



## ODA TARİHİNDEN

# TELEKOMÜNİKASYON YATIRIMLARININ SAPTANMASI

### ÖZET

*Bir taraftan insanların uzak mesafelerden muhtelif şekillerde haberleşmeleri için gösterdikleri büyük talep diğer taraftan telekomünikasyonun bir memleket ekonomisi üzerindeki önemli etkisi bu alana yapılacak yatırımları çok büyük seviyelere çıkarmaktadır. Bu nedenle yapılacak yatırımların ana hedeflere uygun ve hizmetlere cevap verecek şekilde yapılmasını sağlamak amacı ile ciddi çalışmalar yapmak gerekir. Bu makalede bu alanda gözönünde bulundurulması gereken hususlara genel olarak değinilmiştir.*

Derleyen: Fikret YÜCEL(\*)

*1972 yılında Elektrik Mühendisliği Dergisinin 188. sayısında Fikret YÜCEL imzası ile yayınlanan yazıda, Türkiye'nin o dönemdeki haberleşme alanındaki yatırımları üzerinde duruluyor. Kısaltarak yayınladığımız bu yazıda, bu alandaki yatırımların planlanmasında izlenen genel yöntemler ve bu alanda gözönünde bulundurulması gereken noktalara değiniliyor.*

(\*) PTT Araştırma Laboratuvarı

### GENEL

**T**elekomünikasyon mühendisliği alanındaki gelişmelerin başlangıcı, insanların çok eski zamanlardaki her türlü uzaklıktan ve her an karşılıklı haberleşme isteklerine dayanır.

Bu istekler bugün, genel olarak, modern haberleşme sistemleri, özellikle telefon sistemleriyle karşılanmaktadır. Meydana gelen teknolojik gelişmeler ve yukarıda sözü edilen isteğin daima canlılığını koruması sonucu, haberleşme şebekeleri gittikçe büyümüş ve yoğunlaşmıştır. Öyle ki, bugün her türlü naberin (telefon, telgraf, resim, bilgi v.s.) kıtalararası nakli kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle uydu repe-törler alanında meydana gelen ve gelmesi beklenen gelişmeler ve isteklerin dayanılması güç baskısı sonucu, telefon haberleşmesinde, yakın bir gelecekte, dünya çapında bir otomatik arama gerçekleştirilebileceği anlaşılmaktadır.

Telekomünikasyon alanına yapılacak yatırımların sadece tüketiciden gelen isteklere dayandırılmayacağı açıktır. Bugün gelişmiş veya geliş-

mekte olan bütün memleketler, kaynakların aşan telekomünikasyon hizmetleri büyümesi eğilimi ile karşı karşıyadır. Bu bakımdan özellikle gelişmekte olan memleketler için, ekonomi ile haberleşme hizmetleri arasında bağıntılar kurmak çok önemlidir. Ekonomide üretim faktörleri (sermaye, iş, enerji) yanında telekomünikasyon ve ulaştırma hizmetleri, verimliliği geniş ölçüde arttırıcı ve hayat standartını yükseltici olarak çok önemli rol oynar.

Yatırımları için sermaye yetersizliği ile karşı karşıya bulunan, gelişmekte olan memleketler için milli yatırım kaynaklarının ne kadarının telekomünikasyon alanında kullanılacağına karar vermek çok önemli bir konudur.

17. ve 18. asırlarda meydana gelen endüstriyel devrimi dışında kalma sonucu ortaya çıkan, ekonomik olarak geri kalmış ülkelerin telekomünikasyon hizmetleri yönünden ortak tarafları, bu hizmetlerin gerek tüketicinin ödeme gücünün, gerekse merkezet ihtiyaçlarının gerisinde kalmış olmasıdır. Bu durumda çok lüzumlu bazı servisler bile karşılanamamıştır. Telefon için karşılan-

mayan istekler çoğu kez karşılanabilenlerin üstündedir.

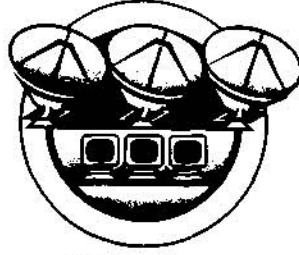
Bir taraftan bazı bölgelere hizmetin hiç götürülmemiş olması, diğer taraftan isteklerin çok geç karşılanabilmesi nedeniyle gizli kalmış karşılanmayan isteklerin varlığına kesin olarak bakılabilir. Bütün bu isteklerin tamamının kısa süre içinde karşılanması, kaynakların tümünün telekomünikasyon hizmetleri alanında kullanılması ile mümkündür ki, buna hiçbir hükümet rıza göstermez.

Telekomünikasyon yatırımlarının genel kalkınma politikasına uygun olarak yapılması gerekir. Milli politikanın üretimi artırma ve sosyal entegrasyon gibi çeşitli amaçları olabilir. Politikada amaçlara verilen ağırlık derecesi telekomünikasyon yatırımlarının şekil ve miktarına etki eder. Bu bakımdan politika seçimi tam bir açıklıkla yapılmalıdır. Bu gerek makro seviyedeki plâncıların işini, gerekse çeşitli sektörel projelerin yapılmasını kolaylaştırır.

Gelişmekte olan ülkelerde çeşitli ekonomik bölgeler arasındaki haberleşme ihtiyacını karşılayan alt veya tesislerine ait telekomünikasyon yatırımlarının öncelikle yapılarak memleketin ekonomik, sosyal ve politik alt yapısının teşkilini tamamlamak genellikle tavsiye edilir. Ancak, plânlayıcıların bir sorunu da pahalı telekomünikasyon yatırımları karşısında uygun bir finansman dönüşünün sağlanmasıdır. Bu bakımdan yatırım stratejisini öyle tayin etmek gerekir ki, hizmet gelişimi bütün memleket veya gözönünde tutulan bölge için optimum olsun.

#### EKONOMİK BÜYÜKLÜKLERLE TELEKOMÜNİKASYON ARASINDA BAĞINTILAR

Telekomünikasyon isteklerinin tahmininde ve yatırımlarının tayininde ekonomik bazı indislerle telekomünikasyon arasındaki münasebetlerin bilinmesi büyük kolaylık sağlar. Ancak, herşeyden evvel bir ülkenin haberleşme imkânları bakımından durumunu ifade eden bir indise ihtiyaç vardır. Bu amaç için, yüz kişiye düşen telefon sayısı olarak tarif edilen "telefon yoğunluğu" kullanılır. Bir ülkenin tamamı için bir telefon yo-



*“Bir ülkenin ekonomik durumunu ve gelişmesini sabit olarak ifade eden kullanılması en yaygın büyüklük toplam veya fert başına düşen gayri safi milli gelirdir.,,*

ğunluğu verilmekle beraber, muhtelif bölge ve şehirler için de ayrı ayrı telefon yoğunlukları ifade edilebilir. Bu indisin kullanılması o-kadar yaygınlaşmıştır ki, bu gün ülkenin genel ekonomik durumunu gösteren bir büyüklük olarak kullanılabilir.

Bir ülkenin ekonomik durumunu ve gelişmesini sabit olarak ifade eden kullanılması en yaygın büyüklük toplam veya fert başına düşen gayri safi milli gelirdir. Bu sebeple telefon yoğunluğu ile gayri safi milli gelir arasında bir bağıntı kurmak uygundur.

CCITT'in 1964 Cenevre toplantısında alınan kararlar telekomünikasyon alanında ekonomik çalışmalar yapmak amacı ile kurulan özel çalışma grubu (GAS5) bu alandaki çalışmaları sonucu bazı bağıntılar elde etmiştir. Şüphesiz, ekonomik kanunlar ve ekonomide elde edilen bağıntılar bir takım bezucu etkilerin telri altındadır ve bir fizik kanununun ideal alanda sahip olduğu doğruluk, yaklaşık da olsa, yoktur.

Çok sayıda ülke için; muhtelif yıllarda, dolar ile ifade edilen fert başına düşen milli gelir ile telefon yoğunluğu arasında logartimik skalada line-

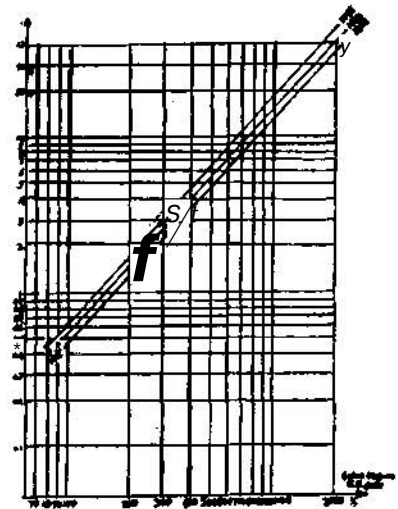
er bir bağıntı elde edilmiştir.

$$y = kx^a$$

Burada y telefon yoğunluğu, x ise, fert başına düşen milli gelirdir, k ve a sabiteleri her memleketin kendi tarihi gelişimi gözönünde tutularak o memleket için elde edilebildiği gibi belirti bir yıl ve dünya ülkelerinin tümü için geçerli olmak üzere de bulunabilir. Bunların elde edilmesinde en küçük kareler (least squares) yöntemi kullanılır. Bu yöntem, istatistik değerlerin iki büyüklük arasındaki bağıntıyı gösteren değişim eğrisinden olan sapmaların (hatalar) kareleri toplamının minimum olması ile sağlanır.

Yukarıdan açıklandığı gibi, katsayılar minimum kareler metoduna göre ve her ülke için ayrı ayrı bulunabileceği gibi, dünya ülkeleri için belirli yıllara ait olmak üzere de elde edilebilir.

Şekil 1'de aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 30 ülke için 1955, 1960 ve 1965 senelerine ait telefon yoğunluğu ile fert başına düşen gayri safi milli gelir arasındaki bağıntı gösterilmiştir. GAS 5'in yaptığı çalışmalar sonunda elde edilen bu bağıntılarda en küçük kareler yöntemi uygulanmasında elde edilen ilişki katsayısının (r) giderek (1)'e yaklaş-



Şelf/7 1.

tiği görülmektedir.

Görülüyor ki, fert başına düşen gayri safi milli gelir ile telefon yoğunluğu arasındaki çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır.

Bir ülkenin milli ekonomisi pânlanırken, genellikle gayri safi milli hasıla için bir hedef saplanır. Plân dönemi sonunda dünya ölçüleri içinde bu gelire uygun olarak sahip olunması gereken telefon yoğunluğu tayin edilebilir. Bu yapılrken önmümüzdeki 10-15 yıl içinde dünyada fert başına düşen milli gelir ile telefon yoğunluğu ilişkisinin sabit kalacağı kabul edilir. Bununla büyük bir hata işlenmiş olmaz. Ancak, yukarda da işaret edildiği üzere, kısa bir sürede bütün bekleyen isteklerin karşılanması ve dünya ölçülerine uygun bir telefon yoğunluğuna varılması, gelişmekte olan bir ülke için, haberleşme alanına çok büyük yatırımlar yapılmasını gerektirir.

Gene GAS 5 tarafından yapılan çalışmalarla çeşitli ülkelerin telekomünikasyon alanına yaptığı yatırımların gayri safi milli hasılaya oranı tesbit edilmiştir. Şekil 2'de 1954-1964 seneleri ortalaması olarak muhtelif ülkeler için bu oranlar gösterilmiştir.

Bu makro yöntem yanında telekomünikasyon yatırımları içinde tahminde bulunabilmek için bir başka yol, ekonomide giriş-çıkış analizleri yapmaktır. Bu suretle ewela telekomünikasyon hizmetlerine olan toplam istek tayin edilir, sonra da bu isteği karşılamaya yeterli telekomünikasyon cihazlarının miktarı tahmin edilir.

Ekonomik incelemelerde giriş ve çıkış analizleri endüstriden endüstriye mal ve hizmet akışını tesbit eder. Bu

akış bir matrisin elemanları ile ifade edilebilir. Matrisin elemanları ekonominin her sektörünün diğerlerinden satın aldığı ve onlara sattığı mal ve hizmetin dolar olarak karşılığını ifade eder. Mutlak değer olarak elde edilen bu girişler bir sektörün toplam çıkışına oranlanarak giriş katsayıları bulunur. Tablo 1 'de Amerika Birleşik Devletlerinde on ana sektöre telekomünikasyon hizmetleri giriş katsayıları verilmiştir. Bu tablo her sektörde 1 dolarlık bir çıkışa karşılık telekomünikasyon hizmet girişinin dolar olarak değerini göstermektedir.

Telekomünikasyon giriş katsayıları:

| Sektör                            | Katsayısı |
|-----------------------------------|-----------|
| — Tarım                           | 0,0023    |
| — Madencilik                      | 0,0010    |
| — inşaat                          | 0,0034    |
| — imalat                          | 0,0040    |
| — Ulaştırma ve Haberleşme         | 0,01,04   |
| — Elektrik, Gaz ve Sıhhi Tesisler | 0,0027    |
| — Ticaret                         | 0,0105    |
| — Mali Müesseseler ve Sigortalar  | 0,0087    |
| — Devlet Hizmetleri               | 0,0147    |
| — Devlet Teşebbüsleri             | 0,0031    |

Tablo 1.

Bu tablo yardımı ile çeşitli ekonomik sektörler için ön görülen çıkışlara ait telekomünikasyon ihtiyacı tayin edilebilir. Yapılacak iş çıkış değeri ile yukardaki katsayıları çarpacaktır.

Bu yol ile elde edilen toplam telekomünikasyon geliri, telefona ek olarak teleks ve telgraf gelirlerini de kapsar. Ancak bu bir ülkenin toplam telekomünikasyon geliri olmayıp sadece iş yerlerine ait ihtiyacı göstermektedir. Buna konut ihtiyaçlarını da eklemek gerekir. Telefonu örnek olarak alırsak, bir telefonun konut veya iş telefonu olduğunu ayırt etmekte bazı güçlükler var-

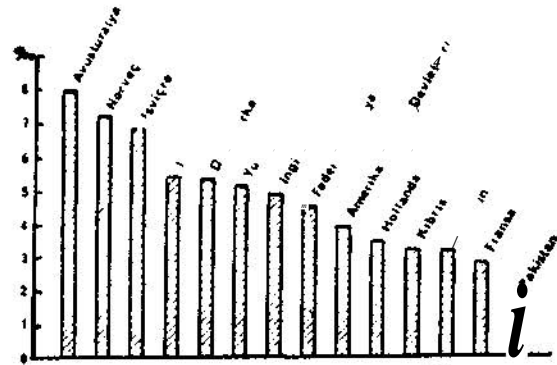
dır. Bu ayırımın yapılabildiği kabul edilirse, Amerika Birleşik Devletlerinde uzun yıllar boyunca elde edilen istatistikler sonucu bulunan Şekil 3'deki eğriden faydalanılarak toplam telekomünikasyon gelirini tahmin etmek için bir düzeltme katsayısı elde edilebilir.

Örneğin, iş telefonlarının sayısı toplam telefonların %60'ı ise, iş telefonlarında elde edilen ve yukardaki tablo yardımı ile bulunan gelir toplam gelirin %82'sini oluşturuyor demektir. Buna göre gereken düzeltme yapılabilir.

Bu yolla tayin edilen toplam telekomünikasyon ihtiyacını karşılamak üzere yapılması gereken yatırım, gene istatistiklerle elde olunan ampirik bir bağıntı ile elde edilir. Bu da yapılmış yatırımlarla gelir arasındaki orandır. Amerika Birleşik Devletleri ve İsveç'te bu oran 3:1 olarak tesbit edilmiştir. Gene Amerika Birleşik Devletlerinde bu oranın 20 yıldan beri sabit kaldığı görülmektedir. Geniş Latin Amerika ülkelerinde yatırım/gelir oranının 2:1, bazı Orta Amerika ülkelerinde ise 5:1 olduğu tesbit edilmektedir.

Bu oran bilinince tesbit edilmiş bulunan gelir tahmininden yatırımlar toplamı elde edilir.

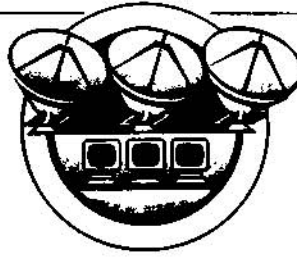
Makro seviyede bir ülkede toplam kaynakların çeşitli sektörler arasındaki dağılımında bir denge sağlanmasına çalışıldığı gibi, telekomünikasyon sektörü içinde de yatırımların uygun şekilde dağıtılması gerekir. Gene GAS 5'in belirttiğine göre esas telefon postası kurulması için yapılması gerekli yatırımlar Tablo 2'deki gibi dağıtılmalıdır.



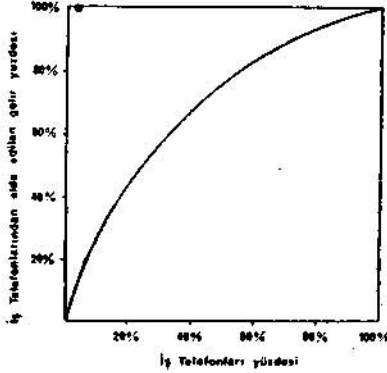
Şekil 2.

|  | ilâve edilen her esas telefon postası maliyeti %'si |
|--|---|
| Lokal şebeke ve telefon postası            | 45,4  |
| Lokal ve şehirlerarası telefon santralleri | 31,5  |
| Şehirlerarası devreleri                    | 23,1  |
|  | 100,0   |

Tablo 2.



" Telekomünikasyon alanına yapılacak yatırımların bir ülkenin ekonomisi üzerindeki önemli etkisi memleketimizde uzun yıllar anlaşılammıştır. "



Şekil 3.

Diğer taraftan Almanya'da Nordrhein - Westfalen eyaleti Ekonomi ve Ulaştırma Bakanlığının 1956 senesinde yaptırdığı etütler bu senelerde Federal Almanya'da bir esas telefon postası ilâvesi için yapılması gerekli yatırımın 3630 DM olması gerektiğini göstermiştir. Bu yatırımın dağılışı Şekil 4'de görülmektedir.

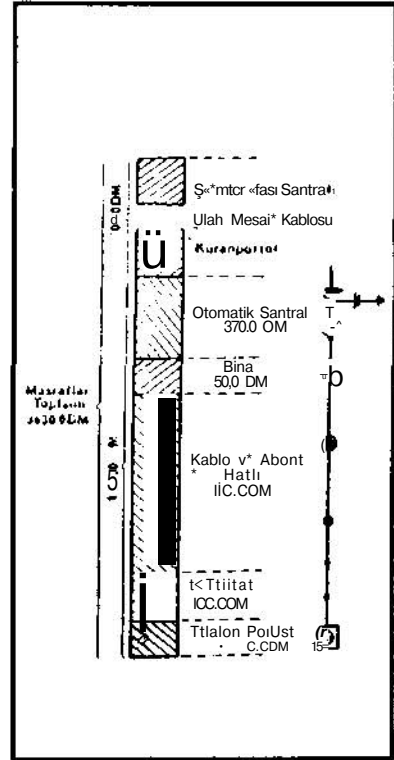
#### TÜRKİYE'DE DURUM

Bugün memleketimizin telekomünikasyon hizmetleri bakımından durumu tipik bir gelişmekte olan ülke manzarası göstermektedir. Telefon postası yoğunluğu 1,6'dır (1971 senesi). % 7'lik bir kalkınma ve % 2,5'lik bir nüfus artışı hızı ile 1977 senesinde fert başına milli gelirin kabaca 492 dolar olacağı hesap edilebilir. 1965 senesine ait ilişki (correlation) faktörünün korunduğu varsayılırsa, Şekil 1'den milli gelire uygun telefon postası yoğunluğunun 4,6 olması gerektiği elde edilir. Bu ise, bu süre içinde 1.528.000 teleon postası ilâvesi demektir. Haberleşme yatırımlarına ait projelerin yapılmasını kolaylaştıran böyle bir telefon sayısı ile işe başlayabilmek için şu iki soruya olumlu cevap vermek gerekir:

- Bu sayıda telefon postası dağıtımı için kâfi istek var mıdır?
- Genel ekonomik politikada, makro seviyede haberleşme alanına bu yatırımın yapılması mümkün müdür?

Halen karşılanamayan isteklerin büyük sayısı göz önünde tutulur, hele yeni alanlara hizmet götürülmesi de ön görülürse a sorusuna olumlu karşılık alınacağı kuvvetle tahmin edilebilir.

Yapılan tetkikler memleketimizde bir esas telefon postası tesisi için gerekli yatırımın yaklaşık olarak 15.000 TL olduğunu göstermektedir. Buna göre 1977 yılında 4,6'lık bir telefon yoğunluğuna erişebilmek için yapılacak yatırımın 22,94 Milyar TL'sine varacağı hesap edilebilir. Bu, memleketimiz için erişilmesi mümkün olmayan bir rakkamdır. PTT Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan bir proje daha gerçekçidir ve 1977 yılı sonuna kadar toplam olarak 433000 telefon postası ilâvesini öngörmektedir. Bu suretle 1977 yılında telefon postası yoğunluğu 2.05 yani o tarihteki dünya ortalamasının 1/5'i olacaktır. Bu noktaya erişebilmek için dahi yapılması gerekli toplam yatırımın 12,488 Milyar TL'si olduğu hesaplanmaktadır. Kanaatimizce bu seviyede bir yatırımın yapılması da mümkün değildir. Ancak, memleketimizde bir esas telefon postasının maliyeti hakkında tesbit edilen rakamın doğruluğu hakkında tereddütlerimiz vardır. Bu rakamın daha küçük olması gerektiğine, ayrıca

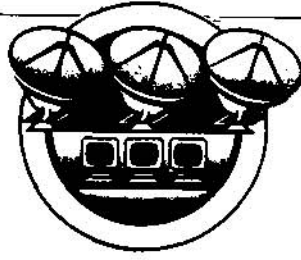


Şekil 4.

aşağıda açıklanacağı üzere daha da düşürülmesinin mümkün olduğuna inanıyoruz.

Telekomünikasyon alanına yapılacak yatırımların bir ülkenin ekonomisi üzerindeki önemli etkisi memleketimizde uzun yıllar anlaşılammıştır. Bunun en canlı örneği, 1954-'964 yılları ortalaması olarak bu alana yapılan yatırımların gayri safi milli hasılanın ancak % 0,1'ini teşkil etmesidir. PTT Genel Müdürlüğünce hazırlanan projenin gerçekleştirilmesi için yapılması gerekli toplam yatırım ise gayri safi milli hasılanın % 1,28'ine eşittir. Bunun da Şekil 2'ye göre çok yüksek bir oran olduğu ortadadır.

Diğer taraftan, memleketimizde telekomünikasyon sektörü içindeki yatırımların dengeli bir şekilde yapıldığı da söylenemez. Önce isteklerin sonucu olarak, özellikle büyük şehirlerde, uzak mesafe haberleşmesi için tedbir alamadan mümkün olduğu kadar fazla telefon postası tesis etmek mecburiyetinde kalınmaktadır. Bundan başka Nato alt yapı yatırım projelerinin daha ziyade askeri ihti-



*"Diğer taraftan,  
memleketimizde  
telekomünikasyon  
sektörü içindeki  
yatırımların dengeli  
bir şekilde yapıldığı da  
söylenemez-, >*

yaçlar göz önünde bulundurularak hazırlanmış olmaları bazı bölgelerde tersine bir durum, uzak mesafe bağlantılarında fazlalık, yaratmıştır.

Memleketimizde çeşitli ekonomik sektörlerin telekomünikasyon yönünden giriş-çıkış analizleri hakkında yapılmış bir araştırmanın var olduğuna dair bilgimiz yok Aynı şekilde iş telefonlarının toplam gelirin yüzde kaçını sağladığının tesbit edilmiş olduğunu da sanmıyoruz. Bu konuda diğer ülkelerde yapılmış araştırmalardan yararlanılabilir.

Yukarıda verilen açıklamalardan anlaşılacağı gibi, yurdumuzda telekomünikasyon hizmetleri bakımından, çok mütevazı hedeflere varmak için dahi, yapılması gerekli yatırımlar buna ayrılabilen kaynakların imkânlarını aşmaktadır. Bu kaynakları yeterli kılmak için alınması gerekli tedbirler başında yurdumuzda telekomünikasyon cihazları sanayiinin kurulması gelmektedir. Burada bu sanayinin kurulması ile elde edilecek diğer faydalara değinecek değiliz. Ancak telekomünikasyon sanayiini diğer bazı sanayi kolları ile mukayese eden Tablo 3'ü vermekle yetiniyoruz. Bu tabloda da görülebileceği gibi telekomünikasyon sanayii hassas mühendislik işlerinden

sonra insan gücünden en fazla istifade eden sanayii koludur, insan gücü dışında, diğer bakımlardan en az güce ihtiyaç gösterir.

Yurdumuzda telekomünikasyon cihazları alanında otomatik ve manüel santraller, telefon makineleri, telefon kabloları imal eden bazı girişimler mevcuttur. Bunlardan bazıları

Türkiye'nin bütün ihtiyacını karşılayabilecek seviyede imalat yapabilecek potansiyele sahiptir. Uzak mesafe bağlantılarında kullanılan elektronik telekomünikasyon cihazları ise kısmen PTT Araştırma Laboratuvarında imal edilmektedir. Ancak bu kuruluşun kendi alanında memleket ihtiyacına cevap verecek bir seviyeye gelmesi için alınması gerekli tedbirler vardır. Yurdumuzda profesyonel elektronik cihaz sanayiini yakından ilgilendiren bu hususları başka bir yazımızda açıklamak istiyoruz.

#### KAYNAKLAR

1. CCITT, "Economic Studies at the National Level in the Field of Telecommunications", (1964-1968), ITU.
2. Björn Wellenius: "On the Role of Telecommunications in the Development of Nations", IEEE Transactions on Communications, Vol. COM-20, No. 1, February 1972.
3. Paul Dreher: "Telephone Engineering and Political Economy", Siemens Reports on Telephone Engineering, 2/3-69.
4. Josef Lennertz: "Einfluss des Ansbaugrades und Benutzungsgrades nachrichtentechnischer Einrichtungen auf die Gesamtwirtschaft", Westdeutscher Verlag 1958.
5. Jipp: "Berechenbare Größen in der Volke und Verkehrswirtschaft", R. Oldenbourg Verlag, 1962.
6. L. L. Bower: "Telecommunications Market Demand and Investment? Requirements", Telecommunication Journal, Vol. 39-111/1972.
7. Imre Varadi: "Possibilities of Establishing Telecommunication Industry and Planning of the same with special Reference to developing Countries", UNIDO.
8. "1968-1982 Esas Telefon Postası İhtiyaçları Tahmini Raporu", PTT Genel Müdürlüğü Teknik İşler Dairesi Başkanlığı, 1969.

Tablo 3.

| Sanayi kolu                | Toplam üretim | Malzeme | Sermaye yatırım | GÜÇ ihtiyacı | Tabii gaz ihtiyacı | Su ihtiyacı |
|----------------------------|---------------|---------|-----------------|--------------|--------------------|-------------|
| Telekomünikasyon           | 100           | 100     | 100             | 100          | 100                | 100         |
| Metalürji                  | 294,5         | 408,1   | 395,7           | 1164         | 2286               | 6103,4      |
| Makina ve mekanik cihazlar | 133,9         | 147,6   | 139,2           | 111,8        | 45,7               | 115,5       |
| Elektrik makineleri        | 176,7         | 222,2   | 133             | 142,2        | 0,04               | —           |
| Hassas mühendislik işleri  | 89,1          | 83,9    | 94,3            | 62,1         | 17,7               | 89,6        |
| Madeni eşya                | 132,8         | 164,4   | 105             | 122,8        | 3,7                | 56,9        |
| Kimya                      | 247,7         | 369,1   | 428,8           | 815,2        | 2165,9             | 3093,1      |
| Kâğıt                      | 184,5         | 238,8   | 320             | 759          | —                  | 4479,3      |
| Besin                      | 360,1         | 555,7   | 241,2           | 188,6        | 21,5               | 1208,6      |
| Tekstil                    | 109,8         | 126,8   | 126,5           | 174,6        | —                  | 220,7       |