

# TÜRKİYE ELEKTRONİK SANAYİNİN TARİHİ ve GÜNÜMÜZDEKİ DURUMU

Tuncay Atman  
Elektronik Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu Başkanı



Elektronik sanayi; teknolojinin talepleri doğrultusunda büyük bir ivmeyle gelişirken, aynı zamanda bilim ve teknolojinin bütün alanlarını etkileyen, vazgeçilemez bir sanayi dalı haline gelmiş bulunmaktadır. Elektriğin çözüm olarak kullanıldığı kontrol ve otomasyon düzeneklerinde önceleri "zayıf akım teknolojileri" olarak üretilen çözümler, yarı-iletkenlerin bulunup geliştirilmesiyle, günümüzün baş döndüren gelişimlerine önel olmuştur. Son yüzyılın başlarında, elektrik sanayinin gelişme aşamalarındaki günlerde, araştırmacılar ilk olarak tüplerle zayıf akım teknolojileri geliştirmeye çalışıyorlardı.

Bu durumda şöyle bir önermede bulunabiliriz:

Elektronik ayrı bir bilim dalı olarak kabul edebileceğimiz süreç, 1907'de triyod tüpünün icadıyla başlatılabilir.

Böylece artık elektronik sanayinin kurulup gelişmesine öncülük edecek olan telefon, radyo ve telsizin geliştirilip yaygınlaşması mümkün olmuştur. Elektronik sanayi, asıl büyük patlamasını II. Dünya Savaşı yıllarında yapmıştır. Elektronik haberleşme sistemlerinin ve televizyonun yaygınlaşması, özellikle 1947'de transistörün icadıyla başlayan ve daha sonra tümleşik devre teknolojilerinin geliştirilmesiyle gerçekleşmiştir. Bu teknolojilerin sağladığı avantajlarla önce

uzay araştırmaları çok önemli noktalara taşınmış ve bu yolla bilgisayarların çok hızlı gelişmesi sağlanarak yaygınlaşmalarının önü açılmıştır.

Ülkemizde elektronik sanayi ile ilgili girişimler ilk olarak 50'li yılların başlarında, önceki yıllarda yetişmiş girişimci genç mühendisler tarafından başlatılmıştır. İlk girişimler, tüm dünyada olduğu gibi, çok ilgi çeken seslendirme sistemleri ile gemi ve jandarma telsizleri üzerine olmuştur. Sonraki yıllarda artık yarı-profesyonel elektronik ağıtlara geçilmiş ve il radyoları için verici üreten yeni bir dönem başlamıştır.

Evlerde kullanılan günün en temel gereksinimi olan radyo ile 50'li yılların elektronik sanayine hızlı bir giriş gerçekleştirildiğini söyleyebiliriz. O günlerin bütün dünyada en önemli gelişme gösteren konusu evlere radyo alıcısı sokabilmenin yollarını geliştirmektir. Burada girişimcilerin asıl amacı, günün en çekici ürünü olan radyo alıcısı pazarından pay kapmaktır elbette. Pazarda Philips ve Aga gibi yabancı yatırımcıların yanı sıra, Neutron ve Ratel gibi yerli girişimciler pay kapmaya çalışıyordu. Hepsinin yaptıklarının montaj olduğunu belirtmeliyiz. Yapılan işin yüzde 100 montaj olması bir yana, böyle bir sektör artık ülkemize yerleşmeye

başlamıştır. Ancak yapılan iş o günlerde önemli ölçüde eleştirilmiştir. Doğal olarak eleştiriler olsa da, böylesi bir başlangıç, günün koşulları içinde önemsenmemesi gereken çekirdek yapılanmayı başlatmıştır. Bu sayede; 1964 yılında yürürlüğe giren “Montaj Sanayi Talimatı”nın getirdiği “yerli katkı koşulu”, diğer sektörlerde olduğu gibi, işin çok başında olan yerli elektronik sanayinde önemli bir yan sanayinin doğmasına yol açtı.

Elektronik sanayi, Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) hazırlanmış olduğu II. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (BYKP) ilk kez artık ayrı bir sektör olarak yerini almıştır. 1968-1972 yıllarını kapsayan bu plan döneminde, 1967 yılını da içeren ve 1970 (dâhil) yılına kadar oluşan üretim yelpazesi verileri aşağıdaki biçimde verilmektedir:

- i. Radyo, TV Vericileri ve Telsiz Cihazları, Radyo Sinyalizasyon ve Haberleşme Cihazları
- ii. Radyolink ve Kuranportör Cihazları
- iii. Radyo Alıcı Cihazları
- iv. Televizyon Alıcı Cihazları
- v. Pikap
- vi. Teyp
- vii. Amplifikatör
- viii. Tıbbi Cihazlar ve Multiplex
- ix. Yarı Mamuller

1971'den sonra kullanılmaya başlanan sınıflama ise şöyle yapılmaktadır:

- a. Ses Frekans Haberleşme Cihazları
- b. Yüksek Frekans Haberleşme Cihazları
- c. Elektronik Endüstri Cihazları
- d. Elektronik Tüketim Cihazları
- e. Elektronik Devre Elemanları

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile ilk kez Elektronik Sanayi Özel İhtisas Komisyonu kurulmuştur. III. ve IV. planlarda artık elektronik sanayi şu alt sektörlerle ifade edilmektedir:

1. Elektronik Dayanıklı Tüketim Cihazları
2. Haberleşme Cihazları
3. Endüstriyel ve Profesyonel Cihazlar
4. Devre Elemanları

Daha sonra, V. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Elektronik Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu'na ise yeni bir alt sektör olarak “Bilgisayar Donanım ve Yazılım” eklenmiştir.

Geçmiş yıllarda kullanılmış olan bu sınıflamanın sanayiye incelemek açısından bazı sakıncaları vardı ve birçok malda var olan çeşitliliği yansıtamıyordu. Ayrıca doldurulmuş plaklar dahi elektronik sanayi kapsamı içinde yer almaktaydı. 1983 yılı sonunda yeniden düzenlenen Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonları, mal gruplarını daha ayrıntılandırarak çeşitlilik sorununa çözüm getirmiştir.

Günümüzde artık bu sınıflama genel olarak şu alt sektörlerle ifade edilmektedir:

Bileşenler, Tüketici Elektroniği, Telekomünikasyon, Diğer Profesyonel ve Endüstriyel Cihazlar, Askeri Elektronik Cihazlar ve Bilgisayar (Bilişim).

Ülkemiz elektronik sanayi 19. Yüzyıl'ın sonlarında PTT Fabrikası'nda üretilen telgraf cihazları ile ayrı bir koldan yürümeye başlamıştır. Bu başlangıcın en önemli ayrımı, devlet eliyle ve desteğiyle biraz daha planlı bir yürüyüş olmasındadır. Belirleyici olan piyasa koşulları olmayıp;

gelişme, savunma sanayinin ve haberleşme sektöründeki gereksinimlerden kaynaklanmaktadır. Cumhuriyet'in ilk yıllarında ordu; diğer askeri cihaz ve araçlar yanında, kendi sahra telefonlarının santrallerini ve bunlarda kullanmakta olduğu kuru piller gibi, haberleşme sistemlerine ait olan bazı aygıtları üretebilir duruma gelmiştir. Fakat kapitalizmin temel kuralları burada hemen devreye girmiş ve 1948 yılında başlayan Amerikan askeri yardımı, bu girişimlerin gelişmesine fırsat bırakmadan sonlanmasına sebep olmuştur. Yukarıda söz ettiğimiz gibi, tüketim malları olarak 1950'lerde dışarıdan yarı-mamul niteliğinde, modüller halinde getirilen radyoların montajı yapılmaktaydı. Özel girişimcilik böyle bir yöntemi çok da programlı olarak yapmıyordu, doğal olarak. Sonuçta belirleyici olan pazar talepleriydi.

Elektronik sanayinin yokluğunun fark edilmesiyle, devlet tarafından ilk olarak konu 1960'ların başlarında ele alınmış; bu konuda önce Makina Kimya Endüstrisi Kurumu (MKE) ve daha sonra PTT görevlendirilerek, Türkiye'de Elektronik Sanayi Kuruluş Raporu hazırlanması talimatı verilmiştir. PTT ise “Türkiye'de Elektronik Sanayi Kuruluş Raporu-1967” dosyasını hazırlayarak ilgili yerlere vermiştir. Aynı yıl PTT telefon santral ve makinaları alanında açtığı büyük uluslararası ihaleyi sonuçlandırarak, Kanada'nın Northern Electric Firması ile ortaklaşarak, NETAŞ'ı kurmuş ve PTT Araştırma Laboratuvarı'nı da hizmete sokmuştur.

PTT Genel Müdürlüğü'ne verilen görevlendirme ile hazırlanan “Türkiye'de Elektronik Sanayinin Kuruluş Raporu”, ülkemizde elektronik sektörü kurulması konusundaki çabalar ve yaşanan zorluklar hakkında ipuçları vermektedir. Raporda; “...evvela yurt çapında iyi bir envanter çalışması yapılmasını zaruri kılmakta idi. Ayrıca gerek bu envanterlerden çıkarılan sonuçlar, gerekse muhtelif kuruluş ve sektörlerin ihtiyaç ve yatırım programlarının tetkiki ile yurtiçi toplam talep projeksiyonunun elde edilmesi gerekiyordu. Ancak bir taraftan tutulan istatistiklerin kifayetsizliği, diğer taraftan bu mevzuda muhtelif kuruluşların plan ve programlarının bulunmayışı ve hakiki ihtiyaçların çeşitli sebeplerle tespit edilemeyişi dolayısı ile yapılan çalışmalar uzamıştır” denmektedir. Gerçekten de günümüzde bile ülkemiz elektronik sanayinin geçmişine yönelik istatistiksel verilere ulaşmak hala güçtür.



Milli Güvenlik Kurulu'nun 18 Mayıs 1964 tarihli ve 42 sayılı toplantısında; "Memleketimizde elektronik sanayinin kurulması için, Sanayi Bakanlığı'nın koordinatörlüğü altında Milli Savunma, Maliye, Ticaret, Ulaştırma, Enerji ve Tabii Kaynaklar bakanlıklarının ve Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) müşterek çalışmaları, bu çalışmalarda üniversitelerden ve ilgili diğer teşekküllerden de faydalanılması Milli Güvenlik Kurulu yolu ile yeniden Bakanlar Kurulu'nda müzakereye arzı..." kararlaştırılmış ve bu karar Bakanlar Kurulu'nca da onaylanmıştır.

Protokolde geçen "milli savunma ihtiyaçları", "...başta en zorunluları olmak üzere ve kademeli bir inkişaf..." görüşleri, günümüz raporlarımızın pek çoğunda hala yer bulabilmektedir.

Esas olarak bütün insanlık tarihinde ve öznel olarak da ülkemizde yaşanan gerçek; gelişmelerin kaynağında hep askeri gereksinimlerin öncü olduğudur. Sanayinin bütün kollarında olagelen gelişmelerin tümünde göz ardı edemeyeceğimiz diğer bir gerçek ise; uzay teknolojilerinin insanlığı taşıdığı noktalarıdır. Doğal olarak insanları öldürmek üzere geliştirilen teknolojilerin tamamı, ayrıca insanlığın dirimi için de uygun bir evrim sonucunda değerlendirilebilir hale getirilebilmektedir. Özel olarak elektronik insan yaşamını koruyup-kollayan ve kolaylaştıran yanları buna en güzel örnektir.

1960'lı yılların sonunda, kalkınma planları çerçevesinde ve PTT ile başlayan haberleşme atılımı, Türkiye'de önemli bir teknolojik birikime yol açtı. Bu konuda önemli bir girişim NETAŞ'tır. Daha önce, PTT Genel Müdürlüğü'nce Türkiye'de bir telefon sanayi kurulması düşüncesi, ilk olarak 1952'de ortaya atılmıştır. 1959'da bir Avrupa firmasıyla anlaşılması, ancak 1960 Devrimi sonrasında anlaşma iptal edilmiş, 1963 yılında yeniden ihaleye çıkmıştır. 1966 yılında ise en uygun öneriyi Northern Electric (Kanada) vermiş ve sermayesinin yüzde 49'u PTT'nin olan NETAŞ kurularak, 1969'da ise bu şirket eliyle telefon üretimine geçilmiştir. NETAŞ şirketi, PTT Kurumu'na toplam hat sayısının yüzde 80'den fazlasını, telefon santralleri ve telefon makinalarında da yüzde 90'dan fazlasını üretmiştir. Adı sonradan TELETAŞ yapılacak olan PTT-ARLA uzak mesafe haberleşme aygıtları, NETAŞ'da yakın mesafe haberleşme aygıtları üretmekteydi. 90'lı yıllara geldiğimizde artık telefon-telgraf multiplex

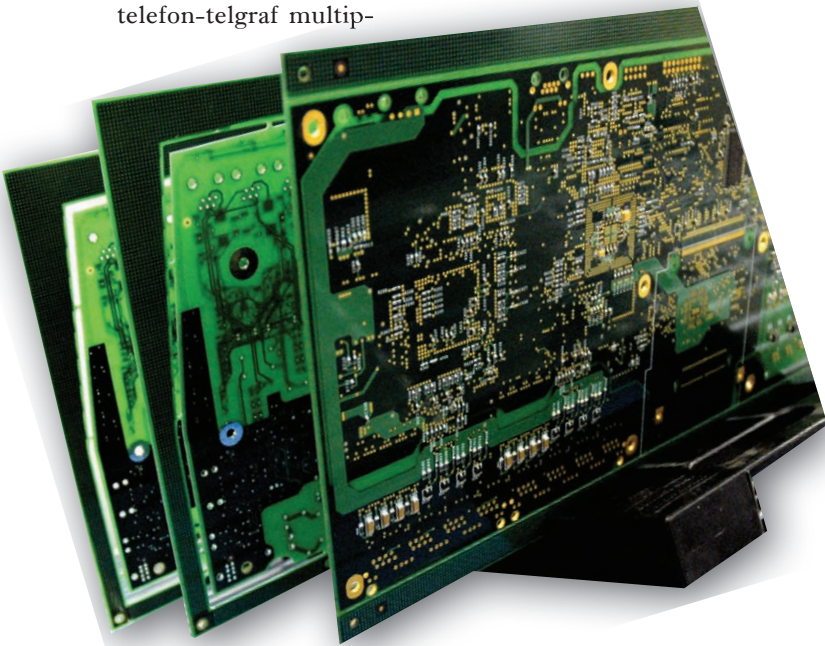
lex sistemlerinin, radyolink multiplex (koaksiyel kablonun havadan nakli) üzerinde, havai sistemlerinin yüzde 90'ından fazlası PTT-ARLA üretimidir. O günlerde PTT için en önemli atılım; her ikisinde de yüzde 49'luk hisseye sahip olduğu NETAŞ ve TELETAŞ'ın sayısal santral üretimi olmuştur. Yüksek frekans haberleşme cihazları üretimi sektörü, 1970 yılında her ne kadar montaj sanayi olarak başlamışsa da, aynı yıllarda özel sektörde TEKNİM isimli firmanın devreye girdiğini görüyoruz. Söz konusu bu firma aynı zamanda dışsatım da yapabilmış bir elektronik sanayi kuruluşudur.

Kıbrıs Harekâtı sırasında artık gündem, uygulanan ambargolar nedeniyle, daha yüksek teknoloji isteyen aygıt ve sistemlerin ülke olanaklarıyla yapılabilmesi olmuştur. Dışa bağımlılığın ortadan kaldırılabilmesi isteği üzerine 1976 yılında ASELSAN kurulmuştur. Havacılık elektroniği (aviyonik) konulu üretimin ise HAVELSAN tarafından yapılması düşünülmüş ayrı bir firma da böylece kurulmuştur.

Aynı dönemlerde Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) bünyesinde kurulmuş olan Akköprü Elektronik Laboratuvarı 1965'lerden itibaren elektrik üretim-iletim sektöründe ihtiyacı duyulan ve tümüyle ithal edilen koruma cihazları, elektronik röleler, telemetre cihazları ve elektrik iletim hatları üzerinden uzun mesafeli iletişim yapan Kuranportör (PLC-Power Line Carrier) cihazları tasarım-araştırma-geliştirme ve üretimini yapmaktadır. Bu çalışmalarının sonucunda üretilen R5 muhabere ve A4 simplex koruma cihazları 1970'lerin ortasına kadar ihtiyacı büyük ölçüde karşılamış; 1970'lerin sonuna doğru sistemin gelişmesi ve SCADA uygulamalarının yaygınlaşmasıyla ihtiyaç duyulan "ses + koruma + veri iletişimi" yapabilen daha modern iletişim cihazları (T2, T30, T40 D) geliştirilmiştir. Başlangıçta tümüyle ithal edilen bu tür cihazların yerine geliştirilen, söz konusu Duplex SSB Kuranportör cihazları sayesinde sistemin ihtiyaçları, birkaç istisna dışında dış alıma gereksinim duyulmayacak şekilde ve büyük bir oranda Akköprü Elektronik Laboratuvarı'nın cihazları ile karşılanmış olup; enterkonnekte sistemde 2 binin üstünde yerli kuranportör bulunmaktadır. Tüm elektrik üretim-iletim ağının haberleşme, SCADA ve enerji yönetimine hizmet eden bu yapı kısıtlı imkanlarla kamu bünyesinde hayatini devam ettirme olanağını bulmuş olmasına karşın, var olan birikimin daha da geliştirilmesi konusunda sıkıntılar yaşamaktadır.

### Elektronik Devre Elemanlarının Sağladığı İvme

Bu başlangıçla birlikte dikkati çeken önemli husus, tüm dünyada elektronik sektörü teknolojilerinin yardımına yeltenen elektronik devre elemanlarında yaşanan gelişmelerdir. Tüm dünyada genel olarak elektro-mekanik olarak çözümlenmeye çalışılan sistem teknolojileri için, elektronik devre elemanlarındaki gelişmeler yepyeni bir dönemi başlatmıştır. "Zayıf akım" diye adlandırdığımız teknoloji ile üretilmekte olan tüm aygıt ya da sistemler, çok daha kolay olarak, daha küçük oylumlu ve önemli bir altyapı gerektirmeyen noktalarda üretilebilir hale gelmiştir. Elektronik devre elemanlarıyla, yapılan tüm aygıtlarda tasarımın kişiselleşmesi kolaylığı ile istenildiğinde çok küçük tirajlı aygıt ve sistem üretimleri gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. Artık yarı-iletken adını verdiğimiz devre elemanları yardımıyla, elektronik sanayi bütün dünyada ve ülkemiz sanayinde büyük bir ivme kazanmaya başlamıştır.





Başlangıçta kişisel, bir sonraki adımında ise birkaç elektronik mühendisinin bir araya gelerek oluşturdukları küçük işletmeler, çok değişik alanlarda üretime başlamış; kendilerini geliştirenler ise daha büyük işletmelere dönüşmenin yollarını keşfetmişlerdir. Önceleri kendi işletmelerinde hem kafa, hem de kol emekçisi olarak çalışan elektronik mühendislerinden üretim hacmini büyütebilenleri, kurumsal nitelikli büyük üreticilere dönüşmüşlerdir.

Dayanıklı tüketim cihazları üretimi konusuna geldiğimizde ise; TV yayın alanının genişlemesi, TV alıcılarına olan talebi büyük ölçüde artırmıştır. 1970'lerin başında montaj sanayi olarak kurulan fabrikalar, zamanla sınaî üretim birimleri niteliğini kazanmışlardır. Pek çok teknisyen ve işçi bu alanda yetişmiş, bir yan sanayi doğmuştur. 70'li yıllara gelinceye dek, genellikle tarım alanında çalışmaya yatkın niteliksiz işçiler, artık devlet okullarında meslek alanları için eğitim önceliği istemeye başlamıştır. Artık kurumsal nitelik kazanmaya başlayan işletmeler de işbaşı eğitimlerine daha bir önem verir olmuşlardır. 1977 yılına gelindiğinde ülkemizde 14 adet televizyon üreticisi vardır. Dünya pazarlarında rekabet edebilmeleri için ise hala 30 yıla gerek duyacaklardır.

Bütün sanayi dallarında olduğu gibi elektronik sanayi çalışmaları da altyapı yatırımları bakımından duyarlı olduklarından, işletmelerin birinci derecede İstanbul'da yoğunlaştıkları görülmektedir. İkinci merkez Ankara olarak belirlemiştir. Bunda en büyük alıcı olan devletin karar merkezinin Ankara'da oluşunun payı büyüktür. Bir başka etken de yukarıda belirttiğimiz gibi, savunma sanayi yatırımlarının Ankara'da konuşlandırılmış olmasıdır. 70'li yıllarda yoğun mühendislik gerektiren ve dünyadaki son ürünlerin hızlı uyarlaması olarak nitelendirilebilecek bir üretim sergileyen küçük firmalar, ölçü-test aygıtları, süreç denetim vb. konularda ortaya çıkmışlardır. Kendi teknolo-

jilerini üreten bu firmaların bir kısmı küçük sermayelerle kurulmuşlardır. Birkaç örnek vermek gerekirse; Enersis, Petaş, Eka, Elsi, Alfa-Gamma gibi özel girişimci firmalardan söz etmek olanaklıdır. Bunların dışında Gama, Elsis, Nel, Nüve gibi firmaların parasal kaynakları ve destekleri daha büyüktü. Özellikle yurtdışında kar sağlayan büyük inşaat şirketleri, kazançlarını yatırıma dönüştürürken; turizm, pazarlama gibi alanlarla birlikte geleceği konusunda umutlu oldukları elektroniğe de yatırım yapmışlardır. Bu tür yatırımlara yönelenlerin sektörde araştırma-geliştirme (Ar-Ge) ve daha köklü yatırımları engelleyebildiklerini de ayrıca not etmemiz gerekir.

1972'den itibaren, özellikle dayanıklı tüketim aygıtlarında yüksek kapasiteli bir montaj sanayinin başlaması ile bobin, transformatör, hoparlör vb. elemanların üretimine de başlanmıştır. 1977 yılında beş TV üreticisi, artık kendi yan sanayilerini kurmuşlardır. Haberleşme sektörü de firma içi yan sanayilerini kurmuştur. Emekleme dönemi olan o günlerde, gümrük duvarları yoluyla yerli sanayinin korunması hedefleniyordu. Böylelikle getirilen dış alım yasakları nedeniyle stokların biriktiği ve atıl kapasitenin oluşmaya başladığı yıllar karşımıza çıkmaktadır.

### Sonu Gelmeyen Atılımlar

Bu tür yapılanmaların dışında kamu ortaklığının da olduğu TESTAŞ; elektronik devreler için pasif elemanlar olan direnç ve sığaç üretimine başlamıştır. O yıllar için çok önemli olan bu başlangıç, aktif devre elemanları için kullanılan mikro-film tekniğine adım atmak üzere, kalın-film tekniği adını verdiğimiz bir teknolojinin ülkemizde kullanılmaya başlandığını göstermektedir. Sonraki yıllarda bu çalışma daha ileriye taşınamayacak ve TESTAŞ macerası tesislerin tamamının hurda olarak satılacağı bir döneme evrilecektir.

BİR-EMEK adıyla Denizli’de kurulan başka bir tesis ise; aynı pazara yönelik olarak kalın film tekniğini kullanmaya başlamışsa da sonu TESTAŞ gibi olmuştur. Aktif devre elemanlarının yerli üretimi konusu üzerinde ayrıca durmak gerekiyor. TÜBİTAK-Gebze Yarı-İletken Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı (YİTAL), 1983 yılında açılmıştır. Türkiye’de ilk tümleşik devre, 1977’de 4 transistörlü MOS dizisi olarak İTÜ’de gerçekleştirilmiştir. O dönemde YİTAL, malzeme açısından tümüyle dışa bağımlıdır. Ülkemizde aktif devre elemanı sayılabilecek üretimi DİSAN gerçekleştirmiştir. Bu firma güç diyotlarının montajını yapmıştır. Ancak gelişmelerin daha ileriye taşınmaması nedeniyle yaptığı işi bırakmıştır. Ayrıca az sayıda büyük kuruluş kalın film tekniği ile üretim yapmaya çalıştıysa da, ülkede konu ile ilgili çalışmalar bir türlü yürümediği için onlar da bırakmak zorunda kalmışlardır.

Bilişim alanında ise durum şöyledir; Türkiye’de ilk bilgisayar edinme sözleşmesi 1959 yılında yapılmıştır. 1960’da IBM 650 sistemi Karayolları Genel Müdürlüğü’nde kurulmuştur. Daha sonra bu gelişmeyi Tapu, İTÜ ve ODTÜ’deki sistemler izlemiştir. Türkiye’de ilk yerli üretim, 1981’de 3 genel amaçlı mikrobilgisayar ve 50 muhasebe makinası yapılma-

sıdır. Bu üretimler süreklilik kazanmamıştır. İkinci yerli marka mikrobilgisayar üretimi ise, İngiltere’den sağlanan parçalara dayanmıştır. Üçüncü bir firma ise Tayvan’da üretilen bir mikrobilgisayarı kendi markası olarak pazarlamıştır. Bir de Elektroakustik isimli firmanın, Ankara PTT’ sine ürettiği şehirlerarası görüşme terminalleri vardır.

### Dışa Açılma

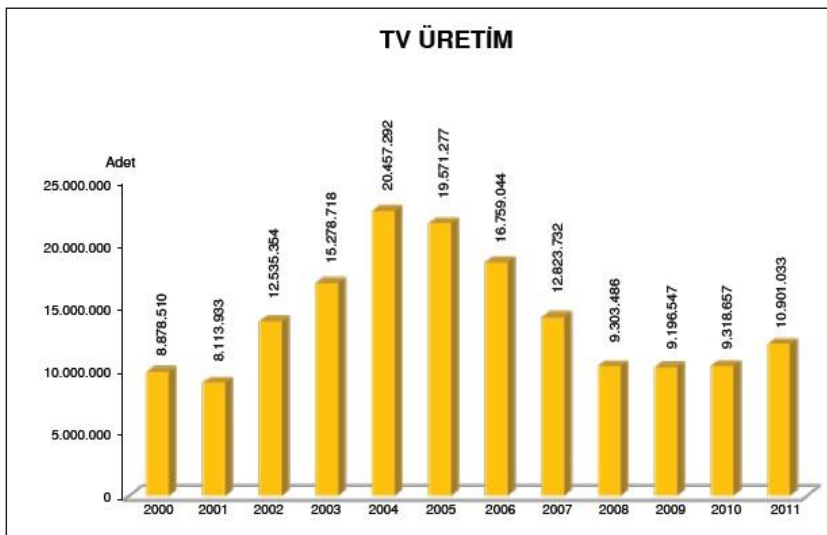
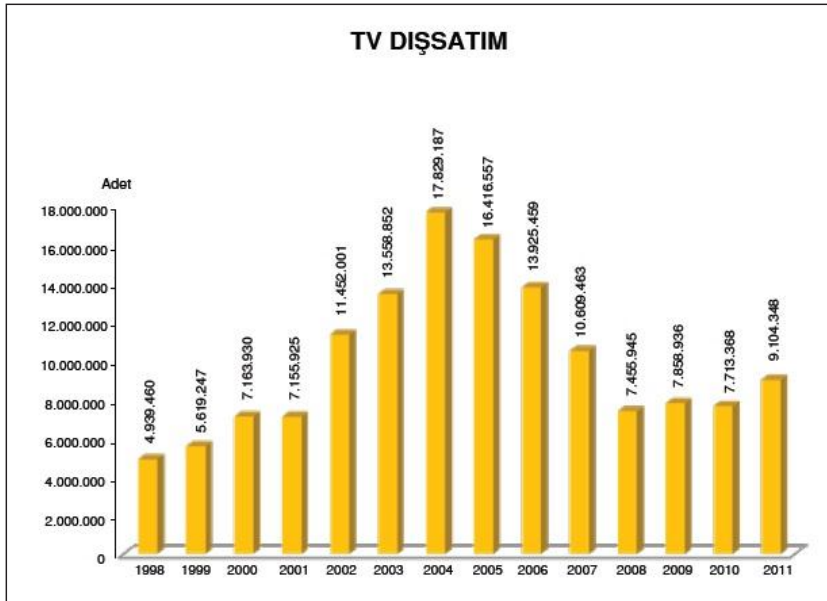
Başlangıçta yurtiçi pazarın talebini “ithal ikamesi” olarak karşılamak üzere kurulmuş olan ev cihazları üretimi sanayi, 1984’de büyük bir cesaret göstererek yurtdışına ihracat yapmayı denemiş ve bunu başarmıştır. 1983’de yıllık üretim sayısı 420 bin olan ve tümü iç pazarda satılan renkli TV alıcılarının üretim sayısı hızla artarak 2002’de 12.5 milyonu aşmıştır. Bu üretimin yüzde 91.4’ünün dış pazarlarda satılması ile Türkiye’nin Avrupa Birliği’nde renkli TV pazar payı, yüzde 33’e yaklaşmıştır. Üretilen aygıtlardaki nitelik yükselmesinin sonucu olarak 2001-2002 yılları arasında üretilen TV alıcılarındaki sayısal artış yaklaşık olarak yüzde 40 olmasına karşılık ABD Doları bazında ciro artışı yüzde 60’a ulaşmıştır. Bu olumlu gelişmeler ev cihazları alanında da Ar-Ge’ye önem verilmeye başlanmasının ve sayısal teknolojiye geçişin sonucunda gerçekleşmiştir. Ancak 2002’de 1.54 milyar dolarlık TV alıcısı ihraç edilirken; bunun yaklaşık yarısı sadece resim tüpü ithalatı için harcanmıştır. Tümleşik devreler ve diğer bileşenler de dâhil edildiğinde bu oran yüzde 80’i bulmaktadır. Görüldüğü gibi yaratılan katma değer çok azdır.

Bugün başlangıçta hedeflenen telsiz haberleşme aygıtlarının çok ötesinde çeşitli özgün aygıtlar ve sistemler (güvenli haberleşme sistemleri, gece görüş sistemleri, radarlar, elektronik harp sistemleri v.d.) geliştirilmekte ve üretilmektedir. TÜBİTAK Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Enstitüsü’nde özgün veri güvenliği sistemleri ve bu sistemlerde kullanılan özgün tümleşik devreler (“chip”ler) geliştirilmekte ve üretilmektedir.

Türkiye elektronik sanayi kuruluşları, özgün ürünlerinde kullanılan VLSI devrelerin tasarımını yapmakta veya yurtiçindeki tasarım merkezlerinde (İTÜ-ETA ASIC Tasarım Merkezi v.d.) yaptırmaktadırlar. Oluşan VLSI devre tasarımı potansiyeli nedeni ile güçlü uluslararası firmalar, Türkiye’de dünya pazarları için tasarım yapan VLSI devre tasarımı merkezleri kurmaya başlamıştır. (ST Microelectronics, Cypress Microelectronics).

Bu gelişmelerin arkasındaki temel itici güç, elektronik alanındaki nitelikli insan gücü potansiyelidir.

1980’li yıllardan itibaren Türkiye’nin de dahil olduğu bir çok ülke “ihracata dayalı sanayileşme” adı altında dış pazarlara yönelik sermaye birikiminin gereksinimleri doğrultusunda şekillenen yeni uluslararası iş bölümünün öngördüğü sektörlerde yoğunlaşmaya ülke sermayesinin kendisini dünya kapitalizminin bir parçası olarak yeniden üretmeye başlamıştır. Bu yıllarda devletin izlediği politikalar, dış pazarlara yönelimi hem teşvik etmek hem de bunun altyapısını oluşturmada önem kazanmıştır. Böylece yerli sermayenin dış pazarlarda rekabet edebilmesinin önkoşulu olarak, daha düşük maliyetlerde üretim gerçekleştirme süreci başlamıştır.



Türkiye’de elektronik sektörünün de önce montaj sanayi olarak faaliyette bulunduğunu ve 80 sonrası ihracata yönelik bir gelişme gösterdiğini söyleyebiliriz.

### Günümüzde Elektronik Sanayi

Günümüzde ise ülkemizdeki elektronik sanayinin durumu TESİD’in 2012 Elektronik Sektörü Almanacağı’ndan alınan verilerle şöyledir:

Türkiye elektronik sektörü 2011 yılında 12 milyar Amerikan Doları üretim hacmine ulaşmıştır. 2010 yılında 6.5 milyar dolarlık ihracat hacmi, sektör satışlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Aynı yıl ithalat hacmi 16.7 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.

2011 yılında ihracatın yüzde 31’ini tüketici elektroniği, yüzde 15’ini bileşenler, yüzde 39’unu telekomünikasyon cihazları, yüzde 14.5’ini profesyonel ve endüstriyel cihazlar, yüzde 1.8’ini bilgisayar cihazları alt sektörleri gerçekleştirmiştir.

2011 yılında yapılan ithalatın ise yüzde 35.3’ü profesyonel ve endüstriyel cihazlar, yüzde 25’i telekomünikasyon cihazları, yüzde 17.7’si bilgisayar cihazları, yüzde 10.7’si tüketim elektroniği ve yüzde 10.6’sı bileşenler alt sektörü tarafından gerçekleştirilmiştir.

Sektör firmaları tarafından yaklaşık 45 bin kişilik istihdam sağlanmaktadır. Mühendislik ve hizmet alanında yaklaşık 100 bin kişilik istihdam sağlandığı söylenmektedir.

Sektörde çalışanların büyük kısmı hizmet sektöründe görülmektedir. Dünya Bankası’nın yaptırdığı bir araştırma, hizmet sektöründe her yüzde 50’lik istihdam artışının toplam katma değer yaratmada yalnızca yüzde 10’luk bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu durumda rekabet koşulları bağlamında hizmet sektörü için emek maliyetinin azaltılması, aynı işleri daha az istihdamla yapabilmek mutlak bir gereklilik olarak sunulmuştur. İstihdamı azaltabilmek için çalışmanın yoğunluğunu ve hızını artıran mekanizmalar uygulanmakta, performans değerlendirmesi gibi uygulamalarla hizmet çalışanları üzerinde boga bir denetim oluşturulmaktadır.

### Sonuç

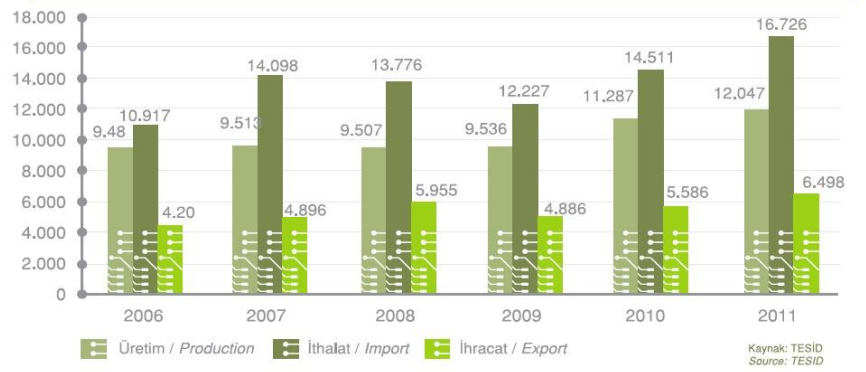
Elif Aksu Kaya’nın “Emek Süreçlerinde Dönüşüm ve Mühendis Emeği” başlıklı çalışmasından elektronik sektörünün 80 sonrası vardığı noktayı özetle şöyle aktarabiliriz:

*“Türkiye’nin 1980 sonrası uluslararası işbölümündeki rolü, katma değeri düşük, emek yoğun sanayilerde yoğunlaşmak olmuştur. 1980 sonrası dönemde Türkiye, ihracatının yaklaşık yüzde 70’lik bir kısmını emek ve kaynak yoğun mallarla gerçekleştirirken, farklılaşmış ve bilim yoğun mallarda neredeyse tümüyle ithal bağımlı bir yapıya sahiptir. Bu görünümüyle 1980’leri izleyen yıllarda, Türkiye emek ve kaynak yoğun tüketim ve ara mallarında uzmanlaşmış ülke konumunu giderek pekiştirmiştir.” (Öncü ve Köse, 2000: 84)*

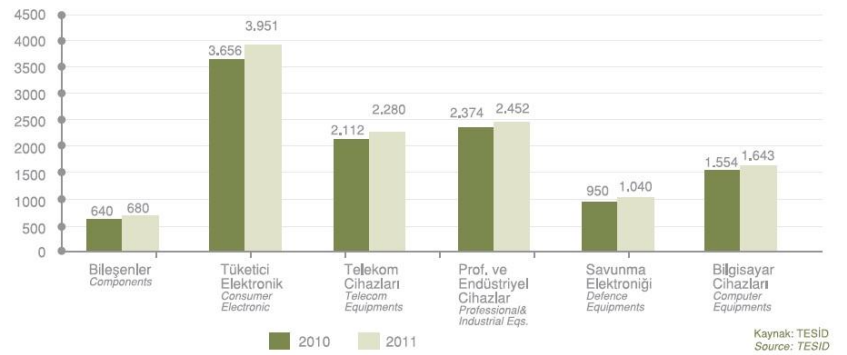
*1980’lerin sonunda ihracattaki gerileme ve 90’lardaki gelişmelerle birlikte bilim ve teknolojiyi üretime uygulama önem kazanmıştır. Bu tarihlerde yüksek katma değerli ürün üretme gereği sık sık vurgulanmaya başlanmıştır. Üretim süreci sermaye yoğun hale gelmiş, 2000’li yıllar bu eğilimi pekiştirmiştir.*

*İmalat sanayinde 1997-2007 yılları arasında (1997 yılı 100 kabul edilirse) tüketim malı üretiminin 100’den 109.7’ye, ara malı üretiminin 100’den 145.5’e, yatırım malı üretiminin ise 100’den 186.4’e yükseldiği görülmüştür. Ara malı ve yatırım malı üretiminin tüketim mallarından daha hızlı bir artış içinde olduğu görül-*

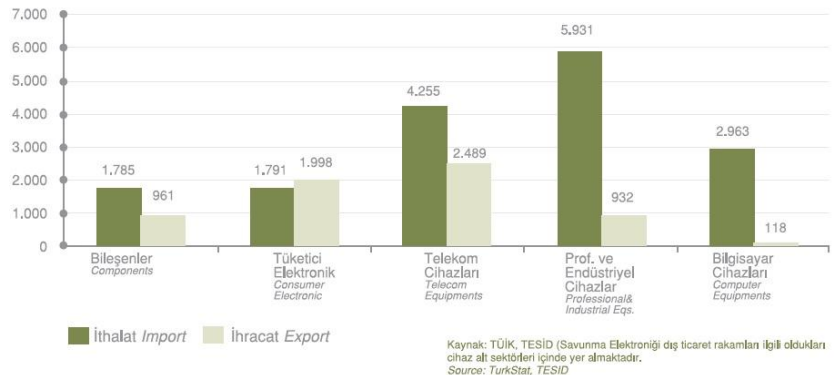
**Grafik-1: Elektronik Sanayi Üretim, İthalat ve İhracat Değerleri (Milyon ABD Doları)**  
Graphic-1: Electronic Industry Production, Export and Import Values (Million US Dollars)



**Grafik-2: Elektronik Sektörü Alt Sektörlerinin Üretim Rakamları (Milyon ABD Doları)**  
Graphic-2: Production Value for Electronic Sub-Sectors (Million US Dollars)



**Grafik-3: 2011 Yılı Elektronik Sektörü Alt Sektörlerinin Dış Ticareti (Milyon ABD Doları)**  
Graphic-3: Foreign Trade Value for Electronic Sub-Sectors in 2010 (Million US Dollars)



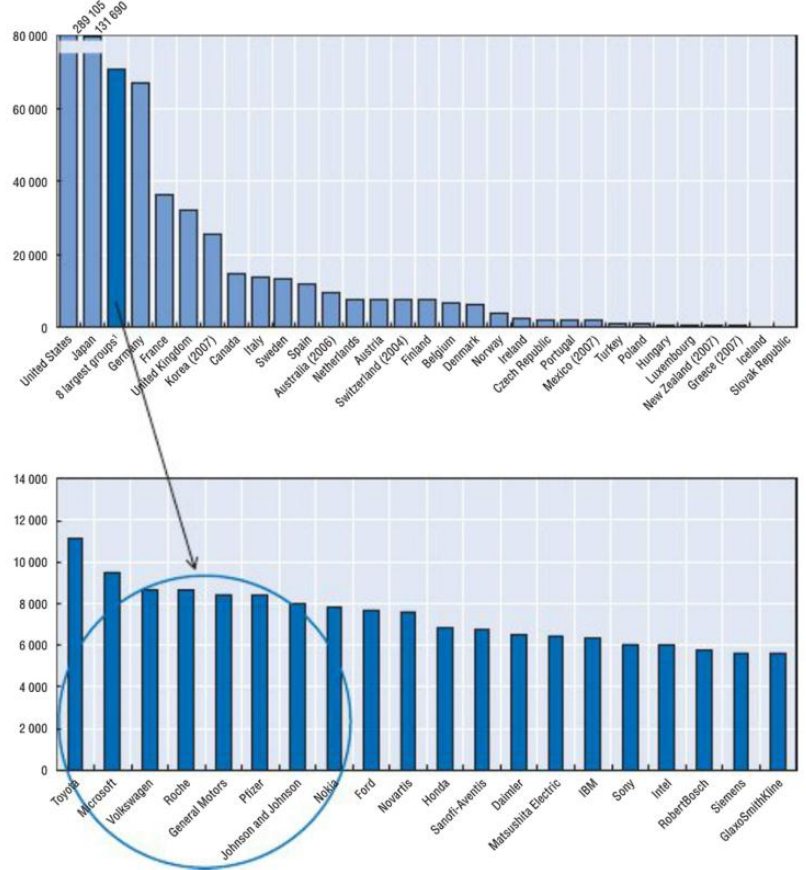
mektedir. 1980-2005 arasında en hızlı üretim artışının haberleşme cihazları sektöründe olduğu, ikinci sırada taşıt araçları üretiminin geldiği; 2000-2005 arasında geleneksel ihracatçı sektörler olan tekstil, giyim, deri, kömür, mobilya sektörlerinde ise üretimin artış göstermediği gözlenmektedir.

'2002-2006 yılları arasında en yüksek büyüme görülen ilk dört sektör olan büro makineleri ve radyo-TV cihazları yüksek, taşıt araçları ve makine teçhizat orta-yüksek teknolojlü endüstriler grubuna girmektedir. Yine aynı dönemde imalat sanayi ortalamasının üzerinde büyüme görülen tıbbi aletler yüksek, kimyasal maddeler ve elektrikli makine cihazları da orta-yüksek teknoloji grubuna girmektedir.' (Ercan, Karakaş, Tanyılmaz, 2008: 244).

1997-2007 arasında (1997 yılı 100 kabul edildiğinde) tüketim mali ihracatı 100'den 195.6'ya, ara mali ihracatı 100'den 347.2'ye, yatırım mali ihracatı ise 100'den 894.4'e çıkmıştır. İstihdam da tüketim mali sektöründe düşmekte, ara mali ve yatırım mali sektörlerinde artmaktadır.

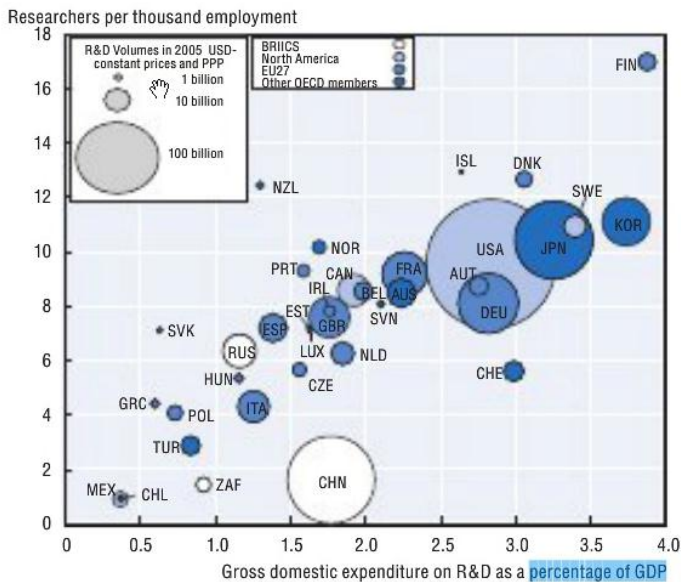
Uluslararası rekabet içinde ayakta kalmak isteyen ve/veya uluslararası sermayeye eklenmek isteyen yerli sermayenin, son dönemlerde Ar-Ge teşvikleri, üniversite-sanayi işbirliği, teknoloji politikası, patent ve fikri mülkiyet gibi konuları sıkça gündeme getirmesi, değişimin ortaya çıkardığı ihtiyaçların dile getirilmesi, teknoloji düzeyi yüksek sektörlerde üretim yapmak ve rekabete girmek ya da uluslararası işbölümü kapsamında farklı roller üstlenmek mühendislik işlevleriyle yakından ilişkilidir. Bu durum önümüzdeki süreçte Türkiye'de mühendis emeğinin (ve genel anlamda nitelikli emeğin) önemini daha fazla artıracaktır. Kapitalizm, ihtiyaç duyduğu emeği, sermaye için en avantajlı hale gelecek şekilde dönüştürecek, böylelikle mühendislik alanında 80 sonrası oluşan gerçek boyunduruk koşulları yeni mekanizmalarla derinleştirilecektir."

Sekiz çok uluslu grup ile OECD ülkeleri arasında Ar-Ge harcamaları karşılaştırmaları



1. Toyota, Microsoft, Volkswagen, Roche, General Motors, Pfizer, Johnson and Johnson, Nokia.

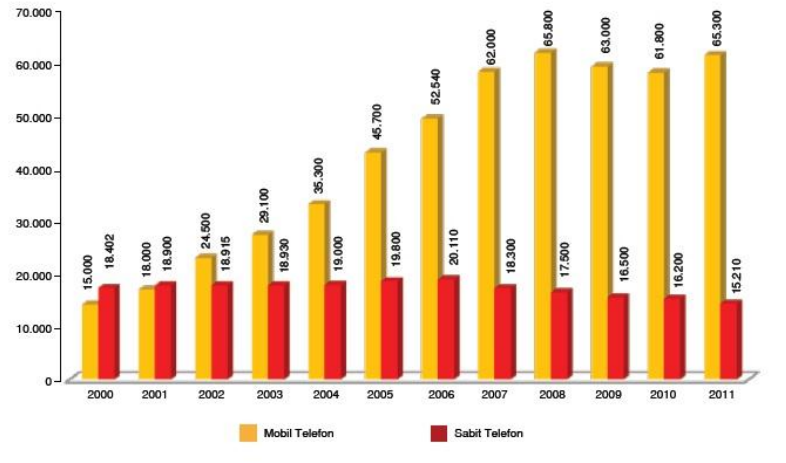
OECD ve OECD dışı ekonomilerde Ar-Ge, 2010 yılı sonu



Source: OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, June 2012 based on OECD (2011), OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, OECD, Paris.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932689769>

GSM (Mobil) ve Sabit Telefon Abonesinin Yıllar İtibariyle Dağılımı (1000)



### Kaynaklar

- Türkiye'de Elektronik Mühendisliğin 50 Yılına Bakış Prof. Dr. Duran Leblebici
- Türkiye Elektronik Sanayii-1988, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası
- Dünyada ve Türkiye'de Elektronik Sektörü, DİSK-Birleşik Metal İşçileri Sendikası
- Türk Elektronik Sanayii Tahlil, İmkanlar ve Politikalar, S.SKOUML
- I. Sanayi Şurası Elektronik Sanayii Raporu-1987, TC. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
- Türkiye Elektrik Elektronik Kataloğu-1977-1978, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası
- Emek Süreçlerinde Dönüşüm ve Mühendis Emeği, Elif Aksu Kaya