloji politikamızın ana konusudur. Bu arada ulusal inovasyon sistemimizin kurulması en önemli unsurdur. Ulusal inovasyon sistemini kurmayı başarmanız lazım. Yani Türkiye'de yenilik yapabilecek tüm öğeleri harekete geçirmemiz, yeniliği uygulamaya götürebilmemiz, üniversitelerin, araştırma kurumlarının hepsinin inovasyon sistemine katkıda bulunması lazım. Ulusal inovasyon sistemi, Türkiye'nin sanayileşme eşiğini geçip enformasyon toplumuna, giderek

maturity in science and technology thereby the science and technology, in viewpoint of economic growing and social welfare, has begun to gain a strategic importance. Namely, if you can not become maturated in science and technology, no matter how much you deal with the production process, you can not become a competitor in the world. If we can not maturated in Science and Technology, it will not even be possible for us to live humanly in the 21 the century.

It's better to point out that also, when we look at it in parallel to this change, also the science policies of the countries are being pronounced as the science and technology policies in the world and these policies are being appeared to be perceived equal with the concepts related to economy and social life with its entirety. If asked like **what is the Science and Technology Policy of Turkey?** The meeting of Science and Technology High Board dated 25 August 1997, by accepting Science and Technology document, has approved the new approach whose bases were founded during its preceding meeting dated 3 February 1993 and the agenda of Turkey related to science and technology has been determined.

The aim and main issue of our national policy is as follows: **To establish the innovation system, to maturate in science and technology, production (sharing the science and technology rapidly into economic and social interest). Namely, it can be described in the form of creating a Turkey which has gained the innovation skill, has its reliability amongst the countries making contribution to its science and technology, to the joint dream of the mankind.**

This is the main issue of our national science and technology policy. Meanwhile, establishment of our innovation system is the most important element. We should succeed establishment of the national innovation system. Namely, it is required that we have to motivate all elements who will be able to make novelty in Turkey, to be able to take this novelty into application and that all universities and research institutes should make contribution into the innovation system. The national innovation system is unique solution for Turkey to develop to information society by steping up the industrialization threshold, gradually also to the

de bilgi toplumuna evrinmesinin, bu ikili sorunu aynı zaman diliminde aşabilmesinin tek çözümü.

Burada çok önemli bir nokta var. Biz tam sanayileşmiş bir ülke değiliz. Yani ikisini birlikte yapmamız lazım. Avrupa, Amerika enformasyon toplumuna geçerken biz halâ sanayileşmeye çalışıyoruz. Demek ki bu ikisini aynı sürede yapabilecek sistemi çok hızlı bir şekilde harekete geçirmemiz lazım ki rekabetçi olabilelim. Başarının kilit noktası ise altını çizerek belirtmek gerekir ki **ulusal inovasyon sistemini kurma konusunu ekonomik, siyasi, toplumsal boyutlarıyla sistemsel bir bütünlük, süreklilik ve kararlılık içerisinde ele alınmasıdır.**

Şöyle kuralım, böyle kuralım demekle olmuyor.

Burada çok önemli birtakım kararlar var: Ekonomik, siyasal, toplumsal boyutlarıyla hepsini sistemsel bir yaklaşım içerisinde ele almak lazım. Aslında bunu yapmak epey güç tabii.

Şimdi Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 25 Ağustos 1997 günü yaptığı toplantıda ne kararlar alındı?

Bu kurul, tarihinin 3. Toplantısını yaptı dedim. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun aldığı kararları, ulusal bilim politikasının ülke çapında sistemsel bir bütünlük, süreklilik ve kararlılık içerisinde hayata geçirilmesi açısından bir dönüm noktası olarak düşünüyoruz. Ulusal inovasyon sisteminin kurulması için bir atılım yaratması önemli. Burada gündem nedir?

Enformasyon teknolojileri ile ilgili çok önemli şeyler var, çünkü bilgi toplumuna gidiyoruz bu son derece önemli bir konu. **İnsan kaynağı** çok önemli, insan kaynaksız birşey yapmak mümkün değil. Çok iyi yetişmiş insanlara ihtiyacımız var. Türkiye Akreditasyon Konseyi yasasının çıkartılması gerekir. Bunların hepsi Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun aldığı kararlar. **Kamuya bağlı araştırma kurumlarının yeniden yapılandırılması**, Ar-Ge bütçesi (az sonra size detaylı anlatacağım). Yine Genel Kurmay Başkanlığının, Türk Savunma Sanayii'nin geliştirilmesi, desteklenmesi ve önünün açılması konusunda

knowledge society and to be able surpass this double problem in the same slice of time.

Here, there is an important point. We are not a fully industrialized country. That is, we have to make both altogether. While America, Europe are exceeding to information society, we are still trying to industrialize. It means that we have to motivate the system in a very fast manner which would be able to make these two within the same period so that we can become competitor. As for the key point of the success, it is required to be pointed out by underlining that it is the **issue of establishing the national innovation system to be taken in hand within a systematic entirety, continuity and decisiveness with its economic, political and social dimensions.**

It does not go by saying:let's establish this way, let's establish that way.

Here, there are some kind of very important decisions: it is required to consider them with its economic, political, social dimensions within a systematic approach. In fact, to realize that quiet difficult.

Now, which decisions were taken at he meeting Science and technology High Board held on 25 August 1997?

I said, This board made 3rd Meeting of its history, We are thinking of the decisions that the Science and Technology High Board has taken as a beginning of a new era view point of revival of the national science policy countrywide within systematic entirety, continuity and decisiveness. For the national innovation system to be established, it should create an important transformation. What is the agenda here?

There are many important things related to the information technologies, because we are progressing to the knowledge society, this is an extremely important issue. **Human resource** is very important, it is not possible to do anything w/o human resource. We need well trained people. Turkish Accreditation Council law should be enacted. All these are the decision taken by the Science and Technology High Board. **Reconstruction of the public research institutions** R&D budget (which I will soon explain in deails), there are the opinions of Chief of General Staff on the issue of development, supporting Turkish Defense Industry and encourage them. These are: Aero Space and aviation, energy, environment, nautical sciences. You know, three borders of

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

görüşleri var. Bunlar; uzay ve havacılık, enerji, çevre, deniz bilimleri. Biliyorsunuz Türkiye'nin üç tarafı denizlerle kaplı. İnovasyon politikaları üzerinde çalışmak, teknoloji geliştirmesi üzerinde durmak lazım. Dünya Bankasının bununla ilgili birtakım projeleri var. Şimdi önemli olanları bir kez daha anlatmak istiyorum.

Birisi **ulusal enformasyon altyapısı** ve telematik hizmetler ağı ana planının hazırlanmasıdır. Bizce bu planın hazırlanması, insanlarımıza hem kamu hizmetlerine evinden, işyerinden erişme imkanı sağlayacak, hem de bu yeni teknolojilerin Türkiye'ye kazanılmasını sağlayacaktır. (Bu mekanizmaların nasıl kurulacağı üzerinde şu sırada bir ana alan çalışması yapılıyor.)

Bir başka konu **ulusal akademik bilgi ağı ve merkezi**, Üniversitelerin ve araştırma geliştirme kurumlarının uluslararası ve ulusal düzeydeki bilgi kaynaklarına hızla elektronik ortamda erişmelerini sağlayacak ve bir yandan öğretim ve araştırmaların bütünleşmesini sağlayacak, diğer yandan eğitim ve sağlık gibi alanlarda üniversitelerin uzaktan hizmet vermelerini mümkün kılacak bir ağ kuruluyor. Şu anda 42 üniversitemiz bağlanmış vaziyette. Sonuçta 93 birim birbirine çok hızlı hatlarla bağlanacak.

Bir başka konu **Türkiye'de elektronik ticaret ağının kurulması** gerekliliği. Dikkat ederseniz ihracatı destekleyecek bir konu. Tüm ülke sathında yaygınlaşması gereken bir konu. Bu TEI'nin ürettiği parçaları yurtdışına pazarlamasında çok yararlı olabilecek bir sistem.

Teknoloji geliştirme bölgeleri yasasının çıkarılması. Tekno Parklardan, Teknoloji geliştirme bölgeleri ile ilgili bir yasa yok, ancak tasarısı var. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından bu tasarının yasalaştırılması kararına varıldı.

Araştırmacı personel mevzuatı son derece önemli. Az önce söyledim beyin gücünü sağlamadan hiçbir şey yapamazsınız. Üniversite öğretim üyelerinin sanayiideki araştırmalara katılabilmeleri, sanayiicilerin araştırmalarının üniversitelerde yapılması düşünülerek tasarlanması için düzenlemelere ihtiyaç olduğu vurgulandı. Bunu yapabilmek içinde başta YÖK,

Turkey are covered by seas. It is required to work on innovation policies, to emphesize development of technology studies.

These are some projects of World Bank related to this. Now, once again I want to tell the important ones.

One of them is the prefaration of the master plan for **national information infrastructure** and telemetric services network. According to us this plan shall not only provide our people access to the public services from their homes and offices but ensure these new technologies to be achieved by Turkey also. (Presently, a main branch study is being made on how the mechanisms would be established)

One another issue, **national academic data network and its center**, a network which will ensure universities and research and development institutions to reach to international and national information sources in electronic environment rapidly and integration of education and health on one side and on the other side, make it possible for the universities to provide remote services in areas such as education and health is being established. Currently, 42 of our universities are already connected. At the end, 93 units shall be connected to each other with very fast lines.

Another issue, the requirement of **electronic trade network establishment** in Turkey. If you note, it is an issue to support exportation. An issue required to be predated countrywide. This is a very beneficial for TEI to abroad their manufactured parts.

Issuance of the **Technology development regions law.** From Technoparks, there is no law but draft, related to the Technology development regions. The agreement for legislation of this draft has been reached by the Science and Technology High Board.

Researcher personnel legislation is extremely important. I have just said you cannot do anything before providing cerebrum power. It was emphasized that arrangements were needed to design the university faculty members to participate in the researches of the industry, by considering the ability of the industrialists to have their researches made in the universities. Of course, to be able to do this, again the institutions such as firstly YÖK, Ministry of

Maliye Bakanlığı, Sanayii ve Ticaret Bakanlığı, TÜBA ve DPT gibi kuruluşların bir araya gelerek yasal düzenlemeler konusundaki görüş ve önerilerini Başbakanlığa iletmesi istendi.

Türkiye'de Akreditasyon Kanununun bir an önce çıkartılması kararı alındı. Kamuya bağlı araştırma kurumlarının yeniden yapılandırılması. TÜBİTAK pilot olarak Tarım Bakanlığı'na bağlı araştırma kuruluşlarından birin seçip, burada acaba ne yapabiliriz? Diye bir araştırma yapacak. Böylece onları da inovasyon sisteminin içerisine sokabilecek duruma getireceğiz.

Ar-Ge'ye devlet yardımı ile ilgili yeni düzenlemeler yapılacak. Bu önemli bir konu. Aşağı yukarı 1.5 yıl önce başladı. Şu anda 220 firmadan, 400 proje geldi. ArGe'ye devlet yardımı devam ediyor ancak bu konuda yapılabilecek iyileştirmeler var. Sanayii kuruluşlarımıza çıkartmak konusunda bazı kararlar alındı.

Üniversite-Sanayi ortak araştırma merkezlerinin kurulması. Bizce üniversiteleri inovasyon sistemine dahil edecek mekanizmalardan en önemlisi. Üniversitelerin konu bazında başvurularını değerlendirip merkezlerin kurulmasını sağlamaya çalışıyoruz. Gaziantep'te böyle bir merkez, üniversite ile ilişkili olarak kısa bir süre içerisinde kurulacak.

Kamunun orta ve uzun vadeli satın almalarına ilişkin düzenlemeler. Eğer Kamu, orta ve uzun vadeli satın alma politikalarını tespit edemezse Ülkemizde araştırmaları yönlendirmemiz mümkün değildir. Araştırma, teknoloji üretme uzun vadeli bir uğraş olduğu için, alacakları bilinirse o zaman hem sanayiimiz, hem ona göre programlar, gerekli bilgi birikimlerini ve yapısal değişikliklerini yapabilirler. Politikaları bilirsek Sanayi kuruluşlarımız savunma sanayii konusuna girebilir. **Ancak mevcut durumda uzun vadeli satın alma politikaları belli olmadığı için çekiniyorlar.** Aynı şey üniversitelerimiz için de geçerli, satın alma politikaları belli ise, ülke olarak biliyorsak, aslında yalnız savunmada değil diğer bütün konularda politikaları bilirsek o zaman hangi ArGe'yi yapmamız gerektiğini veya nereye yönelmemiz gerektiğini bilebilecek

Finance, Ministry of Industry and Trade, TÜBA and DPT were called for gathering and to notify their comments and proposals to the Prime Ministry.

Enacting the Law of Accreditation in Turkey was decided. Reconstruction of the research institutions connected to the Public. TUBITAK shall carry out an investigation by selecting one of the research agencies connected to the Ministry of Agriculture, as a pilot to see what can we do here? In this manner, we will bring them also to a position to be taken into the innovation system.

New arrangements related to **government support to R&D** shall be made. This is a very important issue. It started approximately 1,5 year ago. At present we have received 400 projects from 200 firms. Government support to R&D is going on but there are improvements to be made on this matter. Some decisions were taken on the issue of making it for our Industrial institutions were taken.

Establishment of University-Industry Joint Research Center. For us, the most important mechanism to include the üniversities into the innovation system. We are trying to ensure establishment of centers by evaluating the applications of the universities on subject basis. Such a center being in relation with the university shall soon be established in Gaziantep.

The arrangements related to the medium and long-term purchases of the Public. If the Public can not determine the policies of medium and long-term purchases, it is not possible for us to direct the researches in our country. As the research and the production of technology is a long-term struggle, if what they will buy are known, then both our industry and the programs specific to it can make data accumulations and their structural changes. If we know the policies, our Industrial enterprises can enter into the issue of the defense industry. However, for the present case, as their purchase policies are not known, if we know them as country, in fact if we know the policies on all other matters, not only on defense, then we can come to the position to be able to know which R&D we should make or where we should turn to. We can program ourselves much

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

duruma geliriz. Kendimizi daha iyi programlayabiliriz. Bir teknik çalışma grubu kurulup bu konuda bir çalışma yapma kararı alındı.

Bir başka konu Genel Kurmay Başkanlığı, Türk Savunma Sanayii'nin önünün açılması ve geliştirilmesi hususunda çalışmalar var. Biliyorsunuz Savunma Sanayiimizin savunma stratejimizin özelliklerine yanıt verecek biçimde ve özellikle de teknoloji yeteneği açısından geliştirilmesi ülkenin bilim ve teknoloji yeteneğini bir bütün olarak yükseltmenin ayrılmaz bir parçası. Bu nedenle de ulusal bilim ve teknoloji politikamız geliştirilir, ülkede savunma dahil hemen her alanda ArGe ihtiyaçlarını belirlerken çift amaçlılık, bu "duel purpose" dediğim ilke göz önünde tutularak MSB, SSM, DPT, YÖK ve TÜBİTAK arasında çok daha yakın bir işbirliği kurulmasının yararlı olacağını düşünüyorum.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunca, MSB ve TÜBİTAK tarafından bu işbirliğini nasıl sistemli bir hale getirir diye bir DANIŞMA mekanizmasının kurulmasına karar verildi.

Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyinin kurulması. Türkiye'deki havacılık ve uzay teknolojisini çağın ileri düzeyine ulaşması için ulusal düzeyde yürürlüğe konulacak temel politikalar belirlenmesine çalışmak, kritik alanlarda gerekli koordinasyonu sağlamak üzere Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyi'nin kurulması kararlaştırıldı. Bunun altını çizmek istiyorum. **Türkiye'nin uzun vadede neler yapabileceğini, neler yapmasının doğru olacağının çıkartılması ve bu bilinçle çalışmalara girilmesi lazımdır.** Bir anlamda master plan yapılması gereklidir. Benim söyleyeceklerim bu kadar.

Efendim bu noktada tartışma kısmına geldik benim burada düşüncem şöyle: Az önce bazı yerlerde, bazı soruları sonraya aktarmıştık. Bazı arkadaşlarımız sanıyorum konuşma yapmak istiyorlar, bana arada ilettiler. İlk önce O arkadaşlarımıza söz vermek istiyorum. Ondan sonra soruları alalım.

better. The decision was taken to carry out a study on this issue by forming a technical group on this matter.

One another topic, Chief of General Staff, there are studies concerning encouregement and development of Turkish Defense Industry. You know, the development of our Defense Industry so as to respond the features of our defense strategies especially from the viewpoint of its technologic ability is the integral part of raising the scientific and technological ability of the country as a whole. Also in this manner, our scientific and technological policy is developed, I am thinking that by considering what I call, "dual purpose" while determining R&D requirements on almost every field including defense in the country, a close establishment of a close cooperation amongst MSB, SSM, DPT, YÖK, TUBITAK would be more beneficial.

The establishment of a CONSULTING mechanism was decided by the Science and Technology High Board to see how this cooperation could be systematized by MSB and TUBITAK.

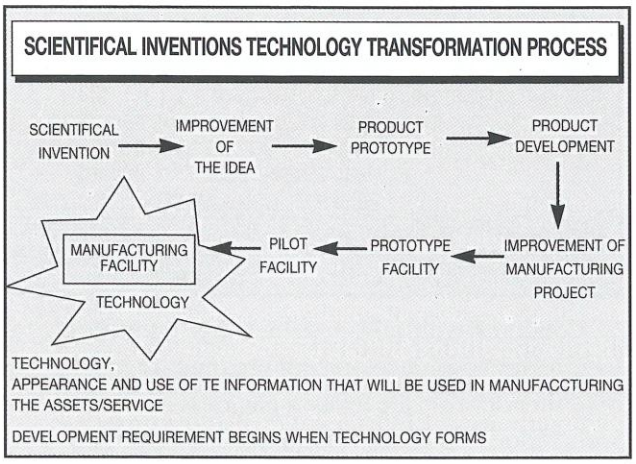
Establishment of the National Aero Space and Aviation Council. Formation of a National Aero Space and Aviation Council so as to try to determination of the essential policies to be made effective at national level for the aviation and aero space technology in Turkey to reach beyond the level of the age, to provide required coordination in critical areas was determined. I want to underline this. **To bring out what Turkey can achieve in the long-term, what it should do would be correct and entering into studies with this perception is required.** In a sense, master plan should be prepared. That is all what I can say.

Gentlemen, at this point we came to the discussion session, my idea here is as follows: A short time ago, we had postponed some questions in some points. Think some of our friends wish to speak, I was notified during break. First, I want to invite those friends to the floor. Then we can take the questions.

Can EREL :

Sayın Konuklar,

1. HİBM mensubu olmama rağmen NATO'nun yine böyle bilimsel araştırma konusunda kurduğu ve NATO'ya üye ülkelerin bilim adamı ve teknik personelinden oluşan AGARD'ın bir Panel üyesi olarak bazı tespitler yapıp, gündeme bir soru getirmek istiyorum, sizin biraz önce anlattıklarınızla da ilgisi olacak.



NATO'ya 21.Y.Y.'da üye ülkeler hangi konularda Ar-Ge yapacaklar, bu iş nasıl sağlanacak şeklinde bir incelemesi var, oradan alıntılar ile arz etmek istiyorum:

Bilimsel bir bulgunun teknoloji haline gelmesi bir süreç olarak incelenebilir.

Teknoloji, mal/hizmet üretiminde kullanılan/kullanılacak bilginin türetilme, kullanılma ustalığıdır. Teknoloji oluştuğu andan itibaren gelişim ihtiyacı başlar.

Teknoloji gelişimi bilimsel araştırma, mevcut teknolojiler, deneme yanılma ve bunların kombinasyonlarından kaynaklanır. **Teknoloji geliştirme** seçenekleri ise **işletme içi araştırma** (ürün/proses geliştirme), **teknoloji transferi** (lisans alma/ortaklık) ve var olan **teknolojinin geliştirilmesidir.**

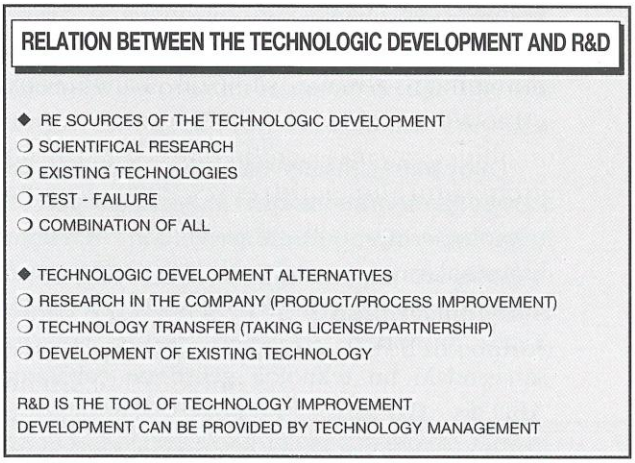
Bu yaklaşım Ar-Ge'nin bir teknoloji geliştirme aracı olduğunu göstermektedir.

Can EREL :

Dear Guests,

Although I am a member of 1st HIBM, by also being a panel member of AGARD which consists of scientists and technical personnel from the NATO member countries established to do scientific research, I would like to highlight a few things and ask a question, which is related to what you have just told us.

I will present a few excerpts of an ongoing effort by **NATO on which member countries should engage in what type of R&D subjects in the 21st century and how this work should be done.**



The transformation of a scientific finding into technology can be examined as a process. **Technology is mastering the usage of knowledge in the production of products/services. Once the technology is formed it needs further development.**

The development of technology depends on scientific research, existing technologies, trial and error and a combination thereof. Choices of **technology development** include **company internal research** (product/process development), **technology transfer** (licensed/partnership) and the **development of the existing technology.**

This approach shows that R&D is a technology development tool.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

ENGINE TECHNOLOGY DEVELOPMENT VIA 21TH CENTURY

MILITARY ENGINES THAT EFFECTS COMMMERCIAL ENGINES

- ◆ CREATING THE FUTURE TECHNOLOGY
- ◆ DECREASING THE DEFENCE EXPENSES

FUTURE PROGRAMS

USA	: INTEGRATED PERFORMANCE TURBINE ENGINE TECHNOLOGY (IHPTET)
EUROPE	:
ENGLAND	ADVANCED CORE FOR MILITARY ENGINES (ACME)
ENGLAND/ FRANCE	: ADVANCED MILITARY ENGINE TECHNOLOGY (AMET)

Dünyanın gelişmiş havacılık endüstrilerine sahip ülkelerinde Ar-Ge ana faaliyet başlığı olmaktan çıkarılmış, gelişim amaçlı teknoloji yönetim çabalarının bir altbaşlığı haline gelmiştir. Bu sav NATO-AGARD tarafından Mart 1997 tarihinde yayınlanan "Propulsion and Energy issues for the 21st Century" başlıklı 824 numaralı raporundan alıntılar yapılarak kanıtlanmaya çalışacaktır.

Dünyanın gelişmiş havacılık endüstrilerine sahip ülkelerinde askeri motorlarda gelecek teknolojilerinin yaratılması ve savunma harcamalarının azaltılması amacını taşıyan gelecek teknoloji gelişim programları mevcuttur. Ticari motorları etkileyen askeri motorlar sahasındaki bu teknoloji geliştirme çabalarına ABD'de **IHPTET** (Integrated Performance Turbine, Engine Technology), İngiltere'de **ACME** (Advenced Core for Military Engines) ve İngiltere/Fransa'da **AMET** (Advenced Military Engine Technology) programları verilebilir.

SYSTEM REQUIREMENTS ON THE ENGINE TECHNOLOGY DEVELOPMENT

- ELASTICITY OF MULTI MISSION USE
- HIGH MOVEMENT CAPABILITY
- SUPERSONIC OPERATION WITHOUT A/B
- THE LOWEST VALUE OF THE DIMENSION AND THE WEIGHT
- THE LOWEST FUEL CONSUMPTION
- AFFORDABLE COST
- EASY MAINTENANCE&REPAIR

2000'li yılların hemen öncesinde ortaya konulan motor teknolojileri gelişiminde amaç, menzil artışı, hedefe varma zamanında azalma,

Nations that have advanced aviation industries regard R&D as an elementary subtool in the development of technology management. This theory will be proven with excerpts from the NATO-AGARD's March 1997 publication of article # 824 titled "Propulsion and Energy Issues for the 21th Century"

ENGINE TECHNOLOGY DEVELOPMENT VIA 21TH CENTURY

MAIN TARGET FOR ENGINE TECHNOLOGY IMPROVEMENT

- ○ INCREASING TEH RANGE
- ○ DECREASING THE TIME TO REACH TARGET
- ○ DECREASING THE REACTION TIME

1980 →	IPE	(F110-GE-129/F100-PW-228)
1997 →	IHPTET(PH1)	THE SAME AIRCRAFT -%25 COST (AT THE SAME REACTION -%40 COST (AT THE SAME DUTY) -%40 ENGINE WEIGHT -%30 FUEL CONSUMPTION
2003 →	IHPTET(PH2)	
2009 →	BEYOND IHPTET	%50-60 BENEFIT ACHIEVEMENT IS THE AIM

Countires with advanced aviation industries have technology development programs in place to further develop the military engine technology and reduce defense expenditures. **IHPTET** (Integrated High Performance Turbine Engine Technology) in the USA, **ACME** (Advanced Core for Military Engines) in Britain and **AMET** (Advenced Military Engine Technology) in Britain/France are same example programs for the technology development of military engines which in turn effect the development of commercial engine applications.

The purpose of bringing up the development of engine technology right before entering the year 2000 is to increase range, reduce target acquisition time and reduce reaction time. For instance it is known that with the use of the IPE (Increased Performance Engine) known as the 1980's most advanced engine as a 1st phase IHPTET engine in aircraft a 25-40 % improvement is expected and that the gain would be around 50-60 % in the next 10 years with the introduction of the 2nd phase IHPTET engine.

reaksiyon zamanında azalma olarak belirlenmiştir.

Örneğin 1980'li yıllarda en gelişmiş motorlar olarak bilinen IPE (Increased Performance Engine) motorların kullanıldığı uçaklarda 1. faz IHPTET motor kullanılması ile %25-40 iyileşme sağlanacağı ve bu kazancın gelecek on yıl içinde kullanılmaya başlayacak 2. faz IHPTET motorlar ile %50-60 seviyesine çıkarılacağı bilinmektedir.

Belirlenen motor teknolojileri gelişimi sonucu ortaya çıkan sistem ihtiyaçları, çok amaçlı kullanım elastikiyeti, yüksek hareket kabiliyeti, ardyanmasız sesüstü çalışma, boyut ve ağırlıkta en düşük değer, düşük yakıt sarfiyatı, karşılanabilir maliyet, bakım onarım kolaylığı olarak belirlenmiştir.

EFFECTS OF THE IMPROVEMENT OF ENGINE TECHNOLOGY ON ENGINE PARTS

	TURBOFAN/ TURBOJET	TURBOPROP/ TURBOSHAFT
COMPRESSOR SYSTEMS		
• HIGHER AERODYNAMIC PRODUCTIVITY	*	*
• INCREASE STAGE		
• DECREASE OF LEAK	*	
• DECREASE OF WEIGHT	*	*
• HIGHER OUTLET TEMPERATURE	*	*
COMBUSTION/NON-COMBUSTION SYSTEMS		
• HIGHER INLET TEMPERATURE	*	
• HIGHER OUTLET TEMPERATURE	*	*
• DECREASE OF WEIGHT	*	*
• THE IMPROVEMENT OF GETOF FROM USAGE PERCENTAGE	*	*
• DECREASE OF PRESSURE LOST ON NON A/B ENGINES(DRY)	*	*
TURBINE SYSTEMS	*	*
• HIGHER ACTIVITY TEMPERATURE	*	*
• INCREASE OF WORK CYCLE INCRESAE OF WORKLOAD PER STAGE (DECREASE OF THE STAGE NUMBER)	*	*
• DECREASE OF WEIGHT	*	*
• DECREASE OF THE COOLING FLOW		

Ortaya konulan motor teknolojileri gelişimi amacına göre motor temel ihtiyaçları da motor tepki/ağırlık veya motor güç/ağırlık artışı ve daha düşük özgül yakıt sarfiyatı etkilerine göre motor tipleri bazında belirlenmiştir.

Belirlenen motor teknolojileri gelişiminin sıkıştırma sistemleri, yakma ve ardyakma sistemleri türbin sistemleri kontrol ve mekanik sistemler, eksoz sistemleri, dişli kutuları ve aktarma sistemleri, malzemeler ve çevresel ihtiyaçlar bazında motor elemanlarına etkisi de motor tiplerine göre ortaya konulmuştur.

BASIC ENGINE REQUIREMENTS ON THE ENGINE TECHNOLOGY IMPORVEMENT

	TURBOFAN/ TURBOJET	TURBOPROP/ TURBOSHAFT
ENGINE'S REACTION/WEIGHT INCREASE		
* HIGH CYCLE TEMPERATURE	*	
* INCREASE OF THE AERODYNAMIC PRODUCTIVITY OF THE ELEMENTS	*	
* ADVANCED HIGH TEMPERATURE MATERIAL		
* ADVANCED HIGH ENDURABLE, LOW DENSITY MATERIAL	*	
ENGINE'S STRENGTH(hp)/WEIGHT INCREASE		
* HIGH CYCLE TEMPERATURE		*
* DECREASE OF COOLING FLOW AND INTERNAL LEAK		*
* INCREASE OF THE AERODYNAMIC PRODUCTIVITY OF THE ELEMENTS		*
* ADVANCED DUMP PROTECTION SYSTEM		*
* DECREASE OF TURBINES ROTOR CYCLE		*
LOWER SEPCIFIC FUEL CONSUMPTION (SFC)		
* INCREASE OF PRESSURE RATIO	*	*
* INCREASE OF WORK CYCLE		*
* INCREASE OF THE AERODYNAMIC PRODUCTIVITY OF THE ELEMENTS	*	*
*DECREASE OF COOLING FLOW AND INTERNAL LEAK	*	*
* DECREASE OF PRESSURE LOST ON NON-COMBUSTION ENGINES(DRY)	*	
* OPTIMIZATION OF THE ENGINE'S PERFORMANCE DURING FLIGHT	*	*

The following system requirements have been determined as a result of development of engine technologies, flexibility in multipurpose usage, high maneuvering capability, supersonic operation w/o afterburner, minimum size and weight, low specific fuel consumption, affordable cost and assay maintenance and repair.

The basic engine requirements brought up by engine technologies development have been determined based on engine types according to engine power/weight or engine thrust/weight increase and lower specific fuel consumption effects.

EFFECTS OF THE IMPROVEMENT OF ENGINE TECHNOLOGY ON ENGINE PARTS

	TURBOFAN/ TURBOJET	TURBOPROP/ TURBOSHAFT
CONTROL AND MECHANIC SYSTEMS		
• INCREASE OF DATA AND FIBEROPTIC CONTROL SYSTEMS FOR ELECTROMAGNETIC IMMUNITY	*	*
• INCREASE PERFORMANCE BY USING COMPUTER	*	*
• COMPLETION OF FLIGHT/ENGINE CONTROLS	*	*
• MAGNETIC/CERAMIC BEDS	*	*
• INCREASE OF OIL TEMPERATURE	*	
• ADVANCED SENSORS & ACTUATERS		
EXHAUST SYSTEMS	*	
• STABLE AREA DESIGN (A/B ENGINES)	*	
• FLOW BASIS CONTROL OF OUTLET AREA	*	
• DIRECTING THE REACTION		
• COMPLETION OF AIRCRAFT STRUCTURE/ EXHAUST RINGLET	*	

The effects of engine technologies development based on engine components such as the compressor systems, combustor and afterburner systems, turbine systems, control and mechanical systems, exhaust systems, gearboxes and transmission systems, materials and environmental requirements have been laid out according to various engine types.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

THE EFFECTS OF ENGINE TECHNOLOGY OF TO ENGINE ELEMENTS (continue)	TURBOFAN/ TURBOJET	TURBOPROP/ TURBOSHAFT
GEAR BOX/TRANSITION SYSTEMS		
• REDUCE IN WEIGHT		*
• COMPACT DESIGN CONCEPTS		*
• HYDRAULIC DESIGN CONCEPTS		*
MATERIALS		
• Ti ALLOYS IN HIGH TEMPERATURE	*	*
• TITANIUM ALLIMUNATIONS	*	*
• NICOLE ALLIMUNATIONS	*	*
• METAL MATRICES COMPOSITES	*	*
• CERAMIC MATRICES COMPOSITES	*	*
• ORGANIC MATRICES COMPOSITES	*	*
• HEAT COATING	*	*
CIRCUMSTANCES REQUIREMENTS		
• NOx REDUCTION	*	
• NON-COMBUSTED HYDROCARBON REDUCTION	*	
• INVISIBLE GAS DISTRIBUTION	*	

Uçak motorlarında ortaya konulan teknolojik gelişim ve etkilerini özetleyecek bir pencereden bakılmak istenir ise gelişmiş aero/termal, yeni malzemeler ve yenilikçi tasarım başlıkları altında toplanabilecek alanların belirgin bir şekilde ortaya çıktığı görülmektedir.

TRIPLE ENGINE TECHNOLOGIES

IMPROVED AERO/THERMAL	NEW MATERIALS	INNOVATER DESIGN
• 3D VISCOSE CFD TOOL	• LOWER DENSITY COMPOSITE	• FORTIFIED EQUIPMENT
• SWEPT AIRFOIL	• IRON MATRICES	• ROUND ROTOR
• STOIOHIO METRIC COMBUSTION	• CARBON	• BLADES
• IMPROVED TURBINE COOLING	• CERAMIC MATRICES	• STATIC STRUCTURE
• INCREASED CAPACITY COMPRESSOR	• TIVE Nİ ALUMINAT	• MULTI USAGE STRUCTURE
• SHORT EXHAUST RINGLET	• HIGH TEMPERATURE Al AND TI OLLOY	• SIMPLIFY ROTOR SUPPORT
• INCREASED CAPACITY COMPRESSOR	• NONSTRUCTURAL PART IN HIGH TEMPERATURE	• ENDOTHERMIC FUEL
• SHORT EXHAUST RINGLET		• MAGNETIC OCCUPANT
• VARIABLE CYCLE CONCEPT		
• LP TURBINE WITHOUT VANE		

THERE ARE DEVELOPMENT REQUIREMENT IN ALL THERE FIELDS

If we were to look through a windows abbreviating the technological development and effects of aircraft engines, we would find that they come to light under the subject areas of aero/thermal, new materials and innovative design concepts.

CONCLUSION

POSITION of TURKEY

◆ BASIC SCIENTIFICAL ACTIVITIES AND TECHNOLOGY MANAGEMENT SEPARATION COULD NOT HAVE BEEN DONE.
◆ DESIGN
• THERE IS NO DESIGN THAT IS RESULTED VIA MANUFACTURING.
◆ R&D
• EFFECTED BY PERSONAL STRUGGLES.
• ALL EFFORTS JUST AVAILABLE AS ASSORCIATION BASES
• THE INTEGRATION NOT POSSIBLE IN THE COUNTRY.
... PROVIDE THE MOST EFFECTED ADVANTAGES TO HUMAN AND OTHER RESOURCES THAT ARE AVAILABLE IN TURKEY FOR AIRCRAFT ENGINES AREA :
Here in Aviation
Ultimately National
Young and Innovator
All for Research
Mainty Central as a management institute has to be established

Ve havacılıkta gelişmiş ülkelerde her üç alanda da gelişme iradesi açık olarak ortaya konulmuş ve bu yönde çalışmalar teşvikler büyük bir hızla devam etmektedir.

Bugün sadece Ar-Ge boyutu incelenen ancak gelişmiş ülkelerde teknoloji yönetimi yaklaşımı ile ele alınan bu konunun yaşanan en çarpıcı sonucu; uçak motorları sahasında birkaç on yıllık geçmişe sahip ülkemizde üretim ile sonuçlanan bir tasarım henüz mevcut olmamasıdır.

Sözlü olarak isteği en yüksek perdeden belirtilmesine rağmen kişisel çekişmelerden de büyük ölçüde etkilenerek kurumsal sınırları aşamayan ve ülke çapında entegre edilemeyen Ar-Ge uçak motorları sahasında yeniden ele alınmalıdır. Türkiye'de uçak motorları sahasında belirli bir seviyenin de üzerinde bir potansiyelin mevcut olduğu bugün birkez daha görülmüştür.

And nations with advanced aviation have frankly shown a strong will in these and promote effects in that direction and continue at a high pace.

The most striking consequence of our nation regarding this issue only under an R&D concept with a few decades of activities in aircraft engines is the fact that we have not had a design yet resulting in production, whereas other advanced nations approach technology with management.

Even though the requirement for a nationwide integrated R&D is being made at the highest status and adversely affected by personal struggles and can not overcome institutional barriers it has to be reconsidered in the area of aircraft engines in our country. We can see once again today the potential for aircraft engines in Turkey is over a certain level.

Sorun mevcut insan ve diğer kaynakların organize edilebilmesidir. Bu eksikliği giderecek ve bu milli amaca hizmet ederken bu yolda karşılanabilecek engellerin etkisini hicvedecek bir isme **(HULYA'M, Havacılıkta Ulusal Yenilikçi Araştırmalar Merkezi)** sahip olacak uçak motorları teknoloji yönetimi enstitüsünün mevcut sorunların ve sıkıntıların aşılmasında büyük bir adımı oluşturabileceğini arz ederim.

Ahmet Ş. ÜÇER

Teşekkür ederim. Adı çok güzel.

Halil TOKEL

Bu sabahki oturum ve diğer oturumlarla ilgili olarak bir, iki hususta görüşlerimi belirtmek istiyorum.

Öncelikle bahsedilen tüm motor ve uçak motoru konularında bir önceki toplantıya göre bir yenilik var, belki bu yenilik şu ana kadar kısaca dile getirildi:

Geçen sene Antalya'da yapılan toplantıda bu konular dile getirildikten sonra geçen bir sene zarfında Türk Uçak Motor Sanayii için önemli bir gelişme Hava Yollarının uçak alımlarında elde edilen off-set'tir. Bunun birkaç yönden önemi var, bu hususları açıklamak istiyorum:

Önce 54 uçak bazında yapılan ve yeni Hükümet ile beraber 49 olarak ortaya konan off-set kapsamında 200 milyon Dolara yakın bir iş TEI'ye intikal edecektir. Söz konusu işin muhteviyatı oluşturulmamış olup hali hazırda toplantıda bulunan motorun üreticisi CFMI temsilcilerinin de bize off-set görüşmeleri sırasında dile getirdikleri yaklaşımlarını dikkate alırsak **uçak motorunun montajı, tasarım konuları, modül bazında montaj dahil, her türlü işbirliğine hazır olduklarını ifade etmişlerdir.** Bunun anlamı TEI'nin off-set kontrat görüşmeleri sırasında kendi gelişme istikametine bağlı olarak önceliklerini kontratına koyabilme imkanını şu anda görüyoruz.

Ben bütün bu gelişmelerin oluşturulan Stratejik Araştırmalar ve Teknoloji Geliştirme Başdanışmanlığı tarafından yürütüldüğünü ifade

The problem is to organize the available resources. I am presenting an aircraft engines technology management institute, which wil fulfill this shortcoming and be a big step in clearing the obstacles and problems while serving the national objective **(HULYAM Innovative Researches Center For National Aviation)**, will be able to make up a great step in surmounting the current problems and boredoms.

Ahmet Ş. ÜÇER :

Thank you. Its name is very nice.

Halil TOKEL :

Related to morning session and other sessions, I want to state my ideas on one or two issues.

First of all, there is a novelty in comparison to the meeting previous to this in all said engine and aircraft engine issues, maybe this novelty was up to now, briefly talked about: Within one year elapsed after issues were talked about at the meeting held in Antalya lastyear, an important progression for the Turkish Aircraft Engine Industry is the off-set obtained during aircraft purchases of Turkish Airlines. This has importance in some direction, I want to exlain these points :

Within the extent of off-set concluded firstly on 54 aircraft basis with the new Government brought out as 49 each, a business close to USD 200 millions will transfer to TEI. The content of the subject business has not been determined and considering the approaches the representatives of CFMI, the manufacturer of the engine currently beign at this meeting have also pronounced to us during off-set negotiations **they have stated that they were ready for all kinds of cooperation on the issues of aircraft engine assembling, designing, including module based assembling.** The meaning of this which we see at this moment is the possibility for TEI to be able to include its priorities into its contract during Off-Set contracting negotiations depending on its own progression direction.

I want to state that all these progressions are carried out by the Strategic Researches and Technology Development Head Consultancy

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

etmek istiyorum. Söz konusu Başdanışmanlığın yürütücüsü olan Sn. Sedat Çelikdoğan bugünkü toplantıya katılayı arzu etmesine rağmen son anda haber verilmesi sebebiyle katılamamıştır, katılımcılara saygılarını iletmemi istemiştir. Bu arada söz konusu dönem içerisinde kısaca SATEC olarak ifade edilen ve Başbakanlık genelgesiyle kurulan yeni hükümetimiz tarafından da lağv edilen bu kuruluşun çalışmalarında özellikle havacılıkla ilgili çalışmalarından kısaca bahsetmek istiyorum. Çünkü aşağı-yukarı bütün konuşmacılara ifade edilen bir koordinasyon problemi var. Özellikle Sn. Başkan'ın dile getirdiği bir boşluk herkes tarafından görülmüş durumda. Bu boşluğun doldurulması tartışılabilir, tartışılmalıdır da, fakat fiilen yaşanan bir yıl var. Bu bir yıl içerisinde yapılanları (ben kısaca söz konusu kuruluşta danışman olarak bir süre geçirdiğim için) başlıklar halinde anlatmak istiyorum. Bunlar :

THY alım projesi kapsamında ilk defa %50 oranında off-set imkanı kuruluş tarafından sağlanmıştır.

Türkiye'nin kendi tasarımı olan bir uçağa sahip olmasını temin etmek amacıyla öncelikli olarak **Zirai İlaçlama Uçağı** bazında bir tasarım ihalesine çıkılmış ve 1 Temmuz tarihi itibariyle üniversitelerimiz dahil olmak üzere 7 kuruluşumuzdan tasarım alınmıştır. Programımıza göre 20 Temmuz'a kadar bunların seçim ve sıralamaları yapılır daha sonra gerekli olan geliştirme masrafları Başbakanlıkta oluşturulan fondan karşılanmak kaydıyla iki sene içerisinde faaliyete geçirilecek bir projedir ve tahmin ediyorum şu andaki Hükümet tarafından da reddedilmiş değil takip ediliyor. Fakat ilgili kuruluş lağv edilince projenin aktarılması gereken yer araştırılıyor. Büyük ihtimalle SSM'ye intikal edecek.

Onun dışında söz konusu dönem içerisinde yine Türk havacılığına katkısı olması açısından ve somut bir proje başarısı açısından **Yangın Söndürme Uçağı** konuşulan bir proje idi, ancak finans problemi vardı. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı elindeki uçakların Kanada ve benzeri ülkelerdeki değişime tabi tutarak hem

formed. Although **Mr. Sedat Çelikdoğan** being the executive of the subject Consultancy desired to participate today's meeting, but he was not able to participate in by virtue of being notified at the last moment, has wanted me to extend his respects to the participants. Meanwhile, I want to talk about the endeavors, especially relating to aviation of this organization which was called briefly as SATEC established by the Prime Ministry circular and terminated by our new government. Because, there is a coordination probem stated more or less by all of our speakers. Particularly gap that Mr. Chairman talked about has been seen by everybody. Fulfillment of this gap is disputable and has to be disputed, but actually there is a year that lived. Briefly I want to tell under these headlines what have been performed within this one year (as I spent some time in subject organization as a consultant). These are:

Within the scope of **THY purchase project,** for the first time, the possibility of off-set at the rate of 50 % has been ensured by the organization.

With the purpose to ensure Turkey to have an aircraft being its own design, a design tender based on **Agricutural Spraying Plane** with priority has been issued and as of 1 July, designs from our 7 institutions including our universities have been received. According to our program, selection and gradation of these are made then provided that the development expenditures required are provided from the fund made up at Prime Ministry, it is a project to be activated within two years and I guess presently is not rejected, being followed by the Government also. But as the relevant organization has been terminated, a place where the project should be transferred is being investigated. It is quite possible that it will be transferred to SSM.

Other than that, again from the viewpoint its contribution to the Turkish aviation and a concrete project achievement, **Fire Fighting** Plane was a project being talked about in subject term, however, there was a financing problem. By subjecting the aircraft owned by Naval Forces Command to the modification at Canada and similar countries, we had started a study in a manner that the first prototype would be ready in

ucuz hem de kendi mühendisliğimizi geliştirecek şekilde motor değişimi ve gövde üzerindeki overhaul çalışması dahil Mart-Nisan 1998'de ilk prototipi hazır olacak şekilde çalışmayı başlatmıştık. Halihazırda bunun finansmanını Başbakanlık Başdanışmanlığı sağlayacak idi. Şimdi hükümetin bu konudaki eğilimini bilmiyoruz ama TAI'nin son takdimlerinden anlaşıldığı kadarıyla bu konuya ilişkin eski kararlılık yitirilmiş görünüyor.

Bunun dışında yine SATEC olarak ifade ettiğim, Başdanışmanlık Eylül ayı içerisinde Uluslararası bir sempozyum ile Türkiye'de 4-5 kişilik kendine has bir **Helikopter Tasarımı**'na girmeyi planlamış idi.

Ayrıca yine TAI'nin **HD19 projesi**ne yurtdışından ortak arama çalışmalarımız olmuştu. Birtakım ülkelerden de istek gelmişti.

Ayrıca yine bilindiği gibi D8 hareketi içerisinde bu tamamen ekonomik orjinli bir hareket idi, bizim Başdanışmanlığımız 40'ın üzerinde proje teklif etmiş ve bunlardan bir tanesi Zirai İlaçlama projesi (ilk ortak proje olarak) kabul edilmişti.

Bizim yaptığımız çalışmalarda 700-800 adetlik bir pazar gündeme gelmişti. Bunlar bir yıllık süre içerisinde sadece havacılık alanında Başdanışmanlığın yaptığı çalışmalardır.

Sn. Başkan bahsetmek istediğim bir-iki husus daha var.

Sn. Çelikdoğan gelebilmiş olsaydı bu bir takdim şeklinde olacaktı. Onun yerine de birşeyler söylemek isterim, ama konu başlıkları itibariyle maalesef vaktimizi alıyor.

Koordinasyonla ilgili olarak arayışlara ben de katılıyorum, burada da konunun anlaşılabilmesi için bir küçük misali de vermek istiyorum. Hali hazırda Türkiye'nin tekstil alanındaki ihracatı 11 milyar civarında olmasına rağmen sadece tekstil makinası alımı 6 milyar doları aşmıştır. Demek ki tekstil makinaları üretimi Türkiye için hayati önem arzetmektedir. Bunu şunun için söylüyorum.

Havacılık alanında ve motor sanayii alanında Türkiye'nin çıktılarının izole edilmesi açısından konum tespiti gerekiyor. Bunun da koordinatör makam tarafından gündeme getirilmesi gerekiyor.

March-April 1998 including engine change and overhauling operation on the fuselage so as to both decrease cost and improve our own engineering also. At present, the financing of this would be provided by the Prime Ministry Headconsultancy. Now, we do not know the intention of the government on this issue but, as much as understood from the recent introductions of TAI, former decisiveness related to this matter has been lost.

Other than this, again Headconsultancy, I stated as SATEC has planned to enter into the a specific 4-5 seated **Helicopter Design** in Turkey during an International symposium held in Last September.

Furthermore, again we had tried to look for partners from abroad for **HD19 project**. Some countries had been interested.

Also, again as known, this was an entirely economic originated behavior within D8 motion. Our Headconsultancy had offered more than 40 project (as the first joint project) had been accepted.

At studies we had made a market for 700-800 each had become an agenda item. These are the studies Headconsultancy has performed only aviation field within a one year period.

Mr. Chairman there are one or two more points I want to mention.

If Mr Çelikdoğan could have been able to attend this would take place in form of an introduction. I would like to say something also on behalf of him, but it is taking our time on the basis of topic headlines.

I agree the searches related to the coordination, also here for the issue to be able to be perceived, I want to give a small sample. At present, Although the textile exportation is around USD 11 billions, only the total amount paid for the textile machines has exceeded USD 6 billions. It means that production of textile machines offers a vital importance for Turkey. I am saying this for that.

In order to insulate the expenditures of Turkey in aviation field and engine industry field, it is required to determine the locality. Also this should be pronounced by the coordinator authority.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Bir başka başlık, Sn. Başkan'ın ifade ettiği hususdur. O da **SSM'in yeniden yapılandırılması** konusudur.

Ulusal ArGe döneminde bütçe ilk defa ArGe'ye dayandırılarak yapılmıştır. Bu tutum yeni Hükümet tarafından da devam ettirilirse ve bununla ilgili kurumlaşma da sağlanırsa Sn. Başkan'ın arz ettiği gibi Türkiye'nin önemli bir eksiği giderilmiş olacaktır.

Off-set ile ilgili çalışmalar tahmin ediyorum kontrat safhasında devam edecek TEI'ye de hem kendi hem de yeni Türk sanayii kuruluşları açısından önemli etkileri olacağına inanıyorum. Özellikle Tasarım / ArGe konusunda görüşülecek firmalardan elde edilebileceklerinin çok iyi tanımlanması gerekmektedir. Bununla ilgili çalışmalar israf olmayacaktır. Bir an önce başlatılmasını diliyorum.

Teşekkür ederim.

Ahmet Ş. ÜÇER

Teşekkür ederim. Şunu belirtmek isterim. Benim anlattıklarımın Türkiye'nin geleceği ile ilgili, politik bir yanı yok. Tamamıyla Türkiye'nin 21.yy.'da özlediğimiz bir noktaya gelmesi için neler yapmak gerektiğini sistematik bir biçimde anlatmaya çalıştım.

Eyüp ÖZTÜRK

Sizin son sunuşunuza ait bir sorum var.

Türkiye'nin Bilimsel ve Teknolojik Politikasının TÜBİTAK ve üniversiteler kanalıyla ileriye götürebileceğine inanıyor musunuz? Benim ciddi şüphelerim var. Şöyle ki bu konuda ileri gitmiş ABD, Japonya, Almanya gibi ülkelerde bile yapılan araştırmlarda bir yıllık buluşların %87'sinin özel şirketler tarafından gerçekleştirildiği sonucuna varılmıştır.

Bu konuda TÜBİTAK, devletin yönlendirici olacağına ciddi olarak inanıyor mu?

Ahmet Ş. ÜÇER

Efendim, bizim genelde inancımız, yaptığımız çalışmalar sonucunda geldiğimiz nokta şu: Ulusal inovasyon sisteminin, yenilik sistemini biz kurabilirsek o zaman özel sektörümüz,

One another headline, is the point Mr. Chairman stated. That is the issue of **reorganization of SSM**.

In the term of National R&D for the first tim the budget has been calculated based on R&D. If this behavior is maintained by the new Government and the organizing is ensured, as Mr Chairman presented, an important insufficiency of Turkey will have been solved.

I hope Off-Set studies will be going on during contract phase and I believe also TEI shall have important effects in view point of both its own and new Turkish industrial establishments. Particularly, those which will be obtained from firms to be negotiated on the issue of Design / R&D has to be defined very well. The efforts related to this would not be a squandering. I wish it is activated pretty soon.

Thank you.

Ahmet Ş. ÜÇER :

Thank you. I want to point out that. What I have told are related to the future of Turkey, none of them is politic. I have tried to tell in a systematic manner, what had to be done for completely Turkey to come to a point we have missed for in 21st century.

Eyüp ÖZTÜRK :

I have a question about to your last presentation.

Do you believe that Turkey will be able to develop its Scientific and Technologic Policy by means of TUBITAK and the Universities? I have serious suspicions. Namely during the researches made in countries even such as USA, Japan and Germany which have advanced in this issue, it has been concluded that 87 % of the annual discoveries were realized by the private companies.

On this issue, does TUBITAK seriously believe that the government would provide guidance?

Ahmet Ş. ÜÇER :

Our, belief in general, the point where we reached at the end of our studies is that: If we can establish the novelty system of the national innovation system, then if our private sector,

üniversitelerimiz ve sanayiimiz bu sistem içerisinde yerini alabilirse, aslında burada devletin orkestrasyon görevi vardır o kadar. Sistemsel bir yaklaşımdır. Eğer bunu yakalayabilirsek Türkiye'yi dünyada rekabetçi olabilecek bir noktaya taşıyabiliriz. Bunu uçak motorunda yapabiliriz demiyorum ama öyle konular var ki Dünyada rekabetçi olabiliriz. Şu anda bile var. Demek ki aslında biz ülke olarak sistematik olarak çalışabilirsek bunu yapabiliriz. Yani dünya ekonomi pastasından daha büyükçe bir dilim alabilme, bilim ve teknolojiye verdiğimiz güç ve inovasyon sisteminde bunun toplumsal faydaya dönüşmesi yatıyor.

Eyüp ÖZTÜRK

İkinci sorum SSM'ye:

Dün Veysel Bey'in yaptığı konuşmalar ve bugün Murat ERKİLET'in konuşmalarından anlaşılıyor ki savunma sanayiimizdeki yeni model, konsorsiyumlar şeklinde olmalı. Bu çerçevede geçmiş zaman içinde başlayan Eurocopter ve Eurofigter konsorsiyumlarına Türkiye'nin neden katılmadığını anlatabilirler mi?

Murat ERKİLET

Konsorsiyumlarla ilgili olarak Müsteşarlığımızın son yürüttüğü proje FLA projesi. Daha önceki konsorsiyumlara neden katılınmadığı sorusunu şöyle cevaplandırabiliriz; o zaman verilen ihtiyaçlar konsorsyumlarla tedariği öngörmüyordu, ya da konsorsyumlarla tedariği mümkün kılmayacak düzeyde idi.

Bir başka hususta o zaman ki yaklaşımlar, kullanıcı tarafından olan ihtiyaçların acil ihtiyaç yoluyla tedariğini öngörmekteydi.

İhtiyaçlar ne kadar önce ortaya konur ve planlanırsa konsorsyumlara katılmak ve de konsorsyum faaliyetlerini başlatmak mümkün olacak. FLA şu anda yakaladığımız çalışmalardan birisi, diğeri NH90 programı ya da Tiger programı. Helikopter o zaman ihtiyaçlar kapsamında öngörülmediği için katılınmamıştır.

universities and industry can take their places within this system, in fact, here the government has an orchestration mission, that is all. It is systematical approach. If we can catch this, we can move Turkey to a point to become a competitor in the world. **I am not saying that we can do this in the aircraft engine** but, there are such issues on which we can be competitor in the world. Even there is at this moment present. That means as a country if we work systematically, we can succeed. Namely, to receive a bigger slice from the economy cake of the world, the capability and innovation system we have provided given to the science and the technology causes the conversion of this to the social interest.

Eyüp ÖZTÜRK :

My second question to SSM

According to speeches Mr. YAYAN made yesterday and Mr. ERKİLET made today, it is beign understood that the new model in our defense industry should be in form of consortiums. Within this frame, can they tell why Turkey did not take part in the **Eurocopter and Eurofighter** consortiums which have begun within the time elapsed?

Murat ERKİLET :

The last project that our Undersecretary carried out in connection with the consortiums is the FLA project. We can respond the question of why previous consortiums were not participated, as follows: The requirements at the time were not foreseeing procurements via consortiums or they were at a level which was not able the procurement by consortiums.

One another point : the approaches by then was not foreseeing procurement of the requirements from the user sized by means of urgent requirement.

The earlier the requirements are brought out and planned, the better it will be to make it possible to participate in consortiums and also to start consortium activities. FLA is one of the studies we caught presently, another one is the NH90 program or Tiger program. At that time, as the helicopter was not foressen within the requirement so not participated in.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Sinan AKMANDOR

Sorum Tayfun Mutlu Bey'e :

Bugünkü toplantının bu kadar istikrarlı olmasının arkasında büyük bir temel güç yatıyor o da TEI. 1995 yılından beri böyle bir etkinliği üstlenici rol oynadığı için öncelikle teşekkür etmek istiyorum ve bu kadar çalışkan bir firmayı daha ileri götürmek için bu soruyu sormak istiyorum.

Ejektör Projesi çok önemli.

Türkiye'de F16 teknolojisine dayalı bir havacılığımız var.

European Fighter programı ile ilgili son olarak trust vectoring'e doğru gidildiğini öğrendim. Şimdi, biz bu fabrikaların 2000 yılında Türkiye'ye taşınmasını bekliyoruz ve Ejektör Programı ile de güzel bir atılım başlamış. Bu benim düşüncem ve önerim. Bu konu ile ilgili görüşlerinizi belirtirseniz sevinirim.

Ve Ejektör Programından devam ederek, J85'ten F16 motoruna giderek, **ileride başkasının yaptığı konsorsiyum içerisine girmeye değil de, bizim de önerilerde bulunmamızı bekliyorum.** ABD, Japonya ve Türkiye'nin F16'yı Geliştirme kaabiliyetini kazanması ve European Fighter programı gibi bir programa götürebilmesi için bir öneride bulunulması gerektiğini ve bunun Türkiye için önemli olduğunu düşünüyorum. Bu konu ile de ilgili görüşlerinizi bekliyorum.

Tayfun MUTLU

Her şeyden önce güzel tabirleriniz için teşekkür ederim.

TEI bu işin önderliğini yapmakta ama öte yandan burada tüm diğer kuruluşların temsilcilerinin de katkı ve çabaları takdirle izlenmektedir.

Genel olarak söylemek gerekirse **biz şu anda bir bebek büyütüyoruz.** Önce yavaş yavaş yürümeyi öğrettik sonra hep birlikte koşmasını sağlamaya çalışıyoruz. Belki daha hızlı koşması gerekiyor.

Bu kapsamda önce **"üretim"** kaabiliyetleri kazanıldı, öte yandan **"Satış Sonrası Hizmetler", "Tech-Rep hizmetleri".** Yani bir

Sinan AKMANDOR :

My question to Mr. Tayfun MUTLU:

Behind this meeting which became so much stable today causes a main power, it is the TEI. As it has played undertaking role of such an activity since the year 1995, first of all, I want to thank and to carry this much industrious company further, I want to ask this question.

Ejector project is very important.

We have an aviation based on F16 technology in Turkey.

Related to the European Fighter program, I have learned that lastly it was headed to the trust vectoring. Now, we expect these factories to be moved to Turkey in year 2000 and with the Ejector program, a pleasant advance/jump has begun. This is my idea and proposal. I'll be happy if you point out your comments related to this issue.

And, by going on the Ejector Program, moving from J85 to F 16 program. Else in future instead expect that we also introduce proposals, not entering into the consortium constructed by some one. For Turkey to be able to achieve the capability of Developing F16 and to take it to a program like European fighter with USA and Japan a proposal should be borught out and I presume that this is important for Turkey. I also expect your comments on this topic.

Tayfun MUTLU :

First of all, thank you for all your pleasant expressions.

TEI is performing the leadership of this affair, on the other side all the contributions and efforts of the representatives of contributions and efforts of the representatives of the other establishments are also being observed in admiration.

Generally speaking we could say that **we are raising a baby**. At first we taught this baby how to walk, then altogether we are trying to ensure the baby is running, maybe it should run faster.

Within tihs concept, first the **"manufacturing"** capabilities gained, then the **"After Sales Service"** and **"Tech. Rep. Services".** Namely

yandan üretim yapılırken, bir bilgi birikimi sağlanıyor, bir yandan da motor çalışırken ortaya çıkan problemler ki ağırlıklı olarak F110'a yönelik (sizin sorunuz da aynı yönde idi). TEI, diğer savunma sanayii kuruluşları arasında belki de bu projeyi ilk defa uygulayan, Tech-Rep hizmetlerini sağlayan kuruluş. Satış Sonrası Hizmetlerde ürün yani motor çalışırken, motorun nelerinin geliştirilebileceğine yönelik bilgiyi/veri tabanını sağlayacak şekilde Tech-Rep hizmetleri 1995 yılından itibaren kademeli olarak bu projelere girdi. Daha önceleri Amerika'dan gelen mühendis/teknisyenler tarafından yapılan bu hizmet Türk mühendisler tarafından yapılır hale geldi. Bir motora (F110) yönelik bilgileri sağlayabilmek için Tech-Rep hizmetleri çok önemli. Çünkü bir yandan işleyiş sırasındaki problemler ortaya çıkarken bir yandan da CIP programları içerisinde tüm kullanıcılar bir araya geliyor ve motorlardaki problemleri ortaya koyuyorlar ve nasıl iyileştirebilirize yönelik çalışmalar yapılıyor. Biz Tech-Rep hizmetleriyle veya diğer CIP programlarına katılımla elde ettiğimiz bilgi birikimi ve bununla beraber yürüyen J85 motor projesi ile mutlaka ikinci, üçüncü, dördüncü projeleri doğurmak zorundayız ki ben inanıyorum bunlar çoğunlukla F110'a yönelik olacak.

Belki çok geniş ifadelerle bir portre çizmeye çalıştım ancak bütün anlatmaya çalıştığım olay şu: **Bizim tuğlaları üstüste koyarak gitmemiz lazım.**

Bundan sonraki projelerde F110'dan çıkacaktır, çünkü bir bilgi birikimi oldu. Bilgi birikimi olmadan, kalkalım bir motor yapalım bu motor nasıl olursa- olsun yapalım da "motor yaptı" desinler diye olmaz.

Monte ile gidemeyiz. Ekonomik olarak fizible olmalı. Satılabilir olmalı. Bu işi öğrenmemiz lazım. J85 projesine giriş nedenlerimizden bir tanesi bu. Örneğin J85'te toplam, 750 tane T-38, 750'de F-5 E/F aşağı yukarı toplam 10-15 ülkeye satış öngörülüyor. İlk verim gerçekleştiği anda çok kabaca söylemek gerekirse 6 Milyon Dolarlık bir geliştirme projesi ile 54 Milyon Dolarlık satış yapabilmeyi düşünüyoruz-öngörüyoruz.

Yani yaptığımız projelerde de, finanse ettiğimiz projelerde de, işin mali tarafını da

while production is continuing on one side on the other side the data collection is continued, also about the problems arisen during the engine operation, mainly the F110 Engine (your question was related to this). TEI is probably the first establishment within the defense industry estabilishments that implemented this project for the first time, the technical representative services. Within the After Sales service, while the product/engine is operating the data collection continued to guide the development areas of the engine, since 1995, this service has been entering to these projects gradually.

This service formerly rendered by American Engineers/Technicians has now turned to be applicable by Turkish engineers. Tech. Rep. Services are very important for providing data for an engine (F110). Because, while problems arise during engine operation, on the other hand within the CIP programs all users get together and bring out the engine problems and conduct studies to improve these problems. We, with the Tech.Rep. services or data accumulation that we obtained by participating to other CIP programs and J85 engine project progressing in synchronization with these, must certainly produce second, third, fourth projects which I believe would be mostly F110 oriented.

I might have tried to draw a portrait in very broad statements however, what I am saying in short is this: **We have to go on by building stack of brick one on top of the other.**

The next projects will be derived from the F110, because of the data accumulation, without data accumulation if we go on and produce an engine, so others could say that "they have produced an engine" that won't work.

We can not proceed with assembly, it should be economically feasible and it would sell. We have to learn this work, this is one of the reasons why we participated to the J85 project. For example there are 750 T-38, and 750 F-5E/F in J85 and they are intended to be sold to more or less 10-15 countries. With this project that is with roughly 6 million dollars worth of development project, when the first yield is realized we expect to make a 54 dollars worth of sales.

Namely, in projects that we work on, or in the

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

düşünüp; pazarlamasını, satmasını, fizible noktasını görmemiz gerekiyor. J85'le sağlamaya çalıştığımız bu.

Bundan sonraki projeler de mutlaka F110'a yönelik ortaya çıkacaktır.

Rasim BÜYÜKTÜR

Arkadaşlarımın moralini biraz yükseltmek için önce biraz dünkü konuşmadan bahsetmek istiyorum.

Dün çeşitli yabancı havacılık kuruluşlarının temsilcilerini dinledik, neredeler onu gördük. 1950'li yıllardan bu yana oldukça yol almış durumda olduklarını gördük. Biz bu işte yeniyiz ancak bu gün gurur duyulacak bir duruma geldik. Türkiye'nin dört bir yanındaki üniversiteler endüstriyel alanda çalışma yapabilecek durumda. Bu değişimi 30-40 yıl içerisinde gerçekleştirdik. Biz "termodinamik ana bilim dalı"na bir kişi ile başladık, şu anda 18 tane öğretim üyesi var, bunun iki katı kadar öğretim üyemiz de yurtdışında çalışmakta. Maalesef bu alanda yetişmiş eleman kaybınız çok büyük. Bunun nedeni **yurtdışından gelen elemanlarımızın buradaki koşullara uyum sağlayamaması. Onlara çalışacak doğru dürüst bir alan gösteremiyoruz.** Geçen seneki toplantıda, daha önceki toplantıyı gözönünde bulundurarak birkaç tane öneride bulunmuştum. Bugün Sn. Üçer yapılan bir takım çalışmalardan bahsetti. Bunlar hep tasarladığımız ancak uygulamaya hiçbir zaman geçiremediğimiz şeyler. Bu, genç bir delikanlının veya bir genç kızın karşı cinsten birine aşk duyup kafasında bir takım şeyler hayal etmesine benziyor. İşte karşıda arkadaşlarımızdan birinin HÜLYA'sı da var. Ama bunu uygulamaya geçirmek mümkün değil, ancak hiç olmazsa elele tutuşmayı sağlamak gerekiyor.

Bunun için geçen sene yapılabilecek bir proje ortaya attım. Dedim ki biz "kompresör tasarımı yapabiliriz ama kompresörü yapamayız" çünkü, bir takım problemler var. "Türbinin yüksek sıcaklık bölgesinde çalışan kısmını dizayn ederiz ama bunu yapamayız," elimizdeki malzeme vb. Ahmet Üçer Bey'in ve Sinan Akmandor Bey'in yapalım ve yapabildiğimizi "bizde görelim" diye arzuları vardı. Bizim üniversitemizin girişimi ile

projects we provide funding, while considering the financial aspects, we also need to see the marketing, sales, and feasible point of these projects. What we are trying to ensure with J85.

The projects which will come to light shall certainly be directed to the F110.

Rasim BÜYÜKTÜR :

First I want to talk about the conversation yesterday to raise my colleagues morale a bit.

We have listened to representatives of various aviation institutions yesterday and we have seen where they are. We have seen that made a big progresses from 1950's. We are at the beginning on this business but we came to appreciable status today. Universities all over the country are in a position to be able to conduct studies on industrial area. We realized this change within 30-40 years. We started on "division of thermo-dynamic" only with one person, now we have 18 associate professor and as much as twice are working in abroad. Unfortunately, our personnel waste on this area is so much. Because **our personnel coming from abroad can not behave the environement here. We can't show them any proper position to study.** On the meeting last year, I had made some suggestions considering the previous meeting. Today Mr. ÜÇER talked about some conducted studies. These are the facts we always planned but never activated. This seems like a girl or a young boy falls in love with someone from the opposite sex and imagines something in his/her mind. Here, one of our colleagues has HÜLYA. But, it's not possible to run this, but it's necessary to provide to shake hands.

Because of this, I proposed project which could be made last year. I said that "we can make a compressor design but we can't make the compressor itself" because there are some problems. "We can design the part of turbine operating in high temperature section but we can't manufacture this" the material we have etc. Mr. Ahmet ÜÇER and Sinan AKMANDOR had some requests to do and see what we can do. With the endeavor of our university student projects have started and today an improvement has been provided in this area. But we don't have

öğrenci projeleriyle başlamıştır ve bugün bu alanda ilerleme sağlanmıştır. Ama uçak motoru yapımı alanında öyle bir iddamız yok.

Yapılabilir bir proje anlamında; Avrupa'da, Rusya'da, Finlandiya'da ve ABD'de yapıldığı gibi eğer Hava Kuvvetlerinin kullanmadığı motorlar varsa bunları sanayii kuruluşlarının amacına verelim. Tabi arkadaşlar çok ileri durumdalar,

İlk ihtiras GE'den geldi, dediler ki "biz bu proje ile ilgilenmiyoruz çünkü, bizim bundan daha verimli motorlarımız var. Bu motorun verimi %30'larda halbuki bugün kullandığımız uçak motorları %38 mertebesinde, uğraşmaya değmez".

Ama bizim buradaki amacımız bu değildi, **amacımız kendi mühendislerimizin, kendi hocalarımızın tasarladığı şeyleri uygulamaya geçirmekti**. Kaldı ki bu alanda verim de o kadar önemli değil. Bizim bugün enerji alanında üç tane büyük santrale, aşağı yukarı 1,5 Milyar dolar mertebesinde yatırıma ihtiyacımız var. Halbuki elimizde 100'e yakın J79 motoru var. GE'nin itirazı vardı "bunların yanma odalarını doğal gaza dönüştürmek üç sene sürer vb.", halbuki biz uçak yakıtı yerine kerozene döndürmek istesek hemen nozulları değiştirmek suretiyle çalıştırmaya başlayabiliyoruz.

Bir tanesi de; "güç türbini"ne ihtiyacımız var. Zaten LM1600'ün uygulamaları var, yeniden dizayn etmek, Türkiyede'ki imkanlarla uygulamak, hatta uçak kanadı yapmak mümkün. Bu projede bizim GE'ye ihtiyacımız da yok. Bunu bilmiyorum ODTÜ'de yapabilir misiniz ama İTÜ'de bunun tasarımını yapabilecek arkadaşlar var. Bunun örneğini burada gördük. Bu projelere destek herhangi biryerden gelmedi. Üniversitemizin parasız olarak yapabileceği birşey var: Bunun dizaynı.

ArGe'de uygulama görülmezse heves kırılır. Ama böyle alanlarımız var. ArGe'nin uygulanabilir alanlara doğru yöneltilmesi gerekir. Aramızdaki mesafe çok değildir, SNECMA ile kıyaslarsak biz onların 1950'li 1960'lı yıllardaki durumundan çok daha iyi durumdayız.

Bekir DAĞCA

Sn. Başkan, değerli üyeler. Ben önce muhterem hocamıza Hv. K.K.lığı adına sormuş

such a claim on aricraft engine production meaning appropriate project, if there are engines available that are not in service by Air Forces, let's give them to the service of industry institutions like in Europe, Russia, Findland and USA. Surely, colleagues are in an advanced position.

The first ambition came from GE; they said "we are not interested in the project, since we have more productive engines. The productivity of this engine around. 30 %, but the engines we already use are around 38 %, does not worth to deal."

But this wasn't our purpose here. **Our purpose was to take into operation the things planned by our engineers, our professors.** Furthermore, productivity is not that much important on this area. Today, we need 3 big stations on energy area and nearly 1.5 billion dollars investment. Nevertheless, we have nearly 100 J79 engines. GE objected "it takes three years time to convert their combustion chambers into natural gas" etc. Nevertheless, if we want to convert into kerosene instead of aircraft fuel; we can run changing the nozzles immediately.

Another thing, we need "power turbine". In fact, LM 1600 has made of applications, it is possible to redesign, apply it with the possibilities in Turkey, even manufacture aircraft wing . We don't need GE in this project I don't know if you can do this in METU but there are some colleagues in ITU who can design this. We saw its axample here. Subvention to these projects not arrived from anywhere. There is something our university can do free of charge: Its design.

When there is no application in R&D the willingness is lost. But we have such subjects R&D should be directed to applicable subjects. The distance between us is not much. If we compare with SNECMA, we are on a much better position than they were in 1950's and 1960's.

Bekir DAĞCA :

Mr. Chairman, precious members. First, let me answer the question of our respectful

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

olduğu soruya cevap vereyim. **Prensip olarak Hv. K.K.lığı J79 motorlarının verilmesine karşı değildir. Bu konuda her türlü desteği göstermeye hazırdır.**

Hv. Kuvvetleri olarak bugünkü panelin konusunu oluşturan "uçak motorları"nın en büyük kullanıcısıyız, oldukça gelişmiş Depo Seviyesi Bakımı yapabilme kabiliyetimiz vardır. Bizim bazı beklentilerimiz vardır. Gücü yaratma konusunda özellikle Türkiye'de bugün kazandığımız kabiliyetin üzerine çıkmamızı sağlayacak potansiyelin değerlendirilmesine ihtiyaç vardır.

Bugün TEI, TAI, HİBM'ler, değişik üniversiteler, THK herbiri kendi çapında büyük potansiyellere sahip olmasına rağmen yeteri kadar organize olmamanın sıkıntısıyla ArGe konusunda kendi faaliyet sahalarımızın dışında büyük bir hamle yapamamanın sıkıntısını hissediyoruz. Konuşmacılar bu konuyu açık olarak dile getirdiler. Biz Hv.K.K.lığı temsilcilerininde belirttiği gibi gerçekten **daha organize olmuş, daha merkezi, daha koordinasyona açık, milli yönü ağır Havacılık ve Uzay Araştırma Enstitüsü gibi, bir araştırma kurumunun teşekkül ettirilmesi ve ArGe faaliyetlerinin kurumlaştırılmasını yürekten arzuluyoruz.** Tüm katılımcılara saygılarımı sunuyorum.

Temel BELEK

Ben de konuşmama TEI'ye teşekkür ederek başlayacağım.

Bu toplantılara sağladığı destek ve sürekliliği çok önemli. Ben üç konuya değinmek istiyorum:

Birinci konu: ArGe'ye ülke bütçesinden ayrılan pay. Gayrisafi milli hasıladan bu payın mutlaka arttırılması gerekli. Sevinerek görüyoruz ki Bilim ve Teknik Yüksek Kurulu'ndan çıkan kararda bu doğrultuda. Çünkü bu pay artarsa kritik kütleyi arttırırız ve ArGe çalışmaları bir çığ gibi büyüyebilir.

Bunun yanısıra büyük **projelerin off-set çalışmalarından da üniversitelere pay ayrılması gerektiğini önemle vurguluyorum.**

professor on behalf of Air Forces Command. **As a principle, Air Forces Command does not object for providing of J79 engines. It is ready to give every kind of assistance on this issue.**

As the Air Forces, we are the biggest user of "aircraft engines" which in the subject matter of the panel today. We have quite improved capability for Depot Level Maintenance. We have some expectations. On the subject of creating the power, the potential, should be evaluated which will provide to exceed the capability we reached today in Turkey.

We have the throuble of inability to make great efforts outside our own activity areas since TEI, TAI, HIBMs, different Universities, THK can't get organized enough despite their potentials in their structures. Speakers talked about this clearly. As we, the representatives of Air Forces Command, have mentioned, **we desire by heart the establishment of a research institute like Aeronautics and Space Research Institute which is more organized, more centralized, more transparent to coordination and more national,** I present my respects to all participants.

Temel BELEK :

I also will start my speech with thanks to TEI. **Its support to these meetings and continuity are very important.**

I want to talk about 3 subjects:

First subject : Share, it is allocated to R&D from Government budget. This share must be extracted absolutely from Gross National Product. We are happy to see that the decision of High Board of Science and Technologies in his direction as well. Because, if this share gets more we can increase the critical mass and R&D studies may grow up like snowball.

Besides this, **I am strongly emphasizing that from the off-set studies of big projects, share must be given to universities.**

İkinci konu : Patent ve fikri mülkiyet hakları. Eğer Türkiye'de buluşun değerlendirilmesi, önem verilmesi isteniyor ise kuruluşların da buna hızla eğilmesi lazım. Örneğin Colombia Üniversitesinin 1995 yılında patent ve lisanstan kazandığı para 35 milyon dolardır. California Üniversitesinde ise bu 150 Milyon Dolara yaklaşıyor. Bizdeki büyük bir üniversitenin yıllık bütçesini size söyleyeyim, yaklaşık olarak 50 Milyon Dolardır. Dolayısıyla bizim payı arttırmamız, buna yönelik teknoloji yönetimi modellerini geliştirmemiz gerekiyor. Buluşların pazarlanması ve bunun geri sağlanması da önemli.

Son konu: Koordinasyon. Koordinasyon burada sürekli olarak dile getirildi, aslında bir benzetme yapacak olursak: **Koordinasyon bir tiyatro eserinin sahneye konulmasıyla aynıdır. Senaryonun çok iyi yazılması lazımdır. Bu senaryoda kısa, orta ve uzun vadede ki hedeflerin, yönetmen ve oyuncuların belirlenmesi ve rollerin dağıtımı çok önemlidir.** Rollerin dağıtımında biz üniversiteler olarak, kurumsal sorumluluk almaya hazırız, yeter ki bize somut ürün, iyi tanımlanmış projeler getirilsin. Aksi taktirde gördüğünüz gibi üniversitelerimiz tek başlarına ayrı ayrı konularda, bazı hallerde aynı konular üzerinde tekrarlanan çalışmalar yapıyorlar. Bir merkez aracılığıyla sorunların önlenebileceği kanısındayım. Teşekkür ederim.

Second subject : License and intellectual royalty rights. If, inventions are requested to be evaluated and attached importance in Turkey, institutions should consider this immediately. For ex. The money Columbia University made profit from patent and license in 1995 is 35 million dollars. This amount is close to 150 million dollars in California University. Let me tell you the (yearly) budget of a big university, it is nearly 50 million dollars. Therefore, we have to increase the share, in conjunction with to develop technology management models. The marketing of inventions and their return is also important.

Last subject : Coordination : Coordination has been continuously talked about here, actually, if we make on imitation : **Coordination is the same with staging of a theater play. Scenario must be written very well. In this scenario, the determination of objectives, director and players in short, medium and long term and the distribution of roles are very important.** We are ready, as universities, to take institutional responsibility on the distribution of roles; just, concrete product and well-completed projects are brought. Otherwise, as you see, our universities conduct studies on different subjects by their own and in some cases repeated studies on same subjects. I think that the problems may be prevented through a center. Thank you.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

I inci OTURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

CLOSING REMARKS FOR SESSION I

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Ahmet Ş. ÜÇER

Bir-iki gözlemimi dile getirmek istiyorum veya bu sabahki oturumun bir özetini yapalım diyorum.

• Birincisi **I.HİBM** çoğunlukta olmak üzere oradaki yüksek teknoloji, onarım kabiliyeti ve diğer kabiliyetler anlatıldı ve şunu gördük ki I. HİBM'de çok büyük kabiliyetler var.

• Daha sonra **İTÜ**'den Sn. Belek kendi kabiliyetlerini anlattı. Burada motor sanayiine ne gibi katkılarda bulunabileceklerini kısaca belirtti.

• Daha sonra **ODTÜ** aynı doğrultuda çalışmalarını aktardı. Burada üniversiteler olarak baktığımızda **insan kaynağının yetiştirilmesi** en önemli konulardan bir tanesidir. Ortaya şu sonuç çıkıyor; üniversiteler bu iş için eleman yetiştirebilecek alt yapıya sahiptir. Ve tabii araştırmaya da direkt olarak katkıda bulunabilecekleri vurgulandı.

• Daha sonra **SSM** teknoloji transferi, ve teknoloji üretmeye geçmenin önemi üzerinde durdu. Başka arkadaşlarımızda bundan bahsettiler. Bu konu son derece önemli. **Teknoloji transferi yaptıktan sonra o teknolojiyi üretmek, yani onu değiştirebilecek yeteneği kazanabilmek için elimizden geleni yapmamız lazım.** Ama alırken de teknoloji transferini yaparken de bu şekilde düşünmemiz lazım. Kaldı ki bu çok önemli bir konu, bir işi yapmak için insan kaynağı gerekiyor ve organizasyon gerekiyor.

• **Sanayide ArGe**'nin önemi üzerinde durmak istiyorum. Sadece üniversitelerde, enstitülerde yapılan araştırmalarla pek fazla ileri gidilebileceğini zannetmiyorum.

Sanayinin direkt olarak ArGe'ye katkıda bulunması lazım.

Belki de işte o noktada TEI devreye girdi ve dedi ki "biz bu konuda ciddi bir başlangıç yaptık, daha da ileri gideceğiz."

Burada altını çizmek gerekir ki sanayiideki ArGe gerçekten önemlidir.

Genel olarak ben size bir rakam vereyim, şu anda Türkiye'deki ArGe harcamalarına baktığınız zaman %70 civarı üniversitelerde yapılıyor, %30

Ahmet Ş. ÜÇER :

I want to talk about a few of my observations or propose to make a summary of the meeting this morning.

• First, being **1.HIBM** in majority, high technology, repairs capability and other capabilities have been explained and we observed that 1. HIBM possessing capabilities.

• Later, Mr. BELEK from **ITU** explained their capabilities. He briefly mentioned their possible contributions to engine industry at this point.

• Later, **METU** communicated their studies in the same direction. When we look as universities here, **growing of human resource** is one of the most important subject. The result is; universities have the infrastructure to train personnel for this business and of course, it has been emphasized that they can directly contribute to research.

• After this, **SSM** focused on the technology transfer and the importance of exceeding to technology production. Some the colleagues have also talked about that. This is an issue of great importance. **After realizeing the technology transfer we should do whatever we can, to reach the capability to produce that technology, that means to change it.** However, we should think in this way while both purchasing or transferring technology, Furthermore, this is a very important subject, in order to do a business human resources is needed and organization is needed.

• I want to focus on the importance of **R&D in industry.** I don't think that the studies in universities, institutes can take us much further.

Industry should directly contribute to R&D.

Maybe, at this point **TEI** came to the stage and said "we made a real introduction on this issue, we will go much further".

It should be underlined here, R&D in industry is really important. Let me give you a general figure, when you look at R&D expenditures in Turkey, 70 % of it is made in universities and 30

sanayii kuruluşlarında yapılıyor.

Gelişmiş ülkelerde bunun tam tersidir. **Üniversitelerde yetişen insan kaynağının bu sektörde çalışabilmesi gerekiyor. Yetiştiriyoruz başka alanlara gidiyorlar, bunun önüne geçilmesi ancak ArGe'nin sanayiide ve diğer kuruluşlarda arttırılmasıyla sağlanabilir.**

Aslında biz Batı'ya bakıp aynı şeyleri bizde uygulayabilirmişiz diye düşünüyoruz. Her ülkenin kendine özel konumu, stratejisi, insan kaynağı vb. var. Bilim ve Teknoloji Politikaları derken kastımız bu idi. **Şu anda Türkiye'nin yeteneklerini nasıl kullanacağının planının yapılması lazım.** Bunun da aslında inovasyon sisteminin kurulmasıyla gerçekleşeceğini vurgulayan bir sunuş yaptım.

• Bir şey daha eklemek istiyorum. Genelde birçok sektörde bir çok şeyle uğraşıyoruz ama sığ kalıyoruz. Bu sektörde de bu tip bir sorun var. Herkes bir tarafından birşey yapıyor ama sonuç çok kısıtlı. Bunun ekonomik faydaya dönüşmesi için derinleşmesi lazım o zaman da doğru seçim yapmak lazım. Doğru seçim yapabilmek için de **stratejinizi, vizyonunuzu iyi koymanız lazım. İşte politika çalışmalarının bu nedenle çok büyük önemi var**. Efendim ben burada konuşmamı bitiriyorum.

Herkese, bilhassa TEI'ye çok teşekkür etmek istiyorum. Bu toplantıyı düzenleyen tüm kuruluşlara ve simultane tercüme yapan arkadaşlarımıza teşekkür ediyorum. Kolay gibi görünüyor ama bazen çok hızlı geçtik bugün o nedenle özür diliyorum

Hepinize çok teşekkür ediyorum.

% in industrial institutions.

In developed countries, things are just the apposite. **The human resource grown up in universities should be able to work in this, is only possible with the increment of R&D in industry and other institutions.**

Actually we are looking at the west and think that we could apply the same things. Each country has its special location, strategy, human resource, etc. That was what we meant by Science and Technology Policies. **Now, it should be planned how Turkey will use its skills.** I have made a presentation which emphasized that this can be realized by the establishment of innovation system, actually.

• I want to add one more thing. Generally, we are dealing with many things in many sectors but we are always superficial. A similar problem exists in this sector as well. Everybody is doing something partial but the outcome is very limited. It should go deeper to convert into economic utility, the right choice should be made then. **To make the right choice you should have a good strategy and vision. That's why politics studies have such a great impartance.** Gentlemen I am finishing my speech here.

I want to thank to everybody, especially **TEI** very much. I thank to all institutions that arranged this meeting and simultaneous translators. It looks early but sometimes we were too fast, I apologize for that.

Thank you very much.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

II nci OTURUM

Endüstriyel Gaz Türbinleri

Uçak motor sanayinin bu konudaki faaliyetleri, ileriye dönük planlamaları, yeterliliği, karşılıklı beklentileri, sanayiinin kapasitesi, sorunları, çözüm önerileri.

- Erkut YÜCAOĞLU (Başkan)
- Fikret DENKTAŞ
- Özkan AĞIŞ
- Nazif EFE

SESSION II

The gas turbine activities of the aircraft engine industry, future plans, sufficiency of these plans, mutual expectations, capacity of the industry, concerns and the suggested solutions.

- Erkut YÜCAOĞLU (Chairman)
- Fikret DENKTAŞ
- Özkan AĞIŞ
- Nazif EFE

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



Doğum Yeri/Tarihi : 6.1.1947, Eskişehir
Medeni Hali : Evli, 2 çocuk sahibi
Tahsil;
Lise : Tarsus Amerikan Koleji
Üniversite : Robert Koleji Makina Mühendisliği
İhtisas : Stanford Universiy, California
M.S. : Endüstri Mühendisliği (1970)
Prof. Eng'g : Endüstri Mühendisliği (1971)
Doktora : Endüstri Mühendisliği (1972)

İş Hayatı
1973 (ABD) : General Elektrik Stratejik Planlama Uzmanı
1974-1977 : Boğaziçin Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Başkanı (Bölümün Kurucusu)
1977-1979 : Koç Holding Planlama Koord.
1979-1982 : Türk Elektrik Endüstrisi Gn. Md. Muavini
1983-1984 : General Elektrik T.A.Ş. Gn. Md.
1985-1994 : General Elektrik Türkiye ve Yakın Doğu Genel Müdürü
1992- : MAP Havacılık ve Enerji Sistemleri A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı

Diğer Faaliyetleri
TÜSİAD Yönetim Kurulu Üyesi (8 yıldır)
DEİK İcra Kurulu Başkan Vekili
Türkiye Basketbol Federasyonu,
Türk Eğitim Vakfı Türkiye Aile Planlaması Vakfı,
Robert Kolej Mütevelli Heyet ve
Boğaziçi Üniversitesi Vakfı Yönetim Kurulu Üyesi

Place & Date of Birth : 6.1.1947 Eskişehir
Marital Statüs Education : Married, have 2 children
High School:Tarsus American Collage
University : Robert Collage Mechanical Engineering. 1969
Master Degree : Stanford University, California
M.S. : Industrial Engineering (1970)
Prof. Eng'g : Industrial Engineering (1971)
Doctorate Degree :Industrial Engineering (1972)

Business Background
1973 (ABD) : General Electric. Strategic Planning Specialist
1974 - 1977 : Chairman of Boğaziçi University Industrial Engineering Department (Founder of the Department)
1977 - 1979 : Koç Holding Planning Coordinator
1979 - 1982 : Turkish Electric Industry, Deputy of Managing Director
1983 - 1984 : General Electric Industry, Deputy of Managing Director
1985 - 1994 : General Electric Turkey and Near East Managing Director
1992 - : MAP Aeronautics and Energy Systems Inc.. Chairman of B.O.D.

Other Activities
Member of B.O.D. : TUSIAD, (for 8 years) Turkish Basketball Federation, Turkish Education Foundation, Robert College Executive Commity and Boğaziçi University Foundation Dep. Chairman of Executive Committee: DEIK,

Erkut YÜCAOĞLU
Dr.
Yön. Krl. Bşk. / Chairman of B.O.D.
MAP Havacılık ve Enerji Sistemleri A.Ş. / MAP Aviation & Energy Systems Inc.

Konferansımızın son oturumuna hoşgeldiniz.

Bu oturumda uçak motorları teknolojisiyle çok yakından ilgili olan, hepinizin de bildiği gibi özellikle enerji sektöründe, elektrik üretimi sektöründe bol miktarda kullanılan gaz türbin teknolojisini irdeleyeceğiz.

Geçen seneden beri bu konferansın bir parçası olarak görmeye başladığımız bir konu. Bunun nedenleri konusunda bir iki tane rakam vermek istiyorum.

Birincisi; **Türkiye bir enerji krizine girmek üzere.** Türkiye'nin elektrik üretim kapasitesi önümüzdeki 10-15 yıl içerisinde kurulu güç olarak üç katına çıkmak durumunda ve bu devletin artık her kademesinde kabul edilmiş ve hedef olarak konulmuş bir gerçek. Bu nedenle ülkemize kurulu güç olarak **önümüzdeki 10-12 yılda neredeyse 40.000 MegaWatt'lık ilave kapasite gelecek demek.** Bu 40.000 MW kapasite içerisine baktığımız zaman bunun aşağı yukarı yarısında gaz türbin teknolojisi olduğunu da görüyoruz. Bugün yürütülen projelerden de belli. Bu nedenle önümüzdeki 10-15 sene içerisinde ülke olarak gaz türbinlerine, uçak motorlarına yaptığımız yatırımın en az bir veya iki mislini yapmak durumundayız. Bu yatırım harcamalarının ötesinde çok ciddi bir kaynağı da bu santrallerin kurulduktan sonra ki bakım ve idame masraflarına ayırmalıyız.

Bu rakamların büyüklüğünü verebilmek için size bir iki noktayı hatırlatacağım. Geçtiğimiz hafta içerisinde Londra'da yabancı yatırımcılara enerji sektörümüzü tanıtırken, onlara özetlemek için çıkardığım rakamlara baktığım zaman ben de şaşkınlığımı gideremedim. Sizinle bunu paylaşmak istiyorum. Ülkenin birtakım enerji tüketim donelerine baktığımızda bugünkü durumla 2010 yılı arasında şu tip büyüme hedeflerini önüne almış vaziyette:

Birincil enerji kaynaklarından Tabii Gaz ve LPG. Bugünkü tüketimimiz 8 Milyar metreküp, 2010 yılında en az 30 Milyar metreküp olacak. 12 seneden bahsediyoruz.

Petrol 24 Milyon ton, 45 Milyon tona çıkacak.

Kömür 10 Milyon tondan 35 Milyon tona.

Welcome to the last session of our conference.

In this session, we will concentrate on gas turbine technology which is closely related to aircraft engines technology, used in big amounts in especially energy sector, electric production sector, as you all know.

A subject which we started to assume as part of this conference since last year. I want to give a few numbers about the reasons.

First of all **Turkey is just at the door of an energy crisis.** The electric production capacity of Turkey should be tripled as set up power in following 10-15 years and this is a reality which is accepted in every stage of the state and put as a target. Therefore, it means, nearly **40.000 mgw additional capacity will come to our country as set up power in following 10-12 years.** When we look inside the 40.000 mw capacity, we see that gas turbine technology exhibits nearly on the half of this. It is also clear by today's projects. So, we should invest to gas turbines once or twice as much as we did to aircraft engines on the country in the following 10-15 years. Beyond these investment expenses, we should reserve a serious resource to maintenance and continuity expenditures of the stations following their building.

I will remind you a few points to indicate the magnitude of these numbers. I couldn't manage to stop my amazement when I looked at the numbers that I have extracted to summarize our energy sector to foreign investors in London last week. I want to share this with you. When we look at the energy consumption data of the country, it has considered following type of growing objectives between current status and year 2010.

Among primary energy sources Natural Gas and LPG. Our current consumption is 8 Billion m3, it will become at least 30 Billion m3 in 2010. We are talking about 12 years.

Oil 24 million tones, it will rise up to 45 million tones.

Coal From 10 million Tones to 35 million tones

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Linyit 50 Milyon tondan 70 Milyon tona çıkacak.

Elektrik tüketimi bugün 105 MilyarKW/saat ise 280 MilyarKW/saat'e çıkacak. Tekrar ediyorum, kurulu gücümüz 20.000 MW'tan en aşağı 60.000MW'a çıkacak. Bu hedeflerden özellikle elektrik hedefine baktığınızda Türkiye'nin çok büyük hedefler tasarladığının bir ölçüsü değil. Çünkü o tarihte bu kapasite kurulduğu zaman Türkiye'de şahıs başına yıllık 3.000-4.000 KW/saat enerji tüketiminden bahsediyoruz. Bu o günkü Avrupa'nın 1/3'ü seviyesinde olacak.

Bu projelerden elektrik ile ilgili olanları ele aldığım zaman şu anda:

2000 yılına kadar kurulması planlanan ve inşaatına başlanmış olan Gaz türbinli projeleri ele aldığım zaman 4.000 MW var.

Bunların üzerine **2000-2005 arasında** yine gaz türbin teknolojisine dayanak olarak 5200MW görünüyor.

2005-2010 yılları arasına baktığım zaman da yine bir en aşağı 5000MW görüyorum.

Yani toplam olarak neredeyse 15.000MW'dan bahsedeceğiz ve bunların eğer parasal değerlerini düşünürsek, aşağı yukarı toplam proje olarak 10 Milyar dolardan bahsediyoruz.

Bu projelerin içerisinde Gaz türbinlerine harcanacak para da bunun en aşağı 1/3'ünü yani 3 Milyar dolar.

Önümüzdeki 12 senede, Türkiye gaz türbini satın alacak enstole edecek- işletmesine başlayacak. Bir de gaz ve petrol boru hatlarımızdaki "kompresör istasyonları" ve onların "türbin driverları"nı düşünürsek bu rakamı biraz daha arttırmak mümkün.

Şimdi bu kadar yoğun bir şekilde kendimizi angaje ettiğimiz enerji sektöründen ne yazık ki **TEAŞ temsilcimiz bugün katılamadılar.**

Arzu ederdik ki onlarında bu konudaki perspektifini alalım. Fakat zannediyorum bu odadaki expertizle ilgili bu konuyu da süratle bizim iki gündür konuştuğumuz konuların içerisine alabilecek bir büyüklük mevcut. Yani

Lignite From 50 million tones or 70 million tones

If **Electric Consumption** is currently 105 Billion kw/h, it will rise up to 280 Billion kw/h. I'm repeating, our set-up power will rise up from 20.000 mw to at least 60.000 mw. If you look especially at the electric target among these, it is not an indicator of the fact that Turkey has very great objectives. Because we are talking about yearly. 3000 4000 kw/h energy consumption per individual in Turkey, when this capacity is reached.

This will be 1/3 of the European level at that time. When I deal with the ones related to electric among these projects, at this moment,

4000 mw exist, when I deal with the projects with gas turbines which are planned to be built **until 2000** and whose construction has been started.

Over them, 5200 mw is seen again as a support to gas turbine technology **between 2000-2005.**

I see at least 5000 mw when I look at **between the years of 2000-2005.**

That means we will talk about nearly 15.000 mw in sum and if we think about their monetary value, we are talking about 10 Billion Dollars as total project.

Within these projects, the money that will be spent on Gas Turbines is at least 1/3 of this that is 3 Billion dollars.

In following 12 years, Turkey will buy gas turbine, install it and start its operation. When we think of "compressor stations" on our gas and oil pipelines and their "turbine drivers" it's possible to increase this number.

Unfortunately **TEAŞ representative, we have engaged** ourselves so unmannerly **could not join us today.**

We wish we could receive their perspectives on this issue. However, I guess a magnitude is available which can include this subject about the expertise in this room within the subjects we have been talking about for the last two days. I mean, especially in R&D, let it be maintenance

özellikle ArGe konusunda, ArGe öncesi bakım imkanlarımız, teknoloji ile yaklaşımımız olsun bize çok büyük imkanlar getirebilecek bir saha olarak size sunmak istedim.

Şimdi bu genel büyüklüğün içerisinde bugün için üç tane konuşmacımıza rica ettik. Onlar gaz türbin motorları konusunda hem kendi kuruluşları, hem ilgili oldukları endüstri içerisindeki gelişmeleri bize anlatacaklar. Ondan sonra da genel görüşlerinizi alacağız. En sonunda da sabah yarım kalmış olan tartışmamızı da tamamlayacak şekilde Sn. Ahmet Üçer hocayı buraya davet edeceğim ve birlikte bütün oturumların son tartışmalarını yapacağız.

possibilities before R&D or our approach with technology, I wanted to present to you as a field which can bring very great possibilities.

Within this general magnitude. We kindly asked three speakers today. They will explain the developments about gas turbine engines in both in their own institutions and the industry they are related to. Then we will get your general opinions. At the end, I will invite Mr. Ahmet Üçer here to complete our discussion which we left half finished and we will a have the last discussions of all sessions together.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1952 yılında Tekirdağ'da doğdu. 1974 yılında Dz. Harp Okulu'ndan mezun oldu. Deniz Kuvvetlerinin çeşitli gemilerinde Harekat Subaylığı, II. Çarkçılık, 10 yıl da Başçarkçılık yaptı.

1989 yılından itibaren 3 yıl Deniz Hava Üs K.lığında Teknik Şube Müdürlüğü yaptı. 1992 yılında Dz. K.K.lığına atanmış olup, halen Uçak-Helikopter bakım Onarım Şube Müdürü olarak görev yapmaktadır.

He was born in Tekirdağ in 1952. In 1974 graduated from Naval Academy. Worked as Officer, 2nd Naval Engineer and Chief Engineer for 10 years in Naval Command Ships.

After 1989 for 3 years he worked as Chief of Technical Section in Naval Aviation Base Comm. In 1992 he appointed to Naval Forces Comm. and still working as Chief of Aircraft and Helicopter Maintenance and Repair Department.

Fikret DENKTAŞ
Dz. Yb. / Lt. Colonel
Dz. K.K.lığı / Naval Forces Command

Sayın Başkan
Sayın Komutanım
Değerli Konuklar,

Dünya'nın en eski taşıma aracı olan gemiler, toplumlar arası iletişimde, medeniyetin doğmasında ve bu medeniyetin tüm dünyaya yayılmasında en önemli katkıyı sağlamıştır.

Tarih boyunca, etkin bir deniz gücüne sahip olan ülkeler uzun ömürlü olmuş ve dünya siyasetine damgasını vurmuştur. Barbaros'un" Denizlere hakim olan cihana hakim olur." Dediği XVI. Yüzyıla bir sınırı Hint Okyanusunda, bir sınırı Atlas Okyanusunda olan ve dünyanın en büyük donanmasına sahip bulunan Osmanlı İmparatorluğu bu güne kadar kurulmuş en büyük Devlet olmuştur.

Topraklarında güneş batmayan İngiliz İmparatorloğu uzun yıllar zamanının süper devleti olma özelliğini sürdürmüştür.

Dünyanın tüm denizlerinde gemi dolaştıran ABD. bu günün tek süper devletidir.

Dünya siyasetinde önemli bir yeri olan gemilerde bugün Stim Dizel, Gaz Türbini ve Nükleer olmak üzere 4 güç sistemi kullanılmaktadır. Stim önümüzdeki 10-15 yıl içerisinde kullanım dışı olacaktır. Peki bu gücün yerini hangi güç alacaktır? Sayısal olarak bugün askeri gemilerin çoğunda, ticaret gemilerinin ise tamamına yakınında dizel kullanılmaktadır.

Gaz Türbinlerinin

- En az özgül makina ağırlığı
- En az kapalı alan kaplama özelliği
- Sessizliği
- Modüler oluşu
- Güvenilirliği
- Kısa sürede devreye alınma özelliği
- Kısa sürede tam kapasite güç üretme özelliği
- Daha az yağlama gereksinimi
- Basit soğutma sistemi
- Bakım kolaylığı
- Daha uzun Overhol periyodu
- Daha az arıza yapma özelliği

ile diğer sistemlere nazaran üstünlüğü olan gaz türbinlerinin gemilerde daha az kullanılmasının sebebi nedir?

Honorable Chairman
Commander
Precious guests,

The ships, the oldest transportation means of the world, has the most important contribution on inter-society communication, on the birth of civilization and its extension to the whole world.

Throughout the history, countries having on effective naval force had lived long and affected the world policies vitally. The Ottoman Empire which Barbaros called "The master of the sea is the master of the world" which has a border an Indian Ocean and another an Atlantic Ocean in 16th century and has the biggest navy of the world, has been th biggest country established up to now.

English Empire on whose lands the sun does not set had the characteristics of being the super country of its period for long years.

USA which drives ships on all oceans of the world is the only super country of today.

Today, 4 power systems are used, which are **Steam, Diesel, Gas Turbine** and **Nuclear,** On ships which have on important place on world politics. Steam will be out of use in following 10-15 years. Then, which power will be used instead? Numerically, diesel is used in most of military ships and nearly in all commercial ships.

- What is the reason for the **gas turbines** to be used less in ships that in superior compared to other systems through its characteristics which are:
- Least specific machine weight
- Characteristics of least closed area coverage
- Its silence
- Its modularity
- Its reliability
- Short time required for taking into operation
- Full capacity power production in short time
- Less necessity for lubrication
- Simple cooling system
- Maintenability
- Longer Overhaul cycle
- Less breakdown

What is the reason for using of the 2/3 of the closed section as machine when there is no room for personnel even to lay down in an attack boat?

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Bir hücumbotta personele yatacak yer dahi bulamazken kapalı bölümün üçte ikisinin makina olarak kullanılmasının sebebi nedir?

Bir yerden bir yere en kısa zamanda ve daha fazla yük taşımak var iken armatörler niçin Gaz Türbinini tercih etmemektedirler?

SAYIN BAŞKAN

DEĞERLİ KONUKLAR,

Aramızda değerli bilim adamları, firma yetkilileri var iken onlardan öğrendiğimiz gemi Gaz Türbini teknolojosini ve CODAG, COGAG gibi kombinasyonları burada anlatmamın uygun olmayacağını değerlendiriyorum.

Bunun yerine burada işlenmekte olan Ar-Ge konusuna uygun olarak, bir kullanıcının sıkıntılarını ve isteklerini dile getirmek istiyorum. Ancak şunu da söylemeden geçemeyeceğim **gemi Gaz Türbinlerinin, bu panelin bir paçasının yapışmış tutunmaya çalışan yani üvey konu olduğu kanısını taşıyorum.** Bu düşünceye kapılmamın iki nedeni var.

• Birinci neden: Panele **"Uçak Motorları ve Geleceği"** derseniz panele katılan yerli ve yabancı konukların yalnızca uçak motorları ile ilgili hazırlık yapmış olarak gelecekleri aşikardır. Geçen yılki panelde **"Kapsamın genişletilmesi, tüm Gaz Türbinlerini kapsayacak bir isim konulması"** teklifinde bulunmuştum. Bu teklifimin hareket noktası, uçak motorlarının Gaz Türbinlerinin bir versiyonu olması ve gaz Türbinlerinin gemiler ile sanayiide giderek yaygınlaşan bir uygulama alanı bulmasıdır. Teklifimin dikkate alınmayarak panelin isminin değişmediğini görüyoruz.

• İkinci neden: Firma temsilcileri, dünkü oturumda, askeri ihtiyaçları karşılamak üzere hükümetlerinden aldıkları mali desteklerden faydalanarak ürettikleri askeri uçak motorlarını, sivil havacılık sektöründe de kullandıklarını belirttiler. **Uçak motoru geliştirilmesinde gösterilen çabayı en az uçaklar kadar uygulama alanı olan gemiler ile sanayiide kullanılabilen Gaz Türbinlerinin geliştirilmelerinde göstermedikleri intibaını yarattılar zaten bizim de bu konudaki düşüncelerimiz bu yönde idi.**

Why don't the ship owners prefer Gas Turbine when there is possibility to carry more load in shortest time from one place to another?

Mr. Chairman

Dear Guests,

I estimate that it will not be appropriate to explain the ship Gas Turbine Technology and combinations like CODAG, COGAG that we learned from precious scientists, firm representatives who are present here, among us.

Instead, I want to express the troubles and requests of a user, in conformity with to R&D issue dealt with here. But, I want to say that. I **have the opinion that ship Gas Turbines is a subject which holds an edge of this panel and tries to escape from falling, I mean it's a step-subject.** There are two reasons for my opinion.

• First reason: If you call the panel as **"Aircraft Engines and their Future"** it is clear that domestic and foreign participants will come only with preperations about aircraft engines. In the panel last year I submitted the proposal of **"extension of the scope, finding a name which will cover all Gas Turbines"** The action point of my proposal is that the aircraft engines become a version of Gas Turbines and Gas Turbines find an application field which becomes extensive every day together with the ships in the industry. We set that my proposal hasn't been taken into consideration and the panel's name didn't change.

• Second reason: Company representatives stated in the session yesterday, that they are using the military aircraft engines which they produced benefiting from financial support they received from government to meet the military need, in the civil aviation sector. **They made us to think that they don't spend the effort which they use on development of aircraft engine, on the ships which are an application field at least as much as aircrafts and on the development of Gas Turbines that can be used in industry, in**

Görüyoruz ki uçak motorlarının ana sorunları çözümlenmiştir. Şu andaki çalışmalar, motorlarda daha az yakıt kullanımı ve bakım maliyetinin düşürülmesi üzerine yapılmaktadır.

Gemi Gaz Türbinlerinde ise belirteceğim ana sorunlar hala çözümlenmemiştir:

- Deniz suyunun korozif etkisinin yeterince azaltılamaması.
- Gerek gemi bünyesinden gerekse, Gaz Türbinlerinden kaynaklanan titreşim.
- Düşük yüklerde yüksek yakıt tüketimi.
- Büyük dişli grupları kullanılması.
- Büyük boyutlu emme ve egzost devrelerine ihtiyaç duyulması.
- Kızıl ötesi ışın yayması
- Aksi haraket sistemlerinin güvenilir olmaması.

Askeri gemilerde harekat ihtiyacı olarak en önemli isteklerden bir tanesi güç sistemlerinin en kısa sürede devreye alınması ve tam kapasite güç üretme özelliğidir. Stimli makinalar ve yüksek güçlü dizel makinaların devreye alınabilmesi için asgari 4 saat hazırlık yapmak gerekmektedir. Büyük tonajlı askeri gemilerde Gaz Türbinleri için belirttiğim ana sorunlara rağmen Gaz Türbini kullanılmasının nedeni harekat ihtiyacındandır. Biz denizcilerin en büyük korkusu fırtınalı denizlerde makinaların arıza yapmasıdır. **15 Yıl gemilerde görev yapan ve kötü hava koşullarında gemiyi hareketten sakıt bırakacak makina arızası çıkmaması için Tanrıya yakaran birisi olarak bilim adamlarına ve firma yetkililerine seslenmek istiyorum:**

Bu güne kadar araştırma ve geliştirme faaliyetlerinizin büyük bir bölümünü uçak motorları için yaptınız. Pazar payının yüksek olması nedeni ile bu yaptığınız faaliyetleri yadsımak mümkün değil. Bugün Stimli makinalar devrini tamamladılar. Dizel makinalar erişebileceği maksimum noktaya yaklaştılar. Yüzyılımızın son on yılında gemilerde yüksek güç ihtiyacına cevap veren Gaz Türbinleri devri başlamıştır. Ancak daha önce belirttiğim ana sorunlara cevap verilmediği sürece Gaz Türbinlerinin ticari gemi üreticileri ile armatörleri cezbetmeyeceği aşikardır. Kullanıcı olarak üretici firmalardan öyle bir makina istiyoruz ki; biz öyle bir makina geliştirin ki;

fact our opinions on this issue were in this direction.

We see that the main problems of aircraft engines are solved. The current studies are conducted for the use of less fuel in engines and reduction of maintenance cost.

However, on ship Gas Turbines, the main problems which I will mention are not solved yet:

- To reduce the corrosive effect of sea water.
- Vibration arising from both Ship structure and Gas Turbines.
- High fuel consumption on low loads.
- Using of big gear groups
- Need for big-size suction and exhaust cycles
- Infra-red ray extension
- Unreliability of reverse-action systems

On military ships, one of the most important requests as an operational requirement, the enabling of power systems within possible shortest time and full capacity power production characteristics. A preparation of at least 4 hours is necessary to operate machines with steam and high-powered diesel machines The reason for the use of Gas Turbines on high tonnage military ships despite the main problems I stated, is the operational requirement. The biggest fear of us the breaking down of the machines in stormy oceans. **As being some one who has worked in ships for 15 years and prays before the God for no breakdown in machines which can make it usable to operate in bad weather conditions; I want to call out to scientists and firm representatives:** Up to now, you conducted a your research and development activities for aircraft engines. It's not possible to ignore your activities because of their high market share.

Today, steamed machines finished their turn over. Diesel machines caught the max point they can reach Now, it's time for Gas Turbines which can meet the need for high power in ships on the last ten years of our century. However, it's quite clear that Gas Turbines can not impress commercial ship builders and shipowners as long as the main problems I have mentioned before are not solved. As user we want you to manufacture such a machine that

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

• Her sürat kademesinde maksimum verim alınsın.

• Isıl verimi en yüksek olsun.

• Gemilerde kolaylıkla onarılabilsin.

• Düşük yüklerde minumum özgül yakıt tüketimi olsun

• Büyük dişli gruplarına ihtiyaç duymasın.

• Aksi haraket sistemleri güvenilir olsun.

• Kızıl ötesi ışın yaymasın.

• Gemilerde öyle bir yere monte edilsin ki büyük boyutlu emme ve egzost sistemine ihtiyaç duyumasın.

• Ömür boyu maliyet düşük olsun.

• Herhangi bir kombinasyona ihtiyaç duyulmasın.

Belirttiğim istekler yerine getirildiğinde, emin olunuz ki, daha evvel belirttiğim nedenler ve niçinler ortadan kalkacak, askeri ve sivil tüm gemilerde Gaz Türbini kullanımı yaygınlaşacaktır. Uçak motorlarındaki kısır döngü rekabetten kurtularak yeni pazarlara yelken açacaksınız ve biz denizcileri de fırtınalı denizlerde Tanrıya yakarmaktan kurtaracaksınız. Ancak şunu da belirtmeliyim, bu konudaki çalışmalarınızda hükümetlerinizden mali destek alamayabilirsiniz Bugün motorların %97 sini temsil eden sizler, altyapı, tecrübe ve bilgi birikimine sahip olma gibi büyük avantajlarınız varken üretimlerinizin bir bölümünü bu yola kanalize etmezseniz emin olunuz ki **sizler uçak motorları ile ilgili rekabete devam ederken çok daha büyük kullanım alanı bulunan bu sahada faaliyet gösterecek yeni firmalar oluşacaktır.**

• Provides max. productivity on each pace cycle.

• thermal productivity is highest

• Can easily be repaired in ships.

• Minumum specific fuel consumption on low loads.

• No need for big gear groups

• Reverse action systems are reliable

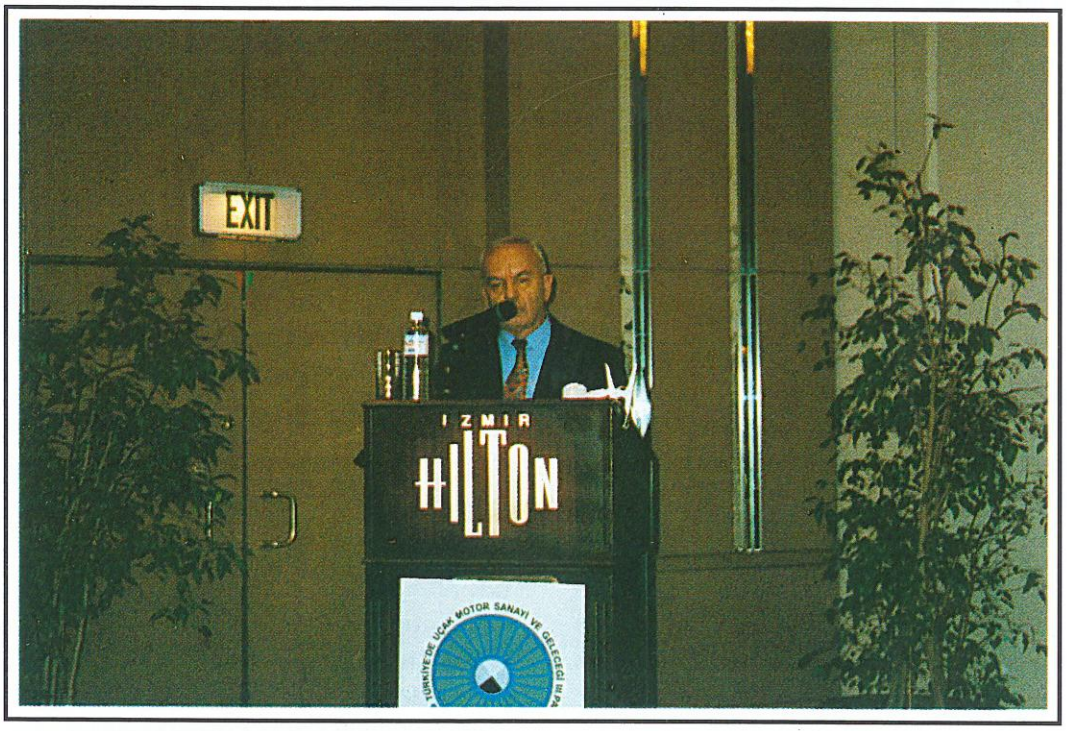
• Diffuses no infra-red ray

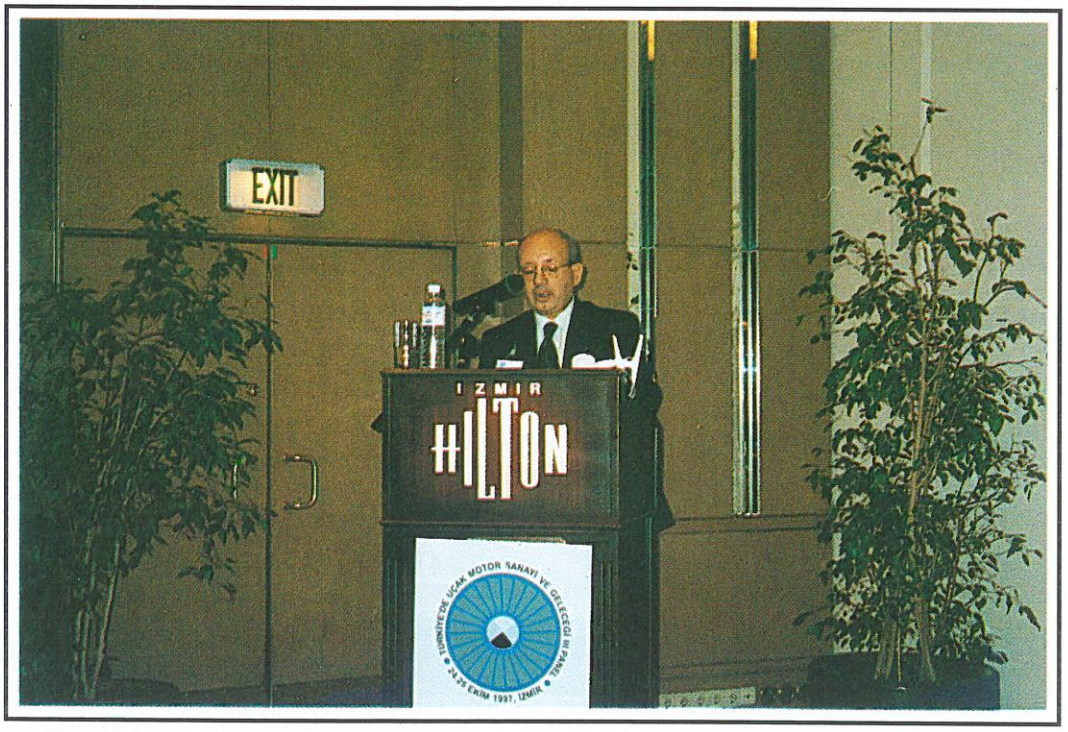
• Assemble it to such a place in ships that there is no need for big-size sucking and exhaust systems

• Life cycle cost is low

• No need for any combination.

When these requirements are met, be sure that the questions (of why and what for?) will disappear and the use of Gas Turbines an all military and civil ships will be spread out. You will be released from vicious cycle competition in aircraft engines and set sail to new markets and rescue us, the shipping from praying before God on stormy oceans. However, I should mention that, you may not be able to get subvention from Government with your studies on this issue. If you, who represent 97 % of engines, can't canalize a part of your production to this direction while having great advantages like infrastructure, experience and knowledge accumulation, be sure that **new companies will exist on this field which has a bigger area of operation; while you are continuously competing on aircraft engines.**


EXIT
IZMIR
HILTON


EXIT
IZMIR
HILTON

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1935'TE ERBAA'da doğdu. 1959'da, İ.T.Ü. Makina Fakültesinden mezun oldu ve ÇATALAĞZI santralında işletme mühendisi olarak çalıştı.

1962'de Fransa'da Alsthom, EDF ve Stein Industrie'de elektrik santrallarının design'ı, işletmesi ve tesisi ile ilgili ihtisaslar yaptı. 1965'te Amerika'da Stearns Roger Co. da çalıştı. 1966-1971 arasında AMBARLI fuel oil santralında bakım ve test başmühendisliği yaptı.

1971 yılından itibaren özel sektörde sırasıyla, Seydişehir Alüminyum Tesislerinin montajında ve Gemlik Gübre Tesisleri inşaatında şantiye müdürü, BAGFAŞ gübre fabrikalarında montaj müdürü,

Petkim Aliağa Tesisleri Aromatikler Fabrikası, Irak-Türkiye Petrol Boru Hattı tevsii inşaatı ve 1200 MW Hamitabat Doğal Gaz Kombine Çevrim Santralı inşaatında proje müdürü olarak çalıştı.

RUSYA'da çeşitli KOJENERASYON projelerinin koordinatörlüğünü yaptı. Halen ENKA'da Enerji Projelerinden sorumlu Genel Müdür Yardımcısı olarak çalışmaktadır. Enerji ve KOJENERASYON konularında çok sayıda bildiri, yazı, rapor ve incelemenin sahibidir. ELSİAD ve KOJENERASYON derneklerinin kurucu üyesidir.

Özkan AĞIŞ'ın iki kızı vardır. İngilizce ve Fransızca bilmektedir.

He was born in 1935, Erbaa, He has graduated from Istanbul Technical University from the department of Mechanical Engineering in 1959 and worked in Çatalağzı Power Station as a Business Engineer.

In 1962 he studied in the electric power design and installation phase of EDF and Stein Industry in France Alsthom to be a qualified specialist. He worked in U.S.A. - Stearns Roger Co. in 1965. During 1966-1971 he was chief engineer of maintenance and test at Ambarlı Fuel Oil Power Station.

Since 1971 he has worked (in private sector); in Seydişehir Aluminium Plant, Site Director at Gemlik Fertilizer Facilities Constraction, Assembly Director at BAĞFAŞ Fertilizer Facilities Constraction,

Project Director at: Petkim Aliağa Facilities Aromatics Plant, Iraq-Turkey Oil Pipeline Construction and 1200 MW Hamitabat Natural Gas Combine Cycle Powerhouse.

He coordinated some Cogeneration projects in Russia. Now hi is still working as a Deputy General Manager responsible for Power Projects. He is the owner of many written text, notices, reports and researches about Energy and Co-generation. He is the charter member of ELSIAD and Cogeneration Associations.

He is married, has two daughters.

Özkan AĞIŞ
Y.Müh. / Eng. M.Sc.
Kojenerasyon Derneği Kurucu Bşk.
Charter Member of Cogeneration Assoc.

Sayın Başkan,

Değerli Konuklar

KOJENARASYON elektrik ve ısının birlikte üretim teknolojisidir. Başka bir ifadeyle, elektrik amaçlı üretimde atık ısının çok büyük oranda geri kazanılmasıdır. KOJENERASYON sistemleri, 30 yıldan beri Dünya'da uygulanmaktaydı. TÜRKİYE gerek KOJENARASYON gerekse KOMBİNE ÇEVRİM sistemleriyle 1980'li yıllarda tanıştı. KOJENARASYON'da yakıt doğal gaz, motorin, nafta, LPG, fuel oil veya bio gaz olabiliyor. Bu yakıtlar içinde bu yıla kadar **doğal gaz** en ekonomik yakıt olarak KOJENERASYON uygulamalarında rakipsiz oldu. TÜRKİYE'de çeşitli devlet kuruluşları (kağıt ve şeker fabrikaları, PETKİM, TÜPRAŞ, demirçelik tesisleri başta olmak üzere) OTOPRODÜKTÖR olarak yaklaşık 25 yıldan beri fabrikalarının yan ürünleriyle elektrik üretimi yapmaktadır. Bu suretle bugüne kadar 1050 MW kapasitede OTOPRODÜKTÖR üretim tesislerinin kurulduğunu görüyoruz. Bu tesislerin önemli bir bölümü fabrikanın yan ürünlerinin elektrik enerjisine dünüştüğü KOJENERASYON projeleridir. Bu uygulamalar OTOPDORDÜKTÖRLÜK yönetmeliğinin yayınlanmasından önce yapılmıştır. 04/09/1985 tarihinde yayınlanan OTOPRODÜKTÖRLÜK yönetmeliği, özel sektörün KOJENERASYON tesisleri kurmasını teşvik etmiştir. Bu suretle TÜRKİYE'de başta tekstil sektörü olmak üzere çeşitli sanayiciler elektrik ve ısı ihtiyaçlarını karşılayacak kendi KOJENERASYON tesislerini kurmaya başladılar.

ŞU ANDA TÜRKİYE'DE KAÇ KOJENERASYON TESİSİ BULUNUYOR?

Bugüne kadar, toplam kapasitesi 837 MW olan 24 KOJENERASYON tesisi. kurularak işletmeye açılmıştır. Ayrıca, toplam üretim kapasitesi 878 MW olan 31 KOJENERASYON tesisinin ETKB'dan kuruluş izinleri alınmış ve inşaatlarına başlanmıştır. Bunların dışında toplam kapasite 1066 MW olan 51 tesis için OTOPRODÜKTÖRLER'in ETKB'na yaptığı müracaatların inceleme ve değerlendirme aşamasında oluduğu anlaşılmaktadır. Tüm KOJENERASYON tesislerinin hayata geçirilmesi ile 2780 MW'lik ilave üretim kapasitesi yaratılmış olacaktır.

Mr. President,

Precious Guests,

COGENERATION is the joint production technology of electric and heat. In other words, it is the return of waste heat on big ratios on electric-aimed production. COGENERATION systems were in progress since 30 years in the world. TURKEY introduced both COGENARATION and COMBINED CYCLE systems in 1980's. In COGENERATION fuel may be natural gas, motorine, naphtha, LPG, fuel oil or biogas. Among these fuels, **natural gas** had no rival in COGENERATION applications being the most economic fuel until this year. In Turkey, various Government institutions (led by paper and sugar factories, PETKIM, TÜPRAŞ, iron and steel facilities) are products of their factories since 25 years. Occasionally, we see that AUTOPRODUCOR production pacilities at 1050 mw capacity have been established until today. A considerable part of these facilities are the COGENERATION projects in which the side-products of the factory convert into electrical energy. These applications have been carried out before the publication of AUTOPRODUCERSHIP regulation. AUTOPRODUCERSHIP regulation which is published in 04.09.1995, encouraged the private sector to set up COGENARATION facilities. Following this, various industrialists, led by textile sector in Turkey, started to set up their own COGENERATION facilities which will met their electric and heat requirements.

HOW MUCH COGENERATION FACILITY IS THERE IN TURKEY AT THIS MOMENT?

Up to now, 24 COGENERATION facilities with capacity of total 837 mw have been set up and operated. Additionally: permission for constructing of 31 COGENERATION facilities with production capacity of total 878 mw has been received from ETKB and their constructions have been started. Besides them, the applications of AUTOPRODUCERS to ETKP for 51 facilities with capacity of total 1066 mw are still being examined and evaluated. With the operation of all COGENERATION facilities, an additional production capacity of 2780 mw will be produced.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

KOJENERASYON PAZARININ BÜYÜKLÜĞÜ NEDİR?

KOJENERASYON çok cazip bir pazardır. EKTB'nin çıkardığı teşviklerle sanayici, vergi muafiyeti ve gümrük indirimlerinden yararlanarak ve cazip krediler kullanarak, **neredeyse cebinden para koymadan kendi tesisini kurabilmektedir. KOJENERASYON'un bu dayanılmaz cazibesine bir de önümüzdeki yıllarda beklenen elektrik sıkıntılarını eklersek, KOJENERASYON yatırımlarının, KOJENERASYON'dan daha yüksek randımanlı sistemler geliştirilinceye kadar büyük bir hızla devam edeceğine inanıyoruz.** Her yıl ETKB'na 20-30 kadar KOJENERASYON müracaatı yapıldığını gözönünde tutarsak yılda yaklaşık 400 milyon dolarlık bir KOJENERASYON yatırım pazarı olduğunu söyleyebiliriz.

KOJENERASYONUN AVANTAJLARI NELERDİR?

KOJENERASYON teknolojisinde **%30**'lara varan çevrim randımanına ulaşılmaktadır. Elektrik üreten linyit santrallarında çevrim randımanı **%36-38**, doğal gazlı kombine çevrim santrallarında ise bu rakam **%50-55** arasındadır. Yani KOJENERASYON'lu birleşik elektrik ve ısı üretimi konvansiyonel termik santralden iki misli daha yüksek randımanla üretim yapabilmektedir. Bu çok gelişmiş mühendislik ve malzeme teknolojileri sayesinde, OTOPRODÜKTÖRLER ucuz elektrik ve ısı enerjisi elde ederken ulusal ekonomimize de, çok büyük enerji tasarrufu kazandırmış olmaktadır. Şu anda işletmede ve yapılmakta olan KOJENERASYON tesislerinin yüksek ısı verimliliği sayesinde yılda 2 milyon TEP enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

TÜRKİYE'NİN ENERJİ SORUNUNUN ÇÖZÜMÜNDE KOJENERASYON ROLÜ NEDİR?

Yapılan, yapılmakta olan ve ETKB'dan onay bekleyen tüm KOJENERASYON tesislerinin hayata geçirilmesi ile 2780 MW'lık ilave elektrik üretim kapasitesi yaratılmış olacağını belirtmiştik. Bu kapasitenin TÜRKİYE'de halen TEAŞ tarafından işletilen tüm termik santralların kurulu gücünün (10.000 MW) %28'ini oluşturduğuna

WHAT IS THE SIZE OF THE COGENARATION MARKET?

COGENERATION is a very attractive market. An Industrialist **may set up his own facility with the stimulation of ETKB without adding nearly no money from his pocket,** only by benefiting tax exemption and custom discounts and using at inactive credits. When we add the electric troubles expected in following years to this irresistible **attraction of the COGENERATION, we believe that COGENARATION investment will go on very fast until some systems are developed which are more efficient than COGENERATION.** When we take into consideration that there are 20-30 applications for COGENERATION every year, we can say there exists a COGENERATION investment market of nearly 400 million dollars. in a year.

WHAT ARE THE ADVANTAGES OF COGENERATION?

In COGENERATION technology, a cycling efficiency of 30% is reached. In lignite stations producing electric, the cycling efficiency is **36-38 %,** in natural gas combined cycling stations this amount is between **50-55 %.** That means joint production of electric and heat with COGENERATION is twice as much efficient than conventional thermal station. Through these well-developed engineering and material technologies, AUTOPRODUCERS, while obtaining cheap electrical and thermal energy, they also provide a big energy saving to our national economy. By means of the high thermal efficiency of COGENERATION facilities that are in operation and construction, 2 million TEP energy saving is provided.

WHAT IS THE ROLE OF COGENERATION ON THE SOLUTION OF ENERGY PROBLEM IN TURKEY?

We mentioned before that with the operation of all COGENERATION facilities which have been built, are still constructed and which are waiting for the approval of ETKB an additional electric production capacity of 2780 mw who will be generated. I want to direct your attention that this capacity constitutes 28 % of setup power of all thermal stations (10.000 mw) operated by TEAŞ in TURKEY. That means, by means of

dikkatinizi çekmek isterim. Yani OTOPRODÜKTÖRLÜK yönetmeliği sayesinde hem TEAŞ'ın yani DEVLET'in sırtından 2800 MW'lik tesisin yatırım yükü (yaklaşık 2 milyar dolar) özel sektöre kaydırılmış hem de, TEAŞ'ın mevcut üretim kapasitelerinin yetmemesi nedeniyle 1996 ve 1997 yıllarında beklenen elektrik kesintileri OTOPRODÜKTÖR yatırımları sayesinde, krize dönüşmeden atlatılmış olmaktadır. Ayrıca, çok konuşulduğu halde yıllardan beri gerçekleştirilmeyen Enerji Üretim Sektörünün özelleştirilmesinin ilk adımı, KOJENERASYON sistemlerinin yaygınlaştırılmasıyla kendiliğinden gerçekleştirilmiş olmaktadır.

TÜRKİYE'DE KOJENERASYON'UN NE GİBİ SORUNLARI VAR?

• Gerek KOMBİNE ÇEVRİM, gerekse KOJENERASYON tesisleri, 1987 yılında Rus doğal gazının TÜRKİYE'ye gelmesinden sonra uygulanmaya başlanmıştır. Yani KOJENERASYON doğal gaz sayesinde varolmuştur. Ancak o yıllarda mevcut olan doğal gaz bolluğu, doğal gazın fiyat, pratiklik ve çevre dostu özelliklerinin yarattığı dayanılmaz cazibesi ile süratla yaygınlaşmış ve 1995 yılından sonra BOTAŞ yeni sanayi abonelerine 1999 yılından önce gaz veremeyeceğini bildirmiştir. Yani Türkiye'de doğal gaz talebinin karşılanamaması KOJENERASYON sistemlerinin yaygınlaşmasına karşı en büyük engeldir. BOTAŞ'ın doğal gaz talebini karşılayamamasının en önemli nedeni, TÜRKİYE'de doğal gazın ithali, işletilmesi ve ticaretini kendi tekelinde tutmasıdır. BOTAŞ'a doğal gazda tekelcilik yetkisi veren 397 sayılı kanun hükmünde kararname değiştirilerek doğal gazın ithali, doğal gaz tesisleri kurulması ve işletilmesinde özel sektöre yetki verilmelidir.

• Doğal gazda karşılaşılan bu sıkıntılar, LPG, nafta, fuel oil ve biogaz gibi alternatif yakıtlara ilgiyi arttırmıştır. Ancak bu yakıtlar üzerindeki fonlar ve vergiler yüzünden henüz doğal gazla rekabet edebilecek fiyat seviyesinde değildir. Başta KOJENERASYON tesisleri olmak üzere bu alternatif yakıtların enerji üretim maksatlı kullanımlarında bazı vergi ve fonlardan istisna

AUTOPRODUCERSHIP regulation, both, the burden of investment for facilities of 2800 mw (nearly 2 billion dollars) is moved from the back of TEAŞ that means from GOVERNMENT to private sector and the electric shortages expected in 1996 and 1997 because of the insufficiency of present production capacities of TEAŞ, are avoided through the AUTOPRODUCER investments. In addition to this, first step is spontaneously made for the privatization of Energy Production Sector that can't be realized for years despite it has been talked too much about, with the spreading of COGENERATION systems.

WHAT KIND OF PROBLEMS COGENERATION HAVE IN TURKEY?

• Both COMBINED CYCLE and COGENERATION facilities started to be operated following the arrival of Russian natural gas to TURKEY in 1987. That is, COGENERATION existed through natural gas. However, the plenty of natural gas in that years extended very fast through its resistible attraction arising from its price, practicality and environmental concerns and after 1995 BOTAŞ notified its new industrial subscribers that it wasn't able to give gas before 1999. That means, the inability to meet te demand for natural gas in Turkey is the biggest barrier before the wide spreading of COGENERATION systems. The most important reason for BOTAŞ's inability to meet the demand for natural gas is that it monopolizes the import, operation and trade of natural gas in TURKEY. The statutory decree No. 397 which gives the authority to monopolize on natural gas to BOTAŞ should be altered and should be given authority to private sector on the import of natural gas, construction of natural gas facilities and their operation.

• These trubles encountered on natural gas increased the interest in alternative fuels like, LPG, naphtha, fuel oil and biogas. However, they can't compete with natural gas with respect to price because of funds and taxes on these types of fuel. The exemption of these alternative fuels from some taxes and funds on their use with purpose of electric production and primarily on COGENERATION facilities will provide a big

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

edilmeleri suretiyle, özellikle doğal gazın ulaşamadığı bölgelerde KOJENERASYON projelerinin geliştirilmesine destek sağlayacaktır.

• Büyük şehirlerin çöpleri Belediyelerin en büyük sorunları haline gelmiştir. Çöplüklerden elde edilecek bio gazların veya çöpleri yakan INCINERATOR sistemlerinin KOJENERASYON gibi teşvik kapsamına alınmaları halinde, büyük şehirlerde çöplerin felaket olmak yerine elektrik + ısı üretimine katkı sağlayan enerji kaynağı gibi değerlendirileceğine inanıyorum.

• 2. Uluslararası KOJENERASYON Konferansında en çok tartışılan konulardan birisi, OTOPRODÜKTÖRLER'in üretim fazlası elektriği, TEDAŞ'a veya görevli şirkete, TEAŞ paçal fiyatının %70'i üzerinden satmaya zorlanmasıydı. Bu haksızlığın ETKB'nin yayınladığı 02/08/1997 tarihli yönetmelikle ortadan kaldırılmış olması OTOPRODÜKTÖR, TEDAŞ veya görevli şirket sattığı elektriği, aldığına müahsup edecektir. Fazlasının faturalanmasında, OTOPDODÜKTÖR'ün TEDAŞ'la yapmış olduğu enerji satış sözleşmesindeki tarife uygulanacaktır. Yani OTOPRODÜKTÖR elektriği TEDAŞ'tan kaça alıyorsa, üretim fazlası elektriğini TEDAŞ'a aynı fiyatla satabilecektir.

• 02/08/1997 tarihli yönetmelikte, 04/09/1985 tarihli ana yönetmeliğin 4. Maddesi (h) bendine aşağıdaki paragraf eklenmiştir:

"Ancak, OTOPRODÜKTÖR ve/veya OTOPRODÜKTÖR grubu üretim tesislerinin çift yakıtlı olarak design edilmesi ve doğal gaz kullanımı olmadığı durumlarda ikinci yakıt kullanılması halinde ihtiyacın üzerinde satılacak enerjinin satış fiyatı %75 olarak uygulanır."

• 02/08/1997 tarihli yönetmeliğin bu hükmünü kabul etmemiz mümkün değildir. Zira, gaz türbinlerinde ve gaz motorlarında ikinci yani alternatif yakıt doğal gaz sıkıntılarına karşı alınmış bir önlemdir. Doğal gaz talebedilen miktarda alınabilse ikinci yakıt niçin kullanılsın? Hem doğal gaz olmayacak hem de mecburen ikinci yakıtı (LPG, nafta vs.) kullanan OTOPRODÜKTÖR'ün ihtiyaç fazlası elektriği %100 yerine %75 üzerinden satın alacaksınız. Yakıtların bugünkü fiyatlarına göre akla ters

support for the development of COGENERATION projects especially on regions to which natural gas can not reach.

• The garbage of big cities become the biggest problem of municipalities. I believe that, in case of the biogases obtained from dustbins or the INCINERATOR systems burning the garbages are included in the scope of stimulation like COGENERATION, garbage will be evaluated as energy sources which contribute to electric & heat production instead of being a disaster in big cities.

• One of the issues discussed very much in 2. International COGENERATION Conference was that the AUTOPRODUCERS were obliged to sell the electricity that is excess of production to TEDAŞ or charged firm over the 70 % of TEAŞ partial price. The removal of this in justice with the regulation dated 02.08.1997 published by ETKB will provide, that the electricity sold by AUTOPRODUCER, TEDAŞ or changed firm corresponds to what they received. While invoicing the excess the tariff on the energy sale contract of AUTOPRODUCER with TEDAŞ will be applied. That means, AUTOPRODUCER will be able to sale the electricity that is excess of production to TEDAŞ on the same price with purchase from TEDAŞ.

• On the regulation dated 02.08.1997, the following pragraph has been added to the (h) paragraph of 4. Article of principal regulation dated 04.09.1995: "Only, in case of designing of AUTOPRODUCER and/or AUTOPRODUCER group production facilities as double fueled and there is no use of natural gas, when a second fuel is used the sale price of energy which will be sold in excess of need will be 75 %.

• It's not possible for us to accept this provision of regulation dated 02.08.1997. Because, second that is, alternative fuel in gas turbines and gas engines is a measure against natural gas deficiencies. Why using the second fuel when it is able to take natural gas on demanded amount? Both, there will be no natural gas and you will buy the electricity excess of need of AUTOPRODUCER who uses the second fuel (LPG, naphtha etc.) over 75 % instead of 100 % compulsority. We are expecting that this application will be corrected which contradict with our minds according to current

gelen bu uygulamanın düzeltilmesini bekliyoruz.

• Sadece OTOPRODÜKTÖR değil, KOJENERASYON tesislerini kuran alışveriş merkezleri, 5000 konuttan daha küçük toplu konutlar, üniversite kampüsleri, okullar ve turistik tesisler de hem teşviklerden yararlanmalı hem de ürettikleri elektriğin fazlasını, TEDAŞ veya görevli şirketle yaptıkları elektrik satış anlaşmaları fiyatları üzerinden satabilmelidir.

• Otoprodüktör grubu şirketlerin ürettikleri enerjiyi ancak faaliyet gösterdikleri görev belgesi içindeki ortaklarına satabilmesi, buna karşılık bu şirketlerin Holding bünyesinde olmaları halinde bu şartın aranmayacağı hükmüne katılmamız da mümkün değildir. Kanaatimizce, Otoprodüktör, kendi grubu içindeki bir şirkete, yurdun neresinde olursa olsun, TEAŞ'a enerji nakil bedelini ödemek kaydıyla, üretim fazlası elektriği aktarabilmelidir.

• **Türkiye'ye AMERİKA'dan ÇİN'e kadar çeşitli ülkelerde üretilen gaz türbinleri, gaz motorları ve kazanları girmektedir. Bu kaynak ve teknoloji farklarının uygulamada getireceği sorunlara ülkemiz ne standartlar bakımından ne de yasal alt yapı bakımından hazırlıklı değildir.** ETKB ve Sanayi ve Ticaret Bakanlıklarının işbirliği ile ve KOJENERASYON Derneği'nin katkıları ile, farklı kaynak ve teknoloji uygulamalarını disiplin altına alacak, yani ancak yüksek teknoloji transferlerini teşvik edecek yeni yönetmeliklerin çıkartılması yoluna bir an önce gidilmelidir. Bu çalışmaların paralelinde **KOJENERASYON uygulamalarına Türk Standartlarını hakim kılacak standart hazırlıklarına bir an önce geçilmesini** beklemekteyiz. Bütün bu hususlar bugün o kadar kontrolden çıkmıştır ki, uyanık geçinen otoprodüktörler, bilinçsizce, Amerika'dan veya Avrupa'dan eski kojenerasyon tesislerini sözde ucuz fiyata alarak Türkiye'de çalıştırma yoluna bile gitmektedir. Önlemlerin daha da gecikmesiyle güzel sanayi tesislerinin birer kojenerasyon mezarlığına döneceği tehlikesini ufukta görür gibi oluyoruz ve yetkililerin bu çarpık uygulamalara müdahale edecek yönetmelik veya kararnameler çıkartmalarını bekliyoruz.

prices of fuels.

• Not only the AUTOPRODUCER, but only shopping centers which constructed COGENERATION facilities, collective settlements smaller than 5000 settlements, university campuses, schools and touristic facilities should both benefit the stimulation and sell the electricity excess of production over the price of electricity sale agreements they made with TEDAŞ or charged firm.

• It's not possible to agree to the provision that autoproducer group companies will only be able to sell the energy they produced to their partners within the business region they are active in and contrary to this, if these partners are within the structure of Holding this condition will not be necessary. In our opinion, Auto producer should be able to transfer the excess electricity to a company in its group with the condition of paying the energy transfer changes to TEAŞ, no matter on which region of the country it is.

• **Gas turbines, gas engines and boilers are coming to Turkey that are produced in various countries from USA to China. Our country is not ready for problems in application that will arise from difference in source and technology with respect to neither standards nor legal infrastructure. New regulations should be enacted as soon as possible** which will take different source and technology applications under discipline, that means, stimulate high technology transfer by means of the coordination of ETKB and Ministry of Industry and Trade and the contributions of **COGENERATION Association. In line with these studies,** we expect to start the standard preparations which will provide the dominance of Turkish standards over COGENERATION applications. All these issues are out of control in such a way that autoproducers who pretend they are intelligent, unconsciously, try to operate the old cogeneration facilities in Turkey which they bought from USA or Europe at the so-called low price. We are likely to see the danger in the future that the beautiful industrial facilities will become each a cogeneration graveyard with the delay of measures and expect for the authorities to enact regulations or decrees which will interfere this distorted applications.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Erkut YÜCAOĞLU

Özkan Bey çok teşekkür ediyoruz.

Özkan Bey kurulu kojenerasyon santralleri 27 tane dediler. benim malumatıma göre 40-45 firma izin almış durumda. Yani demek ki bir 20 tanesi de yolda. Kendi verdiği rakamlara tamamlayıcı bilgi olarak sunmak istiyorum, **bu tesislerin yıllık bakım ve yedek parça ihtiyacının tesis başına senelik 1 Milyon Dolar'dan aşağı olmadığını bilmemiz lazım.** Sadece hizmet kısmını, insan kafasının yaratacağı hizmet kısmı ise bunun aşağı yukarı yarısı yani şu anda dahi senede 15-20 Milyon Dolarlık bir hizmet üretimine ihtiyacı var Türkiye'nin. Bu sadece ufak kojenerasyon santrallerinin bakım ve idamesi için. Şimdi bu bağlama ile Sn. Nazif EFE'yi davet ediyorum. Çünkü bu çağrımıza belki de ilk cevap verecek kuruluşlardan bir tanesi TUSAŞ Motor Sanayii.

Erkut YÜCAOĞLU :

Mr. Özkan thank you very much.

Mr. Özkan said that there are 27 set-up cogeneration stations, according to the information I got, 40-45 companies received permission. That means, 20 pieces are on the way. I want to submit as complementary information to the numbers he presented, **we have to know that the need of these facilities for yearly maintenance and spare part is not less than 1 million dollars per facility.** Only the service part, that is, the service part that will be created by human mind is nearly half of this, I mean Turkey needs to produce service of 15-20 million dollars worth a year. This is only for the maintenance and continuity of small co-generation stations. Now, with this connection, I am inviting Mr. Nazif EFE. Because one of the institutions which may answer our call first is TUSAŞ Engine Industry.


EXIT
İZMİR
HİLTON

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



1951 yılında İzmit'te doğan Nazif EFE, ilk ve orta tahsilini İzmit'te tamamlayarak 1969 yılında İstanbul Yıldız Üniversitesine girdi. Üniversiyeti 1976 yılında Elektrik Mühendisi olarak bitiren Nazif EFE, çalışma hayatına Türkiye Elektrik Kurumu'nda (TEK) başladı.

TEK'deki görevi süresince Proje Mühendisi ve Kontrol Mühendisi olarak çalıştıktan sonra askerlik hizmetini yapmak üzere TEK'den ayrıldı ve EIBM Uçak Elektrik Aksesuar Atölyesinde Elektrik Mühendisi olarak askerlik hizmetini yaptı. Askerlik görevini takiben T.General Electric şirketine giren Nazif EFE bu günkü ismi Türk Elektrik Endüstrisi TEE olan, buzdolabı kompresörü ve Elektrik motoru üreten firmada, Bakım Müdürlüğü, bünyesinde Elektrik Bakım Planlama Mühendisliği ve Bakım Planlama Şefliği görevlerini yaptı.

1985 yılında TEI'ye geçen Nazif EFE Bakım Mühendisi olarak ABD'lerinde 7.5 ay eğitim gördü ve 1986-1994 yılları arasında Tesisler ve Bakım Müdürlüğü görevini yaptı. Görev süresince mesleğiyle ilgili değişik eğitimler alan Nazif EFE ABD'lerinde (EMC) Tecrübeli Müdür kursuna katıldı.

1994 yılından, bugüne İnsan Kaynakları ve Tesisler Müdürlüğü görevini yürütmekte olan Nazif EFE evli ve iki çocuk babasıdır.

He was born in 1951, İzmit and he has completed primary and secondary school in İzmit. He attended to Istanbul Yıldız University, graduated in 1976 as an Electric Engineer. He first attended to Turkish Electric Foundation (TEK).

During his duty in TEK he worked as a Project Engineer and Control Engineer, after that he joint the army. He did military service as an Electric Engineer in 1HIBM Aircraft Electric Accessory Workshop. After the army he joined to Turkish Electric Institute which produce refrigerator compressor and electric engines, worked as an Electric Maintenance Planning Engineer and Maintenance Planning Chief in Maintenance Management Department.

In 1985 he transferred to TEI and he got trainee for 7.5 months as a Maintenance Engineer in US. He worked as an Institution and Maintenance Manager during 1986-1994. During his duty period he got lots of trainings related to his job including Experienced Manager Course in US.

From 1994 up today he has been directing the Human Resources and Institution Management. He is married and have two children.

Nazif EFE
Y. Elek. Müh. / Eng. M.Sc.
TEI

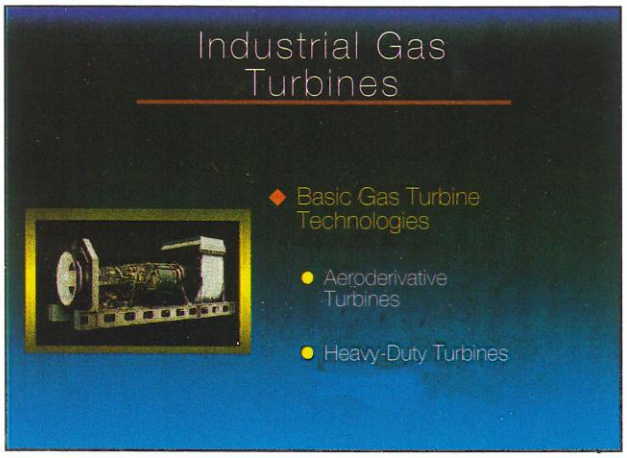
Sayın Başkan, Değerli Misafirlerimiz, Konuşmama başlamadan önce hepinizi saygıyla selamlıyorum.

Benim bildirim bu iki günlük panelin son konuşması.

Konuyu üç temel çerçevede değerlendirmek istiyorum.

Endüstriyel Gaz Türbinlerinin kullanım alanları,

Tipleri ve Bakımları.



• Endüstriyel Gaz Türbinleri teknolojik olarak iki çerçevede gelişimlerini sürdürmektedirler. Birincisi Aeroderivative dediğimiz jet motoru türevi olan **gaz türbinleri.** Diğeri de **Heavy-Duty, ağır hizmet türbinleri.**

Aeroderivative türbinler, jet motor teknolojisi türevleridir ileride bunu biraz daha açacağız. Bunları; basit, çevirim verimleri yüksek, boyutları küçük, küçük boyutlardan büyük güç elde edilebilme ve temiz gaz ve sıvı yakıt kullanabilme özellikleri vardır. Ayrıca kolay çalıştırılıp durdurulabilme avantajına bakım ve montaj kolaylığına sahiptirler. Yani



Dear President, Precious Guests, I am greeting you with my respects before I start my speech.

My presentation is the last speech of this two-days panel. I want to deal with the issue in 3 basic titles.

The fields of use of Industrial Gas Turbines

Their types and maintenance.

• Technologically, Industrial Gas Turbines develop within two frames. First one is the gas turbines which are the derivations of Jet Engine which we call **Aeroderivative**. The other one is **Heavy-Duty** turbines.

Aeroderivative Turbines

- **Jet Engine Technology By-pass**
- **Simple Cycle, High Productivity**
- **Small Dimension, High Power**
- **Clean Gas and Fluid Fuel Usage**
- **Simple to Operate / Stopping Function**
- **Maintenance and Assembly Convenience**
- **Revision at Manufacturing Workshop**

Aeroderivative turbines are derivations of Jet Engine technology, we will elaborate on this later. They are small in size, simple and very effective, obtaining high power from small sizes and ability to use clean gas an liquid fuel. Additionally, they have the advantage to be operated and stopped simply, their assembly and maintenance are simple. That means, an Aeroderivative gas turbine may be disassembled and sent to the manufacturing firm in case of a breakdown and in the time a spire turbine could be used to not to interrupt the system. The processing of the system is provided by putting an extra gas turbine. As an example to aeroderivative turbines, we put the gas turbines which are the derivations of aircraft engines produced by GE. Since we are producing some parts of both engines and gas turbines (I will give the numbers later on) in TEI.

As you see LM6000 is a derivation of CF6 engine used in Boeing 747, and in A 300. I want to focus on something here. The productivity of

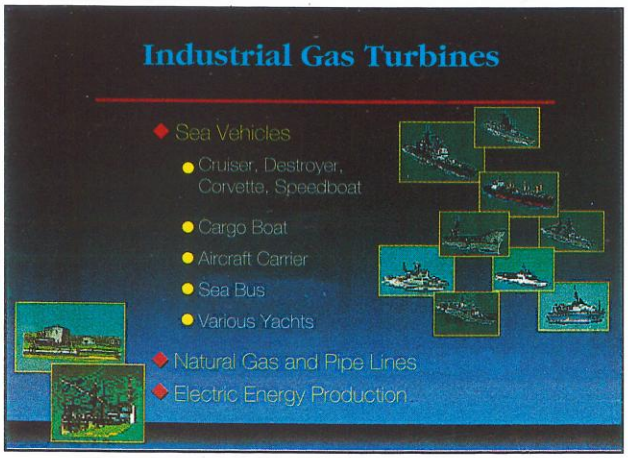
Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Aeroderivative bir gaz türbini, bir problemi olduğunda yerinden söküp imalatçı firmaya gönderilebiliyor ve bu esnada da yedek bir gaz türbini bağlanarak sistemin durmaması sağlanabiliyor.

Aeroderivative türbinlere örnek olarak GE'nin ürettiği uçak motorlarının türevi olan gaz türbinlerini koyduk. Çünkü biz hem motorların hem de gaz türbinlerinin (ileride rakamlarını vereceğim) bazı parçalarını TEI'de üretmekteyiz.

Gördüğünüz gibi CF6 motorunun Boeing 747'lerde, A300'lerde kullanılan türevi LM6000 dir. Burada birşeyin üzerinde durmak istiyorum: Gaz Türbinlerinin güçleri büyüdükçe verimi düşer: LM6000'in termal verimi %42.7, LM500'ün termal verimi %32 mertebelerine düşmektedir.

Ağır hizmet türbinleri muhtelif yakıtlarla çalışabilme özelliğine sahiptir. Ancak Aeroderivative gaz türbinlerine göre basıt çevirim verimleri düşüktür, tek avantajı yüksek buhar verimidir.



• **Endüstriyel Gaz Türbinlerinin** kullanım alanlarını sizlere üç ana başlık altında sunmak istiyorum:

Deniz taşıtları,

Doğal gaz ve petrol boru hatları (pompalama amacılya kullanılıyor) ve

Elektrik enerjisi üretimi.

Bugün çok güncel olması nedeniyle ve ülkemizde gaz türbinlerinin en fazla kullanıldığı alan olması nedeniyle elektrik enerjisi üretiminde gaz türbinlerinin kullanımını biraz daha geniş kapsamda tuttum. Enerji santralleri (termik, hidroelektrik, nükleer) yatırımlarının bitirilme

gas turbines reduces as long as their powers increase. The thermal productivity of LM6000 diminishes to 42,7 % and of LM500 diminishes to 32%.

Heavy-Duty Turbines

- **Can work with various fuels**
- **Lower Simple Cycle Productivity, High Steam Productivity than Aeroderivative Turbines**

Heavy-duty turbines have the capability to operate with various fuels. However, their simple cycling efficiency is lower when to compared Aeroderivative gas turbines, the only advantage is high steam efficiency.

• I want to present the fields of use of **Industrial Gas Turbines** under three main titles

Marine vehicies

Natural gas and oil pipe lines (with the purpose of pumping)

Electrical energy production. I have extended the scope of gas turbines use on electrical energy production, since it is very popular today and it is the area on which gas turbines are used most in our country. The period to finish investments for energy stations (thermal, hydroeletrical, nuclear) is quite long. However, it is well known that technology is developing in Turkey, when people makes new investments for factories and brings new machines, their operation is quite

Gas Turbines in Electric Energy Production

- **Power Station's (Thermic, Hydroelectric, Nuclear) investment finishing time ise long.**
- **Quality of the available electric energy is a barrier to use the looms that are designed electronically.**
- **It is impossible to keep away from Qualified, cost effective and timely production in the field of competition for a private sector.**

The Amount of Electric Energy Gap is getting Higher in our Country...

süreleri oldukça uzundur. Ancak Türkiye'de teknolojinin geliştiği malûm, herkes fabrikalarına yeni yatırımlar yapıp yeni makinaları getirdiğinde bunların bugünkü ortamda çalıştırılmaları oldukça zordur. Nedeni elektrik enerjisinin kalitesi. **Elektrik enerjisinin kalitesi en azından enerji kadar önemlidir.** Bugün bilgisayar kontrollü makinaların çalışmaları voltaj değişikliği, frekans düşmelerinden dolayı aksayabilmekte ve bunları düzeltmek için özel sektör hep çözümler aramaktadır. Ben çalıştığım kuruluştan biliyorum, mevcut makinalarımız en son teknolojinin ürünü makinalardır. Biz sadece elektrik enerjisinin kalitesini düzeltme amacı ile 2.5 milyon dolara yakın bir yatırım yaptık. 1985

Gas Turbines in Electric Energy Production

◆ Private sector encouraged to produce its own electric energy by 4-9-1985 dated with the law code 3096. In 1990 the Congeneration investments increased rapidly.

Private Company Energy Investments Increase Rapidly...

tarihinde 3096 sayılı yasa çerçevesinde, otopodüktörlük yönetmeliği özel teşebbüsün elektrik enerjisi üretimini teşvik etmek amacıyla çıkarılmıştır. 1985 yılından 1990 yılına kadar yönetmeliklerde ve yasalarda bazı zorluklar gözlenmiştir. Günümüzde çok açık bir elektrik enerjisi problemi vardır. Sanayii kendi elektriğini kendisi üretmek zorundadır. Bugün itibariyle Türkiye'de sorunu çözebilmek için en azından 1.5 milyar dolarlık bir yatırım yapmak gerekiyor.

Bir termik, hidroelektrik veya nükleer santralin bitirilme süresi 7-8 yıldır. Ay başında Türkiye'de elektrik kesintileri başlayacaktır. 1990 yılı itibariyle kojenerasyon yatırımları hızla artmıştır. Bugün 24 kojenerasyon tesisi mevcut, bu rakamlar değişik kaynaklardan alındı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığından izinleri alınmış 31 kojenerasyon tesisi mevcut. 1066MW gücünde 51 kojenerasyon tesisinin başvurularının ilgili Bakanlık tarafından incelenmekte olduğunu biliyoruz.

difficult in this environment. The reason is the quality of electrical energy. **The quality of electrical energy is at least as much important as the energy itself.**

Today, the operation of computer controlled machines may fail because of voltage variance, frequency depression and private sector is always looking for solutions to improve this. I have experienced in the institution I am working, our present machines are the products of the last technology. We have invested close to 2.5 million dollars only to improve the quality of electrical energy. The autoproducership regulation has been enacted on 1985 within the frame work of law no. 3096 to stimulate the electrical energy production of private sector. Some difficulties have been observed on regulations and laws from 1985 to 1990.

It is very clear that there is an electrical energy problem today. Industry has to produce its own energy by itself. With respect to current situations, an investment of at least 1.5 billion dollars is necessary to solve the problem in Turkey.

Gas Turbines in Electric Energy Production

◆ Today at 24 Co-generation foundation totally 837 MW Board start operation of power

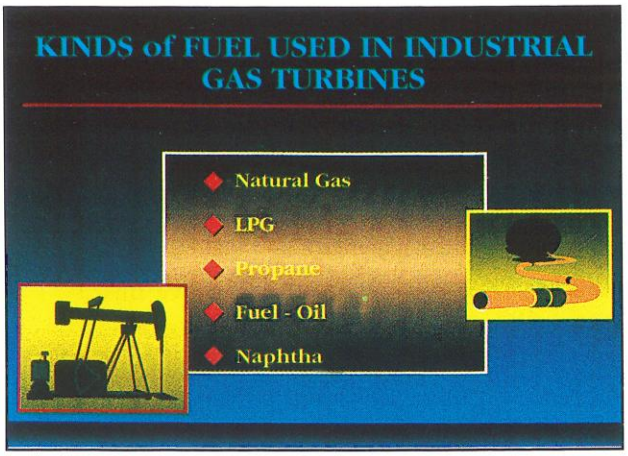
◆ The permission has taken from the Energy and Natural Resources Ministry and 878 MW'31 Cogeneration foundation start to built up.

◆ 1066 MW powered 51 Cogeneration foundation requirement have been investigating by related Ministry.

Turkey's energy need increases 8.5% every year this means investments should go on...

The finishing period of a thermal, hydroelectrical or nuclear station is 7 or 8 years. At the beginning of the month, electric shortages will start in Turkey. Co-generation investments increased rapidly since 1990. Today, there are 24 co-generation facilities, numbers have been taken from various sources. Co-generation facilities for 31 has been received from ministry of Energy and Natural Resources. We know that applications of 51 co-generation facilities with a power of 1066 mw are still being examined by the related ministry.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



• Konuyu biraz değiştirmek istiyorum. **Endüstriyel Gaz Türbinlerinde kullanılan yakıt türleri:** Doğal gaz, LPG, propan, fuel oil ve nafta. Kojenerasyon yatırım santrallerinin, özellikle basit çevrimlerde santral maliyetinin %50sine yakın kısmı gaz türbinidir. Ancak bu kojenerasyon ve özellikle "combine cycle" olduğunda gaz türbininin tesis içerisindeki maaliyeti düşmektedir. Gaz türbini ile elektrik üretimi yapılan santraller uzun süreli çalışabilme özelliklerine sahiptir. Şöyle bir bakacak olursak bir santral hiç durmadan 1 yıl çalışsa; 8000-8400 saat civarında çalışmış olur. Ve özellikle doğal gazla çalışan santrallerde 1 yıl içerisinde sadece bir göz kontrolü ve küçük çapta bakımları yapılıyor.

Gas Turbines in Electric Energy Production

◆ **Producing electric by natural gas is cheap and there is no need to store. This extends the Gas Turbines maintenance period.**

◆ **In 1997 natural gas consumption will be nearly 8,0 Billion square meter. But if natural gas assurance gets harder for electric production in continuos years, alternative fuels can be used for Gas Turbines**

Ancak kojenerasyon santrallerinin ülkemizde artmasına paralel olarak doğal gaz ihtiyacı da artıyor. Doğal gaz ile elektrik üretiminin ucuz, depolama zorunluluğunun olmaması tercih nedenidir. Ancak bir gerçek var 1997 yılı itibariyle ülkemizde doğal gaz tüketimi 8 milyar metreküp olacak. İleriki yıllarda doğal gazın kesilme olasılığına karşı, alternatif yakıtlara geçilmesi zorunlu gibi gözüküyor.

I want to change the subject a little. **The fuel types used in Industrial Gas Turbines:** Natural gas, LPG, propane, fuel oil and naphtha. Approximately 50% of co-generation investment stations, is the gas turbine. Especially of station expenses on simple cycle. However, if this a co-generation and especially "combine cycle". However, if this a co-generation and especially "combine cycle" the cost of gas turbine in the facility drops. Stations in which electricity is generated by gas turbine may operate for long periods of time. If a station operates 1 year continuouously, it operates 8000-8400 hours and especiallyi in stations operating with natural gas, within a year, only a visual control and small maintenance are conducted.

Gas Turbines in Electric Energy Production

◆ **Gas Turbines are taking nearly %50 of the Cogeneration Powerhouse Investment costs.**

◆ **Powerhouses that are producing electric energy with gas turbines can work a long time. Gas turbines that are working 8,000 hour a year can be productive by 8,000-16,000 periodic control and seldom maintenance.**

◆ **Parallel to increase of Cogeneration Powerhouses and investment, Natural Gas need will increase too.**

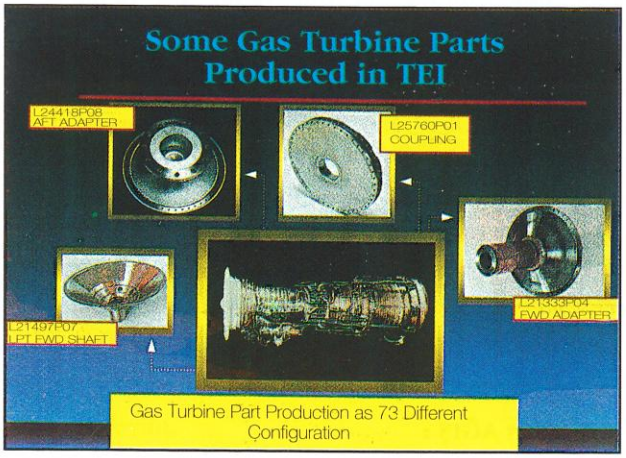
However, parallel to the in crease of number of co-generation stations in our country the need for natural gas also increases. The reason for the preference of natual gas in electricity generation is because it is more economical and does not require storage. However, the truth is, the natural gas consumption in our country will be 8 billion m^3 in 1997. It seems compulsory to pass to alternate fuels against the possibility of natural gas shortages in coming years.

Gas Turbines in Electric Energy Production

◆ **Gas Turbines (working with Natural gas) Depot Level Maintenance can be 50,000 hour. But if you use the other fuel type, maintenance time can decrease nearly 25,000 hour.**

◆ **30-40 MW strengthen Gas Turbine's Overhaul cost is approximately 1,500,000 USD.**

Bunu neden söyledim, doğal gaz ile çalışan gaz türbinlerinin depo seviyesi bakımları 50.000 saate varabilmektedir. Kısaca bir hesap yaparsak yılda 8000 saat çalıştığını varsayarsak, 6 yılda bir gaz türbininin sökülüp over haul düzeyinde bakım yapılması lazım. Ancak diğer alternatif yakıtlara geçildiğinde bu bakım süresi 25.000 saatin altına düşebiliyor. Buda demek ki her yıl veya 3 yılda bir gaz türbininin over haul'u gerekiyor. Yine kabaca bir örnek verirsek **30-40 MW gücündeki bir gaz türbininin over haul maaliyeti takriben 1.5 milyon dolar. Bunun %90nını gaz türbininde kullanılan değişmesi gereken parçalar oluşturuyor.**



• Başta bahsetmiştim, TEI'de üretimi yapılan bazı gaz türbini parçalarını sizlere arz etmek istedim. Özellikle LM serisi; LM 2500, LM 2500+, LM 5000 ve LM 6000 türbinlerinin 73 adet değişik parçasının üretimi şirketimizde yapılmaktadır.

• Gaz türbinlerinin uçak motoru teknolojisinden çok farklı olmadığı, hatta uçak motoru türevi olduğunu altını çizerek tekrar belirtmek istiyorum. Yüksek ısıya dayanıklı, Süper alaşımlardan oluşan malzemelerin kullanıldığı türbin parçalarının yenilerinin imalatı ve tamiri özel proses ve teknolojiler gerekmektedir.

• Bugün yüksek teknoloji uçak motor ve endüstriyel gaz türbin parçaları üreticisi olan TEI gerek üretim, gerekse yedek parça temini için sanayiinin gerektirdiği bilgi, teknoloji ve altyapıya sahiptir.

Teşekkür ederim.

Why did I say this, the depot level maintenance requirement of gas turbines operating with natural gas may reach to 50.000 hours. When we make a simple computation; when we assume that it operates 8000 hours in a year, it should be removed once in every 6 years and a maintenance on overhaul level should be carried out. But, on the other alternative fuels, thus maintenance period may fall under 25.000 hours. That means, every year or once in every 3 years, a gas turbine should be overhauled. Again wit a rough example, **the ovarhaul cost of a gas turbine on 30-40 mw is nearly 1.5 million dollars, 90% of this is constituted by parts which are used in gas turbines and should be changed.**

• I have talked about in the beginning, I wanted to present some gas turbine parts which are produced in TEI. The production of 73 various parts of LM series, LM2500, LM2500+, LM5000 and LM6000 turbines are manufactured in our company.

Gas Turbines in Electric Energy Production

◆ **Turbine parts that formed by materials enduring to high temperature with super alloys, needs special process and technology for new production and repair**

◆ **Today High Technology Aircraft Engine and Industrial Gas Turbines parts manufacturer TEI, has the academical and technological background for either manufacturing, or spare part assurance that industry needs.**

• I want to state again underlining that gas turbines are not much different from aircraft engine technology, additionally, they are derivations of aircraft engine.

• Special processes and technologies are necessary for the manufacturing and repair of turbine parts are made up of high temperature resistant super alloys.

• Today, TEI which is the manufacturer of high technology aircraft engine and industrial gas turbine parts, has the knowledge, technology and infrastructure required by the industry for both production and spare part supply.

Thank you.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Fazıl AYDINMAKİNA

Özkan Bey'e bir arzım olacak.

Biraz önce kaygı duymuş oldukları bilgi birikimi ile ilgili. ENKA'nın kurmuş olduğu, Trakya'da bulunan tesiste HİBM'den emekli olmuş mühendislerimiz ve teknisyenlerimizin liderliğinde, BOTAŞ ile koordine ederek ve teknik data paketleri arkadaşlar tarafından bizzat dizayn edilip, kullanılabilir hale getirilerek, sertifiye edilmiş dökümanlar oluşturularak uygulanmaya başlanmıştır. Bakımlar, burada takdirle anmış olduğunuz müessesenin kurulma aşamasında görev yapmış arkadaşlar tarafından bilfiil yürütülmektedir. Bu arkadaşlar belirli bir şirket ismi altında toplanmışlardır ve o konuda ki çalışmaları destek görmektedir. Arz ederim.

Bülent ESİNOĞLU

Özkan Bey'e bir sorum olacak.

Kojeneratörlerin verimi %90 dediniz. Fakat bizim bildiğimiz kadarıyla gaz türbinlerinin kendi verimi %42 olmakta çünkü, %37'ye yakın enerjiyi kompresörün kendisi harcamakta, dolayısıyla bir kojeneratörün toplam olarak %90 verimliliği nasıl oluyor?

Özkan AĞIŞ

İki konuyu biraz daha açacağım, bunlardan bir tanesi kombine çevrim santrali. Kombine çevrim santralinde biliyorsunuz ulaşılabilen toplam verim bugün için %60 randımanın üzerine çıkmak mümkün değil.

İşaret buyurduğunuz nokta kojenerasyon sistemleridir. Kojenerasyon sistemlerinde olay şöyle gelişmekte; kendi verimleri yaklaşık %30 - %40 arasındadır. Yani "simple cycle" dediğimiz, egzost ısısı hiç değerlendirilmemiş bir simple cycle, sadece bir gaz türbini, eğer sadece elektrik üretimi amacıyla kullanılırsa %35 maksimum %42 olmaktadır. Ancak egzostuna yerleştirilen atık ısı kazanı sonucu bu rakam %90'dır: Ben size tesis ismi de verebilirim. Az önce işaretlediğiniz 27 tane kojenerasyon tesisinin 12 tanesinde %90 randımana ulaşılmıştır. Sanıyorum sorunuz cevaplandırıldı.

Gökçen ÇAPKINCI

Ben bir elektrik mühendisi, bir uzman olarak

Fazıl AYDINMAKİNA :

I have a submission to Mr. Özkan,

About the knowledge accumulation they have worried. In the facility in Thrace, established by ENKA, led by the engineers and technicians retired from 1.HIBM, coordinating with BOTAŞ, certified documents have been constituted and started to be applied, designing the technical data packages and making them ready to use. Maintenance are being conducted by colleagues indeed who worked on the establishment of the institution which you reminded with appreciation. These colleagues came together under a certain company name and their studies on this issue are being supported. I kindly submit to your information.

Bülent ESİNOĞLU :

I have a question to Mr. Özkan,

You stated the efficiency of cogenerators as 90 %. However, as for as we know, the efficiency of gas turbines is 42 % since compressor spends an energy of close to 37 % by itself, therefore, how can the efficiency of a cogenerator be 90 % in sum?

Özkan AĞIŞ :

I will make two subjects more clear, one of them is combine cycle station. On the combine cycle station, you know it's not possible de exceed 60 % efficiency for today.

The point you market cogeneration systems. In cogeneration systems, things happen like this, their own productivity are between 30-40 %. That means if a simple cycle whose exhaust temperature has never been evaluated, only a gas turbine, is used only with the purpose of electricity production, it becomes 35 % and max. 42 %.

However, as a result of the waste heat boiler which is placed in its exhaust, this number is 90 %. I can give you some facility names: On the 12 of 27 cogeneration facilities you marked. an efficiency of 90 % has been reached. I think, your question has been answered.

Gökçen ÇAPKINCI :

I know, as an electrical engineer, a specialist,

bu enerji açığının, 6 Milyar KW/saatlik bir açık var olduğunu biliyorum. **Şu anda çok karanlık bir tablo çiziliyor.** Ne kadarlık bir yatırımla bu açık giderilebilir, en kısa sürede?

Bir ikinci sorum da Yarbayıma "Allah'a dua etmekten başka çaremiz kalmıyor." dediler, bu konuda Kojenerasyon Derneği'nin bir çalışması oldu mu?

Fikret DENKTAŞ

Denizde, fırtınalı havalarda en büyük korkumuz motorun stop etmesi, stop ettiği anda gemi dalgaları bordodan alır. Bu dalga en tehlikeli dalgadır. Batma tehlikesi yaratır. Şu anda Dünya'da zaten gaz türbini uygulaması var. Bizde de var. **Dz. K.leri 1970'lerin başından beri gaz türbini kullanıyor. Ama bugün halâ bu gaz türbinlerinden tam bir verim almak mümkün değil, bir çok sıkıntı var. Bu sıkıntılar giderilmedikçe de daha fazla cezbetmiyor.** Mecbur kaldığımız için gaz türbini kullanıyoruz.

Erkut YÜCAOĞLU

Efendim birinci sorunuza şöyle cevap vereyim.

Doğrudur bu sene dahil 6-7 Milyar KW/saat açığımız var. Gelecek sene bunun biraz daha artması 10 Milyar KW/saate çıkması mümkün.

Bu ne kadarlık bir yatırımdır?, sorunuza şöyle cevap vereyim, santralin türüne bağlı, eğer gaz türbinli bir çözümden bahsediyorsanız santralin çalışma saatleri 8600 saatlik. Yıl içerisinde oldukça yüksek olacağından aşağı yukarı 8000 saat gibi düşünürseniz 800-1000 MW'dan bahsediyorsunuz.Demek ki böyle bir proje karşılığıdır. Bunun yatırımı da eğer gaz türbinli kombine çevrim olacaksa bunun da biliyorsunuz KW başına yatırım maaliyeti 500-600 Dolardır.

Demek ki 600 Milyon dolarlık bir yatırım gerekmektedir.

Ama bu açığın kapatılmasını kömür santralleri, linyit santralleri veya hidroelektrik santrallerle yapmaya kalktığımızda KW başına kurulu güç maliyetleri 1000 dolara, hidro elektrikte de su rezervinin durumuna göre 1500-

this energy gap is 6 billion kw/h. **A very dark image appears at this moment.** How much investment is necessary to eliminate this gap, in the possible shortest time?

My second question is to Lt. Colonel. They said "we have nothing to do rather than praying before God" Did the cogeneration Association have a study on this issue?

Fikret DENKTAŞ :

In the sea, our biggest fear is the failure of the engine in stormy weather, at the moment it failed, the ship gets wawes in it from the board. This wave is the most dangerous wave. It generates danger of sinking. In fact, there is gas turbine application in the world. We do have as well. **Naval Forces Command has been using gas turbine since the beginning of 1970's. However, it's not possible to obtain complete productivity from gas turbines, there are many troubles. It does not attract much unless these troubles are eliminated.** We are using gas turbine because we have to.

Erkut YÜCAOĞLU :

Let me answer your first question this way;

That's right, we have a gap of 6-7 Billion kw/h including this year as well. Next year this may increase a little more and become 10 Billion kw/h.

Let me answer your question "what is the amount of this investment?", it depends on the type of the station; if you are talking about a solution with gas turbine; the gas turbines operation hours is 8600 h. Since, it will be quite high during the year, if you assume nearly 8000 hours; you are talking about 800-1000 mw. That means it's the equivalent of such a project If it will be gas turbine combine cycle, you know the investment cost per kw is 500-600 Dollars.

That is, an investment of 600 Million Dollars is necessary.

However when we try to close this gap by coal stations, lignite stations or hydro-electrical stations, the set-up power costs per kw may increase to 1000 dollars, and in hydroelectricity it may rise to 1500-2000 dollars depending on the

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

2000 dolara çıkabilmektedir. Ve yapım süreleri itibariyle de çok uzundur. Bazı çok kritik ve süratlı çözüm imkanları vardır. 600-1000MW'ın karşılanması için. O da birtakım bölgesel ihtiyaçların tespitine bağlıdır. Yani Türkiye'nin sanayii bölgeleri, devletin bazı bölgelerdeki çok ciddi ihtiyaçları bugün incelenirse Türkiye'nin 4-5 noktasında çok süratle ayağa kaldırılabilecektir.

Tabii gaz veya sıvı yakıtla devreye girebilecek birtakım çözümler vardır, ama bunların dahi devreye girmesi 1-1.5 seneden önce olamaz. Ve maliyeti de tek projeyle değilde, önemli olan 3-4 projeye bölerek mümkündür. Fakat zannediyorum, **bugünkü enerji politikalarımız içerisinde gözüken tablo şudur ki, devletin enerji yatırımlarını karşılayacak imkanı yoktur.** Biraz evvel size sunduğum ve Özkan Bey'in bahsettiği rakamları biraz daha açıklarsam Türkiye'de elektrik enerjisi kapasitesi oluşturulması için bu elektriğin dağıtımı için gerekli tesislerin kurulması ve iyileştirmesi için harcanacak paralar senede en aşağı 4 Milyar$ yatırımdan bahsettiğimizi ima etmek istiyorum. Bunu içerisine her türlüsü dahil hakiki manada yurt sathında elektrik üretiminin istenilen hedeflere gelmesi randımanlı ve kayıpsız şekilde dağıtılabilmesi için önümüzde 50-60 Milyar dolarlık bir yatırım ihtiyacı var. Şimdi bu nedenle biliyorsunuz senelerdir konuştuğumuz, yavaş yavaşta tatbikatına girdiğimiz "yap-işlet", "yap-işlet-devret" veya "özel sektörün elektrik üretimine girmesi" konusu çok reel bir şekilde önümüzde durmaktadır. Bugün problemsiz olarak yürüyen kısmı kojenerasyondur. Yani bir veya birkaç fabrikanın tesisini kendi ihtiyaçları için ürettikleri elektrik konusunda izinler süratle verilmektedir. Hukuksal alt yapı ile ilgili bir problem yoktur. Sanayii kuruluşlarımızın ihtiyaçları doğrultusunda bu iş yürümektedir. Bugün kimi tekstil kuruluşlarımız var 5MW kuruyor, kimisi 2MW kuruyor, kimisi 10MW kuruyor, daha büyük sanayilere geçtiğiniz zaman onlarda 40-50MW, bilemediniz 120MW'a kadar kuruyorlar. Bunlar kendi ihtiyaçlarını bu çerçevede tuttukları için, bunları damlaya damlaya göl olur misali toplamak gerekiyor. Bugün itibariyle

water-reserve. And construction periods are very long. Some critical and fast solutions are available. To meet 600-1000 mw. That is depending on the fixation of some regional requirements. If the serious needs of some regions of the state are examined today, the industrial regions of Turkey may stand up very fast on 4-5 points of Turkey.

Of course, there are some solutions which may be enabled with gas or liquid fuel, but they can not start to run before 1-5,5 years. And its cost may be met not only with one single project but by dividing it in to 3-4 important projects. However, I guess, **the image within in our energy policies is that our state does not have resources to meet the energy investments.** If I make clear the numbers I presented to you and Mr. Özkan talked about, I mean an investment of 4 Billion to establish and improve required facilities for the distribution of electricity in order to create electrical energy capacity in Turkey. We need an investment of 50-60 billion dollars to bring the electricity generation to requested targets and distribute it efficiently and without any loss in the whole country. Because of this, you know, the issues of "build-operate" built-operate-transfer" or "the entrance of private sector in to electricity production" which we have talked about for years and started to apply, are standing before us very clearly. Only the co-generation part is running without any problem. That means, permissions are given very fast for the electricity generation facilities that are built by one or a few factories for their own requirements. There isn't any problem about legal infrastructure. This work is going on in line with the needs of our industrial establishments. Today, we have some textile institutions, they build 5 mw are up to 120 mw. Since they hold their needs in this frame, it is necessary to collect them like "many a mickle makes a muckle". You saw the numbers of today in Co-generation, nearly 800-900 mw has been established. 1000

kojenerasyonda rakamları gördünüz, aşağı yukarı 800-900 MW kurulmuştur. İzin bekleyen bir 1000MW vardır. Fakat bunlar biraz evvel Türkiye'nin genel tablosundaki ihtiyaçlarını karşılayacak seviyeden çok uzaktır. Bu nedenle elektrik üretimi için özel sektör yatırımlarının daha büyük çapta kendi fabrikaları için değil de, bütün Türkiye düşünülerek kurulmasına ihtiyaç vardır. **Ümit ediyoruz yap-işlet modeli, geçen gün ilan edilen projeler bunun ilk adımı olacaktır. Ama sistemimiz bunu çakıllı bir yola sokmayacaktır. Çünkü bu böyle olduğu takdirde Türkiye içinden çıkılmaz bir noktaya gidecektir. O zamanda belki bugünkü siyasi partilerimizin, parlemantonun konuyu biraz daha anlayarak bu hukuki yapının gereği olan, anayasamızdaki bir maddenin değiştirilmesine kadar çalışmamız lazımdır. Çünkü burada bir takım gri alanlar var. Anayasamızda bir madde var; "kamu hizmeti bir imtiyazdır." diyor.** Şimdi Türkiye'de yüzlerce hizmet kamu hizmeti olarak alınabilir ama senelerdir özel sektörün yapar hale gelmesinden dolayı kimse bunu problem yapmamaktadır. **Kullandığınız "cep telefonları" 4 senedir Türk Telekom'la bir gelir paylaşması şeklinde özel sektör tarafından yürütülmektedir. Yani işin detayını düşünürseniz bir "petrol dağıtımı" bile kamu hizmeti olabilir.** Biz Türkiye olarak belli konularda kamu hizmetinin bir imtiyaz olmadığını, biliyoruz. Yani işin detayını düşünürseniz bir "petrol dağıtımı" bile kamu hizmeti olabilir. Biz Türkiye olarak belli konularda kamu hizmetinin bir imtiyaz olmadığını, özel sektör veya girişimciler tarafından yapılabileceğini, zaten kabul etmişiz. Nedense elektrik enerjisinde takıldık ve bunu halâ tümüyle çözebilmiş değiliz. Konu orada yatmaktadır. Eğer bu hukuki alt yapıda, kesinlikle Türk veya yabancı, yatırımcıların önünü açarsak Türkiye'nin önünde bekleyen en büyük yatırım potansiyeli şu anda enerji ile ilgilidir.

Sorularınıza devam edelim. Ben de Özkan Bey gibi heyecanlıyım bu konuda, kaptırdım kendimi.

mw is waiting for permission. However, these are for from meeting the requirements of Turkey in general. For this reason, private sector investments for electricity production should be made not for their own factories, but considering the whole Turkey. **We hope that built-operate model, project which we notified the day before will be the first step. But our system will not take this to a pebbled way.**

Otherwise, Turkey will come to an inescapable point. Then, our political parties and parliament should try to understand the subject and may be work until an article in the constitution is changed which is the requirement of the legal structure. Because, there are some gray areas.

We have an article in the Constitution. It says, "public service is a privilege" Now, hundreds of services may be assumed as public service in Turkey, but, nobody perceives this as a problem since private sector has been giving this service for years. **The "cell phones", you use are executed by private sector in the form of an income sharing with Türk Telekom for 4 years. If you think of the details, even "oil distribution" may be a public service. We, as Turkey accepted that public service is not a privilege on some issues and may be rendered by private sector or entrepreneurs in fact.** For some reason, we are abstracted on electrical energy and we haven't been able to solve this. The subject is lying there. In this legal infrastructure, if we eliminate the barriers before the Turkish and foreign investors, the greatest investment potential before Turkey is about energy at the moment. Let's continue with your questions.

I am excited like Mr. Özkan on this issue, I missed myself.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Ömer ANLAĞAN

Bir konuyu merak ettiğim için sormak istiyorum.

Türkiye'nin hem önünde büyük enerji yatırım projeleri var, ihtiyacımız var. ENKA'da bu konuda faaliyet gösteren önemli kuruluşlarımızdan biri. Acaba bu kadar yılın tecrübesi sonunda şimdi bu yeni kojenerasyon plantleri veya diğer termal santrallerin tasarımını yapabilme yeteneğimiz bugüne kadar yapılan uygulamaların sonucunda gelişti mi? Yani yeni yatırımlarda acaba biz bu sistem tasarımını kendimiz yapabiliyor muyuz, yoksa halâ dışarıdan ithal mi ediliyor? Teşekkür ederim.

Özkan AĞIŞ

Efendim ENKA'nın enerji yatırımlarında yıl içinde yer alması TH ihaleleri dolayısıyla ve bir sene öncesine kadar bizim asıl faaliyetimizi teşkil ediyordu. Az önce Sn. Başkan'ın belirttiği gibi Türkiye'deki bu yasal belirsizlikleri gidermek masadıyla geçtiğimiz Temmuz ayında yeni bir yasa çıkarıldı. Biliyorsunuz bundan önceki 3096 ve onun ilavesi olarak çıkan 3996 sayılı yasanın 4 ve 15. Maddeleri Anayasa Mahkemesinden döndü, neden? Çünkü elektrik üretimi imtiyaz satılan bir konu idi, dolayısıyla bununla ilgili yatırımları yabancılar gelip yapamazlardı, en azından bir imtiyaz anlaşması yapmaları halinde yapabilirlerdi, ve bu anlaşmanın Danıştay tarafından onaylanması usülüyle yapmakta hak kazanırlardı. Bütün bunlar tartışma yarattığı ve az önce Sn. Yücaoğlu'nun da belirttiği gibi bir yandan da elektrik krizi de gelip kapıya dayandığı için Temmuz'da parlemontodan 4203 sayılı yeni bir yasa çıktı. Bu yasanın adı "yap-işlet-devret" değil, "yap-işlet" yasasıdır. Yani siz geleceksiniz, yapacaksınız ve de üretiminizi 20 yıllık bir süre içerisinde devlete, belirli bir tarife üzerinden satacaksınız. Kim daha düşük bir tarife ile elektrik enerjisi üretimini satmayı kabul ederse ihaleyi o alıyor. Demin değindiğim gibi 3500MW'lık doğal gaz santrali ihalesini en düşük fiyatı veren firma olduğumuz için yaptık. Niye bunu kabul ettik? Biz bu işi biliyoruz, en ucuz fiyatı çıkarttık, en güzel değerlendirdik ve aldık.

Şimdi kojenerasyon derneği ile bunun ilişkisine biraz değinmek istiyorum,

Ömer ANLAĞAN :

I want to ask because I am wondering about this subject.

For the future of Turkey there are big energy investment projects so we needed. ENKA is one of the important institutions performing in this field. I wonder, if our skill improved to construct the new cogeneration plants and design of other thermal stations, develop at the end of the applications and experiences! That means, we are able to make this system design by ourselves on the new investments or are we still importing from abroad? Thank you.

Özkan AĞIŞ :

The fact that ENKA takes place on energy investments within the year and indirectly, TH tenders were constituting our main activity until last year. As Mr. Chairman just mentioned a new law has been enacted in last July to eliminate the legal uncertainties in Turkey. You know, the 4. 15. articles of the previous law numbered 3096 and its annex 3996 returned from Constitutinol Court, why? Because, electrictiy production was an issue of privilege sale, foreigners couldn't come and do the related investments, they might do it when they concluded a privilege agreement and they might be entitled this with the approval of the agreement by the Council of State. Since all these result in a conflict and the electricity crisis is on the door as Mr. Yücaoğlu just mentioned. Parliament enacted a new law numbered 4203 in July. The name of the law is not "build-operate-transfer" but "build-operate". That means you will come, build and sell your production to the Government within 20 years over a certain tariff. The one is being awarded the tender, who accepts to sell electrical energy producer on a lower tariff. As I mentioned earlier, we have been awarded the natural gas station tender of 3500 mw since we were the firm which gave the lowest price. Why did we accept this? We know this business, we extracted the lowest price, evaluated it in the best way and got it.

Now, I want to deal with its connection to cogeneration Association. Cogeneration Association is my hobby, not ENKA's. ENKA

Kojenerasyon Derneği ENKA'nın değil, benim hobim. ENKA'da kojenerasyon projesi olarak bugüne kadar hiçbir proje yapılmamıştır. Projeleri hep yurtdışında yaptık. Mesela dört tanesini Rusya'da yaptık ve bir tanesi geçen sene Avrupa'da en iyi kojenerasyon projesi ünvanını aldı. Kojenerasyon gelişmesi sadece Türkiye'ye demin değindiğim enerji, ısı tasarrufu sağladığı için üzerinde durulmaya değer bir gelişme olarak gördük ve ben onu bir hobi olarak devam ettiriyorum. Kojenerasyonun teşviki konusunda ENKA'nın şahsi bir gayreti yoktur. ENKA'da bugüne kadar yapılageldiği gibi enerji projelerine yatırıma devam edilecektir.

Erkut YÜCAOĞLU

Efendim sualinize ben de bir cevap verebilir miyim?

Türkiye'de bugüne kadar yapılan kojenerasyon veya genel enerji projeleri içerisinde dizayn veya gerçek anlamda Türk katkısını özellikle Ar-Ge, mühendislik istikametinde ifade edecek bir katkı: Çok azdır! Şöyle ifade edeyim, bugün ihaleler devlet ihalesi olarak çıktığı için ve çağrılan teklif veren kurumlara bütün o santralin işletmesi ile ilgili yıllara ait mesuliyeti, garantisi yüklendiği için otomatikman biz bunun mühendisliğini de kaptırmış durumdayız. Çünkü karşımıza gelen firmalar diyor ki "sen beni bu kadar sene sorumlu tutacaksan; bunun genel dizaynını, konfigürasyon dizaynını, heat balance dizaynını, aklınıza ne geliyorsa power plant engineering çerçevesi içerisinde, ben yapacağım" diyor. Ne yapıyor, kendisi çerçeve dizaynını yaptıktan sonra detay mühendislik işlerini ve yerli katkı sağlayacak imalat ve işçilik konularında bir Türk firmasıyla yapmayı arzu ediyor. Ve Türk firmasının maharetine, Devletin bu konudaki yönlendirmesine bağlı olarak ta bu yerli katkı Özkan Bey'in de bahsettiği gibi %40'lara kadar çıkabiliyor. Fakat genelde eğer toplam santralin yatırım maliyeti 100 ise, risk bunun içerisinde %2-5 arasında değişen bir mühendislik dizayn ve onun süpervizyonunu ilgilendiren bir hizmet vardır. Dolayısıyla bu sektörün bu şekilde gelişmesi belki de sizinde işaret etmek istediğimiz bir konu bizim de bu topluluk olarak üzerine eğilmemiz gereken bir konuyu göstermektedir. O da bu **santral**

hasn't made any project up to day as cogeneration project. We always did the projects in abroad. For example, we did 4 of them in Russia and one of them has been awarded the title of Best Cogeneration Project. We considered the cogeneration development worth to be pointed out since it provides energy, heat saving which I have just talked about and I am keeping it up as a hobby. ENKA does not have a personal effort on the stimulation of ENKA. The investments to energy projects will be carried on in ENKA as it has been done until to day firms rapidly and this should be invested. Government should assist this a little big.

Erkut YÜCAOĞLU :

May I give an answer to your question as well?

Among the co-generation or general energy projects carried out in Turkiye until today, the Turkish contribution in the real sense on design and especially R&D and engineering is: Very little! Let me say it like this, since today tenders are coming out as state tenders and the invited proposing institutions are loaded with responsibility and guarantee of related years we lost the engineering automatically. Because coming firms say "if you held me responsible for so many years, I will make its general design, configuration design, heat balance design, whatever comes to your mind, within the frame of power plant engineering. "What are they doing, after they prepare the frame design, they desire to conduct the detail engineering business, manufacturing and labor issues with a Turkish company which will be a local contribution. As Mr. Özkan said, local contribution may go up to 40% depending on the mastership of the Turkish company and the guidance of the state. However in general, if the investment cost of total station is 100: within this, there is a 2-5% risk due to engineering design and supervision of service related to this subject. Therefore, development of this sector in this way may be n issue that you also wanted to point out and which we, as a society, should deal with. That is, **the engineering works in station projects should readily be made by**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

projelerindeki mühendislik işlerinin süratle Türk firmaları tarafından yapılabilir hale gelmesi ve buna yatırım yapılması, devletin de bunu bir miktar kollamasıdır.

Özkan AĞIŞ

Ben bir şey daha ilave etmek istiyorum. Bir kombine çevrim santralini aldığımız zaman bunun mühendislik biriminde, inşaat mühendisliğinin tümü, ne kadar sofistike olursa olsun tamamı, elektirk mühendisliğinin tamamı, mekanik montaj mühendisliğinin tamamı, boru mühendisliği dahil layout ve izotermik olarak tamamı, çelik konstrüksiyon imalat mühendisliğinin tamamı, bütün sistem statiğinin tamamını, inhouse yani bünyemiz içerisinde kurduğumuz bir mühendislik kuruluşu ile bunu yapıyoruz. Yapamadığımız kısmı söyleyeyim: sadece merkezi kumanda sistemleri ile otomatik kontrol sistemleridir. Dünyanın her tarafında bu sistemler paket olarak alınır, bunu yapan firmadan hem software, hem Yücaoğlu'nun belirttiği bir gerçek var, onu vurgulayıp bitireceğim o da şu; o kadar rekabetçi bir market var ki, herşey o kadar süratle gelişiyor ki biz teklifi veriyoruz, bu konuda büyük bir titizlik göstereceğiz dediğiniz zaman işi kaybediyorsunuz.. Çoğu kere olaylar bizin insiyatifimizin çok dışında. **Ana komponent gaz türbinidir ve olaylar özellikle türbin imalatı yapanların paralelinde gelişiyor.** Ona çok fazla hakim olamıyoruz, Demin Kojenerasyon Derneği olarak işaret ettim, bunlara biraz daha bilinçli çalışma getirip önünü kesmenin yollarını arıyoruz ama **daha başlangıçta olduğumuzu belirtmeliyim.**

Teşekkür ederim.

Ahmet Ş. ÜÇER

Efendim yapıyoruz dediğimiz zaman ben biraz daha açabilir miyim? Şimdi mesela yapıyoruz dediniz, inşaatını yapmayı anlıyorum ama inşaatın çizimini kim yapıyor? Elektrik tesisatı dendiği zaman çizimleri siz mi yapıyor sunuz? Yapmak çok geniş bir kavram, biraz açabilir misiniz?

Turkish companies rapidly, and funding should be invested, also some what assurance should be provided by the state.

Özkan AĞIŞ :

I want to add one more thing when we purchase a combine cycle station, in its engineering unit we are carryign out all electrical engineering, all mechanical assembly engineering, its whole as is thermal and layout including pipe engineering, all steel construction building engineering, all system statics, by inhouse, that means by an engineering institution we established within our structure. Let me say the part we are not able to do only central monitoring systems and automatic control systems. In every part of the world. these systems are purchased as package and software from the company producing it. There is a reality stated by Yücaoğlu, I will emphasize it and then finish, that is: There is such fast that, when you say that you are submitting the proposal, you will pay great attention on this, you loose the job... mostly happenings are beyond our initiative very much. The main component is gas turbine and events occur in line with the turbine manufacturers. We can't take it under control so much. I've just pointed out as Cogeneration Association, we are looking for solutions to bring more conscious studies and stop it but I have to say that we are at the very beginning.

Thank you.

Ahmet Ş. ÜÇER :

May I go a bit more deeper, when we say we are doign? Now, for ex. you said you are doing, I understood with construction but who design the construction? Are you doing the drawing when electricity installations are in question? Doing is a wide concept, can you open it a little bit?

Erkut YÜCAOĞLU

Özkan Beyden izin aldım buna ben cevap vereceğim.

Ana üretim makinalarını sunan yabancı kuruluş conseptual dizaynını ya yapıyor veya kendi güvendiği bir yabancı mühendislik firmasına yaptırıyor. Conseptual dizaynın içerisinde özellikle powerplant engineering, enerji santrali güç dengesi ile ilgili dizayn parametrelerinin hepsini kendisi yapıyor. Onun neticesi olarak ortaya çıkan konsept içerisinde inşaatı ilgilendiren hadise, genel bir layout veriyor ama diyor ki makina temellerim için yük şudur, bunu bil bu parametreler içerisinde çalış. Şimdi bu kadar genel spesifikasyondan sonra bütün detay mühendislik ENKA veya diğer Türk kuruluşları tarafından yapılıyor. Önemli eksiklik enerji santralinin kendi içerisindeki dönüşümünün dizaynı ile ilgili eksikliktir. Çünkü bütün ekipman spesifikasyonları o dizayndan çıkıyor. Ana ekipmanın da, yardımcı ekipmanın da, kazanın da, trafonun da yani bütün balansının sağlanması ile ilgili esas konsept dizaynı oradan geliyor. **Benim kastettiğim, daha onu yapamıyoruz.** Ama ana parametre aralıkları belli olduktan sonra bütün Türk firmaları, elektrik, mekanik ve inşaat konusunda herşeyi yapabilecek durumdalar.

Efendim bu etapta ben Sn. Ahmet Üçer'i ve Sn. Ahmet Büyüktür'ü buraya davet etmek istiyorum çünkü, şu noktadan itibaren önümüzdeki kırk dakikayı sabah ki oturumda yarım kalan Genel ArGe Politikamız ve bu konu etrafında organize oluşumuzla ilgili sorularınıza ve tartışmalarınıza açmak istiyorum.

Konuşmacılarımıza çok teşekkür ediyorum.

Erkut YÜCAOĞLU :

I got the permisson from Mr. Özkan, I will answer this,

The foreign institution supplying main production machines either does the conceptual design, within the conceptual design, or gives it to a foreign engineering firm, whom they trust. With the conceptual design it does all the design parameters related especially to power plant engineering, energy station power balance by itself. Within the concept existing as a result of it, the event about construction gives a layout but it says this is the load for my machine foundations, operate within these parameters. After this general specification, all detailed engineering is conducted by ENKA or other Turkish institutions. İmportant deficiency is the one about the design of the transformation of energy station within itself. Because all equipment specifications are based on that design. The main concept of design balancing of main and auxiliary equipment, boiler and transformer comes out from there. **What I mean is, we are not able to do that yet.** But, after main parameter intervals become certain, all Turkish firms will be able to do everything on electricity, mechanic and construction.

Sir, I want to invite Mr. Ahmet Üçer and Mr. Ahmet Büyüktür, at this point because I want to spent the remaining 40 minutes for our general R&D policy which we left unfinished during the morning session, and your questions and discussions about our organization around this issue.

I would like to thank all our speakers very much.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

KAPANIŞ

CLOSING

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Erkut YÜCAOĞLU

Bu noktadan itibaren konumuz, iki günlük konferansımızın genel bir değerlendirmesi.

Bu değerlendirmeyi geçmiş senelere göre nereye geldik şeklinde de değerlendirebiliriz.

Bizim için o görüşlerinizde çok önemli ama buradan nereye gitmesi gerekiyor konusu zannediyorum bütün konuşmacıların dünkü açılış konuşmasında da ele aldıkları hususlardan bir tanesi: **Buradan nereye gitmeliyiz.**

Ben dünkü ve bugünkü toplantımızdan edindiğim iki, üç yapmamız gerekeni şu şekilde özetlemek istiyorum.

• Bir tanesi **enerji sektöründe gaztürbini kullanıcılarının bu toplantıya davet edilmesi şart** diye düşünüyorum. Bunu gelecek seneki toplantımızda genişletilmiş bir platform olarak kullanmak lazım.

• İkinci olarak, TÜBİTAK'ın prezentasyonunda ve Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısının sonuçlarında ortaya çıkan listeden edindiğim intiba şudur; Türkiye'de son 10 yılda çok ciddi bir beyin fırtınası yapılmaktadır. Bu Silahlı Kuvvetlerimizin içerisinde Bakanlıklarımızda, özel sektörümüzde, bilim kuruluşlarımızda, üniversitelerimizde ve TÜBİTAK'ta vardır. Çok ciddi olarak bir bilim ve teknoloji politikasının neler olabileceği, önceliklerimizin neler olabileceği tartışılmıştır. Ve bugünkü kararlar metninde de göreceğiniz gibi bana göre kullanılan kelimeler, üzerinde çok düşünülerek seçilmiş kelimelerdir. Yani biz bu işin entellektüel boyutunu, politikaların ne olması gerektiği konusundaki tanımlarımızı bana göre çok ciddi bir noktaya getirerek yapmış durumdayız. Şahsi gözlemim bu politikaların hayata geçirilmesi için gerekli mekanizmalarda eksiğimiz devam etmektedir. Bu mekanizmaların kurulması ve icraata geçilmesi konusunda özellikle, **belki de bu toplantıdan bir-iki görüşü alıp gerekli merciilere götürmemiz lazımdır. Bu kapsamda gelecek sene toplantıya en aşağı bu konumuza yakın olarak bir Bakan'ın gelmesini, Genel Kurmay'dan daha geniş kapsamlı bir katılımı ben şahsen arzu ediyorum.**

Erkut YÜCAOĞLU :

Our subject is a general evaluation of our two-days conference from this point on.

We can asses this evaluation as where do we stand today compared to past years.

Your opinions on this subject are also very important for us but I think the issue of **"in what direction should the way be"** is one of the subjects all speakers talked about in the opening speech yesterday: where should we go from here.

I want to summarize two or three things that we should do. Which I have learned from our meetings yesterday and today.

• One of them, **I think gas turbine users on energy sector should be invited to this meeting definitely** it is necessary to use this as an extended platform on our meeting next year.

• Secondly, the impression I got from the list existing on the results of the meeting of High Board of Science and Technology and TUBITAK's presentation is that: A serious brainstorming has been conducted in the last 10 years in Turkey. This exists in our Armed Forces, ministries private sector, science institutions, universities and TUBITAK, what may a science and technology policy be, what may our priorities be, all these have been discussed seriously to me the words used are the words selected after thinking about them for a long time. That means, we put forward the intellectual dimension and our definitions about what should be the policies by taking them to a serious point, my personal observation is, our deficiencies on necessary mechanisms required for the activation of these policies still exist. Especially on the establishment and activation of these mechanisms, **we should get a few opinions from this meeting and take them to necessary authorities. In this sense, I personally request a minister related to this subject joins the meeting next year and desire a larger participation from General Staff.**

Çünkü buradan çıkan sonuçları burada bırakmamak için sonuçları Hükümete kadar sunabilecek bir ortam olmalıdır. Birkaç tane çarpıcı, yapılabilir projeyi **"kurumsal yapı"** olarak veya icab ederse **"spesifik bir ülke projesi"** olarak götürebilmemiz lazımdır.

- Son olarakta bunu kolaylık sağlamak için, bu **toplantıyı Ankara'da yaparız** diye sözlerimi bitiriyorum.

Her iki hocamdan da görüşlerini rica ediyorum.

Ahmet Ş. ÜÇER

Aslında benim buna ilave edecek sözüm yok gibi gözüküyor, hepsine katılıyorum ama birşeyin altını çizmek istiyorum.

Uzun zaman havada uçan gaz türbinleriyle ilgilendik. Enerjideki darboğaz sonucunda veya gelen darboğaz neticesinde kojenerasyon önemi ortaya çıkınca özel sektörün alınan bazı tedbirlerle de bu konuya girmesi çok güzel birşey. Çünkü, belki özel sektör gaz türbinleri üzerinde bizim hep hayalimiz olan birtakım çalışmalara da yardımcı olabilir diye düşünüyorum. Çünkü görüyorum ki kojenerasyon olarak gelen gaz türbinlerinin problemleri ve seçim problemleri çok optimize edilmiş türbinlerdir. **Türkiye'de bu türbinlere gitmek son derece güçtür. Ama bir kojenerasyon yapan türbinle başlamak belki biraz daha kolay olur diye düşünüyorum, hele bir de özel sektörün gücünü arkamıza alırsak...** Onun için ben burada soracağım:

Acaba Kojenerasyon Derneği bu arkadaşlarımıza yardımcı olabilir mi?

Veya bizlere yardımcı olabilir mi?

Herşeyin Devletten beklenmemesi lazım. Bizim burada yaptığımız TÜBİTAK'ın şurada veya burada çalıştığı üniversitelerin yaptığı çalışmaları sonlandırdıktan sonra bunların takibi de bizim görevimizmiş gibi geliyor bana.

Her platformda alınan kararların takibi ve onların bir sonuca vardırılması ve bir takım örgütlenmelere gitmek- götürmek bizim görevimizmiş gibi geliyor. Onun için biz Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunda alınan kararları

Because, there should be a situation here to submit the results to the Government. In order to not to leave the results extracted from these meetings here, we should be able to take a few attractive, conductible projects such as **"institutional structure"** or if required as **"a specific country project."**

Lastly to provide a simplicity, I finish my words by saying **we will conduct this meeting in Ankara.**

I request the opinions of both professors.

Ahmet Ş. ÜÇER :

It seems, like I have nothing to add, I agree with all but I want to underline something.

For a long time. We were interested in gas turbines flying in the air. It's very fine that private sector aims the stage with some measures when the importance of cogeneration becomes clear as a result of the bottle neck in the energy or the occurring bottleneck. Because I think private sector may help some studies or gas turbines which always dreamed of. Since I see that gas turbines coming as cogeneration are the turbines whose problem, and selection problems are too much optimized. **It's quite hard to go to these turbines in Turkey. However, I think it will be a little bit easier to start with a congenerating turbine, what if we take the power of private sector behind us.** Therefore, I will ask on this point:

May Cogeneration Association help to our colleagues?

Or help us?

Everything shouldn't be expected from the Government. I feel like our job is to follow the studies of TUBITAK or universities after they have been finished.

I feel like to follow the decisions taken in each platform and bring them to a conclusion and becoming organized or making them organized is our job. That's the reason why we are going to follow the decisions taken in High

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet



takip edeceğiz, hatta onun sekreterliğini yürütüyoruz. Ama sizlerinde ilgili olan yerlerde bu takipçiliği yapmanızda çok büyük fayda olduğu düşüncesindeyim.

Gelecek yılda daha üst seviyeden, hem Silahlı Kuvvetlerimizden, hem de Hükümetten katılımda büyük yarar olduğunu düşünüyorum. Bunu da sağlayabilirsek ki Ankara'da sağlayabilirmişiz gibi gözüküyor, çok mutlu olacağım.

Teşekkür ederim.

Ahmet BÜYÜKTÜR

Ben evvela geçen seneki toplanıdan itibaren bugün nereye gelindi onun üzerinde durmak istiyorum.

Hatırlayacağınız gibi geçen toplantıda birkaç konu üzerinde durmuştuk.

• Bunlardan bir tanesi kojenerasyon grubunda **özel sektördeki türbinlerin bakım problemi** idi. Firmalarımızın türbin başına aşağı yukarı 500.000$'lık bir gideri var. Burada bir şirketin kurulduğu ve bu şirketin bakımı üstlenebilecek duruma geldiği bildirildi. Bu işin ekonomik olup olmayacağı veya ne kadar yatırım gerektiği konusunda Erkut Bey'in de çalışmaları var. Bu yatırım acaba yapılabilecek durumda mıdır?

• Diğer bir konu **kojenerasyon gruplarına çok çeşitli türbinlerin alındığı ve bunların bakımlarının bir problem olduğu hususu idi.** Şimdi Özkan Bey'den bu hususta en azından bilgi verebilecek bir kurumun meydana getirildiği bundan sonrada çeşitli kaynaklardan ne olduğu bilinmeyen ekipmanların alınmasının tavsiye edilebileceğini duymakla da mutlu oldum. Bu geçen seneden bu yana katettiğimiz ikinci ilerlememiz oluyor.

• Üçüncü noktada bu alanda **yan sanayi geliştirilebilir mi?** şeklindeydi. Bu hususta Orhan Bey bana çok kızacaklar ama ben bazı alanlarda yan sanayiimizin ne noktayaa geldiği hususunda buraya birkaç örnek getirmiştim. Biliyorsunuz "türbin kanatları'nın yapımı hususunda bizim bir off-set anlaşmamız vardır ve bu maalesef uygulanamamıştır. Kendisi bana diyor ki "15.000.000 $'ı çıkarın, pazarıda bulun ben bunu getireyim". Halbuki dokunduğumuz nokta bu değildi. yan sanayiide hassas döküm

Board of Science and Technology, even execute its secratariat. But I think it's very beneficial that you do this following on related points as well.

I think, next year a participation from higher level, both our Armed Forces and Government will be very useful. If we can provide this and it seems like we can in Ankara, I will be very happy.

Thank you.

Ahmet BÜYÜKTÜR :

First of all, I want to focus as where we came from the meeting last year.

As you will remember we concentrated on a few subjects in the meeting last year.

• One of them was the **maintenance problem of the turbines in private sector** in cogeneration group. Our firms have an expenditure of nearly 5000.000 $ per turbine. Here it is stated that a company has been established and it has been able to undertake the maintenance. Mr. Erkut has also some studies whether this business will be economical or how much investment is necessary. Is it possible to make this investment?

• Another subject was that **so many various turbines are included in the cogeneration groups and their maintenance was a problem.** I was happy to hear from Mr. Özkan that an institution was established which may at least give information about this issue and it may be advised to receive equipment which are not known from various sources. This is our second advance from the last year on.

• A third point was **the possibility to develop a side/sub industry on this field.** I may make Mr. Orhan a bit angry on this issue but I put some examples forward about the place of our side-industry of some fields. You know we have an off-set agreement on the producting applied. He says "Get 15.000.000 $, find the market as well, I will bring this" However that wasn't the point we touched, we have some institutions which are specialized on **precise casting** in side-industry. **These are marketing the material they produced not under**

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

alanında ileriye gitmiş kuruluşlarımız var. **Bunlar bugün yaptıkları malzemeyi maalesef Türk malı adı altında değil ama Fransız veya Alman markası altında dış ülkelere pazarlıyorlar. Üzerine Türk Malı'dır diye yazamıyorlar. Bu yaptıklarının yanında bazı hassas döküm parçaları var,** Roket parçalarını zaten döküyorlar ve onların örneklerini de getirdim. Yapılabileceğini düşünüyorum. Bunun için büyük bir knowhow'a ihtiyaç yok. Tüm parçaları yapalım demiyorum ama, bugün TÜBİTAK'ta var, İTÜ'de var. Hatta "tek kristal" üzerinde de çalışıyorlar. Bunlar hep teorik. Teorik alanda yetişmiş çok sayıda elemanımız var ama bunlar uygulamaya aktarılmamış. Bizim Orhan Bey'den ricamız, bize bu hususta gerekli bilgileri temin etmesi. Biz bu sanayii kuruluşlarını teşvik edebiliriz, onlar birtakım riskler altına girmeye razılar. Sadece "bize yol gösterilsin" diyorlar. Bu yönde belki off-set anlaşmasını uygulamak mümkün değil ama ileriye bir adım atmak mümkün. Bu alanda ilerlemiş birkaç tane özel sektör kuruluşumuz var. Bu kuruluş ileride "türbin kanadı" imal etsin, "kompresör kanadı" imal etsin diye kuralım demiyoruz, "yaptıkları öbür ürünler yanında bu yönde çalışmalara da imkan verelim" diyoruz, bu hususta geri kalmış durumdayız.

• Yine geçen seneki toplantımızda şöyle bir şey vardı. Arkadaşlar diyorlardı ki **"biz de dizayn edelim, biz de yapalım".** Az önce söylediğim gibi çok sayıda eleman var. İlk önce bu eleman kaçırma olayına bir son vermemiz lazım, bir defa Devlet sektöründe çok iyi yetişmiş elemanları uzun süre barındırmak mümkün değil. Bunlar kendilerine daha iyi imkan veren özel sektör veya dış kaynaklı bir firma buluncaya kadar bu alanlarda çalışıyorlar, bulunca da ayrılıyorlar. Hakikaten **en iyi elemanlarımızı kaçırdık. 657 sayılı kanuna bir çözüm bulmak gerekiyor,** bu da yine Devletin üzerine düşen bir görev oluyor. Bunun dışında doğal olarak bu arkadaşlar yaptıkları teorik çalışmayı uygulamaya dökmek istiyorlar. Uygulanabilecek bir noktadan başlamak gerekiyor.

• Geçen sene **"J79 projesi"**ni ortaya atan ben değilim ama "böyle bir imkan olabilir" dedim ve arkadaşlar bunu getirdiler, ve yardım da sağlayacağız dediler. Böyle bir yardım sağlanamadı.

Turkish goods name unfortunately but under French or German trade name. They can't label it as Turkish goods. Besides what they are producing, there are some precise casting parts. They in fact casting some rocket parts and I brought some samples of them. I think it might be made. A big know-how isn't necessary for this. I'm not saying let's produce all parts but it is available today in TUBITAK or in METU. Even, they work on "single crystal". These are all theoretical. We have many personnel trained on theoretical field but they couldn't be transferred to application, what we request from Mr. Orhan is that he provides the necessary information on this issue to us, we can stimulate these industrial institutions, they are ready to take some risks. They say just "Let somebody show us the way" may be it's not impossible to enforce the off-set agreement in this direction but it's possible to take a step further. We have a few private sector institution advanced on this field. We are not saying we are establishing this institution for it produces "turbine blade" "compressor blade" in the future, we say **"let's make the studies in this direction possible besides other goods they produced"** we remained behind on this issue.

• There was a point an our meeting last year. Colleagues were saying **"Let us design as well, let us make as well"** As I said before, we have so many personnel. First we should bring personnel turnover to an end, first of all, it's not possible to emplay well-trained personnel in public sector. They are working on this fields until they find a private sector of foreign firm which provides better feasibility, then they are leaving. **Really, we missed our best personnel. A solution for the law numbered 657 is necessary** and again that is the Government's responsibility. Besides this, these colleagues want to convert the theoretical study into application. It's required to start from a point which may be applied.

• I am not the one who put forward the **"J79 project"** last year but I said "there may be such a possibility" and colleagues brought this and said that they will provide support. Such support hasn't been provided.

J79 projesi'nin "Çalışma Grubu" toplantılarından iki tanesine katıldım. İlerlememesinin bence sebebi şu:

Bu projenin, GE'nin mektubunda belirttiği gibi tam fizible olmayacağını biz de biliyoruz. Ama bizim arkadaşlarımızın "uygulama" sahasıdır ve az evvel söylediğim gibi pik yüklerin karşılanmasında - enerji kısıtlaması esnasında en ucuz yapabileceğimiz yatırımın bu olması. Her biri 10'ar mega watt gücünde bir takım santralleri istediğimiz yerde/ enerjiye en fazla ihtiyaç duyulan yerlerde kurmamız mümkün. Ve eğer %20'ye varan hat kayıplarımızı göz önüne alırsanız fizibilite yönünden çalışmaya değer olduğu görülecektir.

Yalnız orada önemli bir sorunumuz var: Bize Hava Kuvvetleri diyor ki "bu türbinleri size veririm alın kullanın ama karışmam. Bunların bakımı için gerekli tool benim çalıştığım başka alanlarda kullanılıyor onları da veremem". Şimdi doğal olarak **bakımı yapılmamış ve özellikleri bilinmeyen bir türbin üzerinde bizim daha ileri bir çalışma yapmamız mümkün değil.** Bu konuda bizim Hava Kuvvetlerimizden ricamız: **fizible olmasa bile en azından kendimizi tatmin açısından, arkadaşlarımızı tatmin açısından bu alanda çalışılsın.** Üzerinde çok masraf yapılmadan gerçekleştirilebilecek bir proje olduğunu düşünüyorum. Bu projeyi gerçekleştirebilecek iki kuruluşumuz var, bu alanda çalışacak arkadaşlara yardımcı olmalarını rica ediyoruz. Bu iki kuruluşta Eskişehir'de biri **I.HİBM** diğeri de **TEI.**

Daha yakındaki üniversitelerimizden ODTÜ böyle bir proje hazırlamış durumda, bunu TÜBİTAK'a vermiş. TÜBİTAK derki; "size özel bir kuruluş kuralım, şu kadar yatırım yapın, onun arkasından ben şöyle bir yatırım yaparım". Bu konuda bir anlaşma yapılmış değil. Bu proje yapılır veya yapılmaz buna birşey demeyeceğim ama **gelecek seneki toplantıya kadar bir sonuca bağlamamız gerekir.**

• Bir diğer konu, **TEI** ile **I.HİBM** arasında daha yakın bir ilişkinin kurulması. Bu konuda da bir mesafe katedilmemiş. Geçen sene toplantıya gelmeden önce TEI'nin fabrikasını gezerken bana dediler ki "bizim yurtdışından GE aracı

I've participated only in two meetings of Working Group" in J79 project. The reason for its inability to advance is that, in my opinion:

We also know that this project will not be completely feasible as the GE mentioned in its letter. However, our colleagues are in "application" field and as I just mentioned, the cheapest investment on the meeting of pig loads-during energy restriction. It's possible for us to build some stations each with a 10 mw power on the places we want/on the places where energy is needed mostly. If you take into account our line losses which reach 20 %, you will see that it is worth to be studied in terms of feasibility.

However, we have an important problem there: Air Forces say to us. "I will give you these turbines use them but I don't make any more contrubution. The necessary tool for their maintenance is used in some other fields I work, I can't give them neither". Naturally, **it's not possible for us to conduct a further study on a turbine whose maintenance hasn't been done and whose characteristics are not known.** Our request from Air Forces on this issue is: **Let it be studied in this field for our self-satisfaction or our colleagues satisfaction, even if its not feasible.** I think a project is available which can be made without a high cost. We have two institutions which can make tihs project, we request for the assistance of our colleagues who will study in this. Both of these two institutions are in Eskişehir, one is **1. HIBM** and the other is **TEI**.

Among one of our closer universities, METU is ready with such a project, but gave it to TUBITAK, TUBITAK may say: "Let's build a special institution for you, make an investment of this much: Then I will make on investment of that much. No agreement has been concluded on this issue. I can't say anything whether or not this poject is made however, **we should bring to a conclusion until the meeting next year.**

• Another subject is the building a closer cooperation between **TEI** and **1. HIBM**. No way had been made on this subject as well while we are visiting the TEI's factory before coming to the meeting last year, they said "we have the possibility to take business from abroad without

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

olmadan iş alma imkanımız var. Örneğin Mısır'dan, ama biz I.HİBM ile yeterli işbirliği yapamıyoruz". I.HİBM'e soruyoruz "biz ancak kendi işimize yetişiyoruz" diyorlar. Halbuki ben bu toplantıda bu kuruluştaki arkadaşlarla konuştum, HİBM genel olarak bir vardiya çalışıyor ve bazı durumlarda iki vardiya çalışabiliyorlar. Şimdi TEI, "HİBM yeterli desteği sağlarsa, ben dış ülkelerden sipariş alma olanağına sahibim" diyor. Benim bu toplantıdan edindiğim izlenimim, bu mertebeye varan bir işbirliği henüz gerçekleşmiş değil. Şimdi tabiyatıyla bu alanda çok konuşmak mümkün ama vakit sınırlıyor. Ben sözü bırakıyorum.

Fazıl AYDINMAKİNA

Efendim, Türkiye'de bulunan Jet Motor Endüstrisi **19** kişi ile 1967 senesinin 1 Haziran'nın da kuruldu ve birinci nesil olarak konu askerlik müessesi içerisinde başladı. Hasbelkader ben de o kuruluşun ilk tayin edilmiş olan mühendisiyim.

1984 senesinde, TEI'nin oluşmasıyla Jet Motor ailesinde ikinci nesil doğdu. TEI oluşurken **33** ustabaşımız ve **3** mühendisimizi biz **bağrımızdan kopartarak** bu müesseseye verdik ve orada bir altyapının oluşmasını sağladık. Sn. Yücaoğlu bu konunun en büyük mimarlarından biri.

Sizin biraz önce yaptığınız prezantasyonda belirttiğiniz gibi 1987 yılında ülkeye diğer bir sahada büyük bir yayılım alanı geldi: Kojenerasyon dediğimiz gaz türbinlerinin endüstriyel uygulaması. Bu sahada HİBM'den ayrılmış, birinci jenerasyonun yöneticiliğini, mühendisliğini yapmış, **132** arkadaştan istifade edildi. Arkadaşlarımın eski komutanı olarak desteğimi sağlıyorum, her an temas halindeler.

İkinci olarak arza çalışacağım olay, TEI, TAI, MİKES gibi joint venture ile oluşmuş kuruluşlardır. Bunlarda joint venture partnerlarımız tarafından ithal edilen teknolojiler var, ve bu teknolojiler sayesinde bugünkü statülerine kavuştular. **Bunlardan en prodüktive şekilde çalışan TEI'miz kendisini ispatladı. İftahar ediyoruz.** Yine benzer şekildeki her müesese kendi şahsiyetini ispat edebilecek güce geldi.

the mediation of GE. For example from Egypt but we can't cooperate enough with 1.HIBM. "We are asking 1. HIBM they say they can just deal with their own business. In fact, I have talked to colleagues in this institution on this meeting, 1.HIBM works generally in one shift and sometimes they may work in 2 shifts. Now TEI says that, it has the possibility to take orders from foreign countries if 1. HIBM provides necessary support, my impression from this meeting is, such a cooperation on this stage did not exist yet. It's naturally possible to speak more about this field but time is limiting me. I am leaving the word.

Fazıl AYDINMAKİNA :

Jet Engine Industry in Turkey has been established in 1 June 1967 with **19** people and as the first generation, subject began within the military organization. By change, I'm the first appointed engineer of that institution.

With the constitution of TEI in 1984, the second generation was born in jet Engine family. While TEI was coming into existence, we gave our **33** foremen and **3** engineers to this organization taking them away **from our bosom** and we assisted to the existence of an infrastructure there Mr. Yücaoğlu is one of the greatest architectures of it.

As you mentioned on your presentation, a big extension field came to the country in 1987 on another area. The industrial application of the gas turbines which we call as cogeneration. **132** colleagues have been utilized on this area who left HIBM and performed the job of directorate and engineering of first generation. I am providing my support as the old commander of my colleagues, they are always in contact.

The second thing I will try to present is the institutions which were built by Joint Venture like TEI, TAI, MIKES. These have the technologies imported by our joint Venture partners and they got their current status by means of these technologies. **TEI which is the most productive among them proved itself we are proud of it.** Again, each similar institution came to a point to prove its own existence.

Yanlız buradaki bilgi birikimi -elde edilen bilgiden istifade edilebilirlik olayı, kendi hudutları dahilinde değil, kendi hudutları dışında ne derece mümkündür, onun yönlendirilmesine ihtiyaç var. Ben bu şekilde bulunanların her birini bir gölet olarak düşünecek olursam, bu göletlerin birgün göle, hatta bir barajın arkasında birikerek enerji üreten ve bunu yönlendirecek katma değer yaratan unsurlar olabileceğine inanıyorum. Bu bazdan, olayı üniversite ve sanayi kuruluşları arasında nasıl toparlayacağız. Askeri kişiliklerle "neler yapacağız - nasıl yapmamız gerekiyor" olayını bir seneden beri dışarıda daha iyi değerlendiriyorum. Eskiden askeri üniformam vardı, kapının ağzında imzalar atardım. Şu anda durup dinleme imkanı buldum. Üniversitelerdeki seminerlerin herbirine gittim, ve orada görmüş olduğum olaylardan sonra, TEI'nin İzmir'de toplantı yapmasının tenkitini yapıyordum önceki gün, ama bugün "iyiki böyle bir yerde yapmışlar" diye iftahar ediyorum. Çünkü **çevreye yakın olan yerlerde yapılan toplantılarda takdimci, takdimini yapıyor "özür dilerim işim var" deyip kaçıyor. O kuruluştan başka hiç kimse gelip dinleme fırsatı bulamıyor.** TEI yağmurlu bir havayı, çok lüks, mükemmel bir sahayı seçerek bizi bu odanın içerisine topladı ve bizi birbirimize dinlettirdi. Bence birbirimizi dinlediğimiz zaman anlayabileceğimizi, anlayabildiğimiz zaman dublikasyonlara mani olacak şekilde yeni hedef seçebileceğimizi ve bu seçmiş olduğumuz yeni hedefler sayesinde de katma değerler yaratabileceğimizi, bunu yanlız teknoloji konusunda değil, yönetimsel konularda da olacağına inanıyorum. Bunun altını çizmek istiyorum. Bundan sonraki panallerde spekule etmeye değer bir olaydır.

Ar-Ge ile ilgili olan bu toplantıda **ArGe'nin tarifi yapılmadı.** Ar-Ge kelimesi çok geçti, herkes kendine göre bir tarif yaptı. Fakat Ar-Ge ortaya çıkmadı.

TEI'de ArGe nedir?

• Off-Set anlaşması karşısında elde edilen varlıkların görünümünde bulunan usurlar nelerdir?

• Ve bunlar bu müesseselerin dışına taşmışlar mıdır? Yoksa taşmamış mıdır?

The knowledge accumulation here-ability to utilize the obtained knowledge to what extent is it possible outside its own borders, that need to be directed. When I assume each of them as a pond, I believe that these ponds are elements which may become a lake someday, even they may collect behind a dam and produce energy and create value added which will direct this. On this base, how will we bring the subject together among universities and industrial institutions. I am able to evaluate better "what are we going to do-how should we do it", with military personalities outside, since one year. In the past, I used to have military uniform, I was to put signs on the edge of the door. Now, I had the possibility to stop and listen. I participated in all seminars in universities and after the happenings I saw there, the day before, I was criticizing that TEI conducted a meeting in İzmir but today I am proud of saying that they did a good job. Because in **meetings close to the environment, speaker presents and then leaves saying that he is sorry but has a lot to do. Nobody else rather than that institution has the possibility to come and listen.** TEI brought us together in this room choosing a rainy day, a lexury, excellent field and let us listen to each other. I believe, when we listen to each other, we may understand each other, when we understand, we may choose new targets in a way to prevent duplications and we can create values added by means of these new targets we choose but not only in the field of technology, also administrative issues. I want to underline this. It is an issue which is worth to speculate in following panels.

In this meeting which is actively about R&D, **R&D hasn't been defined.** The word of R&D has been pronounced so many times, every one made his own definition. However, R&D didn't appear.

What is R&D in TEI?

• What are the elements existing on the appearance of the assets obtained in return for off-set agreement?

• And did they exceed outside these institutions? Or not?

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

• Taşanlardan ülke kültürüne ne derece hakim olunmuştur?

Şuna inanıyorum TAI için biz 560 kişiyi yurtdışına gönderdik ve gönderdiğimiz bu kişilerden ayrılmış olan 270-280 kişi Türkiye'de 9001, 9002 ISO anlayışının yaygınlaşmasında etken olmuşlardır. Fakat her biri münferit bir asker olarak görev yapmışlardır. Ama bu şekilde ayrılma fırsatı olmayan müeseselerde oluşan teknolojiler bizim ülkemizin malı olmamıştır. ENKA, Demirören, MAP, vb. bu teknolojiden istifade etmemişlerdir. Neden? Bir kominikasyon ortamı yaratılmamıştır. Kurulan her şirketle birlikte teknolojiye para transfer ediyoruz. Onun için ülke kültürünün, katma değer kültürünün yaratılmasında; İTÜ, ODTÜ, Anadolu Üniversitesi ve TÜBİTAK'a çok büyük görevler düşmektedir. **Varolan teknolojiyi, satın aldığımız teknolojiyi ülke malı haline getirmek asli görevimiz olmalıdır.** Aksi taktirde dublikasyonlarla biz yine günün içerisine girer, icraatin dışarısında kalırız.

Sayın Üçer ulusal innovasyondan bahsetti, ilk defa duyduğum bir terim. Bunun üniversitede çalışan, yanlız düşünen, teorik sahada bulunan kişilerin iş sahasına açılmak için yaptıkları bir olay olarak gayri ihtiyari değerlendirmek zorunda kalıyorum. Japonya'ya bakıyoruz 1960-1970'lerde ülkenin bir hedefi olmuş. O hedefin içerisinde **Benchmarking** unsur çıkmış. (Başka birinin yapmış olduğu işi kendi yönünden kopyalayarak ondan istifade etme, kopya çekme). Şu anda bence TEI'nin yaptığı, elde ettiği teknolojinin ve başarının bizim diğer tarafa nasıl kopya edilebileceğimizin yöntemini yasallaştırmamız lazım. Ve bu konudaki atılımları gerçekleştirmemiz lazım. Bu **yönlendirmenin yapılmasını öneriyorum.** Tabi bunu yaptığımız zaman neyi elde edeceğiz? Bilgi toplumu, enformasyon toplumu unsurlarından azami şekilde istifade edeceğiz.

Son bir açıklamam var. **Artık Savunma Sanayii ile ilgili hedeflerimizi de kesin koymak zorundayız.**

"Ben 225 üretimim ile F-110 motoruna hükmettim" demek olmaz. Onun dışında çok daha fazla parça bu ülkede imal edilebilir durumda. Şüphesiz biz TEI'ye bir hedef vermişiz.

• To what extent has the country culture been dominated which is one of the exceedings?

We sent **560** people abroad for TAI and I believe that **270-280** of them who moved away from these people have been influential on the extension of 9001, 9001 ISO understanding in Turkey, However, each of them performed as an individual soldier. But, technologies existing on institutions which don't have the possibility to leave didn't become the goods of our country. ENKA- Demirören, MAP etc. didn't utilize this technology. Why? There was no communication environment available. By every established company we are transferring money to the technology. As a result of this. ITU, METU, University of Anadolu and TUBITAK have very important missions on the creation of country culture, value added culture. **Our main responsibility should be to make the existing technology and the technology we bought, the goods of the country.** Other wise, we enter into the day with duplications and remind behind the performance.

Mr. Üçer talked about national innovation, that's a term which I heard for the first time. I have to evaluate this involuntarily, as an activity which is done by the people working in the university, thinking only and existing in theoretical field to open to work field. We look at Japon, it became a target of the country in 1960-1970's, within that target, **Benchmarking** element appeared. (Utilizing that somebody else did copying and its own direction cheating) At this moment, we have to legalize the way the others copy us. our technology and success. We have to realize the breakthrough on this issue. I **suggest that this directing is made**, of course, what will we obtain when we do this? We will utilize the elements of knowledge society, information society in a maximum way.

I have one last explanation. Now, it's time to determine our target about Defense Industry definitely.

It's not reasonable to say "I've dominated to F-110 engine with my 225 pieces of production. So many parts besides it may be produced in this

Hedefte verilen rakamlar doğrdur ve bu rakamların dışına çıkılması imkansızdır. O olanaklar azami şekilde kullanılmıştır. Bunu taktirle anıyoruz ama **ülkede bulunan olanaklar kullanılmamıştır, bu ülkedeki imkanları kullanacak bir düzenlemeye ihtiyaç vardır.** Yine burada eskiye gitmek istiyorum: 1966 senesinde Almanya'ya ilk Jet Motor ekibini Kaynak ve Enerji eğitimine götürdüğüm zaman, ülkenin "J79 yanma odası" imal ettiğini gördüm. İki sene sonra gittiğimde aynı ülkede o zaman TA22 motorunun "cold section'unun yani kompresör section"unun üretildiğini gördüm. Daha sona RB199 motoru projesi geldi. Burada "hot section" parçaların üretimi için Savunma Bakanlığı'nın fon ayırdığını ve sınırsız yetki verdiğini gördüm. ABD ile yaptıkları F-4 projesinde de "support" parçalarının üretimi için Savunma Bakanlığı'nın fon ayırdığını ve sınırsız yetki verdiğini gördüm. ABD ile yaptıkları F-4 projesinde de "support" parçalarının teknolojisini aldıklarını gördüm. **Yani uçak motorunu kısımlara ayırmışlar ve bu konu üzerindeki tüm hususlardan sen sorumlusun MTU veya ManTurbo demişler ve hedefe öyle ulaşmışlar. Böyle modellere ihtiyacımız var.** Bu modellerimiz içerisinde, yanlız kendi müesseselerimiz içerisinde dönüş değil bütün Türkiye endüstrisine hükmedecek motor modelleri yaratmak ile ilgili sorumluluğumuz var.

Umarız ki bundan sonraki seminerlerde bunlar dile getirilir ve modeller seçilir. Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim. Arz ederim.

Rıfkı UTKU

Müsade ederseniz, sizlere sayın misafirlerimiz diyeceğim. **Ev sahibi olduğumuzu belirtmek için söz almak istiyorum.**

Biz bu işe başlarken şu mütevazi dosyaların üzerindeki isme bakarsanız sadece **Uçak Motor Sanayiinin Gelişmesi** için bu panelleri düzenlediğinizi göreceksiniz. Ben bu kadar büyük ilgi olacağını ve gelişeceğini tahmin etmiyordum. Şimdi bakıyorum bazı beklentiler var.

Ancak biz mevkiimiz itibariyle istenilen katılımı sağlayabilecek durumda değiliz. Bu sebepten bunu gelecek toplantıda bizlerden

country. Undoubtely, we gave an objective to TEI. The numbers given in the objective are real and it is impossible to exceed these numbers. These possibilities are used in a maximum way. We appreciate this but the means in the country haven't been used, a regulation is needed that will use the means in this country. I want to remind the past here: When I took the first Jet Engine team for Welding and Energy Training to Germany in 1966, I saw that the country procuded "J79 combustion chamber", when I went two years later, I saw that the "cold section" that is "compressor section" of the TA 22 engine was as produced in the same country. Then came the RB199 engine project. Here, I saw that Defense Ministry gives fund for the production of parts and gives unlimited authority. Also on the F4 projects they were doing with USA, they took the technology of "support" parts. **That means they divided aircraft engine into parts and they gave responsibility to MTU or MAN Turbo on all issues over that subject and they reached the objective in this way. We need models like this.** We have a responsibility of creating engine models which will dominate the whole Turkish Industry but not only a cycle within our own organization.

We hope that all these are discussed in the a following seminars and models selected. Thank you for listening me.

Rıfkı UTKU :

With your permission. **I will call you dear guests. I want to have the word to mention /state that we are the host.**

When we start with this studies, if you look at the name on these modes files you will see that these panels are arranged only for the **development of Aircraft Engine Industry.**

I didn't expect that the interest will be so high and improve. Now I see that there are same expectations,

However, we are not able to provide the required participation regarding our status. Because of this. don't expect this from us on the

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

beklemeyin, biz sizden bu katılımı sağlamanızı bekliyoruz. Bu toplantıları hazırlarken amacımız buydu. Ayrıca **bu toplantıların devamı konusunda da TEI Yönetim Kurulu karar verecektir.**

Erkut YÜCAOĞLU

Rıfkı Paşam bunlar bizim TEI'den rica ettiğimiz hususlar değildi. TEI'ye müteşekkiriz ki bu platformu başlattı ve bu platform büyüyerek gidiyor.

Zannediyorum ki burada bulunan kuruluşların temsilcileri, hatta burada olmayıp da katılmasını arzu ettiğimiz temsilcileri de bu işe katabilirsek, bu organizasyonu TEI'nin üzerinde hiçbir yük kalmayacak şekilde organize edebiliriz.

İkincisi konunun dağılmaması, hadisenin gerçekten "uçak motorları" etrafında kalması açısından bu arzuyu dile getiriyorsanız, onu da şöyle temin ederiz ki "toplantılar ne şekilde yapılırsa yapılsın, işin başlangıç noktası, temeli TEI'nin yarattığı platformdur" bu da hiçbir zaman unutulmaz.

Rıfkı UTKU

Ben söylediklerimi tenkit olarak söylemedim. Yetkimizi belirtmek amacıyla söyledim. Gördüğünüz gibi işler çok büyüyor, biz dünden beri iki Yönetim Kurulu Üyesi arkadaşımla birlikte düşünüyoruz, bu Devlette kimin görevi olmalı?

Önce Sanayii Bakanlığı dedik.

Sonra baktık sizin sektörde işin içerisine girince Enerji Bakanlığı var. Müsade ederseniz biz Başbakan Yardımcılığı yapamayacağız.

Şimdi sizlere sormak istiyorum: bizim başlattığımız işi aynı şekilde bir yıllık periyod da devam ettirmek isteyen bir talip var mı?

Erkut YÜCAOĞLU

TEI bu işin temel taşı olmak kaydıyla, muhakkak buluruz efendim.

Sıtkı Sunday ÖRÜN

Benim bir iki konuda çok kısa bir açıklamam olacak.

- Birincisi; **"kanatçık"** konusu ile ilgili.

next meeting, we are expecting you to provide this participation. That was our purpose while preparing these meetigns. Additionally, **TEI BOD will decide about the countinuity of these meetings.**

Erkut YÜCAOĞLU :

General Rıfkı, these were not the issues we requested from TEI. We are thankful to TEI, it started this platform and this platform goes growing.

I guess if we can add the representatives of the institutions here and indeed the ones who are absent, even we wanted them to be here, to this business, we may organize this work without a burden remaining on the back of TEI.

Secondly, if you express this desire regarding that the subject does not disperse and the event really remains around "aircraft engines", we can provide it in that way "no matter the way meetings are conducted, the starting point, is the platform created by TEI" and this will never be forgotten.

Rıfkı UTKU :

I didn't talk for criticizing. I told it to state our authority. As you, things are growing, we are thinking together with two colleagues who are members of BOD since yesterday, whose job should be this in the Government?

First, we said Ministry of Industry.

Then, when we enter into your sector, there is Ministry of Energy. With permission, we will not perform the job of Deputy Prime Minister.

Now, I want to ask you: Is there anybody willing to carry on this job in the same we started in one year period?

Erkut YÜCAOĞLU :

We will definitely find it sir, with the condition that TEI is the building block.

Sıtkı Sunday ÜRÜN :

I will make short explanations on a few subjects.

- First is about **"blade"** Helicopter

Helikopter imalatı bildiğiniz gibi SSM'de, TUSAŞ ve kısmen Vakıfla birlikte yürütülmekte. Bu amaçla, bu konuyu da kapsam içerisine aldık, **1998 yılında görüşme imkanı olur.**

• İkincisi, Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı Başkanı Sn. Sezgin kaldığı sürece bu toplantılar Bodrum'da da olsa, İstanbul'da da olsa katılır.

• TEI için çalışıyoruz, ortağı olduğumuz bir müesese. Görülebildiği kadarıyla gerek kojenerasyon olsun, gerek deniz aplikasyonu olsun, karadaki faaliyetleri olsun pek çok uygulaması var. Gelecekte gelişmesi gereken bir kurum, 2-3 katına çıkması gereken bir kurum.

Lütfen Sn. Yönetim Kurulu Üyeleri buna hazırlıklı olsunlar.

• Diğer bir konu da Çalışma Grubu'na belli çalışma konuları aktarılması gerekiyor.

Bence bunların en önemlisi **Bnb. Yavuz yeni bir organizasyon teklif etti.**

Aynı zamanda Sevgili Sinan Bey'de yıllardır tekrar ettiği bir konuyu dile getirdi, o da **Türk NASA**'sı konusudur.

Uygun görüldüğü taktirde Çalışma Grubunun bu konuda bir çalışma yapması. Gelecek toplantıda bu konuda bir takdim yapılırsa, ve **Bakan düzeyinde bir katılım da sağlanırsa**, üzerinde karar verilmesi gereken hususlar ortaya altılmış olur diye düşünüyorum.

• Başka bir konu, yine Çalışma Grubu'na yönelik: **Konuşmacıları, seminerin konusunu tayin ettikten sonra belirlemeleri.** Belki iki gün yetmeyecek üç güne çıkacak. Bunun üzerinde de durmalarını rica ediyorum.

• Son olarak da görebildiğim kadarıyla **imkan ve kabiliyetlerimizi yeterince tanımıyoruz.** Bizim Vakıf olarak sahibi olduğumuz bir Jeneratör Fabrikamız var. Bu tesisleri kendi aramızda bir gezi düzenleyerek tanımayı teklif ediyorum.

Teşekkür ederim, gayet güzel bir seminer oldu.

manufacturing is executed in SSM together with TUSAŞ and partly Foundation, as you know. With this purpose, we included this subject within the scope. **There may be possibility of conversation in 1998.**

• Second, Armed Formed Foundation will participate these meetings even if they are conducted in Bodrum or Ankara, as long as its Chairman is Mr. Sezgin.

• We are working for TEI. It's a partner institution. As for as it's observed, it has many applications, naval application, cogeneration, operation on land. It's an institution which should develop in the future, it should be redoubled or tripled.

Please, dear members of BOD be ready for this.

• Another issue, some study subjects should be transferred to Working Group

I think, the most important one of them is **that Major Yavuz suggested a new organization.**

At the same time Mr. Sinan expressed a subject which he has been repeating for years, that is the issue of **Turkish NASA.**

If it is seen appropriate: Working Group should conduct a study on this issue. If a presentation is made on this subject in the next meeting and a **participation on Ministry level is provided,** I think the subjects are put forward which should be decided on.

• Another subject is also directed to Working Group. **Their Determination of Speakers after making the seminar topic clean.** May be two days will not be enough and it will extend to 3 days. I request that they also focus on them.

• Lastly, as far as I have seen, **we don't know our means and capabilities well enough.** We have a Generator Factory, as a Foundation. I suggest to be familiar with it arranging a visit.

Thank you, it was a quite a fine seminar.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Erkut YÜCAOĞLU

Çok teşekkür ederiz.

Ben de Çalışma Grubu konusunda bir şey söyleyeyim: Zannediyorum tüm grubumuzun ortak arzusudur ki Motor Çalışma Grubu daha da hızlanarak çalışmalarına devam etsin. Bu konuda heyetinizin kararına ihtiyaç var mı bilemiyorum ama sanki güçlenerek ve toplantılarına daha değişik expertiz sahalarını da dahil ederek çalışmalarının devamını istiyoruz.

Çalışma Grubundaki arkadaşlarımın bu görüşleri not ettiklerini ümit ediyorum.

Ömer ANLAĞAN

Ben bir temennimi dile getirmek istiyorum; TEI bizim en kıymetli, gözde kuruluşumuz. "Türkiye'de biz de uçak motor sanayinde birşeyler yapıyoruz" dedirten kuruluş. Fakat **TEI'ye baktığımız zaman görüyoruz ki temel faaliyeti "üretim"dir. Yani "motor parçalarının üretimi"nden ibarettir. Harhangi bir "motor geliştirme faaliyeti" yok.** Zaten bu toplantının amacı da o tarafa nasıl geçeceğimiz tartışmak. Ancak TEI'nin şu anda kazancı üretimden kaynaklanmaktadır. Bir Ar-Ge faaliyetine geçmesini beklediğimiz bu kuruluşun finans kaynağı kazandığı paralardır. Dolayısıyla **temel kazancı üretim olan bir kuruluşun "üretim teknolojisi" ile de çok yakından ilgilenmesi lazım.**

Biz hep uçak motor teknolojisi ve o alandaki ArGe'den bahsediyoruz ama temel faaliyeti üretim olan bu şirketin "üretim teknolojilerindeki gelişmeleri de yakından takip etmesi" lazım ki bu küreselleşme kavramı içerisinde büyük kuruluşların da, mesala; GE temsilcisinin dün belirttiği gibi "biz out sourcing" yapıyoruz, artık parçaları toparlayıp bir sistem tasarlıyoruz ve entegre ediyoruz." dediğini de göz önüne alırsak, demek ki TEI'nin ileride yapacağı çok şey var. Dolayısıyla benim temennim odur ki: **"Bundan sonraki toplantılarda da artık yeni üretim teknolojileri konusunda da konuşmalar olsun".**

Erkut YÜCAOĞLU :

Thank you very much.

Let me say something on Working Group as well: I hope it is the common desire of our whole group that Engine Working Group carries on its studies even faster. I don't know if there is need for the decision of your Board but we want the continuity of these studies by getting more powerful and including more different expertise fields in its meetings.

I hope that my colleagues in Working Group noted these opinions.

Ömer ANLAĞAN :

I want to depict a request of mine. TEI is our most precious, popular institution. It causes to be said "we are doing something in aircraft engine industry in Turkey as well". However, **when we look at TEI, we see that its basic activity of "engine parts". It does not have any activity of "engine development".** In fact, the purpose of this meeting is to discuss how we will proceed to the other side. However, the source of TEI's income is production. The financial source of this institution which we expect to start an R&D activity is the money it earns. Therefore, **an institution whose basic income is production should deal with "production technology" very closely.**

We are always talking about aircraft engine technology and R&D in this field but this company whose basic activity is production should "follow the developments on production technologies very closely". Within the scope of globalisation concept, TEI has so much to do in the future, when we take into account that big institutions, for ex, the representative of GE said yesterday "we are doing outsourcing we are bringing the parts together designing a system and integrate it". Consequenly, my wish is that: **speeches about new production technologies takes part in following meetings.**

Şimdi TEI'nin "dünya'nın en ileri üretim teknolojisine sahibiz" diyecek durumu olduğunu sanmıyorum.

Daha yapacak çok şey var ve çok yenilikler geliyor. Bu konuyu da dile getirmek istedim.

Ümit KUŞ

Ömer Anlağan Hocama katılıyorum.

• Benim de söylemek istediğim **"outsourcing"** idi. Çünkü bugün birinci oturumda Sn. Tayfun Mutlu'nun konuşmasında başta TEI'nin **"outsourcing"**den pay alma konusundaki çabalarını dinledik. TAI'de yine FLA projesi başta olmak üzere dünya konsorsiyumlarından birtakım paylar alıyor. Ülkemiz işin içerisine giriyor. Benim burada altını çizmek istediğim nokta "out sourcing"den diğer şirketlerimizinde ki özellikle Türkiye'de uçak motoru üzerine çalışan I.HİBM, THY'nin, savunma sanayiinde önemli rol oynayan; ROKETSAN. ASELSAN,HAVELSAN gibi kuruluşlarımızın da **yurtdışındaki yüksek teknoloji ile çalışan firmalarla, büyük güçlerle outsourcing'den pay alma konusunda daha çok çalışması, sanırım özellikle panelin adındaki gibi geleceğe yönelik çalışmalar oldukça önemli olsa gerek.**

• Buna yine paralel bir konu, out sourcing'in yurtiçinde kullanılması. Biraz önce de belirtildi, **yan sanayiinin gelişmesi için bu firmalarımızın yurtiçinde kendi yüklerinin azaltılması ve gerçekten kaliteyi arttırmak için, out sourcing imkanı tanınması gerektiğine inanıyorum.**

Konuşmamı şöyle bitirmek istiyorum:

Hepimizin ülkemizde kim kimdir?

Nerede ne yapıyordur? gibi **bir kataloğa ihtiyacı olduğuna** inanıyorum.

Erkan AYDER

Şimdi bu iki gün boyunca hep beraber, birtakım şeyler tartıştık, konuştuk. Benim şöyle bir tespitim var; Bizim herşeyimiz var. Tek büyük problem olarak karşımıza "malzeme olarak da uçak motorlarında kullanılan, **"pâl"** adı verilen malzeme çıktı.

I don't think TEI is in a position to be able to say "we have the most advanced production technology of the world"

There are still so many things to do and many novelties are coming. I wanted to depict this topic as well.

Ümit KUŞ :

I agree with with professor Ömer ANLAĞAN

• What I wanted to say was also **"outsourcing"**. Because, on the first session today, on the speech of Mr. Tayfun MUTLU we listened to the efforts of TEI to get share from **"outsourcing"** TAI gets shares from world consortiums, being the FLA project on top. Our country gets into the business what I want to underline here is that our istitutions like ROKETSAN, ASELSAN, HAVELSAN, which play an important role in the defense industry of THY and 1.HIBM which works on aircraft engine in Turkey; **should study more on getting share from outsourcing together with firms working by high technology in abroad and great powers. I guess, especially studies directed to the future like on the name panel should be quite important.**

• Again a topic parallel to this, the use of outsourcing in inland. It was just stated as well, **I believe that the burdens of these firms should be reduced in inland for the development of side-industry and they should be given the possibility of out sourcing to increase the quality.**

I want to finish my speech this way

I believe that **there is a need for a catalogue** like who is who in the country of all of us where what is he/she doing?

Erkan AYDER :

During these two days, alltogether, we've discussed, talked about various things. I have got such a fixation: We have everything. The only big problem we have encountered was the material called **"blade"** which is used in aircraft engines as material.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

Bir de biz bu sorunu nasıl bir "organizasyon"la halledebiliriz?

Kanımca, küçük Çalışma Grupları kurarak. Bu Çalışma Grupları dublikasyonları da, yani aynı işin birden fazla yapımını, tekrarını da engelleyecek şekilde bir oganizasyona giderek, öze doğru bir geliştirme yapılabilir düşüncesindeyim.

Teşekkür ederim.

Erkut YÜCAOĞLU

Teşekkür ederim.

Zaman planlamamız açısından toplantıyı sona erdirmek istiyorum. Yanlız bazı arkadaşlarım bana gelenek olarak hatırlattılar, ona uyacağım.

Bizim konumuz çok ciddi bir konu, herkesin bu konuda heyecanı çok yüksek bir seviyede ve endeks öyle ki tartışmaya başladığınız zaman, eninde sonunda **Türkiye'yi kurtarmaya gidiyoruz.**

Her konumuz böyle. O yüzden ben konuyu biraz hafifletmek için size ufak bir hikaye anlatacağım, ondan sonrada müsadenizle toplantıyı bitireceğim.

Şimdi Türkiye'nin durumunu biliyorsunuz,

Para yok,

Kaynak yok,

Tesisler var ama orta seviyede.

Daha neler istiyoruz neler.

Belki en iyi konumuz **insan** konusu, orada çok ciddi bir potansiyelimiz var.

Proje yok.

Yada var ama kendimizi akuple edemiyoruz.

Koordinasyonda eksikliğimiz var. vb.

Bu bana şunu hatırlattı. (burada bulunan yabancı konuklarımız benim kusuruma bakmasınlar) bir hikaye anlatacağım:

*Bir **Fransız**'la bir **İtalyan** yanyana hafif kafayı çekmiş sohbet ediyorlar. Fransız çok gezmiş biri belki de Tech-Rep. Diyor ki **"Ben çok şey gördüm, idealimdeki hayat şu:***

Bir tane Japon karım olsa, bana Çin mutfağından yemekler yapsa. Bir İngiliz

And also; by what kind of an organization can we solve this problem? In my opinion, by establishing small Working Groups.

I think these working groups may be developed by getting organized in a way to prevent duplications, that means the repetition of the same job.

Thank you.

Erkut YÜCAOĞLU :

Thank you.

I want to finish the meeting regarding our time planning. However, some colleagues reminded me as a tradition, I will conform with this.

Our subject is a quite serious subject, everybody is very excited and indexed to such a thing that once we start the discussions we end up by **trying to rescue Turkiye.**

That is the way all our topics are. Therefore, I will tell you story to "lighten" the subject, then I will finish the meeting with your permission.

You know the situation of Turkiye.

There's no money.

There's no resource.

Facilities exist but at medium level

We want many more things.

Maybe our best topic is **human**, we have a serious potential there.

There's, no project.

Or, there is but we can't link ourselves.

We have deficiencies in coordination etc.

This reminded me (our foreign guests here should forgive me) I will tell a story:

*A **French** and an **Italian** were talking a little bit drunk. French man is someone who traveled so much might be a Tech-Rep. He says: **I've seen so many things, my ideal life is that.***

I wish I had a Japanese wife, she cooked me from Chinese kitchen. I lived in an

evinde oturuyor olsam, bir de Amerikan kuruluşundan maaş alsam. *İşte benim düşlediğim hayat bu".*

İtalyan dönüp diyor ki "Öyle herşey senin istediğin gibi olmaz, bu işin bir de riski var. Bir bakarsın Japon evine hapsolmuşsun, İngiliz mutfağına mahkum olmuşsun, Çin maaşıyla geçinmek zorunda kalmışsın bir de Amerikan karısına düşersen hayatın harab olur".

Şimdi burada

Maaş: parasal kaynak ve devletin kararlılığı:

Ev, tesislerimiz

Hanım: İnsan gücümüz, personel

Mutfak ise: Projeler.

Bir düşünün bakalım Türkiye nerede?

Hepinize katıldığınız için çok teşekkür ediyorum. TEI Yönetim Kurulunun da izniyle gelecek sene buluşmak üzere efendim.

English house and received salary from an American organization. *That's the life I am dreaming of.*

Italian says to him "Everything does not happen the way you want, this is a risky business. You look and ***you find yourself imprisoned in Japan house, have to eat from English kitchen, limited to Chinese salary and you have an American wife, then your life becomes a disaster"***

Now, here

salary: monetary source and the decisiveness of the state

home: our facilities

wife: our human power, personnel

Kitchen: Projects

Think for while, where is Turkey?

Thank you all for your participation. With the permission of TEI Board of Directors meet you next year, sir.

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet

RAPORTÖRLER REPORTERS

Görkem KİRİŞ

Funda ERZURUM

TERCÜME TRANSLATION

ITTB

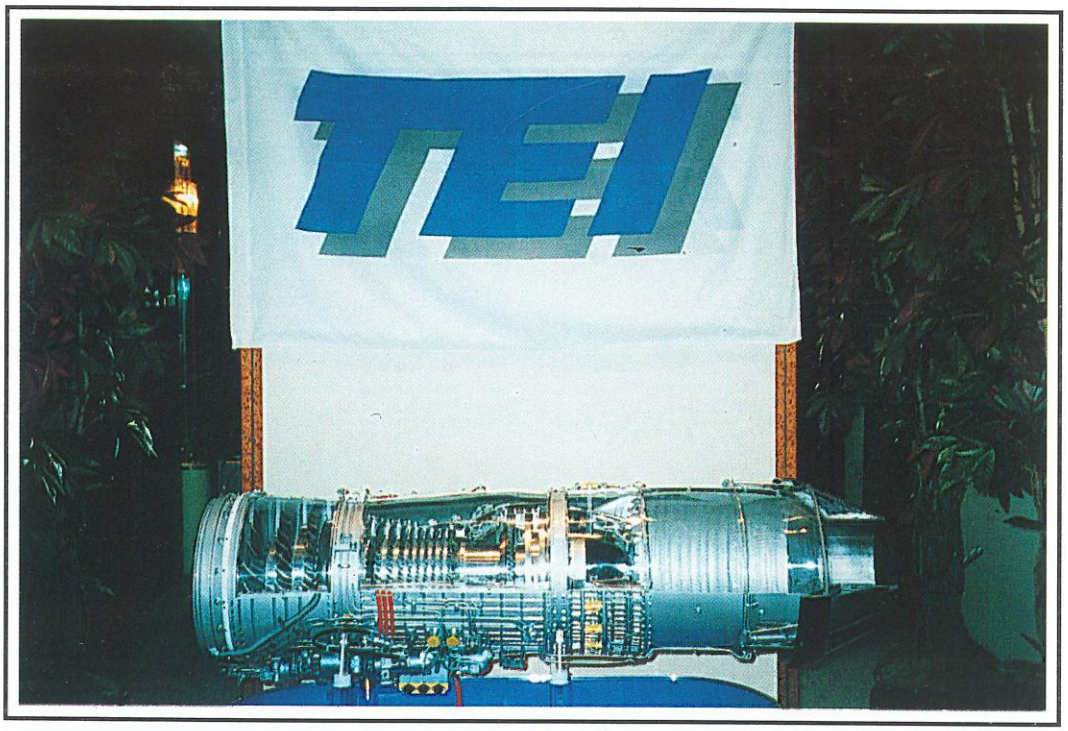
İstanbul Turizm ve Seyahat A.Ş. Istanbul Tourism & Travel Inc

DÜZELTME PROOF READER

Arzu OKMAN Ayten DEMİR

TASARIM - BASKI DESIGN - PRINTING

İŞKUR MATBAACILIK LTD. ŞTİ.



TÜRKİYE'DE UÇAK MOTOR SANAYİ VE GELECEĞİ III PANEL
24-25 EKİM 1997, İZMİR

TEI
TAI
THY
GE
SNECMA
P&W
RR
CAMİŞ
TOBB
Katkılarıyla

Converted into digital form in memory of Saban Erkilet





