

1991 SANAYİ KONGRESİ

ELEKTRONİK SANAYİ SEKTÖR RAPORU

Hazırlayan : TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

Kasım 1991, ANKARA

TMMOB
Makina Mühendisleri Odası
Sümer Sok. 36/1-A Kızılay-Ankara
Tel: 231 31 59 - 231 80 23 Fax : 231 31 65

YAYIN NO : 149/4

ISBN 975-395-035-7 (Tk. No)
ISBN 975-395-055-1 (4. Cilt)

Bu yapının yayım hakkı MMO'na aittir. Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez, alıntı yapılamaz.
MMO'nun izni olmadan kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik, fotokopi vb.
yollarla kopya edilip, kullanılamaz.

Dizgi : Hayat Dizgi (Tel: 231 17 78) ANK.
Baskı: Erk Yayıncılık (Tel: 231 41 97)

İÇİNDEKİLER

- ELEKTRONİK SANAYİ SEKTÖR ÇALIŞMASINA KATILANLAR / KATKIDA BULUNANLAR
- GİRİŞ YERİNE
 - BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER, TEKNOLOJİYE YETİŞME SORUNU VE ELEKTRONİK TEKNOLOJİLERİ
- TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİNİN İRDELENMESİNDE İZLENEN YOL
- BÖLÜM I. MİKROELEKTRONİK VE BUNA DAYALI TEKNOLOJİLERİN KAZANDIĞI OLAĞANÜSTÜ ÖNEM
- BÖLÜM II. YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELERDE ELEKTRONİK SANAYİ : G. KORE, TAYVAN, BREZİLYA, HINDİSTAN VE SİNGAPUR DENEYİMİ
 - 1.0 Lokomotif Sektör olarak Elektronik Sanayii...
 - 2.0 Beş Ülke Elektronik Sanayilerinin Kuruluşunda Ürün ve Ürün Sırası Seçimi
 - 3.0 Beş Ülkenin Elektronikte Rekabet Üstünlüğü Kazanma Yolundaki Deneyimleri
 - 4.0 Yeni Sanayileşen Ülkeler ve Tasarıma Yönelim
 - 5.0 G. Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan ve Singapur'un Elektronik Alanında Uyguladıkları Stratejik Politikalar ve Devletin Rolü
 - 6.0 Beş Ülkenin Deneyiminde Öne Çıkan Noktalar
- BÖLÜM III. TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİ : SEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER, ÜRETİM YAPISI, DÜNYADAKİ YERİ
 - 1.0 Dünya Elektronik Sektörüne Genel Bakış
 - 2.0 Türkiye Elektronik Sanayinin Dünyadaki Yeri
 - 3.0 Türkiye Elektronik Sanayii'nin Alt Sektörlerine İlişkin İrdelemeler ve Sonuç
- EK I.A. ELEKTRONİKTE DÜNYA TEKNOLOJİSİ VE DEĞİŞİM YÖNÜ
- EK I.B. TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİ TEKNOLOJİ İRDELEME SONUÇ RAPORU
- EK II. TÜRKİYE'DE TÜKETİCİ ELEKTRONİĞİ; İRDELEME SONUÇ RAPORU
- EK III. TÜRKİYE'DE TELEKOMÜNİKASYON SANAYİLERİ; İRDELEME SONUÇ RAPORU
- EK IV. TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK; İRDELEME SONUÇ RAPORU
- EK V. TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK DEVRE ELEMANLARI SANAYİ / SORUŞTURMA SONUÇ RAPORU
- EK VI. ELEKTRONİK ALT SEKTÖRLERİ VE ANA ÜRÜN GRUPLARI

**ELEKTRONİK SANAYİİ SEKTÖR ÇALIŞMASI'NA KATILANLAR /
KATKIDA BULUNANLAR**

Kendileriyle birlikte çalışmış olmaktan onur duyuyoruz, teşekkürlerimizle.

TMMOB MMO Y.K

(I) DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Abdullah ATALAR	BİLKENT Elektronik Böl. Bşk.
Prof. Dr. Metin DURGUT	ODTÜ Fizik Bölümü
Aydın GÜRPINAR	ENERSIS Genel Direktör
Doç. Dr. Haluk TOSUN	ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Böl.
Doç. Dr. Gökhan UZGÖREN	I.Ü. Müh. Fak. Dek. Yrd.
Prof. Dr. Sıddık YARMAN	SAVRONİK Gn. Md. Yrd.

(ii) SEKRETERYA

Tülay AKARSOY	Koordinasyonla görevli MMO Yön. Kur. Üyesi
Nadir KIBAR	Koordinasyonla görevli EMO Yön. Kurulu Üyesi
Orhan AYTAÇ	TEMSAN Kalite Kont. ve Bakım Onr. Md.
Aykut GÖKER	MMO Danışmanı
Serhat ÖZYAR	ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Böl. EMO Ank. Şubesi Yön. Kurulu Üyesi

(iii) DANIŞMANLAR KURULU

Teoman AKIŞ	PETAŞ Genel Müdürü
Ünal ALKAN	ESİD Genel Sekteri
Prof. Dr. Ömer ANLAĞAN	ODTÜ Bilgi İşlem Daire Bşk.
Hüseyin ARABUL	BARMEK Yönetim Kurulu Başkanı
Malik AVIRAL	ELİMKO Yönetim Kurulu Üyesi
Doç. Dr. Yurdakul CEYHUN	TELETAŞ AR+GE Müdürü
Prof. Dr. Salim ÇIRACI	BİLKENT Fizik Bölümü
Doç. Dr. Recai ELLİALTIOĞLU	BİLKENT Fizik Bölümü
Prof. Dr. Rüyal ERGÜL	ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Bölümü
Prof. Dr. Bülent ERTAN	ODTÜ Elektrik Elektronik Müh. Bölümü
Mahmut KARADENİZ	ASELSAN Genel Müdür Yrd.
Prof. Dr. Erol KOCAOĞLAN	ODTÜ Elektrik-Elektronik. Müh. Bölümü
Prof. Dr. Duran LEBLEBİCİ	İTÜ Elektrik Fak.
Prof. Dr. Özey ORAL	BİLKENT Müh. ve Fen. Fak. Dekanı
Zafer SEVDİ	Sanayi ve Tic. Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü Genel Müdür Muavini
Prof. Dr. Canan TOKER	ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Böl., TÜBİTAK Başkan Teknik Yrd.
Prof. Dr. Ayhan TÜRELİ	ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Böl. TÜBİTAK Elektronik Enstitüsü Bşk.
Prof. Dr. Ergür TÜRÜNCÜOĞLU	I.Ü. Müh. Fak Dekanı
Prof. Dr. Nevzat YILDIRIM	ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Böl.
Fatin YÜCEL	VESTEL Monitör Tesis Md.
Dr. Fikret YÜCEL	ESİD Genel Bşk. TELETAŞ, Danışman

(iv) ELEKTRONİK SANAYİİ SEKTÖR ÇALIŞMASI ÇERÇEVESİNDE DÜZENLENEN
İRDELEME / TARTIŞMA TOPLANTILARINA YÖNETİCİ /
KONUŞMACI OLARAK KATILANLAR

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK SANAYİİ...
TÜRKİYE'DE TÜKETİCİ ELEKTRONİĞİ
Sorunlar/Çözümler/Gelişme Dinamikleri

13 Eylül 1991, Saat: 14.00, Yuvarlak Masa Toplantısı TOBB Konferans Salonu

Ankara

Yöneten : Sıddık YARMAN, Prof. Dr. STFA - SAVRONİK Gnl. Md. Yard.

Tartışmacılar:

- | | |
|-------------------------|--|
| - Murat AŞKAR, Doç. Dr. | ODTÜ E - E. Müh. Blm. |
| - Ali KILINÇ, | PROFILO - TELRA Grubu
Fb. Gnl. Md. |
| - Serdar TAN, | MPM Danış. Blm. Bşk.,
MMO Onur Kurulu Üyesi |
| - Uran TIRYAKIOĞLU, | BEKOTEKNİK Gnl. Md.
Tkn. Yard. |
| - Feyyaz ZAMBAKOĞLU, | VESTEL Manisa Tesisleri
Teknik Dir. |

TÜRKİYE'DE TELEKOMÜNİKASYON (İLETİŞİM) SANAYİLERİ
Sorunlar/Çözümler/Gelişme Dinamikleri

20 Eylül 1991, Saat : 14.00. Yuvarlak Masa Toplantısı TOBB Konferans Salonu

Ankara

Yöneten: Kemal İNAN, Prof. Dr. ODTÜ E-E. Müh. Blm.

Tartışmacılar:

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Halil Tanyer EYYÜBOĞLU. Dr. | PTT AR+GE Müdürü |
| - M. Ömer GÜRCAN, | TRT Ar. ve İmal. Dairesi,
Geliş Lab. Md. |
| - Enver İBEK, | TELETAŞ, Gnl. Md. Yard. |
| - Hakkı SÜREL, | DPT Hab. Sektör Uzm. |
| - Mehmet YÜCEL, | NETAŞ Strat. Paz. Dir. |

TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK
Sorunlar/Çözümler/Gelişme Dinamikleri

27 Eylül 1991, Saat: 14.00, Yuvarlak Masa Toplantısı ODTÜ Solmaz İzdemir Anfisi

Ankara

Yöneten : Kaya GÜVENÇ TMMOB Eski Genel Sekreteri

Tartışmacılar:

- | | |
|------------------|-----------------------------------|
| - Fuat AKÇAYÖZ, | ASELSAN Otomasyon
Proje. Dir. |
| - Erkan AKDEMİR, | DPT Elektronik ve Hab. Uzm. |
| - Teoman AKIŞ | PETAŞ Gnl. Md. |
| - Teoman SÜER | STFA-ENERKOM Özel
Projeler Md. |
| - Aydın GÜRPINAR | ENERSIS Gnl. Dir. |

(v) TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİ SEKTÖR RAPORU:

Hazırlayanlar, Görüşleriyle Katkıda Bulunanlar

GİRİŞ YERİNE

M.M.O. Y.K.

BÖLÜM I. MIKROELEKTRONİK VE BUNA DAYALI TEKNOLOJİLERİN KAZANDIĞI
OLAĞANÜSTÜ ÖNEM

Hazırlayan : Aykut GÖKER, M.M.O. Danışmanı

BÖLÜM II. YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELERDE ELEKTRONİK SANAYİİ : G. KORE, TAYVAN,
BREZİLYA, HINDİSTAN ve SINGAPUR DENEYİMİ

Derleyen ve Çeviren : Aykut GÖKER, M.M.O. Danışmanı

BÖLÜM III. TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİ : SEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER, ÜRETİM YAPISI,
DÜNYADAKİ YERİ

1.0. Dünya Elektronik Sektörüne Genel Bakış

Hazırlayan : A.G.

2.0. Türkiye Elektronik Sanayinin Dünyadaki Yeri

Hazırlayan : A.G.

3.0. Türkiye Elektronik Sanayii'nin Alt Sektörlerine İlişkin İrdelemeler ve Sonuç

Hazırlayan : A.G.

EK I.A. ELEKTRONİKTE DÜNYA TEKNOLOJİSİ VE DEĞİŞİM YÖNÜ

Hazırlayan : Metin DURGUT, Prof. Dr., ODTÜ Fizik Blm.

EK I.B. TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİ TEKNOLOJİ İRDELEME SONUÇ RAPORU

Raportör : A.G.

İrdelemeye Görüşleriyle Katkıda Bulunan Kuruluşlar

- EDE., EGES., ELSA., EMKO., ME-TA., NEL., NETAŞ., NÜVE., ORTAŞ., PANÇ.,
PETAŞ., PTT FABRİKASI., SIMKO., TELESİS., TERMAL., TEST., VESTEL.

EK II. TÜRKİYE'DE TÜKETİCİ ELEKTRONİĞİ ; İRDELEME SONUÇ RAPORU

Raportör : Sıddık YARMAN, Prof. Dr., STFA SAVRONİK Genel Müdür Yardımcısı

EK III. TÜRKİYE'DE TELEKOMÜNİKASYON SANAYİLERİ; İRDELEME SONUÇ RAPORU

Raportör : Kemal İNAN, Prof. Dr., ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Blm.

EK IV. TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK; İRDELEME SONUÇ RAPORU

Raportör : Kaya GÜVENÇ, TMMOB Eski Genel Sekteri

EK V. TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK DEVRE ELEMANLARI SANAYİİ / SORUŞTURMA SONUÇ
RAPORU

Soruşturmayı Yürütenler : Metin DURGUT, Prof. Dr., Aykut GÖKER

Soruşturmaya Görüşleriyle Katkıda Bulunanlar

- Abdullah Atalar, Prof. Dr. BİLKENT Elektronik Bölüm Başkanı
- Yalçın AYASLI, Hittite Microwave Corporation (Massachusetts)
- Yurdakul CEYHUN, Doç. Dr., TELETAS Araştırma Müdürü
- Selçuk ÇAĞIN, TERMAL A.Ş. Adına
- H. Bülent ERTAN, Prof. Dr. ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Blm.
- Bayram KATIRCIOĞLU, Prof. Dr., ODTÜ Fizik Blm.
- Duran LEBLEBİCİ, Prof. Dr., İ.T.Ü. Rektör Yardımcısı
- A. Halûk NALBANTOĞLU, DR., ASELSAN MST Grubu, E. Harp Direktörü
- Osman PALAMUTÇUOĞLU, Prof. Dr. İTÜ Elektronik Haberleşme Mühendisliği Blm.
- Tarık REYHAN, Dr., ASELSAN MST Grubu, Mühendislik Direktörü
- Mete SEVERCAN, Prof. Dr., ODTÜ Elektrik - Elektronik Mühendisliği Blm.
- Erdoğan ŞUHUBİ, Marmara Araştırma Merkezi Başkan Vekili
- Mehmet Ali TAN, Doç. Dr., BİLKENT Elektronik Mühendisliği Blm.
- Yalçın TANIK, Prof. Dr., ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Blm.
- Canan TOKER, Prof. Dr., TÜBİTAK, Elektrik - Elektronik ve Enformatik Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri
- Nevzat YILDIRIM, Prof. Dr., ODTÜ Elektrik - Elektronik Mühendisliği Blm.

EK VI. ELEKTRONİK ALT SEKTÖRLERİ VE ANA ÜRÜN GRUPLARI

GİRİŞ YERİNE

BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER, TEKNOLOJİYE YETİŞME SORUNU VE ELEKTRONİK TEKNOLOJİLERİ (*)

Bütün ekonomik etkinlik alanlarında, özellikle de sınaî üretimde, **teknoloji**'nin, bir girdi olarak, olağanüstü önem ve belirleyici bir niteliği vardır. Teknolojinin kaynağıysa **bilim**dir. Bu açıdan bilim de, üretim için, teknolojinin önemine eşdeğerde öneme sahiptir.

Bilim ve teknolojinin üretimdeki rolü, İngiliz Sanayi Devrimi'nden beri, hep önemli olmuştur. Ancak, bu rol, bugün, çok daha belirgin ve belirleyici hale gelmiş ve görülmedik bir biçimde öne çıkmıştır. İçinde yaşadığımız dönemi daha önceki dönemlerden ayıran başlıca özelliklerden biri budur.

Çağımız, aynı zamanda, muazzam bir bilgi (bilim ve teknoloji) birikimi ve bu birikimle atbaşı beraber giden, son derecede hızlı bir teknoloji değişimiyle de karakterize edilmektedir. teknolojideki bu muazzam değişim hızı, hem teknoloji araştırmalarının (**teknoloji üretimi** olarak da okunabilir) hem de bu araştırmalara kaynaklık eden bilimsel araştırmaların (**bilim üretimi** olarak da okunabilir) ulaştığı boyut için iyi bir göstergedir.

Ancak, bu noktada, bilim ve teknolojinin kendi aralarındaki, **karşılıklı bağımlılık** ilişkisine önemle işaret etmek gerekir. Çünkü, bu ilişki gözardı edilirse, bilim ve teknolojiyi ve bunların üretim süreçlerini **tek bir bütün** olarak kavrayamama; dolayısıyla de, yine çağımızda çok belirgin hale gelen bir diğer olguyu görememe noktasına düşülebilir.

Burada sözü edilen "karşılıklı bağımlılık ilişkisi", birini üretebilmek için diğerine olan mutlak gereksinimi ifade etmektedir. Yukarıda değinildi; "teknolojinin kaynağı bilimdir". Ama özellikle de bugün, teknolojinin kendisi de , kaynak aldığı bilimin üretilmesi için, "olmazsa olmaz" türünden bir temel girdi haline dönüşmüştür. Gerçekten de, gelinen aşamada, teknolojinin yarattığı olanaklardan yararlanmaksızın, bilimin kendisini çoğaltabilmesi, ya da kendisini bir üst düzeyde yeniden üretebilmesi olanaksızdır (bknz. Lederman, L.M., 1988).

Dünyanın bugünkü verili koşullarında, ister tek tek işletmeler isterse ulusal ekonomiler düzeyinde olsun, üretimi sürdürülebilir, uluslararası işbölümünde belli bir yer edinme ya da edinilen yeri kuruma; ürün, üretim yöntemleri ve iş organizasyon bazında kendini yenileyebilmekle eşanlamli hale gelmiştir.

Kendini yenileyebilmek içinse daha çok daha ileri, daha yüksek teknolojiye gereksinim vardır; bunun için de daha çok bilim üretmeye, daha çok bilim üretmek içinse daha çok teknolojiye... Bilim ve teknoloji, bu bağlamda, kendi iç dinamikleri ve karşılıklı bağımlılıklarıyla, tam bir ikili sarmala dönüşmüş gibidir ve bu ikili sarmal kendi kendini yeniden üretip giderken, her seferinde, buna, yenilenmiş ya da geliştirilmiş programlar içeren, yeni basamaklar eklenmektedir. Üretim dokusu bu ikili sarmalın içerdiği yeni ya da geliştirilmiş programlara göre yeniden biçimlenmektedir.

Bu sarmal da her zaman vardı; ama, bugünü dünden ayıran, bu sarmalın işleyiş biçimindeki hızlanmadır; ya da bir başka deyişle, bilim ve teknoloji arasındaki geçiş sürecinin giderek kısalması ve adeta bu ikisi arasındaki geçiş sınırının giderek belirsizleşmesidir. Bu çerçevede, bugün, salt teknoloji değil, bilimin kendisi de, üretim sürecinin doğrudan girdisi - doğrudan üretici güç - haline dönüşme yolundadır. Ve giderek üretimin, bilim ve teknoloji yoğunlu artmaktadır.

Özetle söylemek gerekirse, günümüz dünyasında, ürün ve üretim yöntemleri tasarımı; iş süreci (labour process)nde; tasarım, tasarımın ürüne dönüşümü ve ürünün tüketime ya da kullanıma sunumu kompartmanları arasındaki iş organizasyonunda ana motif, ana dinamik, hızlı bir değişim, hızlı bir

(*) Göker, A., 1991.

dönüşümdür. Değişim ve dönüşümü üretense bilim ve teknoloji ikilidir. Bu ikili, üretim sürecinin - bu süreç ister tarımsal üretim isterse sınaî üretim ya da hizmet üretim süreci olsun - ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Bu çerçevede, artık, tarımsal üretimi, sınaî üretimi, hizmet üretimini, eski kavramlarla düşünmemek gerekir. Sözelimi tarımsal üretim, giderek, sınaî üretime özgü kavramlarla algılanabilecek bir sektör olma yolundadır. 21. yüzyıl başlarında, "egemen teknoloji" haline geleceği tahmin edilen gen teknolojisi ya da gen mühendisliğinin birincil uygulama alanı tarım sektörü olmaya başladığı andan itibaren, bu sektörle sanayi sektörleri arasındaki kavramsal farklar da tamamen ortadan kalkma yoluna girecektir.

Demek ki, 21. yüzyıla on kala, gidiş, bilim-teknoloji-sanayi üçlemesine doğrudur. Biz, 1990'ların insanları, böylesi bir üçlemenin biçimlenişine tanık oluyoruz. Ulusal sınırların varlığını sürdürdüğü bir dünyada, uluslararası işbölümünün biçimleniş de buna paralel olacaktır.

Bellidirki, bu üçlemeyi bir bütün olarak kavrayan ya da kavrama yolunda olan uluslar, uluslararası işbölümünün biçimlenişinde belirleyici role sahip bulunacaktır. (Bilim ve teknolojinin, üretim süreci ve uluslararası işbölümündeki rolü üzerine bkz. Freeman, C., 1989; Kaplinsky, R., 1989; ve Dore, R., 1989;)

Bu bağlamda gelişmekte olan ülkelerin günümüz teknolojisine (sanayileşmiş ülkelere) yetişmelerinin mümkün olup olmadığı geniş bir tartışma konusudur.

Gelişmekte olan ülkelerin, "belli başlı olanlarda dünya teknolojisini öğrenmek, özümsemek, üretimin / ekonominin bütün alanlarına yaymak ve edinilen teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme yene-tek ve becerisini kazanmak" biçiminde özetlenebilecek bir strateji izlemeleri ve bu stratejiye uygun bir "eğitim ve araştırma - geliştirme ağı" kurmaları koşuluyla, sanayileşmiş ülkelere yetişebilecekleri, söz konusu tartışmalar çerçevesinde ileri sürülen savlardan biridir. Bu sav ileri sürenlere göre, bu tür strateji izleyen ülkeler için, özellikle de, teknolojinin kökten değiştiği dönemler (elbette, bu değişimi yaratan hangi teknoloji ise o alana girmek - o alana egemen olmayı hedef almak - kaydıyla) yetişme konusunda büyük olanaklar - fırsatlar - yaratır. Çünkü, teknolojinin köklü bir değişim ve dönüşüme uğradığı dönemlerde, sanayi ülkelerinin, eski teknoloji bağlamındaki yerleşik, katı kurumsal yapıları, yeni teknolojiyi üretimin ekonominin bütün alanlarına yaymada ayak bağı olur; oysa, gelişmekte olan ülkelerde, eski teknoloji üzerine kurulu böylesi bir yapı zaten olmadığı için, yeni teknolojiye geçme konusunda, onlar, belli bir esnekliğe, dolayısıyla de, önemli bir avantaja sahiptirler.

Sözü edilen sav için gösterilen kanıt ise, Almanya'nın I. Dünya Savaşı öncesinde B. Britanya'ya; Japonya'nın II. Dünya Savaşı sonrasında Batı Avrupa ve ABD'ye; ve Güney Kore'nin (ve bu ülkeyle birlikte "Yeni Sanayileşen Ülkeler" adıyla anılan diğer ülkelerin) 1960'lardan beri, ileri sanayi ülkelerine yetişmek için izledikleri strateji ve bu bağlamdaki zengin deneyimleridir.

Eğer bu sav, özellikle de "teknolojinin kökten değişime uğradığı dönemlerin yetişme konusunda çok daha büyük olanaklar yarattığına" ilişkin görüş, doğruysa - biz doğru olduğumuzu taşıyoruz - Türkiye gibi bir ülke için, 1970'lerin sonuyla 1980'lerin, kaçırılmış atılım, kaçırılmış fırsat yılları olduğu ileri sürülebilir. Çünkü, 1970'lerin sonu ve 1980'ler, dünya teknolojisinin, hemen hemen bütün ürünler ve üretim yöntemleri bazında hızlı bir değişim sürecine girdiği yıllardı (bu sürecin devam etmekte olduğunu hemen vurgulayalım) ve bu değişimi yaratan da mikro elektronik teknolojisinde (ve buna dayalı bilişim ve iletişim teknolojilerinde, organizasyon teknolojilerinde) kaydedilen olağanüstü gelişmelerdi.

Türkiye belli bir "yetişme stratejisi" izlemek koşuluyla ve bu strateji çerçevesinde, mikroelektronik teknolojisine girebilir; bu alana egemen olmayı hedef alabilirdi. ("Yetişme stratejisi"nin temel

formülasyonunu; ya da özelde, "belli bir teknoloji alanına, örneğin mikroelektronik teknolojisine, ege-men olma"nın ne anlama geldiğini yineleyelim: **teknolojiyi öğrenme, özümseme, üretimin / ekono-minin bütün alanlarına yayma ve edinilen teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme yete-neğini, becerisini kazanma...** Burada "teknolojiye yetişme"nin ya da "belli bir teknolojiye egemen olma"nın "teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme yeteneğini, becerisini kazanmak"la eşanlımlı olduğunu özellikle vurgulayalım. Bu yetenek, bu beceri, kazanılmadığı sürece - "teknolojiyi üretenler" konumuna erişilemediği sürece - uluslararası işbölümünde "tâbi ülke", "konumu kendisine dikte ettirilen ülke" olmaktan bir adım öteye geçilemez). Bu mümkündür; çünkü, Türkiye'nin, 1970'lerin sonunda geldiği aşamada, dünya teknolojisini, teknolojiye yeni olanı, en azından öğrenmesine, özümsemesine olanak tanıyacak, belli bir alt yapısı (belli bir sanayi yapısı, yetişmiş insan gücü, daha da önemlisi, belli bir entellektüel kapasite, teknoloji deneyim ve birikimi) vardır.

Ama ne var ki, Türkiye, bu yola girmemiştir ve bugün, 1970'lerdeki olanaklarını iyi değerlendirememiş; kendi potansiyelinin ve dünya teknolojisindeki değişimin bilincine varamamış; 1980'li yılları yitirmiş ve 1990'lı yılları da yitirme yolunda olan bir ülke durumundadır.

Gerçekten de 1980'ler, Türkiye'nin, teknoloji alanında atılım yapmasını öngören ve bunun yolunu, yor-damını gösteren bütün proje ve politika önerilerinin geri plana itildiği; dökümanlarının devlet arşivlerinin raflarında tozlanmaya terkedildiği yıllar olmuştur.

"Türk Bilim Politikası 1983-2003", "Türkiye İleri Teknoloji Teşvik Projesi Ön Raporu" ve "Bilim ve Tek-noloji Politikası Çalışma Dökümanı" bu tür dökümanlar içinde en çarpıcı olanlardır.

Bunlardan ilki olan "Türk Bilim Politikası 1983-2003" adlı dökümanın [Devlet Bakanlığı] 1983, 27.10.1983 tarihini ve zamanın Devlet Bakanı Prof. Dr. M. Nimet Özdaş'ın imzasını taşıyan ve dönemin Başbakanına hitaben kaleme alınmış sunuşunda belirtildiğine göre "Türkiye'nin [bu] ilk Bilim Politikası Belgesi" "300 kadar bilim adamı ve uzmanın iki yıl süren çaba ve katkıları ile" hazırlanmıştır. Yine aynı sunuşta ifade edildiğine göre;

"Bu çalışma ile ülkemizde ilk defa olarak,

- "1) Uluslararası normlara uygun olarak Türkiye'nin araştırma ve geliştirmedeki kapasitesi, ina-san gücü ve harcamaları tespit edilmiş,
- "2) Bilimsel alanda uzun vadeli hedeflerimiz belirlenmiş,
- "3) Ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerimize bağlı olarak bilim ve araştırma alanlarındaki önceliklerimiz ortaya konmuş,
- "4) Bilimsel alandaki hedeflerimize ulaşmak ve aynı zamanda mevcut sistemimizin etkinliğini sağlamak üzere bir Kanun Hükmünde Kararname ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu teşkil edilmiş ve Bilim Politikamızın uygulanması için gerekli mekanizmalar oluşturulmuştur."

Bu dökümanın "sosyoekonomik kalkınma hedeflerine göre saptanan bilim ve araştırma öncelikleri" lis-tesinde elektronik ile ilgili alanların da yer aldığı görülmektedir. Nitekim "elektronik mühendisliği", "bilgi-sayar bilimi", "enstrümantasyon" ve "telekomünikasyon"un "birinci öncelikte desteklenecek bilim alan-ları" arasında; "bilgisayar teknolojisi"nin "ikinci öncelikte desteklenecek bilim alanları" arasında sayılmıştır. "Entegre devreli cihaz geliştirme", "mikrodonanım yazılım çalışmaları", "yarı iletken teknolo-jisi geliştirme", "elektronik malzeme teknolojisi", "sayısal haberleşme sistemleri araştırmaları", "uzak-tan ve uydu haberleşme sistemleri", "ISDN'ye uygun alt yapının hazırlanması ve optik lif konusunda araştırma", "entegre devre yapım teknolojisi geliştirme", "fiber optik haberleşme sistemleri ve teknoloji-si" ve "telefon ağlarının optimizasyonu" konularının da "birinci öncelikte ele alınacak araştırma projeleri" arasında yer aldığı görülmektedir.

Yukarıda adı anılan "Türkiye İleri Teknoloji Teşvik Projesi Ön Raporu" ise, İTÜ'de oluşan bir komisyonca, 1985 yılında hazırlanmıştır. "İleri teknolojiler alanında kalkınmayı bütünü ile etkileyecek ve hemen başlatılabilecek çalışmalarla" ilgili olarak bu ön raporda şu projeler önerilmektedir [İTÜ, 1985].

"A. Haberleşme, İletişim, Telekomünikasyon,

"B. Büyük Şehir İdarelerinin Alt Yapılarının Otomasyonu,

"C. Bilgisayar Kontrollü Üretim Tezgahları,

"D. Endüstriyel Robotlar,

"E. Uzaktan Algılama Teknolojisi,

"F. Özel Malzeme Araştırmaları (Silisyum teknolojisi, endüstriyel seramikler, kompoze malzemeler ve süper alaşımlar).

Yukarıda değinilen "Bilim ve Teknoloji Politikası" adlı Üçüncü Çalışma Dökümanı ise Ağustos 1987 tarihini taşımakta ve o zamanın Devlet Bakanlarından M. Tınaz Titiz'in imzasını taşıyan önsözünde, "bilim ve teknolojiyi milletimizin yaşamında egemen kılmak amacıyla uygulanacak ilkeler ve bu ilkeler çerçevesinde kullanılacak 'araçlar' bu dökümanda toplanmıştır" denilmektedir [Devlet Bakanlığı, 1987].

Bu üç dökümandan ilk ikisinin uygulamaya konmadığını, birincisiyle ilgili çalışmaları Devlet Bakanı olarak yöneten, ikincisiyle ilgili çalışmaları da komisyonun üyesi olarak yürüten Prof. Dr. M. Nimet Özdaş, 14-16 Mayıs 1990'da toplanan I. Bilim - Teknoloji Şûrası 'na sunduğu bildiriye açıklamıştır [Özdaş, N., 1990].

Üçüncü dökümanda yer alan ilke ya da kurumsal yapılarınsa çoğunun yaşama geçirilmediği, örneğin "Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu"nun işlerliğe kavuşturulamadığı bilinmektedir.

Bu üç dökümanda yer alan öncelikler ya da önerilen ilke ve kurumların isabetli seçimler olup olmadığı tartışılabilir; isabetsiz bulunanlar revize edilebilir, gerekli değişiklikler yapılabilirdi. Bu her zaman mümkündü. Ama böyle yapılmamış ve dökümanlar bütünüyle rafa kaldırılmıştır. Aslında rafa kaldırılan teknolojide atılım yapma, düşüncesi ve bu düşüncüyü yaşama geçirebilme stratejileri, politikaları, araçları olmuştur.

14-16 Mayıs 1990'da toplanan I. Bilim - Teknoloji Şûrası ise göstermelik bir toplantı olmanın ötesine geçememiştir. O toplantıda öne çıkan önerilerse, yukarıda anılan üç dökümanda yer alan önerilerin, genellikle, sistematik olmayan bir biçimde tekrarından ibarettir ve hepsi de o toplantıda kalıp gitmiştir. (I. Bilim - Teknoloji Şûrası'ndaki öneriler için bkz. TÜBİTAK. 1990).

Türkiye treni kaçırmış mıdır?

Yukarıda değinildi; dünya teknolojisindeki, mikroelektronığe dayalı, köklü dönüşüm - yeni bir teknoloji çağına geçiş - süreci tamamlanmış değildir. Türkiye, belki de bir son fırsat olarak, bir an önce, ulusal düzeyde, bilim, teknoloji, sanayi politikasını belirleyip - stratejisini belirleyip bu sürece, bu ucundan katılabilir.

Türkiye bu sürece, belli bir düzeyde de olsa, katılamazsa, bırakın sanayileşmiş ülkelere yetişmesini, teknolojide ne olup bittiğini, 21. yüzyıl teknolojilerinin nasıl biçimlendiğini ve gelecekteki dönüşümleri hangi teknolojilerin yaratacağını kavrayabilmekten bile âciz kalacaktır. Çünkü, bugün yaşanan dönüşüm süreci, ya da bir başka deyişle, yeni bir teknoloji çağına geçiş süreci, geleceğin egemen teknolojilerinin - söz gelimi, gen teknolojisinin, gen mühendisliğinin - tohumlarını taşımaktadır.

Burada sunulan, Türkiye Elektronik Sanayii Sektör Raporu, çağı yakalayabilme arayışının, çağın sana-

yi konseptine uygun yeni bir sanayileşme bilinci yaratabilme arayışının ürünüdür. Bu arayışta olanlar her sökterden önce elbette Türkiye'nin Elektronik Sanayii'ne bakmak durumundadırlar.

Biz makina, endüstri, tekstil, uçak, gemi-inşa ve işletme mühendislerini bünyesinde toplayan bir Oda olarak, çağımızı, kendi meslek disiplinlerimizin kavramlarıyla tümleşik elektronik mühendisliği kavramlarıyla da algılayabilme - düşünebilme - kavrayabilme çabasıdayız. Bu çabayı gösteriyoruz; çünkü, çağın başka türlü kavranamayacağına bilincindeyiz. Onun içindir ki bizim perspektifimizin - bizim vizyonumuzun - odak noktasında hem bir mühendislik hem de bir bilim ve teknoloji alanı olarak elektronik de yer almaktadır.

Türkiye'yi 21. Yüzyıla hazırlama iddisandaki TÜSIAD'ın "atılım" stratejisinde, elektronik sanayiine herhangi bir misyon yüklenmemiş olmasını - bu sanayinin, en azından ufku daha geniş bir yaklaşım çerçevesinde, lokomotif sektörlerden biri olarak işlev görüp göremeyeceğinin irdelenmemiş olmasını - siyasi tercihleri yanında çağı, teknolojinin dinamik kavramlarıyla algılayamamış olma eksikliğine de bağlamak mümkündür.

1991 Sanayi Kongresi çerçevesinde Türkiye Elektronik Sanayiini irdeleme alanına alırken vizyonumuzdaki temel farkın bilinmesinde yarar vardır.

TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİNİNİRDELENMESİNDEİZLENEN YOL

Oda'mız, Türkiye Elektronik Sanayii'ne ilişkin çalışmayı, elektroniği bir mühendislik ya da bilim ve teknoloji disiplini olarak özümsemiş, sektör içinden ya da sektörle ilişkili uzman ve bilim adamlarıyla birlikte yapma yolunu izlemiştir.

Sektör çalışmasının çerçevesi ve programı bu niteliklerdeki uzman ve bilim adamlarınca hazırlanmış; yine aynı niteliklerdeki kişilerden oluşan Danışmanlar Kurulu, hem çerçevenin oluşturulması hemde sonraki aşamalarda, çalışmalara ışık tutmuştur.

Sektör çalışmasının çerçevesi çizildikten sonra, bu çerçevede yer alan ana konuların, düzenlenen yuvarlak masa toplantılarında o konuların uzmanlarınca irdelenmesi ve tartışılması biçiminde bir yol seçilmiştir.

Bu çerçevede;

- Tüketicî Elektroniği,
- Telekomünikasyon Sanayileri ve
- Endüstriyel Elektronik

alt sektörlerine ilişkin "sorunlar, çözüm önerileri ve gelişme dinamikleri"ni konu alan üç toplantı düzenlenmiştir. Bu toplantılardaki irdeleme ve tartışmaların sonuç raporları Sektör Raporu'nun önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

İzlenen bu yola paralel olarak, elektronik sanayiinin kritik noktalarından birini oluşturan, "elektronik devre elemanlarının Türkiye'de tasarlanması / üretilmesi" konusunda uzmanların ve bilim adamlarının görüşlerine başvurulmuştur. (Büro otomasyonu ve enformasyon - bilişim - sanayileri konusunda da aynı yol izlenmiştir.) Bu görüşler de Rapor'a ek olarak verilmektedir. Ayrıca Türkiye Elektronik Sanayiinde,

- ürün ve üretim yöntemleri bazında, edinilmiş olan teknolojileri bir üst düzeyde yeniden üretebilme - ürün ve üretim yöntemini geliştirme - yeteneğinin ne dereceye kadar kazanılmış olduğunu,
- belli ürünler bazında yerli katma değer oranını ve özellikle de

- tasarım hizmetleri bağlamında yerli katma değer oranını,

- ürün ihraç yeteneğini ve

- Söz konusu yetenekleri - eğer sahip değilsek kazanabilmenin; yerli katma değer oranlarını - eğer yeterince yüksek değilse - yükseltebilmenin koşullarını

saptayabilmek için, ESİD'in 1990 Türk Elektronik Sanayii Almanacağı'nda adı geçen 111 kuruluştan, ulaşılabilen 89'unu kapsayan bir teknoloji irdelemesi yapmak istenmiştir. Alınabilen yanıtlara ilişkin bir değerlendirme de yine Rapor'a ek olarak verilmektedir.

Meslek Odaları planında, elektronik sektörüyle, temsil ettiği meslek disiplinleri gereği, doğrudan ilgili bulunan EMO ile bu çalışmayı ortaklaşa yürütme, ortak düzenlemeler yapma, ısrarla izlediğimiz bir yol olmuştur.

Elektronik Sanayii Sektör çalışması'na fiilen katılanlar, katkıda bulunanlar uzun bir liste oluşturmaktadır. Bunu bir onur listesi olarak bu çalışmamızın başında yayımlıyoruz. Kendilerine teşekkür borçluyuz. □

MMO Y.K.

BÖLÜM I

MİKROELEKTRONİK VE BUNA DAYALI TEKNOLOJİLERİN KAZANDIĞI OLAĞANÜSTÜ ÖNEM

Hangi kuramsal çerçeveden hareket ederlerse etsinler, hemen hemen bütün teknoekonomistler elektroniğin ve özellikle de mikroelektronik ve buna dayalı teknolojilerin çağımızda olağanüstü bir önem kazandığı görüşünde birleşmektedirler. Bunlardan, dünyanın yeni bir "sanayi devrimi" ya da "bilimsel ve teknolojik devrim" sürecinden geçmekte olduğunu ileri sürenler, bu devrimi, özellikle elektronik alanında meydana gelen köklü değişikliklerin doğurduğu görüşündedirler. Toplumsal yaşam ve uluslararası işbölümü bu değişiklere göre yeniden biçimlenmektedir.

Aslında, toplumsal yaşam ve uluslararası işbölümünün biçimlenişinde bilim ve teknolojinin her zaman önemli bir rolü olmuştur. Sürekli bir büyüme trendi gösteren (bilim ve bilimsel gelişmenin kantitatif analizini konu alan bilim dalının -scientometrics" - babası sayılan D.J. de Solla Price'a göre exponansiyel - üssel- olarak büyüyen [Price, D.J. de Solla, 1986]) bilim ve teknolojinin bu rolü ilk olarak, ekonomik aktivite alanlarında (üründe, üretim yöntemlerinde, iş sürecinde, üretim organizasyonunda) kendini açığa vurur.

Bu rolde büyük pay, her dönemde farklı bir teknolojiye düşer ve o teknoloji çağa damgasını vurur. İngilizce Sanayi Devrimi'nde buhar teknolojisine düşen rol anımsanacaktır. Bu teknolojinin yerini alan içten yanmalı motorlar teknolojisi yeni bir biçimlenişe kaynaklık etmiştir. Mekanik prensiplere dayalı otomasyon ya da elektromekanik teknolojilerinin, daha sonraki bir dönemde sentetik madde teknolojilerinin benzeri roller oynadığı söylenebilir. Bugün çağımıza damgasını vuran - ve çağımıza özgü olan- teknoloji mikroelektronik teknolojisi ve buna dayalı bilişim - iletişim - organizasyon teknolojileridir. (öyle gözükmektedir ki sayılan teknolojilerin işlevini, 21. yüzyıl başlarında gen mühendisliği /gen teknolojisi ya da daha kapsamlı bir nitelemeyle nanoteknoloji alacaktır.)

Mikroelektroniğin çağın egemen teknolojisi olarak nitelendirilmesi bu teknolojinin uygulandığı ürünlerle günlük yaşamda sıkça karşılaşılıyor olması değildir. Gerçekten de bu teknolojinin birincil ürünleri olan dayanıklı tüketim malları - müzik setleri, TV ve video setleri, iletişim ve bilişim aygıtları vb. - ile ikincil ürünleri olan dayanıklı tüketim malları - programlanabilir çamaşır ve bulaşık makinaları, mikrodalga fırınlar vb. - günlük yaşamın ayrılmaz birer parçası haline gelmiştir. Ama asıl önemli olan nokta, bu teknolojinin yatırım mallarında, üretim yöntemlerinde ve iş sürecinde ("labour process") yaygın olarak kullanılıyor ve kullanıldıkları nesne, yöntem ve süreçleri kökten değiştiriyor olmasıdır.

Programlanabilir takım tezgahları, programlanabilir proses makinaları, sanayi robotları, mikroelektroniğin ve buna dayalı teknolojilerin yatırım malları bazındaki ürünlerine örnektir.

Bilgisayar destekli üretim / tasarım / yönetim, esnek üretim sistemleri, sibernetik aynı teknolojilerin üretim yöntemlerindeki yansımalarıdır.

İş sürecinde köklü değişiklikler yaratan "JIT" sistemi, bu teknolojiler olmadan olamazdı.

Mikroelektroniğin doğrudan mal ve hizmet üretim sürecine girişi ve bu denli kapsamlı bir uygulama alanı bulması emeği ikame etme ve verimliliği yükseltme özelliğinden kaynaklanmaktadır [Kaplinsky, R., 1989].

Teknoloji planından sanayi planına inildiğinde mikroelektronığe dayalı sanayilerin de, sanayinin yeniden biçimlenişinde, daha da önemlisi sanayileşme süreçlerinde önemli bir rol oynadığı söylenebilir.

Pek çok ekonomist ve teknoekonomist bu sanayileri ekonominin "lokomotif sektörleri" saymaktadır. Çünkü bu sanayilerin diğersanayi sektörleri üzerindeki bağ etkileri (girdi - çıktı ilişkilerinden doğan etkiler) güçlüdür. Sektörler arası bağ etkilerinin (girdi-çıkıtı alışverişinin) mertebesi teknoloji katsayılarıyla belirlenir. Mikroelektronik sanayilerinin önemi, farklı sektörleri birbirine bağlayan bu teknoloji katsayılarını değiştirmelerinden gelir [Mody, A., 1989]. Örneğin, bilişim sanayileriyle ilgili olarak "lokomotif sanayiler" kavramını ortaya atmış olan Richard Nelson'a göre (zikreden Mody, A., 1989);

"Savaş sonrası dönemde, bu sanayilerin, ulusal katma değer, istihdam ve sermaye stokundaki payları oldukça küçük olmakla birlikte, ortaya çıkan yeni ürünleri ve başka pek çok sanayideki üretkenlik artışını biçimlendiren bu sanayiler olmuştur."

Mikroelektronik sanayileri bu karakteristikleri dolayısıyla ki, başta Japonya olmak üzere, sonradan sanayileşen ülkelerce, sanayileşme atılımının ve rekabet üstünlüğünü ele geçirmenin temel dinamiklerinden biri olarak değerlendirilmiştir. Japonların, "1980'lerde ve 1990'larda ekonominin pek çok dalındaki uluslararası rekabette yeni teknolojik yörengelerdeki - [yani] robotik, bilişim teknolojisi ve bilgisayarlardaki - önderliğin belirleyici olacağını çok önceden kestirmeleri ve bu alanlarda dünyanın teknolojik önderliğini ele geçirmeyi sağlayacak AR+GE, yatırım ve eğitim stratejilerini zamanında saptamaları" II. Dünya savaşı sonrasında izledikleri "Dünya Teknolojisine Yetişme" stratejisinde çok önemli bir rol oynamıştır [Freeman, C., 1989]. Aynı sanayiler, "Yeni Sanayileşen Ülkeler" adıyla anılmakta olan ülkelerin (G. Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan, Singapur vb.) Sanayileşme politikalarında da belirleyici bir role sahip olmuş; özellikle Güney Kore bu aracı mükemmel bir biçimde kullanma başarısını göstermiştir. Güney Kore, bu sanayileri kullanarak, bir III. Dünya Ülkesi'nin dünya teknolojisine sıçrayabileceğinin kanıtını vermiş; bu deneyim, teknoekonomide var olan bazı kuramsal yaklaşımların çıkış noktasını oluşturmuştur.

1970'lerin sonunda geldiği eşikte tıkanıp kalmış gibi gözükken Türkiye'nin, eğer, çağın sanayi konsepti çerçevesinde yeni bir sanayileşme atılımı yapması isteniyorsa, "Yeni Sanayileşen Ülkeler" in elektronik alanındaki deneyimlerinin dikkatli bir değerlendirmesinin yapılmasında yarar vardır. (Türkiye'nin elektronikte değil de sözgelimi gen mühendisliğinde sıçrama yapması öngörülüyorsa, yine de bu tür değerlendirmelerden yararlanılabilir ve teşmil edilebilir sonuçlar çıkarılabilir.)

Bu değerlendirme yapıldığında YSÜ'lerin sanayileşme politikalarının hiç de Türkiye'nin siyasi platformunda gösterilmek ya da örneklenmek istendiği gibi olmadığı, söylenenlerden çok daha farklı araçlar kullandıkları, çok daha farklı yörengeler çizdikleri görülecektir.

Türkiye Elektronik Sanayii'ni irdeleyen bir sektör çalışmasında, YSÜ'ler gerçeği ve mikroelektronik alanındaki zengin deneyimleri tabii ki göz ardı edilemezdi. İzleyen bölümde, bu deneyimler, örnek ülkeler bazında, ana hatlarıyla özetlenmeye çalışılacaktır. □

BÖLÜM II

YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELERDE ELEKTRONİK SANAYİİ : G. KORE, TAYVAN, BREZİLYA, HİNDİSTAN VE SINGAPUR DENEYİMİ

Yeni Sanayileşen Ülkelerin (YSÜ'ler) başta gelenlerinden G. Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan ve Singapur'un elektronik sanayilerini kurarken izledikleri yol ve uyguladıkları politikalar son derece ilginçtir. Türkiye elektronik sanayiinin bugünkü durumu irdelenir ve geleceğine ilişkin kestirimlerde bulunurken, YSÜ'lerin bu heyecan verici **serüvenlerini** bilmekte yarar vardır. Burada "serüven" sözcüğünü bilerek seçtik; çünkü dıştan bakan bir göz için söz konusu "gelişmekte olan" ülkelerin, elektronik alanına girmeleri, ya da daha açık bir deyişle, teknolojinin uç noktalarına doğru bir sıçrayışta bulunmaları tam bir serüvendi. Ama bu ülkeler çağın uluslararası işbölümü çerçevesinde ve bu çerçevenin kendileri gibi ülkeler için daha çok bir cendere karakteri göstermesine karşın, "irâde-i cüz'iyeye"lerini kullanarak bu sürevene atıldılar. Başarılı oldular ya da kısmen başarılı oldular; ama, önemli olan, başarmayı denemiş ve deniyor olmalarıdır.

Hemen belirtmek gerekir ki, söz konusu beş ülkenin elektronik alanındaki atılımlarının irdelenmesi, Türkiye için örnek alınması gereken bir model oluşturdukları önyargısından kaynaklanmamaktadır. Temel çıkış noktası, sayılan ülkelerin sonradan sanayileşmeye başlayan ülkeler arasında bulunmaları; buna karşın, teknolojinin uç ürünlerini ilgilendiren bir alanda - elektronikte - varlıklarını bütün dünyaya kabul ettirmiş olmalarıdır. Örneğin, ABD Ticaret Bakanlığı'na göre, Kore, Tayvan, Singapur ve Hindistan elektronikte ABD'nin gelecekteki başlıca rakipleri arasında yer almaktadır. (bknz. TABLO 1.) Kore'nin rakip olarak görüldüğü dallar bilgisayar ve yarı iletkenlerdir. Tayvan da bilgisayarlarda rakiptir. (Bilgisayar ve yarı iletkenlerdeki diğer rakipler Japonya ve AT ülkeleridir.) Hindistan ve Singapur ise yazılımda rakip görülmektedirler. (Yazılımdaki diğer rakipler Japonya, Fransa ve diğer AT ülkeleridir.)

TABLO 1. ELEKTRONİKTE ABD'nin GELECEKTEKİ BAŞLICA RAKİPLERİ

	Hindis.	Brezil.	Singap.	Tayvan	G. Kore	Fransa	Japonya	AT
Bilgisayarlar				X	X		X	X
Yazılım	X		X			X	X	X
Sistem Entegrasyonu						X	X	X
Telekomünikasyon						X	X	X
Yarıiletkenler					X		X	X
Elektronik Aletler							X	X
Tıbbî Elektronik							X	X

Kaynak: U.S. Department of Commerce, 1990

Elektroinin belli dallarında da olsa ABD'nin rakibi olarak görülmek ilginç bir deneyimdir. Bu nedenle, Türkiye için, eğer çağın sanayi konsepti çerçevesinde yeni bir sanayi atılımı siyasi gündemde öne çıkacaksa, bu deneyimin yararlanılabilir yanları olacağı muhakkaktır. Elbette, bu saptamalar, farklı

coğrafya, farklı kültür, farklı siyasi - ekonomik yapı, farklı zaman, farklı dünya konjonktürü gibi son derece belirleyici etkenlere göre revize edilmek, belli bir süzgeçten geçirilmek koşuluyla, yararlanılabilir sonuçlar çıkartmak mümkündür.

G. Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan ve Singapur örnekleri aktarılırken, büyük ölçüde, Dünya Bankası uzmanlarından Ashoka Mody'nin 1987 temmuz'unda Sussex Üniversitesi'nin Gelişme Araştırmaları Enstitüsü'nde yapılan bir seminerde sunduğu bildirisinden yararlanılmıştır. Bu bildiri, daha sonra, konuk editörlüklerini Charles Cooper ve Raphael Kaplinsky'nin yaptığı "The European Journal of Development Resarch" ün 1989 Haziran tarihli 1. sayısında yayımlanmıştır.

Ayrıca Birleşik Devletler Ticaret Bakanlığı'nca hazırlanarak Temsilciler Meclisi Tahsisat Komitesi'ne sunulmuş olan ve Birleşik Devletler Elektronik Sektörü'nün Rekabet Gücünü irdeleyen Nisan-1990 tarihli rapordan yararlanılmıştır. [U.S. Dept. of Commerce, Int. Trade Adm., 1990] Bu raporda söz konusu beş ülkenin elektronik sanayilerinin profilleri de verilmektedir. Bu profillerde yer alan bilgilerle Ashoka Mody'nin kullandığı veri ve yaptığı saptamalar arasında belli bir tutarlılık olduğu ayrıca belirlenmiştir.

Yeri geldikçe, Mody'nin bildirisinden geniş alıntılar yapmakta yarar görülmüştür.

1.0. LOKOMOTİF SEKTÖR OLARAK ELEKTRONİK SANAYİ...

Kore ve Tayvan elektronik sanayilerini geliştirirken "lokomotif" alt sektör olarak tüketici elektroniğini (elektronik-dayanıklı tüketim cihazları, özellikle de televizyon üretimini) kullanmışlardır. Bu iki ülkede televizyon sanayii elektronik devre elemanları (komponent) üretiminin ve kişisel bilgisayarlar, mikrodalga fırınlar ve video kaset kaydedicileri gibi elektronik sistemler üretiminin gelişmesine yardım etmiştir. Sonra da bu sanayiler, elektronik sanayii için yatırım malları üreten sanayileri doğurmuşlardır.

Bu gelişim, salt, bu iki ülkenin elektronik alanındaki karşılaştırmalı üstünlüğünden kaynaklanmış değildir. Gerçekten de, örneğin Kore'nin dinamik rastgele erişimli bellek (DRAM) yongaları üretme kararının bu alandaki karşılaştırmalı üstünlüğüne dayandığı söylenemez. Çünkü, yonga üretimi sermaye yoğun etkinlik alanlarından biridir ve bu tür sanayi yatırımlarında Kore'nin herhangi bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahip bulunmadığı bilinen bir gerçektir.

Kore'nin bu kararı klasik ürün çevrimi kuramına göre alınmış bir karar da değildir. Çünkü bu kurama göre, yeni teknolojiyi içeren bir ürünün üretimine, o teknolojiyi üreten odağın hemen yanı başında başlanması gerekir. Yeni teknoloji ancak belli bir olgunluğa eriştikten sonradır ki, üretim, faktör fiyatlarının (örneğin emeğin) görece daha ucuz olduğu yerlere kaydırılır. Bu da zaten o teknolojinin ömrünü doldurma sürecinin - ürün çevriminin - sonlarına rastlar. Buna göre ve özellikle de ürün çevrim sürelerinin giderek kısaldığı göz önüne alındığında, Kore'nin DRAM yongaları üretimi gibi bir uç teknoloji alanına hiç girmemesi gerekirdi.

Oysa Kore klasik anlayışa taban tabana zıt bir seçim yaparak, yarı iletkenler alanındaki çabalarını olgunlaşmış ürünlere değil, uç teknoloji ürünlerine yöneltmiştir. Bu ülke, 1984'te "64 K DRAM" yongalarını geliştirmeye başlamış; 1985 sonlarında "256 K DRAM" yongalarının üretimine geçmiş; 1987'deyse "1M DRAM" yongalarının ilk örneklerini üretmiştir. Kore bugün "4 M DRAM" yongalarını üretebilmekte, "16 M DRAM" yongalarının da deneme üretimine geçmiş bulunmaktadır. Ülkenin bu ve benzeri kararlarının ussal temeli, dinamik düşünce tarzında; izlediği Listgil, dünya teknolojisine yetişme stratejisinde aranmalıdır [Freeman, C., 1989].

Gerçekten her iki ülke de, dünya teknolojisini edinme, öğrenme, özümseme, ilgili ekonomik etkinlik alanlarına yayma ve edindiği teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretme yeteneğini kazanma yolunda kararlı bir politika izlemişlerdir. Sanayilerinin kuruluşuna paralel olarak ulusal bir AR+GE ağı ve bunun-

la tümleşik bir eğitim sistemi kurmayı başarabildikleri içindir ki, çağın sanayi konseptine uygun bir atılım yapabilmişlerdir. Burada, sanayi, ulusal AR+GE ağı ve eğitim kurumları arasındaki orkestrasyonun (tıpkı Japonya'da olduğu gibi) devletçe sağlandığının altını çizmek gerekir. Dahası atılım sürecinde ve bugün, ister sanayi kesiminde isterse AR+GE ve eğitim kesiminde olsun, nerede ve ne zaman bir zayıf halka ortaya çıkmışsa, bu halkayı güçlendirmek devletin temel görevi olmuştur. Devletin üstlendiği bu rol, yeri geldikçe daha ayrıntılı olarak irdelenecektir.

2.0. BEŞ ÜLKE ELEKTRONİK SANAYİLERİNİN KURULUŞUNDA ÜRÜN VE ÜRÜN SIRASI SEÇİMİ

Yeni bir sanayi sektörü kurulurken, üretime hangi ürünlerle ve nasıl bir ürün sırası izlenerek başlanacağını saptamak girişimciler açısından elbete yaşamsal önemdedir. Eğer bu sektör, ulusal politikanın gereği olarak ya da başka siyasi ve ekonomik nedenlerle devlet tarafından teşvik edilecek, desteklenecekse; uygulanacak teşvik ya da destek politikalarını belirlemek açısından da bu saptamanın büyük bir önemi vardır. Hele ekonomilerin uluslararasılaşması sürecinde, içsel etkenler yanında, göz önünde tutulması gereken pek çok dışsal etkenin de bulunması, ürün ve ürün sırası seçimini kritik hale getirir.

Ashoka Mody, söz konusu beş ülkenin, elektronik alanındaki ürün ve ürün sırası seçimlerini irdelerken şunları söylemektedir :

"YSÜ'lerde asıl atılım imalat yeteneğini geliştirme yönünde olmuştur. Ama, uygulamada oldukça farklı yollar izlenmiştir. Tayvan ve Kore'de elektronik sektöründe üretim, 1950'lerin sonunda, elektronik devre elemanları (komponentler) maliyetini düşürmek için yeni bir üretim yeri arayan Japon ve ABD firmalarınca başlatılmıştır. Söz konusu elektronik devre elemanlarının büyük bir çoğunluğu basit teknolojilerin ürünüydü. Bu alan kısa zamanda yerli girişimcilerin ilgisini çekti ve çok sayıda küçük firma ortaya çıktı. Devre elemanları üretimi bugün hem Kore hem de Tayvan elektronik sanayilerinde başta gelen bir sektör konumundadır. Devre elemanları (komponent) firmaları [başlangıçta] diğer ürünlere doğru bir genişleme yapamadılar yada ürün çeşitlemesine gidemediler, ama en azından iki yararlı amaca hizmet ettiler... Birincisi devre elemanları montajı için gerekli makinaları üretecek bir yatırım malları sanayii doğmasını sağladılar. İkincisi, yerli, tüketici elektroniği sektörü gelişirken ürün maliyeti açısından rekabet üstünlüğüne sahip bir elektronik devre elemanları sektörü elde hazır bulunuyordu. İyi kalitede ve düşük maliyetteki devre elemanlarının elde hazır bulunuşu, Koreli ve Tayvanlı üreticilere, endüstriyel elektronik ve büro otomasyon ürünleri alanına girerken, belli bir rekabet üstünlüğü sağlamıştı. Tüketici elektroniği sektörü, Kore ve Tayvan'da büyümenin motor gücü oldu. Kore'nin dev firmalarından Goldstar ve Samsung ile Tayvan'ın büyük firmalarından Tatung ve Sampo, 1950'lerin sonuyla 1960'larda girdiler. Tüketici elektroniği sektöründe, ürün seçimini, temelde, Birleşik Devletler'deki talep trendi belirledi. Öte yandan bu seçim, gözle görülür derecede, Japon rekabetine göre biçimlendi. Japonlar, sürekli olarak ürünlerini farklılaştırma yoluna gitmişler ve böylece, görece olarak fiyat esnekliği bulunmayan pazarlar yaratmışlardı; Koreli ve Tayvanlıların buna karşı tutumuysa, Japonların geride bıraktıkları, fiyat esnekliğine sahip pazarlara (seri ürünlere) gitmek olmuştur. Ama 1980'lerde Kore ve Tayvan firmaları, Japonların üstün olduğu alanlarda da onlarla kendi aralarındaki açığı kapatma çabasına girmişler; ürünlerini farklılaştırma ve daha ileri ürün pazarlarına girme arayışına başlamışlardır.

"Böylece, Kore ve Tayvan, yaklaşık yirmi yıllık bir süre boyunca, ürün seçiminde, belli bir sıra izleme yolunu yeğlemişlerdir. 1980'lere gelindiğinde, her iki ülkenin de, güçlü bir rekabet temeli, yetişmiş insan gücü, elektronik tüketim malları üretim ve pazarlanmasında deneyim kazanmış büyük firmaları bulunmaktaydı. Koreliler ve bir ölçüye kadar da Tayvanlılar, bugün, bu üstünlüklerinden, yüksek teknoloji ürünleri sanayilerindeki rekabet güçlerini artırmak için yararlanma çabasıdadırlar. Bu çaba, elektronik alanında büyük bir atılım yapma yaklaşımı olarak değerlendirilebilir; nitekim, her iki ülke hükümeti de

Tablo 2'de tanımlanan teknoloji spektrumunun kapsadığı ürün ve teknolojiler bazındaki ilerlemeyi teşvik edici (destekleyici) bir tutum izlemektedirler.

"Bir diğer uçta, Hindistan'ın ürün seçiminde belli bir sıra izleme gibi bir stratejisi olmamıştır. Son yirmi yılda, Hindistan'da, devre elemanları, tüketici elektroniği, endüstriyel elektronik (askeri elektronik dahil) ve iletişim alanları arasında üretim dağılımı kabaca eşit kalmıştır. Sonuçta, Hindistan'ın başlıca zayıflıklarından biri, çok cılız bir devre elemanları sektörüne sahip bulunması olmuştur. Dahası, farklı elektronik sektörleri arasındaki kurumsal bağlar zayıftır ve bu durum koordinasyonu son derece güçleştirmektedir. Brezilya'nın benzer problemleri vardır. Kurumsal bağlar Brezilya'da belki daha da zayıftır. Tüketici elektroniği sektörü, Brezilya'da, bilgisayar ve "enformatik" sektöründen bağımsız olarak büyümüş ve hükümet politikasındaki benzerliğe karşın, iletişim ve "enformatik" sektörleri belli bir bağ oluşturamamış durumdadır. Yani, Hindistan ve Brezilya, farklı sektörler arasındaki teknolojik ilişkiyi (bağı) yakalamaksızın ve kurumsal bağları güçlendirmeksizin, elektronik kompleksinin bütün parçalarını geliştirme arayışında olmuşlardır.

"Önemli olan nokta, Kore ve Tayvan'ın ürün seçiminde belli bir sıra izlemeye ve sektörler arasında daha iyi bağlar kurmaya daha çok dikkat göstermiş olmalarıdır. Ürün seçiminde belli bir sıra izleme konusunda gösterilen bu dikkat, Kore ve Tayvan'ın, üretim tesislerini, teknoloji bazında ölçek ekonomilerinin üstünlüğünden yararlanmayı mümkün kılan bir büyüklükte kurmalarını sağladı. Bunun bir sonucu olarak, elektronik sanayiinin, devre elemanları ve alt sistemlerden oluşan, ana girdileri için yeterli bir iç talep yaratılmış oldu ve bu talep bu girdileri üreten sanayiilerin ekonomik ölçeklerde üretim yapmasını mümkün kıldı. Brezilya ve Hindistan'ınsa, tam tersine, ürün seçiminde belli bir sıra izleme gibi bir politikaları olmadı ve sonuçta nihai ürünleri üreten sektörler uygun üretim ölçeklerine erişemediler ve bu durum ana girdi üreten sektörlerin gelişimini kısıtladı."

3.0. BEŞ ÜLKENİN ELEKTRONİKTE REKABET ÜSTÜNLÜĞÜ KAZANMA YOLUNDAKİ DENEYİMLERİ

Rekabet kavramı, çünkü ya da bugünkü sistemleri her ne olursa olsun, hemen hemen bütün ülkelerde ve bütün ekonomik etkinlik alanlarında, başlıca motivasyonlardan (güdümlenimlerden) biri olarak algılanır hale gelmiştir. Çoğu zaman, belli bir ekonomik etkinliğin, diyelim bir üretim etkinliği ya da işletmenin, sürüp sürmeyeceğini belirleyen ilahi bir yargı gücünün de yüklendiği bu kavrama, bu ideolojik yükü kabul edilebilir kılmak için olsa gerek, bir de "serbest" nitelemesi eklenmektedir. Ama, bu öyle bir serbestliktir ki, yine günümüz dünyasında, bir yanda da, "yeni korumacılık" kol gezmektedir. Uluslararası platformda "serbest rekabetin" ideoloji planındaki savunmanlığını yapan ABD, Japonya ve Güney Kore'nin, sözgelimi otomotiv, tekstil ve elektronik alanındaki "serbest" rekabetine karşı son derece duyarlı ve kendi iç pazarı için korumacıdır. Buna karşılık "serbest rekabet" şemsiyesi altında dünya pazarlarını zorlayan Japonya'da kendi iç pazarı için son derece katı bir korumacıdır.

Konu karmaşıktır; ama ne var ki, kurulu ya da kurulacak sanayilere ilişkin değerlendirmelerde rekabet motifini - dış rekabete karşı dayanabilirlik / dünya pazarlarında rekabet edebilirlik motifini - ön planda tutmak, gerçekçilik gereğidir.

Yeni sanayileşen ülkeler elektronik alanında atılım yaparken bu son derecede karmaşık konuda nasıl bir yaklaşım benimsemişlerdir, bunu da Ashoka Mody'den izleyelim;

"Maliyet açısından rekabet edebilmeyi etkileyen, birbiriyle ilintili bir dizi faktör vardır: ürün seçimindeki sıralama, (iç ve dış) pazarların seçimi, kurumsal gelişme ve rekabet derecesi.

"Eğer, pek çok ürün yada aynı ürünü üreten pek çok rakip varsa ölçek ekonomilerine gitmenin önünde engeller var demektir. Ürün yelpazesindeki çeşit çokluğu devre elemanlarında da aynı çeşit genişliğini

gerektirir. Sözelimi, Hindistan elektronik sanayii, devre elemanları üretimi küçük ölçekli olduğu için bir çıkmaza girmiştir. Devre elemanları fiyatları, bu küçük ölçekli üretim yüzünden, yüksek olmuş; bu durum nihai ürünlerin de pahalıya mal olması ve bu ürünlere olan talebin düşmesi sonucunu yaratmıştır. Bu da, dolayısıyla, devre elemanları talebini düşürmüş ve devre elemanları sanayiinin büyümesini sınırlamıştır.

"Brezilya, Tayvan ve Kore deneyimleri, üretim ölçeğinin çarpıcı etkisini göstermektedir. Frischtak (*) Brezilya'nın enformatik (bilgi) sektöründe aşırı sayıda firma bulunduğunu ileri sürmektedir: '..... veri işleme donanımlarındaki birim fiyat yüksekliği, ulusal firmaların, ekonomik büyüklüğü sınırlı bir pazara sınırsızca girişinden kaynaklanmış olabilir.' Brezilya'da rekabet, büyük ölçüde, yerli firmalar arasında olmuştur; Tayvan'da hem yabancı hem de yerli firmalar vardır. Frischtak'ın değerlendirmesine göre, Brezilya'nın veri işleme donanımı üreten firmaları, teknolojik açıdan ölçek ekonomileri boyutuna ulaşmayı başaramamışlardır; ama, Tayvan'da, ihracata yönelim nedeniyle, en azından birkaç yerli firma, teknoloji bazında, ölçek ekonomileri büyüklüğüne erişen tesisler kurabilmişlerdir. Kore'nin dev firmalarıyla (konglomeratlarıyla) karşılaştırıldığında, Tayvan firmalarının eksikliği, organizasyon bazındaki ölçek ekonomilerini gerçekleştirememiş olmalarıdır. Kore firmaları, girdi satınalmalarında ve uluslararası pazarlamada çok daha başarılı olmuşlardır; çünkü bu firmaların hem ürün çeşitleri çoktur hemde ürün bazındaki satış miktarları yüksektir. Sözelimi, Tayvan firmalarının kişisel bilgisayar sistemleri ihracatı, bir dönem, Kore firmalarınınkinden daha fazla olmuştur. Ama, geçen bir kaç yıl içinde, Dae woo ve Hyundai çok büyük miktarlarda kişisel bilgisayar pazarlamaya başlamışlardır. "Kore, etkinliğini artırmak için, yeni bilgisayar tesislerine tam 100 milyon ABD \$'ı yatırmış ve Tayvan'la fiyat rekabetine girmiştir. Tayvan firmaları bununla başa çıkabilmek için fiyatlarını düşürmüşlerdir; ama Güney Koreliler, fabrikalarını, gerektiğinde TV ve VCR üretiminden bilgisayar üretimine geçirecek Tayvanlıların girişimlerini anında boşa çıkarabilmektedirler" [Business Week. 29 Eylül 1986: 88-91]. Ayrıca Kore firmaları, bir dizi ürünü Birleşik Devletler'de kendi ticari markaları altında pazarlamaya başlamışlardır; Tayvan firmalarıysa, küçük istisnalar dışında, bu aşamadan çok uzaktadırlar. Ölçek ekonomilerine olan gereksinim, rekabet ortamını sürdürme gereksinimiyle çatışır. Bunu dengeleyebilmek için, Brezilya'nın iletişim donanımları sanayiine dört firmanın girmesine izin vermesi örneğinde olduğu gibi, bazı girişimlerde bulunulabilir. Brezilya'da söz konusu sektörde, ölçek ekonomilerine ulaşma potansiyelini düşürmeden yüksek bir rekabet düzeyini sürdürebilmek için, dört firmanın yeterli olacağına inanılmıştı. Ama nevarki ya rekabeti ciddi bir düzeyde sürdürmekte yada maliyetleri düşürmekte güçlük çıkmıştır. Nitekim, Ericsson do Brazil firması Brezilya santral donanımı pazarının yaklaşık olarak yarısını denetim altında tutmaktadır; ama, maliyetleri İsveçteki ana firmanın maliyetlerinden yüzde 25 daha fazla olmaktadır. Bunun nedenlerinden biri, Hindistan'da olduğu gibi en azından devre elemanları maliyetindeki yüksekliktir [bknz. Goransson(**) (1984: 19, 30 ve 38)]. Dengeyi "doğru" kurmayı başaran tek ülke Kore'dir. Kore'nin tüketici elektroniği ve endüstriyel elektronik sanayileri son derece oligopolistik olmuştur. Üç firma (Samsung, Goldstar ve Daewoo) sanayiye hükmetmiş; ama, oligopolistik pazar yapısına ciddi bir rekabet eşlik etmiştir. Firmalar, hem iç hem de ihracat pazarlarında fiyat, kalite ve pazarlama stratejileriyle rekabet içinde olmuşlardır. Her şirket, birkaç modelde uzmanlaşmak yerine bütün bir ürün serisini üretmeyi yeğlemekte ve bu durum rekabeti daha da şiddetlendirmektedir. İç pazarda videokaset keydedicileri ve kişisel bilgisayarlar için, sert savaşlar verilmiştir. Tayvan örneğinde olduğu gibi, bu da göstermektedir ki, ihracat pazarlarına açılmak önemlidir; ama yeterli değildir. Uluslararası pazarlarda rekabet edebilmek, pazarlama için büyük kaynaklar ayırmayı gerektirir. Yalnızca Kore firmaları uluslararası rekabete girebilmek için gerekli olan büyüklüğe erişmişlerdir."

(*) Frischtak, Claudio, 1986, "Brazil", in Francis W. Rushing and Carole Ganz Brown (eds.), National Policies for Developing High Technology Industries: International Comparisons, Boulder, CO and London: Westview Press.

(**) Goransson, Bo, 1984, "Enhancing National Technological Capability: the Case of Telecommunications in Brazil, Technology and Development", Discussion Paper No. 158, Research Policy Institute, Lund, April.

4.0. YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELER VE TASARIMA YÖNELİM

Gelişmekte olan bir ülkenin her şeyden önce imalat yeteneğini geliştirmesi gerektiği ileri sürülür. Belli ölçüde doğrudur da. Ama bir başka açıdan bakıldığında, bu tavsiye, o ülkenin sanayide, istese bile, belli bir sınırı geçemeyeceğini, uluslararası işbölümünde kategori değiştiremeyeceğini telmih ve telkin eder gibidir. Yalnızca imalat yeteneği kazanma hedefiyle yola çıkılması ve sözcüğü, tasarım yeteneği kazanmanın, erişilmesi gereken bir hedef olarak görülmemesi - teknoloji vizyonunda kullanıcılıktan öteye geçiş öngörülmemesi - bu tavsiyenin peşinen kabulü; uluslararası işbölümünde o ülke için biçilmiş konumun baştan kabullenilmesinden başka bir anlama gelmez.

Yeni Sanayileşen Ülkeler, özellikle de elektronik sanayii söz konusu olduğunda, tasarıma yönelmeyi de denemişler midir; nasıl bir yaklaşım içinde olmuşlardır? Ashoka Mody'yi izleyelim:

"Bir çok elektronik ürününde tasarım, fiili üretimden ayırılabilir. Ayrıca, tasarım fırsatları açısından da sürekli bir evrim gözlenmektedir. Kütlesel sürüm için ürün geliştirmeyi büyük bir firma başarabilir; ama, pazarda çok çeşitli devre elemanının kolayca bulunabilmesi ve sürekli olarak yeni devre elemanlarının (özellikle de yarıiletkenlerin) ortaya çıkması, istemleri daha belirgin noktalarda odaklanmış müşteri gruplarının gereksinimlerini karşılamaya yönelik olarak, mevcut tasarımların değiştirilmesi olanaklarını da yaratmıştır. (Söz konusu özel gereksinimlerin biçimlendirdiği pazar, genellikle, "niche market" olarak anılmaktadır). Teknik eğitim konusunda izlemiş oldukları uzak görüşlü politikalar, YSÜ'lerin, bu alanda üstünlük kazanmalarını mümkün kılmaktadır. Bu ülkelerin mühendisleri arasından çıkan girişimciler orta büyüklükte firmalar kurmaya başlamışlardır. Bu tür firmaların yıllık satışları 25-50 milyon \$ arasında değişmekte ve birkaç yüz kişi çalıştırabilmektedirler. Çalışanların, yaklaşık yüzde 25'ini mühendisler oluşturmakta ve satış hasılatının yaklaşık yüzde 10'u AR+GE'ye gitmektedir. Bu firmaların karşılaştırmalı üstünlüğü imalat güçlerinden çok, tasarım yeteneklerine dayalıdır. Bu orta büyüklükteki firmalar değişik alanlarda iş yapmaktadırlar: Son derece gelişkin bilgisayar ve iletişim donanımlarının tasarımı, sistem mühendisliği, uygulama için yazılım ve sistem yazılımlarının hazırlanması, buna örnek gösterilebilir. Bazı büyük ulusal firmalar ve bir dizi çok uluslu firma da, (YSÜ'lerde) nispeten düşük ücretlerle çalışmaya hazır mühendis ve bilim adamları bulabilme avantajından yararlanma yolunu izlemişlerdir. Kore'de Samsung'un tümleşik devre tasarımı için tuttuğu birkaç yüz mühendis vardır; Olivetti ve Hitachi yazılım geliştirme konusunda Goldstar'la ilişki kurmuşlardır. Texas Instruments'in Hindistan'da Bangalore'da tümleşik devre tasarımı için bir merkez kurduğu açıklanmıştır; Citibank'ın Bombay'da bir yazılım geliştirme merkezi vardır. Hindistan'ın Tata firması merkezi Singapur'da bulunan çok uluslu bir girişim bünyesinde ABD'nin Elexi firması ile birlikte yer almıştır.

Yine bazı çok uluslu şirketler, Singapur'da deneme niteliğinde, AR+GE merkezleri kurmuşlardır. IBM, Tayvan'da, yazılım ve tasarım konusunda belli firmalarla işbirliği yapmaktadır. Tasarım etkinliklerinde mühendislik hünerinin kullanılması YSÜ'ler için çok uygundur. Gerçekte bu, bazı YSÜ'ler için donanım üretmekten daha iyidir. Donanım üretmek için gerekli teknoloji, otomasyona doğru yönelim eğilimi nedeniyle, giderek artan oranda, Sermaye yoğun hale gelmektedir. Bu durum, yalnızca, geliştirilmiş yarı iletken aygıtlar için değil, yüksek derecede hassas mühendislik hizmetlerini gerektiren, "floppy" disk sürücülerini ve yazıcıları gibi bilgisayar çevre birimleri içinde geçerlidir. Ne varki, tasarıma çıkarılmasında bazı problemler bulunmaktadır. Orta büyüklükteki firmalar büyüme problemiyle yüz yüzedirler. Değindiği gibi, bu tür firmalar özgül taleplerin geçerli olduğu bir pazara ("niche market") dayanırlar. Ama, zamanla, böyle bir pazar karakter değiştirir: ya ortadan kalkar yada büyüyerek geniş kitlelere hitap eden bir pazar haline gelir. Eğer bunlardan ikincisi olursa, bu pazara son derecede geniş kaynaklara sahip büyük firmalar ilgi duymaya başlar. Bunun ardından gelen rekabet daha küçük olan firmalar için çok zorlu geçer. Bazıları bu rekabete dayanır ve yaşamlarını sürdürür: Tayvan'ın Multitech firması (şimdi adı Acer) böylesi bir rekabete karşın uluslararası üretim ve pazarlama bağları kurmayı başarmıştır. Ama, küçük firmaların çoğu daha büyük kaynaklara sahip firmaların rekabetine dayanama-

maktadır; Kore bilgisayar sanayiinde başlangıçta, görece küçük firmalar çoğunlukta idi; ama firmalar devlerin pazara girişiyle birlikte çok güç bir duruma sürüklenmişlerdir. YSÜ'lerde potansiyel insan gücünün çok büyük olduğu yolunda genel bir önyargı vardır. Ama bu doğru olmayabilir. Tasarım sektörü halen çok küçüktür (Hindistan'da bu sektörde dönen para yılda 100 milyon \$'dan daha azdır). Eğer yerli ve yabancı firmalar bu sektörü birkaç katına çıkarmak durumunda kalsalar, gereksinim duyacakları insan gücünü karşılayıp karşılayamayacakları kuşkuludur. Yerli firmalar özellikle daha küçük olanları, işlevsiz kalma problemiyle karşı karşıyadırlar. Sözgelimi, Hindistan'ın yazılım ihracatı, büyük ölçüde, mevcut yazılımı, donanımlarda meydana gelen değişikliklere uygun olarak yeniden düzenleme, yani "uyarlama" hizmetlerinden ibarettir. Oysa, karşılaştırmalı üstünlüklerini var olan yazılımla sürdürme bilinci, donanım tasarımcıları arasında giderek artan oranda yaygınlaştıkça, söz konusu yazılım pazarında talebin hep aynı düzeyde kalacağı hatta daralacağına işaretleri ortaya çıkmıştır. Dahası, mevcut yazılımın, donanımdaki yeni gelişmelere göre, otomatik olarak uygulamaya yönelik yazılımda giderek artan oranda yapay zeka tekniklerinin kullanılması da YSÜ'lerin insan gücü kaynaklarını zorlayacaktır."

5.0. G. KORE, TAYVAN, BREZİLYA, HİNDİSTAN ve SİNGAPUR'UN ELEKTRONİK ALANINDA UYGULADIKLARI STRATEJİK POLİTİKALAR ve DEVLETİN ROLÜ

Örnek olarak ele alınan Yeni Sanayileşen Ülkeler'de elektronik alanında izlenmiş ve izlenmekte olan stratejik politikalar ve devletin üstlendiği rol ilginçtir. Özellikle de "devletin rolü" nün çokça tartışıldığı Türkiye'de bunun bilinmesinde büyük yarar vardır. Söz konusu politikalar ve devletin rolünü, bilişim sanayilerini eksen alarak, yetkin bir biçimde irdeleyen Mody'nin çözümlerini, biraz uzun olmasına rağmen, buraya olduğu gibi aktarmakta yarar görüyoruz. Mody, irdelemelerini üç ana başlık altında toplamaktadır. İlk ana başlık altında "İthalata Karşı Korumacılık" politikaları ele alınmakta; ikinci ana başlık altında "Yabancı Sermaye Yatırımları" konusundaki tutum ve politikalar incelenmekte; son ana başlık altındaysa, son derece can alıcı bir nokta, bu ülkelerin teknoloji politikaları irdelenmektedir. Bu bölümde, her bir ülkenin AR+GE konusunda nasıl bir yol izlediği ve ne tür kurumlar oluşturduğu, bu kurumların işlevleri ayrı ayrı ele alınmaktadır.

Ashoka Mody, bu üç ana başlığa geçmeden önce, beş ülkenin, "devlet müdahalesi" konusunda ne tür politikalar izlediğini topluca gösteren bir tablo vermektedir.

"Bilişim (enformasyon) sanayilerini geliştirebilmek için kullanılacak politika araçları üç kategoriye ayrılabilir (bkz. Tablo 2). Bu, zorunlu olarak, kaba bir ayırmadır; ama, konunun çarpıcı olan yanı, Kore'nin bu politikaların hepsini birden izlemiş olmasıdır. Brezilya ve Hindistan, daha çok, sanayilerinin emekleme çağında korumacılığa (yeni doğan sanayilerinin korunmasına) dayanırken; Tayvan, belli bir teknoloji politikası izleme ve iletişim alt yapısını kurma gibi araçlara önem vermiştir. "Yabancı rakiplerin gözünü korkutma" adını seçtiğim üçüncü kategori, Brauder ve Spencer'in (*) [1985] son çalışmalarında yer alan bazı kuramsal doğrulamalardan çıkmıştır; ama [hemen belirtmek de gerekir ki,] bu kategoriye giren politikaların istenen sonucu verip vermediği konusunda pek çok müellifin kuşkusuna vardır (bkz. Krugman [1986])(**)"

(*) Brander, James and Barbara Spencer, 1985 "Export Subsidies and International Market Share Rivalry", Journal of International Economics, 18, pp. 83-100.

(**) Krugman, Paul, 1986, "Introduction New Thinking About Trade Policy", in Paul Krugman (ed.), Strategic Trade Policy and the New International Economics, Cambridge, MA: MIT Press.

TABLO 2. STRATEJİK HÜKÜMET MÜDAHALESİ

TEMEL YAKLAŞIM	ANA POLİTİKA ARAÇLARI	KULLANAN ÜLKELER
Yeni doğan sanayiinin korunması	İthalat ve yabancı sermaye yatırımlarında kısıtlamalar	Kore, Brezilya, Hindistan
Dolaylı destek	1. Yabancı sermaye yatırımlarında kısıtlamalar 2. Belli bir teknoloji politikası izleme 3. İletişim alt yapısını kurma	Kore, Brezilya, Hindistan Kore, Tayvan Kore, Tayvan
Yabancı rakiplerin gözünü korkutma	1. Devlet subvansiyonu (desteği) 2. Zayıf antitröst politikalar	Bütün ülkeler, Kore

"A. İthalata Karşı Koruma

"İç pazarı ithalata karşı koruma YSÜ"lerin pek çoğu için başlıca politika aracı olmuştur. Brezilya, Kore ve Hindistan ithalatta kota uygulamasına gitmiştir. Açık ekonomiler yalnızca iki devlet, Singapur ve Hong Kong için geçerli olmuştur. Tayvan bile, son zamanlara kadar, televizyon gibi başlıca ihraç ürünlerine, ithalatta yüksek tarife oranları uygulamıştır. Kore, tüketici elektroniği, bilgisayar ve çevre donanımları sektörlerinde yerli üretimi artırmak için ithalata karşı, aşamalar halinde, koruyucu önlemler almıştır. Kore'nin başlıca iki ihraç ürünü olan televizyon ve kişisel bilgisayarlarda, çok sıkı ithalat kısıtlamalarına gidilmiştir.

Bilgisayar ithalatında, yalnızca, proses kontrol, AR+GE ve diğer özel uygulamalar amacıyla kullanılma hallerinde kısıtlamaya baş vurulmamakta; ama, bu istisnai hallerde bile, ithalatı mutlak surette haklı gösterecek gerekçelerin varlığı aranmaktadır (özellikle de 1985'te böyle olmuştur.) Benzer biçimde, önemli sayılabilecek hemen her iletişim donanımının ithali hükümet iznine bağlanmıştır. Bir ürünün ithal edilebilmesi için, Kore Elektronik Sanayileri Kurumundan o ürünün Kore'de gerçekten üretilmemekte olduğuna ilişkin bir belge ["Yerli İmal Durum Belgesi"] almak gereklidir. Kore'de yalnızca yarı iletkenlerde ithalata karşı koruma derecesi düşüktür; bunun da nedeni, muhtemelen, Koreli imalatçıların, bu ürün dalında koruma olmadan da durumlarını sürdürebilecekleri kanısını taşıyor olmalarıdır. Bir şey daha; burada söz konusu olan pazar, Kore'nin dev şirketlerinin (konglomeralarının) pazarıdır. Dahası, bu büyük şirketler, uzun dönemli kayıplara göğüs gerebilecek kapasitelerdedirler ve aynı nedenle pazarın devlet subvansiyonlarıyla korunmasına da daha az gereksinim duymaktadırlar.

Bütün YSÜ"ler içinde Kore, ithalata karşı korumacılığı deneyim kazanmak ve öğrenme eğrisini aşağı çekmek için etkin olarak kullanabilmiş tek ülkedir. Kore sanayii, aynı zamanda, ürünlerine olan dünya talebi düştüğü dönemlerde kendi iç pazarını etkin olarak kullanmıştır. Brezilya ve Hindistan ise, uzun bir süre, ithalata karşı daha sıkı bir korumacılığa gitmiş olmalarına karşın Kore için söylediklerimizin tam tersine, uluslararası rekabet gücüne sahip ürün üretilmemeyi başaramamışlardır. Demek ki, yerli firmaların gelişmesini sağlamak için iç pazarın korunması yararlı bir araç olabilmektedir; ama, çok açık olarak da gözükmektedir ki, ürün ve kurumsallaşma bağlamında doğru seçim yapmanın yerini tutacak bir

araç da değildir."

"B. yabancı Sermaye Yatırımı

"Yerli üreticiler, genellikle, çok uluslu şirketlerin ürünleriyle, teknolojiye erişme üstünlükleriyle ve üretim, finansman ve pazarlama bazındaki ölçek ekonomileriyle baş edemezler. Bu yüzden, yerli girişimciliği güçlendirme arayışındaki hükümetler yabancı sermaye yatırımlarını kısıtlama eğilimindedirler. Öte yandan, yerli ve yabancı firmalar arasındaki yetkinlik açığının çok büyük olduğu yerlerde, yerli sanayii işletmelerin maliyeti yüksek olabilir. Brezilya ve Kore, elektronikte ulusal ölçekte yetkinlik kazanma konusunda, zıt yöntemler benimsemişlerdir. Kore bütün bir elektronik sanayiini geliştirme arayışındayken, Brezilya bilgisayar ve iletişim sektörlerine önem vermiştir. Brezilya'da, bilgisayar ve iletişim sektörlerinin çoğu bölümleri birbirlerinden bağımsız büyümüş ve tüketici elektroniği sektörüyle de pek az bağ kurmuşlardır. Kore'de bütün elektronik sektörleri (pasif devre elemanları hariç) dev şirketlerin (konglomeraların) koluğu altında büyümüştür. 1970'lerde ve 1980'lerin başında, Brezilya'da bir bilgisayar sanayii geliştirmek için atılım yapma düşüncesi büyük ölçüde bürokrasi çevresinden geldi. Brezilya'nın kendi teknoloji gücünden hareket eden birçok bürokrat, ortaya çıkan mini bilgisayar ve mikrobilgisayar teknolojilerinde, bu ülkenin üstünlük kazanma şansı olduğunu gördü. Bunun üzerine bilgisayar ve yapımı için gerekli teknolojilerin ithali ile bu alanla ilgili yabancı sermaye yatırımlarına sıkı kısıtlamalar getirildi.

"1980'lerde, Brezilya'nın en büyük bankaları olan, Bradesco ve Itaú bilişim (enformatik) sanayine büyük yatırımlar yaptı. Finansman sermayesinin bu alana girişi, Brezilya'nın strateji hamlesinde değişikliğe yol açtı. Çünkü teknoloji ithalatındaki kısıtlamalar, finansman sektöründen büyük yararlar sağlayanların çıkarına değildi. Bankalar, son derece çekici teknoloji transfer anlaşmaları üzerinde görüşmeler yaptılar. Ayrıca bu bankaların, pazarlık güçlerinin daha büyük olması dışında, çok uluslu şirketlerle iyi ilişkiler sürdürmede çıkarları vardı ve bu şirketlerle ortaklık kurma yolunda bir dizi girişimde bulundular.

"Benzer biçimde, sanayiden büyük yararlar sağlayanlar ve büyük üreticiler de yabancı firmalarla ortaklıklar kurma yoluna girdiler. IBM ve bir çelik üreticisi olan Gerdau'nun veri işleme hizmetleri yapacak bir ortaklık kurmaları (IBM'in payı yüzde 30); Hewlett Packard'la, ticaret, sanayi ve banka otomasyonu alanlarında iş yapan bir kuruluş olan Edisa'nın, mini ve süper bilgisayar üretimi için, ortak girişimde bulunmaları, bunun son örnekleridir.

"İletişim sanayilerinde de, hedef, yerli girişimcilerin bu sektöre girmelerini teşvik etmek ve yerli teknoloji gücünü artırmaktı. Ama strateji farklıydı. 1977'de Brezilya'da imalat yapmak isteyen çok uluslu şirketler için [sermayede çoğunluk payına sahip olsalar bile, bundan kaynaklanan] oy haklarını yerli ortaklarına devretme koşulu kondu (oy hakkının devri, buna eşdeğerde hisse senedi devredileceği anlamına gelmez). İletişim sektöründeki devlet şirketi TELEBRAS'ın CPqD olarak anılan bir AR+GE Merkezi kurması da aynı zamana rastlar. TELEBRAS, ayrıca, satınalma konusundaki kararlarıyla, [politikasıyla] yerli teknoloji kullanımını artırmak için çaba da göstermiştir. İletişim ve bilişim politikaları arasında çok açık benzerlikler bulunmasına karşın, iletişim sektöründe yerli teknoloji üretme konusunda daha az ısrar edilmiştir. Yerli teknolojiye destek vermiş olan Bilim ve Teknoloji Bakanlığıyla, teknoloji ve ürün ithali üzerindeki aşırı denetimi, iletişim şebekesinin gelişmesinde bir engel olarak gören İletişim (Haberleşme) Bakanlığı arasında bazı görüş ayrılıkları olmuştur.

"Bir dizi gelişme, Brezilya'nın, yabancı sermaye, teknoloji ve ithal malları üzerindeki kısıtlamalarını gevşetebileceği izlenimini vermektedir. Brezilya şimdi yabancı sermaye ortaklık payında tavanın yüzde 30'dan 40'a yükseltilmesine izin vermektedir. [Business Latin America, 25 Ağustos 1986-264]. Yabancı yapımı sayısal santral donanımı alımları yükselme göstermekte ve iletişim ürünleri ithalindeki yasakların gevşetilebileceğine ilişkin emareler görülmektedir. [Elektronics Engineering Times, 29 Aralık

1986: 1.6]

"Kore de yabancıların yatırımlarına karşı sıkı kısıtlamalar koymuştur. Bu ülkede, kısıtlamaların dayanağı Brezilya'dakinden güçlüdür. Ulusal teknolojinin gelişmesini desteklemek ve büyük çapta sınaî üretim Kore'nin dev şirketlerinde (konglomeralarında) bütünsel bir amaç haline getirilmiştir. Bu şirketler yabancı yatırımcılar için sınırlamaya gidilmesi taleplerinde son derece saldırgan ("aggressive") bir tavır ortaya koymuşlardır. Bu çıkar birliği seçilen öncelikli alanlarda, ulusal teknoloji yeteneğini geliştirmede Kore'nin daha başarılı olması sonucunu yaratmıştır. Örneğin, Kore, Brezilya'dan çok sonra, bilgisayar üretimine başlamıştır ama Kore firmaları, bilgisayar tasarım ve üretimine, daha küçük ölçekli Brezilya firmalarının ayırabildiğinden çok daha büyük kaynaklar ayırabilmişlerdir.

"1980'lerde Kore firmaları çoğunlukla ABD firmalarıyla yaptıkları ortaklık anlaşmaları yoluyla teknoloji it-haline başlamışlardır. Amerikan Sanayii, Kore'deki varlığını artırmaya, önemli bir pazarlama stratejisi olarak bakmaktadır. Kore'nin devleri, pek çok gelişmekte olan ülke firmasına göre çok daha büyük bir pazarlık gücüne sahiptirler ve teknoloji transfer anlaşmalarını çok daha iyi koşullarla yapabilmektedirler."

"C. Teknoloji Politikası

"YSÜ'ler çoğunlukla, temel araştırmalarla uğraşmamaktadırlar. Onların başlıca çabası, dışta geliştirilmiş teknolojinin özümsemesi ve "modifiye" edilmesi için gerekli, eğitilmiş insan gücünü üretmek olmuştur. Genel eğitim politikalarının, bilim adamları ve mühendisler için oluşturduğu temel tartışmalı olmakla birlikte, (bu ülkelerde) bilişim (enformasyon) teknolojilerini daha çabuk edinmeye yönelik enstitüler kurulmuştur. Bu kurumların performansı, işletme ölçeklerine, ticari yeteneklerine ve yerli firmaların gücüne bağlı olmuştur. Aşağıda Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan ve Singapur'daki başlıca enstitülere ilişkin kısa bir liste verilmektedir."

"1. **Kore** : Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (KAIST), Kore Elektronik Teknolojisi Enstitüsü (KIET) ve Kore İletişim Araştırma Enstitüsü (KETRI), hepsi de, elektronik ile ilgili teknolojiler üzerinde yoğunlaşmıştır. KAIST, Kore Elektronik Sanayinin gereksinim duyduğu, bilim doktorası ve master derecelerine sahip, binlerce elemanı yetiştirme görevini üstlenmiştir. KIET ve KETRI (bugün, Elektronik ve İletişim-Araştırma Enstitüsü [ETRI] adını taşıyan tek bir birim halinde çalışmaktadırlar) ürün ve yöntem (proses) geliştirmeye uğraşmaktadır. KIET, Kore'de yarı iletkenlerin üretilebileceğini göstermek için 1979'da kurulmuştu. Ama 1980'lerin başlarında, Kore'nin yabancı teknoloji lisansı ile çalışmaya başlamış, kendi AR+GE bölümlerini kurmuş ve Silicon Vadisi'nde "teknoloji gözetleme" noktaları oluşturmuş bulunan dev şirketlerinin kendi yetenekleri, KIET'inkini aştı. KIET katalizör işlevi görmüştü, ama Kore firmaları arasındaki şiddetli rekabet nedeniyle, bu kurum, artık yerli sanayi için ortak bir yarıiletken araştırma merkezi olmayı südüremezdi. ETRI'nin bugünkü etkinlikleri, Bütünleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi, optik iletişim aygıtları ve uydu iletişim-yer istasyonu için imzalanmış bir iletişim protokolü çerçevesinde sürmektedir. [Business Korea, Mayıs 1986: 18-29].

"Ama Kore Hükümeti [yine de] yarıiletken teknolojisinin geliştirilmesinde daha büyük bir rol oynama kararı alabilir. Yarıiletken firmaları kendi kendilerine öğrenme döneminden geçmiş bulunuyorlar. Bunların, bugün, dünyanın önde gelen yarıiletken üreticileriyle rekabet edebilmeleri mümkün hale gelmiştir. Bu hedefi gerçekleştirmek için, firmalar, belli "jenerik teknoloji" alanlarında imalat ve tasarım yetkinliklerini daha da hızlı geliştirme gereksinimindedirler. Söz konusu firmalar, bunu kısmen, yabancı teknoloji lisansı alarak ve yabancı şirket evliliklerine giderek başarıya girişimindedirler; ama bir diğer yandan da Hükümet 53 milyon \$'lık AR+GE programının yaklaşık yarı finansmanını karşılayacak, düşük faizli kredi sağlamayı kabul etmiş durumdadır.

(* Belirtildiği gibi Kore bu hedefi gerçekleştirmiş durumdadır. (Ç.N.)

"Söz konusu program, tasarımda otomasyon teknolojilerini geliştirerek ve yarıiletken imalatını destekleyecek sanayilere devlet desteği sağlayarak, 1990'a gelinirken, "4-M DRAM" yuğalarının üretimini (0.8 mikronluk tasarım kurallarını kullanarak) gerçekleştirmeyi hedef almaktadır. (*) Önde gelen Kore firmaları araştırmada işbirliği yapacaklardır. [Electronics, 2 Nisan 1987: 44 ve 49]. Jenerik teknolojiler geliştirme temelinde işbirliği yapmak, geçerli bir yaklaşımdır ve Japon firmalarınca etkin bir biçimde uygulanmıştır; ama bu yaklaşımı [Kore özelinde] somutlayacak olan işbirliği derecesi pek açık değildir. Aynı firmalar bünyesinde sürmekte olan bir dizi proje, [söz konusu araştırma programı çerçevesinde] tek bir proje halinde birleştirilmiştir; ne varki araştırma, büyük ölçüde özel sektör laboratuvarlarında devam etmektedir ve bunun paylaşım mekanizması belirsizdir. Ayrıca proje tutarı özel sektörün AR+GE için yaptığı harcamalar yanında oldukça küçük kalmaktadır."

"2. **Tayvan** : Elektronik Araştırma ve Hizmet Örgütü (ERSO), Tayvan Hükümetinin Yarıiletken Teknolojileri konusundaki AR+GE harcamalarının odak noktasını oluşturmaktadır. Teknoloji açısından güç birliği yapmaya yönelik olarak, Hsinchu Bilim Kenti'nde Silicon Vadasi'ndeki gibi, belli tesisler kurulmuştur. ERSO, güçlü bir ticari çekirdeğe sahiptir ve Tayvan'daki üç silisyum dökümhanesinden birini işletmektedir. ERSO'nun yerli sanayi ile olan bağları (Kore'deki KIET'inkinden çok daha sıkıdır. Tayvan firmaları Kore firmalarından çok daha küçük dolayısıyla de bağımsız araştırma yapma kapasiteleri daha düşük olduğu için, Tayvan'da Hükümetle yarıiletken firmaları arasında daha yoğun bir işbirliği vardır. Örneğin, tümleşik devre imali için, Tayvan hükümetinin, N.V. Philips'in ve bir dizi yerli, özel sektör firmasının katıldığı bir ortaklık kurulmuştur. 145 milyon \$'lık yatırımın yüzde 48.3'ünü Hükümet karşılayacaktır. [Wall Street Journal, 25 Şubat 1987: 32]."

"3. **Brezilya** : Bilgisayar sektörüne verilen öneme karşın, Brezilya'nın bilgisayar teknolojisini araştırmakla sorumlu, herhangi bir özel kurumu yoktur. Araştırma çoğunlukla firmaların kendi bünyelerinde ve bir ölçüye kadar da üniversitelerde yapılmaktadır. Brezilya firmalarında AR+GE harcamalarının satışlara oranı yüksektir (yüzde sekiz ile on arasında) ve AR+GE için geniş bir mühendis kadroları vardır. Önemli bir kamu araştırma kurumunun bulunmamasını, mini ve mikrobilgisayar teknolojilerinin geniş ölçüde bilindiği düşüncesine bağlamak mümkündür. Yukarıda sözü edilen CPqD, iletişim (telekomünikasyon) konusunda araştırma yapmakta ve ayrıca üniversiteler ve sanayi kuruluşlarınca yürütülen araştırmalarda eşgüdümü sağlamaktadır. Üniversiteler temel araştırmalar yapmakta; CPqD ve sanayi kuruluşları ise prototip ve ürün geliştirme görevini paylaşmaktadır. Brezilya, iletişim alanında büyük bir atılım yapma politikası izlemiştir. Bu politika, iletişim alanının bütün dallarında teknolojik üstünlük kazanma girişimini içermiştir. Elektromekanik santral teknolojisinde başarılı olunmuş ama iletim sistemlerinde daha fazla güçlük çekilmiştir. Sayısal santraller konusundaysa, Brezilyalılar, küçük çapta olanlar için gösterdikleri geliştirme başarısını, henüz, büyük çaptaki sayısal santraller için gösterememişlerdir."

"4. **Hindistan** : Bu ülke elektronik araştırma konusunda belli [devlet] olanaklarına sahiptir. Buna ek olarak, yerli elektronik firmaları satış kazançlarının büyük bir yüzdesini AR+GE'ye ayırmaktadırlar. Ancak, bu araştırma çabası, dağınık ve çok daha fazla alana yayılmış durumdadır. Araştırma verimliliği genel olarak düşüktür. Ayrıca, hükümetin araştırma kurumlarının ticaretle olan bağları zayıftır. Ancak Telematik Geliştirme Merkezi (CDOT), bir istisna olarak, farklı bir durumdadır. Küçük sayısal santraller geliştirmekte olan CDOT'un, baştan beri güçlü ticari yönelimleri vardır. Bu kurum, yaygın kullanımı olan bir dizi elektronik devre elemanı tasarımıyla da uğraşma ve devre elemanı üretimini etkin bir düzeye getirmek için üretici firmalarla birlikte çalışma arayışı içinde olmuştur. Fıili üretim yeni başladığı için, söz konusu yaklaşımın başarılı olup olmayacağı konusunda karar vermek için henüz vakit erkendir."

"5. **Singapur** : Singapur hükümeti, çabalarını, insangücünü geliştirme noktasında yoğunlaştırmıştır; imalat teknolojileri içinse, Singapur, çok uluslu şirketlerin AR+GE etkinliklerine dayanmaktadır. Singapur'un açık hedefi, bilişim (enformasyon) teknolojileri konusunda daha büyük bir merkez haline gel-

mektir. Singapur, 1981'de, bilgisayar eğitimi ve araştırması yapmakla görevli üç enstitü kurmuştur; bunlar, IBM'le Singapur Ulusal Üniversitesi'nin bir ortaklığı olan, Sistem Bilimi Enstitüsü (ISS); Singapur'la Japonya'nın ortak projeleri çerçevesinde kurulan Japonya-Singapur Yazılım Teknolojisi Enstitüsü; ve International Computers Limited (ICL) ile Ngee Ann Polytechnic'in bir ortaklığı olan Bilgisayar Çalışmaları Enstitüsü'dür. [Singapur Hükümeti, 1985]. Burada temel amacın, yapay zeka tekniklerinde yetkinliklerini geliştirmek, UNIX işletim çevresi altında yazılım üretiminde uzmanlık kazanmak ve program üreteçleri ve diğer yazılım aygıtlarını kullanarak yazılım üretkenliğini artırmalar olduğu söylenebilir."

Belki de bu noktada, hükümetlerin sanayie müdahale etmelerinin (karışmalarının) ya da devletin belli roller üstlenmesinin, bugün yalnızca Yeni Sanayileşen Ülkeler'e özgü olmadığını belirtmek gerekir. Nitekim ABD Ticaret Bakanlığı'nın yukarıda işaret edilen raporunda, Hindistan, Brezilya, Singapur, Tayvan ve G. Kore yanında Fransa, Japonya, AT ülkeleri ve ABD hükümetlerinin de, elektronik sanayiinde izledikleri müdahaleci (karışmacı) politikalara yer verilmektedir. "Hükümetlerin müdahale düzeyleri"ni gösteren aşağıdaki tablo ve açıklamalar aynı kaynaktan alınmıştır:

TABLO 3. HÜKÜMETLERİN ELEKTRONİK SANAYİNE MÜDAHALE (KARIŞMA) DÜZEYLERİ

Hindistan	Brezilya	Singapur	Tayvan	G. Kore	Fransa	Japonya	A.T.	A.B.D.
M/C	M	O	O	O	O/M	O/G	G	A/G

Kaynak: US Department of Commerce, 1990.

TABLO 3'e İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:

(A): GERİDE DURMA : Hükümet, makro ekonomik düzeydeki yapısal ve düzenlemeci kasıtlamalar çerçevesinde, temelde, müdahaleci olmayan bir sanayi stratejisi izlemektedir. Sanayie yardımcı olmak biçiminde bir politika benimsense bile bu tek bir sektöre özgü olmamaktadır.

(G) : YOL GÖSTERİCİLİK : Hükümet, sanayi için, genel olarak yol göstericilik yapmakta; bu bağlamda, AR+GE, eğitim, ya da alt yapı geliştirme için kamu fonlarıyla destekleme, malzeme tedarikinde çeşitli vergi, resim ve harçlardan muafiyet gibi teşvik edici önlemlere baş vurabilmektedir.

(O): GÖZETİMSEL : Yol göstericiliğe ek olarak, hükümet, sanayideki özgül yönelimleri ve alınan sonuçları yakından izlemekte ve sanayi kuruluşlarını, tercih edilen yöne sevk edebilmek için, tavsiyelerde bulunmakta, teşvik edici ve destekleyici politikalar uygulamakta ve gerekli denetimleri yapmaktadır.

(M): YÖNETİMSEL : Yukarıdaki politikalara ek olarak, Hükümet, yönetimsel kararlar paralelinde, firma bazına inen özgül yönergeler çıkarabilir. Ticaret ve yabancı yatırımlar da katı kurallara bağlanabilir.

(C) DENETİMSEL : Hükümet sanayide önemli bir paya sahiptir ya da bütün yönetimsel kararları etkin bir biçimde denetim altında tutmaktadır.

6.0. BEŞ ÜLKENİN DENEYİMİNDE ÖNE ÇIKAN NOKTALAR

G. Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan ve Singapur'un elektronik alanındaki atılımlarında, izlenen politakalar, bunların uygulanması ve alınan sonuçlar açısından öne çıkan noktalar vardır. Bu noktalar incelendiğinde, elde edilen başarıların, özellikle de G. Kore'nin başarısının hangi temel yönelimlerden kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır.

Geçerli yolun, aynı zamanda da güvenli yolun - elbette bu ülkeler bazında - "hem geniş bir ürün spektrumunu kapsamak hem de belli alanlarda yoğunlaşmak" olduğu söylenebilir. Geniş bir ürün spektrumu, geniş bir teknoloji spektrumunu da kapsamak anlamına geldiği için bu belli bir üstünlük sağlamakta; yine aynı geniş ürün spektrumu dünya pazarlarındaki belirsizliklere karşı çeşitli seçenekleri elde bulundurabilme olanağını vermektedir.

Bilindiği gibi, elektronik sanayiinin kendi alt sektörleri arasında da sıkı bağlar - girdi/çıkış ilişkileri - vardır. Geniş ürün spektrumunu, hemen hemen bütün elektronik alt sektörleri için belli bir iç talep hacminin - belli bir iç pazarın - yaratılması anlamına da gelmektedir. Bu iç pazar, dış pazarlardaki kısmi tıkanmalara karşı, sanayiinin ayakta kalabilmesi için belli bir güvence oluşturmaktadır.

Elektronikğin belli alanlarında yoğunlaşmak ise, ölçek ekonomilerine gidebilme, dolayısıyla de ölçek ekonomilerinin sağladığı üstünlüklerden yararlanma olanağını vermektedir. Herhangi bir elektronik dalında, ekonomik ölçekte üretim yapabilmek - eşyanın tabiatı gereği - büyük hacimli yatırımları gerektirdiğinde, yoğunlaşma ve bunu destekleyici politakalar, bu gereği karşılama olanağını da sağlamaktadır.

Geniş ürün spektrumuna gitmenin gerektirdiği alt sektörel çeşitlilik içinde iletişim ve bilişim sanayilerinin özel bir önemi vardır. Çünkü bu sanayiler hem elektronikğin diğer alt sektörleri hem de ekonominin başka etkinlik alanları için lokomotif görevi görebilmektedir.

Bu açılım çerçevesinde, imalat yeteneğini kazanmanın ötesine geçebilmenin olanğanüstü bir önemi vardır. Elektronikğin pek çok dalında ürün çeşitlemesine gitmek, ürün geliştirmek ya da yeni ürünler ortaya çıkarmak dünya pazarlarında tutunabilmenin ön koşuludur. Bu ise ancak tasarım geliştirmek - tasarım üretebilmekle mümkündür. Tasarım geliştirmek/üretmek içinse o yeteneği kazanmak gerekir. Dahası üretimin geniş bir AR+GE etkinliğiyle desteklenmesi zorunludur. Başarı, bu yeteneği geliştirmeye, AR+GE potansiyelini artırmaya yönelik politikalardan, özellikle de ülkenin beyin gücü potansiyelini büyütmeğe geçmektedir. AR+GE ile tümleşik bir eğitim sistemi kurulması konunun kilit noktasıdır. Mühendislik eğitiminde, çağın teknoloji konseptini kavrayabilmeyi, AR+GE disiplinlerini özümseyebilmeyi mümkün kılacak temel disiplinlerin verilebilmesi, yaratıcılık formasyonunun kazandırılması bir diğer kilit noktadır.

Beş ülke deneyimi firma büyüklükleri konusunda, en azından belli dallarda, ölçek ekonomilerinin hem bir zorunluluk olduğunu hem de büyük üstünlükler sağladığını ortaya koymuştur. "Yerli firmalar, uluslararası arenada rekabete girebilmek için büyük yatırımlar yapmak ve uzun dönemli kayıpları karşılayacak bir güce erişmek zorundadırlar. "Bu, AR+GE alanına girebilmek için de şarttır.

AR+GE'nin önemini, bu noktada, bir kez daha vurgulamakta önem vardır; çünkü Mody'nin işaret ettiği gibi; "uluslararası ortamın evriminde, pazara erişim ve teknoloji, anahtar konular olacaktır. Artan rekabet karşısında, sanayi ülkeleri, teknoloji verme konusunda çok daha temkinli hale gelmişlerdir. Özellikle Japon firmaları teknoloji satışlarını minimize etmeye yönelik bir politika izlemektedirler."

Beş ülke deneyimi, Yeni Sanayileşen Ülkeler'de devletin rolünü de çok açık bir biçimde gözler önüne sermektedir. Uluslararası işbölümünde Yeni Sanayileşen Ülkeler olarak nitelenen yeni bir kategori oluşmuş ve bu kategori, klasik Üçüncü Dünya Ülkelerinkinden çok daha farklı bir konuma gelebilmişse bunda o ülke devletlerinin üstlendiği rolün büyük payı olmuştur. Bu bölümü yine Ashoka

Mody'den yapılacak bir alıntıyla bitirelim;

"... uluslararası arenada rekabete girmenin güçlüklerinin bilinmesi sonucudur ki; hükümetler, yerli firmaları desteklemek için, yerli sanayinin ithalata karşı korunması, yabancı yatırımların kısıtlanması, yerli AR+GE'nin desteklenmesi ve iletişim alt yapısının geliştirilmesi de içinde olmak üzere, bir dizi mekanizmadan yararlanmışlardır. Hükümetin rolü sanayinin gereksinimlerine göre değişiklik göstermiştir. Özel sektör kuruluşlarının daha az gelişkin olduğu dönemde, bu rol daha güçlü olmuştur. Sözgelimi, 1970'lerde, Kore Hükümeti, ithalatı ve yabancı yatırımları denetim altına alarak elektronik sanayiinin gelişiminde güçlü bir rol oynamıştır. [Yine Kore Hükümeti] KIET'i (Kore Elektronik Teknolojisi Enstitüsü) kurarak, elektronik sanayiine momentum kazandırmıştır. 1980'lerdeyse, Kore firmalarının artık daha az devlet desteğine gereksinimleri vardı. Küçük Tayvan firmaları, incelikli (sofistike) teknolojilere geçme girişiminde bulunurken, hükümet, araştırma alt yapısının kurulması ve fiili üretim sürecinde çokdaha ağırlıklı olarak yer almıştır. Son zamanlarda Kore Hükümetinin yarıiletken sanayiinde yeniden hisse alımlarında bulunduğu da ayrıca belirtilmelidir. Buradan da görülmektedir ki, Hükümetin stratejik rolü yerli firmaların gereksinimine göre zaman içinde değişebilmektedir."

Başta da vurgulandığı gibi, çıkarılan bu sonuçlar, Türkiye, bugün, elektronik ya da bir başka yüksek teknoloji alanında atılım yapma kararı alırsa aynen uygulanması gereken noktalarmış gibi algılanmamalıdır. Sergilenen modeller, her şeyden önce "farklı coğrafya, farklı kültür, farklı siyasi - ekonomik yapı, farklı zaman ve farklı dünya konjonktüründe" kurulmuştur. Ama yine de, bu modellerde, Türkiye için salt elektronikte değil, benzeri yüksek teknoloji alanlarında da geçerli olabilecek, önemli ipuçları yakalamak mümkündür.

En önemli ipucu ise, bu modellerin Türkiye gibi bir ülkenin de sıçramada bulunabileceğine ilişkin bir karine oluşturmalarıdır. Bu karine, kanımızca, henüz zaman aşımına uğramamış gibidir. □

BÖLÜM III

TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİ : SEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER, ÜRETİM YAPISI, DÜNYADAKİ YERİ

Burada amaç, sektörün eksiksiz bir fotoğrafını verebilmek değil, daha çok, dünya elektronik sanayii baz alındığında; hem nicelik hem de nitelik olarak, Türkiye Elektronik Sanayii'nin konumu nedir; üretim ve tasarım açısından belirleyici karakteristikleri ve gelişme dinamikleri nedir gibi sorulara, elden geldiğince yanıt bulabilmektedir. Bunun için önce dünya geneline bakılacaktır.

1.0. DÜNYA ELEKTRONİK SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

Tablo 4'te, elektronda dünyanın önde gelen ülkelerinin, bu sektördeki üretim, tüketim, dış ticaret, istihdam ve teknoloji tabanlarına ilişkin bilgilerle bu ülkelere ait makroekonomik büyüklükler verilmiştir. Bu ülkeler dünya elektronik imalatının yaklaşık yüzde 95'ini temsil etmektedirler. Tablo 5 'te, söz konusu ülkeler arasında bir sıralama yapılmıştır. Bu sıralama, ülkelerin üretim, yurt içi tüketim, dünyayla ticaret, istihdam ve teknoloji tabanlarına ilişkin parametrelere göre yapılır. Parametrenin en yüksek olduğu ülke 1. sırayı, en düşük olduğu ülke 9. sırayı almıştır.

İlk tablonun incelenmesinden görülebileceği gibi, ABD, dünyanın en büyük elektronik imalat sektörüne sahiptir ve **dünya üretiminin** yaklaşık yüzde 38'ini temsil etmektedir. Onu sırasıyla yüzde 26 ve 24'lük paylarıyla Japonya ve A.T. ülkeleri izlemektedir. Bu üçü, dünya toplam üretiminin yüzde 88'ini temsil etmektedir. Tablodaki rakamlar yalnızca yurtiçi üretimleri kapsamaktadır. Bu rakamlar, ABD şirketlerinin başka ülkelerdeki ortaklıklarının üretimleri göz önünde tutularak revize edilirse ABD'nin toplam dünya üretimindeki payının daha da büyük olduğu görülebilir.

Ama, sektöre **büyüme hızları** açısından bakıldığında, tablo bütünüyle değişmektedir. ABD, elektronik üretiminde yıllık ortalama yüzde 1'lik büyüme hızıyla sonuncu durumdadır ve eğer ABD ve Japonya'nın görece büyüme hızları aynı kalırsa, Japonya'nın elektronik üretimi 1994'te ABD'yi geçecektir.

Burada çarpıcı olan nokta, Yeni Sanayileşen ülkeler (Hindistan, Brezilya, Singapur, Tayvan ve G.Kore) elektronik üretiminin, ABD, Japonya ve A.T. yanında görece küçük kalmasına karşın, hızla - katlanarak artıyor olmasıdır.

Japonya, **elektronik ihracatında**, değer olarak ilk sırayı almaktadır; ama daha da önemlisi, ihracatındaki artış hızının çok yüksek olmasıdır (ABD'ninkinin yaklaşık üç katı). Singapur, Tayvan ve Kore'nin ihracattaki büyüme hızlarının da son derece yüksek olduğu görülmektedir. Bu üç ülkenin ABD'ye yaptıkları ihracattaki büyüme hızlarının daha da yüksek olması, dikkat çekici bir noktadır.

Elektronik tüketiminde dünya toplamının yüzde 40'ını temsil eden ABD, elektrondaki en büyük pazar olma özelliğini sürdürmektedir. Onu, dünya toplam tüketimindeki sırasıyla yüzde 26 ve 20'lik paylarıyla A.T. ve Japonya izlemektedir.

Elektronikteki en büyük **işgücü** ABD'ninkidir; ama, Japonya ve G.Kore elektronik sanayilerinde istihdam, ABD'dekinden daha büyük bir hızla büyümektedir.

Ülkenin fiziksel ve insansal altyapısı, yüksek teknolojinin geçerli olduğu, elektronik gibi bir sektör için yaşamsal önemdedir. Fiziksel altyapı için, nüfus başına düşen telefon ve bilgisayar sayısı, karşılaştırmalarda, bir gösterge olarak alınabilir. Bunun nedeni, bu ürünlerin, belli bir iletişim ortamı yaratılabilmesinin ötesinde, sofistike ürün tasarım, geliştirme ve imalinde yararlanılabilecek bilişim altyapısını oluşturabilmesinin de temel öğeleri olmalarıdır. ABD fiziksel altyapı açısından başı çekmektedir.

TABLO 4. SEÇİLMİŞ ÜLKELER ELEKTRONİK SEKTÖRLERİNE İLİŞKİN KARŞILAŞTIRMALAR

	Hindistan	Brezilya	Singapur	Tayvan	G.Kore	Fransa	Japonya	A.T.*	A.B.D.	Dünya
ÜRETİM										
Değer (Milyon \$, 1988)	2.314	3.876	7.651	7.890	9.103	24.175	127.208	115.136	186.232	486.718
Dünya toplamının %'si (1988)	0,5	0,8	1,6	1,6	1,9	5,0	26,1	23,7	38,3	100,0
Yıllık Büyüme Hızı, Reel (1984-88)	23	11	23	15	24	6	8	6	1	4
Üretim / GSYİH (%), 1987	1,7	1,0	28,6	10,0	6,0	2,6	4,6	2,6	3,9	n.a.
İhracat/Üretim (%), 1987	3	13	145	89	80	45	39	24	20	n.a.
TÜKETİM										
Değer (Milyon \$, 1988)	2.680	4.175	3.456	4.848	7.604	25.639	93.002	124.255	187.913	470.498
Dünya toplamının %'si (1988)	0,6	0,9	0,7	1,0	1,6	5,4	19,8	26,4	39,9	100,0
Yıllık Büyüme Hızı, Reel (1984-88)	20	13	14	10	22	7	9	5	3	5
Tüketim / GSYİH (%), 1987	0,8	1,2	14,4	6,2	5,1	2,7	3,3	2,7	3,9	n.a.
İthalat / Tüketim (%), 1987	27	21	19,3	76	67	51	9	33	22	n.a.
DÜNYA İLE TİCARET										
İhracat (Milyon \$, 1987)	84	338	7.012	7.297	5.349	10.811	38.331	26.688	35.418	167.507
Yıllık Büyüme Hızı (1980-87)	12,9	-2,0	21,5	28,2	29,8	10,7	22,2	8,3	8,6	12,1
İhracat / İthalat Oranı (1987)	0,06	0,27	1,24	1,74	1,07	0,91	6,12	0,69	0,88	n.a.
İh. /İt. Oranında Değişme (1980-87)	-0,06	-0,15	0,32	0,66	0,35	-0,05	3	-0,24	-0,92	n.a.
Dış Ticaret Dengesi (Milyon \$, 1987)	-1.357	-924	1.337	3.113	348	-1.060	32.063	-11.760	-4795	n.a.
Dünya Ticaretinin %'si (1987)	0,5	0,5	3,8	3,4	3,1	6,8	13,3	19,5	22,6	100,0

TABLO 4, devamı SEÇİLMİŞ ÜLKELER ELEKTRONİK SEKTÖRLERİNE İLİŞKİN KARŞILAŞTIRMALAR

	Hindistan	Brezilya	Singapur	Tayvan	G,Kore	Fransa	Japonya	A,T,*	A,B,D,	Dünya
ABD ile TİCARET										
İhracat (Milyon \$, 1987)	17	90	3,580	3,742	2,673	758	15,428	5,807	-	32.342
Yıllık Büyüme Hızı (1980-87)	11,4	7,9	24,2	31,6	31,9	13,3	27,5	15,0	-	19,3
İhracat / İthalat Oranı (1987)	0,06	0,19	2,0	2,95	1,87	0,25	3,78	0,36	-	n.a.
İh. / İt. Oranında Değişim (1980-87)	-0,02	0,05	0,99	1,67	0,98	0,08	2,29	0,13	-	n.a.
Dış Ticaret Dengesi (Milyon \$, 1987)	-253	-373	1,792	2,475	1,243	-2,308	11,344	-10,207	-	n.a.
Dünya Ticaretinin %'si (1987)	0,4	0,8	7,8	7,3	6,0	5,6	28,5	31,9	-	100,0
İSTİHDAM										
Toplam (x1000, 1986)	200	257	71	194	254	230	1,201	1,454	1,776	n.a.
Yaklaşık Büyüme Hızı (1980-86)	n.a.	n.a.	-0,2	2,6	9,8	4,1	9,6	1,5	1,3	n.a.
TEKNOLOJİ TABANI										
Telefon / 1000 Nüfus (1986)	4	84	417	228	186	620	558	520	791	n.a.
Bilimadamı ve Mühendis (x1000, 1986)	100	33	2	42	47	102	575	468	787	n.a.
Bil. ad. + Müh. / Milyon Nüfus	128	230	923	2,149	1,116	2,840	4,712	1,443	3,230	n.a.
ABD'nin verdiği Patent (1963-87)	36	75	21	248	68	12,731	57,374	69,812	294,103	444.250
Toplam Patent Sayısının %'si	0	0	0	0,1	0	2,9	12,9	15,7	66,2	100,0
MAKROEKONOMİK BÜYÜKLÜKLER										
GSY/İH (Milyar \$, 1987)	255,1	326,0	19,9	74,0	121,3	878,3	2374,6	4255,0	4484,3	n.a.
GSY/İH / Fert (\$, 1987)	326	2,304	7,654	3,794	2,881	15,797	19,448	13,137	18,393	n.a.
Nüfus (Milyon, 1987)	781,4	141,5	2,6	19,5	42,1	55,6	122,1	323,9	243,8	4917,0

(*) Portekiz ve Yunanistan hariç.
Kaynak : U.S. Department of Commerce, 1990.

TABLO 5. SEÇİLMİŞ ÜLKELER ELEKTRONİK SEKTÖRLERİ ARASI SIRALAMA

	Hindist.	Brezil	Singap.	Tayvan	G.Kore	Fransa	Japon	A.T.	A.B.D.
ÜRETİM*									
Hacim	9	8	7	6	5	4	2	3	1
Büyüme	3	5	2	4	1	7	6	8	9
TÜKETİM*									
Hacim	9	7	8	6	5	4	3	2	1
Büyüme	2	4	3	5	1	7	6	8	9
İthalat/Tüketim	6	8	1	2	3	4	9	5	7
DÜNYA İLE TİCARET*									
İhracat	9	8	6	5	7	4	1	3	2
İhracatta Büyüme	5	9	4	2	1	6	3	8	7
Dış Ticaret Deng.	7	5	3	2	4	6	1	9	8
Dış Ticaretle Gel.	6	7	4	2	3	5	1	8	9
İSTİHDAM*	7	4	9	8	5	6	3	2	1
TEKNOLOJİ TABANI*	9	8	7	5	6	3	2	4	1

* Yazılım sanayiine ilişkin büyüklükleri içermemektedir.

Kaynak: U.S. Department of Commerce

İnsansal altyapı açısından durum farklıdır. ABD, elektronikte, dünyanın en çok mühendis ve bilim adamına sahip ülkesi görünümündedir. (1986'da 787.400); ama, en yüksek bilim adamı ve mühendis yoğunluğu Japonya'dadır (1986'da 1 milyon nüfus başına ABD'de 3.230 iken Japonya'da 4.712).

1963'ten 1987'ye kadar, elektronik alanında, ABD Patent Ofisi'nden patent sayısı karşılaştırılan ülkelerin teknolojik bilgi ya da know-how birikimlerinin ölçütü olarak alınabilir. Çünkü, ABD tarafından verilen patentler, genellikle, bütün dünyadaki en ileri teknolojileri ve ABD pazarında yarışan rakiplerin teknolojik yetkinlik derecelerini yansıtır. ABD, aldığı patent sayısı açısından ezici bir çoğunluğa sahiptir; ama görece ağırlığı giderek azalmaktadır (1974'te toplam patent sayısının yüzde 80'i ABD'ye aitti [US. Dept. of Commerce, 1990]). ABD'yi A.T. ve Japonya izlemektedir. Yeni sanayileşen ülkeler içinde en yüksek patent sayısına Tayvan sahip bulunmaktadır (yüzde 1).

ABD'nin patent payındaki azalma, bu ülke elektronik firmalarının, AR+GE alanında, Japon firmaları karşısında görece gerilemekte oldukları anlamına gelmektedir. Proses malzemelerinde, ABD firmaları, hemen hemen her alanda Japonlardan geri kalmışlardır. Japonlar yüksek nitelikli yarıiletken malzeme-

lerde ezici bir üstünlüğe sahiptirler; seramik malzemeler ve kuvars camında ise tek kaynak durumundadırlar.

Yine ABD firmaları pek çok proses donatımı teknolojisinde, özellikle de mikron-altı yarıiletken aygıt üretimi için kullanılan donatılarda Japon firmalarının ardından gelmektedir.

Komponent bazında; ABD, yalnızca mikroişlemciler ve belli mantık devrelerinde önde; çeşitli kilit bellek teknolojilerinde ve optoelektronikte ise geridedir. ABD, sistem düzeyindeki pek çok üründe liderliği yitirdiğine tanık olmaktadır. Bilgisayar alanında, ABD firmaları paralel, çoklu-işlemci sistemler geliştirme konusunda hafif, ama giderek önemi azalan bir üstünlüğe sahiptirler; donanım tasarımıdaysa Japonlarla eşdüzeydedirler.

Telekominkasyonda, ileri araştırma ve ürün geliştirmede ABD'nin pek çok alanda yerini Japonlara bıraktığı bilinmektedir; ama, iletişim ağı buna ilişkin alt sistemler konusunda temel araştırmalarda ABD gücünü korumaktadır. (Bu bölümde verilen bilgiler ve daha geniş açıklamalar için bkz. U.S. Department of Commerce, 1990; ayrıca bkz. The MIT Commission on Industrial Productivity, 1989.)

2.0. TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİNİN DÜNYADAKİ YERİ

Yukarıda dünya elektronik sektörüne ilişkin bir profil verilmeye çalışıldı. Türkiye Elektronik Sanayinin bu profildeki yeri nedir ve gelecekte ne olabilir? Bunu kestirebilmek için önce sektörel büyükler bazında yapılmış olan karşılaştırmalara bakmakta yarar vardır. Burada, Elektronik Sanayicileri Derneği (ESİD) tarafından hazırlanıp yayımlanmış olan, Türk Elektronik Sanayii 1990 Almanacağı'ndaki karşılaştırma esas alınacaktır (bknz. TABLO 6). Ancak, ESİD'in tablosunda yer alan, 1989 yılına ait "toplam üretim" değerleriyle, yukarıda Tablo 4'te yine aynı ülkeler için verilmiş olan 1988 yılına ait "üretim değerleri" arasında büyük bir farkın bulunduğu dikkati çekecektir. Aslında bu fark üretim değerlerinin yarı bazlarda verilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. ESİD'in tablosundakiler, sektörde yaratılan katma değeri değil, sektör çıktılarının cari fiyatlar bazındaki toplam değerini temsil etmektedir. Diğer tablodakiler ise, sektörde yaratılan katma değeri göstermektedir. Sektörün gerçek durumunun ancak katma değer bazındaki irdelemelerle görülebileceği açıktır. Bununla birlikte ilk yaklaşım için ESİD'in yaptığı karşılaştırma yeterli görülmüştür. (Türkiye Elektronik Sanayii, yaratabildiği katma değer açısından, alt sektörleri bazında, aşağıda ayrıca irdelenecektir.)

Tablo 6'da görülebileceği gibi, Türkiye'nin elektronik sanayii toplam üretimi, karşılaştırmaya alınan bütün ülkeler içinde en alt sıraya düşmektedir. (Kendisine en yakın ülke olan Hindistan'ınkinin yaklaşık dörtte biri.)

Yeni Sanayileşen Ülkeler olarak anılan G.Kore, Tayvan, Singapur, Brezilya ve Hindistan'a göre de toplam üretim düzeyi çokdüşük bir mertebede kalmaktadır.

Toplam üretimin yüzde olarak alt sektörler dağılımına bakıldığında, dikkati çeten nokta, Türkiye'nin tüketici elektroniğinde en yüksek; bir ülke (G.Kore) hariç endüstriyel elektronikte en düşük; bileşenlerde de yine en düşük yüzdeye sahip bulunduğuudur.

İstisnasız bütün ileri sanayi ülkelerinde (ABD, Japonya, B. Almanya, B. Krallık, Fransa, İtalya, Hollanda, Kanada ve İsveç'te) yüzde dağılımında ağırlıklı sektör endüstriyel elektronik; onu bileşenler izlemekte; tüketici elektroniği ise en düşük yüzdeyi almaktadır. Bunların arasında yalnızca Japonya'da bu üç alt sektöre göre üretimin yüzde dağılımında çok büyük bir farklılık olmadığı görülmektedir.

İspanya'da ağırlık yine endüstriyel elektroniktedir; ama, ikinci sırayı bileşenler değil tüketici elektroniği almaktadır.

Yeni sanayileşen ülkeler'in (G.Kore, Tayvan, Singapur, Brezilya ve Hindistan) yüzde dağılımı açısından belirgin karakteristikleri ise, Japonya'daki gibi, alt sektörlerin payları arasında çok büyük farkların bulunmamasıdır. Ama, bu ülkelerde, alt sektörler arası sıralamanın farklılık gösterdiği görülmektedir. Örneğin, G. Kore ve Tayvan'da en büyük pay bileşenlerdedir.

Bütün ülkeler içinde en aykırı Tablo Türkiye'ninkidir. En büyük pay, yukarıda da işaret edildiği gibi, tüketici elektroniğindedir ve alt sektörler arası yüzde dağılımında büyük farklar olduğu görülmektedir. Özellikle, bileşenlerin yüzde payının çok düşük olması (%4,1) dikkat çekicidir. Türkiye'nin elektronik sanayii toplam üretiminin, mutlak değer olarak da pek yüksek olmadığı göz önünde tutulursa, buradan Türkiye'de bileşenler alt sektöründe üretim büyüklüğünün son derece küçük olduğu sonucu çıkar.

Bu tablo ne anlama gelmektedir?

Ya Türkiye Elektronik Sanayii gelişiminin başındadır ve bu gelişimde tüketici elektroniğine lokomotif sektör işlevi verilmiştir; ya da bu sektör kurulalı çok zaman geçmiş olmasına rağmen, tablo halen bu görünümdeyse, izlenen politikada bir çarpıklık var, demektir.

TABLO 6. 1989 YILINDA DÜNYANIN ÖNDE GELEN ÜLKELERİNDE VE TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK SANAYİİ ÜRETİMİ

[x milyar \$]

	Toplam Üretim		Tüketici Elektro.		Endüstriyel Elektro. (*)		Bileşenler	
		%		%		%		%
ABD	21,3	100	5,8	2,7	16,6	76,3	43,9	20,9
Japonya	198,4	100	3,9	17,6	100,8	50,8	62,7	31,6
B. Almanya	42,2	100	3,8	9,0	29,3	69,4	9,1	21,6
B. Krallık	30,3	100	1,8	5,9	24,0	79,2	4,5	14,9
G. Kore	28,3	100	9,9	35,0	6,1	21,5	12,3	43,4
Fransa	26,8	100	1,2	4,4	21,0	78,3	4,6	17,2
İtalya	18,1	100	1,1	6,0	14,8	81,8	2,2	12,1
Tayvan	12,8	100	2,3	18,0	5,0	39,1	5,5	42,9
Singapur	11,5	100	1,9	16,5	5,5	47,8	4,1	35,6
Brezilya	10,4	100	2,3	22,1	6,2	59,6	1,9	18,3
Hollanda	7,8	100	0,1	1,2	5,9	75,6	1,9	23,0
Hong Kong	7,4	100	2,3	31,0	3,1	41,8	2,0	27,0
Kanada	6,9	100	0,5	7,2	5,8	84,0	0,6	8,7
İsveç	5,8	100	0,1	1,7	4,6	79,3	1,1	20,0
İspanya	5,6	100	1,0	17,8	4,0	71,4	0,6	10,7
Hindistan	4,7	100	17	36,2	2,1	44,7	0,9	19,1
Türkiye	1,15	100	0,75	68,1	0,3	27,7	0,05	4,1

Kaynak: ESID, 1990

(*) Bilişim ve iletişim sanayileri de endüstriyel elektroniğe dahil edilmiştir.

Eğer ilk varsayım doğruysa, tabloya peşin bir itiraz yöneltilemez; çünkü, sonradan sanayileşmeye başlayan ülkeler içinde, elektronik sanayilerini geliştirirken, tüketici elektroniğinden lokomotif sektör olarak yararlanan ülkeler vardır (bknz. BÖLÜM II) ve bu modelin Türkiye için de geçerli olabileceği, en azından bir tez olarak, ileri sürebilir.

Ama, ikinci varsayım doğruysa, konunun ciddi bir biçimde ele alınması gerekir. Çünkü, çağımızda elektronik son derece belirleyici bir rol kazanmıştır ve bunu görmezden gelerek bir sanayi ülkesi olmak pek mümkün gözükmemektedir (bknz. BÖLÜM I).

Bu iki varsayımdan hangisinin doğru olduğunu uzun boylu tartışmak gereksizdir. Çünkü, geline bu noktada açıkça görülen odur ki, Türkiye elektronik sanayiinin bugünkü profili, son yıllarda, tüketici elekt-

roniğindeki ihracat atılımıyla birlikte belirginleşmiştir (bknz. TABLO 7 ve 8); ama, şu da çok açıktır ki, sektör toplam üretiminin mutlak değer olarak düşüklüğü de, Türkiye'nin elektronikteki geç kalmışlığının göstergesidir. Telekomünikasyondaki sanayi deneyimi, 1867'de İstanbul'da kurulan PTT fabrikasına; araştırma deneyimi, 1965'te kurulan PTT Araştırma Laboratuvarı'na (PTT ARLA) kadar dayanan; TV üretimi 1968'de başlayan ama tüketici elektroniğindeki "ilk kıpırdanmaların" 1950'lerin sonunda başlamış olduğu (bknz. ESID, 1990) bir ülkede, bunun aksini söyleyebilmek pek mümkün değildir. Onun için şu anda önemli olan, bugüne dek yavaş gitmiş olan bir sürecin nasıl hızlandırılacağı ve bu sektörde her şeye rağmen var olan, belli bir birikim ve gelişme dinamiğinin nasıl ve ne yönde değerlendirilebileceğidir.

İrdelememizin bundan sonraki bölümünde ana motif bu olacaktır.

3.0. TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİNİN ALT SEKTÖRLERİNE İLİŞKİN İRDELEMELER VE SONUÇ

Alt sektörler düzeyindeki ayrıntılı irdelemelere geçmeden ya da her alt sektörü ayrı ayrı ele almadan önce, sektöre bir bütün olarak bakmakta ve genel durumunu biraz daha yakından saptamakta yarar vardır. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994) verilerine göre; Türkiye Elektronik Sanayii'nin, toplam sanayi üretimi içindeki payı yüzde 2 dolayındadır. Bu payın 1994'te yüzde 2.3'e çıkması hedef alınmıştır. Aynı dökümana göre, sektörün, toplam sanayi ürünleri ihracatındaki payı yüzde 1 dolayındadır (bu pay ESID'e göre yüzde 2'yi geçmiş bulunmaktadır [ESID, 1990]). Buna karşılık, sektörün, imalat sanayii toplam ithalatındaki payının yüzde 6 dolayında olduğu görülmektedir.

Sektör toplam üretiminde, ağırlık, yukarıda da değinildiği gibi, tüketici elektroniğindedir (1989'da % 68,1). Üretimde yüzde 27,7'lik (1989) paya sahip bulunan endüstriyel elektronik kendi alt sektörlerine ayrıldığında, sökterdeki kendi alt sektörlerine ayrıldığında, sektördeki üretim dağılımı TABLO 7'deki gibi olmaktadır. Aynı tabloda, sektör ithalat ve ihracatıyla toplam isihdamın da alt sektörler göre dağılımı gösterilmiştir. İthalat ve ihracatın, 1985-1989 yıllarında, alt sektörler bazındaki yüzde dağılımı, TABLO 8 ve TABLO 9'dan izlenebilmektedir.

TABLO 7. 1989 YILINDA ELEKTRONİK SANAYİİNİN DURUMU

Alt Sektörler	İthalat		İhracat		Üretim		Çalışan Eleman Sayısı	
	(x 1000 \$)	%	(x 1000 \$)	%	(x 1000 \$)	%		%
Bileşenler	415.600	37,9	6.700	3,8	47.300	4,1	2747	11,1
Tüketici Elektroniği	50.766	4,6	131.452	74,5	788.900	68,1	11.624	47,0
Telekomünikasyon San.	205.100	18,7	27.410	15,5	249.300	21,5	7445	30,1
Diğer End. Elektro.	423.542	38,7	1.824	1,0	38.800	3,3	1.633	6,6
Askeri Elektronik	-	-	9.000	5,1	33.600	2,9	1.274	5,1
Toplam	1.095.008	100,0	176.386	100,0	1.157.900	100,0	24.723	100,0

Kaynak: ESID 1990

TABLO 8. ELEKTRONİK SANAYİ İTHALATI ALT SEKTÖRLERE DAĞILIMI (x 1000 \$)

Alt Sektörler	1985		1986		1987		1988		1989	
		%		%		%		%		%
Bileşenler	450.298	58,8	506.764	56,4	373.141	41,7	359.240	31,8	415.600	37,9
Tüketici Elektro.	22.010	2,8	23.107	2,6	26.134	2,9	30.496	2,7	50.766	4,6
Telekom. Sanayileri	49.116	6,4	83.656	9,3	137.083	15,3	357.364	31,6	205.100	18,7
Diğer End. Elektro.	244.586	31,9	284.399	31,7	357.579	40,0	384.028	33,9	423.542	38,7
Askeri Elektronik	?		?		?		?		?	
Toplam	766.010	100,0	897.926	100,0	893.933	100,0	1.131.128	100,0	1.095.008	100,0

Kaynak : ESID 1990

TABLO 9. ELEKTRONİK SANAYİ İHRACATI ALT SEKTÖRLERE DAĞILIMI (x 1000 \$)

Alt Sektörler	1985		1986		1987		1988		1989	
		%		%		%		%		%
Bileşenler	19.551	35,0	5.511	10,9	16.801	21,2	15.347	10,6	6.700	3,8
Tüketici Elektro.	14.157	25,3	13.125	26,1	22.886	28,9	105.528	72,6	131.452	74,5
Telekom. Sanayileri	19.004	34,0	10.085	20,0	19.027	24,0	14.595	10,0	27.410	15,51
Diğer End. Elektro.	3.136	5,6	7.481	14,9	8.530	10,8	1.812	1,2	1.824	1,0
Askeri Elektronik	-		14.000	27,9	12.000	15,1	8.000	5,5	9.000	5,1
Toplam	55.848	100,0	50.202	100,0	79.244	100,0	145.282	100,0	176.386	100,0

Kaynak : ESID 1990

Üç tablo birlikte incelendiğinde elektronik sanayii sektörünün, 1988 yılından itibaren tüketici elektroniğinde ortaya çıkan ihracat artışıyla birlikte bugünkü profilini aldığı anlaşılacaktır. Tüketici elektroniği üretimdeki en büyük payı temsil ettiği gibi, sektör ihracatında da en büyük payı (% 70'in üzerinde) temsil etmektedir. Hem üretim hem de ihracatta ikinci sırayı telekomikasyon sanayileri almaktadır.

Üretim büyüklüğü (yüzde pay) açısından "bileşenler", "diğer endüstriyel elektronik" (daha sonraki bölümlerde "endüstriyel elektronik" olarak anılacaktır)ve "askeri elektronik" alt sektörleri çok küçük kalmaktadır. Doğal olarak bu alt sektörlerin ihracattaki payları da çok düşüktür. Buna karşılık ithalattaki enbüyük pay bunlardan ilk ikisine aittir.

Bu genel bakış çerçevesinde, tüketici elektroniğinin, en azından 1988'den beri sürdürdüğü ihracat atılımıyla belli bir dinamiğe sahip bulunduğu söylenebilir. Ama, bu dinamiğin karakteri ve süreklilik gösterip göstermeyeceği, ayrıca irdelenmesi gereken bir noktadır. Çünkü, "tüketici elektroniği firmaları çoğu dış satışlarını AET ülkelerine yapmaktadır. Bunun temel nedeni, AET ülkelerinin Uzak Doğu'dan gelen mallara % 14 nispetinde gümrük vergisi uygulamasıdır. Böylece, Türk Elektronik ürünleri Uzak Doğu ürünleriyle rekabet edebilmektedir. Ancak, bu % 14'lük fark bir şekilde ortadan kalktığında, ihracatımızın durumu ne olur? İleriye yönelik uzun vadede geliştirilmesi gereken strateji nedir? sorularının yanıtları hem üreticiler hem de DEVLET TEŞVİKLERİ açısından değerlendirilmelidir." [Yarman, S., 1991; ayrıca bkz. "Türkiye'de Tüketici Elektroniği; İrdeme Sonuç Raporu"]

Türkiye Elektronik Sanayii'nde, üretim ve ihracat açısından ikinci sırayı alan Telekomünikasyon sanayileri alt sektörü - bugünkü üretim boyutu ve yapısıyla - son on yıl içinde, telekomünikasyon alanında PTT'ce gerçekleştirilmiş bulunan yoğun altyapı yatırımları çerçevesinde biçimlenmiştir. Bu noktayı TELETAŞ Genel Müdür Yardımcısı Enver İbek şöyle açıklamaktadır:

"- Telekomünikasyon Sanayilerinin incelenmesi sektörün tümüne bakmakla mümkün olabilir. Hizmetlerde noktayı bilmek önemlidir.

"- Telekomünikasyon hizmetlerinin yaygınlığının genel kabul görmüş ölçüsü 100 kişiye düşen telefon esas posta sayısıdır. Esas posta santralda bir numara işgal eden abone anlamına kullanılmaktadır.

"Aşağıdaki bilgiler gelişmeyi göstermeye yeterlidir:

"Yıl	Telefon yoğunluğu (%)
1950	0.28
1960	0.65
1970	1.06
1980	2.57
1990	12.11
1991 (tahmini)	13.50

"Kişi başına milli gelir ile telefon yoğunluğu arasında (logaritmik eksenlerde) genel kabul görmüş doğrusal bir ilişki vardır. 2000 \$ olarak varsayılan kişi başına milli gelirin karşılık geldiği telefon yoğunluğu % 4.5 dur. Türkiye'nin ulaştığı % 13.5 luk telefon yoğunluğunun karşılık geldiği gelir düzeyi 5000 \$ /yıldır. Bu olgu Türkiye'de telekomünikasyon hizmetlerinin dünya ortalamalarına göre olması beklenenin epey üstünde sağlandığını göstermektedir.

"- 1991 sonunda ulaşılması beklenen santral kapasitesi 8.5 Milyon, abone sayısı 8 Milyondur. Bu boyutla Türkiye Telekomünikasyon Şebekesi Avrupada 6. sırada yer almaktadır.

"- Diğer önemli nokta şebekenin teknolojik açıdan yeniliğidir. Yatırımların çoğunlukla geçtiğimiz 6-7 yılda yapılması yeni sayısal teknolojinin uygulanmasına imkan vermiştir. 1991 yılı itibariyle sayısallaşma oranı santralda % 60, transmisyonda % 90 civarındadır.

"- PTT bu önemli aşamayı gerçekleştirirken büyük ölçüde yerli sanayiye dayanmıştır. Zaten PTT öteden beri yerli sanayinin kendisi için önemini kavramış bir kuruluştur. PTT fabrikasının 1867 yılında kurulması bunun en açık kanıtıdır. Daha sonraları TELETAŞ (o zaman PTT ARLA) 1965, NETAŞ 1967 yılında hep PTT tarafından kurulmuş şirketlerdir. Diğer şirketlerin de teşvik edilmesiyle hizmet sunuşu için gerekli sanayi alt yapısı hazır hale getirilmiştir.

"- Nitekim PTT bugün Telekomünikasyon teçhizatı ihtiyacının % 90-95'ini iç kaynaktan karşılamaktadır." [İbek, E., 20 Eylül 1991; bu konuda ayrıca bkz. "Türkiye'de Telekomünikasyon Sanayileri; İrdeleme Sonuç Raporu.]

Bu saptama telekomünikasyon sanayilerinin Türkiye'de, iç pazarda yaratılan büyük talebe bağlı ve tamamen iç pazara yönelik olarak geliştiğini, biçimlendiğini ortaya koymaktadır. Ama, Prof. Dr. Kemal İnan'ın vurguladığı gibi, "bir ölçüde doyuma uğramış bu pazarda bundan sonra karşılaşılabilecek sorunlara ve yapılması gerekenlere açıklık kazandırılması" gerekecektir (bkz. adı geçen İrdeleme Sonuç Raporu).

Endüstriyel Elektronik alt sektörü ise (aslında "endüstriyel elektronik aygıtlar ve denetim dizgeleri", "test ve ölçüm aygıtları", "analitik aygıtlar" ve "tıbbî aygıtlar" üretim ve tasarımına yönelik sanayilerle belli ölçüde bilişim sanayilerini de içine alan oldukça geniş bir spektrumu kapsamaktadır) iç pazar talebinin sınırlılığı nedeniyle hızlı bir büyüme gösterememiş olmanın sıkıntısını yaşıyor görünümündedir. Devletin alt yapı yatırımlarında ya da büyük sanayi projelerinde izlenen ihale yöntemleri; bu türk işlerin genellikle bir bütün olarak yabancı firmalara ihale ediliyor olması, bu ihalelerin bir parçası olan endüstriyel elektronik işlerinin de dışa gitmesine yol açmakta; bu durum, yerli firmaların zaten sınırlı olan iç pazardaki payını daha da daraltmaktadır. Uygulanan teşvik politikaları, AR+GE giderlerinin muhasebeleştirilmesi konusunda bugün geçerli olan mevzuat ve benzeri faktörler de sektör aleyhine işlemektedir. Sektör, büyüme umudunu iç pazarın büyümesine, bürokrasinin ve bürokrasi eliyle oluşturulup uygulanan alt politikaların rasyonelleştirilmesine bağlamış gibidir (bkz. "Türkiye'de Endüstriyel Elektronik; İrdeleme Sonuç Raporu"). Ama, bu iç pazar nasıl büyüyecektir? Yanıtlanması gereken temel sorun budur.

Bilişim sanayileri ya da enformasyon sanayileri ise, Türkiye'de, alt sektörel ayrımlarda bile adı geçmeyen bir dal görünümündedir ve son derece cılızdır. Teknoekonomistlerin yalnızca elektronik sanayii için değil, neredeyse ekonomik etkinlik alanlarının tamamı için "lokomotif sektör" olarak gördükleri enformasyon sanayileri konusunda Türkiye'nin (bkz. BÖLÜM I ve II) stratejisi ya da yaklaşımı ne olacaktır? Başlı başına ve önemle ele alınması gereken bir konudur.

Toplam üretimdeki son derece düşük payıyla sonda gelen alt sektörlerden biri olan "bileşenler" ya da bir başka deyişle "elektronik devre elemanları (komponent)" sanayiinin, kendi dışındaki bütün elektronik alt sektörlerini çok yakından ilgilendiriyor olması, aslında, son derece doğaldır. Ama, Türkiye için, konunun farklı bir boyutu daha vardır. O da, elektronik devre elemanları sanayiinin gelişmemişliğinin ya da var olan üretim tesislerindeki teknoloji ya da kalite sorunlarının, elektronik sanayiinin çoğu kesimlerindeki yerli katma değer oranı düşüklüğünün başlıca nedenlerinden biri olmasıdır. (bkz. "Türkiye Elektronik Sanayii; Teknoloji İrdeleme Sonuç Raporu). Daha da önemlisi, elektronik teknolojilerinde ve dolayısıyla elektronik sanayilerinde belli bir yetkinliğe erişebilmeyi; en azından ürün geliştirmede beceri kazanarak yarının dünyasında bir yer edinebilmeyi, bu alt sektörün geliştirilebilmesine bağlayan görüşler vardır. Ayrıca konu, salt "donanım üretimi" olarak değil, "donanım ve yazılımının birlikte ele alınması" biçiminde ortaya konmaktadır (bkz. "Türkiye'de Elektronik Devre Elemanları Sanayii;

Soruşturma Sonuç Raporu").

Bugün Türkiye'de, elektronik sanayiinde ve bu dala ilgili üniversite çevrelerinde en çok tartışılan konulardan biri, Türkiye'nin elektronik devre elemanları alanında ne yapması gerektiğidir. Farklı görüşler vardır (bknz. adı geçen Soruşturma Sonuç Raporu); ama, muhakkak olan bir şey varsa, o da bir an önce bir karara varıp, ulusal bir politika ya da strateji çerçevesinde, elektronik devre elemanları alt sektöründe bir şeyler yapma gereğidir.

Askeri elektronik, Türkiye'de belli bir gelişme odağı görünümündedir. Ama bu alan "Türkiye Savunma Sanayii sektör Raporu"nda çok geniş bir biçimde ele alındığı için, burada ayrıca üzerinde durulmayacaktır. Ama, şu kadarını da belirtmek gerekir ki, bu odak, elektronikte, özellikle teknoloji açısından önemli bir deneyim birikimini temsil etmektedir ve bu birikimi daha da geliştirme yolundadır. Bu birikimden daha geniş bir çerçevede nasıl yararlanılabilir? Belki de, Türkiye Elektronik Sanayii açısından, askeri elektronik ile ilgili olarak sorulabilecek soru budur.

Bu bölümde, daha çok, Türkiye Elektronik Sanayii'nin geleceği açısından önemli olan sorulardan bazılarının ortaya konmasına çalışıldı. Bu sorulardan bir bölümü belki kendi içlerinde yanıtlarını da içeriyor. Ama öyle gözükmektedir ki, yanıtlar bilinse bile, bunların içerdiği çözümleri getirebilmek firma ve hatta bazen sektör boyutunu da aşmaktadır. Konunun ancak, ulusal bir bilim, teknoloji, sanayi, politika ya da stratejisi çerçevesinde çözülebilecek, son derece kritik yönleri vardır:

- Türkiye için kritik olan teknolojilerin belirlenmesi ve en azından bir kritik teknolojiler planının yapılması,
- Türkiye için, bu aşamadaki gerekliliği çok açık olarak gözükken, sistem mühendisliği, bilişim ve yazılım disiplinlerinin edinilmesi, özümsemi ve ilgili üretim alanlarına yayılması,
- Bu teknoloji ve disiplinleri özümseyebilecek entellektüel bir kapasite, bir birikim yaratılması ve bu bağlamda eğitim sistemiyle tümleşik, ulusal bir AR+GE ağı oluşturulması ve yine buna paralel bir iletişim ağı kurularak, bilgi dolaşımının sağlanması,
- Firmaların, AR+GE'ye yönelibilmelerini mümkün kılacak ölçek ekonomilerinin gerçekleştirilebilmesi ve firma bazında AR+GE'nin teşviki ve desteklenmesi,
- Dış pazarlarda başarı kazanmak temel motif olmakla birlikte, iç pazarda belli bir dinamiğin sürdürülebilmesi,
- Yerli sanayiinin korunmasına yönelik politikalara ya da teşvik politikalarına, sanayicinin, en azından orta vadede önünü görmesini sağlayacak biçimde netlik ve kararlılık kazandırılması,
- Ve nihayet Türkiye'de sanayileşme hareketine, çağın sanayi konseptine uygun yeni bir hız kazandırmak,

bütün bunlar, kanımızca, Türkiye Elektronik Sanayii'nin de temel sorunlarıdır ve sektörde kalıcı bir atılım yapılabilmesi - en azından tüketici elektroniğindeki ihracat atılımının bile sürdürülebilmesi - bu temel sorunların çözümü yolunda atılacak adımlara bağlı gözükmektedir.

Bu çalışmanın bundan sonraki bölümünde yer alan raporlar yukarıda yeri geldikçe ortaya atılan sorulara yanıt bulma arayışı içinde, sektörün bugünkü durumunu ve geleceğe yönelik gelişme dinamiklerini daha yakından saptamaya yönelik irdelemeleri yansıtmaktadır.

Bu raporların, elektronik sanayileri ile ilgili politikaların oluşturulması sürecine - elbette böylesi bir süreç işleyecekse - katkıda bulunacağı inancındayız.

KAYNAKÇA

- DEVLET BAKANLIĞI, 1983, **Türk Bilim Politikası 1983-2003**.
- DEVLET BAKANLIĞI, 1987, **Bilim ve Teknoloji Politikası Çalışma Dökümanı**, İkinci Baskı, Ağustos, Devlet Bakanlığı Yayını Nr. 22.
- Dore, Ronald, 1989, "Geç Kalanların Sorunları", Çev. A. Göker, **Mühendis ve Makina**, Ocak 1991, Sayı 372; **Endüstri Mühendisliği**, Mayıs/Haziran 1991, Sayı 13.
- D.P.T. **Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-94)**.
- ESİD, 1990, **Türk Elektronik Sanayii Almanacağı**, Yayın No: 3
- Freeman, Chris, 1989, "Yeni Teknoloji ve Yetişme Sorunu", Çev. A. Göker, **Mühendis ve Makina**, Eylül 1990, Sayı 368; **Endüstri Mühendisliği**, Kasım 1990, Sayı 10.
- Göker, Aykut, 1991, "Günümüzde Teknolojik Gelimeler ve Türkiye Üzerine Yaklaşım - Görüş - Öneriler Araştırması'na verilen yanıtlar", **PETROL - İŞ 1990 Yıllığı**, S. 558 - 59 , 582-84.
- İbek, Enver, 20 Eylül 1991, **Türkiye'de Telekomünikasyon Sanayileri, Yuvarlak Masa Toplantısı**, M.M.O., E.M.O., Ankara.
- İ.T.Ü., 1985, **Türkiye İleri Teknoloji Teşvik Projesi Ön Raporu**.
- Kaplinsky, Raphael, 1989, "Teknolojik Devrim" ve Uluslararası İşbölümünde Üçüncü Dünya'nın Yeri", Çev. A. Göker, **Mühendis ve Makina**, Ekim 1990, Sayı 369 ve Kasım 1990, Sayı 370; **Endüstri Mühendisliği**, Ocak 1991, Sayı 11 ve Mart 1991, Sayı 12.
- Lederman, Leon, M., 1988, "The Bizarre and Serendipitous History of Discovery" (in) Noble, Holcomb B. (ed.), **The Coming Era in Science**, The New York Times Syndication Sales Corporation.
- M.M.O., 1991, **Savunma Sanayii Sektör Raporu**, Kasım.
- M.I.T. Commission on Industrial Productivity, 1989, **Made In America, Regaining the Productive Edge**, The MIT Press, London.
- Mody, Ashoka, 1989, "Strategies for Developing Information Industries", **The European Journal of Development Research**, June 1989, No. 1.
- Özdaş, Nimet, 1990, "Dünya Perspektifinde Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Boyutu", **TÜBİTAK Bülteni**, Sayı 3, Cilt 7.
- Price, Derek J. de Solla, 1963, **Little Science, Big Science... And Beyond**, Columbia University Press, New York, 1986, (Originally Publ. 1963).
- TÜBİTAK, 1990, **I. Bilim - Teknoloji Şûrası'nda Ortaya Çıkan Öneriler**, 14-16 Mayıs.
- U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, 1990, **The Competitive Status of the U.S. Electronics Sector From Materials to Systems**, A report from The Secretary of Commerce to The Appropriations Committee U.S. House of Representatives, April.
- Yarman, Sıddık, 1991, **Elektronik Sanayii Sektör Çalışması Düzenleme Kurulu'na verilen Özel Rapor**.

- Ayrıca bkz.
- E.M.O., 1991, Elektrik Mühendisliği, Sayı 379, 381.
- E.S.I.D., 1991, 2. Türk Elektronik Sanayii Sempozyumu, Bildiriler, Eylül, İstanbul, Yayın No : 4.
- IEEE Spectrum (Special Report; Asia Power), June 1991.
- Scientific American (Special Issue; Communications, Computers and Networks), September 1991.

ELEKTRONİKTE DÜNYA TEKNOLOJİSİ ve DEĞİŞİM YÖNÜ *

Prof. Dr. Metin Durgut

ODTÜ Fizik Bölümü

1.0 SEKTÖRÜN ÖZELLİKLERİ

Elektronik teknolojilerini ele alırken, değinmek zorunda olduğumuz pek çok parametre mevcut. Bir teknolojinin tanımı için incelenmesi gereken özelliklerin çok değişik olması, ilk bakışta teknolojiden başka şeylerin de irdelendiği izlenimini yaratabilirse de sistemleşmiş ilişkiler zincirinin bütünü ile dikkate alınması uygun olacaktır.

Elektronik sektörünün tam olarak hangi faaliyetleri kapsadığını söylemek kolay değil; artan ürün çeşitleri, gelişen yeni teknolojiler ve yaygınlaşan uygulama nedeniyle, belki de elektronik sözcüğü bir sanayi toplumu evresini anlatır hale geldi. Bununla beraber, bilgisayarlar, devre elemanları, ofis aletleri, cihazlar, yazılım, tüketim elektroniği, telekomünikasyon, üretici donatımı hala ana başlıkları oluşturmaktadır. Elektronik sektörünün belirgin niteliklerini ise şöyle sıralayabiliriz:

- a) Sermaye yoğun olması
- b) AR+GE yoğun olması
- c) Değişik elektronik sanayilerinin ekonomik ve teknolojik olarak birbirine bağımlılığı
- d) Geniş bir ürün dizisi
- e) AR+GE, üretim, satış, pazarlama ve teknoloji konularında şirketlerarası yoğun işbirliği
- f) Üretim ve pazarlamada ölçeğin dünyasal olması
- g) Teknolojinin hızla yayılması

Elektronik sektörü büyük bir istihdam kapasitesine sahip olmakla birlikte sermaye yoğunluğunun en yüksek olduğu bir sektördür. Rekabet nedeni ile artarak otomasyona yönelen üretim içinde işçi maliyeti toplam ürün maliyetinin % 10'unu geçmemektedir. Bu nedenle bazı yeni sanayileşen ülkelerin ucuz işçilik avantajları sınırlı kalmakta ve gelişmiş ülkelerin yönetim, dağıtım ve verimlilik avantajları ile dengelenmektedir.

Gelişmiş ülkelerde en yüksek AR+GE gideri oranları elektronik sanayilerinde gerçekleşmektedir. (A.B.D.'de 1987'de toplam satışın % 7,9'u). Bu da, elektronik ürünlerinin kısa pazar ömürlerine ve yeni ürünlerin hızla geliştirilmesi gereğine işaret etmektedir. Örneğin, pek çok ürün için karlılık dönemi beş yıldan daha azdır.

Gerek ülke içinde ve gerekse uluslararası düzeyde, değişik elektronik sanayileri birbirleri ile yakın ilişkiler içindedirler. Malzemedan bileşenlere, devre tasarımlarından bilgi işlemcilere ve yazılıma kadar çok geniş bir spektrumda ortaya çıkan bu karşılıklı bağımlılık, bilgi ve ürünlerin sürekli akışına neden olmakta, rekabet ve kalite düzeyinin yüksek olmasını sağlamaktadır. Bir alandaki bilimsel ve teknik gelişme, diğer alanlarda temelli değişikliklere neden olabildiği gibi sektörün dışına taşarak global ekonomik sonuçlar doğurabilmektedir.

(*) Bu raporun hazırlanmasında ABD Ticaret Bakanlığı'nın "ABD Elektronik Sektörünün Rekabet Statüsü" adlı yayını (1990) kısmen esas alınmıştır. (Bknz. U.S. Department of Commerce, 1990, The Competitive Status of the U.S. Electronics Sector From Materials to Systems, April.)

Elektronik ürünleri, satışı fiyata bağlı ve çok büyük miktarlarda üretilmesi gerekli türlerden (örneğin devre elemanları), az sayıda üretilen ve satışları performans, yazılım ve donanıma bağlı türlere (örneğin süper bilgisayarlar) uzanan bir çeşitlilik göstermektedir.

Global üretime egemen olan A.B.D., Avrupa, Japonya, Kanada ile bazı gelişmekte olan ülke şirketleri, kendilerinininkiler dahil pek çok ülkede üretici, ithalatçı ve işveren konumuna sahiptirler. Ulusal üretimlerin önemli bölümleri, başka ülke topraklarındaki fabrikalarda gerçekleşmektedir. Birbirine uyumlu olan üretim faaliyetleri için kurulan ortaklıklar sonucu ortaya çıkan bu durum, özellikle AR+GE, üretim ve satışlardaki ortak girişimler, pazar, lisans ve tasarım anlaşmaları sonucunda teknolojinin bir şirketin tekelinde kalmasını engelleyerek yaygınlaşmasına neden olmaktadır. O halde, bir yanda fiyat, kalite ve pazar için artan rekabete, bir yanda da pazarları korumak için yapılan bu rekabeti sürdürmek üzere AR=GE, yeni ürünler ve üretim teknikleri konularında kaçınılmaz bir işbirliğine tanık olmaktadır. Çok uluslu ortaklıklarla yürütülen programlar sayesinde, yeni kalkınan ülkeler de yeni teknolojilere sahip olma şansını elde etmektedirler.

2.0. ÜLKE POLİTİKALARI

Elektronikte hızlı bir gelişme sağlayarak dünya pazarlarında söz sahibi olan ülkeler arasında ABD, Japonya, Avrupa Topluluğu, Tayvan, Güney Kore, Singapur ve değişik bir örnek olan Hindistan'ı sayabiliriz. Bu ülkeler değişik koşullara sahip olmak ve değişik gelişme çizgilerini izlemekle beraber, elektronikte stratejik önemini kavramış ve konuya ulusal politikalar saptayarak yaklaşmışlardır. İleri teknolojilerin kazanılması ve geliştirilmesinde dikkat çeken çok önemli bir husus, devletin oynadığı roldür. Devlet müdahalesinin en az olduğu ABD ekonomisinde bile uluslararası rekabetin sertleşmesi karşısında sektör için devlet desteği ve planlaması artarak önem kazanmaktadır. Çağdaş devletin, bilginin üretilmesinden ürün ve sistem tasarımına kadar (buna pazar yaratmayı da ekleyerek) uzanan faaliyetleri temel sorumlulukları arasında sayması, devletin küçülen bazı klasik etkinlik alanlarının yerini enformasyonla ilgili yepyeni alanların aldığını göstermektedir.

Hindistan, Tayvan, Singapur ve Güney Kore söz konusu olduğunda çok belirgin olarak ortaya çıkan devlet düzenleyiciliği ve korumacılığı aşağıda belli ülkeler bazında genel hatları ile ele alınacaktır.

a) Hindistan

Telekomünikasyon sanayii ile başlayan ulusal elektronik sektörünün büyük bir bölümü devlet teşebbüsüdür. 1964'te Hindistan ulusal bilgisayar üretimine ilk geçen ülkeler arasında yer aldı. 1970 yılında başbakanı bağlı bir Elektronik Dairesi ve Elektronik Komisyonu kuruldu. İthal ikameli politikalar ile sürdürülen devlet müdahalesinin 1980'lerde azalmaya başladığını görüyoruz. Hindistan yakın zamanda, yazılım sanayisini geliştirmek için yabancı şirketlerle işbirliğini kolaylaştıran bir dizi tedbir aldı ve dış bağlantılara aracılık yapan teknoparklar kuruldu.

b) Singapur

Singapur'un elektronik sektörünü geliştirmek için yerli pazarı yabancı sermayeye açtığını ve bunu desteklemek üzere güçlü bir işgücü yarattığını görmekteyiz. Gelişmekte olan ülkeleri karakterize eden düşük becerili montaj üretiminden bilgi-yoğun üretime geçmeyi hedefleyen devlet politikası sonucu Singapur, bölgenin yazılım merkezi haline gelmektedir. 1986'da yürürlüğe giren Ulusal Teknoloji Planı ve 1987'de kurulan Yazılım Teşvik Programı ile başlayan teşviklerle, 20 yıllık bir montaj deneyimi geride bırakılarak ABD şirketleri - devlet ortaklıkları yoluna gidildi ve yarıiletken teknolojisi uygulamaya - özel tümleşik devre (ASIC) üretimi aşamasına ulaştı.

c) Tayvan

1980 Ekonomi Planı ile yüksek teknolojlili sanayileri geliştirmeye başlayan Tayvan, özellikle büyük-

ölçekli tümleşik (LSI) yarıiletkenlere, bilgisayar teknolojisi ile lazer teknolojisine ağırlık verdi. 1983 Yüksek Teknoloji Planı ile yeni teknolojiler için "know how" üretimi finanse edildi. Yazılım geliştirilmesi Enformasyon Sanayisi Enstitüsü tarafından desteklenirken, Elektronik Araştırma Enstitüsü çokbüyük ölçekli tümleşik (VLSI) teknolojisini, bilgisayar teknolojisini ve otomasyonu desteklemektedir. 1987-1991 dönemi için yapılan iletişim sanayisi planının hedefi ise hafıza devreleri ve anahtarlama yazılımıdır. Devlet ayrıca ismarlama - yonga üretimi için yarıiletken sanayisini yönlendirmektedir.

d) Güney Kore

Güney Kore'nin yerli sanayi desteği, uluslararası rekabet yeteneği olan şirketler yaratma amacını taşımıştır. Özellikle tüketim elektroniği ile gelişen sektörde, Elektronik Sanayisini Teşvik Kanunu'nun 1981'de değiştirilmesi sonucu endüstriyel elektronik önem kazandı. İthalat kısıtlamaları ve vergi duvarları 1980'lerde azaltılmış olmakla beraber ülkede yerli mal tercihi sürmektedir. Devlet finansmanı çerçevesinde, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı elektronik şirketlerine yarıiletkenler ve bilgisayarlar için fon sağlarken, Elektronik Teknoloji Enstitüsü büyük-ölçekli tümleşik devlerin (VLSI) üretiminin başlaması için aktif bir rol oynadı. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı 1983'te yaptığı 4 yıllık AR+GE programında yarıiletken ve bilgisayar konusuna 44 milyon dolar ayırmış, Kore Kalkınma Bankası ise araştırma ve ticari ürün geliştirmesi için 214 milyon dolarlık bir kredi kaynağı sağlamış bulunmaktadır. Son olarak, yazılım alanında yapılan teknik ve eğitim yatırımlarıyla bu alanda da gelişmeler beklenmektedir.

e) Japonya

Japon elektronik sanayisi 1950'lerde kuruldu. Sektörün ekonomik ve stratejik önemin anlaşılması sonucu başlayan devlet müdahalesi 1970'lere kadar genelde düzenleyici görünümündedir. 1970'lerin ortasından sonra ise devletin sektörün finansçısı ve entellektüel haklarını koruyucusu olduğunu görüyoruz. 1972-1991 döneminde Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, bilgisayar ve yarıiletken araştırmalarına 400 milyar yen ayırdı.

Araştırma fonları, özel araştırmaların desteklenmesi, kriz dönemlerinde doğrudan devlet desteği, teknolojik avantajın koruması için getirilen tedbirler, sektörün her alanında devletin sahip olduğu güçlü etkiye işaret etmektedir. Çıkarılan yasalarla devlet kurumları, meslek dernekleri ve sanayiciler bir araya getirilerek önemli bulunan konularda ortak araştırma faaliyetleri örgütlenmiş ve koordine edilmiştir.

f) Avrupa Topluluğu

Avrupa Topluluğu ülkeleri, ABD-JAPON rekabeti karşısında kendi teknolojik ve bilimsel bazlarını geliştirmek üzere ortak sanayi programlarına yönelmiş bulunmaktadırlar. AR+GE sonuçlarını ortaklaşa kullanarak üretime ve pazara yansıtmak daha büyük ve homojen bir iç pazara sahip olmak, ortak kullanıcı politikalarını (altyapı, hizmetler, standartlar vs.) oluşturmak ve gelişmeye ihtiyaç hissedilen alanlarda ortak programlar yaparak ulusal, Avrupa ve Dünya düzeylerinde topluluğun inisiyatif kazanmasını sağlamak şeklinde özetlenebilecek topluluk yaklaşımı, belirli topluluk direktiflerini empoze etmekten çok rekabette düzenleyici ve bilgi ve ürün akışında serbest politikalar ile sektörün rekabet gücünü arttırmayı hedeflemektedir.

Topluluğun ortak programlarına geçmeden önce örnek oluşturması nedeni ile Fransa'nın elektronik politikalarına değineceğiz.

f.1) Fransa

Yakın zaman Fransız sanayi politikası, devletin her düzeyde planlama yolu ile sanayi yapısını yenileme amacına yöneliktir. Yabancı yatırımların kontrolü, sanayiye kamu desteği, tercihli devlet alımları ve "ulusal şampiyon" şirketlerin teşvik edilerek öne geçirilmesi gibi tedbirler yolu ile bağımsız bir elektronik sanayisi ve ulusal bilgisayar üretimi geliştirilmek istenmiştir. Artık ulusal şampiyonları teşvik noktasından

başka hedeflere yönelmeye başlamış olan politikada, özellikle AR+GE öncülüğü ve finansmanı konularında devlet büyük ağırlığını korumaktadır. 1982'de başlatılan elektronik sektörü programı, bilgisayar tasarımı projelerini içermektedir. 1983'teki 5 yıllık Elektronik Planı içinde yer alan 26 milyar dolarlık devlet yatırımı ile sanayinin rekabet gücünün geliştirilmesi, 200.000 yeni işin yaratılması ve ihracat fazlası hedeflendi. Fonun büyük bölümü dört büyük elektronik şirketine giderken, ihracat teşvik edildi ve diğer Avrupa ülkeleri ile işbirliğine gidilmesine dikkat edildi. AR+GE çalışmaları daha çok VLSI teknolojisi ile büyük-ölçekli bilgisayarlara yönelmiştir. Fransız politikası, en fazla telekomünikasyon ve yazılım alanlarında başarı sağladı. 1960 ve 1970'lerde bir Avrupa bilgisayar girişimi yaratmak üzere ulusal şampiyonlar çıkarma politikasının sınırlı kalan sonuçlarından sonra 1981 yılında bilgisayar şirketleri millileştirildi ve yeni bir planla 5. kuşak bilgi işlem, ileri programlama ve yapay zeka konularındaki çalışmalara ağırlık verildi. Fransa dünyadaki en büyük yazılım sanayilerinden birine sahip bulunmaktadır.

f.2) Avrupa Topluluğu

Avrupa Topluluğunun 1990-1994 arası üçüncü AR+GE çerçeve programı içinde enformasyon ve iletişim teknolojilerine ayrılan pay 2.2 milyar EC'dür (toplamın % 39'u). Topluluk şirketlere doğrudan para yardımı yerine uygun çalışma ortamının oluşmasına katkıda bulunarak yeni teknolojilerin çıkışını kolaylaştırmayı tercih etmektedir. Ulusal elektronik sanayileri, araştırma merkezleri ve Avrupa devletleri bir araya getirilerek oluşturulan bazı araştırma projeleri şunlardır:

1. ESPRIT (mikroelektronik)
2. RACE (telekomünikasyon)
3. BRIT- EURAM (sanayi teknolojisi, ileri malzemeleri, CAD/CAM)
4. EUREKA (yüksek teknolojiler, enformasyon ve robotik)
5. DRIVE (zeki vasıtalar ve emniyetli yol sistemleri)
6. AIM (tıp enformatiği)

g) Amerika Birleşik Devletleri

ABD elektronik politikası tam bir bütünlük göstermemektedir. Dünya çapındaki sanayi egemenliğinin verdiği rahatlık ve şirketler arasında tercih yapılmaması felsefesi sonucu ortaya çıkan bu durum, elektronik pazarındaki egemenliğin sarsılması üzerine doğabilecek ekonomik ve askeri sonuçlar nedeniyle, öncelikle araştırmaların desteklenmesi ve ticari ve entellektüel mülkiyetin korunması gündeme gelmiştir. 1950'lerde araştırma desteği ve alımlar yolu ile devlet bilgisayar sanayisine yardıma başlamış ise de, bu rolünü askeri ve stratejik önemi olan en yeni teknolojiler dışında daha fazla genişletmemiştir. 1960 'lardan itibaren ticari ürünlerin geliştirilmesini özel sektörün üstlendiğini ve sanayiye olan devlet desteğinin çok sınırlı kaldığını görmekteyiz.

Devlet Politikası Araçları

	Hind.	Singa.	Tayvan	G.Kore	Fran.	Japon	AT	ABD
Ticaret								
Gümrükler	x			x				
Diğerleri	x			x			x	
Yabancı Yatırımı								
Teşvik		x						
Sınırlama	x							
Teknoloji Trans.	x							
Mali Destek	x		x	x	x		x	
AR+GE Finansm.	x				x	x		x
İhracat Teşviki			x	x				
Devlet Alımı					x	x		
Pazar Teşviki					x			
Altyapı		x	x	x				
Eğitim				x		x		
İşveren Yanlısı İklim						x		x

3.0. ÖZEL BİLGİLER

Bu bölümünde, elektronik sektörünün ilginç özelliklerini ve bunların etkilerinin daha yakından izleyebilmek için ABD ile Japonya'ya ait bazı hususlar, teknolojinin yaygınlaşmasını göstermesi açısından da AT'nin ESPRIT programı ele alınmaktadır.

3.1. ABD (karşılaştırmalı)

a) Genel : Elektronik sektörü, ABD'nin bir numaralı ticaret ve üretim sektörü konumunda bulunmaktadır. 1980'lerde büyük gelişme gösteren sektör, verimlilik özelliği sonucu 1987 yılında % 18'lik bir ihracat büyümesi (uçak sektörü % 12 ile ikinci) sağlamış, 200 milyar dolarlık sevkiyat yapılmıştır. Toplam üretiminin % 25'i ihraç edilen sektör aynı zamanda en büyük istihdama da sahiptir. Üretimdeki işgücünün % 9'u bu sektörde istihdam edilirken (2 milyondan fazla) son on yılda 600.000 yeni iş yaratılmıştır. Öte yandan 1986'da ABD'de verilen patentlerin % 36'dan fazlasını alan sektör (% 60'ı ABD şirketlerine ait) inovasyon alanında da öncülüğü elinde tutmaktadır. Elektronik ürünleri ve hizmetleri ABD ekonomisi için yaşamsal öneme sahiptir ve çok çeşitli sanayileri artan biçimde beslemektedir. Üreticiler, gelişmiş cihazlara ve bilgi işlemcilerle yönelerek verimlilik ve kalite artışı sağlarken, iş dünyası, iletişim ve bilgisayar teknolojileri sayesinde yeni bir görünüm kazanmaktadır. Ulaşım, haberleşme, malive hukuki işlemler ve araştırma alanlarındaki dönüşüm, elektroniği günlük yaşamın unsuru haline getirmiş, savunma sektörü üstünlüğünü elektronik teknolojilerine bağlamıştır.

ABD elektronik sektörü, üretim, istihdam, ihracat bakımından dünya birinciliğini sürdürmekle birlikte, en büyük pazar olan ABD pazarındaki yabancı ürün payı giderek artmaktadır.

Sektör İçin Ülke Sıraları

	Japonya	AT	ABD
Üretim*			
Hacim	2	3	1
Büyüme Hızı	6	8	9
Tüketim*			
Hacim	3	2	1
Büyüme Hızı	6	8	9
İthalat / Tüketim	9	5	7
Dünya Ticareti*			
İhracat	1	3	2
İhracat Büyüme Hızı	3	8	7
Dış Ticaret Dengesi	1	9	8
Ticaret Gelişmesi	1	8	9
İstihdam*	3	2	1
Teknoloji Tabanı *	2	4	1

* Yazılım hariç

1988 yılında dünya üretiminin % 38'ini sağlayan ABD birinci durumda bulunmaktadır. ABD'yi Japonya (% 26) ve AT (% 24) izlemektedir. Ama büyüme hızlarına bakıldığında, ABD % 1'lik büyüme hızı ile en alt sıralarda yer almaktadır (Japonya % 8, AT % 6). Bu durumda, bir değişiklik olmadığı takdirde Japonya'nın 1994 yılına ABD'yi geçmesi beklenmektedir. En büyük elektronik ihracatına sahip olan Japonya'nın (1987'de 42 milyar dolar) ihracat artışı da ABD'nin üç katıdır. ABD, 1987 dünya ticaretinin % 23'ünü elinde tutmasına karşın 4,8 milyar dolarlık dış ticaret açığı vermiştir. AT'nin açığı ise 11,8 milyar dolardır (en büyük). Yalnız Pasifik ülkeleri dış ticaret fazlası sağlamayı başaramamışlardır (32,1 milyar dolar).

1988 dünya tüketiminin % 40'ını temsil eden ABD elektronik pazarı, Japonya (% 20) ve AT (% 26)'nın önünde en büyük pazardır. Üretimde olduğu gibi tüketimde de ABD'nin büyüme hızı aşağılarda yer almaktadır.

Rekabet gücünün geleceği bakımından çok önemli bir gösterge olan teknoloji bazına gelince, en iyi fiziksel ve insan alt yapılarına sahip olan ABD'de en büyük bilimci ve mühendis sayısı bulunmaktadır (787.000). Bilimci ve mühendis yoğunluğunda ise birinci sıra Japonya'ya ait (1 milyon kişi başına 4.712). ABD'de verilen patentler genellikle en ileri teknolojileri ve ürünleri temsil ederler. ABD'de 1987'de verilen elektronik patentlerinin % 45'inin başta Japonya olmak üzere yabancı şirketlere ait olması, ABD ve dünya pazarlarında dengelerin ne yönde değiştiklerinin göstergesidir.

ABD'de Elektronikte Verilen Patent Sayısı (1987)
(İlk on firma alınmıştır)

	Ülke	Patent Sayısı
Canon	Japonya	847
Hitachi	Japonya	845
Toshiba	Japonya	823
Gen. Elect.	ABD	779
Philips	Hollanda	687
Westinghouse	ABD	652
IBM	ABD	591
Siemens	Almanya	539
Mitsubishi	Japonya	518
RCA	ABD	504

ABD Japonya karşısında, elektronik malzeme, proses aletleri teknolojileri, hafıza teknolojileri ve optoelektronikte geri kalmış, bilgisayarlarda eşit, mikroişlemciler ile ısmarlama mantık teknolojileri ve yazılımda gelişmiş konuda bulunmaktadır. Telekomünikasyona gelince, Japonya ileri ürün AR+GE'sinde öne geçerken, ABD temel araştırma ve şebekeleştirme alanlarında gücünü korumaktadır. ABD'nin teknoloji bazındaki konumu, giderek dünya pazar paylarına yansımaktadır.

ABD'nin Dünya Pazarı Payları

	1984 (%)	1987 (%)
Yarıiletkenler	54	41
Bilgisayarlar	78	69
Yazılım	70	72
Telekom.	33	32
Tüketim El.	19	12
Cihazlar	52	46

b) Eğitim ve AR+GE

Sektörün geleceği için işgücü eğitiminin taşıdığı önemin anlaşılması ile ülkeler eğitim programlarını ciddi olarak gözden geçirmeye başlamışlardır. Artacak olan işgücü ihtiyacının hemen tamamı yüksek öğrenim ve uzmanlık işlerinden oluşacağından, ABD öğrencilerinin fen ve teknik konularına azalan ilgisi alarm vermektedir. 2000 yılında bilimci ve mühendis açığının 400.000'i bulması ve bunun beyin göçü ile karşılanması beklenmektedir. Buna mesleki eğitimin istenen bilgileri vermekten uzak oluşu

da eklenirse, eğitim konusunda Japonya ve Avrupa'nın gerisinde kaldığı açığa çıkar. Almanya ve Japonya'da düzeyli bir temel eğitimi izleyen mesleki eğitim, şirketler tarafından çok ciddi biçimde yürütülmektedir. Bu ülkelerde üretim sırasında esnek davranabilen, teknolojik değişiklikleri ve sorunları yakından izleyebilen işçi tipi doğmaktadır. ABD sanayicisinin kısa vadeli tavrına, küçük hisse sahiplerinin kısa vadeli kar amacı gütmelerinin ve uzun vadeli stratejik programlara önem vermemelerinin neden olduğu sanılmaktadır.

Şirket Hedefleri (Önem derecelerine göre)

Başlıca hedefler	ABD	Japonya
Pazar payı	3	1
Yatırımcı	1	2
Yeni ürün oranı	7	3
Üretim ve dağıtım rasyonelleşmesi	5	4
Hisse değeri artışı	2	9

Elektronik sektöründe büyümenin anahtarı olan AR+GE faaliyeti için devlet desteği askeri ve ulusal güvenlik konularında yoğunlaşmakta, ticari ürünler için AR+GE genelde şirketler tarafından finanse edilmektedir. Bu durum AR+GE sonuçlarının ticari ürüne dönüşmesini geciktirmektedir.

ABD Elektronik AR+GE Finansmanı (Milyar dolar)

	1977	1982	1986
Sanayi	4,6	10,7	15,8
Devlet	1,8 (%28)	3,7 (%26)	6,3 (%29)

Elektronik için Üniversitelere Federal Devlet Desteği (milyon dolar)

	1986	1988
Savunma Bakanlığı (DOD)	240	227
Ulusal Bilim Vakfı (NSF)	128	184
Enerji Dairesi (DOE)	21	17
Uzay Dairesi (NASA)	17	21

ABD'nin aksine Japonya ve AT ülkelerinde devlet ticari amaçlı AR+GE'ye destek olmakta ve bunun koordinasyonuna yardım etmektedir. Devlet-üniversite-sanayi işbirliği sayesinde uzun vadeli projeler yürürlüğe konulabilmektedir.

Japon ortak AR+GE programları

Süper yüksek performanslı bilgisayar (1966-72), Model enformasyonu bilgiişlemi (1971-80), HDTV (1968-), Binalar için tümleşik enformasyon/iletişim sistemleri (1984-), 3. S. kuşak bilgisayar (1972-76), otomatik tercüme telefon (1986, 93) zeki iletişim sis (1986-96) VLSI üretimi/tasarımı (1976-1979), optik dalga telekomünikasyonu (1986-96), elektronik sözlük (1986-), optoelektronik (1979-86), Binalar için tümleşik enformasyon/iletişim sis. (1986-), 4. kuşak bilgisayar (1979-83), çok ışınlu uydu anteni/data telekom. sis. (1986-), 5. kuşak bilgisayar (1979-91), ETS-VI Transponder (1986-), SIGMA (1989-89), süper SIGMA (1989-94), Ses aktivasyonu bilgi depolama ve iletişim sis. (1986-), Süper bilgisayar (1981-89), Sortec/optik IC'leri (1986-96), Ultra hızlı geniş bant iletişim şebekeleri (1988-), TRON (1984-89), yeni fonksiyonlu elemanlar (1981-89), HDTV gönderme/uydu şeb. tesisleri (1986-), Data iletişimi şeb. mimarisi (1977-), Asya ISDN'i (1986-).

Avrupa Ortak AR+GE PROGRAMLARI

Dağıtılmış bilgiişlem sis. (İngiltere, 1984-86), ESPRIT 1. Faz (1984-88), ESPRIT 2. Faz (1989-94), RACE (1988-93), EUREKA (1986-), BRIT/EURAM (1989-92), SUPRENUM (Almanya), ortak opto-elektronik ar. planı (İng., 1982-), LINK (İng., 1988-93), ALVEY (İng., 1983-88), Transputer (İng., 1987-91), (MEGA, Alm. ve Hollan.)

Yukarıda sayılan AR+GE programları karşısında, ABD'de başlatılan bazı ortak atılımlar ise şöyle:

- i. SEMATECH : Yarıiletken teknolojilerindeki erozyonu önemek için 1987'de 14 şirketten oluşmuş bir-konsorsiyum.
- ii. PROJECT 2061: "Bilimin İlerlemesi için Amerikan Derneği" (AAAS) tarafından tasarlanıp NSF ile sa-nayi tarafından finanse edilen bu proje, eğitim reformuna yöneliktir.
- iii. Amerikan elektronik Derneği (AEA), HDTV pazarındaki payı kaçırmamak için tartışma başlattı.

c) Rekabet Trendleri

Başlıca ABD Rakipleri

	Hind.	Singa.	Tayvan	G.Kore	Jap.	AT	Fran.
Bilgisayar			x	x	x		x
Yazılım	x	x			x		x
Sistem Entegrasyonu					x	x	x
Telekom.					x	x	x
Yarı İletkenler				x	x	x	
Elektr. Cihazlar					x	x	
Tıp Elektr.							

i. Bilgisayarlar :

Japonya bütün ürünlerde rakip konumunda G. Kore ve Tayvan mikrobilgisayar ve periferallerde rakip olurken, ESPRIT programının başarısına bağlı olarak AT birçok alanda birden öne çıkabilir.

ii. Yazılım :

Japonya TRON, SIGMA ve yazılım mühendisliği araştırmasında birinci rakip oluyor. Singapur ve Hindistan'da yazılım sanayisi yabancı ortaklıklar sayesinde gelişirken, Singapur'un güneydoğu Asyanın

yazılım ve bilgisayar hizmetleri merkezi haline gelmeye başladığını, Hindistan'ın ise güçlü bir teknik işgücü oluşturduğunu görüyoruz. AT'nin ise ciddi bir araştırma potansiyeli ve ısmarlama yazılım yeteneği mevcut. Sistem entegrasyonundaki ABD liderliği, Avrupa ve Japonya tarafından sıkıştırılabilir.

iii. Telekomünikasyon :

Başlıca rakipler Japonya, Fransa, Almanya, İsveç ve Kanada. Bu ülkeler şebekeleştirme ekipmanları konusunda ABD'yi yakından izliyorlar. Japonya terminallerde, Kore ve Tayvan basit cihazlarda; Japonya ve AT fiber optik, uydu ve hücresele radyotelefon teknolojilerinde ileri konumdadır.

iv. Yarıiletkenler :

Japonya DRAM hafıza yongaları üretiminde öncü olup, ASIC'ler dahil tüm yarıiletken sanayiinde meydan okuyor, mikroişlemcilerde ABD'yi yakalamak için yoğun çaba harcıyor. Asyalı ve Avrupalı rakipler yerli yarıiletken üretimi vasıtasıyla sistemler düzeyinde rekabete hazırlanıyorlar. Kore DRAM için, AT ise yarıiletken üretimi için (JESSİ ve MEGA projeleri ile) atılıma hazırlanmaktadır.

v. Elektronik Aletler :

Proses kontrolü konusundaki ABD rakiplerinden Japonya, AT'nin önüne geçmiş bulunuyor. Japonya ayrıca VLSI programından yararlanarak test ve ölçme konusunda rakip olmaya başladı. Laboratuvar aletlerinde ABD, İsviçre, Almanya, İngiltere ve Japonya yarışıyorlar.

vi. Tıp elektroniği :

Bu alanda ABD'nin başlıca rakibi Almanya. Siemens şirketi ABD pazarına ve üretimine girmiş durumda. Japonya ileride rekabet başlayabilir.

3.2 JAPONYA

a) Bilgisayar Sanayisi

Japonya bilgisayar sanayisi 1950'den beri devletin özenle büyüttüğü bir sanayi koludur. Özellikle VLSI gibi AR+GE programlarının çalışmasından sonra Japonya DRAM, yüksek hızlı mantık ve optoelektronik alanlarında önemli bir güç haline geldi. Bugün de, örneğin süperiletkenlik konusunda yaptığı AR+GE harcaması, olası bilgisayar uygulaması nedeni ile rakiplerini telaşlandırmaktadır.

Japon bilgisayar sanayisinin büyük bir bölümü Fujitsu, Hitachi ve NEC gibi bir avuç şirketin egemenliği altında bulunmakta ve bu elit şirketler AR+GE'den aslan payını kapmaktadırlar. Saydığımız üç şirket bilgisayar sistemleri, gelişmiş elemanlar, telekomünikasyon cihazları ve tüketim elektroniği gibi çok geniş bir alanda faaliyet göstermektedir. Bu grubu Canon, Matsushita, Mitsubishi, Oki, Seiko, Sony ve Toshiba gurubu izlemekte. Geri kalan çok sayıda Japon şirketi ise bu devlerle iş yapmaktadır. Japon bilgisayar üretimi 1987'de 27 milyar dolara ulaştı ve bu miktarın yarısı periferel ürünlerinden sağlandı. Öte yanda, Japonya ABD'den sonraki en büyük bilgisayar pazarı konumundadır. (1987'de 18 milyar dolardan fazla bir talep). ABD bilgisayar şirketlerinin Japon pazarına ortaklıklar ve alt-şirketler vasıtasıyla girdiğini görüyoruz. (IBM, Burroughs, Control Data, Honeywell vs.).

Elektronik şirketlerine olan devlet yardımı, dış ticaret sanayi bakanlığı (MITI), sanayi meclisleri, meslek kuruluşları ve ortak araştırma kurumlarını birlikte yönlendiren yasalar ve programlar çerçevesinde yapılmaktadır. Japon politikaları "şampiyonlar" çıkartmak yerine esnek olan ve rekabeti tayin edici faktör olarak kabul eden politikalarlardır. Stratejiler hedef pazarların ve teknolojilerin saptanması şeklinde oluşturulmaktadır.

1960'larda başlayan sanayi desteği, teknoloji transferinin ABD ve Avrupa'yı yakalamaya yeterli olmaması üzerine, 1970'lerde ulusal projelere büyük çapta finansman sağlanarak elektronik sektörü

bugünkü durumuna getirildi. 1980'lerin sonunda ise devletin bilgisayar AR+GE'sinden çekilmeye başladığını ve firma karlılığının sanayiye bağımsız araştırma yeteneği kazandırdığını görmekteyiz. Ususal projeler uzun vadeli ve teknolojik öncülük hedefi gözetilerek sürdürülmektedir. MITI hem araştırmalara yardım ederek hem de önceliklerin saptanmasında ve programların kurulmasında belirleyici rol oynayarak bilgisayar teknolojisinin gelişmesini sağladı MITI'nin elektroteknik laboratuvarı (ETL), Nippon telefon ve telgraf kurumu (NTT) elektrik iletişim laboratuvarları (ECL) anılan ulusal proramlar için öncülük yaptılar. NTT laboratuvarları yarıiletken, büyük-ölçekli bilgisayarlar ve yüksük performanslı depolama cihazları konularında pek çok önemli katkıda bulundular.

Japon üniversitelerinin, milli eğitim bakanlığının yetersiz mali desteği nedeni ile bilgisayar araştırmalarındaki payı ancak % 4-5 civarında bulunuyor. Devlet ve sanayi ilişkileri sayesinde temel araştırma potansiyeli çok yüksek olan ABD üniversiteleri ile karşılaştırıldığında, Japon araştırma ağırlığının sanayide olduğu ortaya çıkar.

Bilgisayar AR+GE'si (% olarak)

Yıl	Sanayi	NTT	Merkezi		
			Devlet	Araş.kur.	Üniversite
1975	31	20	3	40	5
1984	73	15	1	7	3

Devlet Destekli AR+GE Evreleri :

- 1950-61 : MITI, NTT ve Tokyo Üniversitesi tarafından ilk ulusal bilgisayar sistemleri geliştirildi.
- 1955 : Doğrudan AR+GE finansmanı ve patent lisans anlaşmaları ile hızlı teknoloji transferi kararları alındı ve bu sayede yeni bilgisayar sanayisi ivme kazandı.
- 1957 : Elektronik teşvik kanunu çıkartılarak AR+GE paketleri esasa bağlandı. MITI'ye sanayiye kontrol için kartel kurma ayrıcalığı tanındı ve teknoloji koşulu ile yabancı sermaye serbest bırakıldı. Yabancılarla ortaklık 1960'larda başladı.
- 1960'lardan sonra devlet lisans anlaşmaları yerine doğrudan müdahale yolu ile bilgisayar sanayisini büyötmeye başladı. Devlet müdahalesi üç şekilde gerçekleşmekte;
 - i) MITI tarafından verilen krediler
 - ii) NTT destek fonları
 - iii) ETL yönetiminde ulusal LAR+GE projeleri.
- 1970'lerde satışlar sonucu, AR+GE için devlet desteği teknolojik üstünlüğü getirecek projelere yöneltildi. Yarıiletken teknolojisindeki VLSI başarısından sonra, yazılım otamasyonu, 4. kuşak bilgisayar projesi gibi orta vadeli programlar gerçekleşmeye başladı. Buradaki önemli nokta ABD'ye olan bağımlılığın azaltılmak istenmesidir.
- 1980'lerde ABD'yi geçmek hedef çevresinde uzun vadeli AR+GE programları (5. kuşak bilgisayar, sembolik işlem, yeni akıllı sistemler) devreye sokuldu.

Japon devleti AR+GE konusunda olduğu gibi yerli pazarın ulusal şirketler için korunmasında da hassas davrandı ve dış rekabet çeşitli mekanizmalar ile sınırlandırılmak istendi. Japon şirketlerinin çıkarları uyduğunda araştırma, üretim ve pazarlama amaçları için ortak hareket etmeleri, aralarındaki şiddetli

rekabeti engellememektedir. Sanayinin başarılarını şu şekilde sıralayabiliriz :

1. Bilgisayar üretiminin son 10 yılda ABD'ye göre iki kat hızlı artması,
2. Japon üreticilerinin ABD pazarındaki en büyük satıcı haline gelmesi,
3. Bilgisayar ihracatının son 10 yılda, yıllık % 36'lık bir artış göstermesi
4. Fujitsi, NEC ve Hitochi şirketlerinin ilk 10'a girmeleri.

Japon sanayi yöneticilerinin uzun-vadeli stratejisi, kısa-vadeli kardan ve fiyattan fedakarlık ederek pazarları ele geçirmek şeklinde özetlenebilir. Bunun için proses ve üretim teknolojilerine büyük önem verdiler ve düşük maliyetli ve yüksek hacimli üretimi başardılar.

Donanım sanayisinin tersine, Japonya yazılım sanayisinde yeterince başarılı olamadı. Sanayi, yabancı teknolojileri özümseme aşamasında olup yeni tedbirler ve destek programları (SIGMA, TRON) yürürlüğe konulmaktadır. Az olan araştırmacı sayısını arttırmak için eğitim reformları, sanayi üniversite işbirliğinin etkili hale getirilmesi bu tedbirler arasında yer alıyor.

b) Telekomünikasyon Sanayisi

NTT 1952'de kurduktan sonra savaşta tahrip olan altyapıyı yenilemek üzere yeni şebeke teknolojileri için ortak AR+GE faaliyetlerini başlattı, bu faaliyetlerin finansmanı ise NTT'nin gelirlerinden sağlandı. Büyük alım gücü sayesinde NTT, kayırlan şirketlerin hızla gelişmesini sağladı. 1980'de telekomünikasyon sanayini büyütme için posta ve telekomünikasyon bakanlığına (MPT) bağlı politikalar bürosu kuruldu. 1985'te NTT özelleştirildi ve ihaleleri rekabete açıldı.

Japon telekomünikasyon sanayisi 1980'lerde inovatör düzeyine erişerek birinci sınıf yarışmacılar arasına katıldı. Sanayi üretiminin % 70'i 19 firma tarafından sağlanıyor. NEC, Fujitsi, Oki ve Hitochi'den oluşan NTT ailesinin payı % 60. Sovyetler Birliği dahil, Japon telekomünikasyon pazarı dünyanın üçüncü en büyük pazarı (1987'de 8.3 milyar dolar) ve bu pazara yabancı şirketlerin girebilmesi hala kolay değil. Telekomünikasyon, MPT ve MITI'n öncelikler listesindeki yerini korumaktadır.

3.3 AT ESPRIT PROGRAMI*

ESPRIT (Enformasyon alanına ait spesifik araştırma ve teknolojik geliştirme programı)'in 1991-94 dönemine ait yeni çalışma programının kapsadığı konular, elektronik ve enformasyon teknolojileri için AT AR+GE hedeflerini yansıtmaktadır. AR+GE maddelerine girmeden hedef listesini sunuyoruz.

a) Mikroelektronik

Bu alandaki AT hedefleri, yeni IC (tümleşik devre) tasarım ve üretiminde topluluğun yeteneğini arttırmak, ve JESSI programı ile birlikte bu ürünleri kullanıcı hizmetine sunmaktır. Ağırılık uygulamaya - özel (ASIC) elemanlara verilmiştir.

a.1) Yarıiletken Teknolojisi

- i. Yüksek-yoğunluklu ve yüksek-hızlı IC'ler için ileri teknolojileri geliştirmek (Silikon ve III-V teknolojileri)
- ii. Değişik proseslerin esnek entegrasyonu için teknolojiler geliştirmek.
- iii. Küçük ve orta ölçekli girişimciler (KOG) dahil kullanıcılar tarafından tasarımılanan karmaşık devreleri gerçekleştirmek ve bu yoldan proseslerin sanayi yeteneklerini ölçmek.

(*) Bu bilgiler "Esprit Information Package-DGXIII/A" adlı Avrupa Topluluğu Komisyonu dokümanından (1991) derlenmiştir.

iv. Yeni elektronik malzemeleri ve proses tekniklerini kullanarak proses, cihaz ve ekipman geliştirmesi için teknoloji bazı oluşturmak.

a.2) Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)

- i. AT ürünleri için ticari tasarım kapasitesi yaratmak.
- ii. Oluşan CAD çatı framework) standartlarına uygun olarak, piyasaya sunulmuş (ve sunulacak) iş araçlarına artı değer ekleyecek yeni iş araçlarını geliştirmek, sistem-evi tasarımcıları, CAD satıcıları ve araştırmacılarının etkinliklerini koordine etmek.
- iii. CAD kullanımını vurgulamak ve kullanıcı sanayilere bilgi ve teknoloji aktarmak.

a.3) Üretim, Malzeme ve Ekipman

- i. AT yarıiletken ekipman ve malzeme sanayinin rekabet gücünü arttırmak.
- ii. Avrupa-dışı bağımlılığı ortadan kaldırmak için sanayinin kapasitesini arttırmak ve yarıiletken üreticilerine gelişmiş malzeme ve ekipman sağlamak.
- iii. ASIC'ler gözönünde tutularak, yarıiletken üretiminde en yüksek standartlara erişmek.

b) Yazılım Mühendisliği ve Enformasyon İşlemci Sistemleri

Yazılım yoğun sistem tasarımı ve mühendisliğini, kullanıcı ihtiyacına uygulamak, kullanıcı içine ve uzmanlık düzeyine göre enformasyon sunucularını (server) bunlara ait arayüzleri geliştirmek, gelişmiş mimarileri ve bunlara ait uygulamaları geliştirmek hedefleri güdülmektedir. Bu konu ile ilgili olarak, teknoloji transfer girişimi ESSİ dikkate alınacaktır.

b1) Yazılım Sistemleri Tasarımı ve Mühendisliği

- i) Kişisel ve kurumsal ihtiyaçlar için enformasyon teknolojisi sistemlerini geliştirmek üzere olanaklar sağlamak.
- ii) Uygulamalar için böyle sistemlerin etkin kullanımlarına dönük destek vermek.
- iii) Karmaşık ürünlerin jenerik modülleri ve topyekun sistem tasdiki için strateji bazlarının inşasını mümkün kılacak yöntem ve araçları geliştirmek.

b2) Enformasyon Sunucuları ve Bunlara Ait Arayüzler

Mevcut bilgi ile kullanıcıya sunulan etkileşme kalitesinde iyileştirme yolu ile kullanıcı görevlerine ve uzmanlık düzeyine uygun enformasyon sunucularını ve ilgili arayüzleri geliştirmek.

b.3) Yüksek Performanslı Bilgi İşlem ve Uygulamaları

- i) Özelde büyük-ölçekli paralelizmi vurgulayarak gelişmiş mimarileri ve ilgili uygulamaları geliştirmek.
- ii) Büyük-ölçekli paralel sistemlerde kullanılacak uygulamaları inşa etmek ve çalışman sistemlerdeki uygulamaları transfer etmek için araçlar geliştirmek.
- iii) Paralel mimarilerin neden olduğu olağanüstü bilgiişlem gücü artışıını göstermek.

c) Gelişmiş İş ve Ev Sistemleri : Periferaller

Birlikte çalışma için kullanıcı - dostu (user friendly) destekleri geliştirmek, çok medyalı sistemlerin kullanımını ve geliştirilmesini teşvik etmek, gevşek kuplajlı dağıtılmış-sistemleri göstermek, teknolojilerin evlere girmesini teşvik etmek ve seçilmiş periferal teknolojilerini geliştirmek hedefleri bulunuyor.

c.1) Entegre İş Sistemleri

(Yukarıdaki hedefler).

c.2) Ev ve Binalar için Sistemler

- i) Enformasyon teknolojisi kullanan ev aletlerinin kalitesini arttırmak için Avrupa Ev Sistemleri standart iletişim dağıtım bağlantısını yaymak.
- ii) Ev ve binalar için bir iletişim altyapısı ve uç kullanıcı arayüzlerini sağlamak ve böylece çok medyalı iletişim, güvenlik, enerji idaresi, acil durum idaresi ve eğlence alanlarında gelişme sağlamak.

c.3) Periferel Teknolojileri

Avrupa üretim yeteneği ve kullanım olanağı bulunan durumlar için, seçilmiş periferel teknolojilerini geliştirmek hedefleri vardır.

d) Bilgisayar Entegrasyonlu Üretim ve Mühendislik (CIME)

Buradaki hedef, ürün ve süreçlere ileri enformasyon teknolojilerinin entegrasyonu ve uygulanması sonucu üretim ve mühendislik sanayilerinde doğacak kazançları göstermektir. Sosyal, ekonomik, örgütsel ve çevre faktörlerinin etkili olacağı gerçek bir entegrasyon ile açık sistemlerin kullanımı, modüler ve uygun (compatible) sistem bileşenleri, yeni kuşak işlem sistemleri teşvik edilecektir.

d.1) CIME için Mimari ve Altyapı

Bir açık sistem mimarisi içinde, uygun maliyetli entegrasyona izin veren tek bir altyapı geliştirmek üzere açık sistem kullanımı teşvik edilecektir.

d.2) Sanayi Girişimlerinin Yönetim ve Tasarımları

KOG'lerce karşılanabilecek ve değişik faktörleri hesaba katan modüler ve uygun gelişmiş sistem bileşenlerinin geliştirilmesi teşvik edilecektir.

d.3) Mektronik, Robotik ve Algılama teknolojileri

Üretim proseslerinde ve birimlerinde, kendinden hareketli robotlarda ve mekatronik cihazlarda kullanılarak yeni kalite ve fonksiyonellik düzeylerine ulaşmak üzere, yeni kuşak kontrol sistem teknolojilerini geliştirmek.

e) Temel Araştırma

- i. Teknolojik atılım potansiyelini geliştirmek.
- ii. Avrupa düzeyinde işbirliğinin sunacağı artı değeri yakalamak.
- iii. Disiplinlerarası bağlantıları güçlendirmek

Temel araştırma konuları içinde önceliği sahip temalar ise şunlardır:

Konuşma ve doğal dil, insan bilgisayar etkileşmesi modelleri, CIM (bilgisayar entegrasyonlu üretim) teorileri ve modelleri robotik (kontrol ve algılama), bilgisayar vizyonu, sinirsel şebekeler ve nörobilim, adaptif sinyal işlemi ve otomatik kontrol, makina öğrenimi, bilgi mühendisliği ve temsili, bilinmezlik yönetimi, mantık ve mantık programı, sembolik hesaplama, databazları, enformasyon gerialımı ve mültimedya, dağıtılmış sistemler ve güvenilirlik, paralelizm ve verimlilik için algoritmalar, paralel bilgi işlem ve mimarileri, gelişmiş yarıiletken malzemeler, cihazlar ve proses basamakları, karmaşık devrelerin ve dijital optik sistemlerin tasarım metodolojileri algoritmaları, silikon-uygun bilgi işlem için yeni

malzeme ve düşünceler, alçak akım uygulamalarıyla ilgili yüksek sıcaklık süperiletkenliği.

Bir Not

Eğer Teknoloji toplumsal sonuçları bakımından etkinliği artan bir kuvvet haline gelmişse, siyasal kadronun, teknolojik değişimin ve büyümenin hızını yeterince ve zamanında anlaması, takdir etmesi gerekmektedir. Süreç ve ürüne ait kalite gereksiniminden sosyal ilişkilerdeki dönüşümün kalite gereksinimine doğru aktarımlar yapabilmek, biraz da teknolojinin zaman içindeki evrimini doğru kestirebilmeye bağlıdır, çünkü bu şekilde tahmin ve kontrol yeteneğinizi koruyarak beklentilerimizin gerçekçi bir tanımını, olayların gerisinde kalmadan yapabilme şansımız olacaktır.

EK - IB
TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİİ
TEKNOLOJİ İRDELEME SONUÇ RAPORU

Eylül - Ekim 1991

Aykut GÖKER

İRDELEMENİN GENEL ÇERÇEVESİ

Türkiye'dek elektronik sanayii kuruluşlarının;

- Ürettikleri ana ürün gruplarını,
- Ürün spesifikasyon ve/veya karakteristiklerinde ulaşabildikleri üst tanımlama sınırlarını,
- Söz konusu ana ürün grupları itibariyle :
 - Ürünlerini geliştirme yeteneklerini,
 - Yeni ürün geliştirme / tasarımlama yeteneklerini,
 - Üretim teknolojilerini geliştirebilme yeteneklerini,
 - Bu yeteneklere yada herhangi birine sahip değillerse, bunu edinebilmelerinin koşullarını,
 - İhracat yeteneklerini ve bunu artırabilme koşullarını,
 - Yerli katma değer oranlarını ve bunu yükseltebilme koşullarını,
 - Tasarım hizmetlerindeki yerli katma değer oranlarını ve bunu yükseltebilme koşullarını,
 - AR+GE ve teknolojik yenilenme için ayırabildikleri payları ve bunu yükseltebilme koşullarını

saptayabilmek, bu irdelemenin genel çerçevesini oluşturmuştur.

Bu çerçevede düzenlenen bir bilgi istek formu, 91 sanayi kuruluşuna gönderilmiş; bunlardan 89'una formun ulaştığı saptanmış; ancak, 17'sinden yanıt alınabilmiştir.

Soruları yanıtlayan kuruluşların adları ve alt sektörler göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Yanıt veren kuruluşların nitelikleri, alt sektörel dağılımları ve verdikleri yanıtların içerik ve kapsamı incelendiğinde, sektörün bütünü için genel geçerliliği olan bazı sonuçların çıkarılabileceği görülmüştür.

Yapılan değerlendirmenin sonuçları, aşağıda ana hatlarıyla özetlenmiştir.

TABLO 1. TEKNOLOJİ BAZINDAKİ SORUŞTURMAYA YANIT VEREN ELEKTRONİK FİRMALARININ ALT SEKTÖRLERE DAĞILIMI

Firmalar	Bileşenler	Tüket. Elektr.	Telek. San.	End. Elekt.	Ask. Elekt.
EDE	+				
EGES				+	
ELSA		+	+		
EMKO				+	
ME-TA		+			
NEL				+	
NETAŞ			+	+	
NÜVE				+	
ORTAŞ			+	+	
PANÇ	+				
PETAŞ				+	
PTT FAB.			+		
SİMKO			+	+	
TELESİS			+		
TERMAL	+				
TEST				+	
VESTEL		+			

DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

1.0. ÜRÜN GELİŞTİRME / YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME - TASARIMLAMA / ÜRETİM YÖNTEMİNİ GELİŞTİRME YETENEKLERİ AÇISINDAN DURUM

Burada sözü edilen "yetenekler" kuruluşlara gönderilen bilgi formunda şöyle tanımlanmıştır:

"İster ürün bazında isterse üretim yöntemleri bazında olsun, teknoloji ("tasarım (dizayn)" olarak da okunabilir) üretme yeteneğini kazanmanın, genel olarak şu aşamalardan geçtiği söylenebilir.

"(i) teknolojinin edinilmesi (teknoloji transferi ya da ithal edilen ürünün mühendislik açısından çözümlenmesi-reverse engineering- ya da diğer yollardan)

"(ii) edinilen teknolojinin öğrenilmesi / özümsemesi,

"(iii) özümsenen teknolojinin ilgili bütün ekonomik aktivite alanlarına yayılması ("teknolojinin difüzyonu")

"(iv) söz konusu teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme yeteneğinin kazanılması ("belli bir ürünü ya da üretim yöntemini bir üst düzeyde yeniden tasarımılayabilme yeteneğinin kazanılması "biçiminde de okunabilir).

"irdelenmek istenen nokta, elektronik sanayii sektöründeki üretici firmaların bu son aşama

çerçevesinde durumlarının belirlenmesidir.

" Söz konusu aşama da kendi içinde kademelendirilebilir ("durum belirlenmesi" bu kademeler esas alınarak yapılacaktır).

"(a) Belli bir ürünü geliştirme ya da belli bir ürün bazında yenilik üretebilme yeteneğinin kazanılması (diğer bir deyişle, ürün bazında, iyileştirici, geliştirci yönde, küçük-artımsal (incremental) - teknolojik değişiklikler yapabilme/tasarımlayabilme yeteneğini kazanma),

"(b) Yeni ürün geliştirme/tasarımlama yeteneğinin kazanılması,

"(c) Üretim yöntemini geliştirme yeteneğinin kazanılması."

Bu tanım çerçevesinde alınan yanıtlarda, **hemen hemen bütün firmalar** kendi üretim konularında her üç yeteneğe de sahip olduklarını belirtmişlerdir. Dahası, bu firmalar sorulan bir soru üzerine, "kendileri dışında da, bu yeteneklere sahip firmalar bulunduğuna işaret etmiş ve firma adlarını saymışlardır.

Kendi ana ürün gruplarından birinde (endüstriyel elektronik alanına giren bir ürün grubu) "yeni ürün geliştirme yeteneğine sahip bulunmadığını belirten bir firma, bu yeteneği kazanabilme konusunda, "insan potansiyeli açısından büyük sorun yoktur; ama, araştırmayı finanse edecek payı dünya pazarında elde edebilmek gerekir" demektedir.

2.0 İHRACAT YETENEĞİ AÇISINDAN DURUM

Bileşenlerde, üç firmadan biri ihracat yeteneğine sahip bulunmadığını; diğer iki firma ise üretimlerinin % 15-20'sini ihraç edebildiklerini belirtmişlerdir. Bu firmalar, kendileri dışında da aynı ürün grubunu ihraç edebilen üretici firmalar bulunduğuna işaret etmişlerdir.

Tüketici elektroniğinde, üç firmadan ikisi (renkli T.V. ve müzik setindeki) ihracatlarının üretimlerine oranını (son üç yıl ortalaması) % 70- % 60 olarak vermişlerdir. Bunlardan birisi 1990 yılı ihracat tutarının 38 milyon \$ olduğunu belirtmiştir.

Telekomünikasyon sanayilerinde, altı firmadan dördü ihracat yapabilmekte ve bu firmaların verdikleri ihracat / üretim oranları (son üç yıl ortalaması) % 5 - % 15 arasında değişmektedir. Bu firmalardan bazıları kendi dışlarında da aynı ürün grubunu ihraç edebilen üretici firmalar bulunduğu beritmişlerdir.

Endüstriyel elektroniğe dokuz firmadan yalnızca dördü ihracat yapabilmekte ve bunların ihracat/ üretim oranları da, ihraç edebildikleri ürün grubu bazında % 6 - % 15 arasında değişmektedir.

Aslında, bu irdeleme çerçevesinde, ihracat yeteneği konusunda ortaya çıkan tablo, bugünün verili koşullarında, elektronik sanayiinin ihracat yetenek profilini yansıtmakta ve tüketici elektroniğindeki ihracat ağırlığını sergilemektedir.

Endüstriyel elektroniğe, ihracat yapamayan ya da ihracat oranlarını yükseltmeyen firmalar bunun nedenlerini şöyle sıralamaktadırlar:

"- yeterli büyüklüğe sahip değiliz,

"- dış ülkelerde servis organizasyonu kurmak gerekir; bu güçte değiliz,

"- pazarlama organizasyonu olması gerekir, bunu oluşturabilecek güçte değiliz,

"- fiyatlarımız yüksek/ Uzak Doğu ile rekabet şansımız yok,

"- sektöre yeterince destek yok; var olan kurum ve kuruluşlar ilgisiz."

3.0. YERLİ KATMA DEĞER ORANI AÇISINDAN DURUM

Bileşenlerde üç firma yerli katma değer oranları % 50, % 60, % 70 olarak vermişlerdir.

Tüketici elektroniğinde, renkli TV ve müzik setinde yerli katma değer oranı % 45 olarak verilmiştir. (Önemli bir ihraç kaleminde (renkli TV) yerli katma değer oranının bu mertebede olması, üzerinde durulması gereken bir noktadır.)

Telekomünikasyon sanayilerinde, yerli katmadeğer oranları % 40-65 arasında değişmektedir. Altı firmadan birinde bu oran, % 40-50; birinde % 45; bir diğerinde % 50, öteki üçünde ise % 60 ve üzerindedir.

Endüstriyel elektronikte, yerli katma değer oranları daha çok,

- süreç denetim dizgeleri,
- sayısal denetim dizgeleri,
- AC, DC motor denetim dizgeleri,
- Kesintisiz güç kaynakları; envertör, konvertör ve redresörler,
- Tıbbî aygıtlar; girdi/çıkıkt çevre birimleri

bazında ve genellikle % 70-80 arasında verilmiştir; ama, % 50 olarak verilen (2 firmada) oranlar da vardır.

Tüketici elektroniği, telekomünikasyon sanayileri ve endüstriyel elektronikteki firmalar içinde yerli katma değerleri düşük olanların büyük çoğunluğu bunun başlıca nedeninin, ithal malı bileşen (elektronik devre elemanı/komponent) kullanmaları olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, renkli TV maliyetinde önemli bir ağırlığı bulunan tüpler yurt dışından getirilmektedir. Bir firmanın belirttiğine göre renkli TV'de yerli malzemenin toplam maliyetteki payı % 21,14'tür.

Aynı firmalar, yerli katma değer oranlarının yükseltilebilmesi için "elektronik ve elektromekanik komponent" sanayiinin ve elektronik yan sanayiinin gelişmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

4.0. TASARIMDA YERLİ KATMA DEĞER AÇISINDAN DURUM

Bileşenlerde, iki firma, ürün maliyetinde tasarım hizmetleri payının % 5; bir firma % 10 olduğunu belirtmiştir. Bu üç firmanın verdiği, "tasarım hizmetlerinde yerli katma değer oranları" % 80 - %100 arasında değişmektedir.

Tüketici elektroniğinde, renkli TV ve müzik setinde, "ürün maliyetinde tasarım hizmetleri payı"nın % 7 ve % 5 olduğu belirtilmiş; bunun sırasıyla % 100 ve % 90'ının yerli olarak karşılandığına işaret edilmiştir.

Telekomünikasyon sanayilerinde, üç firma, tasarım hizmetleri payının % 10-12 olduğu görülmektedir. Yerli karşılama oranları ise % 50-100 arasında değişmektedir.

Endüstriyel elektronikte, firmalar, biri dışında, tasarım payının genellikle % 10-15 dolayında olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yerli olarak karşılanan bölümü ise % 80-100 arasında değişmektedir. Yalnızca bir firma, ürettiği "süreç denetim dizgeleri" ve "DC stabilize güç kaynaklarında, tasarım hizmetleri payının ilkinde % 60-70, ikincisinde % 30-50 arasında değiştiğini; bunda % 95-100'ünün yerli olarak karşılandığını vurgulamıştır.

5.0. AR+GE ve TEKNOLOJİK YENİLENME için AYRILAN PAYLAR AÇISINDAN DURUM

Bileşenlerde, üç firmanın AR+GE için ayırdıkları payın (net satış hasılatı yüzdesi olarak) % 2-5 arasında değiştiği; bunlardan birinin teknolojik yenilenme için pay ayırmadığı; diğer iki firmadan birinde bunun (net satış hasılatı yüzdesi olarak) % 1, ötekisindeyse % 5-20 olduğu görülmektedir.

Tüketici elektroniğinde, AR+GE payının örneğin TV antenleri ve TV anten yükselteçlerinde % 5-10; renkli TV'de % 4 teknolojik yenilenme payı bunun içinde); müzik setinde % 0,5 olduğu görülmektedir. Bunlardan sonuncusu net satış hasılatı üzerinden yine % 0,5 oranında da teknolojik yenilenme payı ayırmaktadır.

Telekomünikasyon sanayilerinde, AR+GE payını iki firma belirtmiştir; bunlardan birinde bu pay % 11, diğerindeyse % 15'tir ve bunlar sırasıyla % 1 ve % 3 oranlarında da teknolojik yenilenme için pay ayırmaktadırlar.

Endüstriyel elektroniğe AR+GE payının genellikle % 10-15 arasında verildiği görülmektedir. Ama bu payın % 5-6 hatta % 1 olduğu firma ya da ana ürün grupları da bulunmaktadır. Teknolojik yenilenme için ayrılan pay ise % 5 ya da bunun altıdır.

AR+GE paylarını artırabilme konusunda firmalar, öncelikle şu koşul ya da olanakların sağlanması gerektiği görüşündedirler:

- "- ekonomik istikrara bağlıdır,
- "- AR+GE giderlerini ancak dünya pazarlarında yüksek pay sahibi olan firmalar karşılayabilir,
- "- kısıtlı pazar koşullarında daha fazla AR+GE'ye girilemez,
- "- maliyetlere etkisi açısından bu çaptaki firmaların AR+GE yapmaları beklenemez,
- "- ihracat bazında sağlanacak teşvik AR+GE'yi artırır,
- "- [İç] piyasadaki, teknik üstünlük açısından rekabetin azlığı AR+GE'ye yönelme zorunluluğunu ortadan kaldırıyor."

Teknolojik yenilenme paylarının artırılabilmesi konusunda da benzer noktalara değinilmektedir. "Bazı kilit teknolojilerin devlet - sektör tarafından ortaklaşa belirlenmesi" bunların yanında yer alan ilginç bir öneridir.

EK II
TÜRKİYE'DE TÜKETİCİ ELEKTRONİĞİ
(Sorunlar/Çözümler /Gelişme Dinamikleri)

13 EYLÜL 1991

YUVARLAK MASA TOPLANTISI İRDELEME RAPORU

Hazırlayan:

Prof. Dr. Binboğa Sıddık Yarman

**İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik Bölümü ve
STFA SAVRONİK AŞ, İSTANBUL**

Panelimizde, ülkemizdeki tüketici elektroniği sektörü işlenirken, katılımcılardan Sn. Uran Tiryakioğlu Sektör Boyutlarını çizdi. İkinci konuşmacımız Sn. Ali Kılınc, sektörün ihracat konusundaki ileriye yönelik beklentilerini, AT ilişkilerini ve sorunları belirledi. Üçüncü konuşmacımız Sn. Feyyaz Zambakoğlu sektörde alt yapı, yan sanayi ve komponent üreticilerinin konumunu içeren bir konuşma yaptı. Dördüncü konuşmacımız Sn. Doç. Dr. Murat Aşkar, sektörde, AR+GE faaliyetlerinin yönlendirilmesi, Sanayi-Üniversite ilişkileri açısından bir değerlendirme yaptı. Son konuşmacımız Sn. Serdar Tan, sektöre, "Kalite" ve "Tüketici Güvenliği/Hukuku" açısından yaklaştı.

Aşağıda, sırasıyla panelimizde konuşmalar özetlenmiş ve bir değerlendirme sunulmuştur.

Sektör Boyutları :

Ülkemizdeki dayanıklı tüketim cihazları üretimi 1962'de radyo üretimiyle başlamıştır. 1970'li yıllarda, yerli üreticiler, tamamen iç pazar ihtiyaçlarına yönelik siyah/beyaz TV üretimine ağırlık vermişlerdir. 1980'li yıllarda, sayıları 15 civarında olan üretici firmalar ürün çeşitlemelerine yönelmişlerdir. Ülkemizdeki ilk renkli TV üretimini 1982 yılında görüyoruz. 1981-1991 yılları arasında, sektörün boyutlarını genişlettiğini gözliyoruz. 1990 başında, TV, Video, Audio setler ve yazar kasa üretimleri ağırlık kazanıyor.

1991 yılı itibariyle, dayanıklı tüketim mallarında, çeşit bazında üretimde hedeflenen sayılar aşağıda verilmiştir.

Çeşit	Üretilen sayı
TV	2 milyon 750 bin
Video	100 bin
Audio setler	700 bin
Yazar kasa	80 bin

Özellikle TV ağırlıklı olan ihracatımız, son iki yılda % 50 nin üzerinde bir artış göstermiştir. Ancak önümüzdeki yıllarda TV üretiminde bir doyma beklenmektedir. Video talebindeki daralan pazar nedeniyle, 1980'li yılların sonunda 400-500 bin adet olan video üretimi, 1991 yılında 100 bine düşmüştür. Benzeri iç pazar doyması yazar kasa üretiminde de düşüşe sebep olmuştur. Sektörde büyüme hızının düşebileceğini, buna karşın verimliliğin artacağını, ihracatın yeterli desteği bulması halinde artabileceğini öngörebiliyoruz.

Sektörün ihracat konusundaki ileriye yönelik beklentileri, AT ilişkileri ve Teşvikler :

TV ihracatımız, özellikle Avrupa Topluluğu (AT) ülkelerine yöneliktir. Bunun en temel nedeni, AT

lkelerinin Uzak Doğu ülkelerine % 14 oranında bir gümrük uygulaması ve bu nedenle Türk TV setleri fiyatlarının, göreceli olarak rekabet edebilecek düzeyde olmasıdır. Ancak, önümüzdeki yıllarda, AT lkelerinin, Türk rnleri satışlarına ilişkin, bir dizi engeller getirmesi beklenmektedir.

1992 yılından başlamak üzere, AT lkeleri elektronik sanayini candırmak, alt yapı ve teknoloji yenilemek amacıyla, 100 milyar dolarlık bir yatırım hedeflemişlerdir. Bu yatırım, doğal olarak, yerli üreticilerimizin durumunu etkileyecektir.

Tabiidirki, lkeler güçleri oranında, gelişme ve ihracat potansiyeli olan sektörlerine teşvik verirler. teşvikler bir kaynak artarımıdır. Bu yatırımlar, bir süre sonra geri döner.

Ülkemizde de Tüketim Elektroniği sektörünün yararlandığı teşvikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- * Yatırım Teşviki
- * Geçici ihracat kaydıyla gümrüksüz mal getirme,
- * Çeşitli AR+GE faaliyetleri için destek
- * Yurt dışı fuarlarında devlet desteği
- * Vergi ertelemesi

şimdiki uygulanan hali ile, ihracat yapan kurumların teşviklerden yararlanabilmesi için belirli bir büyüklüğe erişmesi gerekiyor. Örneğin, vergi teşviğinden yararlanabilmek için, her şeyden önce vergi verebilecek kazanç yapmak gerekiyor. Gelir vergisi % 16'dan % 8'e düşmektedir.

Bu bağlamda, vergi teşvikinden yararlanabilmek için, iç pazarın canlı olması gerekir ve kar etmek esastır.

Son yıllarda, teşvik düzenlemelerine baktığımızda, çok hızlı değiştiğini, uzun vadeli olmadığını görüyoruz. Bu nedenle, sanayicilerimiz, uzun vadeli planlamalar yapamamaktadır. Ayrıca, teşvik düzenlemeleriyle, ihracata verilen devlet desteklerinin hızlı değişmeleri maliyetleri olumsuz olarak etkilemektedir.

Rakibimiz olan uzak doğu ülkelerinde, ihracat yapan kuruluşlarda çalışan işçi ücretlerindeki vergilendirme, göreceli olarak düşüktür. İşverene maliyeti açısından bakıldığınada, saat başına işçilik cretleri Singapurda \$1, Tayvanda 90 cent, Güney Korede 3 dolardır. Ülkemizde, değişik fon ve vergilerle ortalama olarak 4-4.5 dolardır. Ayrıca yüksek enflasyon ve toplu sözleşme dönemlerinde, dolar bazında işçilik ücretlerinin, maliyetlere katkısı bazen çok yüksek, bazen de, n görülenin çok altında kalmasına neden olmaktadır. Bu da birim maliyetlerin çok düzensiz bir biçimde değişmesi anlamına gelmektedir. reticilikte önemli olan ortalama maliyetler değil, maliyetlerdeki kararlılıktır.

Türkiye'de geçtiğimiz son 5 yıl içinde, hukuksal alt yapıdaki eksiklikler nedeniyle, teşvik kanunlarının ve/veya yönetmeliklerin düzenlenmesi biraz acele ile olmuştur. Batılı lkeler arasında, kabul gören rekabet düzenlemeleri nedeniyle, teşviklerin açıktan değil de, görünmez veya dolaylı yollardan üreticiye kaynak aktarımı şeklinde olması germektedir.

Batılı ülkelerde, kabul gören teşvik tedbirleri, kredi desteği veya özel satışlarda satış risklerine yönelik devlet sigortası biçimindedir. Aşağıdaki tabloda, Almanya, İngiltere ve Fransa'da toplam ihracat ciroları içindeki teşvik oranları ve risk sigortası adı altında, bu ülkelerin üreticilerine doğrudan ödediği nakit ıkışları verilmiştir.

Ülkeler	Teşvik/ihracat oranı (%)	1990 yılında Nakit olarak ödenen Risk Sigortası
Almanya	9	\$ 1.3 Milyon
Fransa	15	\$ 2.7 Milyon
İngiltere	10-12	\$ 1.2 Milyon
Türkiye	5	yok

Sektörde alt yapı, yan sanayi ve komponent üreticilerinin konumu :

Tüketici Elektronik sanayicileri, 1970'li yıllarda, ithalat tedbirleriyle zorlandı,. Döviz krizi, komponent ithalatını zorlaştırdı. İç pazarın canlılığı, malzeme üreticilerini aşırı derecede zorladı. O sıralarda, kalitesi ne bakmaksızın, iç pazarlarda bulunan her türlü malzeme, TV setleri içine yerleştirildi. Bu sayede ülkemizde aşağıda sıraladığımız komponent yan sanayinin gelişmesine olanak verdi.

1970'li yıllarda Tüketici Elektronikte komponent yan sanayi olarak gelişen alt sektörler :

- * Siyah/Beyaz TV tüp üretimi
- * Sargılı Devre Elemanları üretimi
- * Tuner üretimi
- * Hoperler üretimi
- * Kondansatör üretimi
- * Çeşitli Potansiyometre ve Anahtar Üretimi
- * Çeşitli mekanik (plastik veya metalik elemanlar : Konektör, plastik kutu gibi)

Ancak, gelişen yan sanayinin ithal ettiği malzemelerdeki gümrük oranlarının yüksek oluşu ve özellikle TV üretiminde ciddi maliyet bileşenini oluşturan tüp imaline yönelik olarak, ithal edilen malzemelerdeki gümrük oranlarının çok yüksek oluşu, komponent imalathanelerini ve TÜP imalat tesislerini tamir tesisleri konumuna çevirdi. Ayrıca, büyük TV üreticilerinin de ortak olduğu TÜPKO isimli tüp üretim tesisi ekonomik bir çalışma ortamı sağlayamadı ve yok oldu. Daha sonra TÜPKO renkli tüp üretimi için canlandı. Bu yıl üretime geçti.

Yukarıda sıralıya geldiğimiz komponent yan sanayine ek olarak, 1975 de Testaş bünyesinde, başarısız bir yarı iletken komponent üretimi girişimi olmuştur.

TV pazarının 1980'li yılların sonunda AT'ye yönelik iş yapma durumunda kalması, yan sanayide kalite imkanlarını zorlamaya başladı. Modern teknoloji kullanarak, kaliteli üretim yapma zorunluluğunu getirdi. Oysa, TV yan sanayicileri, teşviklerden yararlanamaz konumdaydılar. Çünkü, onlar ihracata değil, iç pazardaki büyük TV üreticileri için çalışmak durumundaydılar. Bu yapı, bir çok yan sanayiciyi güç duruma düşürdü. Alt yapılarını yenileyemediler. Modern üretim imkanlarına sahip olamadıkları içinde, fiyat bakımından dış kaynaklarla rekabet edemez durumda kaldılar. TV üreticileri, yan sanayii desteklemek istemesine rağmen, son zamanlardaki fiyat yüksekliği nedeniyle, bir çok komponenti uzak doğudan ithal etmek durumunda kalmıştır. Bu durum, uzun vadede TV üreticilerini de olumsuz yönde etkileyecektir. Bu döngüyü aşmanın en pratik çözümü, özellikle ihracata destek olan yan sanayii modernleştirmek üzere teşvik kredileri vermek ve maliyeti ucuzlatmak için gerek gümrüklere ilişkin gerekse de ücret ve gelir vergilerie ilişkin bazı indirim teşvikleri oluşturmaktır.

Sektöre günümüzde global açıdan bakarsak, büyük üreticilerimiz, AT'nin istediği kaliteyi tuturacak düzeye erişmiştir; ama gelişen yan sanayinin yukarıda sıraladığımız nedenlerle erime tehlikesi vardır. Bunun ötesinde, büyük üreticilerimizin ihracatın sürekliliği için modern tasarım teknolojilerine, tasarım araçlarına sahip olmaları gerekir. Yeni ürün geliştirebilme, mevcut ürünler üzerine kozmatik değişiklikler yapabilme kabiliyetleri açısından, sektörümüz geri durumdadır. Bu açıkların kapatılması gerekir.

Yeni bir modelin, fikirden başlayıp ürün haline gelmesi, uzak doğu ülkelerinde yaklaşık 1 yıl mertebesinde. Oysa, TV üreticilerimizin uzak doğudaki yeni ürünlere ekspozit olması ve onları üretime geçirebilmesi, uzak doğu yeni modellerinin piyasaya sürülmesinden çok sonra olmaktadır. Rekabet açısından, yeni model üretimlerinde eş zamanlı olarak piyasada varolma zorunluluğu vardır. Bu tür gecikmeler, TV üreticilerimizi, dünya pazarlarında sıkıştırabilecektir.

Sektörde, AR+GE faaliyetlerinin yönlendirilmesi, Sanayi-Üniversite ilişkileri açısından bir değerlendirme

Günümüzde, yarı iletken teknolojisindeki gelişmeler, uygulamaya özel Tüm devre Çip (ASIC) tasarım ve üretimlerinin cihaz üretiminde ağırlık kazanmaları, **çip tasarım ve üreticilerini cihaz üreticisi durumuna getirmiştir**. Üretim maliyetlerinin önemli bir bileşenini, cihazı meydana getiren, ortaya çıkması uzunca vakit alan, ASIC tasarımları oluşturmaktadır. Yukarıda da açıkladığımız gibi, yeni ürün tasarımları ASIC tasarımlarıyla özdeşleşmiş durumdadır. Bu koşullar altında, tüketici elektroniği sektöründeki ihracat artışlarının devamı modern tasarım teknolojilerine sahip olmaktan geçtiğine göre, **ASIC tasarım kabiliyetinin ülkemizde kazanılması ve tasarım merkezlerinin TV üreticileriyle iç içe çalışma gereği kaçınılmazdır**. Bu bağlamda ASIC tasarım merkezlerinin oluşturulması için İ.T.Ü., O.D.T.Ü., ve BİLKENT Üniversiteleriyle TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsünde ciddi faaliyetler vardır. 1991 yılı içinde de İTÜ Vakfı bünyesinde, bazı elektronik üreticilerinin de katıldığı bir ASIC Tasarım merkezi kurulmuştur.

Dünya pazarlarında oluşan dinamiklerin ülkemize izdüşümü, bu tür faaliyetlere ilişkin olarak, ulusal ivmenin artırılmasını zorlamakta ve üreticilerimizi de yukarıda adı geçen odaklarla anlamlı işbirliği yapmaya itmektedir. (Bu konu detaylı olarak Sn. Aykut Göker'in sektör raporunda ve komponentler raporlarında ele alınmıştır. Bu nedenle detaylar üzerinde durmayacağız.)

Kalite ve "Tüketici Güvenliği / Hukuku" açısından Sektöre bakış :

Üretici firmalar, Avrupa topluluğu (AT) ülkeleri için hazırladığı mamullerde eriştikleri kalite standart düzeyini, iç pazarada dikkate almamaktadırlar. Başka bir deyişle, iç pazar malları kalitesi, aynı çeşit ürünlerin ihracat versiyonlarında erişilen kaliteden daha düşüktür. Bunun en temel nedeni mal kalitesi ile fiyat arasındaki bağımlılıktır. Ancak, iç pazara yönelik olarak, kalitesiz mallarda tüketicinin karşılaştığı sorunlar da artmaktadır. Bu bağlamda, üreticiyle-tüketici arasındaki sorunlara yönelik olarak, hukuk alt yapısı yeterince gelişmemiştir. 1960-1980'li yıllar arasında "Tüketici Güvenliği" ciddi boyutlarda sorunlar içermekteydi. Ancak, son iki yıl içinde bu konuda da bir mesafe kat edilmiştir.

Konuyu üreticiler açısından ele aldığımızda, mamül kalitesi ve fiyatı arasındaki denge gözetilerek belirlenen teknik özelliklere ulaşabilmede, özellikle küçük ve orta boy üreticilerimizin ciddi sorunları vardır. Bu sorunların en temel nedeni, belli bir norma göre kalibrasyonu yapılması gereken ölçü ve üretim cihazlarının yeteri titizlikle kalibre edilemiyor olmasıdır. Özellikle, kalibrasyon cihazları yatırımları çok pahalıdır. Ayrıca, bu tür cihazların özel tekniklerle korunması ve kullanılması gerekmektedir. Bu temel ulusal bir sorundur. TÜBİTAK bünyesinde bir metroloji ve kalibrasyon merkezi oluşturma çabası vardı. ancak bu çalışmalar planlandığı hedefe henüz ulaşamadı. Üretimde kullanılan ölçü cihazlarının kalibrasyonu ve bunların denetim mekanizmaları da henüz oluşturulamamıştır.

DEĞERLENDİRME :

Sektörel değerlendirmeler, Tüketici Elektronik konusundaki üretim alt yapımızın oldukça gelişkin olduğunu, üretim kalitesi ve fiyatlar bakımından, G. Kore, Tayvan, Singapur gibi uzak doğu ülkeleriyle rekabet edebilecek boyutlara ulaştığımızı gösteriyor. Bu bağlamda, bizleri ulusal açıdan düşündüren nokta şudur : Acaba Tüketici Elektronik endüstrimiz, gelişme dinamiği açısından, POTANSİYEL LOKOMOTİF SEKTÖR olma eğiliminde midir? Bu sorunun cevabını gelişme dinamiklerine bakarak çok kolay veremiyoruz. Sayın Aykut Göker'in sektör değerlendirme raporu bizleri aşağıda açıklaya geldiğimiz doğrultuda düşündürmektedir.

1 - Herşeyden önce, ihracattaki artışın devamını temin etme olgusu, politik olarak, ülkemizin, pazar ülkelerle ciddi ittifaklar içinde olmasına bağlıdır.

2 - Elektronik sektöründeki dünyadaki tekno-ekonomik iç-içelikler göz önüne alındığında ve bu iç-içeliğin özellikle sektördeki üretici ve tüketici konumundaki ülkeler arasında ağırlıklı olarak gözlenmesi olgusu, tabiri cayiz ise, ülkemizin de bu ülkelerle bir POLİTİK/TEKNO-EKONOMİK SİMBİYÖZ YAŞAM biçiminde olabilmesi koşulunu çağrıştırmaktadır. Bu tabloda, ABD ve Japonya'nın uzak doğu ülkeleriyle ve AT ülkelerinin kendi aralarındaki simbiyoz yaşantısı akıllara gelmektedir.

3 - Yukarıda, iki madde içinde formüle etmeye çalıştığımız görüşler uzantısında, kısa vadede dış pazarlarda başarılı olabilmemiz, üretici firmalarımızın AT ülkelerine ihracatlarının sürekliliği açısından, bu ülkelerde kök salmış teknoloji ve pazar payına sahip büyük kuruluşlarla evliliklerine bağlıdır. Nitekim, bu yönde ülkemizde ciddi adımlar atılmıştır. Ancak, bu tür evliliklerin sürekliliği de, yine ülkemizdeki politik ve ekonomik kararlılığa bağlıdır.

4 - Sektöre ulusal bazda baktığımızda, eğer sektörün LOKOMOTİFLİĞİ söz konusu olacaksa, gerek doğrudan üreticilerimize verilen teşviklerin, gerekse de henüz yan sanayide göremediğimiz potansiyel teşviklerin düzenli, bilinçli uzun vade için oluşturulması lazımdır. Bu da, ülke bazında stratejik bir karardır. Başka sektörlerle tahsis edilebilecek kaynakların, Tüketici Elektronik sektörüne aktarılması demektir.

5 - Sektörde, üretim teknolojilerinin modern olması rekabet gücünü artırırken, kısa ve orta vadede rekabette sürekliliğin temini ise yeni modellerin hızlı ve ekonomik olarak geliştirilebilmesine bağlıdır. Buda, üretici firmalarımızın MODERN TASARIM altyapı ve birikimli insan kaynaklarına sahip olması anlamına gelmektedir. Henüz bu çalışmalar bakımından üretici firmalar geri olduklarını belirtmişlerdir.

6 - İhracatta başarılı olmanın önemli bir koşulu iç pazarın canlılığına bağlanmaktadır. Ülkemizde, ekonominin tıkanıdığı dönemlerde dahi, iç pazarın canlı olması, Tüketici elektronik sektörüne ister istemez kaynak aktarımı olgusunu öne çekmektedirki, bu da sektörün POTANSİYEL LOKOMOTİF olabileceği yöndeki düşünceleri güçlendirmektedir (yukarıda ele aldığımız yaklaşımların mevcudiyeti saklı kalmak koşulu ile).

7 - Kuzey komşularımızın, batı dünyası için pazar oluşturma evresinde, ülke bazında geliştireceğimiz stratejilerimiz, söz konusu sektör açısından büyük önem taşıdığına inanıyoruz. □

EK III
TÜRKİYE'DE TELEKOMÜNİKASYON SANAYİLERİ
(Sorunlar/Çözümler/Gelişme Dinamikleri)

20 Eylül 1991

İRDELEME SONUÇ RAPORU

Kemal İNAN, Prof. Dr.

Bugün ileri teknolojilerden söz edildiği zaman akla gelen ilk alan elektronik endüstrisi ve bu endüstrinin üzerine dayalı olarak gelişen bilişim ve iletişim teknolojileridir. Bu teknolojilerin diğer teknolojiler ile çok yoğun bir biçimde etkileşim içinde olması, daha da açık bir deyişle diğer teknolojilerin niteliklerini radikal bir biçimde dönüştürerek yoğun bir iletişim ağı içinde yepyeni otomasyon alanlarına yol açması, sözünü ettiğim elektroniğe dayalı iletişim sektöründe gündeme getirilen sorunları bir uzmanlık alanından daha öte bir anlam ve öneme sahip kılmaktadır.

Önce bu tartışmaların yapıldığı genel dünya ortamı ve genellikle ortak olarak paylaşıldığına inandığım bir takım varsayımlara kısaca deyinmek isterim. Uluslararası rekabetin kızıştığı ve teknolojik gelişmelerin hızla ilerlediği üç kutuplu - Avrupa, ABD ve Uzak Doğu - bir dünyada yaşıyoruz. Bu gelişmelerin sonucunda her ulus bu kutupların birine yakın olarak kendi gelişme olanak ve pazar sağlamak istiyor. Bu dünya içinde ulusların güçlerinin göstergeleri askeri güçleri değil - hele sayısal askeri güç hiç değil - bu ekonomik yarışa ayak uydurabilecek kurumlarıdır. Bu kurumlar içinde vurucu güce sahip olanlar, yani zenginliği yaratabilen kurumlar - gereğinde çokuluslu ortakları da olan - büyük ulusal şirketlerdir. Şirketlerin vurucu güçleri teknolojik ve yönetsel gelişmelere hızla ayak uydurabilen esnek bir yapıya sahip olabilmeleri ve daha da önemlisi kendi ulusal pazarları dahil dünya pazarlarında elde edebildikleri ve gelecekte elde edebilecekleri paylarla ölçülmektedir. Böyle bir güce sahip şirketlerin etkinliklerini sürdürebilmeleri ve geliştirebilmeleri için gereken lojistik destek, şirketleri yönlendirebilen, onlara gerekli ve nitelikli insan gücünü ve bilim, eğitim ve diğer temel altyapı hizmetlerini sağlayabilen ve ülke içinde yer alabilecek siyasal sorunları - başta işsizlik sorununu - önleyebilecek manevra olanaklarına sahip düzenleyici devlet kurumlarıdır. Gerçekçi bir yaklaşımla, Türkiye'de, olsa olsa bu oyunun kurallarına uygun olarak dışta gücünü artırırken içte de yaratılan zenginlikleri adaletli bir biçimde ve demokratik bir rejim altında paylaşırabilme çabasını göstermek durumundadır.

Yaşanan gerçekliğe bakıldığında devletçilik-serbest piyasa ideolojik ikileminin fazla bir anlamı olmadığı görülüyor. 19. yüzyıla özgü - geçerliliği o dönemde bile kuşkulu olan(*) - liberal kapitalizmin, başta Keynes'çi evre olmak üzere birçok evreden geçtikten sonra, bugün varmış olduğu düzenlenmiş kapitalizm (regulated capitalism) evresinde, piyasa mekanizmasının, çalışma koşullarını yönlendiren ve boşluklarını dolduran devletin düzenleyici ve yönlendirici kurumlarının varlığında sürdüğünü görmekteyiz. Söz konusu yönlendirme mekanizmalarının içinde belli alanları iç veya dış rekabete açmak gibi liberal politikalar olduğu gibi, sektörlerle ve dönemlere bağlı olarak korumacılığa yönelik, hatta bizzat devlet eliyle tekel konumunda şirketler kurmak gibi anti-liberal önlemlerin alındığı ve başarılı olduğu da görülebiliyor. Ancak son on yıl içinde, özellikle iletişim gibi çok hızlı teknolojik gelişmelere tanık olan alanlarda, bu gelişmelere ayak uyduramayan devlet tekelleri (örneğin Japonya'da PTT hizmetlerini veren NTT gibi) ya da özel tekellerin (örneğin ABD'de AT&T şirketi gibi), tekel ayrıcalıklarını kaldırarak bu alanları rekabete açan (deregulation) önlemlere sık rastlanmakta (**).

(*) Bu konuda temel bir referans olarak bkz. K. Polanyi, The Great Transformation

Bunun yanısıra tam tersine bir eğilim olarak, ölçek ekonomilerine varmak için büyük şirketlerin birçok şirketi satın alarak nitel ve nicel olarak büyümesi de oldukça sık rastlanan bir durum. Bütün bu gelişmelerden pazardaki aktörlerin davranış biçimlerinin belli mantığına ters düşmeyecek biçimde güçlerini ve pazar paylarını artırmak gibi faydacı bir tutum içinde olduğu açıkça görülmektedir. Tartışmalarda güncel sorunlar dile getirildiği gibi Türkiye'nin bu alanda nasıl bir strateji izlemesi sorunu da bütün boyutları ile gündeme gelmeli ve enine boyuna irdelenmelidir.

Çeşitli ulusal deneyimlere bakıldığında belirgin stratejileri izleyebiliyorsunuz. Bu stratejilerin başarı derecelerini değerlendirerek örnek alabilmek ilk aşamada cazip bir yaklaşım olarak görülüyor. Ne var ki gerek ülkelerin tarihsel koşullarındaki farklılıklar gerekse bütünsel resmin sürekli bir değişim içinde olması (belli pazarların doymaya uğraması, yeni teknolojilerin ortaya çıkması vb.) böylesine kolaycı bir karşılaştırma ile strateji oluşturmaya izin vermiyor. Bu nedenle sağlıklı ve derinlemesine bir perspektif içinde strateji oluşturabilmek sistematik ve sürekli bir kuramsal çabayı gerektiriyor. Bu çabanın bu konuda yer alan şirketlerle bir eşgüdüm içinde yürütülmesinin kaçınılmazlığı da diğer ülkelerin deneyimlerinden açıkça görülmekte. Özellikle uzak doğu örnekleri ve Fransa gibi ülkelere bakıldığında gelişme dinamiğinin kendine bırakılmış pazar mekanizmaları ile değil katılımlı olarak devletçe yönlendirilmiş stratejiler ile sağlandığı gerçeği ortaya çıkıyor.

"Türkiye'de Telekomünikasyon Sanayileri"ni konu alan, 20 Eylül 1991 günlü Yuvarlak Masa Toplantısı'nda irdelemenin genel çerçevesi bu oldu.

Türkiye'de iletişim alanında son on yıl içinde yoğun bir altyapı yatırımı yapılmış ve PTT'ce gerçekleştirilen bu yatırımların önemli bir bölümünün Türkiye'deki üretimle karşılanmış olmasından hareketle; bu altyapının bir değerlendirmesinin yapılarak, var olan aksaklıkların ortaya konması ve bir ölçüde doyuma uğramış bu pazarda bundan sonra karşılaşılabilecek sorunlara ve yapılması gerekenlere açıklık kazandırılması da aynı irdelemenin odak noktasını oluşturdu.

Bu irdelemeye, DPT Haberleşme Sektör Uzmanı Hakkı Sürel; TELETAŞ Genel Müdür Yardımcısı Enver İbek; PTT AR+GE Müdürü Dr. Hali Tanyer Eyyüboğlu; NETAŞ Stratejik Pazarlama Direktörü Mehmet Yücel ve TRT Araştırma ve İmalat Dairesi Geliştirme Laboratuvarı Müdürü Ömer Gürcan katıldılar.

İlk konuşmacımız DPT uzmanı sayın Hakkı Sonel ABD'den örnekler vererek rekabetin verimlik ve fiyat düşürmek gibi olumlu yönlerinden söz etti. Türkiye'de ise PTT tekelinin verdiği servislerin fiyatlarını - özellikle mobil telefon servisi - ABD'deki fiyatlarla karşılaştırarak yetersizliğine işaret etti. Fiyatlardaki bu yüksekliğin nedenini de bu alanın çok sayıda şirketin girebileceği bir rekabet alanına dönüştürülebilmesi ile açıkladı. Birçok ülkenin bu yöndeki özelleştirme ya da tekel kırma politikaları (girişte vermiş olduğum ABD'de AT&T, Japonya'da NTT örneklerinde olduğu gibi) Hakkı beyin bu gözlemlerini doğruluyor. Özellikle uç kullanıcı servislerinin belli bir altyapı üzerinde küçük şirketlerle gerçekleştirilebileceği düşünülürse bu alanı rekabete açmanın yerinde olduğu sonucuna varabiliriz. Öte yandan rekabeti değişmez bir strateji unsuru olarak gören katı bir yaklaşımın geçersiz olabileceği - özellikle ulusal sanayilerin kurulduğu ve büyük şirketlerin yer aldığı aşamalarda - dönemlere rastlamak olası. Bu nedenle rekabet, hernekadar eninde sonunda istenen bir özellikse de bu ilkeye katı bir bağlılık ters sonuçlar verebilir kanısındayım.

İkinci konuşmacımız TELETAŞ şirketi genel müdür yardımcılarında sayın Enver İbek geleceğe yönelik bazı sorunları dile getirdi. İletişim sistemlerinin gitgide teknolojik olarak karmaşılaşacağından söz eden İbek, bu koşullar altında, varlığını sürdürebilecek şirketlerin nitel ve nicel büyüme gereksinimleri-

(**) Kapitalizmde tekellerin teknolojik dönüşümler altında ayrıcalıklarını kaybetmelerini ele alan temel bir yapıt olarak bknz. J. Schumpeter, Can Capitalism Survive?

ne işaret etti. Bu gerçekleşmediği takdirde söz konusu şirketlerin dünya piyasalarında söz sahibi olmayacağı ve dolayısı ile dışsatım olanaklarının kısıtlanacağı gibi iç piyasadaki payını da kaptırma tehlikesinden söz etti. Bu örnekten, somut olarak, devletin yönlendirici politikalarının önemi bir kez daha ortaya çıkıyor.

Ayrıca içinde denetleyici oranda yabancı sermaye ile kurulmuş şirketlerin gelecek için bir sorun yaratıp yaratmayacağı yönünde sorulan bir soruya da, bu konuda önlemler alınmazsa sorunlar doğabileceğini dile getirdi. Bu sorunların başında üretilen teknolojilerin kaynağına inmekteki, yani araştırma - geliştirme etkinliklerini bağımsız olarak yürüterek yeni teknolojileri yaşama geçirmekteki zorluklara işaret etti.

Üçüncü konuşmacımız PTT AR+GE Müdürü sayın Dr. Halil Eyüboğlu. Sayın Eyüboğlu önce bize iletişim alanında dünyada yer alan gelişmelerden söz etti. Bu gelişmeler arasında belki en kayda değer olanı çok işlevli ISDN şebekesinin gelişmesinde görülen durgunluk ve bu konuda geniş bantlı B-ISDN şebekesinin (televizyon işaretlerini de kapsamı içine alabilen şebeke) yeni talepler oluşturması yönünden bir patlama yapabileceği yönündeki görüş. Diğeri ise beklenenin ötesinde rağbet gören mobil iletişim şebekeleri. Böylece iletişim sistemleri içinde esnekliği sağlayan öge çok işlevli (ses, resim ve veri iletişimi) olması yanısıra bireylerin değişen coğrafi konumlarından bağımsız olarak kendi isimleri ile iletişim şebekesine katılabilecekleri yer esnekliğini sağlayan teknolojik olanaklar.

Sayın Eyüboğlu daha sonra çeşitli karşılaştırmalı istatistikler ile Türkiye'de PTT şebekesinin son on yıllık evrimini özetledi. Bu sayılardan Türkiye'de birçok batılı ülkeden daha gelişkin, sayısal bir iletişim şebekesine kavuştuğu anlaşılıyor. Eyüboğlu, ayrıca PTT'nin kurmuş olduğu AR+GE etkinliklerinden de söz etti. Ancak vermiş olduğu sayılar arasında PTT'nin araştırma ve geliştirme etkinliklerini ve 15 milyar TL'lik bütçesini diğer gelişmiş ülkeler ile karşılaştıran bir bölüme rastlamadık. Sanırım bundan da şu sonuca varıyoruz. PTT, son on yıl içinde büyük çapta bir alışveriş yaptı ve böylece birçok ülkede görüldüğü gibi iletişim piyasasında önemli bir iç ve dış talep yaratarak en azından iç piyasada bu konuda üretim yapan şirketlerin hızla büyümesine katkıda bulunmuş oldu. Ancak satın alınan ve görece basit işletme deneyimlerinin dışında herhangi bir teknoloji transferi, ya da bilgi birimini sağlayan bir etkinlikle bulunmadı. Bunun yanısıra, daha önce sayın Sonel'in de belirtmiş olduğu gibi kurmuş olduğu şebeke üzerindeki çeşitli hizmetleri gerçekleştirilmede ve pazarlamada istenilen verime ulaştığı kuşku götürür. Yine de PTT'nin kısa bir süre içinde gelişkin bir sayısal şebekeyi kurmuş olabilmesi, belirli alanlarda - fiber optik şebeke, mobil şebeke - uluslararası projeler içinde yer almış olması ve nihayet iletişim elektroniğinde iç pazarı canlandırabilmiş olabilmesine olumlu adımlar olarak bakmak gerekir kanısındayım.

Dördüncü konuşmacı NETAŞ pazarlama müdürü sayın Mehmet Yücel şirketinin karşılaştığı bazı pratik sorunları dile getirdi. Önce bize bu boyutta bir şirketin bağlantı kurması gereken şirket ve parça sayıları hakkında bir fikir verdikten sonra bu konuda karşılaşılan bürokratik zorlukları dile getirdi. Özellikle dış ülkelerdeki alım satım işlemlerinde dış ticaret ataşeliklerimizden beklenen ilgi ve verimi bulamadıklarını kaydetti.

Son konuşmacımız TRT Araştırma ve İmalat Dairesinden sayın Ömer Gülcan kendi pratik bağlamından bir örnek vererek önemli bir soruna değindi. TRT'nin satın alacağı FM vericileri için önceden iç üretim olanaklarına göre bir bağlantı yapılmadığı için kolay yola gidildiğini, yani dışardan ithal edildiğini dile getirdi. Bu örneği genelleştirerek devletin önemli bir manevra olanağını, yani kendi talebini oluştururken iç piyasayı hareketlendirme politikasını, etkin bir biçimde kullanılmadığını ifade etti. Gerçekten de örneklere bakıldığı vakit hemen hemen her ülkenin bu olanağı yaygın bir biçimde kullandığını görmekteyiz.

Konuşmacılarımızın verdikleri örneklerden şöyle bir resim ortaya çıkıyor. Son on yıl içinde Türkiye

görece gelişkin bir sayısal iletişim şebekesini kurmuştur. Bu süreç içinde çeşitli şirketler bu şebekenin gereksinimlerine yönelik olarak üretimlerini geliştirmişler ve önemli bir deneyim kazanmışlardır. Ancak kurulan şebekenin teknolojisi ve verilen servislerin niteliği çerçevesinde bu çaba belli bir doyum noktasına ulaşmıştır. Bundan sonra atılacak adımlar yeni teknolojileri ve yeni servisleri içerecek daha karmaşık bir teknolojik ortam içinde yer alacaktır. Bu aşamada iletişim sanayinde yönlendirici bir kuruluşa gereksinim duyuluyor. TELETAS'tan Sayın İbek'in açıkça ifade ettiği gibi yeni atılacak adımlarda finansman, büyüme, teknolojik üstünlük, dışarıya yönelik üretim, şirketler arası rekabetin ve/veya iş karşısında hangi önlemlerin alınacağı, iletişim sanayilerinin diğer elektronik sanayileri ile entegrasyonu ve gelişme potansiyelinin değerlendirilmesi gibi zorlu ve kestirme yanıtları olmayan sorunlar ufukta görünmüştür. Üstelik bu sorunlar Türkiye'nin belki de en gelişkin olan bir ileri teknoloji sektöründe ortaya çıkıyor. Türkiye'nin bu fırsatı değerlendirmesi için zaman kaybetmeden bu gelişkin sektörü yönlendirebilecek nitelikte bir kurumu oluşturabilmesi gerekiyor. Belki bir sonra ele alınacak konu Japonların MITI'sini (*Ministry of International Trade and Industry*) ya da Güney Kore'nin MITI'sini (*Ministry of International Trade and Industry*) yakından incelemek olacaktır. □

EK - IV
TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK
(Sorunlar/Çözümler/Gelişme Dinamikleri)

27 Eylül 1991

İRDELEME SONUÇ RAPORU

Kaya GÜVENÇ

1. GİRİŞ

Türkiye'de endüstriyel elektroniğin irdelendiği, 27 Eylül 1991 günlü Yuvarlak Masa Toplantısı'na, ASELSAN Otomasyon Proje Direktörü Fuat Akçayöz, DPT Elektronik ve Haberleşme Uzmanı Erkan Akdemir, PETAŞ Genel Müdürü Teoman Akış, STFA-ENERKÖM Özel Projeler Müdürü Teoman Süer ve ENERSİS Genel Direktörü Aydın Gürpınar katıldılar.

Yapılan irdeme ve tartışmalar sonunda ortaya çıkan önemli noktalar, aşağıda, belli başlıklar altında özetlenmiş ve sektörün ana karakteristik ve temel sorunlarıyla gelişme koşulları ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. SEKTÖRÜN ÖZELLİKLERİ(*)

Sektörü diğer elektronik sektörlerinden ayırdeden önemli özellikleri bulunmaktadır.

Bunlardan ilki, büyük üretim mekanizmalarında ve işletmelerde bu sektör cihaz ve sistemlerinin önemli bir yer tutmasıdır. Hatta, Bilişim (Enformasyon) sanayileri ile birlikte üretim süreçlerinin kontrolünü elinde tutmakta ve bu çerçevede bunların teknolojik düzeyini büyük ölçüde belirlemektedir.

Özellikle de üretimde otomasyon ve esnekliğin giderek yaygınlaştığı günümüzde sektör kilit nokta haline gelmektedir. Bu durum sektöre verilmek gereken önemin düzeyini belirlemektedir. Ama bu durum aynı zamanda sektörün sanayinin genel teknolojik düzeyine bağımlılığını, sanayinin gereksinmelerinin sektör üzerindeki belirleyiciliğini de ortaya koymaktadır.

Sektörün ikinci ayırdedici özelliği, bu sektördeki cihaz ve sistemlerin seri olarak üretilmeyip, mühendislik tasarım ve geliştirme ağırlıklı olarak üretilme niteliğidir. Nitekim her yatarımın kendi özellikleri nedeniyle hazır çözümler üretilmesi mümkün değildir. Bu nedenle de her sistem, daha ihale aşamasından itibaren önemli bir tasarım ve mühendislik hizmeti gerektirmektedir. Ayrıca yerli firmalar açısından, ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikte ürün ve sistemlerin sunulabilmesi araştırma geliştirme konusunda önemli harcamaların yapılabilmesini gerektirmektedir.

Sektörün üçüncü özelliği de, tesisler içinde sektör cihaz ve sistemlerinin teknik önemine karşın küçük bir parasal paya sahip olmasıdır. Bu durum ne yazık ki sektöre verilen önemi azaltmaktadır.

3. SEKTÖRÜN KONUM VE YAPISI

Sektörün tüm elektronik sektör üretimi içindeki payı son derece düşüktür. Sektörde yer alan firmaların büyük çoğunluğu küçük ölçekli firmalardır. Öte yandan sektördeki yerli firmaların, daha sonra inceliyeceğimiz nedenlerle, yabancı firmalarla rekabet edememesi bu firmaların ticarete kaymasını

(*) "Endüstriyel Elektronik", "Elektronik" sektörünün bir alt sektörü olmasına karşın, bu Sonuç Raporu'nda, yazım kolaylığı açısından "sektör" olarak nitelenecektir.

ve sektörde üretim yapan firma sayısının hızla azalması sonucunu doğurmuştur. Yine benzer nedenlerle sektörde önemli bir eleman açığı ortaya çıkmıştır.

4. PAZAR DURUMU

Sektörün içpazarı büyük ölçüde diğer üretim sektörleri ve tesisleriyle sınırlıdır. Bu durum sektörün ülkemizdeki sanayi yapısına olan bağımlılığını belirlemektedir. Dolayısıyla iç pazarın gelişmesi, herşeyden önce ülkemizde sanayi yatırımlarının artmasına, bu yatırımların teknolojik düzeyine bağlıdır.

Bu çerçevede iç pazarın çok büyük olmadığı bellidir. Örneğin askeri elektronik sektörü için bir pazar yaratılmıştır. PTT altyapı yatırımları da iletişim sanayileri için önemli bir pazar yaratmıştır. Ele aldığımız sektör açısından pazarın geniş olmasının bir başka nedeni kullanıcıların bu sektörü yeterince tanımaması ve sektörün boyutları nedeniyle tanıtımın yaygınlaştırılmamasıdır.

Bütün bu koşullara karşın bir yerli pazar vardır. Bu alanda örnek olarak T.E.K. tarafından gerçekleştirilen "Yük Milli Tevzi Projesi"; İstanbul Sular İdaresi (ISKİ) ve Ankara Sular İdaresi (ASKİ) tarafından gerçekleştirilen "scada" projeleri; Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları modernizasyon projesi; doğalgaz "scada" projeleri sayılabilir. Bu ve benzer projelerin varolmasına karşın yerli firmaların bu projelere katkısı yok gibidir.

Bunun çeşitli nedenleri vardır;

İlki bu tür projeler anahtar teslimi olarak ve kredi karşılığında ihale edilmektedir. Projedeki yabancı lider firmalar ise, sektörün küçük payı nedeniyle bu alanda kendi uzantıları olan firmalarla çalışmayı tercih etmektedirler. Ayrıca özel kredili projelerde, yani Dünya Bankası gibi kuruluşlarla finanse edilen projeler dışındaki Kredili projelerde, kredi veren ülkeler ancak kendi firmalarına imkan tanımaktadırlar.

İkinci bir neden, kullanıcı tarafından projelerin hazırlanmasına harcanan uzun sürelerle karşın, ihale ve teslim sürelerinin çok kısa tutulmasıdır. Bu kısa süreler nedeniyle sektördeki küçük ölçekli firmalar bu talebe cevap vermede yetersiz kalmaktadırlar.

Diğer bir neden de uygulanan teşvik sisteminin yabancı firmalar lehine sonuçlar doğurmasıdır. Bu konuyu teşvikler başlığı altında ele alacağız.

Sektörün pazar açısından durumu özetlenecek olursa

- İç pazar yeterli değildir.
- Var olan iç pazar yabancı firmalar tarafından paylaşılmaktadır.

Bu çerçevede, pazarın geliştirmesi ve var olan pazardan yerli firmaların daha çok pay alabileceği bir ortamın yaratılması önerilmektedir.

Bu alanda dış pazarlara girebilecek, o pazarlarda yabancı firmalarla rekabet edebilecek firmaların çoğalması ve insangücünün yetiştirilmesi için, büyük kuruluşlar, sektör firmalarına belli projeler vermeyi düşünmelidirler.

Bu başlık altında dış pazar tartışılmamıştır. Çünkü ortak görüş, bu sektörde içpazar belli büyüklüğe ulaşmadan ve yerli firmalar bu pazarda belli ölçülerde yer almadan dış pazar olanaklarının büyük ölçüde kapalı olduğudur.

5. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME

Sektörün özellikleri bölümünde de özet olarak belirtildiği gibi araştırma ve geliştirme sektör için yaşamsal bir önem taşımakla birlikte gerek bu alanda Türkiye genelinde görülen engeller gerekse sektördeki firma ölçekleri nedeniyle, araştırma ve geliştirme etkinlikleri yeterince yapılamamaktadır.

Önce genel engellere değinmek gerekiyor.

Yabancı ülkelerin kendi sanayilerini belli bir düzeye getirmek için araştırma geliştirme alanına denli önem verdikleri bilinmektedir. Devlet kuruluşları bu alanda bir altyapı oluşturabilmek amacıyla büyük projeler yürütmüşlerdir ve yürütmektedirler. Oysa ülkemizde bu tür etkinlikleri yönetmek durumunda kurumlar olmasına karşın her hangi bir yönlendirme yapılmadığı gibi, bu tür etkinlikleri teşvik bile etmemektedirler.

Vergilendirme konusu bunlara en güzel örneği oluşturmaktadır. Örneğin bir firma pazarlama giderlerini, gider olarak gösterebilmektedir. Aynı firma örneğin uzman bir kuruluşa bir araştırma projesi yaptırdığında, ya da araştırma-geliştirme için cihaz ve ekipman satın aldığına, bu giderleri muhasebe hesaplarında aktifleştirmek zorundadır. Yani bir anlamda bu giderlerini vergilendirmek durumdadır. Ancak Maliye Bakanlığı Gelirler Genel Müdürlüğü'nün böyle bir projeyi onaylaması durumunda, vergi belirli sürelerle ertelenmektedir. Bu çerçevede ele alındığında, devlet genel olarak araştırma-geliştirmeyi teşvik edeceğine bir anlamda cezalandırmaktadır.

Sektör özelinde ise gerek firma ölçekleri, gerek kredi maliyetleri gerekse de pazarın gelişmesi ve bu pazardan pay alma konusundaki olumsuz perspektifler araştırma-geliştirme etkinliklerine olanak tanımamakta ya da yetersiz düzeyde kalmasına neden olmaktadır. Öte yandan bu tür etkinliklerde yer alabilecek eleman sorunu da bulunmaktadır. Sektörde pazarlama ve temsilcilik etkinliklerinin artması ve daha çok gelir getirmesi, elemanları bu alana kaydırmakta ve önemli bir insangücü açığı ortaya çıkmaktadır.

Konunun çözümü genel bir çözüm olması zorundadır. Öncelikle ekonomik politikanın araştırma-geliştirmeyi olanaklı kılması gerekmektedir. Bu alanda devletin ilgili kuruluşlarıyla, üniversiteleriyle yönlendirici hizmetler vermesi zorunludur.

6. TEŞVİKLER

Elektronik Sanayii 1991 yılı teşvik mevzuatında özel önem taşıyan bir sektördür. Bu sektöre uygulanmakta olan başlıca teşvikler şunlardır:

- Gümrük muafiyeti: Yatırım malları ithatında gümrük vergisi ve ithalde alınan diğer vergi, resim ve harçlardan muafiyeti getirmektedir. Cif bedelinin % 5-20'si arasında fon uygulanmaktadır.
- Yatırım indirimi : Elektronik sanayinde % 100 yatırım indirimi uygulanmaktadır.
- Kaynak kullanım destekleme fonu kredileri
- Gelişmiş yöreler dışında % 25'lik kaynak kullanımı öngörülmüştür.
- Diğer teşvikler arasında vergi, resim, harç istisnası; kurumlar vergisi matrahının % 25'i indirilerek yatırımda kullanılması; yatırım finansman fonu, ithalde alınan KDV'nin ertelenmesi bulunmaktadır.

Bu teşvikler elektronik sektöründe yatırım yapacaklar içindir. Ne var ki, aynı teşvikler, teşvik edilen yatırımlarda kullanılacak yatırım mallarını üreten, yerli endüstriyel elektronik sanayiinin gelişmesini önleyici bir rol oynamaktadır. Çünkü tesis kuranlar, bu teşvikler çerçevesinde, gümrük muafiyetinden yararlanarak, sektörün ürettiği yatırım mallarını alabilmekteyken aynı malları üreten yerli firma-

lar, kimi zaman, gereksindikleri parçaları gümrük muafiyetiyle getiremediklerinden, yabancı firmalara göre olumsuz koşullarda rekabete zorlanmaktadırlar.

Bu çerçevede ele alındığında, bugünkü teşvik uygulaması yerli üreticilere değil yabancı üreticilere yaramakta ve yerli sanayi haksız bir rakebetle karşı karşıya kalmaktadır. Dolayısıyla bu sektörde teşvikler bir yana, yabancı firmalara sağlanan teşviklerin kaldırılarak, yerli üreticileri haksız rekabette korumak söz konusu olmaktadır. Elektronik sanayinin tüketici elektronik ve askeri elektronik sektörleri teşvik edilmekteyse de, diğer sektörlerin teşvik edildiği pek söylenemez.

Böylelikle yerli firmaların iç pazardan pay almaları da güçleştirilmiş olmaktadır.

Teşvikler arasında, bu sektör açısından önemli bir yer tutan, araştırma-geliştirmede yer alan personele ilgili herhangi bir uygulama bulunmamaktadır.

Özetle, sektör açısından olumsuzluklarla dolu teşvik uygulamasının (*) yerli üreticileri haksız rekabette kurtaracak ve gerçek anlamda destekleyecek şekilde düzenlemesi gerekmektedir.

Ancak bu düzenlenemin sektörün dünya ile entegrasyonunu önlememesi ve katı bir korumacılık şekline dönüşmemesi de önem taşımaktadır.

7. SONUÇ

Sektörün ayırdıcı ve temel sorunları şöyle özetlenebilir:

- Sektör yatırım malı üretmektedir ve tasarım, araştırma - geliştirme ağırlıklıdır. Sektörün ürün ve sistemlerinin ilgili tesisler içinde teknolojik olarak önemli hatta bazı tesislerde belirleyici bir rolü bulunmaktadır. Buna karşın tesis maliyeti içinde küçük bir parasal paya sahiptir.
- İç pazar yeterince gelişmemiştir. Yerli firmaların bu pazardan pay almaları ise mevcut teşvik uygulamaları, anahtar teslimi projeler, dış kredili ihaleler ve benzeri nedenlerle büyük ölçüde engellenmektedir.
- Sektörün gelişmesi için gerekli araştırma - geliştirme çalışmaları gerek ülkemizde bu konudaki yetersiz teşvikler hatta caydırıcı uygulamalar gerekse sektördeki küçük ölçekli firmaların varlığı nedeniyle yetersiz kalmaktadır.

Çözüm yolları ise bir yandan sektöre yönelik ve sektörün özelliklerini gözönünde tutan önlemlerde diğer yandan da ülkemizdeki sanayileşme sorunlarının genel çözümlerinde bulunmaktadır.

Sektöre yönelik önlemlerin başında, teşvik uygulamalarının yabancı firmalar lehine olan rekabet koşullarını ortadan kaldırmak bulunmaktadır. Sektörün özellikleri nedeniyle de iç pazarın genişletilmesi, araştırma-geliştirme etkinliklerinin kolaylaştırılması gibi konularda alınacak genel ve özel önlemler çerçevesinde sektöre kimi önceliklerin tanınması gerekmektedir.

Sektörün sorunlarının özel önlemlerle giderilemeyeceği açıktır. Bu sorunlar, bir iki sektör dışındaki tüm ülke sanayisini ilgilendirmektedir. Sanayi yatırımlarının yerine hizmet yatırımlarının öncelik aldığı ülkemizde tek tek sektörlerin sorunlarının çözümü ancak geçicidir ve yapay olarak kalır. 1990'lı yıllarda, sanayileşmenin ölçütleri artık sanayi ürünlerinin GSYİH ya da ihracat içindeki paylarını ötesindedir ve ileri teknolojik ürünlerin sanayi ürünleri içindeki payı, teknoloji üretebilme yeteneği söz konusudur. Sanayileşme hedefi, sanayileşmeye hizmetleri tercih edenlerin bile karşı çıkamadığı bir hedefdir. Bu hedefe varabilmek ülkede yaratılan değerlerin, kaynakların yönlendirilmesiyle ilgilidir. Bu hedefe ulaşılabilmesinin temel güvencesi ise toplumsal örgütlenmedir. □

(*) Yabancı ülkelerde uygulanan teşvikler de gözönüne alınarak ve yerli firmaların en az yabancı firmalar kadar desteklenerek.

EK - V

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK DEVRE ELEMANLARI SANAYİİ / SORUŞTURMA SONUÇ RAPORU

Metin DURGUT, Prof. Dr. / Aykut GÖKER

Bugün Türkiye'de, elektronik sanayiinde ve bu dala ilgili üniversite çevrelerinde en çok tartışılan konulardan biri, Türkiye'nin elektronik devre elemanları (diğer bir deyişle bileşenler ya da komponentler) alanında ne yapması gerektiğidir. Bu tartışmada ortaya çıkan görüşleri topluca yansıtabilmek ve bu konuda belli bir politika oluşturulmasına katkıda bulunabilmek amacıyla bir soruşturma yapılmıştır.

Soruşturma, sapılan altı soru çerçevesinde yürütülmüştür. Bu sorular konu ile ilgili 37 bilim adamı ve uzmana yöneltilmiş; 13'ünden yanıt alınmıştır. Bunlardan Doç. Dr. Ceyhun, Dr. Nalbantoğlu, Dr. Reyhan ve Ayaslı başlangıçtaki isteğimize uyararak, soruları bir bütün halinde ele almış ve elektronik devre elemanları üretim ve tasarımı konusunda bütünsel bir değerlendirme yapmışlardır. Prof. Dr. Atalar, Doç. Dr. Tan, Prof. Dr. Leblebici, Prof. Dr. Severcan, Prof. Dr. Ertan, Prof. Dr. Palamutçuoğlu, Prof. Dr. Tanık, Prof. Dr. Katırcıoğlu, Prof. Dr. Toker, Prof. Dr. Şuhubi ve TERMAL adına Çağın, soruları ayrı ayrı ele alarak yanıtlamışlardır. Prof. Dr. Yıldırım özel bir konuda görüş belirtmiştir.

Sorular ve yanıtlar, aşağıda topluca yer almaktadır. Görüşler arasında elbette belli farklar bulunacaktır. Bizce bunlar, daha çok bir "ton farkı" niteliğindedir. Bu ton farklarının ötesinde, üzerinde buluşulan son derece önemli noktalar vardır. Örneğin, Türkiye'nin Uygulamaya Özel Tümdevre (ASIC) tasarımına yönelmesi konusunda, soruşturmaya katılan bilim adamları ve uzmanlar tam bir görüş birliği içindedirler. Bu görüşler incelendiğinde başka pek çok ortak nokta bulunacaktır.

Bir an önce bir karara varıp, ulusal bir politika ya da strateji çerçevesinde, elektronik devre elemanları alt sektöründe harekete geçme gereği, çok açık olarak gözükmektedir. Bilim adamları ve uzmanlarının sözleri sonderece açıktır.

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK DEVRE ELEMANI TASARIMI / ÜRETİMİ KONUSUNDA BİLİM ADAMLARI VE UZMANLARA YÖNELTİLEN SORULAR VE ALINAN YANITLAR

- (1) Türkiye'de komponent tasarımı / üretimi konusunda belli bir entellektüel birikim / potansiyel var mıdır?
- (2) Komponent tasarımına / üretimine girmek Türkiye'ye belli bir avantaj sağlar mı; Türkiye'nin elektronik alanında sıçrama yapabilmesi için sağlam bir zemin oluşturabilir mi? Ya da hangi koşullarla böylesi bir zemin oluşturulabilir?
- (3) Komponent tasarımı / üretimi yerli elektronik sanayiinin ya da belli dallarının gelişmesi için "olmazsa olmaz" türünden bir koşul mudur? Bu, özellikle, hangi dallar için geçerlidir?
- (4) İç pazar talebi yerli komponent sanayii için yeterli bir talep düzeyi oluşturabilir mi?
- (5) Yerli komponent sanayiinin dış pazarlara açılma şansı var mıdır; varsa bu hangi komponent ana gruplarını ya da teknolojilerini kapsar?
- (6) Türkiye gibi bir ülke, bu aşamada komponent tasarımına / üretimine girme yolunu seçerse nasıl bir teknoloji politikası izleyebilir?

KOMPONENT (ELEKTRONİK DEVRE ELEMANLARI) ÜRETİMİ

Doç. Dr. Yurdakul CEYHUN

TELETAŞ AR+GE Müdürü

Günümüzde kimileyin elektronik, kimileyin ise ileri teknolojiler diye adlandırdığımız, benim ise "Bilişim Teknolojisi" diye adlandırdığım, yarının sanayii

- Elektronik
- Mekanik
- Yazılım

olmak üzere üç temel bileşen üzerine kurulmaktadır. Komponent üretimi diye, salt Elektronik Devre Elemanlarının üretimini soyutlamak yanlıştır. Artık, içinde bellenim (firmware) olmayan bir elektronik bileşen nasıl anlamsız ise, belli bir mekanik kılıf içine girmeyen elektronik bileşenler de o denli anlamsızdır. Yarının sanayi ürünleri, içlerinde olabildiğince karmaşık bellenimleri içeren, olabildiğince tümleşik mikroelektronik bileşenlerin tıktıştırıldığı, olabildiğince duyarlı mekanik (fine mechanics) yapılardan oluşacaktır.

Bir ölçüde yazılımı dışlasak bile, bu üç bileşenden yalnızca birinde uzmanlaşma, sağlıklı olmadığı gibi gerçekçi de olmayacaktır.

Yarın neler yapılması gerektiğini irdelemeden önce günümüzde var olan durumu kısaca özetleyelim:

- Elektronik komponentlerde direnç, kondansatörün yanısıra, konnektör vb. elektromekanik parçalar ve baskı devreler çeşitli kuruluşlarca üretilmektedir. Daha sı kimi büyük üreticiler ince film, kalın film ve hibrit devre üretiminin yanısıra ASIC vb. tasarımları da gerçekleştirmektedir. Ama, örneğin tansistor gibi daha harc-ı alem komponentler üretilmemektedir.
- Mekanik komponent konusunda yan sanayie güven duyulmadığı için, büyük kuruluşlar mekanik parçalarını kendileri üretmektedir.
- Yazılım konusunda ise çeşitli nedenlerden dolayı hazır yazılım paketleri çoğunlukta olup, yazılım üretimi bir Yazılım Sanayini oluşturacak düzeye gelememiştir. Buna karşın iletişim alanında çalışan büyük firmalarda önemli boyutta yazılım üretilmektedir. Ancak yazılımın komponentleri diye adlandırabileceğimiz karmaşık yazılımların geliştirildiği yazılım ortamlarını oluşturan yazılım geliştirme araçları (software tools/environment), vb. dışalım yolu ile sağlanmaktadır.

Bu görüntüden yarınlara umutla bakabileceğimiz anlamı çıkmamalıdır. Tam tersine, teknolojinin gelişme eğrisini yakından incelersek karamsar olmamız gerekecektir. Şöyle ki, bundan 10 yıl önce tüm komponentleri dışardan alsak bile, sistem tasarımından ve komponentlerin bir araya getirilme işçiliğinden yapacağımız katkı, yerli üretimi anlamlı kılmakta idi. Mikroelektronikteki ilerlemeler sonucu giderek artan tümleşme, sistem tasarımı ile komponent üretimini iç içe sokmakta, üretimi ise basite indirgemeye başlamaktadır. Yarının yüksek teknoloji ürünlerinde yazılım ve donanımın maliyet paylaşımı % 80-90 yazılım % 10-20 donanım gibi değerlere gitmektedir. Başka bir deyişle daha standard bir donanım ortamı üzerinde koşan yazılımlarla yeni ürünler oluşturulacaktır. Böyle bir ortamda neyi nasıl üreteceğiz? Donanımı tümüyle unutup salt yazılıma yönelsek, çoğu kez bu da bize bir çözüm getiremeyecektir. Bir bilgisayara yazılım yazılabilir ama, örneğin bir sayısal santralin donanımını hazır alıp yazılımını biz yazamayız. Böyle bir ürünün yazılımını, ancak donanımını da geliştiren firma yazabilir. Dolayısı ile doğru önlemler alınmaz ise, yakın bir gelecekte tasarım yapamayacağımız gibi üretim de yapamaz duruma gelip, bugün bilgisayar sektöründe olduğu gib herşeyi hazır alıp salt kullanıcı durumuna düşebiliriz.

Öyleyse ne yapmamız gerekli? Yeterli bir yan sanayi olmadığı için kimi büyük firmaların çeşitli komponentlerini kendilerinin ürettiğine değinmiştik. Bu uygulama, çoğu kez bu firmalara gereksiz yük getirmekte, kimi durumlardan tezgahların dengesiz kullanımına neden olmakta ve maliyetleri yükseltip dinamizmi engellemektedir. Çözüm önerimizi:

1. Transistor, direnç vb. komponentlerin genellikle stratejik bir önemi yoktur Bunlar eğer pazar koşulları olumlu yönde bir eğilim gösteriyor ise, küçük üreticilerce üretilebilir. Eğer üretilemiyorsa dışalım yolu ile sağlanabilir.
2. Yüksek Teknolojinin gereksinim duyduğu kalitede mekanik komponent üretecek yan sanayi devletçe teşvik edilip, desteklenip, denetlenmelidir.
3. Mikroelektronik sanayi yine devletçe teşvik edilip, desteklenip kurulmalıdır.
4. Yazılım sanayini oluşturacak yazılım evleri yine devletçe teşvik edilip, desteklenmelidir. Bu sanayinin bir amacı da "Yazılım Komponentlerinin" geliştirilmesi olmalıdır.
5. Dahası, tüm bu komponent üretimini anlamlı kılacak pazar yine devletçe yaratılmalıdır.

diye özetleyebiliriz.

Bu önerilerden serbest piyasa ekonomisinin uygulandığı bir ülkeye devletçilik modeli önerdiğimiz anlamı çıkarılmamalıdır. Bugün gerek Uzak Doğu'da, gerek Kuzey Amerika'da, gerekse Avrupa'da devletler, kendi sanayilerini en devletçi devletlerden daha çok koruyup desteklemektedir. Özellikle yüksek teknoloji diye adlandırdığımız ince mekanik, mikroelektronik ve yazılım konusunda bu ülkelerin uyguladığı devletçilik çok daha ileri boyuttadır. Bu konuda sayısız örnek sıralanabilir.

Bu konular için yabancı sermayeye gerek olmadığı gibi çoğunda lisans almaya da gerek yoktur.

TÜRKİYE'DE ELEKTRONİK KOMPONENT ÜRETİMİ ÜZERİNE GÖRÜŞLER

Dr. A. Haluk NALBANTOĞLU

ASELSAN MST Grubu, E. Harp Direktörü

Dr. Tarık REYHAN

ASELSAN MST Grubu, Mühendislik Direktörü

ASELSAN'ın üretim yelpazesinde askeri cihaz ve sistemlerin ağırlıklı olması, bu ürünlerde kullanılan komponentlerin belli askeri standartları sağlamanın gerekmesi, halen Türkiye'de bulunan elektronik komponent üretiminden yararlanma ve/veya yönlendirmede zorluklar ile karşılaşılmasına neden olmaktadır. Türkiye'de üretimi hakkında görüş istenen komponentlerin, ASELSAN'ın çalışma alanına girmeyen dayanıklı tüketim malları üretiminde yoğun olarak kullanılmasına karşın, genel olarak elektronik komponent üretimi hakkında ASELSAN'ın deneyimlerine dayanarak aşağıdaki görüşler/öneriler hazırlanmıştır.

Komponent üretimi ile ilgili ayrıntılara girmeden, uygulanması yararlı olacak temel ilkeler şu şekilde sıralanabilir:

1. 20. yüzyılın son on yılında Dünya endüstrisinin ve ticaretinin nasıl bir yönde gelişeceği ve bu yapı içinde Türkiye'nin kendisine Dünya ekonomisinde nasıl bir yer oluşturacağı bilinçli politikalarla seçilmeli ve uygulanmaya çalışmalıdır.
2. Türkiye'de komponent üretimi konusuna, tek başına komponent konusu düşünülerek değil, ama bu konunun Türkiye'nin elektronik sanayindeki yeri ve daha da önemlisi sanayinin gelişmesindeki yeri

olarak bakmak gerekir.

3. Çağımızda haberleşmenin gelişmesiyle Dünyanın küçüldüğü doğrudur. Ama, uluslararası rekabetin artması ve teknolojik değişimin hızlanmasıyla, Dünya Ticari açıdan da küçülmekte ve uluslararası pazarda rekabet edemeyen ürünlerin iç pazarda da satılması giderek güçleştiği dikkate alınmalıdır.

Bu temel ilkeler çerçevesinde, Türkiye'nin elektronik komponent sanayinin şekillendirilmesinde uygulanacak yaklaşımların belirlenmesi için önce elektronik komponentlerin sınıflandırılması yararlı olacaktır. Birinci grupta üreticiye (cihaza) özel olarak yapılan,

- Baskılı devreler
- Döküm parçalar
- Plastik parçalar
- Hibrit devreler
- ASIC tasarımı / üretimi
- Gate-array metalizasyonu yapılması
- Trafo ve bobin sarımı
- Televizyon tüpleri

toplanabilir. Bu komponentler halen, yerine göre yan sanayide (yurt içi veya yurt dışı), yerine göre de firmaların kendi tesislerinde yapılmaktadır. Firmalar tarafından geliştirecek ortak yan sanayi politikaları ile bu komponentlerin ekonomik olanları yurt içinde yan sanayiye aktarılabilir. Böylelikle, hem firmalar büyük yatırım zorunluluklarından kurtulabilecek, hem de daha kaliteli ve daha modern yan sanayi ürünlerine kavuşacaklardır.

Bu yaklaşım tüm özel komponentler için ekonomik olmayabilir. Ancak, başlangıç noktası olarak, eldeki endüstrinin parçası olarak, gerçeklerden uzaklaşmadan geliştirilebilir. Uzun vadede ise yurt dışına açılarak, yan sanayi olmaktan çıkıp zaman içinde ayrı bir sektöre dönüşmesi mümkündür.

Üretici için özel olarak değil de, dünya piyasası için genel olarak üretilen,

- Yarı iletken yapımı (diyot, transistör gibi)
- Entegre devre yapımı
- Yarı iletken paketlenmesi
- Konnektör
- Kablo
- Direnç yapımı
- Kondansatör yapımı
- Bobin yapımı (minyatür)

ikinci grupta toplanabilir. Bu komponentlerin üretimi, başlı başına bir sektör olarak, dünya pazarında rekabet etmek üzere Türkiyede'ki cihaz sanayiinden bağımsız olarak kurulabilir. Bu seçenek teorik olarak uygulanabilir olmakla birlikte oldukça zordur. Ancak uzun vadeli ve devlet tarafından desteklenen girişimlerle ve uzun yıllar süren yoğun çabayla başarılabilir. Komponent sanayine yan sanayi gibi

geçmek ancak sınırlı alanlarda mümkündür. Dünya piyasasında rekabetinin esas olduğu diyot, transistör, entegre devre gibi konularda, hayalci olmadan, büyük kapital kullanarak, devlet desteğinde girilebilir. Dünyada ancak birkaç ülkenin tutunabildiği bu gibi konularda başarı sağlamak için büyük teknolojik ve mali birikim gerekmektedir.

Elektronik sanayinin gelişmesi tartışmalarında komponent üretiminin önemi açıktır. Ancak komponent üretimine başlama şekli ve beraberinde alınacak tedbirlerin kapsamı konusunda değişik görüşler bulunmaktadır. Özellikle Doğu ve Güneydoğu Asya ülkelerinde uygulanan yaklaşımlar çeşitli platformlarda örnek olarak gösterilmekte ise de, başarısı konusunda değişik görüşler öne sürülmektedir. Bu yaklaşımların ülkemizdeki başarısını önceden irdeleyebilmek için adı geçen ülkelerin uygulamaya başlarken buldukları koşulların (siyasi, ekonomik, eğitim, yetişmiş insangücü, uluslararası ilişkiler vb) iyi değerlendirilmesi ve ülkemizdeki koşullar ile karşılaştırılması yararlı olacaktır.

Başta sıralanan temel ilkelerde belirtildiği gibi, Türkiye'nin Dünya ekonomisinde nasıl yer alacağı konusunda alacağı kararlar elektronik komponent sanayine kullanılacak yaklaşımlar için de gerekli yönlendirmeyi yapacaktır. Bu yaklaşımın,

1. Sistem kurma
2. Cihaz üretimi
3. Özel parça üretimi
4. Komponent üretimi

sırası içinde (ürünün tipine göre sistem kurma aşaması olmayabilir.) olması uygun olacaktır. Son zamanlarda gözlenen teknolojik gelişmeler, özellikle klasik yarı-iletken devre elemanlarının giderek daha az olarak kullanıldığı; buna karşılık özel entegre devrelerin ve hibrid devrelerin tasarım ve üretiminin daha önemli hale gelmekte olduğunu göstermektedir. Bu gözlem, komponent sanayine geçiş konusunda önerilen sıranın doğruluğunu da desteklemektedir.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde kaynakları zıyan etmeden endüstrileşmek, ancak genel stratejilerin sektör içinde tartışılarak oluşturulmasıyla mümkündür. Türkiye'de komponent endüstrisi oluşturmak için en akılcı yol, üreticiye özel yan sanayi ürünlerinden başlayarak, (gate array, televizyon tüpü gibi), komponent sanayiine doğru yol almaktır. Bunun için gerekli politikalar ilgili kuruluşların (odalar, endüstri, araştırma kurumları gibi) ortak politikaları olarak saptanmalıdır. Elektronik endüstrisinin tümüne hizmet verebilecek işletmeler kurulmalı ve desteklenmelidir. Endüstri içinde oluşacak yatay işbölümü teknolojik ilerlemeyi hızlandıracak ve maliyetleri düşürecektir. Elektronik endüstrisinin alt dallara bölünmesi uzmanlaşmayı getirerek elektronik sanayicilerinin bir bölümünün diğer kuruluşlara alt-yapı hizmeti getirmesini sağlayacaktır.

MİKROELEKTRONİK SANAYİİ VE BUNDA TÜRKİYE'NİN YERİ

Yalçın AYASLI

Hittite Microwave Corporation (Massachusetts)

Mikroelektronik konusunda sadece bizim takip ettiğimiz ve araştırma / geliştirme aşamasını geçip, piyasaya açılan transistör ve entegre devre üretim yöntemlerine bakacak olursak (Tablo 1), yirmiden fazla saymak mümkün. Bu yöntemleri destekleyen, malzeme, MBE, CVD, ion milling, optik ve elektron lithography, metal evaporation, alloying, ion implantation, annealing gibi teknolojileri de ele aldığımızda, bu konuların tümünde birden sıçrama yapıp bir varlık oluşturmanın güçlüğü ortaya çıkıyor.

TABLO 1

Piyasaya Açılmış Entegre Devre Teknolojileri

Si	GaAs
CMOS (3um, 1 um)	MESFET (1 um, 0.5um, 0.25 um ve güç, kazanç, az gürültü tipi)
Bipolar	MESFET (digital)
BICMOS	MESFET (1 um, 0.5um analog / digital)
	HEMT (0.5um, 0.25um)
	HBT (3um, 1 um, güç ve kazanç tipi)

Denebilir ki bu teknolojilerin hepsi aynı ekonomik önemde değil; 20/80 prensibiyle bunlardan % 20 si, bütün pazarın % 80 ini karşılıyor. Doğrudur, ancak şu anda piyasada ağırlığı olan bu % 20 içindeki teknolojiler, çeşitli foundry'ler de serbest kullanıma açık ve genellikle bu foundry'ler üretim kapasitelerinin altında çalışıyor. Demek ki ekonomik açıdan bu konuda yatırımı savunmak kolay değil.

Diğer % 80 ise pazar oluşturma çabası içersinde; hangisinin kazanacağını belki tahmin etmek mümkün ama bunlar ileri ve bilimsel yayınlarda serbestçe konuşulmayan teknolojiler ve dolayısıyla bir sıçramayla kat edilmesi daha da zor bir bilgi birikimi ve bununla orantılı büyüklükte uzun vadeli sermaye yatırımı gerektiriyor.

Bu nedenlerden, Türkiye'nin mikroelektronik üretim teknolojisini bu aşamada hedeflemesi bence uygun değildir.

Türkiye için hem daha az riskli, hem de sermaye yatırımı ve ucuz işçilikten ziyade, kalifiye mühendisliğe dayanan daha akılcı bir yol şu şekilde belirlenebilir:

1. Mikroelektronik sanayii'nin ihtiyaçları konusunda iç ve dış pazar araştırması yapıp, hedeflenecek devre tipleri belirlenmeli, foundry olarak kullanılacak teknolojilere karar verilmeli,
2. Dünya çapında varlık olmayı sağlayacak ileri düzeyde devre tasarımları üzerinde ve aynı zamanda ulusal savunma sanayiinin gerektirdiği özel konularda yoğunlaşmalı,
3. Foundry olarak hedeflenecek mikroelektronik üretim teknolojileri, vakit geçirmeksizin kullanılarak, tasarımlar uygulamaya dönüştürülmelidir.

Mikroelektronik konusunda sıçrama böyle bir model çerçevesinde ele alındığında, elektronik sanayii, elektrik mühendisliği eğitimi, ve araştırma / geliştirmenin yeri ve rolü ve ulusal bir mikroelektronik politikasının hedefleri kendiliğinden ortaya çıkıyor:

1. Elektronik sanayii, mevcut mikroelektronik devre elemanlarını, hangi kaynaktan olursa olsun, satın alıp kullanmaya devam etmekle beraber, ürünlerine dünya çapında rekabet olanaklarını sağlayacak, üç sene sonrasının mikroelektronik devrelerinin işlem ve fonksiyonunu bugünden belirlemekle sorumlu olmalıdır.
2. Bu entegre devrelerinin tasarım, geliştirme ve üretimini sağlamak, ilgili şirketlerin sermaye katkısıyla kurulacak, tüm dünya'ya açık ve kendini piyasada ispat edip, kar yapmakla yükümlü bir mikroelektronik firmasının görevi olmalıdır.
3. Böyle bir firmanın teknik eleman ihtiyacını karşılayabilmek için, elektronik mühendisliği eğitiminde, yarı iletken fiziği, analog / digital elektronik, devre analizi, iletişim, elektromagnetik, mikrodalga,

bilgi işlem, CAD, CAT konularına koordineli bir ağırlık verilmelidir.

4. Üniversiteler ile endüstri ilişkileri artırılmalı, hedefi belirlenmiş ve yönlendirilmiş bir ulusal yurt içi ve dışı tez ve burs politikası uygulanmalıdır. □

YANITLAR....

Prof. Dr. Abdullah ATALAR
BİLKENT Elektronik Bİm. Bşk.

Doç. Dr. Mehmet Ali TAN
BİLKENT Elektronik Bİm.

- 1) Türkiye'de komponent tasarımı / üretimi konusunda çok yaygın olmasa da belirli bir entellektüel birikim / potansiyel vardır.
- 2) Komponentler içinde tümdevreleri düşünürsek, bunların üretimine girmek Türkiye'ye belirli bir avantaj sağlamaz. Öte yanda tümdevre tasarımına girmenin getireceği önemli avantajın yanında böyle bir zorunluluk da vardır.

Tümdevre üretiminin avantaj sağlamamasının en önemli nedenleri aşağıdaki sıralandığı gibidir:

- i) Tümdevre üretim tesislerinin kuruluş maliyetinin yüksek olması,
- ii) Bu tesislerin büyük bir yan sanayiye ihtiyaç duyması (kimyasallar vb. için),
- iii) Bipolar teknolojinin yıllarla fazla değişmemesine karşın, pazar payının küçük (%20'lerde) olması, MOS teknolojinin ise pazar payının yüksek olmasına karşın çok çabuk değişmesi, komponent boyutları ve yoğunluğunun artması ve dolayısı ile riskin yüksek olması.

Öte yandan, tümdevre tasarımının kuruluş maliyetinin ve risklerin düşük olmasının nedenleri de aşağıdaki gibidir:

- i) Tasarım başka amaçlar için de kullanılabilir olan bir bilgisayar veya bilgisayar ağı üzerinde iş istasyonları ile gerekli yazılımlar yardımı ile gerçekleştirilebilir.
- ii) Tasarlanan tümdevrenin bilgisayarda temsili standard formattadır. Herhangi bir üretici ile anlaşılıp üretimi sağlanabilir.
- iii) Tasarım sistemi değişen teknolojilere hatta yeni doğan yarı iletken türlerine kolayca uyarlanabilir.
- iv) Tasarım emek yoğun bir iştir ve katma değeri yüksektir.

Bu tartışmada kapasite, direnç ve ayrık transistör ve ayrık tümdevreler (kapılar, işlemsel kuvvetlendiriciler vb) ayrı tutulmuştur. Şu anda dünyada bu komponentlerin üreticilerinin ve pazarın yerleşmiş olması bu pazara girmeyi ve karlılığı zorlaştırmaktadır. Ama zorunlu kalındığında ayrık pasif elemanlar ve transistörlerin üretimi için gerekli tesisler kurularak üretim yapılabilir.

Türkiye'nin elektronik alanında sıçrama yapabilmesi için tasarım birikiminin ve kültürünün yaygınlaştırılması ve özellikle uygulamaya özel tümdevre (ASIC) tasarımına yönelik eğitim olanaklarının ve tesislerin oluşturulması zorunludur. Uygulamaya Özel Tümdevreler maliyetin düşürülmesinde ve gizliliğin sağlanmasında öneme sahiptir.

- 3) Komponent ve özellikle tümdevre üretim dalının Türkiye'de kurulması zorunlu gözükmemektedir. Zaten batı ülkelerinde de bu amaçla konsorsiyumlara gidilmektedir.
- 4) Bazı dallarda yeterli talep olabilir.

- 5) Bazı durumlarda olabilir. Örneğin, başka ülkeler ve kuruluşlarca üretilmemiş veya üretilmeyen özel amaçlı uygulamaya özel tümdevreler için dış pazarlara açılma şansı vardır.
- 6) Türkiye gibi bir ülke, bu aşamada Uygulamaya Özel Tümdevre tasarımına yönelmelidir. Yukarıda da belirtildiği üzere, tasarım birikimi teknolojiye bağımsız bir varlıktır. Her türlü teknolojiye (Bipolar, MOS ve GaAs) uygun tasarım yapmak mümkündür. □

YANITLAR....

Prof. Dr. Duran LEBLEBİCİ

İ.T.Ü. Rektör Yardımcısı

- 1) Türkiye'de elektronik komponent - özellikle yarıiletken devre elemanları ve tümdevre - tasarımı ve üretimi konusunda başka, bir - iki üniversitenin yanısıra, üniversitemizde 1975'ten bu yana verilmekte olan teorik ve uygulamalı eğitimle çok sayıda mühendis yetiştirilmiştir. Bu elemanların bir bölümü halen yurt dışında - genellikle ABD'de - başarı ile çalışmakta, Türkiye'de kalanlar ise yeterli iş alanının bulunmaması nedeni ile genellikle başka alanlara kaymışlardır. Kanaatimce mevcut entellektüel potansiyel, bu alanda endüstriyel tasarım ve/veya üretim girişimlerinin artması halinde gelişecektir.
- 2) Türkiye'de son yıllarda liselerden mezun olan en yetenekli gençlerin önemli bir bölümü elektronik mühendisliğine yönelmektedir. Kanaatimce bu alandaki en büyük ve değerlendirilmesi gereken avantajımız bu netelikli insan gücü potansiyelidir. Bu potansiyel değerlendirilerek komponent tasarımı / üretimi alanına girilmesi, iyi planlama iyi organizasyon ve iyi pazarlama politilalarının sağlanması şartı ile Türkiye'nin elektronik sanayiinde bir sıçrama yapmasına zemin oluşturabilir.
- 3) AT ülkelerinde önümüzdeki on yıl içinde "Uygulamaya Özgü Tümdevre" (Application Spesific Integrated Circuit - ASIC) tasarım yeteneğine sahip 100.000 mühendise ihtiyaç olacağı beyan edilmektedir. Bu sayı dahi önümüzdeki yıllarda en azından tasarım kabiliyeti olmayan bir elektronik sanayiinin yaşama şansının olamayacağını göstermeye yeterlidir. Dünya pazarlarında rekabet etmek durumunda (ve zorunda) olan bir elektronik sanayiinin bütün kolları için ASIC kullanımı, dolayısı ile ASIC tasarımı, "olmazsa olmaz" bir koşuldur. Tasarım ve kullanım hacminin belirli bir düzeye çıkması ise üretimi ekonomik olarak mümkün kılacaktır.
- 4) İç pazar bugün için komponent sanayiinin birçok kolu için yeterli düzeyde değildir. Komponent ve/veya cihaz ihracı için gerekli koşulların yaratılması gerekir. Son üç yıl içinde yaşanan gelişmeler bu alanda Türkiye'nin umulmadık potansiyellere sahip olduğunu göstermiştir.
- 5) Dış pazarlara açılma şansı - büyük düşünebilirsek - her türlü komponent için vardır.
- 6) ASIC tasarımı alanında - fazla gecikilmeden - harekete geçilmiştir. İstanbul'da BEKO, NETAŞ, SIE-MENS, TELETAŞ ve VESTEL'in İTÜ ile birlikte kurdukları İTÜ - İleri Elektronik Teknolojileri Vakfı'nın ASIC Tasarım Merkezi ile Ankara'da ODTÜ'deki TÜBİTAK Elektronik Araştırma Enstitüsü bünyesinde "NATO- Science for Stability" programından sağlanan destekle kurulmuş olan ASIC Tasarım Merkezi öncü ve eğitici kuruluşlardır. Bu girişimlerin sağladığı ivme ile bazı sanayi kuruluşları kendi ASIC tasarım merkezlerini de kurmaya başlamışlardır. ASIC üretimi alanında ise, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'ndeki YİTAL - NATO SFS programından sağlanan destekle - prototip ve pilot düzeyde üretim yapabilecek yeteneğe erişmiştir. Bu laboratuarda sağlanmış olan bilgi birikimi üretim alanında yapılacak endüstriyel girişimler için de yararlanılması gereken bir potansiyeldir. Kanaatimce komponent sanayiinin bütün alanları, ekonomik üretim için gerekli kapasiteleri sağlayacak iç ve dış pazar olanaklarının yaratılması ile girilebilecek alanlar olup, hep gündemde tutulmaları ve ekonomiklik eşliğine yaklaşıldığında gecikmeden girilmesi gerekir. □

YANITLAR...

Prof. Dr. METE SEVERCAN

ODTÜ Elektrik-Elektronik Müh. Blm.

- 1) Türkiye'de komponent tasarımı / üretimi konusunda **sınırlı** da olsa belli bir entellektüel birikim / potansiyel vardır. İstenildiği takdirde belli alanlarda nicelik olarak insangücü miktarı kısa zamanda yeterli bir seviyeye getirilebilir.
- 2) Çok kullanılan ayırık devre elemanları, TTL, CMOS ve analog tümdevrelerin tasarım ve üretiminin Türkiye elektronik sanayiine bir katkı veya sıçrama getireceğini sanmıyorum. Bunları yeterince ucuz, kaliteli ve bol miktarda üreten uzakdoğu ülkeleri varken Türkiye'de üretmeye kalkmak zaman, para ve insangücü israfıdır. Ancak, özel amaçlı VLSI tümdevreleri, mikrodalga yarıiletken devre elemanları gibi yüksek teknoloji elektronik devre elemanlarının araştırma, tasarım ve üretimi elektronik endüstri için bir sıçrama yaratabilir.
- 3) Bazı dallarda ilerleme olabilmesi için komponent tasarım ve üretimi gerekli bir koşuldur. Örneğin, görüntü işlemede kullanılan özel amaçlı VLSI tümdevreler veya radar teknolojisinde kullanılan yarıiletken mikrodalga devre elemanları Türkiye'de üretilmediği sürece ya bu sistemleri veya kartları hazır almak veya eğer satın alınabiliyorsa komponentleri satın alıp ürünü burada geliştirmek gerekir. Ancak, "hitech" komponentleri temin etmek çoğu zaman mümkün olamamaktadır.
- 4) Yukarıda belirttiğim türden komponentlerin üretimi için iç pazar yeterli bir talep düzeyi oluşturabilir. Ancak, devletten başlangıçta bazı teşviklerin gelmesi gerekir.
- 5) Yerli komponent sanayiinin dış pazarlara açılabilme şansını, şu sıralarda, mümkün görmüyorum. Elektronik sanayii, sistem veya cihaz bazında dış piyasalara açılabilir kanısındayım.
- 6) Eğer elektronik sanayinde bir sıçrama yapmak için komponent tasarım ve üretimine girilmesi isteniyorsa, kanımca tasarım ve üretimde de bir sıçrama yaparak son teknolojilerin kullanıldığı tam özel ve yarı özel VLSI tümdevreler, VHF ve mikrodalga devre elemanları üretimi yoluna gidilmelidir. Bu üretimde, araştırma / geliştirme ağırlığı fazla olacağından devletten bazı teşvik tedbirlerinin gelmesi şarttır. □

YANITLAR...

Prof. Dr. H. Bülent ERTAN

ODTÜ Elektrik - Elektronik Müh. Blm.

- 1) İzlenimim komponent tasarımı ve üretimi konusunda Türkiye'de bir birikim olduğu yönündedir. Ancak, bu çalışmalar dağınıktır ve amatörce bir görünüm vermektedir.

Bu konuda uzman kişilerin sayısı çok yetersizdir. Üniversitelerdeki birikim de daha çok kişisel ilgi bazında sürmektedir. Bu az sayıda kişiden en iyi biçimde yararlanmak için tasarım yapabilecek üç merkezin (ODTÜ-TÜBİTAK Ankara Elektronik Araştırma, Yital-ETA Vakfı ve Bilkent) değişik teknolojilerde tasarım yapmak üzere uzmanlaşmalarının sağlanması ve hedeflerin orta vadeli olarak belirlenerek çalışmaların programlanması ve finansman kaynaklarının sağlanması gerektiği görüşündeyim.

TESTAŞ'ın ise üniversitelerin fizik bölümleri ve Gebze YITAL ile ve bu üç merkezle bir eşgüdüm içerisinde üretim teknolojisinin özümsemesi yönünde çalışması yerinde olacaktır düşüncesindeyim.

- 2) Komponent tasarımında uzman ekipler oluşturmak Türkiye'ye ekonomik olmasa bile stratejik açıdan avantaj sağlayacaktır. Aynı şeyler üretim içinde söylenebilir. Ancak, üretimde dikkatli bir seçim ekonomik boyutta da başarı sağlanmasına katkıda bulunacaktır. Yabancı uzmanlardan da yararlanılarak oluşturulacak bir komisyon ile bir veya bir kaç pazar araştırması şirketi kullanılarak doğru hedeflerin seçilmesi mümkün olabilir.

Bir önceki şık'ta belirttiğim gibi sınırlı insan kaynağının bir hedef ve eşgüdüm içinde çalışması başarı için gereklidir.

Bu aşamada Elektronik alanında daha ziyade çeşitli ürünlerle elektronik eşya pazarında belli bir pay edinilmesi önemli görülmektedir. Bu üretime dayalı yeterli bir komponent talebi olduğunda komponent üretim ve tasarımı ekonomik boyutlarda mümkün olabilecek ve gelişecektir. Özetle, komponent sanayii kurulmasının Elektronik Sanayii üretimine bir sıçrama tahtası oluşturmasını beklememek gerekir düşüncesindeyim. Ancak, bunun tersi daha imkan dahilinde görünmektedir.

- 3) Kişisel görüşüm mevcut kısıtlı üretim imkanının daha ziyade endüstriyel elektronik alanında ve tüketim elektroniğinde talep edilen, özel yongaların ve güç transistörü ve benzerlerinin üretimine ve tasarımına yönelmesi yönündedir. Bu dalda pazarda mevcut boşlukların değerlendirilerek, hızlı araştırma ve geliştirme yapabilen bir ekiple ekonomik boyutta üretimin mümkün olabileceği görüşümdedir.

Ayrıca savunma sanayiine yönelik komponent tasarım ve üretimi yeteneği 'olmazsa olmaz' nitelikte görünmektedir. Bu alanda da endüstriyel elektroniğe olduğu gibi iyi ve yaratıcı ve hızlı mühendislik pazarda yer bulunmasında ve ekonomik boyutta üretim için birinci derecede önemlidir.

- 4) İç pazarın, ancak özel devre elemanları için ekonomik boyutta bir talep yaratabileceğini düşünüyorum. Önümüzdeki 10 yıl içinde bu görünüm Türkiye'nin istikrarlı bir siyasal ve ekonomik gelişme göstermesi halinde değişebilir. Ancak, bu gelişmenin gözlenmesi komponent üretimi yatırımlarını ekonomik kılabilecektir. (Tersine değil).

- 5) Bu konudaki görüşlerimi yukarıda belirttiğim için tekrarlamayacağım.

- 6) Komponent tasarım ve üretimine girildiği takdirde seçilen dalda teknoloji transferi ve buna paralel özümleme ve geliştirme projelerinin hiç vakit kaybetmeden başlatılmasıyla başarı mümkün olabilir. Bu konuda AR+GE yatırımlarına başka alanlarda da görülen ve gelişmeyi yavaşlatan cimrilikten uzak bakılması gereklidir. Aksi takdirde bu hızlı değişen sanayii dalında varlığı, ekonomik boyutta, sürdürmek mümkün olmayacaktır.

MİKRODALGA KOMPONENTLERİ TASARIM VE ÜRETİMİ ÜZERİNE

Prof. Dr. Nevzat YILDIRIM

ODTÜ Elektrik - Eletronik Müh. Blm.

Mikrodalga komponent pazarı çok çok küçüktür. İç pazar yok denecek kadar zayıftır. Dış pazarda da genellikle askeri mikrodalga sistemlerinde (radar, çeşitli göndermeç ve almaçlar) ve iletişim alanındaki göndermeç ve almaçların yalnızca RF katında az sayıda elemandan oluşur. Diğer bir sivil uygulama ise uydu televizyon almaçlarının RF katlarıdır. Sivil uygulamalarda kullanılan anten ve RF önkatları standarttır ve çok sayıda yabancı firma yarış halindedir. Çoğu sivil parçaların Türkiye'de araştırılıp üretimine değmez. Daha pahalı olur. Askeri parçalar (örneğin anten, filtre, vb.) için temel sorun ise pazardır. Bunlara çok az sayıda ihtiyaç vardır. Tasarım yapılabilir, gerekirse altyapı hazırlanarak üretim de yapılabilir. Ama, çok geniş kadro ve altyapı gerekir; değmez.

YANITLAR...

Prof. Dr. Osman PALAMUTÇUOĞLU

İTÜ Elektronik Habrleşme Müh. Blm.

- 1) Devre elemanları (komponent) konusunda ülkemizde oluşan bilgi birikimi, bu elemanları dünya standartları düzeyinde üretilebilmesine olanak tanıyacak düzeyde gelişmiştir. Pasif devre elemanları (direnc, kondansatör, self) üretim normları ve teknikleri, bugün TELETAS ve ASELSAN bünyesinde çalışan bazı araştırmacılar tarafından tanınmaktadır. TESTAŞ'ın direnc ve kondansatör üretimi konusunda ulaştığı aşama, tatmin edici boyutlardadır ve burada üretilen elemanlar endüstride rahatlıkla kullanılabilir.

Aktif (etkin) devre emelanları konusunda çalışmalar bugüne değin yalnızca bi-polar (çift-kutuplu) teknoloji üzerinde yoğunlaşmıştır. Yıllardır bu konuda İ.T.Ü. ve TÜBİTAK Yital grubu içinde yürütülen çalışmalar sonucunda, bu teknoloji en ince ayrıntısına kadar sindirilmiş bulunmaktadır ve uygulamada tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir. Ülkemizde bugün, her türlü analog ve sayısal uygulamada kullanılabilir şekilde üretilebilir. Son zamanlarda CMOS teknolojisi konusunda da yukarıda adı geçen kuruluşlarda çalışmalar yoğunlaşmış ve ilk doyurucu sonuçlar elde edilmiştir. Bu teknoloji üzerinde kısa zamanda açıklar kapatılarak üretim aşamasına gelinebileceğine inanmaktayım.

- 2) Eleman tasarımı ve üretiminin ülkemizde sağlayacağı yararlar oldukça fazladır. Şu anda ülkemizde kullanılmakta olan bazı eleman kalemlerinin sayıları, bunların ülke içinde üretilmelerini oldukça ekonomik kılan boyutlardadır. TV dağıtım sistemleri, telekomünikasyon sanayi (büyük ölçüde telsiz üretimi)nin bazı kollarında kullanılmakta olan belirli tüm-devrelerin kullanım adetleri milyonları aşan boyuttadır. Bu sayılar, bu elemanların üretilebilmesi için gerekli ekonomik olan alt sayı limitlerini epeyi aşmaktadır. Bu elemanların ülkemize ithal yoluyla girmesi, büyük maddi kayıplara neden olmaktadır.
- 3) Yukarıda saydığımız elektronik ve telekomünikasyon dallarında kullanılmakta olan eleman maliyetlerinin düşürülmesi, yurt dışından getirilen cihazlarla bunların yerli piyasada üretilenleri arasındaki rekabeti, yerli piyasa lehine büyük ölçüde değiştirecektir.
- 4) Evet. Şu andaki talep düzeyleri bunu göstermektedir.
- 5) Uygun fiyat politikalarıyla, Evet. Akıllı yaklaşımlar sonucu, dünya devre elemanları üretim potansiyelinin yaklaşık % 80'i bugün Uzakdoğu (Güney Kore, Tayvan ve Singapur) ülkelerine kaymıştır.

Gerek edilgen (pasif) ve gerekse de bi-polar teknolojiye dayalı bazı etkin (aktif) elemanlarda bunlar sağlanabilir. Ancak, bugün dış alıcı bulabilmek için dünyada bilinen büyük üretici firmaların lisans destekleri şarttır.

- 6) Bi-polar teknolojiye dayalı ürünler konusundaki talep, dünyada her geçen gün azalmaktadır. Ancak, bazı ürünler için olan talep, daha uzun süre aynen devam edecektir. Ülkemizde şu anda CMOS teknolojisi üzerine yoğun araştırmalar, TÜBİTAK YITAL'de devam etmektedir ve oldukça başarılı üretim sonuçları elde edilmiştir. Bu konuda çoklu üretime geçişin kısa sürede gerçekleştirilebileceği görülmektedir. Bu nedenlerle, CMOS devre elemanları ürünlerine yönelik yoğun talep potansiyeli göz önüne alınarak, ülkemizde telekomünikasyon konusunda üretim yapan firmalar (genelde TELETAS, ASELSAN ve NETAŞ)'ın talepleri göz önüne alınarak, bazı elemanlar için yerli üretim kısa zaman içinde düşünülebilir.

Görüş ve kanısında olduğumu belirtirim.

YANITLAR...

Prof. Dr. Yalçın TANIK

ODTÜ Elektrik - Elektronik Müh. Blm.

- 1) Elektronik devre elemanlarının binlerle ölçülen çeşitliliği göz önünde bulundurulduğunda, böyle bir üretimin ancak çok büyük boyutlarda yapılması halinde ekonomik açıdan anlam taşıyacağı açıktır. Bu durumda, kanımca, dünya pazarında önemli bir pay hedeflenmeden herhangi bir üretime geçilmesi yanlıştır.
- 2) Türkiye'de halen varolan elektronik sanayiinin komponent talebi kesinlikle komponent sanayii için yeterli bir düzey oluşturamaz.
- 3) Üretim açısından komponentler iki sınıfta toplanabilir.
 - (i) Standart olanlar
 - (ii) Özel amaçlı olanlar

Standart komponentlerin üretimi için yoğun bir araştırma potansiyeli kullanılmasına gerek yoktur. Temel olarak bu alandaki başarı, ürünlerin etkin bir şekilde pazarlanması ve üretim maliyetinin rekabet edebilir düzeyde tutulabilmesi için teknik ve işletmecilik yönlerinden verimli bir mekanizmanın kurulabilmesine bağlıdır.

Özel amaçlı komponentler ise ancak teknolojinin en üst düzeyinde buldukları takdirde bir pazar şansı bulabilirler. Ayrıca, bu ürünlerin pazarlanabilmesi için yoğun bir reklam ve tanıtım süreci gereklidir. Kanımca ülkemizde bu alanda varlık gösterebilmemizi sağlayacak düzeyde komponent tasarımı yapabilecek insan potansiyeli ve birimi yoktur.

- 4) Türkiye'de eğer komponent sanayii'ne girilecekse, öncelikle standart malzemelerin üretimi düşünülmelidir. Bu ise, başta, işin teknik yönlerinden daha çok, ekonomik yönlerinin ele alınması ile yapılmalıdır. Yani,
 - (a) Dünya pazarındaki durum incelenmeli, hangi alanlarda bir pazar şansı olduğu ortaya çıkarılmalıdır.
 - (b) Dış ticaret ilişkileri gözden geçirilerek, potansiyel satış miktarı tahmin edilmelidir.
 - (c) Çeşitli komponent üreticileri ile temaslarda bulunarak, yabancı ortaklı bir sanayinin kurulması konusunda fizibilite çalışmaları yapılmalıdır.

Özetle önerim, ekonomik analizler sonucunda söz konusu sanayinin Türkiye'ye yararlı olacağını belirlemeden sonra, Dünya ölçeğinde kendisini ispatlamış bir firmayla ortaklık kurulmasıdır. Yeni ürünlerin tasarımı ve üretimi gibi konular ise, ancak bu pazarda belirli bir deneyim kazandıktan sonra düşünülmelidir.

YANITLAR...

Prof. Dr. Bayram KATIRCIOĞLU

ODTÜ Fizik. Blm.

- 1) Potansiyel var doğal olarak, "Entellektüel birikim" çok yetersiz sayılabilir.
- 2-3) Çok kaliteli, çeşitli "kılcal" dallarda uzmanlaşmış "tümleşik" beyin gücüne dayalı bu alana girmek için, bilindiği gibi "çok abartılı sermayeye gerek yoktur" denebilir; oysa katı, sıvı, gaz halin-

de çok çeşitli ve "özel" malzeme olmadan "taşıma suyla" değirmen ucuza döndürülebilir. Özetle insan ve malzeme yönünden, nitelik ve nicelik yönünden kesintisiz bir bütün oluşturmak hemen olası gözüküyor; ayrıca kendiliğinden de oluşacağı benzemiyor. "KİT"leşmeyi göze alarak, pazarı orta vadede düşünerek, bu alana biraz tepeden girmek gerekir sanıyorum.

- 4) İç pazar yeterli olamaz ama dış pazara ancak orta ya da uzun sürede çıkılabilir.
- 5) Tekstil sanayi gibi dışa açılma belli bir aşamadan sonra ciddi ve sürekli olabilir.
- 6) Bence başlanan noktanın çok önemi yoktur. Bedava turlar atmadan, bu alanda tutunmak öyle sanıldığı gibi kolay değildir. Yanlış teknoloji seçilse bile kaybolan en fazla 30 milyon dolar olur.

YANITLAR...

Selçuk ÇAĞIN

TERMAL adına

- 1) Türkiye'de komponent tasarımı ve üretimi konusunda belli bir entellektüel birikim mevcuttur.
- 2) Komponent tasarımına / üretimine girmek Türkiye'ye belli bir avantaj sağlar. Son yıllarda özellikle Avrupa ülkelerinden yapılan isteklerin artmış olması bunu açıkça göstermektedir. Sağlam bir zemin oluşturabilmek için bir hükümet politikası ve desteği gereklidir.
- 3) Komponent tasarımı / üretimi için bazı koşulların muhakkak yerine getirilmesi gerekmektedir. Örneğin, uluslararası standardı olmayan malı üretmek ve satmak olanağı kalmamıştır. Ayrıca kullanılan ham maddeler mühendislik malzemeleridir ve ithal edilmektedir.
- 4) Yerli komponent sanayii için iç pazar talepleri yeterli değildir.
- 5) Yerli komponent sanayii'nin pasif komponentler olarak dış pazarlara açılma şansı vardır. Ancak Madde 3'de belirtilen koşulları yerine getirmek şarttır.
- 6) Termal komponent tasarım ve üretimine fiilen girmiş ve teknoloji transferi yaparak kendisine düşen görevi yapmıştır. Bu sahada faaliyet göstermek isteyen her kuruluş, teknoloji transferi yapmak zorundadır.

YANITLAR...

Prof. Dr. Canan TOKER

TÜBİTAK Elektrik - Elektronik ve Enformatik

Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

Türkiye'de Elektronik Komponent üretimi konusunda Grubumuzun görüşü aşağıda belirtilmektedir.

- 1- Türkiye'de halen uygulamaya özel tüm devre (ASIC) tasarımı için az da olsa bir entellektüel birikim vardır.
- 2- Türkiye elektronik alanında bir sıçrama yapacaksa, bunu elektronik cihazlar alanında yapacaktır. Nitekim bu sıçramayı bir ölçüde tüketim elektroniği alanında görmekteyiz.

3- Komponent tasarımı / üretimi yerli elektronik sanayiini gelişmesi için "olmazsa olmaz" türünden bir koşul değildir. Cihaz üreticileri daima dünya pazarlarından istedikleri komponentleri ve bu komponentlerin uygulanmasına yönelik teknik desteği temin edebilirler. Bu durum, LSI ve ASIC gibi, ürün farklılığı yaratma özelliği olan özel komponentler için de geçerlidir. Ancak LSI ve ASIC konusunda, yerli tasarım doctok merkezlerinin yabancı emsallerine göre bir hız ve fiyat avantajı olabilir.

4- İç pazar talebi yerli komponent sanayii için yeterli bir pazar oluşturamaz. Dolayısı ile, elektronik komponentler alanında yapılacak ciddi bir tasarımın muhakkak dünya pazarlarını hedef alması gerekecektir.

5- Yerli komponent sanayiinin dış pazara açılma şansı ancak fiyat ve kalite açısından rekabet edecek yapıda olması koşulu ile olabilir. Halen, tüketim elektronik sanayiine yönelik endüktif komponentlerin ülkemizde üretilip ihraç edildiğini görmekteyiz.

6- Türkiye bu aşamada komponent (özellikle tüm devre ve diğer aktif komponentler) tasarımı ve üretimine girme yolunu seçerse, bu işi teknoloji ithali ile yapmak durumunda olacaktır. O zaman, en sağlıklı yol, söz konusu komponentler alanında dünya çapında teknolojisi ve pazar yapı olan bir yabancı şirketin Türkiye'de yatırım yapmasını sağlamak olacaktır.

YANITLAR...

Erdoğan ŞUHUBİ

Marmara Araştırma Merkezi Başkan Vekili

1- Ülkemizde aktif komponent tasarımı / üretimi konusunda bir potansiyel oluşmuştur. İstanbul Teknik Üniversitesi (Sayın Prof. Dr. D. LEBLEBİCİ) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden (Sayın Prof. Dr. Murat AŞKAR) tasarım grupları kurulmuş olup tasarımlar gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK-MAM Gebze'de ise BİPOLAR teknolojisi uygulanmış olup CMOS geliştirilmesi tamamlanmak üzere proses tanımlanması aşamasındadır. Bu oluşmuş potansiyelin ivedilikle geliştirilmesi ve özellikle uluslararası işbirliği ile bu potansiyeldeki kişilerin deneyimlerinin artırılması gerekmektedir. Uluslararası işbirliği konusunda İTÜ (Sn. Prof. DR. D. LEBLEBİCİ) Avrupa ortak eğitim programı projesi çalışmalarından EU-ROCHIP'e kabul olunmuştur, bunun Türkiye'de uluslararası düzeyde tasarım elemanı yetiştirilmesine tartışılmaz katkısı olacaktır.

2- Komponent üretimi, endüstriyel bağımsızlığın ve uluslararası rekabet şansının artırılmasında, ürünlerin çeşitlenmesinde vazgeçilmez şartlardan birini oluşturmaktadır.

3- Stratejik alanlar için komponent tasarımı ve üretimi "olmazsa-olmaz" türünden bir koşuldur. Her türlü komponent tasarım ve üretimi, buna paralel olarak da yoğun ve yaygın geliştirme çabaları gereklidir. Aksi teknolojik az gelişmişliğin peşinen kabul edilmesidir.

4- Pazar araştırması türlere olan şu andaki talebin saptanması için gereklidir. Eşdeğer kalite sağlandığında pazar bulunması soru konusu dahi olamaz. Finansman sağlanması ve yatırımın karlılığı bir soru konusudur.

5- Yerli komponent sanayinin kısa vadede dış pazarlara açılma şansı büyük bir olasılık olarak görülmektedir. Uzun bir gelişme sürecinden sonra dış piyasaya açılma ise gereklidir.

6- Sanayi, üniversite ve araştırma kurumları arasında işbirliği ve tüm sanayii dallarından araştırma ve

geliştirme çalışmalarına finansman desteği gerekir. Birlikte öncelikli çalışma alanlarının (komponent tipi ve nitelikleri) saptanması, uygulayıcıdan, araştırma ve geliştiriciye bilgi geri beslenmesinin sağlanması, bu arada, araştırma ve geliştirmeyi teşvik etmenini sanayi'ye cazip hale getirilmesi, gerekli görülen önemli hususlar arasındadır. Çok geniş bir yatırım ve nitelikli insan gücü gerektiren elektronik araştırma ve geliştirme konularında kaynakları sınırlı olan Türkiye'de tüm ulusal güçlerin birleştirilmesi ve girişimlerin birbirini tamamlayabilecek şekilde koordinasyonu gereklidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

Özellikle, elektronik araştırma ve geliştirme alanlarında, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir. Üniversite-sanayi işbirlikleri, teknoloji transferi için, üniversite-sanayi işbirlikleri geliştirilmelidir.

ELEKTRONİK ALT SEKTÖRLERİ ve ANA ÜRÜN GRUPLARI(*)**ELEKTRONİK DEVRE ELEMANLARI****Aktif Devre Elemanları**

Yarı İletkenler

Ayrışık Yarı İletkenler

Diyotlar (diziler, doğrultmaçlar, vb.)

Koruma Elemanları (varistörler dahil)

Tritörler (triaklar, SCR'ler)

Transistörler (bipolar, FET, Ga As;RF/mikrodalga)

Tümleşik Devreler

Tüketim Cihazları Tümleşikdevreleri (hesap makinası vb.)

Özel Tümleşikdevreler (tümüyle özel, kapı dizileri, standart-hücre)

Doğrusal Tümleşikdevreler (standart mantık, bellek, mikroişlemci vb)

Optoelektronik Elemanlar

Görüntü dizileri

Lazer Diyotları

Işık-yayan Diyotlar

Fotovoltaik Hücreler

Fototransistörler vb.

Hibrid ve Modüler Elemanlar

Standart (a-d çevriciler, opamplar vb.)

Özel

Tüpler

Katod-ışınlı Tüpler (TV hariç)

Özel Amaçlı Tüpler (görüntü algılayıcı, ışık algılayıcı vb.)

TV Tüpleri (renkli, siyah-beyaz); vb.

Pasif Devre Elemanları

Sığaçlar (seramik, elektrolitik, film, mika vb.)

Manyetik Elemanlar (transformatörler, bobinler vb.)

(*) Ercan Hakan, İlyas Hakkacı ve Özyay Oral; **Türkiye Elektronik Sanayii**, TMMOB Elektronik Mühendisleri Odası, Nisan 1988'den yararlanılmıştır.

Dirençler (sabit, termistörler, değişken vb.)

Akustik Elemanlar (hoparlörler, filtreler vb.)

Elektromekanik ve Diğer Devre Elemanları

Bağlayıcılar (koaksiyal, silindirik, fiber-optik vb.)

Kristaller

Sigortalar

Baskılı Devreler

Röleler (genel amaçlı, RF, katı-hal, telefon tipi vb.)

Anahtarlar, tuş takımları (elektronik amaçlı)

Tel ve Tablolar

Diğerleri

TÜKETİCİ ELEKTRONİĞİ / DAYANIKLI TÜKETİM CİHAZLARI

İşitsel Cihazlar

Otomobiller için

Hi-Fi Aygıtlar

Pikaplar, Radyo-pikaplar

Radyolar (masa, saatli, taşınabilir)

Radyo-kasetçalar

Kasetçalarlar (Walkman, standart vb.)

Görsel Cihazlar

Televizyon Alıcıları (renkli, S/B)

Ev Video Aygıtları (kameralar, göstericiler vb.)

Otomotiv Elektroniği (ateşleme sistemleri, gerilim düzenleyiciler vb.)

Diğer Ürünler

Antenler (TV, CB, radyo)

Hesap Makinaları (programlanan, programlanmayan)

Elektronik Saatler

Elektronik Oyunlar (oyuncaklar, video oyunları vb.)

Elektronik Müzik Aygıtları

Mikrodalga Fırınları

Telefon Yanıtlama Aygıtları

Ev Bilgisayarları

HABERLEŞME CİHAZLARI

Ses Frekansı Haberleşme Cihazları

PTT Tipi Santraller

PABX (Özel Büro) Santralleri

Seri Telefon Sistemleri

Telefon Makinaları

Teleks Makinaları

Yüksek Frekanslı Haberleşme Cihazları

Bilgi - iletişim Aygıtları

Modemler

Multipleks Cihazları

Faksimile Uç Cihazları

Fiber-optik Sistemler (ve hat teçhizatı)

Radar (kara, hava,deniz; antenler)

Radyo

Amatör

Verici Radyo Aygıtları (am, fm)

Halk Bandı

Mikrodalga Sistemleri

Uydu-yer İstasyonları; vb.

Televizyon

Yayın (Stüdyo) Aygıtları

Kapalı devre TV (kameralar, göstericiler) sistemleri

Kablolu TV Sistemleri

ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK

Endüstriyel Elektronik Aygıtlar

AC, DC Motor Denetim Dizgeleri

Sayısal Denetim Dizgeleri

Süreç (Process) Denetim Dizgeleri

Robot Dizgeleri

Kesintisiz Güç Kaynakları, Envertör ve Konvertörler

Redresörler

Sinyalizasyon Sistemleri/Alarm Sistemleri

Test ve Ölçüm Aygıtları

Otomatik Test Dizgeleri ve Aygıtları

Genel Amaçlı Test Aygıtları

Analog Voltmetre, Ampermetre, Multimetre

Audio Osilatörler

Kalibratörler

Sayısal Multimetreler

Elektronik Sayıcılar

Frekans Sentezleyiciler

Fonksiyon Üreteçleri

Mikrodalga-sinyal Üreteçleri

Mantık Çözümleyiciler

Mikroişlemci Geliştirme Dizgeleri

Mikrodalga Test Aygıtları

Osilatörler

Osiloskoplar ve Aksamları

Fazölçerler

Spektrum Çözümleyicileri

Sayısal Sinyal Çözümleyicileri

Sıcaklık Ölçerler

Darbe Üreteçleri

RF Sinyal Üreteçleri; vb.

Analitik Aygıtlar

Kromatograflar (gaz, iyon, sıvı)

Elektron Mikroskopları

PH Metreler

Spektrofotometreler

Termal Çözümleyiciler

Tıbbi Aygıtlar

Tanı Aygıtları (elektrokardiyograf, elektroensefalograf vb.)

Hasta İzleme Aygıtı

Prostetik Aygıtlar (işitme aygıtları vb.)

Ameliyat Destek Aygıtları

Terapötik Aygıtlar

Röntgen Aygıtları

BİLİŞİM SANAYİLERİ

Donanım/Bilgi İşlem Aygıtları

Bilgisayar Dizgeleri

Küçük iş, Kişisel

Küçük iş, Profesyonel

Küçük iş, Bilimsel

Orta Büyüklükte Dizgeler

Büyük Dizgeler

Çok Büyük Dizgeler

CAD/CAM Aygıtları

Mikrobilgisayarlar, minibilgisayarlar (OEM)

Veri Saklama (disk, kaset, manyetik bant vb.)

Uçlar (CRT- grafik, teleprinter vb.)

Girdi/çıkıktı Çevre Birimleri (ışık kalemleri, yazıcılar vb.)

Bellek Dizgeleri

İşyeri Otomasyonu (çoğaltma, dikte, elektronik daktilo vb.)

Veri Toplama Aygıtları (bankacılık dizgeleri, endüstriyel dizgeler vb.)

Yazılım

Uygulama Programları

CAD/CAM, Mühendislik

Diğer Uygulamalar

Dizge Yazılımı

Derleyiciler, Yorumlayıcılar, Birleştiriciler

Veri Tabanı İşletme Dizgeleri

Performans İzleme

İşletim Dizgeleri

