



# AR-GE'nin Yarattığı Elektronik Sanayii ASELSAN

Ülkelerin gelişmişlik düzeyini, rekabet gücü ve sahip olunan teknoloji belirler. Teknolojiye gerçek anlamda sahip olabilmek teknolojiyi üretmek ile başlar. Kendi mühendislik gücünü kullanan, planlı ve iyi yönlendirilmiş bir AR-GE altyapısıyla ASELSAN, teknolojiyle adeta gövde gösterisi yaparak dünya çapında sürdürülen mücadelede önemli bir yere geldi.

Askerî Elektronik Sanayii olarak tanıdığımız ASELSAN, 1975'de Türk Kara Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın önderliğinde bir anonim şirket olarak öncelikle askerî ve profesyonel elektronik cihazların üretimi ile ilgilenmek amacı ile kurulmuştur. 1975 Kıbrıs Barış hareketinden kazanılan deneyimler ve harekât sonrası Türkiye'ye konulan ambargolar, Milli savunma sanayiinin kurulması ve memleketimizin savunma alanında mümkün olduğu kadar kendi gücü ile ayakta durabilmesi fikrine güç kazandırmıştır. Ankara'da modern makine-cihaz parkı ile donatılmış kurumun, Macunköy

tesislerinde "Elektronik Üretim Bölümleri" ile "Baskı Devre Üretim", "Mekanik Üretim" ve "Kalıp Üretim" bölümleri bulunmaktadır. Elektronik üretim ünitelerinde askerî standartta ve ağır çevre koşullarını gözönüne alan üretim yöntemleri kullanılmakta, çağdaş teknolojik gelişmeler yakından izlenmektedir. Üretim hatlarında çok katlı ve esnek baskı devreler yüzey monte teknolojisi, bilgisayar destekli tasarım-üretim teknolojileri kullanılmaktadır. Akyurt tesisleri ise özellikle mikroelektronik ve elektro-optik konularına girmek üzere kurulmuş ve gelişkin tezgâh cihaz ve alet takımları ile donatılmıştır.



ASELSAN, kuruluşundan itibaren gittikçe genişleyen bir ürün yelpazesi ile faaliyetlerini sürdürmüştü ve 1990 yılında 25 ayrı projede faaliyet göstermiştir. Bir taraftan ortaklıkla yürütülen NATO Projeleri ASELSAN'ı farklı proje yönetimi, üretimi, kalite kontrol ve yatırım sistemlerine yöneltirken, diğer taraftan elektronik teknolojisindeki hızlı gelişmeler bazı sahalarda otomasyona geçmeye zorlamıştır. Ayrıca zaman içerisinde, yüksek uzmanlık gerektiren cihaz ve sistemlerin üretim yelpazesindeki payları artmış, serbest piyasa ekonomisinin gerekli kıldığı dünya çapındaki rekabet şartları güçleşmiştir. Bunun yanı sıra, birbirinden farklı projeleri standart bir sistem içinde sürdürmek giderek güçleşmiştir. Bu nedenle ASELSAN yeni bir yapılanma modelini benimseyerek, farklı yatırım ve üretim yapısı gerektiren konulara bağlı üç grup başkanlığı bünyesinde faaliyetlerini sürdürmektedir.

1) Haberleşme Cihazları ( HC) grubunda askerî ve sivil haberleşme alanlarında mevcut gereksinimleri karşılamak için en yeni teknolojiler kullanılarak geleceğe yönelik yeni ürünler geliştirilmektedir. Üretilmekte olan cihaz ve sistemlere ilave olarak; HC Grubu, sahip olduğu mekanik, baskı devre ve kalıp konularındaki bilgisayar destekli tasarım/üretim (CAD/CAM) imkanları ile tüm ASELSAN'ın gereksinimlerini karşıladığı gibi dışarıya da hizmet vermektedir.

2) Mikrodalga ve Sistem Teknolojileri(MST) grubunda mühendislik ağırlıklı, geniş kapsamlı teknolojiler bir arada kullanılarak geliştirilen sistem entegrasyon ağırlıklı proje faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu projelere örnek olarak Elektronik Harp, Radar, Komuta Kontrol projeleri ile merkezi kontrollü uyarı ve alarm sistemleri sayılabilir.

3) Mikroelektronik, Güdüm ve Elektro-optik(MGEO) grubunda çağımızın en kritik teknolojileri olarak nitelendirilen mikroelektronik devre üretimi, elektro-optik güdüm elektronigi ve seyir (navigasyon) alanlarında araştırma ve üretim faaliyetleri sürdürülmektedir.

ASELSAN'ın yurtdışı satışları, toplam cirosunun yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Günümüze kadar 19 ayrı ülkeye (ABD, Almanya, Avusturya, Azerbay-

can, Bangladeş, Belçika, Cezayir, Güney Kore, Hollanda, K.K.T.C. , İran, İsviçre, Malezya, Özbekistan, Pakistan, S.Arabistan, Sudan, Tunus ve Ürdün) toplam 230 milyon dolar tutarında ihracat yapılmıştır. 1996 yılı için 36 milyon dolar olarak planlanan ihracatın 11 milyon dolar'lık kısmı ilk 4 ayda gerçekleşmiştir.

## ASELSAN için AR-GE'nin Önemi

ASELSAN'ın en önemli görevlerinin ve kuruluş amaçlarının başında, ülke güvenliği açısından kritik yazılım ve donanımların, ülkemiz sanayiine ve teknolojisine dayalı olarak geliştirilmesi gelmektedir. Bu tip sistemlerin en önemlileri ise, bilişim teknolojileri kapsamında ve yazılım kontrolünde çalışan silah sistemleri, elektronik harbe karşı korumalı haberleşme ve komuta kontrol sistemleri ile elektronik harp sistemleridir. Millî sanayiye ve teknolojiye dayalı olmayan sistemler ile girişilen bir savaşın sonuçlarının neler olabileceği hususundaki en iyi örnek, Körfez Savaşı sırasında Irak'ın içine düştüğü durumdur. Bu nedenle ASELSAN, ülke güvenliği açısından kritik sistemlere ilişkin teknolojinin edinilmesi, özümsemesi ve ürüne dönüştürülmesi süreci olarak algıladığı AR-GE çalışmalarına büyük önem vermektedir. ASELSAN ihracat faaliyetleri kapsamında gerçekleştirdiği AR-GE çalışmalarıyla 1995 yılında Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığının AR-GE ödülünü kazanmıştır. F-16 uçaklarının INS seyirüsefer sistemlerinin üretimini gerçekleştirmekte olan ASELSAN, bu projedeki faaliyeti kapsamında uluslararası bağımsız bir denetim şirketince yapılan değerlendirmede, bu şirket tarafından bugüne kadar verilmiş olan en yüksek notu(98) olarak birinci olmuş ve Haziran ayı içinde ABD'de düzenlenen F-16 Program İzleme Toplantısında bu nedenle 'Üstün Kalite Ödülü' almıştır.

Teknolojinin hızla geliştiği ve uluslararası rekabetin yoğun olarak yaşandığı elektronik sanayiinde faaliyet gösteren bir kuruluş olarak ASELSAN, uluslararası alanda rekabet edebilecek, yüksek teknoloji ve özgün tasarım ürünü askeri ve sivil ürünleri geliştire-



*Serigrafik Baskı yapılmış bir ekranın mikroskop altında kontrolü edilmesi*

bilme yeteneğine, yani AR-GE alt yapısına sahip olmayı, bu sektörde başarılı olmanın önemli bir koşulu olarak görmektedir.

Bu nedenlerle ASELSAN, kuruluşundan bu yana, her yıl cirosunun ortalama %8'ini AR-GE çalışmalarına ayırmaktadır. Bu ortalama, gelişmiş batılı ülkelerle eşdeğer boyuttadır. Hükümetler nezdindeki anlaşmalar ile gerçekleştirilmiş bazı büyük uluslararası projeler dışında, AR-GE kaynaklı özgün ürünlerin toplam ASELSAN satışları içindeki payı yaklaşık %54'tür. 1994 yılında yapılan bir araştırmada, ülkemizde askeri elektronik alanında yapılan AR-GE harcamalarının dağılımı yaklaşık olarak; %50 ASELSAN, %43 kamu kesimi, %7 diğer özel sektör kuruluşları şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, ASELSAN'ın AR-GE çalışmalarının ülkemizdeki askeri elektronik alanında yapılan AR-GE çalışmaları içinde ne kadar önemli bir paya sahip olduğunu göstermektedir.

Askeri alanda ASELSAN tasarımı sistemlere örnek olarak, elektronik harp (dinleme, kestirme, karıştırma) sistemleri, elektronik harp korumalı taktik telsiz sistemleri, paket radyo sistemleri, kripto sistemleri, emniyetli veri haberleşmesi sistemleri, sahra telefonları, ateş idare sistemleri, komuta-kontrol sistemleri gibi sistemleri gösterebiliriz.

Bu ürünlerin en ilginçlerinden biri hiç kuşkusuz PRC/VRG-9600 VHF/FM Frekans Atlamalı Askeri

Telsiz Ailesi'dir. Geliştirme çalışmaları 1986 yılında başlayan bu proje, ülkemizde bu güne kadar gerçekleştirilen en büyük AR-GE projesi olma özelliğine sahiptir. Proje ile Türk Silahlı Kuvvetleri için, taktik sahada düşmanın dinleme, aldatma, karıştırma v.b. şekillerde uygulayacağı elektronik harp tehdidi altında emniyetli ses ve veri haberleşmesi olanağı sağlayacak komple bir telsiz ailesi geliştirilmiş ve üretime sokulmuştur.

Gerek işletme ve teknik özellikleri, gerekse kullanılan teknolojiler itibarıyla dünyanın sayılı birkaç telsiz ailesi arasında bulunan 9600 sisteminin geliştirilmesi için harcanan iş gücü, %90'ı mühendis işçiliği olmak üzere yaklaşık 550 000 saattir. On yıllık AR-GE harcamalarını tutarı ise 20 milyon Dolar'ın üzerindedir. Savunma Sanayii Müsteşarlığı (o zamanki adı SAGEB) ile 1988 yılında yapılan bir sözleşme ile sağlanan, geri ödeme koşullu 2,1 milyon Dolar'lık bir AR-GE destek kredisi dışında, AR-GE harcamalarının tamamı ASELSAN tarafından finanse edilmiştir.

ASELSAN son yıllarda, Kaideye Monteli Stinger(KMS) yakın hava savunma sistemi gibi kritik silah sistemlerinin sistem tasarımı, entegrasyonu ve testi alanlarında da uzmanlaşmak amacıyla AR-GE çalışmalarını başlatmıştır.

Sivil sahadaki ASELSAN tasarımı ürünlere örnek olarak el, araç ve sabit merkez telsiz sistemleri, trunk telsiz



Ataletsel Seyrülsefer Ünitesi ve baskı devreleri



Lazer mesafe ölçücüsü

sistemleri, otoyol acil yardım ve haberleşme sistemleri, otoyol ücret toplama sistemleri, banka alarm sistemleri ve sivil savunma sistemlerini gösterebiliriz. Bu yıl piyasaya sunulması planlanan GSM cep telefonu projesi ise, ASELSAN'ın tüketici piyasası için yürüttüğü en önemli AR-GE projesidir. Benzerlerine göre üstün kullanım özelliklerine sahip, standart batarya ile birlikte toplam 200 gram ağırlığında ve 129 47 25 mm boyutlarında olan ASELSAN GSM cep telefonu, dünyanın en küçük ve en hafif cep telefonlarından biridir. İlk kez Mart 1996'da Almanya'nın Hannover kentinde yapılan dünyanın en büyük İletişim ve Bilgi Teknolojileri Fuarı olarak bilinen CEBIT Fuarında uluslararası pazara tanıtılan GSM cep telefonu dünyanın her köşesinden gelen ziyaretçilerden yoğun ilgi görmüştür. Bu fuarda ASELSAN birçok uluslararası pazarlama ve dağıtım şirketinden bölgesel pazar temsilciliği almak için öneriler de almıştır. ASELSAN bu ürünü ile Türk pazarında olduğu gibi dünya pazarında da çok rahat rekabet edeceğine inanmaktadır.

ASELSAN'ın halen yürütmekte olduğu araştırma-geliştirme faaliyetleri arasında toplam sayısı 65 olmak üzere, sivil haberleşme ile ilgili 1, özel mobil haberleşme ile ilgili 6, askeri haberleşme ile ilgili 8, kripto içeren askeri haberleşme ile ilgili 4, müşteri isteklerine bağlı geliştirilen 4, ulaşım sistemleri ile ilgili 1, elektronik harp ile ilgili 11, Radar teknolojileri ile ilgili 9, Savunma sistemleri ile ilgili 5, Denetim sistemleri ile ilgili 5, Teknoloji geliştirme ile ilgili 3, Mikroelektronik alanında 1, Elektro-optik alanında 7 proje bulunmaktadır.

## AR-GE Alt Yapısı

Yüksek teknoloji ve uluslararası pazarda rekabet edebilecek nitelikte bir ürün geliştirilmesi amacıyla bir AR-GE çalışmasını başlatılmak için başta nitelikli insan gücü, modern teknik donanım ve zengin bilgi erişim kaynakları gibi sağlam bir altyapının varlığı ve bu üç temel öğenin en iyilerine sahip olunmalıdır. Ayrıca bu altyapıyı yalnız bir kere oluşturmak yeterli değildir; bunların zaman içinde, gelişen teknolojiler ve ihtiyaçlar paralelinde yenilemesi de gerekmektedir.

Kuşkusuz teknolojik üstünlüğün altındaki en büyük sürükleyici güç insan kaynağıdır. Dünya çapında sahip olunan teknoloji ve üretilen ürünler bazında 3 veya 4 kuruluşun biri olan ASELSAN, başarısını sahip olduğu nitelikli insan gücüne ve insana verdiği değere bağlıyor. Nitelikli insan gücü denilince aklı önce konularında uzman mühendislik gücü, daha sonra bu gücü destekleyebilecek nitelikteki teknik elemanlar gelmektedir. ASELSAN'ın 2400 çalışanından 600'ü mühendis ve 650'si teknisyendir. Toplam mühendis sayısının %50'si AR-GE mühendisidir, AR-GE mühendislerin %55'i yüksek lisans ve %7'si doktora derecelerine sahiptir. Lisans derecesine sahip mühendislerin %60'ı yüksek lisans ve yüksek lisans derecesine sahip mühendislerin %15'i doktora çalışmalarına devam etmektedirler.

Modern teknik donanım ile kastedilen, AR-GE çalış-

maları için gerekli her türlü yazılım ve donanımdır. Bunlar arasında bilgisayar destekli mühendislik (CAE-Computer Aided Engineering) sistemleri, bilgisayar destekli yazılım mühendisliği (CASE-Computer Aided Software Engineering) sistemleri, otomatik test ve ölçüm sistemleri gibi sistemler sayılabilir. ASELSAN, başta elektronik donanım, yazılım ve mekanik mühendisliği alanlarında olmak üzere tüm AR-GE çalışmalarında, konsept tasarımından, üretime kadar geçen sürecin otomasyonuna büyük önem vermektedir. Bu süreç içinde, analiz, simülasyon ve test çalışmalarının bilgisayar destekli mühendislik sistemleri üzerinde gerçekleştirilmesi ve bu sayede verimin artırılması temel hedeflerden biridir. Bu amaçla yerel ağlar üzerinden entegre olmuş 40'a yakın iş istasyonu bulunmakta, bu yapı AR-GE mühendislerinin kişisel bilgisayarları ile desteklenmektedir.

AR-GE çalışmalarında teknik donanım açısından diğer önemli bir konu, kullanılan bu teknik altyapının çok hızlı bir biçimde yenilenme gerekliliğidir. Bunun bir nedeni, hedeflenen yüksek teknoloji ürünler için aynı düzeyde yüksek teknolojiye sahip geliştirme cihaz ve sistemlerine ihtiyaç duyulması, diğer önemli bir nedeni ise geliştirme süresinin kısaltılması ve bir an önce üretime geçilmesi ihtiyacının her geçen gün artıyor olmasıdır. Ayrıca bu teknik donanımın, aynı ölçüde etkin insan gücü, yazılım/donanım ve yöntemlere sahip yönetim sistemleri ile desteklenmesi gerekir.

Buna bir örnek olarak, ASELSAN tarafından geliştirilen ASELSAN Geniş Alan Trunk (şehirlerarası)Telsiz Sistemi'nin (AGATTS) yazılım geliştirme sürecini gösterebiliriz. Klasik yöntemlerle 1,5 yılda tamamlanabilecek olan 800 000 satırlık bir yazılım geliştirme süreci, SDL biçimsel tanımlama dili ve Bilgisayar Destekli Yazılım Mühendisliği (CASE) gereçleri kullanılarak 6 ayda gerçekleştirilebilmiştir. Bazı şebekelerdeki çağın sayısı aylık 700 000 gibi çok büyük rakamlara ulaşabilen AGATTS, dünyanın en yaygın kullanılan trunk telsiz sistemlerinden biri olarak, 30 ilde yaklaşık 20 000 kullanıcıya hiz-





Taramalı Elektron Mikroskobu ve EDS analiz ünitesinden oluşan sistem



GSM cep telefonu tasarım çalışmaları

met vermektedir. Bu projenin ekibi, ODTÜ Mustafa Parlar AR-GE Teşvik Ödülü'nü kazanmış, ayrıca proje, bu alandaki en büyük uygulamalardan biri olarak dünya SDL forumuna davet edilmiştir.

Bilgiye erişim ve kazanılan bilginin verimli biçimde değerlendirilmesi, AR-GE altyapısının üçüncü ayağını oluşturmaktadır. ASELSAN'ın AR-GE çalışmalarında teknolojiye yenilikleri takip etmek, bunlar arasından yararlı olabilecekleri seçmek ve uygulamaya almak, verimi ve bilgi birikimi artırıcı yöndeki önemli çalışmalardır. Bilgiye yönelik bu çalışmaları, erişim, depolama, işleme, yayma ve kullanma şeklinde alt gruplara ayırmak mümkündür.

ASELSAN'da bu yöndeki çabaların boyutunu göstermesi amacıyla bazı sayısal örnekler verilmesi yararlı olabilir. ASELSAN kütüphanesinde yaklaşık 12 000 doküman (kitap, rapor, patent, v.b.) var ve ayrıca 550 süreli yayın dolaşıma çıkarılmaktadır. CD-ROM ortamında da çeşitli askeri ve endüstriyel standartları ve özel bazı veri tabanlarını kapsayan geniş bir koleksiyona sahiptir. ISO-9001 standartlarına uygun olarak faaliyet gösteren Teknik Dokümantasyon Merkezi'nde, çeşitli ortamlarda bulunan 200 000 adet mühendislik dokümanı işlem görmektedir.

Bu arada uluslararası bilgi erişim ağları da en önemli erişim kanallarını oluşturmaktadır. ASELSAN'da 30'dan fazla uçtan Internet ve CompuServe gibi ağlara ulaşım imkanı mevcuttur. Ayrıca ASELSAN içinde, bilgisayar ağları üzerinden veri tabanlarına erişim ve elektronik posta (e-mail) hizmetlerinden yararlanma olanağı bulunmaktadır. Diğer yandan, Internet benzeri bir eri-

şim yöntemiyle çalışacak ve gerek kullanıcıların kendi aralarında, gerekse kullanıcılar ve merkezi veri tabanları arasında bilgi alışverişini standart hale getirecek olan Intranet için pilot uygulama başlatılmıştır. Tüm AR-GE mühendisleri bu olanaklardan kişisel bilgisayarları üzerinden doğrudan yararlanabilmektedirler.

ASELSAN bilgiye erişim için, yukarıda belirtilen ve genel olarak bilinen yolların yanı sıra, uluslararası sergi, fuar, seminer ve sempozyumlara katılma, profesyonel eğitim ve danışmanlık kuruluşları ile çalışma, uluslararası organizasyonların çalışma gruplarına ve uluslararası ortak geliştirme projelerine katılma gibi her türlü imkanı değerlendirmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak WEAG (Western European Armament Group), AGARD (Advisor Group for Aerospace Research and Development), ETSI (European Telecommunications Standards Institute) kapsamında katılan çalışma grupları gösterilebilir.

## Teknoloji Yaklaşımı

ASELSAN'da "Teknolojinin Edinilmesi" hedefi önceliklidir. Teknolojinin edinilmesi süreci, gerek teknolojiye yönelik AR-GE çalışmaları yoluyla, gerekse lisans transferi yoluyla, ilgili teknoloji alanına adım atılması ile başlamaktadır. Sürecin diğer adımları, teknolojinin özümsemesi, ürüne dönüştürülmesi, geliştirilmesi ve türev ürünlerin tasarımı şeklinde özetlenebilir.

Günümüzde "Teknoloji Transferi" veya "Teknoloji Alımı" gibi tanımlar sıkça kullanılsa bile pratikte bunun anlamı çoğunlukla "Üretim Teknolojisinin Satın Alımı" olmaktadır. Bunun ne-

deni açıktır; eğer özellikle bu amaçla bir girişimde bulunulmuyorsa ki ülkemizde bilinen bir örneği yoktur, uluslararası rekabetin acımasızca yaşandığı bir alanda bir firmadan yıllar boyunca birikimini yaptığı ve geliştirdiği bir teknolojiyi, bir satın alım projesinin bütçesinin sınırları içinde alınması çok zordur. Bu nedenle, bu tür girişimlerin sonucunda genelde, bilinerek veya bilinmeden "Üretim Teknolojisi"nin alımı ile yetinilmek zorunda kalınmıştır.

ASELSAN ise teknoloji transferinden, teknolojinin edinilmesi sürecini destekleyen bir alt unsur olarak yararlanmaktadır. Örneğin ASELSAN, edindiği teknolojileri gerek bağımsız AR-GE teknoloji projeleri, gerekse türev ürün projeleri ile geliştirme hedefi sayesinde, ilk askeri taktik telsiz üretimini lisans alarak başlatmış, ancak bugün kendi askeri taktik telsizlerini geliştiren ve ihraç eden bir firma konumuna gelmiştir.

## Verim Artırıcı Yöntemler

Kaynak kullanımında verimliliği artırıcı ve ürün geliştirme sürecinin etkin bir yapıya oturtulması için ASELSAN'da üretilen ürününlerin, tasarımdan üretime ve satış sonrası servise kadar olan sürecin her türlü aşamasında uluslararası kalite standartlarına uygun yöntemler kullanılmaktadır. ASELSAN, ISO-9001, AQAP-1 (yakında AQAP-110 olarak yenilenecek) ve MIL-Q-9858 sertifikalarına sahiptir. Yukarıdaki kalite programları ile belirlenmiş hedeflerin yanı sıra, sektöründe öncü ve belirleyici rol oynamak ve yalnız ortaya çıkardığı



*El ile yapılan tel bağlama*

ürünler ile değil, bunları ortaya çıkarış yöntemleriyle de örnek olmak gibi daha geniş hedefler de benimsenmiştir.

AR-GE sürecinde veriminin artması, kullanıcının istediği ürünün, yine onun istediği zaman ve fiyat/performans dengesi ile kendisine sunulması, dolayısı ile kullanıcının en üst düzeyde memnuniyeti demek olan temel kalite hedefine ulaşmanın anahtarıdır.

Bu nedenle AR-GE sürecinin muhtelif bölümleri için, konuyla ilgili kişilerin katılımı ile oluşturulan "İyileştirme Ekipleri", süreçte kullanılan teknik donanımın ve yöntemlerin zaman içinde iyileştirilmesi için çaba göstermektedirler. ASELSAN'da, başta kullanıcı olmak üzere, tasarımdan üretime ve satış sonrası hizmete kadar bu süreç içinde yer alan herkesin, AR-GE çalışmasına katılımını sağlayacak metodolojiler (örneğin "Concurrent Engineering") ve standartlar (örneğin "MIL-STD-499 Engineering Management") uygulanmaktadır.

Ayrıca projelerdeki gelişmenin takibi ve düzeltme önlemlerinin hızla alınması için modern "Proje Yönetimi" ilkeleri benimsenmiştir. İnsan gücünün projeler arasında verimli kullanımını sağlamak için "Matris Proje Yönetimi" gibi yöntemler uygulanmaktadır. Projelerin yönetiminde, değerlendirme ve düzeltme önlemleri sürecinin hızlandırılması için, toplanan bilginin hızla dağılımı ve doğru bilginin karar mekanizmalarına hızla ulaştırılması önem kazanmaktadır. Bu amaçla veri tabanı yönetimine ve ofis otomasyonuna büyük önem verilmektedir.

Verim artırıcı faktörlerin en önemlilerinden biri de hizmet içi eğitimler ve seminerlerdir. Hizmet içi eğitim, hem bilgi birikiminin yaygınlaştırılması, hem

de personelin değişen koşullara hızla uyum sağlaması açısından önem taşımaktadır. Bu eğitimler içinde daha önce eğitim almamış ve yeni işbaşı yapmış personele yönelik Toplam Kalite Yöntemi, farklı bölümlerden çalışanlara yönelik İngilizce kursları ve ilgili grup çalışanlarına yönelik güvenli taşıma, mekanik montaj ve standart onarım yöntemleri gibi hizmet içi eğitim örneklerini verebiliriz. ASELSAN'da 1995 yılında 68 000 saat olarak gerçekleşen toplam hizmet içi eğitim süresinin, 1996 yılında 80 000 saate çıkması planlanmıştır.

## Üniversiteler ve Bilim Kuruluşları ile İşbirliği

Uygulama ve teorik arasında kopuklukları gidermeyi amaçlayan Üniversite-Sanayi işbirliği teknolojinin sürekli geliştiği ve birbirlerine bağlantılı birçok gelişmenin yaşandığı bilişim dünyasında ve özellikle Türkiye'de en çok hissedilen ihtiyaçların başında geliyor. Üniversitelerin bu konudaki dileklerinin bildirilmesinin yanında, sanayi tarafından işbirliğine verilen önem ve destek genç beyinlerin çevreye olan uyumunu ve ülkeye kazandıracakları katkıları hızlandırıyor. Dünya ölçeğinde örgütlenmiş bazı dev firmalar dışında, çok gelişmiş batılı ülkelerde bile firmalar, AR-GE faaliyetlerini üniversiteler ve bilimsel kuruluşlar ile işbirliği içinde yürüterek çalışmalarındaki verimi artırmaktadırlar.

ASELSAN, üniversiteler ve bilimsel kuruluşlar ile işbirliği hususunu çok yönlü faydalar sağlayan bir çalışma şekli olarak değerlendirmektedir. Bu işbirliği, üniversiteler ve bilimsel kuruluşların, teorik araştırmaya katkı, danışmanlık ve alt proje yürütme gibi çeşitli yöntemler-

le büyük AR-GE projeleri içinde yer almaları şeklinde olmaktadır. Bu çalışma şekline, üniversiteler ve bilimsel kuruluşlara gelişmeleri için gerekli ek maddi desteğin sağlanması; ülke kaynaklarından bu kuruluşlara yapılan yatırımın doğrudan katma değer yaratması; bu kuruluşlarda mevcut bilimsel altyapının sanayide tekrarının önlenmesi suretiyle AR-GE veriminin artırılması gibi çok yönlü faydalar sağlanabilmektedir.

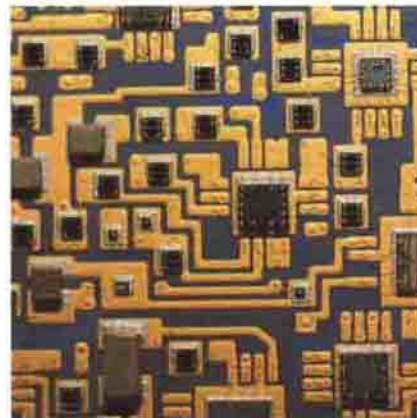
Bu nedenle ASELSAN, üniversitelerimiz ve başta TÜBİTAK olmak üzere çeşitli ulusal ve uluslararası bilimsel kuruluşlar ile işbirliğine önem vermekte, çok çeşitli proje çalışmalarında bu kuruluşlar ile iş birliği yapmakta ve danışmanlık hizmetlerinden yararlanmaktadır. Ülkemizde büyük AR-GE çalışmalarını destekleyecek mekanizmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Burada büyük AR-GE projesi ile kastedilen, harcama boyutu milyon Dolarlarla ifade edilen ve sonuçta mutlaka bir ürüne dönüşerek kullanıma alınması planlanan projelerdir. ASELSAN muhtelif projelerde Milli Savunma Bakanlığı, TÜBİTAK, Teknoloji Geliştirme Vakfı gibi kuruluşlardan AR-GE desteği sağlamıştır. Ayrıca son yıllarda uluslararası alanda firmalar, "Rekabet Öncesi Geliştirme" olarak tanımlanan bir dönemde yüksek risk taşıyan teknoloji alanlarında, yine uluslararası kurumlar bünyesinde işbirliğine gitmektedirler. ASELSAN, bu tür olanakları da değerlendirerek AR-GE çalışmalarındaki verimi artırmaya çalışmaktadır. Ancak genelde bu tür çabalar sonucu sağlanan yurt içi veya yur dışı destekler, ilgilenilen proje boyutlarına göre sembolik düzeyde kalmakta, harcamaların büyük bir kısmı yine ASELSAN tarafından finanse edilmektedir.

Çalışmalarına Ankara'da küçük bir apartman dairesinde başlayan ASELSAN, bugüne dek araştırma ve geliştirme çalışmalarını aralıksız sürdürebilmiştir. Yirmi yılı aşkın deneyimi ile dünya standartlarında ve özellikle savunma sanayiinde gelişmiş ülkeleri aratmayacak karmaşık sistemleri, kendi teknolojisini geliştirerek tasarlayabilmiş ve üretebilmiştir.

Ela Şahin  
Özgür Tek

Konu Danışmanı: Cemil Arıkan  
Dr. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı

Kaynaklar  
ASELSAN 1995 Faaliyet Raporu  
ASELSAN Bülteni, Ocak 1995, Ocak 1996, Nisan 1996



*Hibrid elektronik devre*



## Optik sektöründe işbirliğinin altına atılan imza...



Üçünü de tanıyor, yıllardır optik ihtiyaçlarınızda

onları tercih ediyorsunuz. Onlar şimdi **GözGrup** adı altında güçlü bir işbirliği içinde. Bu işbirliği size de üstün nitelikli hizmet ve zengin seçenekler şeklinde yansıyor. Siz de bir **GözGrup** optik mağazasına gelin, dünyaya bakışınız nasıl değişiyor görün.



**GözGrup**  
OPTİK MAĞAZALARI

Merkez : Bahariye Cad. 24. Kadıköy/İST. Tel: 0.216 418 52 79-346 55 87 Fax: 0.216 330 63 66

ODAK OPTİK Kadıköy : Bahariye Caddesi 44/1 Kozyatağı : Carrefour Alışveriş Merkezi GÖZ OPTİK Kadıköy : Bahariye Caddesi 24  
ARUN OPTİK Şaşkınbakkal : Bağdat Caddesi 360 Kadıköy : Bahariye Caddesi 32/A Kozyatağı : Carrefour Alışveriş Merkezi