

39900

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE' DE PETROL VE PETROL SEKTÖRÜNÜN

GİRDİ-CIKTI ANALİZİ

39900

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. Orhan CİNAR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21 Haziran 1993

Tezin Savunulduğu Tarih : 9 Temmuz 1993

Tez Danışmanı : Y.Doç.Dr. Halil AKSU

Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Ayhan TORAMAN

Doç.Dr. Gulay G. SENESEN

TEMMUZ 1993

ÖNSÖZ

Gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde ekonomik politikaların belirlenmesinde sektörlerarası ilişkilerin irdelenmesi özellikle uzun vadeli kararların alınmasında belirleyici olmaktadır.

Tüm ülke ekonomilerinde olduğu gibi özellikle gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye ekonomisinde de petrol sektörünün önemi gözardı edilemez. Petrol sektörü güçlü ileriye bağ etkileriyle, diğer sektörler arasında anahtar bir konuma sahiptir.

Türkiye, dış ticaret açığı fazla ve aynı zamanda ham petrol ithaline bağımlı bir ülke olduğundan, petrol ile ilgili politikalar önemli olmaktadır. Yerli ham petrol üretimi artış göstermesine karşın, artan enerji tüketimi ham petrol ithalatını zorunlu kılmaktadır. Enerji tüketiminde tasarruf, alternatif enerji kaynaklarının bulunması, yurtdışında da petrol aranması üzerinde düşünülmeli gereken konulardır.

Bu çalışmada Türkiye' de petrol hareketleri ve Girdi-Cıktı tekniğiyle de başta petrol sektörü olmak üzere sektörlerarası yapı irdelenmeye çalışılmıştır.

Yüksek Lisans tezimin belirlenmesinde ve sonraki aşamalarda yardımlarını esirgemeyen değerli Hocam sayın Y. Doç. Dr. Halil AKSU' ya ve Yüksek Lisans Öğrenimim sırasında kendilerinden faydalandığım tüm hocalarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

PETROLÇULUKTE KULLANILAN BİRİMLER.....	v1
TABLO LİSTESİ.....	v11
ÖZET.....	1x
SUMMARY.....	x
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. PETROL HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Petrolün Tanımı.....	3
2.2. Petrolün Önemi.....	4
2.3. Petrolün Kökeni ve Oluşumu.....	5
2.4. Petrolün Fiziksel Özellikleri.....	8
2.5. Petrolün Kimyasal Özellikleri.....	9
2.6. Petrolün Aranması.....	10
2.7. Petrol Sondajı ve Petrolün Üretilmesi....	11
2.8. Petrolün Taşınması.....	15
2.9. Petrolün İşlenmesi (Rafinaj).....	16
2.10. Petrolden Elde Edilen Ürünler.....	18
BÖLÜM 3. DÜNYADA PETROL.....	21
3.1. Petrolün Tarihçesi ve Petrol Endüstrisi- nin Doğuşu.....	21
3.2. Dünyada Birincil Enerji Tüketimi.....	28
3.3. Dünyada Ham Petrol Durumu.....	31
3.3.1. Petrol ve Gaz Rezervleri.....	31
3.3.2. Ham Petrol Üretimi.....	31
3.3.3. Ham Petrol Tüketimi.....	37
3.3.4. Dünyada Rafinaj.....	39
3.4. Ham Petrol Piyasası ve Fiyat Hareketleri.	40
3.4.1. Ham Petrol Fiyatları.....	40
3.4.2. Ürün Fiyatları.....	41
3.4.3. Dünya Ham Petrol Taşımacılığı.....	42

BÖLÜM 4. TÜRKİYE' DE PETROL.....	44
4.1. Türkiye' de Petrolün Tarihçesi.....	44
4.1.1. Osmanlı İmparatorluğu Döneminde Yapılan Aramalar.....	44
4.1.2. Cumhuriyet Sonrası Petrol Aramaları.....	48
4.2. Türkiye' de Petrol Araması Yapan Şirketler.....	49
4.3. Arama Faaliyetleri.....	49
4.4. Ham Petrol Üretimi.....	51
4.5. Türkiye' nin Ham Petrol Temini.....	57
4.6. Taşıma Faaliyetleri.....	63
4.7. Rafineri Faaliyetleri.....	65
4.8. Petrol Ürünleri Hareketleri.....	71
4.9. Dağıtım Faaliyetleri.....	75
4.10. Ham Petrol İthalatı-Net İhracat İlişkisi	78
BÖLÜM 5. GİRDİ-ÇIKTI ANALİZİNİN TEORİK YAPISI.....	83
5.1. Girdi-Çıktı Analizinin Ekonomideki Yeri ve Önemi.....	83
5.2. Girdi-Çıktı Analizinin Kullanılışı.....	85
5.3. Endüstrilerarası İşlemler Tablosu (Girdi-Çıktı Akım Tablosu).....	86
5.4. Girdi-Çıktı Analizinin Basitleştirici Varsayımları.....	93
5.5. Temel Girdi-Çıktı Modelinin Kurulması ve Çözümü.....	95
5.6. Girdi-Çıktı Analizinde Ters Leontief Matrisinin Yeri.....	100
5.6.1. Nihai Talep Artışlarının Endüstriler Üzerindeki Dolaylı ve Dolaysız Etkilerini Belirtmesi.....	100
5.6.2. Endüstrilerarası Sisteme Karşı Duyarlılığı Belirtmesi.....	103
5.6.3. Ters Leontief Matrisiyle Çözülebilen Problemler.....	104

BÖLÜM 6. PETROL SEKTÖRÜNÜN GİRDİ-ÇIKTI ANALİZİ.....	106
6.1. Analizde Kullanılan Veriler.....	106
6.2. Direkt Katsayılar Matrisinin Oluşturulması.....	110
6.3. Ters Leontief Matrisinin Oluşturulması...	113
BÖLÜM 7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	121
KAYNAKLAR.....	124
ÖZGEÇMİŞ.....	126



PETROLÇÜLÜKTE KULLANILAN BİRİMLER

1 inç	= 25.4 mm
1 ft	= 0.3048 m
1 Yd (Yarda)	= 0.914 m
1 acre	= 40.4684 a (ar)
1 ft ³	= 28.3167 dm ³
1 gal	= 3.7854 dm ³
1 bbl (varil)	= 158.984 dm ³
1 HP	= 0.746 kW
1 PS	= 0.736 kW
1 lb	= 0.454 kg
1 long ton	= 2440 lb
1 short ton	= 2000 lb
1 lb/ft	= 1.4895 kg/m
1 lb/inç ² = psi	= 0.06894 bar
1 lb/gal	= 0.1199 kg/m ³
TEP (Ton Eşdeğer Petrol)	= 10 ⁷ kCal
KEP (Kilogram Eşdeğer Petrol)	= 10 000 kCal
BTEP	= Bin TEP
1 ton taşkömürü	= 0.61 TEP = 6100 kCal/kg
1 ton hampetrol	= 1.05 TEP = 10500 kCal/kg
1 ton LPG	= 1.13 TEP = 11300 kCal/kg
1 kWh birincil elektrik	= 0.2234 TEP = 2234 kCal/kWh

TABLO LİSTESİ

- Tablo 3-1 : Yıllar İtibariyle Dünya Birincil Enerji Tüketimi
- Tablo 3-2 : Gruplar İtibariyle Dünya Birincil Enerji Tüketimi
- Tablo 3-3 : Dünya Ham Petrol ve Gaz Rezervleri
- Tablo 3-4 : Dünya Ham Petrol Üretimi (milyon varil / gün)
- Tablo 3-5 : Dünya Ham Petrol Üretimi (milyon ton)
- Tablo 3-6 : OPEC Ülkeleri Ham Petrol Üretimi
- Tablo 3-7 : Yıllara göre Ham Petrol Üretimi
- Tablo 3-8 : Dünya Petrol Tüketimi
- Tablo 3-9 : OECD Petrol Tüketimi
- Tablo 3-10 : Yıllara Göre Dünya Rafinaj Kapasitesi
- Tablo 3-11 : Dünya Ortalama Ham Petrol Fiyatları
- Tablo 3-12 : Ürün Fiyatları
- Tablo 4-1 : Türkiye' de Petrol Araması Yapan Şirketler
- Tablo 4-2 : 1991 Yılında Yapılan Sondajlar
- Tablo 4-3 : Şirketlere Göre Ham Petrol Üretimi
- Tablo 4-4 : Türkiye' de Ham Petrol Rezervleri
- Tablo 4-5 : Türkiye' de Doğal Gaz Rezervleri
- Tablo 4-6 : Yıllar İtibariyle Türkiye' nin Ham Petrol Üretim
- Tablo 4-7 : Türkiye' nin Ham Petrol Temini
- Tablo 4-8 : Türkiye' nin Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı
- Tablo 4-9.1 : Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol İthalatı
- Tablo 4-9.2 : Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol İthalatı
- Tablo 4-10 : Petrol Ürünleri Tüketimi
- Tablo 4-11 : Yıllar İtibariyle Türkiye Rafinerilerinde İşlenen Ham Petroller
- Tablo 4-12 : Yıllar İtibariyle Türkiye Rafinerileri Üretimi
- Tablo 4-13 : Ürün Stoklama Kapasiteleri (Ton)
- Tablo 4-14 : Yıllar İtibariyle Ürün İthalatı
- Tablo 4-15 : Yıllar İtibariyle Ürün İhracatı

- Tablo 4-16 : Ham Petrol İthalatı-Net İhracat İlişkisi
- Tablo 4-17 : r_s ' nin Veri Sayısına Göre Anlamlılık Değeri
- Tablo 5-1 : Endüstrilerarası İşlemler Tablosu
- Tablo 6-1 : 1985 Yılı Endüstrilerarası İşlemler Tablosunda
Yer Alan Sektörler ve Sıra Numaraları
- Tablo 6-2 : 1985 Yılı Yurtiçi Endüstrilerarası
İşlemler Tablosu
- Tablo 6-3 : 1985 Yılı Direkt Katsayılar Matrisi
- Tablo 6-4 : 1985 Yılı Ters Leontief Matrisi
- Tablo 6-5 : İleriye Bağ Etkileri
- Tablo 6-6 : Geriye Bağ Etkileri



ÖZET

1991 yılında Körfez Krizinin sıcak savaşa dönüşmesi ve savaşın petrol üretim bölgelerini etkilemesi, bütün dünyanın dikkatlerini bir kez daha petrole çevirmiştir. Körfez Krizinin hampetrol fiyatlarına yaptığı etki ile de petrol arama ve üretiminin önemi yeniden gündeme gelmiştir.

Ekonomideki hemen hemen tüm sektörlerle girdi sağlayan petrol sektörü yaşamsal bir öneme sahiptir. Yerli talebi karşılamak için yeterli rafineri kapasitesine sahip olan Türkiye' nin hampetrol kaynaklarının çok az olması, Türkiye' yi petrol ithaline bağımlı bir konuma getirmektedir. Enerji Tüketiminin %45' i petrolden karşılanmakta ve bunun %80' i de ithal petrole dayanmaktadır.

Eski Sovyetler Birliği' nin dağılmasıyla, önemli doğal gaz ve petrol rezervlerine sahip Türk Cumhuriyetler, bu kaynaklarını Türkiye üzerinden dünya piyasasına aktaracaklar. Türkiye, transitten gelir elde edecek ve daha ucuz petrol ve gaz temin edebilecektir.

Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye' nin ekonomik yapısı üzerinde önemli bir konuma sahip olan petrol sektörünün diğer sektörlerle olan ilişkileri irdelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla sektörlerarası ilişkilerin açıklanmasında bilinen en önemli araçlardan olan ve D.İ.E tarafından hazırlanan Girdi-çıkış Tabloları kullanılmıştır. Ancak en son 1989 yılında yayımlanan bu tablolar 1985 yılı verilerini içermektedir. Petrol sektörü hakkında 1993 yılına kadar olan bilgiler de verilerek, petrol sektörünün Türkiye ekonomisi içindeki genel görüntüsü güncel bilgilerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Petrol arıtımı sektörü, yüksek ileriye bağ etkileriyle, ekonomik yapı içerisinde anahtar bir konuma sahiptir ve bu sektörün diğer sektörlerle yönelik olan girdilerinin sağlanmasında bir aksama olması yaşamın durması anlamına gelebilir.

PETROLEUM IN TURKEY AND THE ANALYSIS OF PETROLEUM SECTOR BY INPUT - OUTPUT METHOD.

SUMMARY

Petroleum is a mixture of naturally occurring hydrocarbons which may assume either the solid, liquid or gaseous state. For many years, the manner in which petroleum has been formed in the nature has been a matter of scientific controversy. The various theories about the origin of petroleum are usually classified into two groups: (1) the inorganic theories and (2) the organic theories. The former attempt to explain the formation of petroleum by assuming geochemical reactions between water, carbon dioxide and various inorganic substances, such as carbides and carbonates of the commonly occurring metals. The organic theories assume that petroleum has evolved from decomposition products of vegetable or animal organisms that lived in sea waters of previous geologic periods, their remains accumulating in sediments formed along ocean shores and on the continental shelves.

Petroleum keeps its feature of being a strategical material affecting the world economies increasingly everyday. The effect of petroleum crises in 1970's on the economies of all countries is still remembered. These crises resulted in big price increases of crude and its products, technological changes and advances which aim to increase efficiency and profitability, have gained momentum.

Due to Gulf Crisis which turned into a war and affected the petroleum production areas in January 1991, all the world's attention converted to petroleum once again. By the effect of the Gulf Crisis on the crude oil prices, the importance of petroleum exploration and exploitation has been noticed.

Primary energy consumption of the world is split between OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) countries with 52%, Former Soviet Union, Eastern Europe and China with 29% and developing countries with 19%.

In 1950's 27% of world energy demand were met by petroleum. This percentage has increased steadily and reached 53%

in 1973. Nowadays, petroleum, with 38%, is the most important fuel to supply world's energy demand.

Some of the developed countries don't have sufficient petroleum reservoirs, but some developing countries, especially Middle East countries have the richest world's petroleum reservoirs. It is claimed that the petroleum in the West Europe countries and the U.S.A are predicted to be exhausted in about 10 years, but the reservoirs in the Middle East region will have been exhausted for 100 years. At the end of 1991 total petroleum reservoirs of the world was 1000.9 billion barrels, OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) countries have the two thirds of this amount.

The petroleum reservoirs in the Middle East countries have the strategical importance for the developed countries, in order to survive their industries. Only Saudi Arabia, Kuwait and Iraq have the 40% of the known world's petroleum reservoirs. OPEC are exporting a large amount of petroleum to the developed countries. Refinery of capacity of OPEC countries is small compared with that of developed countries. Total world petroleum production in 1991 was 64.8 million barrels a day while 37.4% of this was produced by OPEC countries.

Petroleum will maintain its key position in the world economy by the years coming decades. The two big petroleum crises experienced in 1973 and 1979 are not considered as a danger nowadays. Today there are several methods to store petroleum. The improvement in the crude oil extracting methods is another factor preventing the world from new crises. The improvement which the U.S.A. provided extract petroleum and the discoveries in the Former Soviet Union, especially in Siberria and North Sea, new reservoirs found in the developing countries rescued world to be dependent on OPEC. In addition developed countries have found new techniques to use alternative energy sources and to save energy since 1970.

Today the benefits of the petroleum producer countries and the petroleum consumer countries are not conflict each other. Because the petroleum is very restricted, the bad use of the reservoirs will create a bad situation for both sides.

Although Turkey has adequate amount refinery capacities in order to suply domestic demand, since its sources of crude oil is not rich enough, it is dependent on the import petroleum.

In 1991, 17.6 million tonnes of crude oil imported from different countries and a total of 2457.6 million dollar was paid. Depending on the increase in the petroleum prices, the amount paid by Turkey will be increased.

The relationship between crude oil import and net export is examined and Spearman's rank correlation is found as -0.866 . This indicates a very strong negative relationship between two data. It means that the more crude oil is imported, the less net export is occurred. It can be said that less import of crude oil will have a positive effect on the balance payment.

Turkey's need for a more diverse range of energy sources is revealed in its 1991 primary energy consumption (PEC) figures. Total PEC of 49.7 million tonnes of oil equivalent was split between oil (contributing 44.3%), coal (45.3%), gas (7.6%) and hydro-electric power (2.8%). Most of the coal is indigenous and of low grade, while local oil production only provided 90 000 barrels per day towards demand of 465 000 barrels per day. With the Iraqi transit line closed and no transit fees coming in, Turkey has turned to spot market for most of its oil needs.

The break-up of the Soviet Union is likely to benefit Turkey more than most other countries. It is possible to realise projects for the movement of oil and gas to Europe from up to seven or eight countries, via Turkey. The potential rewards of transit fees and low-cost gas and oil supplies is highly attractive for Turkey.

Econometric models can be used to forecast changes in demand in one sector, but such models seldom have the detail necessary to assess the impacts of those changes on other sectors. But modern economic systems are highly interrelated. Changes in demand in one sector of the economy can have significant impacts on demand in other sectors. Some of these impacts are immediate and obvious . For example, steel, rubber, glass, and plastics are all important inputs in the production of motor vehicles. Thus an increase in the demand for automobiles would cause an increase in the demand for those four products.

A possible crisis in one or more sectors may reflect their problems to the economy and therefore the economy may be driven into a stagflation or bottleneck period. It can be said that all the economic activities are the composition of the sectoral activities.

Input-Output analysis is a useful technique for sorting out and quantifying sector-by-sector impacts. This approach captures not only the direct effects but also related impacts in other parts of the economy.

Input-Output analysis is based on a table (Interindustrial Transaction Table) that indicates historic patterns of purchases and sales between industries. Data for this table are usually generated from surveying a sample of firms. The rows of table show the disposition of each sector's output. The columns of table indicate uses of revenues by each of the sectors. Sales between sectors are called intermediate sales because they represent output that is used as inputs for making products sold to consumers.

The elements of the table indicating intermediate sales and purchases are of particular interest for input-output analysis. Together, they make up the transaction matrix of the model.

If each element in a column of the transaction matrix is divided by the total sales of that sector's product, the result is the Direct Requirements matrix (A) of an input-output model. The elements of each column of the direct requirements matrix can be interpreted as indicating the immediate or direct change in revenue for a sector generated by a 1 unit change in demand for the product of the sector represented by the column.

The direct requirements matrix shows the immediate or direct impact of changes in demand in one sector. But the elements of this matrix do not incorporate secondary and other impacts. To take into account secondary impacts of changes in demand, input-output analysis requires computation of a Direct and Indirect Requirements Matrix. Direct and Indirect Requirements Matrix conventionally is designed by the notation $(I-A)^{-1}$ and called as Leontief Inverse Matrix, where A is the direct requirements matrix, I is the identity matrix and the exponent denotes the inverse of a matrix.

The Leontief Inverse Matrix has a straightforward interpretation. The elements of each column indicate the change in total demand in each sector that would result from a 1 unit change in final demand for the sector designated by the column.

The Leontief Matrix can be used to forecast sector-by-sector impacts of changes in final demands. If total output of industry i , consistent with the final demands for all other industries products (Y_i), is X_i :

$$X_i = (I - A)^{-1} Y_i$$

The construction of input-output models is a very expensive and time consuming task. The major value of input-output analysis is that it takes into account inter-relationship between sectors. However, the approach has limitations in addition to its high cost. A fundamental problem is that input-output forecasts are based on ratios that are assumed to be fixed. This assumption may not be very realistic in situation where rapid technological change is occurring.

Interindustrial Transaction Tables are the most useful tools that show the sectoral transactions in an economy. In this analysis 1985 Interindustrial Transaction Tables of Turkey prepared by the State Institute of Statistics in 1989 are used. The analysis mostly concentrated on the petroleum sector's relations with other sectors in the economy.

In the transaction matrix table an interesting point leum refining sector is that this sector supplies inputs to approximately all the other sectors.

It can also be seen in the Leontief Inverse Matrix which shows the Forward and Backward Linkages in every sector, that petroleum refining sector has the highest Forward Linkages Effect among 64 sectors.

It is comprehensible that the Forward Linkage Effect of petroleum refining sector is highest because this sector provides inputs to almost every sectors.

As a developing country, the importance of petroleum sector in Turkey can not be ignored. Petroleum has a high relations with other sectors so that problems with this sector will cause the economy to go into stagflation or bottleneck period. In other explanation, petroleum sector has a vital importance in the economy.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Enerji uzun süredir ülkelerin gündeminde ilk sıralarda yer almakta ve ekonomik gelişmelerde etkinliğini korumaktadır. Ötümüzdeki yüzyılda bazı kaynakların seyrekleşmesi dolayısıyla gerilimlerin doğacağı ve enerjinin öneminin daha da artacağı açıktır.

Uluslararası toplulukların enerji alanında son zamanlarda dile getirdikleri önemli endişeler vardır. Zengin toplumlar daha çok , uzun dönemde çevre ve iklim sorunları, petrol, doğal gaz, kömür ve nükleer enerjinin gelecekteki göreceli rolleri; sosyal ve çevre maliyetlerinin enerji fiyatlarına etkisi; verimli enerji kullanımı üzerinde yoğunlaşırken orta halli toplumlar, kısa dönemde enerji kaynak kapasitelerinin yetersizliği, çevre korunması teknolojisinin gerektirdiği finansman sorunlarından kaygılanmaktadırlar.

Ancak zengin ve orta halli bütün uluslararası toplumların kaygıları, yarının enerji kullanımının yan etkileri, dünya pazarları, politik ve kurumsal alanlardaki belirsizliklerde ortak bir noktaya gelmektedir. Kapital ve teknoloji transferi, bilgi alış verisi, enerji politikaları ve öncelikleri konusunda uluslararası ilişkilerin yeterli düzeyde olmaması da en önemli sorunlardan birisidir.

Türkiye' nin enerji tüketimiyle ilgili tahminleri 2000 yılından öteye gitmemektedir ve 2000 yılı ile ilgili resmi tahminler 110 - 115 milyon TEP (Ton Petrol Eşdeğeri) olacağı şeklindedir.

Türkiye' nin bugün bilinen birincil klasik enerji kaynaklarının görünür, muhtemel ve mümkün rezerv toplamı 3.9 milyar TEP civarında olduğu sanılmaktadır. Bu durumda, önümüzdeki 60 yıllık dönemde enerji tüketiminin yarısının ithalatla karşılanacağı, 30 milyon TEP tutan yıllık hidroelektrik üretim (120 milyar kWh/yıl) kapasitesinin gelecek yüzyıl başlarından itibaren tam olarak kullanılacağı nükleer enerjinin ve yeni enerjilerin mevcut olmayacağı kabulleri bugün bilinen tüm yeraltı enerji kaynaklarımızın 2050 yılı civarında tükenme noktasına geleceği söylenebilir. Bu arada ithalat içindeki enerjinin payı parasal olarak artacaktır.

Türkiye enerji kaynakları bakımından fakir olmasına rağmen coğrafik konumu bakımından Ortadoğu ile Avrupa arasında bir köprü olması kendisine avantaj sağlamaktadır. Nitekim Körfez ülkelerinin ve Eski Sovyet Cumhuriyetleri'nin gaz ve petrollerinin Türkiye üzerinden boru hatlarıyla taşınması gündemde olan konulardır.

Türkiye' nin enerji talebinin karşılanmasında petrol önemli bir paya sahiptir. Rafineri ürünleri üretim teknolojisi yeterli düzeyde olmakla beraber hampetrol kaynakları ülke taleplerini karşılamaya yeterli değildir. ithal petrole olan bağımlılık sürmektedir.

Enerji talebinin karşılanması yanında hemen hemen tüm sektörlerle girdi sağlayan petrol sektörünün ekonomik yapı içindeki konumu ve yaşamsal öneme sahip olması, orta - uzun vadeli hükümet politikalarında dikkate alınması gereken konulardır.

BÖLÜM 2. PETROL HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. Petrolün Tanımı

Petrol sözcüğü, latince taş anlamına gelen petra ile yağ anlamına gelen oleum'dan oluşmuştur (GÖKSU, 1977, s. 10). Petrol; yeraltında, katı (veya yarı katı), sıvı, gaz veya bunların karışımı olarak bulunan, doğal bir maddedir. Birçok hidrokarbonların karışımından oluşan petrol, az miktarda azot (N), kükürt (S) ve metalik elemanlar içerir. Hidrokarbonlarsa hidrojen (H) ve karbon (C) atomlarının farklı moleküler yapıdaki bileşikleridir (CHAPMAN, s. 27).

Ham petrol, bir tür bitümdür. Bitüm, yer tabakaları içinde doğal olarak toplanmış hidrokarbonların tümüne verilen addır.

Fizik görünüşlerine göre üç türlü bitüm vardır :

1) Gaz halinde bitümler : Metan (Bataklık) gazı, doğal gazlar (Metan, Etan, Bütan vb.)

2) Sıvı haldeki bitümler : Ham petrol

3) Sert haldeki bitümler : Asfalt, Bitümlü Şist ve Parafin

Petrol denince, sıvı haldeki ham petrol anlaşılır (GÖKSU, 1988, s. 1).

2.2. Petrolün Önemi

Dünyada her şey, ama akla gelebilen her şey, hammadde kaynaklarına bağlıdır. Savaş ve barış, hammadde kaynakları üzerinde ve bu kaynakların bulunduğu bölgeler etrafında meydana gelen mücadelelerin eseridir. İnsanlar, yaşamak için güçlü olmak gereksinimini daha ilk ve ilkel insanın klan olarak örgütlendiği dönemlerden itibaren anlamış ve güçlenmenin yollarını aramıştır.

Güntümüzün büyük devletleri, dünyanın ilkel mücadelesini daha geniş olanaklarla ve çok daha ciddi yöntemlerle sürdürmektedirler. Son yüzyıl tarihinin derinliklerinde kalan bu mücadelenin odak noktasınıysa, petrol oluşturmaktadır. Yirminci yüzyılın başlangıcı, dünya hammadde kaynaklarına sahip olmak, dünyaya bu yoldan egemenlik ve üstünlüğünü kabul ettirmek isteyen devletlerin mücadelesine sahne olmuştur ve bu mücadele sürmektedir.

Petrol, 19. yüzyılın sonuyla 20. yüzyılın devamında, hammaddelerin başında yer almış bulunmaktadır. Denilebilir ki, dünya bugün eğer teknik sahada korkunç bir ilerleme sağlamışsa, bu ilerlemeyi petrole borçludur. Petrol, insan yaşamının her aşamasında ve her derecesinde etkisini, hem de ezici bir şekilde ortaya koymuş bir hammaddedir. 1880' den sonra bu madde etrafında meydana gelen mücadeleler bunu açık bir şekilde göstermektedir. Petrol, dünyanın en güçlü hammaddesi haline getirildikten sonra, yeryüzüne çıkarılabildiği her yerde ihtilaller, darbeler birbirini kovalamış ve petrole sahip ülkelerin halkları hiçbir zaman rahat bir nefes alamamışlardır.

Bugün uygarlığın teknik gelişmesinde hala en önemli hareket ve enerji kaynağını oluşturan petrol, aynı zamanda, dünya politikasının da açık-kapalı mücadele konularından

biri ve belki başlıcasıdır.

İngiltere'nin yirminci yüzyılda yetiştirdiği değerli devlet adamlarından Churchill, 1926 yılında, İngiliz Avam Kamarasında petrol ve İngiltere' nin menfaatleri görüşülürken petrolün önemini şu şekilde ortaya koymuştur : "Bir damla petrol bir damla kandan daha değerlidir." Yine Birinci Dünya Savaşında Fransa' yı ve müttefiklerini zafere ulaştırmakta büyük yararları olan Clemanceau, ABD başkanı Wilson'a şunları yazmıştır. "Eğer müttefikler savaşı kazanmak istiyorlarsa; Fransa' nın kana olduğu kadar petrole de muhtaç olduğunu bilmelidirler" (KARADAĞ, s. 11).

İnsan yaşamının devam etmesinde son derece önemli olan petrolün 1973-1979 yıllarındaki fiyat artışları sonucu yaşanan krizler tüm dünyayı etkilemiştir. Yine 1990 yılında Irak' ın Kuveyt' i işgal etmesiyle yaşanan Körfez Krizi etkisini hemen göstermiş, petrole bağımlı gelişmiş batılı devletler, petrolü elde etmek için, olaya hemen müdahale etmişlerdir.

Petrol tüketimi, enerji kaynakları içerisinde birinci sırada olduğundan gelecek yıllarda, sınırlı olan petrol rezervleri tükenebilir. Petrolün bitmesiyle, dünyada bugünkü anlamı ile yaşamın durması ya da yüzyıl geriye gitmesi demektir.

2.3. Petrolün Kökeni ve Oluşumu

Petrolün ne şekilde oluştuğu, uzun zamanlardan beri bu konu ile uğraşan bilginler arasında tartışılmaktadır. Saha ve laboratuvar çalışmaları sonucu birçok teori ortaya atılmıştır. Petrolü oluşturan hammaddenin organik veya inorganik olmak üzere iki ayrı kaynağı olduğu ve bu kaynaklara dayanan iki ayrı teori grubu bulunduğu kabul edilmektedir.

Petrolün organik kökenli olduğunu hemen hemen herkes artık kabul etmiştir (UREN, s. 7-8).

Uç önemli neden petrolün organik kökenden geldiğini kuvvetle desteklemektedir.

1) Sediman tabakaları içinde bulunmuş olan dev miktarda organik maddeler. Hem hayvan ve hem de bitki kökenli olan bu organik maddelerde (C) ve (H) çoğunluğu oluşturmaktadır. Bunlara ek olarak, yaşayan bitki ve hayvanlar tarafından üretilen (C) ve (H) miktarları önemli derecede yüksektir. O halde petrolün temel maddesini oluşturan (C) ve (H), hem bol miktarda ve hem de çok geniş alanda organik materyalden elde edilebilir.

2) TREIBS tarafından yapılan buluşa göre, birçok petrolerin içinde porphyrin maddesi vardır. Kanın kırmızılığını veren heminle bitkilerin klorofil maddelerinden elde edilen porphyrin maddesi organikdir. Ayrıca petrolerin hemen hepsinde nitrojen (N) bulunması da organik orijini göstermektedir. Çünkü azot, proteinli organik maddelerin ayrışması sonucu ve amino asitlerin esas maddesi olarak petrol içinde bulunmaktadır.

3) Optik Aktivite : Polarize ışığı döndürme özelliği, kuvars ve (HgS) dışında petrolerin çoğuna ait bir özelliktir. Yapılan araştırmalara göre, petroldeki bu özelliği sağlayan kolestrol ($C_{26}H_{42}OH$) maddesi hem bitki ve hem de hayvanlarda vardır (GÖKSU, 1977, s. 21).

Petrolün inorganik olduğu hakkında, Berthelot, Byasson, Mendeljeff, Gaedicke tarafından çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Bununla beraber çoğunlukla kabul edilen ve petrolün organik kökenden geldiğini savunan teori, Sapropel veya Kokmuş Camur Teorisidir (TIRATSOO, s. 23-25).

Bu teoriye göre; yosun, diatome, yumurta akı gibi maddeler ve çeşitli organik yağlar, özellikle sığ denizlerde bulunan durgun sulu çamurlar içinde havadan yoksun olarak ve bakterilerin yardımıyla hidrokarbon haline geçerler. Petrolle birlikte görülen tuz, jips ve iyot maddelerinin deniz suyunda bulunması ve diğer laboratuvar çalışmaları bu teoriyi desteklemektedir.

Petrolün içinde olduğu taşlara petrolün "anataşı" adı verilir. En iyi anataşları olarak; kil içeren şeyl, marn ve kireçtaşı bilinmektedir. Anataşı içinde oluşan ilkel petrol (proto petroleum) zamanla üstüne yığılan yeni yeni tabakaların basıncı ve yerkabuğunda meydana gelen çeşitli hareketlerin etkisi altında, sıkışır ve anataştan daha bol gözeneği bulunan taş ve tabakalara doğru harekete geçer. Karışık birtakım takım fizik ve kimya olayların da rol oynadığı bu harekete "göçetme" veya "migrasyon" denir(GÖKSU, 1966, s.4).

Petrolün anakayadan daha geçirgen bir kayaca hareket etmesine "birincil göç", buradan da bir veya daha fazla tabakadan geçerek petrol kapağına hareket etmesine "ikincil göç" denir (CHAPMAN, s. 35).

Petrolün göçü, artık daha ileri bir yer bulamayıp da toplandığı yere kadar devam eder. Petrol için son durak yeri, petrolün sondaj yapılarak çıkarıldığı yerdir ve buna "haznetası" denir. Ekonomik değerdeki petrol ancak haznetasından elde edilir (GÖKSU, 1966, s. 5).

Denizel kökenli sediman (tortul) tabakaları içinde oluşan petrolün, ekonomik bir değer taşıyabilmesi için, haznetası içinde toplanması ve hava ile temas etmemesi gerekir. Aksi taktirde petrol okside olur ve geriye asfalt kalır. Petrolü toplu halde tutan ve aynı zamanda koruyan özel yapılara strüktür veya kapan (trap) adı verilir. En

çok karşılaşılan petrol kapanları; antiklinal, fay ve stratigrafik kapanlardır. Petrolün bir kapan içinde toplanması kayacın fiziksel özellikleri ve geometrisine bağlıdır (CHAPMAN, s. 37).

2.4. Petrolün Fiziksel Özellikleri

Ham petrol; yeryüzünde, koyu renkli akışkan bir sıvıdır. Ölü, soğuk ve gaz içermeyen bir görüntüsü vardır (CHAPMAN, s. 26). Sıvı haldeki ham petrol, yeşilimsi sarı-kahverengi veya siyah renklerde olur. Ham petrolün flüoresans özelliği vardır ve ultraviyole ışık altında mavimsi kahverenginde görünür (GÖKSU, 1977, s. 11).

Ham petrolün kokusu, içerdği hidrokarbonların uçuculuğu ve türüne bağlıdır. Genellikle aromatik bir kokusu vardır. Fakat yüksek oranda sülfür içerdğinde kötü bir koku olan hidrojen sülfid kokusunu andırır. Diğer yandan hafif ham petrollerin hissedilir bir benzin kokusu vardır. Ham petrolün uçuculuğu, içerdği çeşitli bileşiklerin kaynama noktasına bağlıdır (LANDES, s. 124-125).

Ham petrolün yoğunluğu kimya bileşimine ve viskozitesine göre değişir. En hafif olarak bilinen bir Rus petrolünün özgül ağırlığı 0.65 ve en ağır olarak bilinen bir Meksika petrolünün özgül ağırlığıysa 1.08'dir. Fakat genel olarak petrol sudan hafiftir ve özgül ağırlığı 0.7 ile 0.97 arasında değişir.

Petrol suda erimez; benzin, alkol, eter, kloroform, karbontetraklorür, karbonsülfür ve aseton içinde erir. Petrolle su birbirleriyle karışabilirler. Özellikle petrol yataklarında petrolle suyun temas halinde bulunduğu yerlerde, su ile petrol belirli oranda karışmış bir emülsiyon halinde bulunurlar.

Petrol endüstrisinde, petrolün özgül ağırlığı yerine A.P.I. Gravite Derecesi kullanılır.

$$\text{A.P.I. gravite derecesi} = \frac{141.5}{\text{özgül ağırlık}} - 131.5$$

Petrolün viskozite (akmazlık) değeri, petrolün özellikle boru hattı içinde akıcılık derecesini gösterir. Viskozite değeri yüksek olan bir petrol boru içinden zor akar, düşük değerliyse çabuk akar. Viskozite değeri suya göre, aynı koşullar altında hesaplanır ve 1-1000 arasında değişir (GÖKSU, 1977, s. 12).

2.5. Petrolün Kimyasal Özellikleri

Ham petrol esas itibariyle birçok hidrokarbonların karışımından meydana gelmiştir. Ayrıca az miktarda azot (N), kükürt (S) ve metalik elemanlar içerir.

petrolü oluşturan hidrokarbonların çoğunun izomerik türleri bulunduğundan, bunların birbirinden ayırdedilmesi güçtür. Böyle olmakla beraber, petrolerin pek büyük bir kısmı, üç temel bazdan gelmektedir (GÖKSU, 1986, s. 1-2) :

- 1) Parafin bazı (C_nH_{2n+2})
- 2) Naft veya asfalt bazı (C_nH_{2n})
- 3) Benzoid (aromat) grubu (C_nH_{2n-6})

Petrolü oluşturan hidrokarbonların gaz, sıvı, veya katı oluşları bileşimlerindeki (C) elemanı sayısı ile değişir (GÖKSU, 1977, s. 13-14) :

C₁ - C₄ Gaz halinde
C₅ - C₁₆ Sıvı halde
C₁₈ - C₆₀ Katı halde

Ham petrolün hidrokarbon bileşimi, bulunduğu yere göre değişir. Hatta aynı rezervuardan çıkarılan petrol bile bazen farklı bileşimde olabilir. Bununla birlikte petrol, içerdiği elementler bakımından fazla bir değişiklik göstermez. Ham petrol içindeki elemanların yüzdesi şu sınırlar içinde kalmaktadır (CHAPMAN, s. 28) :

(C)	%82.2 - %87.1
(H)	%11.7 - %14.7
(S)	% 0.1 - % 5.5
(N)	% 0.1 - % 1.5
(O)	% 0.1 - % 4.5
(organik madde)	% 0.1 - % 1.2

2.6. Petrolün Aranması

Herhangi bir yerin petrol alanı olabilmesi için şu dört koşulun yerine gelmiş olması gerekir; Anataş, Haznetası, Strüktür (kapan) ve kapan üzerinde bulunan geçirimsiz bir örtü tabakası (GÖKSU, 1977, s. 95).

Denizlerde oluşmuş petrolle ilgili olarak yeryüzünde görülen ve petrol işareti denilen emareler (izler), petrol jeoloğu için çok önemlidir. Bunların yardımıyla yeni petrol alanları bulunabileceği gibi, petrol taşıyan tabakaların fiziksel durumları, petrolün ekonomik olup olmayacağı, gibi birçok problemin çözülmesine katkıda bulunurlar.

Binlerce metre kalınlıktaki tabakaların altında kalan ve antiklinal ve benzeri kapanlar içerisinde toplanan ham petrolün jeolog ve jeofizikçiler tarafından keşfi, uzun ve

pahalı aramalar sonunda gerçekleşir. İlk iş olarak, petrol aranacak bölgenin büyük ölçekte topoğrafik haritaları çıkarılır ve jeolojik bilgiler, üzerine işlenerek detaylı jeolojik haritalar hazırlanır.

Petrol kapanları, birkaç yüz metre yeryüzüne yakın olabilecekleri gibi, binlerce metre derinliklerde de olurlar. Bunların yerüstünde, jeolojik metodlarla tespiti her zaman mümkün olamaz. Jeofizik bilimi sayesinde yeraltı tabakaları ve bunların oluşturdukları kıvrımlar veya faylar dolaylı olarak tespit edilebilirler. Fakat hiçbir jeofizik aleti veya metodu, derinliklerdeki petrolü doğrudan doğruya tespit edemez ancak, petrolün içinde bulunması olasılığı olan yapıları belirleyebilir (GÖKSU, 1988, s. 8-10).

Jeofizik biliminin yere uygulanan çok gelişmiş metodları arasında özellikle sismik, gravite ve elektrik metodları bulunmaktadır. Sismik metoda petrol aranması, tabakalar içinde yapay bir şekilde oluşturulan deprem dalgalarının özel aletlerle (jeofon) tespiti ve kaydedilmesiyle yapılır (LANDES, s.48). Sismik dalgaları 5-6 bin metre derinlikteki bir tabakanın, örneğin petrol içermesi mümkün bir kireçtaşı tabakasının, ihmal edilebilir bir hatayla, hangi derinlikte olduğunu ve tabakanın kıvrımlı olup olmadığını gösterebilir (GÖKSU, 1977, s. 12).

Bu çalışmalardan sonra bir bölgede petrol olup olmadığını ancak yapılacak sondaj gösterir. Petrol bulunduğu bilinmeyen bir sahada yapılan ilk sondaja, arama sondajı veya Wild Cat (Vahşi Kedi) denilir (GÖKTEKİN, s. 4).

2.7. Petrol Sondajı ve Petrolün Üretilmesi

Petrol içeren bir kapandan petrol üretmek için kuyu açılması gerekir ve bu işleme "sondaj" adı verilir. Petrol kuyularının açılmasında kullanılan iki yöntem vardır.

Bunlar; darbeli sondaj ve rotary (döner) sondaj teknikleridir. En çok kullanılan döner sondaj yönteminde, kayacın parçalanması için gerekli enerji, matkaba verilen ağırlık ve dönme hareketi ile sağlanır. Matkap bir boru dizisinin ucunda yeraltına indirilir ve döndürülür. Dönerken, üzerine gelen ağırlık etkisiyle ve dişleri aracılığıyla kayacı parçalar. Kayaktan kopan parçalar boru dizisi içinden pompalanan hava veya bir sıvıyla (sondaj çamuru) tabandan alınarak, boruyla delik arasında kalan ve adına "annülüs" denilen aralıktan yukarıya, yeryüzüne taşınır. Yüzeyde, çamur içinde bulunan parçacıklar çamurdan ayrıştırılır ve çamur tekrar kuyuya gönderilir (UREN, s. 86-88).

Açılan kuyu bir petrol yatağına ulaştığı zaman hidrokarbonların varlığı, çamur ve kesintilerde gözlenen petrol veya gazla belli olur ve kuyunun işletilmesine karar verilir.

Başarılı bir sondajın bitiminde petrol bazen kendi kuvvetiyle yeryüzüne çıkar. "Artezyen" veya akar kuyu denilen bu gibi kuyulardan petrol büyük bir basınçla dışarı çıkabilir. Ham petrolü kontrol altında tutmak ve hem de kuyu dibindeki gaz basıncının gereksiz yere kaybını önlemek için çeşitli kolları ve ölçü aletleri olan vana sistemi kullanılır. Bir üretim dizisi petrol yatağına kadar indirilir ve kuyunun üretim debisini düzenlemeye yarayan bu vana sistemi kuyunun başına yerleştirilir. Bu donanım "Noel Ağacı" denir. Petrol, kuyulardan her zaman kendi basıncıyla fışkırmaz. O zaman petrolü pompayla yeryüzüne çıkarmak gerekir. Derin kuyular için özel olarak yapılmış ve kuyu içinde, petrol seviyesine kadar indirilmiş bir pompayla, petrol yüze çıkarılır. Bu tür pompalara "Atbaşı" adı verilir (GÖKSU, 1988, s. 23).

Bir sahadan elde edilebilecek petrol rezervleri,

birinci derecede haznetaşının özelliklerine bağlıdır. Bu taşın; porozite (gözeneklilik), permeabilite (geçirgenlik) gibi özellikleri, taşın içerdığı petrol miktarıyla bunun ne kadarının üretilebileceğini hesaplamaya yarar. Rezervuar mühendisleri, kuyunun 24 saat içinde verdiği petrol miktarını gözönünde bulundurup, bir üretim kuyuları programı hazırlar. Bu programda, üretim yapılacak alanın genişliğine ve kuyular arasında bırakılması gereken uzaklığın azlığına veya çokluğuna göre üretim kuyusu sondajlarının sayısı belirlenip, üretime geçilir (GÖKSU, 1966, s. 19).

Bir petrol sahasındaki üretimi artırmak için ikincil ve üçüncül üretim metodları uygulanır. Burada amaç petrolü ya kendi kendine ya da pompayla çıkabilecek duruma getirmektir. İkincil üretim metodunda, üretim kuyusundan belirli bir uzaklıkta bir enjeksiyon kuyusu açılır ve buradan rezervuara su gönderilir. Gönderilen su rezervuardaki petrolü harekete geçirir ve üretim kuyularının verimi artar. Enjeksiyon kuyusundan kimyasal madde ya da gaz gönderilebilir. Gaz, ağır olan petrolü hafifletir ve viskozitesini (akmazlığını) azaltır ve kuyudan yukarı çıkmaya zorlar. Üçüncül üretim metodunda petrol içeren tabaka, kuyu civarında ısıtılır ve ağır olan petrol hafifleyip kuyudan yüzeye çıkar. Üretimi artırmak için teknolojidten yararlanılmakta ve yeni yeni metodlar geliştirilmektedir. Son zamanlarda yaygın olarak kullanılan yatay sondaj yöntemiyle daha fazla verim sağlanmaktadır.

Bir kuyunun verimi, 24 saate verebileceği petrol miktarı (varille gösterilir; 1 varil = 159 litre), birçok faktöre bağlıdır (GÖKSU, 1966, s. 26) :

- 1) Haznetaşının gözenekliliği (porozitesi)
- 2) Haznetaşının geçirgenliği (permeabilitesi)
- 3) Rezervuar basıncı (içerilen gaz miktarı önemlidir)
- 4) Petrolün akmaazlığı (viskozitesi)

5) Petrolle birlikte bulunan su miktarı

6) Petrollü tabakanın kalınlığı

Yapılan saha ve laboratuvar çalışmaları sonucunda, rezervuarın ve buradan üretilecek petrolün özellikleri belirlenir. Bunlara göre, kuyularda ve nakliyyede kullanılacak donanım ve malzemenin belirlenmesi gerekir. Örneğin kuyular kendi kendine akıyorsa, pompa sağlamak, petrolün içinde gaz varsa, ayrıca gaz depolaması ve gaz ayırıcı tesisleri kurmak, petrolün üretilecek miktarına ve kalitesine göre de depolama ve boru hattı tesisleri seçmek gerekir.

Petrolle beraber üretilen tuzlu su da önemlidir. Çünkü petrol kapanlarında en üstte gaz, altta petrol ve daha altta da su bulunur. Bazen bir kuyudan çekilen sıvının yarısından fazlası sudur. Bu durumda petrolün sudan ayrılması ve bunun için de dinlendirme tanklarının kurulması gerekir. Rafinerilere gönderilecek petrolde mümkün olduğu kadar az tuz bulunmalıdır. Bunun için de, üretim sırasında tuzlu su çekmemeye çalışmak ya da tuzu petrolden ayıracak tesisler kurmak gerekir. Ömürleri sona yaklaşan kuyulardan tuzlu su çekmemek olanaksız olduğundan tuzdan ayırma tesisleri kurmak zaten gereklidir.

Sahada açılan üretim kuyularından her biri, merkezi bir yerde kurulan bir tanka boru hattıyla bağlanır, burada toplanan petrol de rafineriye veya sahile iletilir. Petrol sahasında ayrıca gaz da üretiliyorsa; gazın ayrılması, depolanması ve nakli için de tesisler kurulur.

Bunlardan başka, çalışan personel için lojman, sosyal tesislerin inşaatı vb. gibi işlerle petrol sahası geliştirilir. Tüm bunları yapmak için zamana, personele ve paraya ihtiyaç vardır. Sahanın büyük veya küçük oluşu önemlidir.

2.8. Petrolün Taşınması

Bir petrol sahasında kuyudan çıkarılan petrol, o sahadaki dinlenme tankına gönderilir; burada suyundan ayrıldıktan sonra, eğer dinlenme tankı sahilde bulunuyorsa doğrudan tankere gönderilir. Eğer dinlenme tankları sahilden uzaktyssa, petrol, ekonomik bir şekilde naklin başlıca yolu olan "pipeline" denilen boru hatlarıyla sahile iletilir.

İlk döşenen boru hatlarından birisi, 1897 yılında Bakü ile Batum arasında gazyağı nakliyatı için kurulmuştur. Daha sonraları özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde toplam uzunlukları 800,000 km'yi bulan petrol ve gaz boru hatları döşenmiştir.

Bugün Türkiye'de bulunan boru hatları şunlardır; Irak-Türkiye, Batman - Dört Yol, Selmo - Batman, Kırıkkale - Yumurtalık (ham petrol taşımacılığı), Camurlu - Mardin, Hamidabad - Umurca, Türkiye - BDT (doğal gaz taşımacılığı). Türkiye Cumhuriyetleri'nde üretilen petrolün Türkiye üzerinden Akdeniz'e iletilmesi için de boru hattı döşenmesi düşünülmüyor. Bunun için de en uygun hattın Bakü - Yumurtalık arasında olacağı öngörülmüyor.

Aynı boru hattından benzin, gazyağı ve hafif dizel gibi çeşitli ürünleri arka arkaya iletme olanaklıdır. Bunun için borudan akan sıvının hızının, belirli bir sınırın altına düşmemesi gerekir. Bu şekilde nakledilen ürünler ancak %1 oranında ve birkaç metrelik mesafe içinde karışırlar ve bu karışım pompa istasyonlarında veya varış yerinde alınabilir.

Çapı küçük borular geçme, daha büyükleri kaynakla uç uca eklenirler. Boruların iç ve dış paslanmalarına (korozyona) karşı önlem almak gerekir. Boru açıktan döşenirse dış

paslanma önlenir. Fakat yaz ve kış aylarındaki aşırı sıcaklıklardan etkilenir. Özellikle kışın don olduğu zamanlarda, boruları ısıtmak da gerekebilir. Boru içindeki paslanmayı engellemek için, hergün belirli miktarlarda pas giderici sıvılar boru içinden gönderilip, paslanmaya karşı bir film tabakası oluşturmak gerekir. Borunun çapına, yerine ve arazisine göre belirli uzaklıklarda pompa istasyonları kurulur. Yirmiyile otuzaltı inç çaptaki boru hatları için her 100 veya 300 km' de bir pompa istasyonu kurmak gerekir.

Petrolün deniz yoluyla nakli 1860 yılında başlamıştır. 224 dwt. tonluk "Elizabeth Watts" isimli yelkenli gemiyle, petrol, Amerika' dan İngiltere' ye taşınmıştır. Bu taşıma ağaç fiçiler içinde yapılmıştır. Demir tanklar içinde taşımaysa daha sonraları gelişmiş ve 1884 yılında da ilk tanker "Glückauf" inşa edilmiştir (GÖKSU, 1966, s. 28).

1966 yılı başında dünya tanker filosu 90 milyon dwt. iken bugün bu değer yaklaşık 250 milyon dwt. dir. Toplam kapasitenin %25' iyle Liberya en fazla kapasiteye sahiptir. İkinci sıradaysa Yunanistan gelmektedir.

2.9. Petrolün İşlenmesi (Rafinaj)

19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Amerika Birleşik Devletleri' nde ve Rusya' da ham petrolden basit destilasyon yoluyla benzin, gazyağı ve fuel oil gibi ürünlerin üretimi yapılmaya başlanmıştı. İlk ürünlerden yalnız gazyağı büyük çapta tüketiliyor, diğerlerinin piyasası pek bulunmuyordu. Ham petrolden elde edilen ürünlerin sayısı, bugün çok artmış bu ürünleri elde etmenin metodları da gelişmiştir.

Parafin, Naft ve Aromat gibi başlıca üç hidrokarbondan oluşan ham petrolden, içindeki çeşitli kısımların ayrı ayrı sıcaklıklarda buharlaşma özelliklerinden yararlanarak yeni

ürünler elde edilmesine petrolün rafinajı denir. En basit rafinaj yolu, ham petrolü damıtmaktır. Petrol, kapalı bir kapta ısıtılacak olursa, destilasyon yoluyla şu ürünler elde edilir :

- 40 - 60 °C arasında petrol eterleri
- 60 - 150 °C arasında çeşitli benzinler
- 150 - 270 °C arasında gazyağı
- 250 - 350 °C mazot, fuel oil
- 350 °C üstünde makina yağları, vazelin, asfalt ve sonunda kok (petrol) kömürü.

Petrol içinde genelde %1' den az miktarda bulunan kükürt; kötü koku, korozyon etkisi ve motorda vuruntu gibi, olumsuz özellikler vermesi bakımından önemlidir. Bunun için kükürt ayırıcı tesisler kurulur.

Basit rafinaj işlemi ve bu yoldan elde edilen ürünler, modern teknolojinin ve gittikçe artan piyasa rekabetinin gerektirdiği diğer petrol ürünlerinin elde edilmesine yetmemektedir. Özellikle benzin yakıtından istenen ve beklenen özellikler, benzin motorlarının bulunuşundan bugüne, jet motorlarının geliştirilmesine kadar, sürekli değişmekte, sürekli daha fazla çekici kuvvete gereksinim duyulmaktadır. Bu gereksinimi karşılamak ve basit rafinaj işlemi sonunda oluşan "atık" maddeleri de değerlendirmek üzere "termal kraking" işlemi geliştirilmiştir. Bu işlemde "atık" maddeler ısı ve basınç altında buharlaşma noktaları daha düşük olan benzin grubundan hidrokarbonlara çevrilirler. Bir sonuç olarak, kraking yoluyla elde edilen benzinlerin, normal, rafinaj yoluyla elde edilenlerden daha iyi oldukları, bunların yapamadığı işleri yaptıkları görülmüştür. Termal krakingle elde edilen benzinlerden başka, doyurulmamış bazı gazlar ve fuel oil için elverişli ağır kısımlar da yan ürünler olarak kazanılmaktadır.

Termal krakingle elde edilen benzinler de yeterli görülmeyip, daha iyilerini elde etmek için, aynı zamanda %25 - 30 oranında oluşan gaz kayıplarını gidermek üzere, 1940 yıllarında "katalitik kraking" işlemi geliştirilmiştir. Bu işlemde esas amaç, yine petrolü ısı ve basınç altında tutmak, fakat 400 °C derecesinin üstünde koklaşmaya engel olacak bir "katalizör" kullanmaktır. Katalitik krakingle hem daha çabuk hem de daha üstün nitelikli benzin elde etmek olanaklıdır. Fakat her iki kraking metodu da yeterli gelmemiş ve birer de "reform" şekilleri uygulanmıştır (Termal Kraking Reform ve Katalitik Kraking Reform).

Polimerizasyon, Alkilasyon ve İzomerizasyon gibi işlemler de modern rafinerilerde yapılmaktadır. 1970' lerden sonra geliştirilen hydrocraking teknolojisi ile daha değerli beyaz ürünler elde edilmektedir.

2.10. Petrolden Elde Edilen Ürünler

Bundan yüzyıl önce gazyağı, petrolden elde edilen tek üründü. Birinci Dünya Savaşından önceki yıllardaysa benzin, gazyağı, makina yağı ve fuel oil gibi ürünler, günümüzde bilinen ürünlerden çok daha fazla genel kullanım olanaklarına sahip ürünlerdi.

Günümüzde petrol ürünlerinin sayısı binden fazladır. Yalnız ürün sayısı artmakla kalmamış, her çeşit ürünün de pek çok türleri, kullanılacak yere ve amaca göre geliştirilmiştir. Örneğin uçak benzininin onlarca çeşidi olup, makina yağının yüzlerce çeşidi piyasada bulunmaktadır. Petrokimya endüstrisi de gözönüne alınırsa, petrol ürünlerinin tam olarak belirlenmesi oldukça zordur. Çünkü hergün yeni yeni ürünler kullanıma sunulmaktadır.

Doğal gaz ve rafineri gazı olmak üzere iki tür petrol

gazı vardır. Bunların ikisi de endüstride kullanılır. Rafineri gazı içinde, doğal gazda bulunan parafin serisine bağlı gazlardan başka olefin serisi gazları da bulunur. LPG gazı, bütan (C_4H_{10}) ve propan (C_3H_8) karışımı olan bir rafineri gazıdır. Bu gaz petrokimya endüstrisinde, mutfakta, aydınlatmada, ısıtmada vb. yerlerde kullanılmaktadır.

Solventler, leke ve yağ çıkarmada, kuru temizlemede, otomobil lastiği fabrikasyonunda, tekstil basmacılığında ve daha birçok endüstri işlerinde kullanılır. Bu arada boya, lake, vernik, haşere öldürücü ilaçların yapımında da solventler kullanılır. Solventler, benzinle gazyağı arasında "White Spirit" veya "Petroleum Spirit" adı verilen bir ara üründür.

Herşeyden önce benzin, motorlar için artık klasikleşmiş bir yakıttır. Böylece uçaktan otomobile kadar, çeşitli makina, motor ve araçların çalıştırılmasında benzinlerden yararlanılır. Mazot, gemi kazanlarını ısıtması yanında, birçok motorları çalıştırması bakımından da endüstri için değerli bir üründür. Uçak benzinini, oto benzinini, dizel, gazyağı ve çeşitli fuel oil' lerin hepsi ham petrolden elde edilmesine rağmen, oto benzinine ve özellikle jet benzinine belirli ölçülerde sentetik veya madeni maddelerin katılması gerekir. Ayrıca benzinlerin oktan sayısı da önemli bir konudur. Oktan sayısı, benzinin motor vuruntusuna karşı dayanıklılığının bir ölçüsüdür. Benzinin oktan sayısını artırmak için benzine "kurşun tetraetil" katılır. Kurşunun çevre kirlenmesine neden olması sonucu, kurşunsuz benzinler üretilmektedir. Fuel oil taşkömürü ve linyitin yerini alan olmuştur. Özellikle kalorifer kazanlarında kullanılmaktadır.

Ham petrolün %4 - 5 oranından daha azını oluşturan makina ve gres yağları, endüstride önemlidir. Katı ve sıvı

olmak üzere pekçok çeşitleri vardır. Bu yağlar olmaksızın hiçbir makinanın çalışmasına imkan yoktur. Parafinden mum, yağlı kağıt, su geçirmez çatı kaplamaları ve kimyasal etkilere uzak cilalar yapılır. Parafin, eczacılıkta ve kozmetik üretiminde de temel maddedir.

Bazı kraking tesislerinde petrolün son ürünü olarak, koka benzeyen bir kömür maddesi de elde edilir. KÜİ bakımından fakir olan bu kömür, endüstride örneğin elektrod olarak kullanılır. Rafinerilerde kömür tozu halinde bir madde (Carbon Black) daha elde edilir ki, özellikle otomobil lastiğine siyah rengi verir ve aşınmaya karşı direnci sağlar.

Bu arada plastik endüstrisinin temelinde petrol vardır. Plastik maddeler; ev eşyasından, elektrik izolatörlerine, yapay cam ve hatta çiklete kadar birçok endüstri dalında kullanılmaktadır. Sentetik defiryanlar, eczacılıkta anestezi ilaçları da petrolden elde edilir.

Ham petrolden ayrıca Seltüloz Asetat (rayon ve plastik için), DDT, Antifiriz, Film, Plastik, Polyester Plastik ve Kauçuk boyaları, Deterjan, Gliserin, İplik, Nylon, Teflon, Boya emülsiyonu gibi birçok petrokimya ürünü elde edilir.

BÖLÜM 3. DÜNYADA PETROL

3.1. Petrolün Tarihçesi ve Petrol Endüstrisinin Doğuşu

Petrolün tarihçesi, özellikle son yüzyıl içinde insan yaşayışı ve uygarlığı üzerinde en fazla etkiyi yapan ve aynı zamanda muazzam bir endüstrinin doğmasını ve gelişmesini sağlayan sihirli bir maddenin bir başka deyişle "Kara Altın" ın hikayesidir.

Milattan önce, 3200 yıllarında, Mezopatamya' da asfaltın harç ve çimento olarak kullanıldığını; gemi ve kayıkların asfaltla kalafatlandığını, arkeologların yaptıkları incelemelerden görüyoruz.

Milattan önce, 3000 yıllarında Mısır' da mumyalamada asfalt kullanılırdı. Çin' de Sarı Nehir kıyılarında tuz çıkarmak için açılan kuyulardan petrol çıktığı ve bunun hem yakıt ve hem de aydınlatıcı olarak kullanıldığı anlaşılmıştır (TIRATSOO, s. 1-2).

Iran' da petrol çok eski zamanlardan beri bilinmektedir. Farsça' dan gelen Nafta sözcüğü bugün dahi birçok batı dillerinde kullanılmaktadır. Arapça' dan gelen Zift sözcüğü siyah renkteki bitüm anlamına gelmektedir.

Milattan önce, 600 yıllarında Babil' in düşmesinden sonra petrol ve asfaltın kullanılmasında bir gerileme olmuştur. Eski Romalılar petrolü ancak ilaç olarak kullanmışlar, Eski Yunanlılar, bunun ne işe yaradığını pek bilmeyip garip bir madde olduğuna inanmışlardır.

Roma İmparatorluğu' nun yıkılmasından sonra, petrolün özelliği ilk kez Araplar tarafından incelenmiş ve petrolün ilk rafineri ürünlerini elde etmişlerdir. Böylece, çabucak alev alıp aydınlatma için ışık kaynağı olarak petrolün değerlendirilme yolları bulunmuştur.

Avrupa' ya petrol, Bakü, Burma ve Çin'den gitmiştir. Milattan sonra, 1300 yılında Marco Polo, Bakü' deki ve Hazar Denizi kıyılarındaki petrolden söz etmiş ve buralarda petrolün ilaç olarak kullanıldığını ve lambalarda yakıldığını yazmıştır.

Kristof Kolomb, 1498 yılında Trinidad adasındaki tıllı asfalt gölünü de bulmuştur. Daha sonraları 1632' de New York' ta ve 1748' de Pennsylvania' da petrol bulunduğu bilinmektedir. 1815 yılında Prag' da bazı caddeler petrolden elde edilen yağla ışıklandırılmıştır. Fakat rezervler tükeneince lambalar yine söndürülmüştür (GÖKSU, 1977, s. 2).

Petrol endüstrisi 19.yüzyılın ortalarına doğru başlamıştır. Bu endüstrinin doğuşunda en büyük etken, 19. yüzyıl insanların daha fazla okuma yazma merakına kapılmalarıydı. O tarihlerde kullanılan lambalarda balina yağı yakılıyordu. Oysa balina yağının verdiği ışık hem az hem de artan ihtiyaçlar karşısında balina avcılığı çok ilerlemiş, balina nesli de tükenmeye yüz tutmuştu. Üstelik fiyatlar da çok yüksekti.

İşte bu güçlükler karşısında birçok bilginler yeni bir ışık kaynağı ararlarken, kömürden elde edilen gazla 1850 yıllarında bazı şehirleri aydınlatmışlardı. Fakat balina yağının yerini tutacak "mum", 1849 yılında James Young adlı bir İskoç tarafından yapıldı.

Hemen hemen aynı zamanlarda Kanadalı Abraham Geesner

"kerosene" ismini verdiği Amerikan patentli gazyağını üretmeye başladı. Gesner' in bu buluşu petrol endüstrisinin doğuşunu ve gerek Avrupa' da ve gerekse Amerika' da hızla gelişmesine olanak hazırladı. Nitekim, 1859 yılında Amerika' da kömürden, petrolü maddelerden ve asfalttan gazyağı elde eden elliden fazla fabrika çalışmaktaydı.

Ferris, kerosen' i rafineri ederek lambalarda yakılabilir temiz gazyağı haline getirdi. Bu gazyağı o kadar beğenildi ki, Ferris hemen Amerika' nın çeşitli yerlerine, Avrupa' ya ve Doğu Hint adalarına ajanlar göndererek ham petrol aramağa ve varil başına 20 Dolar ödemeğe başladı.

Colonel Drake adında bir işadamaı, Pennsylvania' da bir şirket kurarak Titusville civarında üç yıl kadar petrol için sondaj yaptı. 27 Ağustos 1859' da sondaj 69.5 feet derinliğe ulaşınca yeryüzüne petrol çıkmaya başladı. Çıkan petrolün varili 20 Dolardan hemen satılıyordu.

İşte bu olay, petrolün yerin tabakaları arasında bulunduğunu ve sondajla yeryüzüne çıkabileceğini kanıtladı. Petrol arama biliminin, yani petrol jeolojisinin doğuşu bu tarihe rastlar. Aynı zamanda petrol endüstrisinin başlangıcı olarak da Drake' in yaptığı sondaj kabul edilir(GÖKSU, 1986, s. 74).

19.yüzyılın ortalarında Amerika' da yepyeni ve hızla ilerleyen bir endüstri ve iş sahaları ortaya çıkmış oldu. Dünyada petrol üretiminin hemen hemen tamamı, Amerika' nın birkaç eyaletinde yapılmıyordu. Ve petrolcüler arasında müthiş bir rekabet vardı. Bu dönemlerde John Rockefeller adında bir muhasebeci gazyağı arıtımıyla girdiği petrol piyasasına düzen ve disiplin getirmeye çalışmıyordu. 1865' te bir ortağıyla beraber kurduğu rafineri kısa bir süre içinde dünyanın en büyük rafinerisi haline geldi. Daha sonra diğer

rafinerileri, kurduğu örgüte katmayı ve bunların çoğunu satın almayı başardı. Oluşturduğu grubun adını da Standard Oil koydu. Bu grup, 1875' le 1900 yılları arasında Amerikan petrol ticaretinin %80' ini ve ihracatının %90' ını kontrolü altına almıştı.

Standard Oil 1880' de Uzakdoğu' ya el attı. Ürettiği ucuz gazyağı lambasından onbinlercesini Çin' e, Burma' ya, ve Japonya' ya aktararak oradaki pazarları elde etti. Fakat 1890' lı yıllarda Standad Oil' in karşısına iki rakip daha çıktı. Bunlardan biri İngiliz, diğeri Hollanda şirketi idi. Bu iki şirketin birleşmesiyle oluşan Royal Dutch-Shell grubu tüm dünyada Standard Oil' e karşı rekabete geçti.

Amsterdam' da yaşayan fakir bir yahudi ailesinin çocuğu olan Deterding, kısa zamanda yükselerek Royal Dutch-Shell şirketinin başına geçti. Deterding, Sumatra' da Conda adalarında bulduğu petroli Çin' de satmaya başladı. Rockefeller Çin' e petroli Amerika' dan getiriyordu. Bu durumda Deterding petroli daha ucuza mal ediyor dolayısıyla daha ucuza satıyordu. Çin pazarının elden gitmekte olduğunu gören Rockefeller her litre gazyağına karşılık, bedava bir lamba verdi. Rekabete devam etmekte kararlı olan Deterding bedava petrol dağıttı ve Çin pazarını ele geçirdi. Bu iki şirket arasındaki rekabet Meksika' dan, Romanya' ya dünyanın her tarafına yayıldı.

20. yüzyılın başlarında elektrik ve havagazından ışık elde edilmesi, gazyağının durumunu çok sarstı. Buna karşı fuel oil ve asfalt gittikçe önem kazanmaya başladı. İçten yanmalı motorların bulunmasıyla, rafinerilerde işe yaramaz olarak elde edilen, benzinin piyasası gelişmeye başladı.

Böylece tüm dünyada hem Amerikan gazyağının ve hem de Standard Oil' in durumu sarsılmaya başladı. Avusturya,

Polonya, Romanya, Kanada, Meksika, Peru, Japonya, Burma ve Hollanda Hindistanı' nda yerel petrol endüstrileri gelişı-yordu. Rus petrolü Avrupa' da ve diğer yerlerde çok tutu-luyordu. Royal Dutch-Shell doğuya artık iyice yerleşmişti.

Diğer taraftan Amerika' da büyük şirketlere karşı hal-kın sesi yükselmiş, bağımsız ve özel girişimin iş görmesini sağlayacak kanun ve nizamlar kabul edilmeye başlanmıştı.

Bunlardan birisi 1890 yılında kabul edilen "Sherman Antitröst kanunu" idi. Standard Oil, çıkarılan bu kanunlara karşı çok mücadele etmişse de 1911 yılında Yüksek Mahkeme kararıyla 34 ayrı şirkete bölündü.

1890 yılında 100 milyon tonu bulan dünya petrol üretimine paralel olarak petrol endüstrisi de dev adımlarla ilerliyordu. Endüstrinin bu kadar hızla gelişmesini sağla-yan olaylar şunlar olmuştur :

- 1885 : Daimler ilk otomobili piyasaya çıkardı.
- 1903 : Otomobil yayılmaya başladı, Wright kardeşler ilk uçağı uçurdu.
- 1908 : Henri Ford seri otomobil üretimine başladı.
- 1910 : Amerika' da 200,000' den fazla otomobil üretildi.
- 1912 : Dizel ile çalışan ilk gemi denize indirildi.
- 1914 : I.Dünya Savaşı. Britanya filosunu akaryakıtı çevirmeye başladı.
- 1915 : Çoğalan otomobil, benzin ihtiyacını ve fiyatları yükseltti.
- 1917 : Amerika savaşa girdi ve petrol üretimini kontrol altına alıp artırdı. Müttefiklerin petrol ihti-yacının %80' ini sağladı ve savaş kazanıldı.

I.Dünya Savaşı yıllarından sonra petrol üretimindeki fazla nedeniyle petrol şirketleri Standard Oil of New Jersey

Royal Dutch-Shell, Anglo-Persian arasında çatışma çıktı ve 17 Eylül 1928' de aralarında "Achnocarry" antlaşmasını imzalandılar. Bu antlaşma ve onu tamamlayan sözleşmelere 12 yıl uyulduktan sonra rekabet tekrar başladı. Bugün uluslararası petrol kartelinin üyeleri olan ve Yedi Kızkardeşler diye isimlendirilen şirketler şunlardır :

- Standad Jersey
- Royal Dutch - Shell
- British Petroleum
- Gulf Oil
- Texas Co.
- Standard California
- Socony - Mobil

Majors diye bilinen ve dünya petrol endüstrisine egemen olan bu şirketler, petrolün üretilmesi, rafine edilmesi ve yan ürünlerin elde edilmesi faaliyetlerinde bulunurlar. Bu büyük yedi şirketin yanında 1950 ve 60' lı yıllarda petrol endüstrisine giren, bunlara göre daha küçük olan şirketler (Newcomers) vardır. Tüm bu şirketler kendi ülke hükümetlerince de destek görmektedirler.

Amaçları kar maksimizasyonu olan petrol şirketleri, petrolü üreten ülkelerle bunu ithal eden ülkeler arasında aracılık etmektedirler. Fakat büyük şirketler; dünya çapında , faaliyet gösterdikleri ülkelerde, petrolün üretiminde, rafine edilmesinde ve pazarlamasında kendi egemenliklerini kurmuş ve dünya üzerinde bulunan - düşük maliyetle petrol elde edilebilecek - rezervlerde ortak egemenlik sağlamışlardır.

Petrol İhrac Eden Ülkeler Örgütü (OPEC), Ocak 1961 tarihinde kurulmuştur. İlk olarak; İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan ve Venezuela' dan oluşan örgütte daha sonra Katar,

Endonezya, Libya, Abu Dhabi, Cezayir, Nijerya, Ekvador ve Gabon katılmıştır. Örgütün kuruluş amacı, uluslararası petrol şirketlerinin kendi başlarına fiyat belirlemelerine karşı çıkıp, üretici ülke hükümetleriyle de görüşülmesini istemeleridir. Eylül - Ekim 1973' te petrol fiyatlarının önemli oranda artırılmasıyla, OPEC' in kararları dünya piyasasında rol oynamaya başladı. Örgütün içinde ağırlığı oluşturan Ortadoğu ülkeleri, fiyat artışlarını, 1973 Arap - İsrail savaşında İsrail' i destekleyen batılı devletlere karşı siyasal bir silah olarak kullandılar. Petrol fiyatlarındaki artış OPEC üyelerinin bütçe gelirlerinde büyük artış yarattı, üye ülkeler bu gelirlerin bir bölümünü kalkınma projeleriyle değerlendirirken, önemli bir bölümüyle de sanayileşmiş ülkelerde - özellikle ABD' de - büyük yatırımlara giriştiler. 1979' da İran' ın piyasaya petrol arz etmemesi ve diğer üyelerin fiyat artırımları sonucu ikinci bir kriz yaşandı.

1980' den sonra OPEC' in dünya petrol fiyatları üzerindeki etkisi azalmaya başladı. Batılı sanayileşmiş ülkeler başta kömür ve nükleer enerji olmak üzere farklı enerji kaynaklarına yöneldiler. Aynı zamanda enerjiyi daha etkin ve verimli kullanma metodları geliştirip tasarrufa önem verdiler. Ayrıca OPEC üyesi olmayan birçok ülkede büyük petrol rezervleri bulundu. Batılı ülkeler, Sovyetler Birliği, Meksika ve Nijerya gibi ülkelerden petrol gereksinimlerini karşılamaya başladılar. Bunun üzerine, OPEC 1982' de petrol fiyatlarını düşürmek ve üretimi azaltmak zorunda kaldı. İran - Irak savaşı boyunca da, Suudi Arabistan fiyatların belirlenmesinde belirleyici rol oynamıştır.

1990 yılı Ağustos ayında Irak' ın Kuveyt' i işgal etmesiyle, petrol fiyatları bir anda 40 - 41 dolar/varil'e çıktı. Dünya petrol rezervlerinin büyük bir kısmını oluşturan Irak ve Kuveyt petrollerinin piyasaya arz edilmemesiyle tekrar bir kriz yaşandı. Batılı ülkelerin, ABD öncülüğünde

düzenledikleri operasyon sonucu petrol fiyatlarında ani bir düşüş oldu. Bu arada Irak, Kuveyt' in petrol kuyularını ateşe verdi. 1991 - 2000 yılları arasında uğranılacak gelir kaybının 35 - 40 milyar Dolar olacağı tahmin edilmektedir.

3.2. Dünyada Birincil Enerji Tüketimi

1991 yılında dünya enerji piyasasını etkileyen önemli olaylar meydana gelmiştir. Özellikle OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)' ye üye ülkeleri yakından ilgilendiren olaylar, Körfez Krizi nedeniyle Irak ve Kuveyt petrollerinin ve ürünlerinin dünya petrol piyasasına arz edilememesi ve Doğu Avrupa ülkelerindeki olumsuz etkilerinin gündeme gelmesidir. Bu olayların etkisiyle, dünya enerji talebi, 1990 yılına göre %0.36 oranında artarak 8.0 milyar ton hampetrol eşdeğerine (TEP) ulaşmıştır. Bu artış oranı, 1983 yılından sonra görülen en düşük yıllık enerji talebi artış oranıdır.

Dünyada birincil enerji tüketimi 1950 yılında 1.7 milyar TEP' den yılda ortalama %5.8 oranında artarak 1960 yılında 2.7 milyar TEP' e, yılda ortalama %6.2 oranında artarak 1970 yılında 4.4 milyar TEP' e, yılda ortalama %3.4 oranında artarak 1980 yılında 5.9 milyar TEP' e, yılda ortalama %3.6 oranında artarak 1990 yılında 8.0 milyar TEP' e ulaşmıştır. 1980 ve 1981 yıllarında geçmiş 36 yıllık dönem dikkate alındığında ilk defa dünya enerji tüketiminde %1' lik bir azalma olmuştur.

Dünya enerji tüketiminde katı yakıtların payı azalırken sıvı ve gaz yakıtların payı artmıştır. Dünya enerji tüketiminde petrol, gaz ve nükleer enerjinin payı 1950 yılında %37 iken, 1990 yılında %66' ya yükselmiştir.

Dünya birincil enerji ihtiyacının %32.2' sini karşılayan kömür, petrolden sonra ikinci sıradadır ve diğer fosil yakıtlara göre daha uzun yıllar kullanılabilecektir. 1990 yılı üretim seviyesiyle 238 yıl kullanılabileceği hesaplanmaktadır. 2005 yılında enerji tüketiminde %29.2' lik bir paya sahip olacağı tahmin edilmektedir.

Enerji kullanımına bağlı olarak hızla artan çevre ve atmosfer kirliliği, dünya birincil enerji ihtiyacının %21' ini karşılayan doğal gaz kullanımının yaygınlaşmasını hızlandırmaktadır. 1990 yılı üretim seviyesiyle doğal gaz rezervlerinin ömrünün 58 yıl olduğu hesaplanmaktadır. 2005 yılında, doğal gaz tüketiminin, dünya enerji arzı içindeki payının %29.9' a ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Dünya birincil enerji arzının %6.4' ünü sağlayan nükleer enerji çevreye en az zararlı enerji kaynağıdır. Ancak güvenirliliği konusunda kamuoyunun duyarlılığı nedeniyle tüketim artış hızı azalmıştır.

Dünya birincil enerji ihtiyacının %2.6' sı hidroelektrik enerjisinden karşılanmaktadır. Bu payın 1995 yılında %2.7 ve 2005 yılında da %2.9' olacağı tahmin edilmektedir. Dünyada, hidroelektrik enerji üretebilme potansiyelinin 1989 yılı itibariyle ancak %14' ü kullanılmış olup, kullanma oranı en yüksek ülke Japonya' dır.

Dünyanın 1973, 1979 ve 1990 yıllarında yaşamış olduğu petrol krizleri, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gösterilen ilgiyi artırmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya enerji üretimindeki payı %0.7 civarında olup, bu payın fazlaca değişmeyeceği tahmin edilmektedir.

Dünya birincil enerji tüketiminin %52' sini OECD ülkeleri, %29' unu Bağımsız Devleteler Topluluğu ve Çin,

%19' unu Gelişmekte Olan Ülkeler yapmaktadır. Dünya enerji tüketiminde petrol %38 ile ilk sırada yer almaktadır(TUPRAS, 1991, s. 1.1).

TABLO 3-1: Yıllar İtibariyle Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon ton petrol eşdeğeri)

	1986	1987	1988	1989	1990	% Pay
Petrol	2919	2965	3054	3107	3101	38
Kömür	2087	2148	2198	2214	2192	27
Doğal Gaz	1480	1563	1641	1706	1738	22
Hidroelektrik	517	527	528	530	541	7
Nükleer Enerji	372	404	433	447	461	6
Toplam	7375	7607	7852	8004	8003	100

BP Statistical Review of World Energy, July 1991.

TABLO 3-2: Gruplar İtibariyle Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon ton petrol eşdeğeri)

	1986	1987	1988	1989	1990
OECD Ülkeleri	3871	3975	4089	4152	4164
Gelişmekte Olan Ülkeler	1217	1288	1367	1434	1507
BDT+D. Avrupa+Cin	2287	2344	2396	2418	2362
Toplam	7375	7607	7852	8004	8033

BP Statistical Review of World Energy, July 1991.

3.3. Dünyada Ham Petrol Durumu

3.3.1. Petrol ve Gaz Rezervleri

Ortadoğu ve Venezuela' da bulunan rezervlerin katkısıylad nya petrol rezervlerinde, 1978 yılından itibaren önemli gelişmeler kaydedilmiş ve 1970 yılında 620 milyar varil olan petrol rezervi 1988' de 917 milyar varile y kselmiftir. 1991 yılı sonunda dünya petrol rezervi 1000.9 milyar varil olup, OPEC toplam 769.4 milyar varil rezervle dünya petrol rezervinin %76.9' una sahiptir.

1990 yılı üretim seviyesine göre rezerv/üretim oranı; Ortadoğu' da 100 yılın üzerinde, Kuzey Amerika' da 10.4 yıl Latin Amerika' da 45.7 yıl, Batı Avrupa' da 9.6 yıl, Eski Doğu Bloku' nda 13.8 yıl, Asya - Avustralya' da 20.7 yıldır.

Rezevlerin %4.2' si Kuzey Amerika' da, %12' si Latin Amerika' da, %1.5' i Batı Avrupa' da, %66.1' i Ortadoğu' da, %6' sı Afrika' da, %5.8' i Eski Doğu Bloku' nda ve %4.4'   Asya - Avustralya' dadır.

1991 yılı başlarında doğal gaz rezervleri 119.4 trilyon M³ e ulaşmıştır. 1991 yılı sonunda bu değer 124 trilyon M³ olmuştur. BDT (Bağımsız Devletler Topluluğu) bu rezervlerin 49.5 trilyon M³  ne (%40) sahiptir. Ortadoğu  lkeleri 37.4 trilyon M³ (%31.5) ile ikinci sırada yer almaktadır. İran' ın doğal gaz rezervi 17.0 trilyon M³ (%13.7) d r.

3.3.2. Ham Petrol  retimi

1979 yılında 65.8 mvg (milyon varil / gün) ile maksimum seviyede olan dünya hampetrol üretimi, 1992 yılının ilk yarısında 64.6 mvg ve 1992 yılının Kasım ayında 65.5 mvg olarak gerçekleşti.

**TABLO 3-3: Dünya Ham Petrol ve Gaz Rezervleri
(1991 sonu itibariyle)**

	Ham Petrol (Milyon Varil)	Doğal Gaz (Trilyon M ³)
Kuzey Amerika	41.7	7.5
ABD	33.8	4.8
Kanada	7.9	2.7
Latin Amerika	119.8	6.8
Arjantin	1.8	0.6
Meksika	51.3	2.0
Venezuela	59.1	3.1
Diğerleri	8.8	1.1
Batı Avrupa	14.5	5.1
İngiltere	4.0	0.5
Norveç	7.8	1.7
Hollanda	-	2.0
Diğerleri	2.9	0.9
Ortadoğu	661.6	37.4
Abu Dhabi	92.2	5.2
Irak	100.0	2.7
Iran	92.9	17.0
Kuveyt	94.0	1.4
S.Arabistan	257.8	5.2
Diğerleri	24.7	5.9
Afrika	60.4	8.8
Cezayir	9.2	3.3
Mısır	4.5	0.4
Libya	22.8	1.2
Nijerya	17.9	3.0
Tunus	1.7	-
Diğerleri	4.3	0.9
BDT ve DDoğu Avrupa	58.8	50.0
BDT	57.0	49.5
Diğerleri	1.8	0.5
Asya ve Uzakdoğu	44.1	8.4
Çin	24.0	1.0
Endonezya	6.6	1.8
Malezya	3.0	1.7
Hindistan	6.1	0.7
Avustralya	1.5	0.4
Diğerleri	2.9	2.8
Toplam	1000.9	124.0

Petroleum Economist, February 1993.

1991 yılında OPEC üyesi ülkelerin toplam üretimdeki payı %37.4' e ve üretim miktarları 24.2 mvg seviyesine ulaşırken OPEC üreticileri içindeki en dramatik değişiklikler Irak ve Kuveyt' te görüldü. 1992 yılının ilk yarısında OPEC' in toplam payı %38.3 ve üretim miktarı 24.8 mvg olarak gerçekleşti. 1991 yılında Irak' ın hampetrol üretimi bir önceki yıla göre %85.2, Kuveyt' in üretimi %83.7 oranında azaldı. Nitekim yalasıık 4 milyon varilden fazla hampetrol üretim kapasitesi, Körfez savaşının tahribatı sonucu kullanılamaz duruma geldi. Diğer OPEC üyesi ülkeler üretimlerini artırdılar.

Irak, 1991 yılında 0.3 mvg olan hampetrol üretimini, 1992 yılının ilk yarısında ancak 0.42 mvg' ye çıkarabildi. Kuveyt ise 1991 yılında 0.19 mvg olan hampetrol üretimini 1992 yılının ilk yarısında 0.8 mvg' e çıkardı. Kuveyt' in 1992 Kasım ayı üretimi de 1.4 mvg olarak gerçekleşti.

Suudi Arabistan 1991 yılı hampetrol üretimini 1990 yılına göre %27.4 oranında artırarak 8.2 mvg ile dünya hampetrol üretiminin %12.7' sini gerçekleştirdi. 1992 yılının ilk yarısında ise üretimini 8.4 mvg' e çıkardı. 1991 yılında Abu Dhabi %20, Birleşik Arap Emirlikleri %15.8, İran %6.1, Endonezya %12.5, Venezuela %10.9, Libya %12.1, Nijerya %6.3 oranında üretim artışı gerçekleştiren diğer OPEC üyesi ülkelerdir.

OPEC üyesi olmayan ülkelerin 1991 yılı üretimlerine bakıldığında BDT' de %10.4 oranında bir azalma görülmürken, Norveç %13 ve Meksika %5.1' lik bir üretim artışı gerçekleştirmişlerdir. BDT' deki üretim azalışı 1992 yılında da devam etmiş ve yılın ilk yarısında 9.3 mvg' e inmiştir.

1991 yılında ABD' nin hampetrol üretimi, 1985 yılından beri ilk kez %1.8 oranında artış gösterip 9.1 mvg' e

TABLO 3-4: Dünya Ham Petrol Üretimi (Milyon Varil / Gün)

	Kasım 1992	Ekim 1992	1991	1990
OPEC (Toplam)	27.3	27.3	25.4	25.1
S.Arabistan	8.3	8.3	8.2	8.3
Iran	3.5	3.7	3.3	3.1
Irak	0.5	0.5	0.3	2.0
BAE	2.3	2.3	2.4	2.1
Kuveyt	1.2	1.1	0.1	1.0
Tarafsız Bölge	0.4	0.4	0.1	0.3
Nijerya	2.0	2.0	1.8	1.8
Libya	1.5	1.5	1.5	1.3
Cezayir	0.8	0.8	0.8	0.8
Venezuela	2.4	2.4	2.3	2.1
Endonezya	1.4	1.3	1.4	1.3
Diğerleri	1.1	1.1	1.0	1.0
LNG ve Kondanseyt	2.1	2.1	2.1	2.0
OECD (Toplam)	16.7	16.6	10.4	11.5
ABD	8.9	8.8	9.2	9.0
Kanada	2.1	2.1	2.0	2.0
İngiltere	2.1	2.1	1.9	1.9
Norveç	2.3	2.3	2.0	1.7
Diğerleri	1.3	1.3	1.3	1.3
OECD - Dışı (Toplam)	22.1	22.2	23.7	24.5
BDT	8.4	8.5	10.4	11.5
Çin	2.8	2.8	2.8	2.8
Avrupa	0.3	0.3	0.3	0.3
Latin Amerika	5.3	5.3	5.2	5.1
Asya	1.8	1.8	1.7	1.7
Ortadoğu	1.5	1.5	1.4	1.3
Afrika	2.0	2.0	1.9	1.9
İşlem Kazançları	1.4	1.4	1.4	1.4
DÜNYA (Toplam)	67.6	67.6	66.8	66.9

TABLO 3-5: Dünya Ham Petrol Üretimi (Milyon Ton)

	1988	1989	1990	1991	1992(*)
KUZEY AMERİKA	547.2	514.0	506.7	515.3	508.5
ABD	463.2	433.8	414.5	422.1	411.2
Kanada	84.0	80.2	92.2	93.2	97.3
LATİN AMERİKA	344.2	346.4	369.8	387.2	391.8
Meksika	141.0	141.2	147.7	155.3	155.4
Venezuela	96.2	99.2	110.6	122.5	120.8
Brezilya	31.0	30.9	32.1	31.7	32.5
Arjantin	23.5	23.6	25.0	24.8	28.6
Kolombiya	19.3	20.3	22.2	21.5	22.3
Ekvador	15.0	13.8	14.5	14.8	15.9
Diğerleri	18.2	17.4	17.7	16.6	16.3
BATI AVRUPA	196.4	191.2	197.5	208.2	225.0
Norveç	56.7	79.9	81.8	92.4	106.3
İngiltere	114.4	91.9	91.6	91.1	94.1
Diğerleri	25.3	19.4	24.1	24.7	24.6
ORTADOĞU	740.4	816.7	830.3	813.8	880.5
S.Arabistan	257.3	256.5	321.0	410.0	420.2
İran	112.9	142.2	157.1	166.7	172.8
Abu Dhabi	60.1	75.4	79.3	95.1	91.3
Kuveyt	66.8	79.4	57.7	9.6	53.0
Irak	127.7	138.6	100.7	14.9	20.9
Türkiye	2.6	2.7	3.0	4.6	4.3
Diğerleri	113.0	121.9	110.5	112.9	118.0
AFRİKA	266.5	287.3	316.6	336.6	336.5
Nijerya	67.6	79.1	90.7	96.5	97.0
Libya	50.6	54.8	66.0	74.0	73.2
Cezayir	47.2	50.4	56.7	58.5	58.0
Mısır	44.0	44.5	45.0	45.8	45.0
Diğerleri	57.1	58.5	60.2	61.8	63.3
BDT VE D.AVRUPA	644.8	627.4	584.2	527.6	461.2
BDT	624.0	607.5	569.3	515.4	450.2
Doğu Avrupa	20.8	19.9	14.9	12.2	44.0

TABLO 3-5 (Devamı)

AS YA VE UZAKDOĞU	300.0	306.8	315.0	325.1	328.8
Çin	137.0	138.3	137.6	138.6	151.6
Endonezya	63.8	66.9	70.1	78.9	76.5
Hindistan	31.9	34.2	33.3	31.3	30.0
Malezya	26.7	28.3	30.0	30.3	30.4
Avustralya	27.9	26.5	26.8	25.4	24.7
Diğerleri	12.7	12.6	17.2	20.6	15.6
TOPLAM	3039.5	3089.8	3122.1	3113.8	3132.3

(*) Değerler 1992 Kasım sonu itibariyledir.

Petroleum Economist, January 1993, p. 3.

P.T.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 127.

TABLO 3-6: OPEC Ülkeleri Ham Petrol Üretimi
(1000 Varil / Gün)

	1988	1989	1990	1991	1992(*)
S.Arabistan	5180	5158	5459	5227	5357
Iran	2246	2892	3148	3341	3354
Irak	2654	2841	2055	304	420
Kuveyt	1410	1815	1161	189	797
BAE	1565	1936	2122	2454	2346
Katar	327	396	396	390	397
Cezayir	1027	1094	1207	1245	1237
Gabon	175	220	275	300	295
Libya	1021	1117	1372	1538	1522
Nijerya	1389	1683	1838	1954	1914
Endonezya	1298	1357	1398	1573	1543
Ekvador	309	287	284	291	303
Venezuela	1825	1852	2150	2384	2284
OPEC Toplamı	20426	22848	23868	24188	24741
Dünya Toplamı	62306	63843	64893	64759	64646

(*) Değerler 1992 yılının ilk yarısı itibariyledir.

Petroleum Economist, January 1993, p. 48.

ulaşmıştır. Alaskalı üreticiler petrol sahalarına gaz enjeksiyon sistemi ve yatay kuyu açma gibi teknolojik yöntemleri uygulayarak üretimi artırmışlardır. 1992 yılının ilk yarısında ABD üretimi tekrar düşüş gösterip 8.9 mvg' e inmiştir. 1992 Kasım ayı üretimi de 8.8 mvg olmuştur.

3.3.3. Ham Petrol Tüketimi

1991 yılında BDT, Doğu Avrupa ve Çin hariç dünya ham petrol tüketimi bir önceki yıla göre %2.1 oranında bir artış göstermiştir. 1979 - 1984 yılları arasında ham petrol tüketiminde azalma görülürken 1984 yılından itibaren yükselme trendine geçilmiş ve 1979 yılında 51.6 mvg ile en yüksek seviyedeki ham petrol tüketimine ancak 1991 yılında ulaşılabilmektedir.

**TABLO 3-7: Yıllara Göre Ham Petrol Tüketimi
(Milyon Varil / Gün)**

Yıllar	Miktar [*]	Değişim %
1979	51.6	-
1980	48.9	(5.2)
1981	47.2	(3.5)
1982	45.5	(3.6)
1983	45.3	(0.4)
1984	46.2	1.9
1985	46.2	-
1986	47.6	3.0
1987	48.6	2.1
1988	50.3	3.5
1989	51.4	2.2
1990	52.7	2.5
1991	53.8	2.1

(*) BDT, Doğu Avrupa ve Çin hariç.

TUPRAS 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 1.5.

1991 yılında OECD Ülkelerinin, Merkezi Planlamalı Ülkeler hariç toplam dünya hampetrol tüketimi içindeki payı %71 olup, 1990 yılındaki hampetrol tüketim seviyesini koruyarak 38 mvg olmuştur.

Hampetrol tüketimi Ülkeler bazında incelendiğinde, OECD' ye üye olmayan Eski Sovyetler Birliği ve Avrupa haricindeki ülkelerin tüketimlerinde 1990 yılına göre %3.5-%4.0 (0.6 mvg) oranında artış meydana gelmiştir.

1991 yılında Kuzey Amerika' nın petrol talebi ekonomik şartların iyi olmaması nedeniyle 1990 yılına göre %2 oranında azalarak 18.5 mvg' e düşmüştür. 1991 yılında Avrupa' da Gayri Safi Milli Hasılanın düşük olmasına rağmen soğuk hava şartları nedeniyle Avrupa' nın petrol talebi %2.5 artarak 13.3 mvg' e yükselmiştir. Pasifik' te petrol talebi %1.5 oranında artarak 6.1 mvg' e ulaşırken Japonya' da, 1991 yılının ilk yarısında ekonomik büyüme nedeniyle hampetrol tüketiminde artış olmasına rağmen, ikinci yarısında ekonomik büyüme hızındaki yavaşlama hampetrol tüketimini de yavaşlatmıştır.

TABLO 3-8: Dünya Petrol Tüketimi (1000 Varil / Gün)

	1986	1987	1988	1989	1990
Kuzey Amerika	17145	17550	18115	18255	17815
Latin Amerika	4755	4985	5080	5275	5400
Batı Avrupa	12655	12655	12830	12890	13045
Ortadoğu	2700	2750	2855	2934	3090
Afrika	1705	1775	1830	1920	1965
Asya-Avustralya	8930	9155	9920	10580	11325
BDT+D. Avrupa+Çin	12895	12960	12960	12950	12040
Toplam	60785	61840	63590	64805	64680

TABLO 3-9: OECD Petrol Tüketimi (1000 Varil / Gtn)

	1986	1987	1988	1989	1990
Kuzey Amerika	17145	17550	18115	18255	17815
Batı Avrupa	12655	12655	12830	12890	13045
Pasifik	5190	5230	5550	5760	6040
Toplam	34990	35445	36459	36905	36900

TUPRAS 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 1.26.

3.3.4. Dünyada Rafinaj

1991 yılında dünya hampetrol rafinaj kapasitesi bir önceki yıla göre %1 oranında azalarak 74 972 556 varil/gün olmuştur.

1991 yılında dünya rafinerilerinin üretilen ham petrol miktarına göre kapasite kullanım oranı %87 olarak gerçekleşmiştir.

TABLO 3-10: Yıllara Göre Dünya Rafinaj Kapasitesi

Yıl	Kapasite (1000 varil/gün)	Ham Petrol Üretimi (1000 varil/gün)	Kapasite Kullanımı
1985	73 785	57 705	78
1986	73 820	60 330	82
1987	74 125	60 245	81
1988	74 530	62 540	84
1989	74 945	63 895	85
1990	75 775	64 875	86
1991	74 972	65 378	87

TUPRAS 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 1.7.

ABD' de bulunan rafinerilerin proses kapasitelerini artırma eğilimi göstermesi sonucunda ham petrol destilasyon

kapasitesi 1980 yılı başlarında 18.5 mvg' den daha fazla iken 1991 yılında 15.3 mvg' e düşmüştür. Özellikle Teksas rafinerileri, Katalitik Hidrokraking ve Katalitik Reforming Unitelerinin proses kapasitelerini artırarak kazanç sağlamışlardır. Asya - Pasifik ülkelerindeki proses kapasitele-riyse Asfalt, Makina Yağları ve Kok dışında artmıştır.

3.4. Ham Petrol Piyasası ve Fiyat Haraketleri

3.4.1. Ham Petrol Fiyatları

1990 yılı Ağustos ayından itibaren Körfez olaylarından sonra hampetrol fiyatları 1990 yılı Eylül ayında 40 - 41 dolar/varil seviyesine yükselmiş, 1991 yılındaysa 14 - 30 dolar/varil arasında değişim göstermiştir.

Coğunluğunu Körfez ülkelerinin oluşturduğu OPEC üyesi ülkeler dünyadaki toplam hampetrol rezervlerinin 3/4' üne, dünya toplam üretimininse %40' ına sahiptirler. Bu ülkelerin üretim seviyeleri, uyguladıkları petrol stratejileri ve almış oldukları kararlar, petrol piyasalarını büyük oranda etkilemektedir.

26 Kasım 1991' de Viyana' da toplanan OPEC üyesi ülkeler, 1992 yılı birinci üç aylık döneminde 23.65 mvg üretim kotasını devam ettirme kararı almışlar ve 21 dolar/varil minimum referans fiyatı uygulamasında bir değişiklik yapmamışlardır.

Dünya piyasalarında referans ham petrol olarak, Avrupa' da "Kuzey Denizi Brent" ham petrolü, Amerika' da "WTI" (West Texas Intermediate) ve "ANS" (Alaskan North Slope) ham petrolleri, Uzakdoğu' daysa Körfez ham petrolleri olan "Oman" ve "Dubai" ham petrolleri kullanılmaktadır.

1991 yılı içerisinde "Brent" ham petrolleri fiyatları 17 - 30 dolar/varil, "Oman" ve "Dubai" ham petrollerinin fiyatları da 14 - 19 dolar/varil arasında değişim göstermiştir.

1992 yılında "Brent" ham petrolleri fiyatları 17.5 - 21 dolar/varil ve "WTI" ham petrolleri fiyatları 18.5 - 22 dolar/varil ve "Dubai" ham petrolleri fiyatları da 15 - 19 dolar/varil arasında değişmiştir.

1981 yılında OPEC petrollerinin ortalama fiyatı 34.8 dolar/varil iken 1989 yılında 13.4 dolar/varil, 1991 yılında da 24.2 dolar/varil olmuştur. 1992 yılının ilk ayında 15.9 dolar/varil olan OPEC petrolleri Kasım ayında 16.5 dolar/varil'e yükselmiştir. OPEC dışı ham petrollerin fiyatları, 1981 yılında 38.5 dolar/varil iken 1989 yılında 14.1 dolar/varil, 1990 yılında da 19.3 dolar/varil olmuş, 1992 yılının ilk ayında 16.9 dolar/varil iken Kasım ayında 17.6 dolar/varil'e yükselmiştir.

**TABLO 3-11: Dünya Ortalama Ham Petrol Fiyatları
(Dolar / Varil fob)**

	1/1/1989	1/1/1990	1/1/1991	1/1/1992	18/12/1992
OPEC	13.36	18.72	24.18	15.88	16.52
OPEC Dışı	14.06	19.29	25.78	16.87	17.60
Dünya	13.58	18.91	24.72	16.22	16.89

Petroleum Economist, January 1993, p. 45.

3.4.2. Ürün Fiyatları

1991 yılına Körfez Krizi ile girilirken ABD' nin yaptığı "Çöl Fırtınası Operasyonu" nun başarılı olması ve Irak' ın direnci gösterememesi, ham Petrol ve ürün fiyatlarını bir günde büyük bir oranda düşürdü. 16 Ocak 1991 günü

30.37 dolar/varil olan Avrupa piyasalarının referans ham petrolü Brent' in fiyatı, 11.07 dolar/varil düşerek 17 Ocak 1991 günü 19.30 dolar/varil oldu ve FOB İtalya fiyatları olarak; süper benzin 315 dolar/ton' dan 225 dolar/ton'a, nafta 323 dolar/ton'dan 253 dolar/ton' a, jet 380.5 dolar/ton' dan 276.5 dolar/ton' a motorin 348.5 dolar/ton'dan 243.5 dolar/ton' a ve fuel oil 157 dolar/ton' dan 107.5 dolar/ton' a gerilemiştir.

1991 yılı ortalama ürün fiyatları 1990 yılına göre süper benzin için %9, nafta için %6.8, jet/gazyağı için %14.0, motorin için %6.5 ve fuel oil için %2.7 oranında düşmüştür.

1992 yılındaysa süper benzin %20, nafta %11, jet/gazyağı %6.4, motorin %5.2 oranında düşerken fuel oil %5.9 oranında fiyat artışı göstermiştir.

TABLO 3-12: Ürün Fiyatları (Dolar / Ton)

	1990	1991	1992
S.Benzin	255	232	193
Nafta	212	198	178
Jet/Gazyağı	243	209	196
Motorin	207	194	184
Fuel Oil	89	69	73

Petroleum Economist, January 1993, p. 44.

3.4.3. Dünya Ham Petrol Taşımacılığı

Dünya petrol ihracatının %70' inden fazlası petrol ihrac eden azgelişmiş ülkelerden, gelişmiş ülkelere olmaktadır. İkinci Dünya Savaşından bu yana, petrol taşımacılığı yapan dev petrol tankerlerinin en önemli rotası, Ortadoğu' dan, genellikle Süveys Kanalı'ndan geçerek batıda Avrupa' ya,

doğuda Japonya' ya; Venezuela' dan kuzeyde ABD' ye. doğuda Avrupa' ya; yine Kuzey ve Batı Afrika'dan Libya, Cezayir ve Nijerya petrollerini taşıyarak, Avrupa' ya götüren yol olmuştur. Batı Avrupa' nın dünyada en fazla petrol tüketen ülkelerin toplandığı yer olması, Libya ve Cezayir petrollerinin Süveyş Kanalından geçme zorunluluğunun bulunmaması, özellikle Avrupa' ya çok yakın oluşları gibi nedenlerle Kuzey Afrika gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

1977 yılında 332.5 milyon dwt. ile en yüksek değere erişen ve 1984 yılında 270 milyon dwt. olan dünya tanker filosunun tonajı, 1985 yılında yaklaşık 12.5 milyon dwt. azalarak 257.3 milyon dwt.' a inmiş, 1991 yılında da yaklaşık 250 milyon dwt. olmuştur.

Ortadoğu' dan petrol ihracatı, Basra Körfezi, Kızıl Deniz ve Akdeniz' deki terminallerden yapılmaktadır. Basra Körfezinden, Suudi Arabistan' ın Yanba terminaline yılda yaklaşık 175 milyon ton, Suudi Arabistan ve Lübnan üzerinden Sayda terminaline yılda 25 milyon ton, Irak, Suriye üzerinden Trablus ve Banias terminallerine yılda 70 milyon ton, Kuzey Irak'tan Yumurtalık terminaline yılda 75 milyon ton petrol taşıyan boru hatları vardır. Bu boruların toplam taşıma kapasiteleri yılda 345 milyon ton' dur. Buna göre Ortadoğu petrol ihracatının yarısına yakın kısmı bu terminallerden kalıyorsa Basra Körfezi' ndeki terminallerden yapılmaktadır.

BÖLÜM 4. TÜRKİYE' DE PETROL

4.1. Türkiye' de Petrolün Tarihçesi

4.1.1. Osmanlı İmparatorluğu Döneminde Yapılan Aramalar

Türkiye' de petrol ile ilgili bilgilerden Evliya Çelebi Seyahatnamesinde bahsedilmiştir. Seyahatnamede, Van kalesinde "neft yağının kayalardan nebean ederek bir havza azimin içinde rızan" olduğu yazılıdır. Daha sonraları, Türk İran sınırını tespit eden komisyonda bulunan W. Loftus, İngiltere' ye döndüğü zaman, 1854 tarihinde Jeoloji Cemiyetinde yayımladığı bir yazıda Evliya Çelebi' nin bu yazısını onaylamıştır.

Türkiye'nin de komşuları Rusya, İran ve Irak gibi petrol kaynaklarına sahip olabileceği, jeolog ve mühendislerin yapacakları tahminlerden ibaret olmayıp, aynı zamanda çeşitli yerlerde görülen petrol emareleri (izleri) de kuvvetli kanıtlardı. Türkiye' nin 50 kadar çeşitli yerlerinde de gaz, sıvı ve sert halde (asfalt) petrol görüntüsünün bulunduğu bilinmekteydi. İlk petrol aramaları da bu gibi görüntüleri yerinde incelemekle başlamıştır.

Osmanlı İmparatorluğu zamanında petrol aramalarına sahne olan ilk yerin Iskenderun dolayları olduğu anlaşılmaktadır. 1887 yılında Ahmet Necati adında birisine petrol imtiyazı verilmiştir. Pek kesin olmamakla beraber, bir Alman - İngiliz firmasının Iskenderun civarında 10 kadar sığ sondajla petrol araması yaptığı ve bunların bazılarında gaz emareleri görüldüğü bilinmektedir (GÖKSU, 1966, s. 94).

1898 yılında Şarköy, İsterne ve Mürefte' de Osmanlı Bankası ve bir Fransız firması tarafından derin olmayan birkaç kuyu açılmış, bunlardan Şarköy kuyusunda 82 metrede ekonomik olmayan petrol izlerine, Mürefte kuyusunda da 74 metrede linyit ve petrol izlerine rastlanmıştır.

1899 yılında "European Petroleum Company", Londra' dan Adyeseviç adında bir jeolog getirtip, Hora Dere' de bir jeolojik etüd yaptırmış ve 1990 yılında açılan 98.5 metrelik bir kuyuda petrole rastlanmıştır. İlk başlarda günde 2 ton petrol veren kuyunun verimi daha sonra azalmış 1901 Aralık ayı sonuna kadar toplam 47 ton petrol çekilmiş ve daha sonra ekonomik olmadığından kuyu terkedilmiştir.

Abdülhamid tarafından "emlakî şahane " ilan edilen Musul ve Kerkük bölgeleri için imtiyaz elde etmeye çalışan İngiliz, Alman ve Amerikan şirketleri 1914' te Turkish Petroleum Company adında bir şirket kurmuşlar fakat Birinci Dünya Savaşının başlamasıyla faaliyetlerine son vermek zorunda kalmışlardır.

1916 - 1917 yıllarında Rus işgali altında bulunan doğu illerimizde Rus jeologları tarafından Kürzot, Hasankale, Tercan ve Katranlı dolaylarında petrol aramaları yapılmıştır. Ruslar, Hasankale' de bir miktar petrol, Katranlı' da sondaj yaparak petrol ve Kürzot' ta galeriler açarak petrol elde etmişlerdir.

Birinci Dünya Savaşından sonra San Remo' da yapılan anlaşma gereğince, Irak Petrol Şirketi Hisseleri; Fransız, Royal - Dutch Shell, Amerikan, Anglo - Iranian şirketleri ve %5 oranında da Gülbendyan arasında bölündü. Bu şirketin imtiyaz sahası başlangıçta Dicle' nin doğusuna kadar sınırlandırılmışken, sonraları Dicle' nin batısını da egemenliği altına alarak Irak petrollerinin tamamını eline geçirmiştir.

Musul petrolleri böylece elimizden çıktıktan sonra, 5 Haziran 1926' da Ankara' da Türk, Irak ve İngiliz hükümetleri arasında yapılan bir anlaşmaya göre, Irak hükümetinin, Irak petrol şirketinden elde edeceği gelirin %10' unu Türkiye Cumhuriyeti hükümetine 25 yıl boyunca ödemesi kabul edildi. Fakat bu anlaşmanın bugüne kadar yerine getirildiğine ilişkin hiçbir kayıt bulunmamaktadır.

4.1.2. Cumhuriyet Sonrası Petrol Aramaları

1923 yılında Cumhuriyet' in ilanından sonra memleketin petrol aramalarını devlet ele almış ve bu amaçla da Dr. M. Lucius adında bir jeoloğu getirtmiştir.. Bu jeoloğun, 1925 yılında yaptığı çalışmalar, daha sonra yapılan etüdlere öncülük etmiştir.

1926 yılında 792 sayılı petrol kanunu çıkartılmıştır. Romanya' nın 1924 yılında petrollerini millileştirmek için çıkardığı bir kanunun kopyası olan bu kanuna göre Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde bilcümle petrol tabii müstakleminin arama ve işletilmesi hakkı Maadin Kanunu hükümlerine tabi olmak kaydıyla hükümete verilmiştir.

1928 - 1930 yılları arasında Mürefte, Boyabat ve Mardin - Cizre bölgelerinde jeolojik çalışmalar yapılmıştır. 27 Mayıs 1933' te çıkarılan 2189 sayılı kanunla Petrol Arama ve İşletme İdaresi adıyla hükmi şahsiyeti haiz ve İktisat Vekaletine bağlı bir kurum kurulmuştur. 1934' te ilk derin sondaj Güneydoğu Anadolu' da Basbirin strüktürü üzerinde açılmış, kuyu 1351 metrede kuru olarak terkedilmiştir.

20 Haziran 1935' te 2804 sayılı kanunla kurulan Maden Tetkik ve Aranma Enstitüsü (M.T.A.) altın ve kömür idarelerini içine aldığı gibi, petrol arama ve işletme idaresi de bu kurumun yetkisine verilmiştir.

Ramandağ'ın bir petrol strüktürü olması olasılığı üzerinde ilk defa 1934 yılında durulmuş ve 1937 yılında jeolojik etüdler yapılmıştır. Meymune boğazında Raman-1 sondajına başlanmış, 20 Nisan 1940 tarihinde 1048 metrede petrolle rastlanmıştır. Raman-1 ilk günlerinde 11 ton petrol verirken sonraları verimi 3 ton'a düşmüş ve 1944 yılında %98 su verdiğinden, kuyu terkedilmiştir.

Raman'da birkaç kuyu daha açılmış, durumun umut verici olmadığı sonucuna varılmıştır. Saha terkedileceği sırada, strüktürün bir de en üst noktasına (apeks) R-8'in açılmasına karar verilmiştir. 1945 yılında başlayan bu sondajla açılan kuyunun 1341 metrede bitirilmesi ve günde 28 ton petrol vermesiyle Raman sahasında ilk önemli sonuç alınmıştır. R-8'in verimi sonraları günde 4 - 5 ton'a kadar düşmüşse de 1948'de yapılan asitleme operasyonu ile verim, günde 70 ton'a kadar çıkartılmıştır. Uzun süre petrol veren bu kuyuya "Eski Emektar" (Old Faithful) adı verilmiştir. Raman bölgesinde açılan diğer kuyuların verimli olması sonucu 1951 yılında Raman sahası işletmeye açılmıştır.

1945 yılında Garzan strüktüründe deneme sondajı yapılmış ve bazı petrol izlerine rastlanmıştır. 1951 yılında G-2 kuyusunda 1500 metreden pompayla günde 50 ton petrol elde edilmiş ve Garzan sahası işletmeye açılmıştır. Bu dönemlerde Adana, Ankara, Hatay ve Trakya'da aramalar yapılmış, fakat sonuç alınamamıştır.

Petrol aranması ve işletilmesi faaliyeti büyük sermaye gerektirdiğinden, devletin elindeki bütçe olanakları ölçüsünde yapılan petrol faaliyetlerinin temposu, gerekli malzemenin ve kalifiye elemanın temin edilmesi yavaş gitmekte, diğer taraftan Türkiye'de varlığı tahmin edilen petrol kaynaklarından bir an önce yararlanmak gerekiyordu. Bunun üzerine 12/11/1952 tarihinde 3/15833 sayılı karar çıkartıldı.

Bu karar gereğince zaten artık günün gereksinimlerine cevap veremeyen 24 Mart 1926 tarih ve 792 sayılı eski Petrol Kanununun, zamanın ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde ve birçok ülkede kabul edilmiş esasları içine alan yeni bir kanunla değiştirilmesi gerekiyordu. Ülkenin petrol kaynaklarının özel girişim tarafından devamlı ve verimli bir şekilde geliştirilip, değerlendirilmesini sağlayacak kanun tasarısı Max Ball isimli bir yabancıya hazırlatıldı. 7/3/1954 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisince kabul edilen 6326 sayılı kanun 16/3/1954 tarihinde yayımlandı. Kanunun kabulünden sonra da "Petrol Dairesi" kuruldu.

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı; Petrol Kanunu hükümleri içinde, Türkiye' de petrol aramak, işletmek, üretmek, rafine etmek ve 6326 sayılı kanunda yazılı diğer bütün işlemleri yapmak; kendi veya başkalarından aldığı petrol ve petrol ürünlerini depolamak, nakletmek, satmak ve bunlar için gerekli tesisleri kurmak amacıyla 15/12/1954 tarihinde faaliyete geçmiştir.

1935 yılında kurulan M.T.A. Enstitüsü tarafından yürütülmekte olan her çeşit petrol faaliyeti, bu arada petrol bulunan Raman - Garzan sahalarıyla birlikte Batman' da kurulan rafineri, 6326 sayılı Petrol Kanunu gereğince, 6327 sayılı kanunla kurulan TPAO' ya devredilmiştir.

TPAO; 1958, 1961, 1962 ve 1963 yıllarında Siirt ilinin çeşitli yörelerinde, bir Amerikan şirketi de 1958' de Adıyaman ilinde petrol buldu. Mobil 1960 - 1964 yılları arasında Adana ve Siirt yörelerinde, Shell 1961 - 1964 yılları arasında Diyarbakır ve Siirt yörelerinde petrole rastladı. Daha sonra bunlara katılan birçok şirket de ülkenin çeşitli kesimlerinde ve kıta sahanlığı alanlarında birçok petrol arama çalışması yaptı.

4.2. Türkiye' de Petrol Araması Yapan Şirketler

Yabancı petrol şirketleri, Türkiye' de petrol arama çalışmalarını son yıllarda hızlandırdılar. 164 ruhsat alan ve kurdukları ortaklıklarla yaklaşık 8 milyon hektarlık bir alanda arama faaliyetlerini sürdüren şirketlerin yanısıra TPAO da 162 ruhsatla yaklaşık 8 milyon 700 bin hektarlık bir alanda çalışma yapmaktadır. TPAO' dan sonra ruhsat büyüklüğü bakımından Mobil gelmekte onu da Turkse Shell izlemektedir.

Yabancı şirketlerin petrol aramaları Adıyaman, Urfa, Mardin, Batman ve Siirt ilçelerinin bulunduğu bölgelerde yoğunlaşmıştır. Bu bölgelerde 37 ruhsatla yaklaşık 4 milyon hektarlık alanda arama yapılmaktadır.

1991 yılı içinde 9 şirket tarafından 39 adet arama ruhsatnamesi başvurusu yapılmış ve 8 şirkete 57 adet petrol arama ruhsatnamesi verilmiştir.

1991 yılı içinde tarh, tahakkuk ve tahsil edilen Devlet Hakkı 1 762 6111 800 TL, Devlet Hissesi 324 589 456 300 TL olmuştur. Yabancı petrol şirketlerince 1991 yılında ithal edilen sermaye 247 000 530 045 TL, Petrol Kanunu dahilinde transfer edilen para 135 222 513 144 TL olmuştur.

4.3. Arama Faaliyetleri

1991 yılında bir önceki yıldan devam eden 15 adet ve yeni başlayan 42 adet, toplam 57 adet kuyuda sondaj faaliyetleri sürdürülmüş, 117 251 metre sondaj yapılmıştır.

TPAO, açtığı 27 adet kuyuda 74 157 metre sondaj yaparak sondajın adet olarak %64, metraj olarak %63' ünü gerçekleştirmiştir. TPAO sondajlarında bir önceki yıla göre adet

TABLO 4-1: Türkiye' de Petrol Araması Yapan Şirketler

Şirketin Adı	Statüsü	Hak İktisap Tarihi	Faaliyet Sekli
T P A O	Yerli	15/4/1954	Arama+İşl.
Mobil Exp.Med.Inc.	Yabancı	19/6/1956	" "
N.V. Turkse Shell	"	7/3/1959	" "
Aladdin Middle East Ltd.	"	1/2/1962	" "
Ersan Petrol.San.A.Ş.	Yerli	18/3/1963	" "
Huffco Turkey Inc.	Yabancı	3/3/1981	" "
Trans Med.Oil Comp.Ltd.	"	5/3/1981	" "
Tur-Kan Petrol Ltd.	"	2/9/1984	" "
Arco Turkey Inc.	"	15/5/1985	" "
Dorchester Master Ltd.P.	"	13/8/1985	İşletme
Anglo Scandinavian P.Ltd.	"	1/12/1985	Arama
Thrace Basin N.G.Corp.	"	16/6/1986	Arama+İşl.
Neste Oy	"	15/2/1987	Arama
Hunt Int.Pet.Corp	"	27/9/1987	"
Chevron Int.Ltd.	"	11/5/1989	"
J.F.P. Int.Inc.	"	14/6/1989	"
Garnet Turkey Corp.	"	20/8/1989	"
Arpet Ltd.	"	21/9/1989	"
Polmak Sondaj San.A.Ş.	Yerli	1/10/1989	Arama+İşl.
Grynberg Production C.	Yabancı	14/10/1989	Arama
Terrenex Ventures Inc.	"	28/1/1990	"
Forest Oil of Turkey Ltd.	"	11/2/1990	"
Monument Exp.& Pr.Ltd.	"	28/3/1990	"
PET-MA Mad. İml. Ltd.	Yerli	14/7/1990	"
GNR Int.(Turkey) Inc..	Yabancı	30/9/1990	"
Texaco Pet. Maatschappij	"	3/3/1991	"
Aran Energy Plc.	"	4/8/1991	"
PETOIL	Yerli	24/8/1991	Arama+İşl.
BP Exp.Op.Comp.Ltd.	Yabancı	14/9/1991	Arama

P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, ss. 6-12.

olarak %37' lik, metraj olarak %18' lik bir azalma olmuştur. TPAO dışında faaliyet gösteren şirketlerin bir önceki yıla göre, kuyu adedi %44, metrajları %4 azalmıştır. Genel olarak 1990 yılına göre açılan kuyu adedinde %25' lik, metrajda %12' lik bir azalma görülmüştür. 1991 yılı sonu itibariyle Türkiye' de toplam olarak 1429 arama, tespit ve jeolojik istikşaf kuyusu açılmış ve 3 078 845 metre sondaj yapılmıştır.

TABLO 4-2: 1991 Yılında Yapılan Sondajlar

Sirketler	Adet	Metraj
T P A O	858	2 011 206
M.T.A.	89	110 816
Diğer Yerli Şirketler	23	13 131
Yabancı Şirketler	402	797 147
Yerli + Yabancı Ortaklığı	57	146 545
Toplam	1 429	3 078 845

P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 3.

4.4. Ham Petrol Üretimi

Türkiye' nin ham petrol üretimi, 1955 yılından 1964' e kadar 1 milyon ton' un altında gerçekleşti. 1965' te 1.5 milyon ton, 1966' da 2 milyon ton, 1968' de 3 milyon ton' u aştı. Bu tarihten 1975' e kadar sürekli 3 milyon ton' un üzerinde gerçekleşen üretim, 1976' da 2.6 milyon ton' a geriledi. 1990 yılına kadar 3 milyon tonu' u aşamadı.

Türkiye' nin toplam ham petrol üretiminde tüm yılların rekoru 1991 yılında kırıldı. Toplam üretim 1991 yılında %19.76 oranında artarak 4 451 232 ton' a yükseldi. Bu üretim artışı büyük ölçüde TPAO ve ortaklıklarının işlettiği kuyulardan kaynaklandı. TPAO' nun kendi başına üretimi 1991 yılında %24.4 artarak 3.3 milyon ton' a yükseldi. TPAO, 1991 yılında, Adıyaman yakınlarındaki Tokaris, Bakacak, Doğu

Besikli ve İkizce olmak üzere toplam dört yeni sahada daha üretime başladı. TPAO' nun üretim artışında bu sahalar etkili olmuştur.

TPAO' nun Arco firmasıyla ortaklaşa işlettiği sahalarından elde edilen üretim %148.2 artarak 182 876 bin ton' a yükseldi. TPAO - Shell ortaklığının üretimi de %101.5 artışla 92 910 ton' a ulaştı.

Türkiye' nin 1992 yılında gerçekleşen ham petrol üretimi 1991 yılına göre %5.7 azalarak 4.3 milyon ton olmuştur.

Doğal gaz üretimi yalnızca TPAO tarafından yapılmaktadır. Camurlu, Hamitabad ve Umurca sahalarından 1991 yılında bir önceki yıla göre %4.8' lik bir artışla toplam olarak 202 713 307 M³ doğal gaz üretilmiştir. Türkiye' de 1991 yılı sonuna kadar toplam 1 732 156 561 M³ doğal gaz üretilmiştir.

1991 yılı sonu itibarıyla 43 771 626 ton üretililebilir ham petrol ve 17 944 266 439 M³ doğal gaz rezervi mevcuttur.

TABLO 4-3: Şirketlere Göre Ham Petrol Üretimi (Ton)

Şirketler	1990	1991	Değişim(%)
T P A O	2 650 922	3 300 030	24.5
N.V. Turkse Shell	736 693	690 241	6.3
Mobil E.M.	1 792	1 775	-0.9
Mobil E.M.+Dorchester	197 602	175 830	-11.0
Ersan+Aladdin+Trans Med.	8 628	6 713	-22.2
Aladdin+Trans M.O.	510	675	32.3
Arco + TPAO	73 682	182 876	148.2
N.T.V. Shell + TPAO	46 104	92 910	101.5
Tur-Kan + Aladdin M.E.	613	173	-71.8
Toplam	3 716 546	4 451 232	19.8

P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 38.

TABLO 4-4: Türkiye' deki Ham Petrol Rezervleri (Ton)
(1991 Yılı Sonu İtibariyle)

Sirketler	Rezervuardaki Toplam Petrol*	Üretilebilir Toplam Petrol	Kalan Üretilebi- bilir Petrol
T P A O	853 152 000	68 843 000	31 501 309
N.T.V.Shell	185 356 000	40 787 000	8 146 344
Mobil E.M.	2 420 000	351 000	18 689
Mobil E.M.+ Dorchester	80 274 000	11 119 000	1 514 639
Ersan+Alad- din+Trans	6 157 000	925 000	225 507
Aladdin+Trans	710 000	139 000	137 189
Shell+TPAO	3 995 000	876 000	152 150
Arco+TPAO	6 895 000	1 753 000	1 495 905
Diğerleri	44 000	9 000	8 214
Toplam	919 003 000	124 802 000	43 771 626

(*) İspatlanmış, muhtemel ve mümkün rezervler toplamıdır.
P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 19

TABLO 4-5: Türkiye' deki Doğal Gaz Rezervleri (M³)
(1991 Yılı Sonu İtibariyle)

Sirketler	Rezervuardaki Toplam Gaz	Üretilebilir Toplam Gaz	Kalan Üretile- bilir Rezerv
T P A O	31 445 520 000	17 321 852 000	15 589 695 439
N.T.V.Shell	1 808 175 000	1 248 205 000	1 248 205 000
Polmak A.Ş.	189 723 000	126 179 000	126 179 000
Thrace Basin& Huffco Turkey	1 139 750 000	980 187 000	980 187 000
Toplam	34 583 168 000	19 676 423 000	17 944 266 439

P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 20

**TABLO 4-6: Yıllar İtibariyle Türkiye' nin
Ham Petrol Üretimi (Ton)**

Yıllar	TPAO	(%)	Diğerleri	(%)	Toplam
1942	127	100.00	-	-	127
1943	11	100.00	-	-	11
1947	526	100.00	-	-	526
1948	335	100.00	-	-	335
1949	16 015	100.00	-	-	16 015
1950	8 782	100.00	-	-	8 782
1951	19 722	100.00	-	-	19 722
1952	22 657	100.00	-	-	22 657
1953	27 706	100.00	-	-	27 706
1954	69 354	100.00	-	-	69 354
1955	178 596	100.00	-	-	178 596
1956	305 616	100.00	-	-	305 616
1957	298 139	100.00	-	-	298 139
1958	328 543	100.00	-	-	328 543
1959	372 889	95.70	16 738	4.30	389 627
1960	362 485	96.62	12 687	3.38	375 172
1961	414 271	93.78	27 477	6.22	441 748
1962	510 655	85.77	84 738	14.23	595 393
1963	613 650	82.25	132 358	17.75	746 035
1964	631 586	68.55	289 832	31.45	921 418
1965	701 275	45.76	831 368	54.24	1 532 643
1966	765 193	37.50	1 275 522	62.50	2 040 715
1967	991 287	36.02	1 760 433	63.98	2 751 720
1968	1 025 563	33.03	2 078 731	66.97	3 104 476
1969	1 113 522	31.29	2 489 670	68.71	3 623 192
1970	1 064 024	30.04	2 477 989	69.96	3 542 013
1971	993 003	28.76	2 459 483	71.24	3 452 486
1972	940 598	27.76	2 447 579	72.24	3 388 177
1973	1 026 748	29.24	2 484 493	70.76	3 511 241
1974	1 111 251	33.58	2 179 711	66.42	3 308 962
1975	1 101 598	35.59	1 993 888	64.41	3 095 486
1976	1 030 124	39.69	1 565 231	60.31	2 595 355

TABLO 4-6: (Devamı)

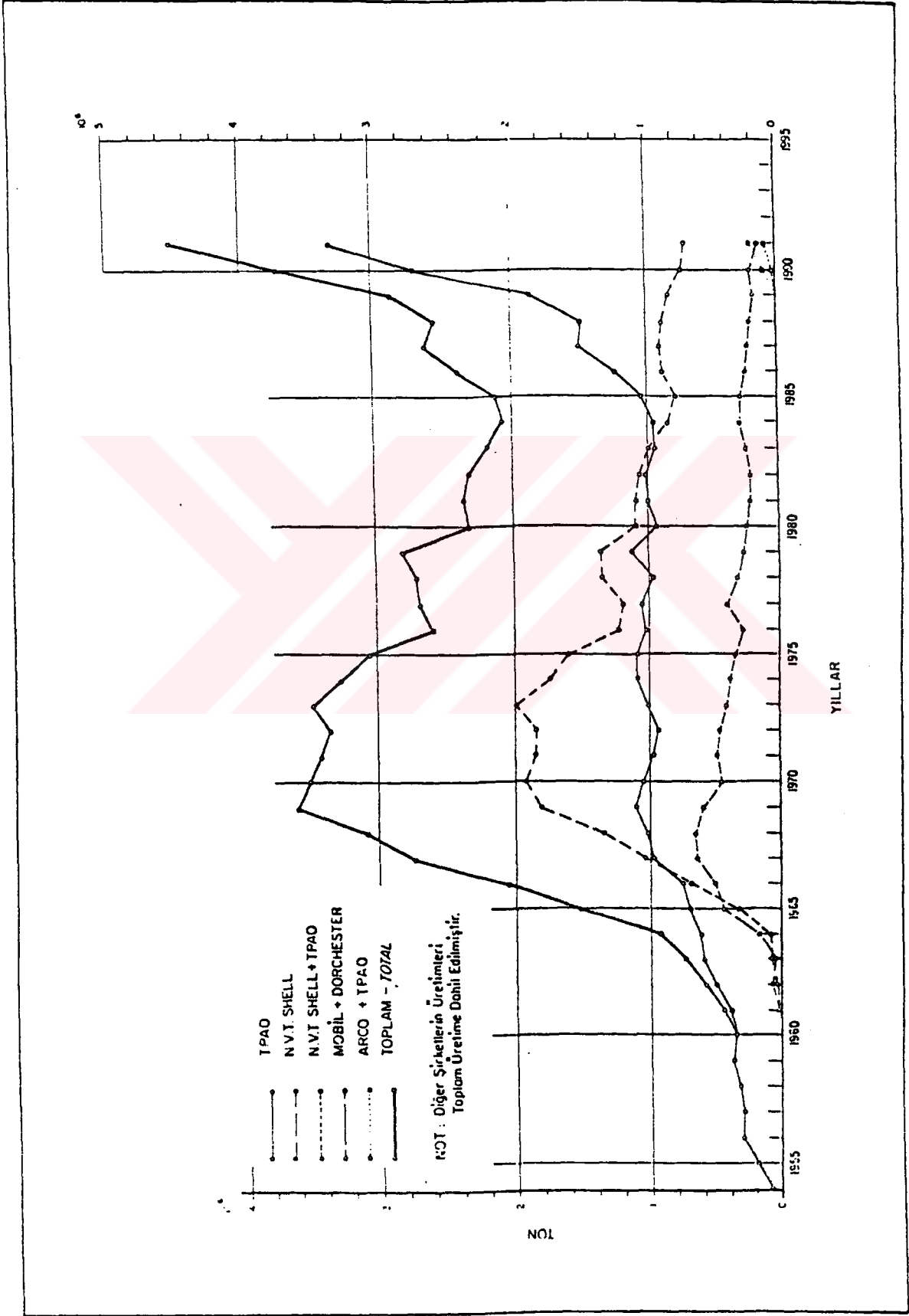
1977	1 070 117	39.44	1 842 919	60.56	2 713 036
1978	992 237	36.26	1 744 095	63.74	2 736 332
1979	1 149 845	40.61	1 881 573	59.39	2 831 418
1980	940 971	40.38	1 389 221	59.62	2 330 192
1981	1 007 985	42.66	1 345 574	57.34	2 362 559
1982	1 031 352	44.20	1 302 017	55.80	2 333 270
1983	969 106	43.98	1 234 371	56.02	2 203 477
1984	947 416	45.40	1 139 299	54.60	2 086 715
1985	1 030 828	48.85	1 079 546	51.15	2 110 374
1986	1 248 862	52.18	1 144 674	47.82	2 393 536
1987	1 496 692	56.92	1 132 936	43.08	2 629 628
1988	1 485 090	57.92	1 078 768	42.08	2 563 876
1989	1 857 682	64.59	1 018 513	35.41	2 876 195
1990	2 650 922	71.33	1 065 624	28.67	3 716 546
1991	3 300 030	74.14	1 151 202	25.86	4 451 232
Top.	37 244 887	45.96	43 785 478	54.04	81 030 374

Not: 1985 Tarihine Kadar M.T.A. Üretim Yapmıştır.

P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, ss. 45-46.

Yurtdışında arama - üretim yatırımları yapmak, giderek endüstrinin başka dallarında da çalışarak iş alanını genişletmek ve uluslararası petrol endüstrisinde tecrübe sahibi olup Türkiye ekonomisine katkıda bulunmak için 21/8/1988 tarih ve 88/13180 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile Turkish Petroleum International Co. (TPIC) kurulmuş ve 7/12/1988 tarihinde 42633 sayı ile Jersey Ticaret Siciline kaydedilmiştir.

1987 yılında başlatılan yatırım çalışmaları sonucu TPAO Avustralya' da Arco şirketi, Endonezya' da Maxus şirketi, Pakistan' da Milli Petrol şirketi (OGDC) ve Suriye' de Marathon şirketi ile ortaklık anlaşmaları yapmış olup arama çalışmalarına devam etmektedir (TUKSAL, s. 200).



Sekil 4-1: Türkiye' nin Ham Petrol Üretimi (Ton)

4.5. Türkiye' nin Ham Petrol Temini

Türkiye' nin petrol ürünleri talebini karşılamak amacıyla yapılan ham petrol ithalatı, petrol tüketimindeki artışa paralel olarak artmaktadır. 1990 yılında ülke rafinerilerinin ham petrol ihtiyacı; Irak (%30), İran (%13), Suudi Arabistan (%11), Libya (%11), Rusya (%9), Cezayir (%5), Abu Dhabi, Suriye, Tunus ve Çin' den temin edilmiştir.

Körfez krizi nedeniyle 6 Ağustos 1990 tarihinden itibaren Irak - Türkiye ham petrol boru hattının kapanması nedeniyle Irak' tan yapılan ham petrol ithalatı durdurulmuş ve ülkemizin ihtiyacı olan ham petrol, mevcut anlaşmaların artırılmasıyla S.Arabistan, Suriye, Abu Dhabi gibi ülkelerden yapılan ithalatla giderilmiştir.

1990 yılında ham petrol ithalatı bir önceki yıla göre miktar olarak %6.5, değer olarak %41.7 oranında artış göstermiştir. Bu değer artışı, Körfez Krizi nedeniyle ham petrol fiyatlarında 1990 yılının son beş aylık döneminde görülen aşırı artışlardan kaynaklanmıştır.

1991 yılında Türkiye rafinerilerinin ham petrol ihtiyacı %80 yurtdışından, %20 yurtiçinden sağlanmıştır. Özellikle yerli ham petrol üretimindeki artış ve yıl içinde petrol ürünleri tüketiminin bir önceki yıla göre %5 azalması gibi etkenler sonucunda ithal edilen ham petrol 1990 yılına göre 2.6 milyon ton (%13) daha az olmuştur. Irak' a uygulanan ekonomik ambargo nedeniyle bu ülkeden ham petrol ithal edilmemiştir. Ayrıca Tüpraş' ın İran' dan ham petrol ithal etmemesi nedeniyle ikmal kaynakları S.Arabistan (%53), Abu Dhabi (%10), Libya (%8), İran (%3), Suriye, Cezayir, Çin ve Rusya olmuştur.

1991 yılı içinde; Tüpraş, 1895 milyon dolar değerinde

TABLO 4-7: Türkiye' nin Ham Petrol Temini (1000 Ton)

Ülkeler	1990		1991	
	Miktar	%	Miktar	%
S.Arabistan	2 553.3	10.8	11 634.9	52.7
Abu Dhabi	587.0	2.5	2 335.3	10.6
Libya	2 553.1	10.8	1 707.4	7.8
Iran	3 037.0	12.8	696.0	3.2
Irak	7 059.1	29.8	-	-
Cezayir	1 154.6	4.9	97.0	0.4
Rusya	2 024.4	8.6	156.2	0.7
Çin	591.3	2.5	390.5	1.8
Suriye	346.7	1.5	241.9	1.1
Tunus	69.4	0.3	-	-
Diğer	-	-	387.3	1.7
İthal Top.	19 976.7	84.5	17 646.5	80.0
Yerli Top.	3 677.0	15.5	4 410.0	20.0
Toplam	23 653.7	100.0	22 056.5	100.0

**TABLO 4-8: Türkiye' nin Ülkelere Göre Petrol İthalatı
(Bes Yıllık Dönemler İçin Yıllık Ortalama)**

1000 ton/yıl	1976-80	1981-85	1986-90	1991
Irak	4874.30	4855.62	9212.58	-
Libya	2477.46	2877.30	1915.10	1707.4
S.Arabistan	60.86	1331.72	1449.08	11634.9
Cezayir	-	295.08	816.12	97.0
Suriye	210.84	-	42.17	241.9
Abu Dhabi	54.48	17.46	472.98	2353.3
Kuveyt	22.98	-	381.72	-
Çin	-	54.02	510.60	390.5
Rusya	-	-	882.24	156.2
Diğer	186.58	-	27.9	387.3
Toplam	10346.76	14130.26	19416.67	17646.5

14.8 milyon ton, Atas 358 milyon dolar değerinde 2.8 milyon ton olmak üzere toplam 2253 milyon dolar değerinde 14.7 milyon ton ham petrol ithal etmiştir. Türkiye' nin ham petrol ithalatı bir önceki yıla göre miktar olarak %13, değer olarak %33.6 daha az olmuştur.

Tüpraş, 1991 yılında ham petrol ithalatını serbest piyasada oluşan fiyatlar üzerinden gerçekleştirmiştir. Ancak S.Arabistan ve Abu Dhabi' den yapılan ham petrol ithalatı, her ay için yayımlanan resmi satış fiyatları ve "Dated Brent" e göre belirlenen resmi fiyat farklarıyla gerçekleştirilmiştir. 1991 yılı içinde ithal edilen ham petrolün ortalama "fob" fiyatı 17.62 dolar/varil olmuştur.

S.Arabistan' dan 29 Ekim 1990 tarihinde başlatılan hibe petrol çekişleri Ekim 1991' de sona ermiş ve 1180 milyon dolarlık hibe kapsamından 8.7 milyon ton ham petrol çekilmiştir (TUPRAŞ, s. 2.3).

1991 yılı içerisinde ihale yöntemiyle Eylül ayında 2 milyon varil, Kasım ayında da 1 milyon varil "Brent" ham petrolünü spot piyasadan ithal etmiştir. İthal edilen ham petrolün ortalama "fob" fiyatı 21.12 dolar/varil olmuştur.

1991 yılında 3.1 milyon ton' u TPAO' dan 555.2 bin ton' u Devlet Hissesi olmak üzere 3.6 milyon ton yerli ham petrol, Tüpraş rafinerilerine boşaltılmıştır. Bu miktar 1990 yılına göre 600 bin ton (%24.3) daha fazla olmuştur.

1992 yılının Temmuz ayına kadar yapılan ham petrol ithalatı miktar olarak 10.8 milyon ton, değer olarak 1485 milyon dolar, ithal edilen ham petrolün ortalama "cif" fiyatı da 18.3 dolar/varil olmuştur (D.P.T., 1992, s. 47).

**TABLO 4-9.1: Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol İthalatı
[Miktar (1000 Ton)]**

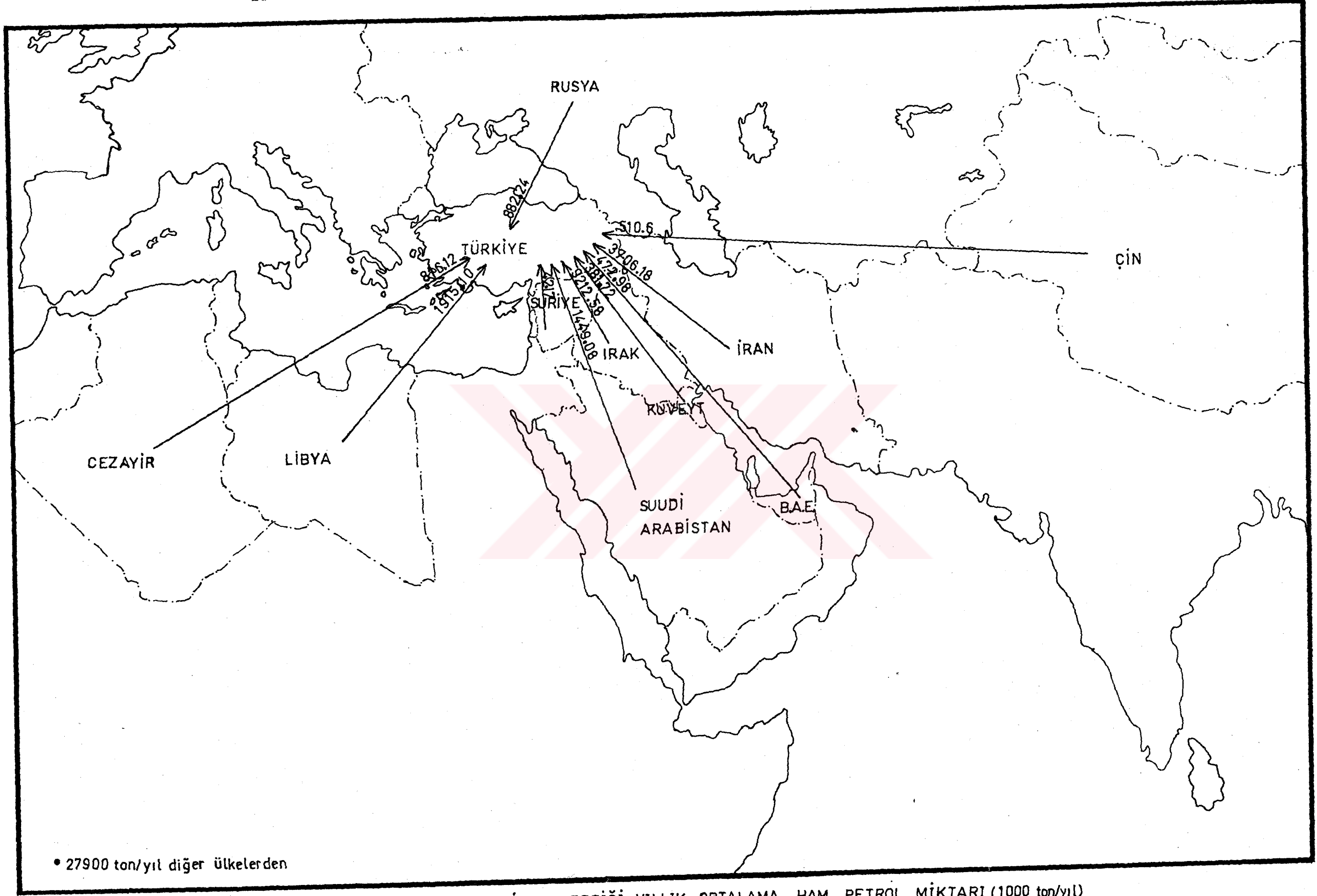
İKMAL KAYNAKLARI	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
IRAK	2885	3116	3298	4317	6883	9936	9394	5065	0
LIBYA	3053	2711	2694	2455	2218	677	1850	2647	1632
İRAN	5135	7378	5323	1871	6606	5879	1638	2587	0
S.ARABİSTAN	1020	1001	1019	1278	967	1262	1072	2837	9769
CEZAYİR	294	513	585	255	785	802	1022	1160	95
ABU DHABI	0	0	0	1557	0	0	0	682	2258
RUSYA	0	0	0	522	419	603	854	1229	76
CİN	0	0	349	668	483	485	261	592	391
KUVEYT	0	0	136	1219	0	285	0	0	0
SERBEST PİYASA	94	0	0	721	137	0	0	0	389
TUPRAŞ TOPLAMI	12481	14719	13404	14863	18498	19929	16091	16799	14610
ATAŞ	1234	1211	2025	2502	2280	1917	2682	3189	2796
GENEL TOPLAM	13715	15930	15429	17492	20778	21846	18773	19988	17406

*Botaş'ın 127 000 ton'luk hampetrol ithalatı toplama dahil edilmiştir.

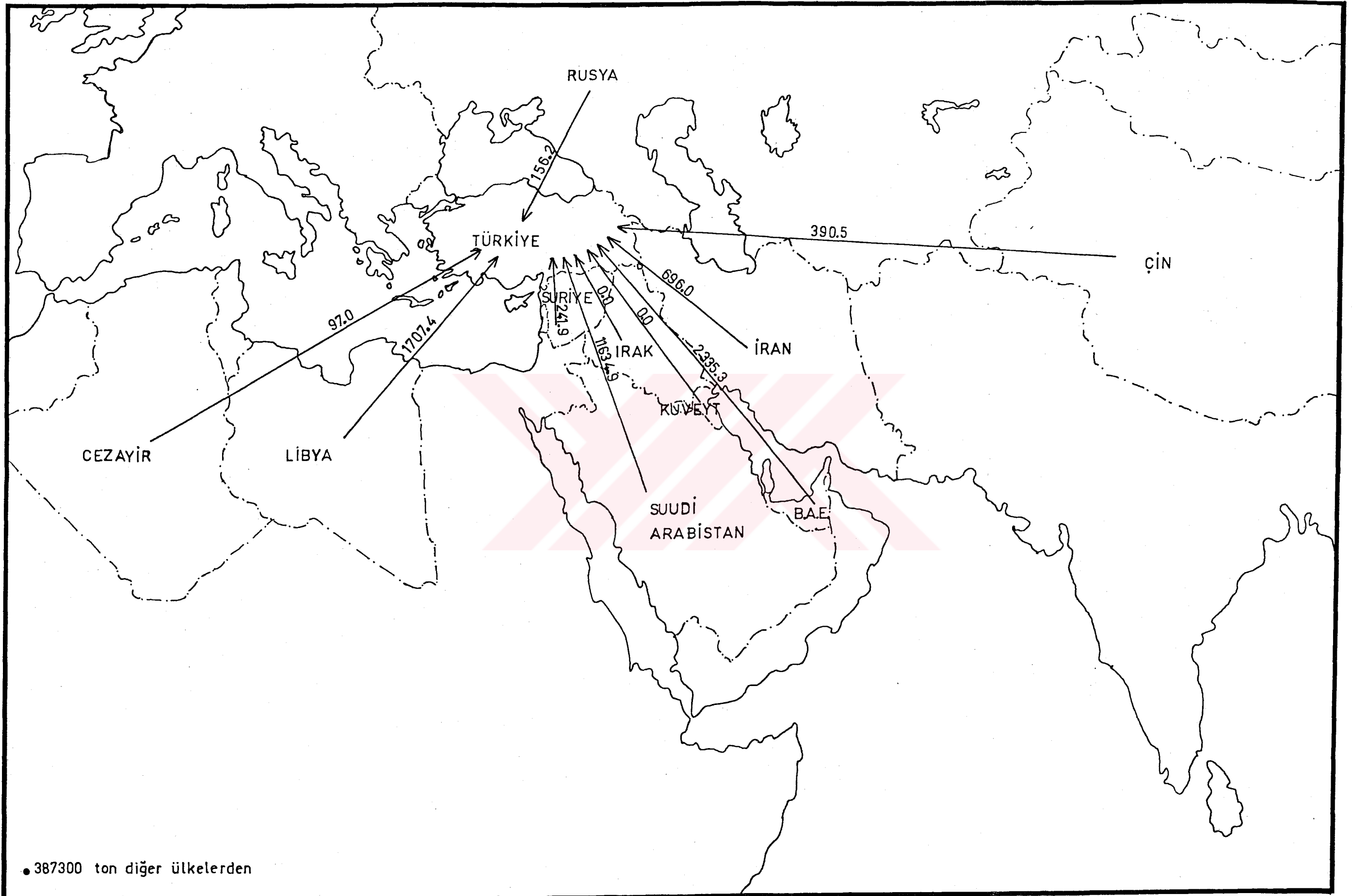
**TABLO 4-9.2: Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol İthalatı
[Değer (Milyon Dolar)]**

İKMAL KAYNAKLARI	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
IRAK	662.4	668.3	658.4	445.7	888.7	1030.6	1181.3	670.0	0.0
LIBYA	704.9	610.5	595.3	250.7	305.0	82.9	257.4	485.0	235.1
İRAN	1028.8	1467.7	1055.6	203.0	877.1	628.0	206.6	348.0	0.0
S.ARABİSTAN	210.5	205.4	201.0	131.1	117.9	109.5	130.5	604.2	1197.5
CEZAYİR	70.3	122.0	134.4	27.7	114.1	96.5	146.9	239.1	14.8
ABU DHABI	0.0	0.0	0.0	138.1	0.0	0.0	0.0	158.1	316.1
RUSYA	0.0	0.0	0.0	48.2	53.3	61.7	102.9	213.6	11.3
CİN	0.0	0.0	68.6	69.3	51.9	41.0	30.3	136.7	57.3
KUVEYT	0.0	0.0	25.0	85.5	0.0	22.6	0.0	0.0	0.0
SERBEST PİYASA	20.4	0.0	0.0	96.0	18.6	0.0	0.0	0.0	62.3
TUPRAŞ TOPLAMI	2697.2	3073.9	2738.3	1495.3	2426.6	2072.8	2055.9	2854.8	1894.5
ATAŞ	280.2	267.0	424.1	250.6	289.6	193.9	339.1	539.0	358.0
GENEL TOPLAM	2977.4	3340.9	3162.3	1757.6	2716.2	2266.6	2395.0	3393.8	2252.5

*Botaş'ın 11 712 504 dolarlık hampetrol ithalatı toplama dahil edilmiştir.



Şekil 4-2: TÜRKİYE'NİN 1985-1990 YILLARI ARASINDA İTHAL ETTİĞİ YILLIK ORTALAMA HAM PETROL MİKTARI (1000 ton/yıl)



Şekil 4-3: TÜRKİYE'NİN 1991 YILI HAM PETROL İTHALATININ ÜLKELERE GÖRE DAĞILIMI (1000 ton)

4.6. Taşıma Faaliyetleri

DİTAS (Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş.), çeşitli tonaj ve nitelikte deniz tankerleri satın alarak, inşaa ettirerek veya kiralayarak; bunları yurtiçi ve uluslararası ham petrol ve petrol ürünlerinin nakliyatında kullanmak amacıyla 16/3/1974 tarihinde kurulmuştur.

1991 yılı içerisinde deniz yoluyla yapılan 17.6 milyon ton ham petrol taşımanın 11.6 milyon ton' u (%66) Türk bayraklı tankerlerle, 6 milyon ton' u (%34) yabancı bayraklı tankerlerle gerçekleştirilmiştir.

BOTAS (Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.), 15/8/1974 tarihinde, petrol boru hatları inşaa ettirmek, işletmek ve inşaa edilmiş boru hatlarını satın almak ve kiralamak suretiyle petrol nakliyatı yapmak amacıyla kurulmuştur.

BOTAS, 18 Haziran 1984 tarih ve 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile TPAO'nun bir bağlı ortaklığı haline getirilmiştir.

Batman ve çevresindeki bölgelerde üretilen ham petrol, 1967 yılında TPAO tarafından inşaa edilen boru hattıyla Dörtyol terminaline, oradan da deniz tankerleriyle Ataç, İzmir ve İzmit rafinerilerine taşınmaktadır. Boru hattının taşıma kapasitesi 70 000 varil/gün' dür. Bu boru hattından 1982 yılında 10 380 077 varil ham petrol taşınmıştır. 1986 yılında bu miktar 20 000 633 varil olurken, 1990 yılında taşınan ham petrol miktarı 22 030 267 varil olarak gerçekleşmiştir. 1991 yılında ise 28 810 969 varil ham petrol taşınması yapılmıştır.

1977 yılında petrol taşımaya başlayan Türkiye - Irak petrol boru hattının toplam uzunluğu 986 km' dir. Bunun 641

km' si Türkiye sınırları içinde, 345 km' si Irak' ta bulunmaktadır. Boru hattının taşıma kapasitesi 70 900 000 ton/yıl' dır. Bu boru hattından taşınan hampetrol miktarı 1980 yılında 20 232 020 varil olmuş, 1985 yılında bu miktar 47 905 933 varile çıkmış, 1990 yılında ise 45 670 052 varil ham petrol taşınmıştır. 1989 yılında bu boru hattından taşınan ham petrol miktarı 82 908 658 varil olarak gerçekleşmiştir.

Orta Anadolu Rafinerisi' nin petrol ihtiyacını karşılayacak olan 447 km. uzunluğundaki Yumurtalık - Kırıkkale boru hattı, 1986 yılında işletmeye açılmıştır. Boru hattının taşıma kapasitesi 205 000 varil/gün' dür. Bu boru hattından taşınan hampetrol miktarları 1986 yılında 396 404 varil, 1987 yılında 2 107 450 varil, 1990 yılında 2 850 850 varil, 1991 yılında 2 424 101 varil olarak gerçekleşmiştir.

Rusya' dan alınan doğal gazın miktarlarıysa; 1987 yılında 432 736 000 M³, 1990 yılında 3 256 534 000 M³, 1991 yılında ise 4 037 148 000 M³ olmuştur.

Eski Sovyetler Birliği' nin dağılması, diğer ülkelerden çok Türkiye' ye faydalı olacak gibi görünüyor. Doğal gaz ve petrol rezervlerine sahip olan Bağımsız Devletler' in Türkiye' ye yakın olması ve Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan' ın doğal gaz ve petrol kaynaklarını Türkiye üzerinden dünyaya satmak istemeleri, Türkiye' nin stratejik önemini artırmıştır. Bunun yanısıra geçişten dolayı bir gelir elde edilecek ve düşük fiyatlı gaz ve petrol tedariki de mümkün olacaktır.

Rusya ile mevcut olan anlaşmaya göre, yıllık 7.5 milyar M³ gaz alımı 2011 yılına kadar sürecektir. 1991 yılında alınan gaz miktarı 4.1 milyar M³ olmuş, Cezayir' den alınan LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) miktarıysa yıllık ortalama 2 milyar M³ tür. 1994 - 95 yıllarında, Rusya' dan gaz

alımının 7.3 milyar M³ olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye' nin doğal gaz talebinin 2000' li yıllarda 10 milyar M³ olması ve bunun Türk Cumhuriyetler' den karşılanması bekleniyor.

Diğer bir gaz üreticisi olan İran, boru hattıyla, Karadeniz ve Ukrayna üzerinden, Avrupa' ya gaz ihrac etmeyi planlıyor. Fakat Gürcistan' daki yönetim istikrarsızlığı ve Azerbaycan - Ermenistan anlaşmazlığı, Türkiye' yi daha güvenli bir rotaya dönüştürüyor.

Kazakistan, Türkmenistan ve Azerbaycan petrolünün, Karadeniz' deki Eski Sovyet filosuyla, Akdeniz' e iletilmesi bir alternatif yol olarak düşünülüyor. Ankara buna, yoğun olan boğazlar trafiğinin iyice artmasından ve beraberinde getirebileceği kaza risklerinden dolayı iyi bakmıyor.

Ankara' nın bu konudaki planı, bu petrollerin boru hattıyla Türkiye üzerinden Akdeniz' deki limanlara iletilmesi yönünde olacak. Bu durumda Türkiye hem geçişten gelir elde edecek ve hem de yurtiçi petrol talebinin karşılanmasında -Irak' a uygulanan ambargoda olduğu gibi- sıkıntıya düşmeyecek.

4.7. Rafineri Faaliyetleri

1940 yılında Güneydoğu Anadolu' da Raman petrol sahasının bulunmasıyla, bir özel şirket tarafından 1930 yılında Romanya' dan getirilip İstanbul' da Beykoz yakınlarında kurulmuş olan Boğaziçi Rafinerisi' ne ait makina ve teçhizat M.T.A. tarafından satın alınarak, Raman bölgesindeki Meymune Boğazı' na ilk rafineri kurulmuş ve Raman petrolünü işlemek üzere 10 ton/gün kapasiteyle 1942 yılında çalışmaya başlamıştır. Türkiye' nin ilk modern rafinerisi olan Batman Rafinerisi 330 000 ton/yıl kapasiteyle 1955 yılında kurulmuştur. Kapasite, bölgenin artan petrol talebini karşılamak

üzere 1960 yılında 580 000 ton/yıl' a 1972 yılında da ikinci hampetrol ünitesinin devreye alınmasıyla 1.1 milyon ton/yıl' a yükseltilmiştir. Batman Rafinerisi ağır yerli hampetrolleri işleyecek şekilde dizayn edilmiştir.

1961 yılında Kocaeli' nin Körfez ilçesinde kurulan İzmit Rafinerisi, kısa adı İPRAS olan İstanbul Petrol Rafinerisi Anonim Şirketi' ne ait idi. Bu şirket kurulduğunda %51 hissesi TPAO' ya, %49 hissesi bir Amerikan şirketi olan CALTEX' e ait iken, 12 Mart 1972 tarihinde ortaklık anlaşması sona ermiş ve geri kalan hisseler TPAO tarafından satın alınarak rafineri millileştirilmiştir. 1961 yılında kurulurken hampetrol işleme kapasitesi 1 milyon ton/yıl olan rafinerinin kapasitesi 1968 yılında tamamlanan birinci darboğaz giderme projesiyle 2.2 ton/yıl' a, 1971 yılında tamamlanan birinci ana genişletme projesiyle 5.5 milyon ton/yıl' a, 1980 yılında ikinci darboğaz giderme projesiyle 7.8 milyon ton/yıl' a, 1982 yılında devreye giren ikinci ana genişletme projesiyle 11.5 milyon ton/yıl' a yükseltilmiştir.

İzmir rafinerisi, Türkiye' nin artan petrol ürünleri talebini karşılamak ve petrokimya komplekslerine hammadde (nafta) sağlamak amacıyla 1972 yılında İzmir ili Aliaga ilçesinde kurulmuş olup Türkiye' nin madeni yağ üretim tesisi-ne sahip tek rafinerisidir. Kurulurken 3 milyon ton/yıl olan kapasitesi 1984 yılında tamamlanan darboğaz giderme projesiyle 5 milyon ton/yıl' a, 1987 yılında devreye alınan ikinci hampetrol ünitesiyle 10 milyon ton/yıl' a yükselmiştir. 1974 yılında kurulan 157 000 ton/yıl olan madeni yağ kompleksinin kapasitesiyse 1984 yılında 285 000 ton/yıl düzeyine ulaşmıştır.

Kırıkkale Rafinerisi Orta Anadolu Bölgesi'nin petrol ürünleri gereksinimini karşılamak üzere 1986 yılında Kırıkkale' nin Hacılar bölgesinde Fransız IFP lisansı ve Romen teknolojisiyle kurulmuştur.

Türkiye' nin en büyük kara rafinerisi olan Kırıkkale Rafinerisi'nin ham petrol işleme kapasitesi 5 milyon ton/yıl dır. Rafineri, Türk - Irak boru hattının sonundaki Yumurtalık ilçesinden boru hattıyla taşınan ham petrolü işlemektedir.

TUPRAŞ (Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.), kamuya ait rafinerilerin bir şirket çatısı altında toplanması amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda 16 Kasım 1983 tarihinde kurulmuştur. TUPRAŞ, 27.6 milyon ton/yıl olan rafinaj kapasitesiyle, Türkiye' nin halen 32 milyon ton/yıl olan rafinaj kapasitesinin %86' sına sahiptir. TUPRAŞ; Türkiye' de kurulu, Batman, İzmit, İzmir ve Kırıkkale rafinerilerinden meydana gelmektedir.

Ataş Rafinerisi (Anadolu Tasfiyehanesi A.Ş.), 1962 yılında Mobil, Shell, ve BP şirketleri tarafından, Mersin civarında 3.3 milyon ton/yıl kapasiteyle 22 400 M², si liman sahası olmak üzere toplam 1 892 600 M², lik bir alan üzerine kurulmuştur. Rafineri kapasitesi 1969 yılında 4.4 milyon ton/yıl' a çıkarılmış ve diğer ünitelerin kapasiteleri de buna uygun olarak artırılmıştır. 2 800 varil/gün kapasiteli bir LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı) Ünitesi ilave edilmiş, kurşunsuz benzin üretme ve LPG üretimini artırmak için 1991 yılında Katalitik Reformer ve LPG ünitelerinin kapasiteleri artırılmıştır.

Kriz dönemlerinde yaşanan ham petrol ve ürün fiyatlarındaki büyük artışlar, verim ve karlılığa yönelik teknolojik değişim ve gelişmeleri hızlandırmıştır. Bilgisayar ve elektronic kontrol sistemleri rafinaj proseslerinde kullanılmaya başlanmış ve değersiz siyah ürünlerin değerli beyaz ürünlere dönüştürme için rafinaj teknolojisindeki değişimlere uygun yatırımlar yaygınlaşmıştır. Ayrıca, petrol ürünlerini girdi olarak kullanan çeşitli endüstri kollarında enerji tasarrufu çalışmaları da hız kazanmış ve siyah ürünlere olan

talep azalmaya başlamıştır. Azalan fuel oil talebi ve başka kaynaklarla ikamesi mümkün olmayan benzin, jet yakıtı, motorin gibi beyaz ürünlerin gittikçe artan talebi karşısında, rafineri şirketleri de izledikleri yatırım teknolojilerinde siyah ürünleri beyaz ürünlere çeviren Hidrojenle parçalama (Hydrocracker), Katalize parçalama (FCC) ve Viskozite düşürme (Visbreaker) gibi dönüşüm üniteleri önem kazanmış ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Gelişmiş, sanayileşmiş ülkelerden başlayarak tüm rafinaj sektöründe bu ünite kapasitelerinin artırıldığı gözlenmektedir. İşlenilen hampetrolün yüzdesi olarak ifade edilen parçalama ünite kapasiteleri ABD ve Kanada' da %50' ye yaklaşırken Türkiye' de ancak %7 dolayındadır.

Parçalama ünite kapasitelerinin, ham petrol işleme kapasitesine oranı, ham petrolden elde edilen değerli ürün dağılımını belirlemektedir. Rafinaj operasyonları sonucunda ham petrolün daha değerli beyaz ürünlere dönüşüm oranı ABD ve Batı Avrupa' da %80 - 90 oranındayken Türkiye' de %55 dolayındadır. Rafinerilerin karlılıkları, teknolojiye uygun parçalama ünite tiplerinin olup olmadığına ve kullandığı enerjinin tasarrufuna bağlıdır.

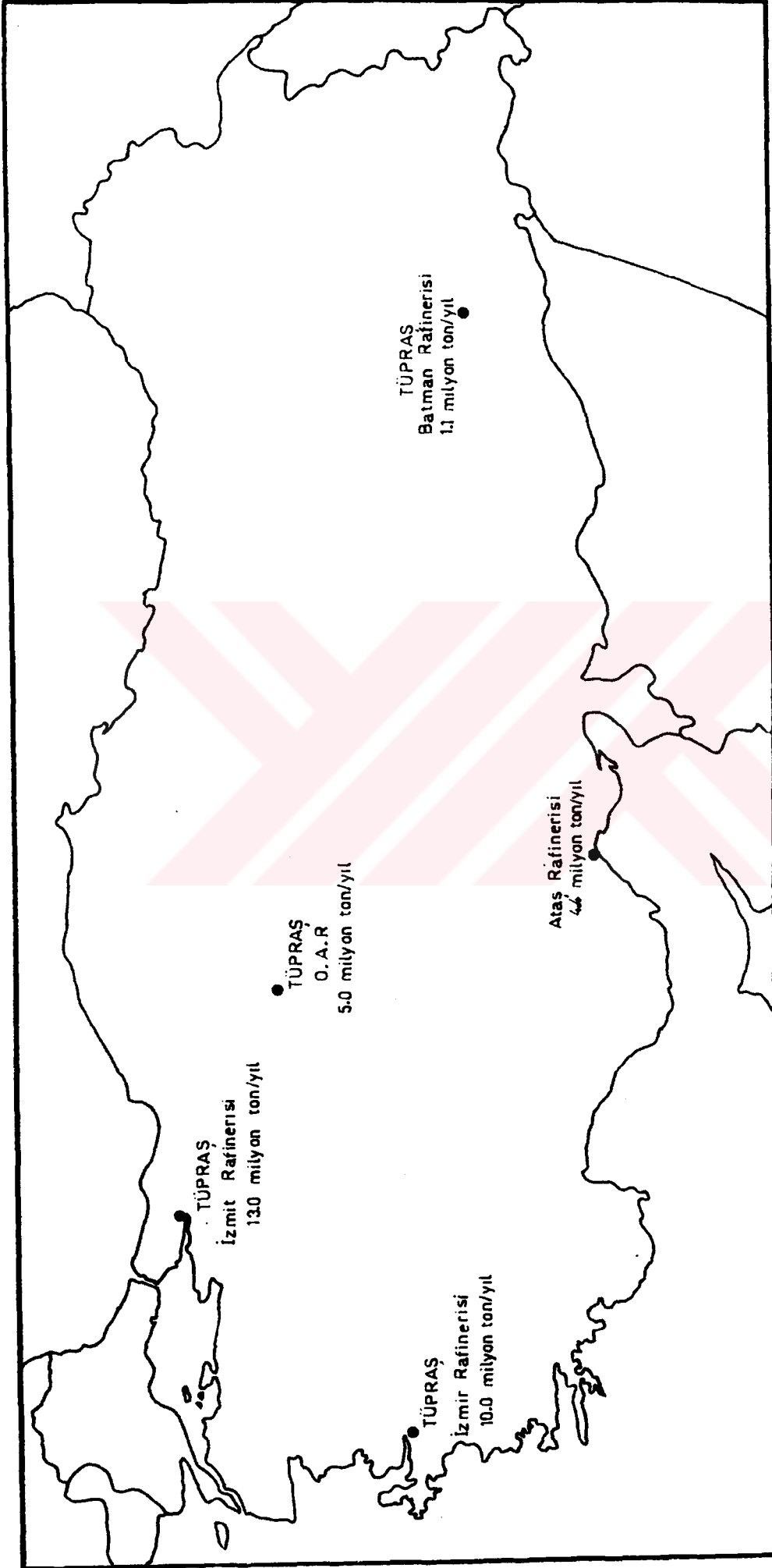
Gerek dünya piyasalarındaki bu değişimler, gerekse Türkiye' deki ekonomik ve sosyal değişimler ülkemizde petrol ürünlerine olan talebi çeşitli şekillerde etkilemiştir. 1977 yılında 17.5 milyon ton olan petrol ürünleri tüketimi 1991 yılında 20.5 milyon ton' a ulaşabilmıştır. Aynı zamanda petrol ürünleri tüketiminin ana gruplar itibariyle dağılımında da bir değişim gözlenmiş, 1977 yılında tüketim içindeki fuel oil payı %45 iken bu oran 1991 yılında %30' a düşmüştür. Orta distilat grubununsa (motorin, jet/gaz) 1977 yılında %34 olan tüketimdeki payı, 1991 yılında %38' e yükselmiştir. Aynı ürünlerin 1995 yılındaki tüketim

içindeki payının, fuel oil için %31, orta distilat grubu içinse %42 olacağı tahmin edilmektedir.

Buna göre Ülkenin petrol ürünleri talebinin karşılanması, önemli paya sahip olan rafinerilerin üretim profilini talepler doğrultusunda değiştirmesi ve yeni dönüşüm ünitelerinin kurulması gereklidir.

Ürünlerin tüketim miktarlarının değişmesi yanında, bugün dünyada ürünlerin kalitesinde de önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Çevre ve insan sağlığı nedeniyle, halen petrol ürünleri içinde istenmeyen pek çok maddenin yakıtlardan uzaklaştırılmasına çalışılmaktadır. Yeni spesifikasyon değerleri, üretimi daha da zorlaştırmakta ve pahalılaştırmaktadır. Örneğin bir yandan benzinlerin oktanı yükseltilirken, bir yandan da oktanın artırılmasında katkı maddesi olarak kullanılan, fakat insan sağlığı için tehlikeli olan kurşun bileşiklerinin ilavesinde sınırlamalar olmakta, hatta gelecekte tamamen kullanımından vazgeçilmesi planlanmaktadır. Ayrıca atmosfer için zararlı olduğu saptanan hidrokarbonların buharlaşmasını en aza indirmek için benzinlerin buhar basıncı düşürülmektedir. Bitki örtüsü ve yine insan sağlığı için zararlı olan kükürt bileşiklerinin motorin ve fuel oilden uzaklaştırılması son yıllarda önem kazanmıştır.

Tüm bu kısıtlamalar rafinaj prosesini zorlaştırmış ve yeni ünitelerin kurulması kaçınılmaz olmuştur. TUPRAS, 1989 ve 2003 yılları arasındaki 15 yıllık dönem için bir Yatırım Master Planı hazırlamıştır. Bu program çerçevesinde başlatılan yatırımlar sürmekte olup, kükürtsüz motorin üretecek olan Kırıkkale ve İzmir Rafinerileri Hydrocracker üniteleri 1993- 94 yılında işletmeye açılmış olacaktır. Diğer taraftan yüksek oktanlı ve kurşunsuz benzin üretecek ünitelerden İzmit Rafinerisi İzomerizasyon ünitesinin yapımı tamamlanmıştır.



Şekil 4-4: TÜRKİYE'DEKİ RAFİNERİ KAPASİTELERİ

4.8. Petrol Ürünleri Hareketleri

1991 yılında TUPRAŞ Rafinerilerinde 18.9 milyon ton, Ataş Rafinerisinde 3.6 milyon ton ham petrol işlenmiştir. Toplam ham petrolün %84' ü TUPRAŞ Rafinerilerinde işlenmiştir. Rafinerilerde üretilen ürün miktarı %94.36 verimle 21.3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin 17.7 milyon ton' u TUPRAŞ tarafından yapılmış ve toplam Türkiye üretimi içindeki payı %83.1 olmuştur.

1990 yılında 21.3 milyon ton olan ülke tüketimi 1991 yılında yaklaşık %4.1 azalışla 20.5 milyon ton olmuştur. Başlıca ürünlerin 1990 ve 1991 yılları tüketimleri şöyle olmuştur :

Tablo 4-10: Petrol Ürünleri Tüketimi

Ürünler (1000 Ton)	1990	1991
LPG	1599	1688
Benzinler	2911	2840
Motorin	7361	7030
Fuel Oiller	5772	5364

TUPRAŞ - P.I.G.M.

1990 yılında 17.2 milyon ton yurtiçi satışla ülke tüketiminin %81' ini karşılayan TUPRAŞ, 1991 yılında 16.9 milyon ton ürün satışıyla ülke tüketiminin yaklaşık %82.7' sini karşılamıştır.

1991 yılında yurtiçi talebin karşılanmasından sonra Türkiye' de üretim - tüketim dengesinde fazlalığı bulunan Jet yakıtı, fuel oiller, makina yağı, asfalt ve HVGO gibi ürünlerin ihracatı yapılmıştır. 2.6 milyon ton ürün karşılığında 228.2 milyon dolar döviz geliri elde edilmiştir.

1991 yılında, rafineri üretimlerinin ülke talebini karşılamadığı LPG ve mevsimsel üretim - tüketim dengesini sağlamak amacıyla motorin ithalatı yapılmıştır. 304.7 milyon dolar karşılığında 1.5 milyon ton ürün ithal edilmiştir.



TABLO 4-10: Yıllar İtibariyle Türkiye Rafinerilerinde İşlenen Ham Petroller (1000 Ton)

	İZMİT	İZMİR	ÖAR	BATMAN	ATAŞ	TOPLAM
1982						
YERLİ HP	270	41	0	843	1125	2279
İTHAL HP	8866	3627	0	0	1656	14149
TOPLAM	9136	3668	0	843	2781	16428
1983						
YERLİ HP	296	42	0	814	1081	2233
İTHAL HP	8861	3799	0	0	1236	13896
TOPLAM	9157	3841	0	814	2317	16129
1984						
YERLİ HP	251	35	0	815	1009	2110
İTHAL HP	10212	4022	0	0	1456	15690
TOPLAM	10463	4057	0	815	2465	17800
1985						
YERLİ HP	370	29	0	788	947	2134
İTHAL HP	9599	4030	0	0	2049	15678
TOPLAM	9969	4059	0	788	2996	17812
1986						
YERLİ HP	508	73	0	780	990	2351
İTHAL HP	9964	4120	186	0	2505	16775
TOPLAM	10472	4193	186	780	3495	19126
1987						
YERLİ HP	573	178	0	831	982	2564
İTHAL HP	10856	4859	2172	0	2248	20135
TOPLAM	11429	5037	2172	831	3230	22699
1988						
YERLİ HP	845	235	0	623	942	2645
İTHAL HP	9664	7215	2445	0	1961	21285
TOPLAM	10509	7450	2445	623	2903	23930
1989						
YERLİ HP	989	454	0	456	899	2798
İTHAL HP	6724	7155	2454	0	2693	19027
TOPLAM	7713	7609	2454	456	3592	21825
1990						
YERLİ HP	984	617	414	570	818	3403
İTHAL HP	7416	6661	2395	0	3140	19612
TOPLAM	8400	7278	2809	570	3958	23015
1991						
YERLİ HP	898	813	1335	600	849	4494
İTHAL HP	7774	6275	1219	0	2800	18068
TOPLAM	8672	7087	2554	600	3649	22562

Kaynak: Tüpraş 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 3.11.

TABLO 4-12: Yıllar İtibariyle Türkiye Rafinerileri Üretimi (1000 Ton)

URUNLER	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
PLATFORMER GAZI	0.1	0.1	3.0	7.4	16.5	6.2	5.9	0.0	0.0
FUEL GAZ	0.8	2.0	7.3	3.9	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0
L.P.G.	395.3	481.5	463.6	483.3	561.2	692.2	669.8	676.5	646.3
SOLVENT	31.0	7.9	28.0	29.4	12.0	10.7	28.8	31.6	6.2
NAFTA	895.1	1088.8	897.6	1207.0	1498.9	1797.4	1551.2	1465.4	1117.3
KURŞUNSUZ S.BENZİN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	9.1	17.3
S.BENZİN	455.7	702.7	890.0	793.5	894.1	860.7	871.5	1044.1	775.6
M.BENZİN	1349.4	1357.3	1190.6	1251.6	1461.2	1398.5	1463.3	1569.2	1791.9
JET A-1	282.9	309.1	359.3	432.4	445.1	563.1	546.7	614.5	553.8
GAZYAGI	306.3	334.6	462.6	293.1	392.6	503.5	347.2	171.2	146.7
MOTORİN	4497.8	5064.4	4990.7	5554.7	6384.1	6423.8	6010.8	6358.5	6178.7
MARINE DİZEL	7.6	3.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ABSORBENT OIL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
OZEL KAL.YAKITI	218.2	173.8	207.0	118.9	129.3	207.9	176.7	218.5	215.5
KALORİFER YAKITI	271.0	234.2	227.7	219.2	286.9	294.9	297.5	318.1	283.8
CLARIFIED OIL	29.0	53.5	25.6	10.3	10.4	7.7	7.8	9.2	1.7
FUEL OIL 5	837.5	855.6	861.7	860.5	978.8	968.4	1013.6	1073.3	1078.0
FUEL OIL 6	4367.4	4794.1	4779.8	5169.5	6286.8	7099.9	6070.1	6331.5	6614.9
MAKİNE YAGI	223.2	212.3	167.6	190.3	209.3	246.5	261.9	282.3	257.5
EXTRACT	9.8	13.2	15.0	15.0	18.6	19.6	17.2	27.5	15.8
WAX	7.4	7.2	9.9	11.0	9.8	14.0	16.3	14.9	12.4
ASFALT	418.2	488.4	561.9	652.7	910.4	658.9	426.3	718.6	871.2
KUKURT	4.3	5.2	5.3	6.5	8.6	15.7	13.2	13.5	16.9
DİĞER	1.4	0.0	1.3	7.0	1.3	1.2	3.0	7.0	5.9
M.V.G.O.	0.0	8.0	31.0	12.5	132.8	42.5	52.2	33.7	34.9
SİVİL URUNLER TOPLAMI	14609.4	16197.8	16188.5	17304.7	20648.9	21833.4	19853.7	20988.1	20643.7
ASKERİ BENZİN	113.2	103.8	117.1	132.8	114.4	101.1	102.4	97.1	84.3
ASKERİ JET YAKITI	268.2	258.9	289.6	289.2	319.7	303.9	325.8	317.3	324.6
ASKERİ MOTORİN	76.8	85.1	96.1	125.3	187.4	134.7	157.8	198.8	159.6
NAVY SPECIAL	33.1	44.6	34.4	45.0	46.8	52.8	42.1	40.2	56.4
ASKERİ URUNLER TOPLAMI	491.3	492.4	537.2	592.3	668.2	592.5	628.2	653.3	624.9
TOPLAM ÜRETİM	15100.7	16690.2	16725.7	17897.0	21317.1	22425.9	20481.9	21641.4	21268.6
ARA URUN STOK DEĞİŞ.(+/-)	-14.0	-33.8	-49.5	56.9	-8.0	92.8	-13.0	56.8	23.7
KATKI MADDESİ(-)	0.0	1.2	1.2	1.4	2.1	1.8	2.0	2.0	1.9
NET ÜRETİM	15086.7	16655.2	16675.0	17952.5	21307.0	22516.9	20466.9	21696.2	21290.4
B.F.G.	241.4	281.6	269.6	256.8	344.8	333.9	335.6	320.7	314.7
MOTORİN	6.9	1.7	2.1	3.6	5.9	1.7	0.6	0.5	0.3
B.F.O.	651.7	672.2	661.5	686.0	782.8	829.0	800.1	763.5	720.7
KOK	43.9	53.8	78.5	90.5	86.5	100.7	96.2	89.3	108.7
KAYIP	95.2	134.6	125.6	137.0	172.2	147.6	125.8	145.6	127.7
YAKIT-KAYIP TOPLAMI	1039.1	1143.9	1137.3	1173.9	1392.1	1412.8	1358.4	1319.6	1272.1
GENEL TOPLAM	16125.8	17799.1	17812.3	19126.4	22699.1	23929.8	21825.4	23015.8	22562.5
TRANSFERDEN İŞLENEN NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	22.3	70.4	60.1	21.0
TRANSFERDEN İŞLENEN HVGÖ	16.6	91.2	71.7	134.8	167.2	345.8	363.9	333.8	339.4
İŞLENEN HAMPETROL	16125.8	17799.1	17812.3	19126.4	22699.1	23929.8	21825.4	23015.8	22562.5
VERİM (%)	93.56	93.57	93.62	93.86	93.87	94.10	93.78	94.27	94.36

Tüpraş 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 3.14.

4.9. Dağıtım Faaliyetleri

Rafinerilerde üretilen ve ithal edilen petrol ürünlerinin dağıtımı, akaryakıt dağıtım şirketlerine bağlı bayilik teşkilatıyla yürütülmektedir. 23/6/1989 tarih ve 89/14264 sayılı Kararname uyarınca tüm petrol ürünlerinin ithali ve ihracı serbest bırakılmıştır. Ancak petrol hakkı sahibi şirketlerin dışında kalan tüm kuruluş ve şirketlerin, petrol ürünü ithali için Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'nden belge almaları gerekmektedir. Bu çerçevede, 1991 yılında şirketlere verilen 19 adet "Petrol Ürünleri İthalat Belgesi" kapsamında toplam 355 797 ton ürün ithalatı yapılmıştır.

1991 yılı sonu itibarıyla, faaliyet gösteren 9 adet akaryakıt dağıtım şirketinin ürün stoklama kapasiteleri ve bayi sayıları şöyledir.

Tablo 4-13: Ürün Stoklama Kapasiteleri (Ton)

Sirket	Benzin	Gazyağı	Motorin	Fuel Oil	Bayi Sayısı
Petrol Ofisi	114 500	46 500	245 500	291 240	5 424
Shell	28 650	9 560	33 080	21 240	549
Mobil	42 000	3 000	50 000	26 000	420
BP	8 700	-	14 000	25 700	335
Turcas	5 300	600	5 700	500	669
Upet	18 500	7 200	30 600	9 500	68
Tabaş	-	-	-	-	54
Selyak	-	-	-	-	4
Anadolu	-	-	-	-	-

P.F.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, 1992.

Rafinerilerde üretilen LPG bölgesel tüketime arz edilmekte, ancak ihtiyaca cevap veremediğinden, ürün açığı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Rafinerilerde üretilen ve

TABLO 4-14: Yıllar İtibariyle Ürün İthalatı
[Miktar(1000 Ton) , Tutar(Milyon Dolar)]

	TÜPRAŞ		T.P.A.O		DİĞER		TOPLAM	
	MIKTAR	TUTAR	MIKTAR	TUTAR	MIKTAR	TUTAR	MIKTAR	TUTAR
1983								
LPG	440.9	138.3	0.0	0.0	0.0	0.0	440.9	138.3
MOTORİN	595.6	149.0	0.0	0.0	0.0	0.0	595.6	149.0
FUEL OİL	162.9	27.4	0.0	0.0	260.4	25.7	423.3	53.1
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	21.3	25.3	21.3
TOPLAM	1199.4	314.7	0.0	0.0	285.7	47.0	1485.1	361.7
1984								
LPG	425.4	112.7	0.0	0.0	0.0	0.0	425.4	112.7
MOTORİN	286.8	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	286.8	67.0
FUEL OİL	285.9	50.2	0.0	0.0	0.0	0.0	285.9	50.2
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	40.3	0.0	40.3	0.0
TOPLAM	998.1	229.9	0.0	0.0	40.3	0.0	1038.4	229.9
1985								
LPG	473.1	116.9	0.0	0.0	0.0	0.0	473.1	116.9
MOTORİN	486.0	112.5	0.0	0.0	0.0	0.0	486.0	112.5
FUEL OİL	174.3	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	174.3	24.4
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	38.1	0.0	38.1	0.0
TOPLAM	1133.4	253.8	0.0	0.0	38.1	0.0	1171.5	253.8
1986								
LPG	469.0	70.4	0.0	0.0	0.0	0.0	469.0	70.4
MOTORİN	545.4	66.1	0.0	0.0	0.0	0.0	545.4	66.1
FUEL OİL	121.5	11.2	0.0	0.0	51.6	4.6	173.1	15.8
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	0.0	25.7	0.0
TOPLAM	1135.9	147.7	0.0	0.0	77.3	4.6	1213.2	152.3
1987								
LPG	618.7	95.7	0.0	0.0	0.0	0.0	618.7	95.7
NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	63.5	10.5	63.5	10.5
MOTORİN	617.7	86.6	0.0	0.0	0.0	0.0	617.7	86.6
FUEL OİL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3	17.8	53.3	17.8
ASFALT	0.0	0.0	0.0	0.0	49.9	10.5	49.9	10.5
TOPLAM	1236.4	182.3	0.0	0.0	166.7	38.8	1403.1	221.1
1988								
LPG	608.1	89.3	0.0	0.0	0.0	0.0	608.1	89.3
NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MOTORİN	613.6	73.8	0.0	0.0	0.0	0.0	613.6	73.8
FUEL OİL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	55.2	41.7	55.2	41.7
ASFALT	0.0	0.0	0.0	0.0	85.1	13.9	85.1	13.9
TOPLAM	1221.7	163.1	0.0	0.0	140.3	55.6	1362.0	218.7
1989								
LPG	761.5	103.8	0.0	0.0	0.0	0.0	761.5	103.8
NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	151.2	0.0	151.2	0.0
BENZİN	0.0	0.0	0.0	0.0	33.8	0.0	33.8	0.0
MOTORİN	940.6	149.9	0.0	0.0	4.6	0.0	945.2	149.9
FUEL OİL	28.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	3.3
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0
ASFALT	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	22.0	0.0
TOPLAM	1730.3	257.1	0.0	0.0	213.6	0.0	1943.9	257.1
1990								
LPG	897.2	186.3	0.0	0.0	25.1	0.0	922.3	186.3
NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0
S.BENZİN	0.0	0.0	0.0	0.0	65.3	0.0	65.3	0.0
N.BENZİN	21.3	4.5	0.0	0.0	62.6	0.0	83.9	4.5
MOTORİN	604.5	141.9	0.0	0.0	329.6	0.0	934.1	141.9
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9	0.0	38.9	0.0
TOPLAM	1523.0	332.7	0.0	0.0	621.5	0.0	2144.5	332.7
1991								
LPG	965.3	205.0	0.0	0.0	43.8	0.0	1009.1	205.0
SOLVENT	6.9	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	2.3
NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	283.2	0.0	283.2	0.0
JET A-1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	4.0	0.0
S.BENZİN	0.0	0.0	0.0	0.0	35.8	0.0	35.8	0.0
N.BENZİN	0.0	0.0	0.0	0.0	76.3	0.0	76.3	0.0
MOTORİN	487.2	97.3	0.0	0.0	342.4	0.0	829.6	97.3
MAKİNA YAĞI	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9	0.0	42.9	0.0
TOPLAM	1459.3	304.6	0.0	0.0	828.4	0.0	2287.7	304.6

Kaynak: Tüpraş 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 4.21.

TABLO 4-13: Yıllar İtibariyle Ürün İhracatı
(Miktar(1000 Ton) , Tutar(Milyon Dolar))

	TUPRAS		T.P.A.O.		DİĞER		TOPLAM	
	MIKTAR	TUTAR	MIKTAR	TUTAR	MIKTAR	TUTAR	MIKTAR	TUTAR
1983								
NAFTA	129.2	27.2	258.2	70.3	0.0	0.0	387.4	97.5
S.BENZİN	180.5	31.4	0.0	0.0	0.0	0.0	180.5	31.4
JET YAKITI	118.7	32.2	0.0	0.0	0.0	0.0	118.7	32.2
MOTORİN	2.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.7
FUEL OİL	156.6	35.4	0.0	0.0	0.0	0.0	156.6	35.4
TOPLAM	587.2	147.1	258.2	70.3	0.0	0.0	845.4	217.4
1984								
NAFTA	654.8	157.7	0.0	0.0	0.0	0.0	654.8	157.7
S.BENZİN	408.3	104.5	0.0	0.0	0.0	0.0	408.3	104.5
JET YAKITI	111.4	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	111.4	28.5
JP-4	13.2	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	3.3
GAZYAGI	79.3	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	79.3	21.1
FUEL OİL	405.9	71.9	0.0	0.0	0.0	0.0	405.9	71.9
TOPLAM	1672.9	387.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1672.9	387.0
1985								
NAFTA	232.5	54.4	0.0	0.0	0.0	0.0	232.5	54.4
S.BENZİN	502.8	156.3	0.0	0.0	0.0	0.0	502.8	156.3
JET YAKITI	158.4	40.4	0.0	0.0	0.0	0.0	158.4	40.4
JP-4	22.5	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	5.6
GAZYAGI	202.0	50.6	0.0	0.0	0.0	0.0	202.0	50.6
FUEL OİL	370.1	51.5	0.0	0.0	0.0	0.0	370.1	51.5
ASFALT	68.7	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68.7	10.0
B.STOCK-S.WAX	2.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.5
TOPLAM	1649.4	369.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1649.4	369.3
1986								
NAFTA	148.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	148.4	16.1
S.BENZİN	35.9	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	3.7
JET YAKITI	449.9	66.9	0.0	0.0	0.0	0.0	449.9	66.9
JP-4	235.0	35.1	0.0	0.0	0.0	0.0	235.0	35.1
GAZYAGI	68.8	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0	68.8	13.7
FUEL OİL	640.8	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	640.8	36.4
ASFALT	14.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	14.8	1.2
B.STOCK-S.WAX	13.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	5.6
TOPLAM	1606.6	178.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1606.6	178.7
1987								
NAFTA	62.7	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	62.7	8.7
S.BENZİN	266.6	48.6	0.0	0.0	0.0	0.0	266.6	48.6
JET YAKITI	142.1	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	142.1	23.8
GAZYAGI	0.0	0.0	0.0	0.0	96.7	17.2	96.7	17.2
MOTORİN	54.9	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	54.9	8.6
FUEL OİL	1225.2	118.9	0.0	0.0	116.2	10.9	1341.4	129.8
ASFALT	72.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	6.1
B.STOCK-S.WAX	11.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	0.3
H.V.G.O	94.6	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	94.6	11.0
HAMPETROL	640.1	85.6	0.0	0.0	0.0	0.0	640.1	85.6
TOPLAM	2559.4	311.4	0.0	0.0	212.9	27.7	2772.3	339.1
1988								
NAFTA	179.4	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	179.4	25.9
S.BENZİN	141.1	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	141.1	23.6
JET YAKITI	239.3	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	239.3	32.0
GAZYAGI	146.1	24.0	0.0	0.0	94.8	15.3	240.9	37.6
FUEL OİL	2841.7	188.9	0.0	0.0	361.3	22.5	3203.0	211.4
ASFALT	38.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	38.7	2.4
B.STOCK-S.WAX	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
H.V.G.O	88.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	88.8	5.8
HAMPETROL	423.7	36.6	0.0	0.0	0.0	0.0	423.7	36.6
TOPLAM	4101.6	341.9	0.0	0.0	456.1	37.8	4557.7	379.7
1989								
NAFTA	0.0	0.0	0.0	0.0	28.2	0.0	28.2	0.0
S.BENZİN	23.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	2.5
JET YAKITI	157.6	29.6	0.0	0.0	0.0	0.0	157.6	29.6
GAZYAGI	107.4	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	107.4	18.0
FUEL OİL	1621.1	136.2	0.0	0.0	378.8	19.9	1999.9	156.1
ASFALT	18.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	1.1
B.STOCK-S.WAX	6.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.2
H.V.G.O	38.6	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	38.6	3.3
TOPLAM	1972.9	195.4	0.0	0.0	407.0	0.0	2379.9	195.4
1990								
NAFTA	19.7	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	3.2
S.BENZİN	47.8	11.0	0.0	0.0	11.0	0.0	58.8	11.0
JET YAKITI	150.6	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	150.6	33.3
FUEL OİL	1517.9	148.8	0.0	0.0	457.1	19.6	1975.0	168.4
ASFALT	19.6	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	4.1
B.STOCK-S.WAX	18.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7	2.0
H.V.G.O	23.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	2.4
TOPLAM	1798.2	204.7	0.0	0.0	470.0	0.0	2268.2	204.7
1991								
S.BENZİN	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	0.0	25.5	0.0
MOTORİN	3.0	1.0	0.0	0.0	139.3	0.0	142.3	1.0
JET YAKITI	107.8	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	107.8	23.3
FUEL OİL	2415.7	192.1	0.0	0.0	629.7	0.0	3045.4	192.1
ASFALT	14.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	0.8
B.STOCK-S.WAX	13.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	4.8
H.V.G.O	60.5	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	60.5	4.4
TOPLAM	2616.5	226.5	0.0	0.0	800.5	0.0	3417.0	226.5

Kaynak: Tüpras 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 4.22.

ithal edilen LPG dağıtım şirketlerinin dolum tesislerinde 2, 10, 12 ve 45 Kg. lık tüplere doldurulmakta ve bayilik teşkilatları aracılığıyla dağıtımı yapılmaktadır.

Petrol sektöründe 1989 yılında başlatılan liberasyon uygulaması çerçevesinde petrol ürünleri perakende satış fiyatları dağıtım şirketleri tarafından belirlenmektedir.

4.10. Ham Petrol İthalatı - Net İhracat İlişkisi

Türkiye geleneksel olarak ithalat ikamesine dayalı bir sanayileşme stratejisi izlemiş ve politikalarının ağırlık noktasını yoğun koruyuculuk altında iç piyasaya yönelik üretim oluşturmıştır. Ancak 24 Ocak 1980 İktisadi Kararlarıyla dışa açık politikalar izlenerek kısa dönemde enflasyonu ve acil dış ödeme açığı sorunlarını önlemek ve uzun dönemde de ekonomiyi liberalleştirerek dünya ekonomisiyle bütünleşme sağlamak amaçlanmıştır.

Gelişen bir ülke olarak Türkiye' nin sanayileşmesi büyük ölçüde, yatırım malları, aramaları ve hammadde ithaline bağlıdır. Bu malların ithali ise ihracat gelirlerinin artırılmasıyla mümkündür. Türkiye' nin dış ticaret bilançosu önemli açıklar vermektedir. 1990' da Körfez Krizi nedeniyle artan petrol giderleri sonucu bu açık daha da artmıştır. Türkiye' nin dış ticaret açığı, 1989 yılında 4219 milyon dolar iken 1990 yılında 9554 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir(SEYİDOĞLU, s.163-164). Dış ticaret açığının 1993 yılında, 3387 milyon dolar ve 1994 yılında da 3823 dolar olması öngörülmüştür (D.P.T., 1989, s. 21).

Toplam mal ihracatı ve mal ithalatından meydana gelen dış ticaret bilançosunun açık vermesinde, ham petrol ithalatının önemli bir payı vardır. 1991 yılında yaklaşık 49.7 milyon ton petrol eşdeğeri olarak gerçekleşen birincil

enerji tüketiminin %44.3' ü petrolden karşılanmıştır. Petrol tüketiminin, %81' i ithalat yoluyla, % 19' u yerli üretimden karşılanmıştır (PETROLEUM ECONOMIST, 1992, s. 18).

Yerli petrol tüketimini karşılamak için yapılan ham petrol ithalatının, toplam ithalat içindeki payı 1990 yılında %15.7 iken, 1991 yılında - yerli üretimin artması ve dünya piyasasında petrol fiyatlarının normale dönmesiyle - %11.9' a düşmüştür.

Ekonomik büyüme ve sanayileşme hedeflerine paralel olarak, birincil enerji talebinin 1994 yılında 76.4 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşması beklenmektedir. Doğal gaz, yeni enerji taleplerinin bir bölümünü karşılama yanında, sanayi, enerji ve ısıtma sektörlerindeki petrol ürünleri ve linyit tüketimini kısmen ikame edebilecektir.

Ham petrol ve doğal gaz ithalatının, toplam ithalat içindeki payının 1994 yılında %14.6 olması öngörülmüştür. Yerli petrol üretiminin, toplam petrol talebinin %9.6' sını karşılayabileceği tahmin edilmektedir (D.P.T., 1989, s. 67).

Yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine verilen önem ve önceliğe rağmen bu kaynakların sınırlı ve düşük kalitede olması nedeniyle, yüksek kaliteli ithal kaynaklarına olan talep zorunludur ve orta - uzun dönemde toplam tüketim içinde ithal kaynakların ağırlığı devam edecektir.

Ham petrol ithalatı ile net ihracat arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Tablo 4-14' te yıllar itibariyle ham petrol ithalatı için yapılan ödemeler ve net ihracat (toplam mal ihracatı - toplam mal ithalatı) değerlerini göstermektedir. Petrol ithalatı ve net ihracat değerlerine küçükten büyüğe doğru sıra numaraları verilmiş ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesinde, değişkenlerin aşırı değerler taşıması

nedeniyle, sıra korelasyonu katsayısı hesabında en çok kullanılan Sperman metodu kullanılmıştır. Sperman korelasyon katsayısı şöyle yazılabilir;

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

Burada; D, değişkenlerin sıra numaraları arasındaki farklar, n ise veri sayısıdır (KVANLI, GUYNES, PAVUR, s. 90).

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 9254}{31 (31^2 - 1)}$$

$$r_s = - 0.866$$

olarak elde edilir. Bu değerin anlamlı olup olmadığı Tablo 4-15' ten görülebilir. Tabloda sıra korelasyonu katsayısının anlamlı olabilmesi için alması gereken değerler veri sayısına göre verilmektedir. Problemden kullanılan veri sayısı $n = 31$ e karşı gelen değer 0.3313' tür. Spearman metoduyla bulunan $|r_s| = 0.866$ değeri, tablodan okunan değerden çok daha büyük olduğundan, anlamlılık değeri yüksektir denebilir. Buradan, ham petrol ithalatıyla net ihracat arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu ve net ihracatın, hampetrol ithalatından etkilendiği sonucuna varılabilir.

r_s ' nin negatif olması ham petrol ithalatı ile net ihracat arasındaki ilişkinin ters yönde olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, ham petrol ithalatının artması, net ihracatı azaltmaktadır ya da dış ticaret açığını artırmaktadır. Ham petrol ithalatının azalmasıysa net ihracatı artırmakta, dış ticaret açığının azalmasına neden olmaktadır. Bu ise ödemeler dengesi üzerinde olumlu etki yaratmaktadır.

TABLO 4-14: Ham Petrol İthalatı - Net İhracat İlişkisi

(YILLAR)	İHRACAT	İTHALAT	NET İHRACAT	(SIRA NO)	HAM PET. İTH. (SIRA NO)	0	0 ²	n
	MİLYON \$	MİLYON \$	MİLYON \$	(X)	(#)	(Y)	(X-Y)	
1961	347	507	-160	29	5558348	1	28	784
1962	381	619	-238	25	38747039	4	21	441
1963	368	688	-320	22	49921117	8	14	196
1964	411	537	-126	30	59236635	10	20	400
1965	464	572	-108	31	47864458	7	24	576
1966	491	718	-227	26	39952190	5	21	441
1967	522	685	-163	28	36478204	2	26	676
1968	496	764	-268	24	40677055	6	18	324
1969	537	747	-210	27	38462813	3	24	576
1970	588	886	-298	23	53646704	9	14	196
1971	677	1088	-411	21	89112500	11	10	100
1972	885	1508	-623	20	142873895	12	8	64
1973	1317	2036	-719	19	274363089	13	6	36
1974	1532	3720	-2188	18	804209334	15	3	9
1975	1401	4739	-3338	12	754243391	14	-2	4
1976	1960	5129	-3169	13	972456163	16	-3	9
1977	1753	5796	-4043	6	1121839159	18	-12	144
1978	2288	4599	-2311	17	1016545619	17	0	0
1979	2261	5069	-2808	15	1205347949	19	-4	16
1980	2910	7909	-4999	3	2610098975	24	-21	441
1981	4703	8933	-4230	4	3217256864	27	-23	529
1982	5746	8843	-3097	14	3538195962	31	-17	289
1983	5728	9235	-3507	10	3215912399	26	-16	256
1984	7134	10757	-3623	9	3397618645	29	-20	400
1985	7958	11343	-3385	11	3321272476	28	-17	289
1986	7457	11105	-3648	8	1804841994	20	-12	144
1987	10190	14158	-3968	7	2762201628	25	-18	324
1988	11662	14335	-2673	16	2404265748	21	-5	25
1989	11625	15792	-4167	5	2463687703	23	-18	324
1990	12959	22302	-9343	1	3505442659	30	-29	841
1991	13593	21047	-7454	2	2457569052	22	-20	400
TOPLAM						9254		

D.I.E. 1991 Türkiye İstatistik Yıllığı, ss. 489-490.

P.I.G.M. 1991 Yılı Faaliyet Raporu, s. 124.

TABLO 4-17: r_s ' nin Veri Sayısına Göre Anlamlılık Değeri

n	Anlamlılık Değeri	n	Anlamlılık Değeri
5	0.9000	20	0.4451
6	0.8286	22	0.4241
7	0.7450	24	0.4061
8	0.7143	26	0.3894
9	0.6833	28	0.3749
10	0.6364	30	0.3620
11	0.6091	35	0.3313
12	0.5804	40	0.3138
13	0.5549	45	0.2955
14	0.5341	50	0.2800
15	0.5179	60	0.2552
16	0.5000	70	0.2360
17	0.4853	80	0.2205
18	0.4716	90	0.2078
19	0.4579	100	0.1970

KVANLI, GUYNES, PAVUR, Intoduction to Business
Statistics A Computer Integrated Approach, s. 90.

BÖLÜM 5. GİRDİ - ÇIKTI ANALİZİNİN TEORİK YAPISI

5.1. Girdi - Çıktı Analizinin Ekonomideki Yeri ve Önemi

Ekonominin muhasebe sisteminin bilinen tarihçesi 18. Yüzyıl fizyokratları tarafından başlatılmıştır. Gerçekten bugün Girdi-Çıktı tabloları olarak bilinen bir sosyal muhasebe sisteminin ilk tasarımı 1758 yılında Francois Quesnay tarafından hazırlanan Tableau Economique olmuştur. Ancak son elli yılda ekonomi biliminin en önemli gelişmelerinden biri haline gelen Girdi-Çıktı analizinin asıl yaratıcısı Harvard Üniversite' sinden, Rus asıllı W. Leontief' tir (D.P.T., 1986, s. 1).

Kısaca tanımlamak gerekirse endüstriler arası bağımlılığın modeli olarak bilinen Girdi-Çıktı tablosu aslında birçok sosyal muhasebe sistemlerinden sadece bir tanesidir. Değişik amaçlar için kullanılan diğer sosyal hesap sistemleri şunlardır:

- Milli Gelir Tabloları
- Fonlar Akımı Tablosu
- Milli Bilanço Cetvelleri
- Ödemeler Dengesi Hesapları

Daha genel bir çerçeveye sahip olan ve bu nedenle yukarıdaki hesapların birçoğunu kapsayan beşinci hesap türü Girdi-Çıktı tablolarıdır ve ekonomik modelcilik ve planlama aracı olarak kullanılırlar.

Girdi-Çıktı analizinde önemli olan ya da amaçlanan ülke ekonomisinin yapısını oluşturan endüstriler

(ya da sektörler) arasındaki ilişkileri, endüstriler arasında meydana gelen dolaylı ve dolaysız etkileri (etki-tepki-etki) belirli ölçü ve kurallara göre saptamak, bu sektörler arasında üretim açısından teknik düzeyde tutarlılık (consistency) sağlanmasına yardımcı olmaktır. Gerçekten de herhangi bir endüstri dalında sürdürülen üretim, sadece evhalkı (household) talebini yani toplumun nihai tüketimini gözönünde tutmaz, endüstriler arasında var olan organik üretim ilişkilerinden doğan girdi taleplerini de karşılamak ve söz konusu endüstri üretimini ona göre planlamak zorundadır (ŞATIROĞLU, s. 1).

Ekonometrik modeller, sadece bir sektördeki talep değişimlerini tahmin etmekte kullanılabildiklerinden, bir sektördeki değişikliğin diğer sektörler üzerindeki etkilerini detaylı olarak belirtmezler. Oysa modern ekonomik sistemler birbirleriyle oldukça ilişkilidirler. Bir sektördeki talep değişikliğinin, diğer sektörler üzerinde çok önemli etkileri olabilir. Örneğin; motorlu taşıt üretiminde çelik, cam, lastik ve plastik çok önemli girdilerdir. Otomobil talebindeki bir artışın, bu ürünlerin talebinde de bir artışa yol açacağı açıktır. Otomobil talebindeki artışı karşılamak için çelik endüstrisi daha fazla demir cevheri, kömür ve enerji kullanmak zorundadır. Bu artışlar da diğer sektörlerle etki edecek, böylece otomobil talebindeki bir artış yüzlerce endüstri kolunda talep değişikliklerine neden olacaktır (PETERSEN, LEWIS, s. 99).

Belirli bir faaliyet dalındaki bir talep artışı, ekonominin diğer dallarına yansıyan talep artışları meydana getirecektir. Girdi-Cıktı modeli de bu ilişkileri matematik ve istatistiksel yaklaşımlar kullanarak ekonomideki üretim birim ya da gruplarının (endüstrilerin) yapısını toplu ve tutarlı bir şekilde sunmaya, yeni planların yapılmasına ışık tutmaya çalışır (ÖNEY, s. 99).

5.2. Girdi - Çıktı Analizinin Kullanılışı

W. Leontief tarafından geliştirilen ve endüstriler arası bağımlılığın modeli olarak bilinen Girdi-Çıktı teorisinin en azından üç temel özelliği vardır (D.P.T., 1988, s. 2-3) :

- Sistemin yapısı, istatistiksel ölçümlerin deneysel olarak yapılmasına olanak sağlayacak kadar basittir.

- Sistem, makroekonomik büyüklüklerin ve parasal akımların detaylı bir ayırımına olanak sağladığı için Milli Gelir hesaplamalarında kullanışlıdır.

- Girdi-Çıktı teorisi doğrusal programlamanın özellikle basit bir şekline dönüştürülebilir. Girdilerin ikamesinin teknolojik olarak mümkün olmadığı en basit Leontief sisteminde, optimal çözüm bir ve mümkün olan tek çözümdür.

Girdi-Çıktı analizi birçok amaçla ve birçok yerde kullanılabilir (THRILWALL, s. 237-238) :

- Girdi-Çıktı analizi, proje ve planlama aracı olarak kullanılabilir. Oluşturulan bir endüstrilerarası işlemler tablosu, gelecek için belli bir milli gelir artış oranı veya nihai talep tahmin edilerek, X_1 , X_2 , X_3 gibi mallardan ne kadar üretileceği konusunda bilgi verir. Bu bilgi gelecekteki üretim darboğazlarından kurtulmak ve planlamanın tutarlı olması açısından önemlidir.

- Girdi-Çıktı analizi simülasyon amacıyla kullanılabilir. Gelişme simülasyonu, belirli varsayımlar temelinde ne olacağından çok, neyin ekonomik olarak yapılabilir olduğuyla ilgilenir. Simülasyon amacıyla kullanılacak bir Girdi-Çıktı tablosunda ilk önce yapılabilir faaliyetler (Örneğin ithalat ikamesi gibi yeni etkinlikler) belirlenir. Daha sonra bu

faaliyetlerin ekonomiye olan etkileri tahmin edilir.

- Nihai talep değişikliğinin, ithalat gereksinimi ve ödemeler dengesi üzerindeki etkileri tahmin edilebilir.

- Belirlenen bir büyüme hedefiyle tutarlı emek gereksinimi tahmin edilebilir.

- Sektörlere göre sermaye artışı/çıktı oranı biliniyorsa, belirlenen bir büyüme hedefiyle tutarlı yatırım gereksinimi tahmin edilebilir.

- Herhangi bir sektördeki bir birimlik talep değişikliğinin diğer sektörler üzerindeki dolaylı ve dolaysız etkileri hesaplanabilir.

- Ekonomideki etkinlikler arasında oluşan bağların şiddeti belirlenebilir.

- Bir ekonominin teknolojik yapısı betimlenebilir.

5.3. Endüstrilerarası İşlemler Tablosu

(Girdi - Çıktı Akım Tablosu)

Girdi-Çıktı analizi, endüstriler arasında meydana gelen mal ve hizmet akımlarını gösteren bir tabloya dayanır. Böyle bir tablonun hazırlanması için gerekli veri, sektörler üzerinde yapılan araştırmayla elde edilir (PETERSEN, LEWIS, s. 167).

Leontief; demir, kömür, alkol vb. malların kendi sanayileri tarafından işgücü gibi bir üretim faktörüyle ve demir, kömür, alkol gibi diğer girdiler aracılığıyla üretildiği bir ekonomi düşünmektedir. Bu anlamda her sanayinin bir diğerine gereksinimi vardır. Yani sanayiler arasındaki mal

akımı tek yönlü değil, çift yönlüdür. Bir Girdi-Çıktı akım tablosu veya Endüstrilerarası İşlemler (Transactions) Tablosu, bir milli ekonomideki üretim akımlarının kaydedilmesinin bir yoludur. Bu tabloda her üretim akımı bir kaynağa (origin) ve bir de hedefe (destination) göre sınıflandırılmaktadır. Birincisi Girdi-Çıktı tablosunun sütunları tarafından izlenirken, ikincisi satırlar tarafından izlenmektedir. (D.P.T., 1986, s. 3-4).

Endüstrilerarası İşlemler Tablosu basit olarak hazırlanabileceği gibi, daha ayrıntılı biçimde de düzenlenebilir. Her ne şekilde hazırlanırsa hazırlansın tablo, ekonomide üretilen bütün mal ve hizmetlerin toplam değerleri ve bunların sektörlerarası akımlarını kapsamaktadır.

Tablo 5-1, de ayrıntılı bir tablo verilmiş olup belirgin özellikleri şunlardır;

- Ekonomide n tane sektörün olduğu varsayılmış ve her sektör tabloda hem çıktı üreticisi hem de girdi tüketicisi olarak iki kere yer almıştır.

- Herhangi bir sektörün dizisine ait elemanlar o sektörün belli bir dönem içinde yaptığı üretimin diğer sektörlerle dağılımını, sütun elemanları da söz konusu sektörün üretim yapabilmek için diğer sektörlerden aldığı girdileri göstermektedir.

- Tabloda mallar "aramaları" ve "nihai mallar" ve girdiler de "Üretilmiş veya ara girdiler" ile "temel girdiler" olarak bir ayırıma tutulmuşlardır. Böyle nihai mal ve hizmet taleplerinin sektörlerarası yapı dışında tutulması ve nihai talepteki değişmelerin sektörlerarası yapıya olan etkilerinden hareketle üretimin yeniden planlanması "açık" Girdi-Çıktı modelinin özelliklerindendir.

- Tabloda BÖLME I, endüstrilerarası ilişkilerin temelini oluşturan bilgileri içerir. Buradaki dizilerden herhangi biri dizinin gösterdiği endüstrinin öteki endüstrilere verdiği malların (satışların) dağılımını göstermektedir. Sütunlarsa belirttikleri endüstri kollarının öteki endüstrilerden talep ettikleri girdileri (alımları) ölçmektedir. Eğer i dizileri, j de sütunları gösterirse BÖLME I' de yer alan x_{ij} terimi j endüstrisi tarafından talep edilen i malı miktarını (değerini) belirtir. Bu durumda, bölmede yer alan herhangi bir dizinin (x_{ij} terimlerinin) toplamı i endüstrisi üretiminde öteki endüstrilerden gelecek aramal talebi toplamını verecektir. Bir başka deyişle, W_i , i endüstrisinin öteki endüstrilere aramal olarak satılan mal toplamıysa;

$$W_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad (5.1)$$

olacaktır. Aynı şekilde bir endüstrinin öteki endüstrilerden üretimini gerçekleştirmek için almak zorunda olduğu toplam girdileri de;

$$U_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (5.2)$$

olarak ifade edebiliriz. Yukarıdaki ifadenin belirli bir endüstriye ait sütundaki elemanların toplamı olduğu kolayca görülebilir. Bununla birlikte,

$$W_i = U_j \quad (i=j) \quad (5.3)$$

olma zorunluluğu yoktur. Yani herhangi bir endüstri malına karşı aramal talep toplamı, söz konusu endüstrinin öteki endüstrilerden yapacağı girdi alımlarına eşit olmayabilir.

Ancak, toplam olarak;

$$W = U \quad (5.4)$$

olma zorunluluğu vardır. Başka bir deyişle, ekonomide toplam aramal talebi (dizi toplamlarının toplamı) ekonominin girdi toplamı hacmine (sütun toplamı toplamı) eşittir. Çünkü;

$$\sum_{i=1}^n W_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad (5.5)$$

ve

$$\sum_{j=1}^n U_j = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (5.6)$$

ya da

$$\sum_{i=1}^n W_i = \sum_{j=1}^n U_j \quad (5.7)$$

- Tabloda yer alan BÖLME II, üreten sektörlerin mallarına olan nihai talep (final demand) miktar ya da değerlerini belirtmektedir. Bu, sektörlerin birbirlerinden yaptıkları aramal talebi dışında kalan miktarlar olup tüketim, yatırım, devlet, ihracat ve stok değişimleri diye ayrıntılı olarak da gösterilebilir.

- BÖLME III, endüstrilerce üretilmeyen fakat her endüstrinin üretimini gerçekleştirebilmesi için zorunlu olarak kullandığı üretilmemiş üretim faktörlerini temel girdiler adı altında ifade eder. Emek, toprak ve sabit sermaye gibi unsurları kapsayan bu faktörlere yapılan ödemeler (ücret ve maaşlar, faizler, karlar, temettüleri, dolaylı vergi ve amortismanlar) üretim devresi sonunda yaratılan katma değere (value added) eşit çıkacaktır. Başka bir ifadeyle,

endüstrilerin toplam üretimlerinden aramallar için yapılan ödemeler çıktıktan sonra kalan kısım katma değeri verecektir. Bu tür ödemeler BÖLME III' de V terimi ile gösterilmiştir. Tablonun faktör fiyatları esas alınarak düzenlenmesi halinde dolaylı vergiler katma değer dışında tutulmuş demektir.

- BÖLME IV çeşitli nihai talep unsurlarınca kullanılan temel girdileri içermektedir. Devletin kullandığı işgücü, ev hizmetleri ve dış alem faktör ödemeleri gibi. Endüstrilerarası işlemler yanında bu kalemler toplam olarak pek büyük bir miktar oluşturmaz, fakat milli gelirdeki eşitliğin sağlanması için ayrıntılı tablo düzenlenirken kaydedilir.

- Son iki sütunda toplam arz, ithalat ve üretim başlıklarına ayrılmış olup yerli üretim, toplam arzdan ithalatın çıkarılmasıyla elde edilir.

- Tablo yardımıyla genel denge denklemlerine ulaşılır.

Z_i = i malı toplam arzı

X_i = i malı yurtiçi üretimi

M_i = i malı ithalatı

x_{ij} = j endüstrisi tarafından kullanılan i malı miktarı

Y_i = i malı nihai talebi

W_i = i malının endüstrilerce kullanılan kısmı, yani

i malından aramal talebi toplamı $(\sum_{j=1}^n x_{ij})$

U_j = j endüstrisinin diğer endüstrilerden satın aldığı

aramal (girdi) toplamı $(\sum_{i=1}^n x_{ij})$

V_j = j endüstrisinin kullandığı temel girdi miktarı ya da bunlara yapılan ödemeler (j sektörünün katma değeri)

TABLO 5-1: Endüstrilerarası İşlemler Tablosu

Kullanıcı Sektör	Ara Mal Talebi		Toplam Ara Mal Talebi	Nihai Talep				Toplam Arz = Toplam Talep	Arz		
	1	2...j...n		Tüketim	Yatırım	Devlet	İhraç-Stok cat Değ.		Nihai Talep Toplamı	İthalat	Üretim
1	x_{11}	$x_{12}...x_{1j}...x_{1n}$	W_1	C_1	I_1	G_1	E_1	S_1	Y_1	M_1	X_1
2	x_{21}	$x_{22}...x_{2j}...x_{2n}$	W_2	C_2	I_2	G_2	E_2	S_2	Y_2	M_2	X_2
Ara	.		.						..	..	..
İnputlar	i	$x_{i1} x_{i2}...x_{ij}...x_{in}$	W_i	C_i	E_i	G_i	I_i	S_i	Y_i	M_i	X_i
.	.	.. BÖLME I ...	.	.. BÖLME II ...	..	..	..	..	..	..	..
n	x_{n1}	$x_{n2} x_{nj} x_{nn}$	W_n	C_n	I_n	G_n	E_n	S_n	Y_n	M_n	X_n
Ara İnput Toplamı	U_1	$U_2 U_j U_n$	$U=W$								
Temel İnputlar (Katma Değer)	v_1	$v_2 v_j v_n$		BÖLME IV					V		
Toplam Üretim	X_1	$X_2 X_j X_n$		C	I	G	E	S	Y	M	X

SATIROĞLU K., Planlama ve Programlama Teknikleri,
A.Ü. SBF Yayını Ankara, 1981, s. 3.

Ekonomide bir malın arz ve talebinin dengede olduğu varsayımından hareketle i malı için;

$$\text{Arz} = X_i + M_i \quad (5.8)$$

$$\text{Talep} = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i \quad (5.9)$$

ve

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i - M_i \quad (5.10)$$

(5.10) herhangi bir diziyle ilgili denklemi göstermektedir.

Öte yandan herhangi bir j endüstrisinin üretim değeri tabloda görüldüğü gibi öteki endüstrilerden aldığı girdilerle temel girdilere yapılan ödemeler toplamıdır. Yani;

$$X_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + V_j \quad (5.11)$$

(5.11) herhangi bir sütunla ilgili denklemi göstermektedir.

Yukarıda herhangi bir dizi ve sütunla (endüstriyle) ilgili olarak yazılan (5.10) ve (5.11) denklemleri genelleştirilirse bütün endüstrilerin üretimi ve üretim değerleri elde edilir. Yani;

$$\sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} + \sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n M_i \quad (5.12)$$

ve

$$\sum_{j=1}^n X_j = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij} + \sum_{j=1}^n V_j \quad (5.13)$$

Bu iki denklemin sağ tarafları ekonominin toplam üretimini verir. Diğer taraftan tüm endüstriler ele alındığında aramalı talep toplamı (dizisel), aramalı (girdi) kullanımlarına eşittir. Yani;

$$W = U \quad \text{ya da} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (5.14)$$

O halde,

$$\sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n M_i = \sum_{j=1}^n V_j \quad (5.15)$$

ya da daha basitçe

$$Y - M = V \quad (5.16)$$

eşitliği elde edilir. Bunun sağ tarafı gelir (katma değer) sol tarafı da harcama yönünden gayri safi milli hasılayı (GSMH) vermektedir.

5.4. Girdi - Çıktı Analizinin Basitleştirici Varsayımları

Girdi-Çıktı analizinde gerek verilerin toplanması gerekse hesaplama aşamalarında çıkan güçlükleri bir dereceye kadar yenebilmek için bazı basitleştirici varsayımlar yapılmaktadır. Bunlar şöyle özetlenebilir :

1- Üretilen her mal ya da mal grubunun homojenliği ve bunun yalnız bir endüstri ya da sektör tarafından üretilmesi varsayımı. Başka bir ifadeyle herhangi bir endüstri kolunda tek ve homojen bir malın üretilmesi esastır.

2- Bu varsayıma bağlı olarak da her malın üretiminde yalnız bir üretim tekniğinin kullanıldığı varsayımı.

3- Yine birinci varsayımın bir sonucu olarak herhangi bir endüstri dalında ana faaliyete bağlı olarak ortaya çıkan yan ürün (by-product) üretimi de kabul edilmemektedir. Örneğin, havagazı üretiminde ortaya çıkan kok kömürü, buğday üretiminde samanın yan ürün olarak elde

edilmesi ve şeker üretiminde melasın ve melastan da ispiroto üretilmesi bu üretim dallarında kullanılan hammaddenin özelliklerindendir ve çoğu kez yan ürün ister istemez ortaya çıkacaktır.

Bu varsayımların dar anlamda yorumlanması çözümlü olanaksız sorunlar doğurur. Bu bakımdan da veri toplanmasında ve hesaplamalarda kolaylık sağlanabilmesi için endüstrileri benzer özelliklerine göre gruplandırmak ya da sınıflandırmak ve sektör sayılarını azaltmak gerekecektir. Sonuç olarak ortaya bir endüstri grubu ve bunların ürettiği bileşik mal grubu çıkacaktır. Bu işleme Girdi-Çıktı analizinde aggre-gasyon (aggregation) denir.

4- Endüstrinin hacmi ne olursa olsun üretimde kullanılan girdilerle üretim (çıktı) arasında belli ve sabit oranda bir bağıın varlığı varsayımı. Yani, sektöre ait girdi, o sektör üretiminin doğrusal bir fonksiyonu olup girdiler arasında herhangi bir ikame (substitution) reddedilmekte ve tam bir tamlaşmanın (complementarity) var olduğu kabul edilmektedir. Sonuç olarak girdiler üç misli artırılırsa çıktının da üç misli artacağı varsayılmaktadır.

Öte yandan, Girdi-Çıktı tekniğince varsayımı yapılan sabit üretim katsayıları (girdi-üretim doğrusallığı) gerçeklerle bağdaşmamaktadır. Gerek normal gerekse anormal koşullar altında girdiler arasında ikame olasılığı genellikle mümkündür. Girdiler arasında ikameye başvurma'nın başlıca nedenleriye hem ekonomik hem de teknolojidir. Bununla kastedilen girdi fiyatlarındaki göreceli değişmeler ve teknolojik değişme ya da yeniliklerdir. Ancak, girdi-üretim doğrusallığında değişmeyi gerektirecek bu ekonomik ve teknolojik etkenler etkilerini kısa bir zaman aralığından çok orta yada uzun dönemde gösterirler. Bununla birlikte ulusal ekonomideki kararsızlık, uluslararası ekonomik ve politik

ilişkilerin daha yoğun ve dinamik (kısa sürelerde değişebilen) oluşu, artan dışa bağımlılık sonucu darboğazlarla karşılaşma mikro ve makro düzeyde üretim planlama ve modellerini kısa dönemlerde bile etkileyebilmekte ve bu ekonomik ve teknolojik faktörlerin önemini daha da artırmaktadır.

Ama ne var ki, sabit üretim katsayıları (girdi-üretim doğrusallığı) kısa dönemler için geçerli sayılabilir. Kısa zaman aralıklarında bu sabitlikte pek bir değişme beklenilmemelidir. Mikro ya da makro bir ekonomik birim belirli bir ekonomik ve teknolojik üretim planını uygulamaya koyduktan sonra çok kısa ya da kısa bir sürede bunu kolay kolay değiştiremez. Bu açıklamalar doğrultusunda kısa dönemler için sabit üretim katsayılarının Girdi-Çıktı modellerinde kullanılmalarında fazla bir sakınca görülmemekle beraber girdi-üretim ilişkisinin yani bu katsayıların zaman zaman yeniden hesaplanmasında ve planlamanın buna göre yapılmasında dinamik olmak isteyen mikro ve makro birimler için zorunluluk vardır.

5.5. Temel Girdi - Çıktı Modelinin Kurulması ve Çözümü

Modelin matematik yapısı, ekonomide n tane üretim sektörüyle n tane nihai talep bulunduğunu ve ekonomide mal piyasasında (üretimde) temel dengelerin olduğunu varsayar. Yani, herhangi bir sektörün üretimi (çıktı toplamı) ekonomide o mal için mevcut aramalı ve nihai talep toplamına eşittir. Matematikte bunu şöyle ifade etmek mümkündür. i endüstrisinin toplam üretimi;

$$X_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + Y_i \quad (5.17)$$

Ekonomide n tane üretim (ve de kullanıcı) sektörü ve n tane de nihai talep bulunduğu varsayım olarak kabul edildiğine göre yukarıdaki eşitlik şöyle de yazılabilir;

$$X_1 = x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1j} + \dots + Y_1$$

$$X_2 = x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2j} + \dots + Y_2$$

$$X_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{ij} + \dots + Y_i$$

$$X_n = x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nj} + \dots + Y_n$$

Denklemlerde yer alan nihai talep unsurlarının önceden tahmin edildiği ve denklemlere birer veri olarak girdiği göz önünde tutulmalıdır. Girdi-Çıktı modellerinde amaç, hem endüstrilerin birbiri mallarına karşı girdi taleplerini hem de bu önceden saptanmış bulunan çeşitli nihai talep unsurlarını karşılamak için sektörlerin herbirinin aynı dönemde ne kadar üretim yapacağını hesaplanmasıdır.

Yukarıdaki denklemler sistemi, bir tablo şeklinde de yazılabilir.

Üretici Sektörler	Kullanıcı Sektörler 1 2 n			Nihai Talep	Toplam Üretim
1	b_{11}	b_{12}	b_{1n}	Y_1	X_1
2	b_{21}	b_{22}	b_{2n}	Y_2	X_2
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
n	b_{n1}	b_{n2}	b_{nn}	Y_n	X_n

Görüldüğü gibi tablo denklemler sisteminin başka şekilde düzenlenmesidir. İkisinden de yapılabilecek hesaplar ve çıkarılabilecek sonuç ve yorumlar hemen hemen aynıdır. Hemen farkedileceği gibi denklemler sisteminde yer alan x_{ij} katsayılarının yerini tabloda b_{ij} katsayıları almıştır ve yine tabloda herhangi bir matematiksel işlem işareti yoktur.

Her endüstrinin üretimde kullandığı girdilerden herbiri için, söz konusu endüstrinin toplam üretimi göz önünde tutularak bir oran ya da katsayı bulmak mümkündür. Herhangi bir endüstri için herhangi bir girdi açısından Direkt Girdi Katsayısı, söz konusu endüstrinin o girdiden kullandığı değer (miktarın) o endüstrinin toplam üretimine oranına eşittir. Bu katsayı, a_{ij} , belirli bir girdiden kullanılan değer (ya da miktar) birim olarak b_{ij} ve söz konusu endüstrinin toplam üretimi de X_j ile ifade edilirse;

$$a_{ij} = \frac{b_{ij}}{X_j} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad (5.18)$$

Bir başka deyişle, i endüstrisinin j endüstrisine girdi olarak sattığı mal birim ya da değerinin j endüstrisinin toplam üretimine bölümüyle o endüstrinin o girdi açısından Direkt Girdi Katsayısı belirlenmiş olur. Bilindiği gibi bir endüstri genelde yalnız başka bir endüstrinin girdi gereksinimini karşılamak için üretim yapmaz; o endüstriden girdi talebinde bulunan başka endüstri dalları da vardır. Bu durumda i endüstrisi tüm öteki endüstrilere girdi sağlayabilmek için;

$$a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n \quad (i=1,2,\dots,n)$$

ya da

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \quad (5.19)$$

kadar üretim yapmalıdır (ayrıca nihai talebi karşılamak için de ilave bir üretim yapılacağı unutulmamalıdır).

Her endüstri için her girdi açısından Direkt Girdi Katsayıları belirlendikten sonra bu katsayılardan bir

matris oluşturulur. Bu matrise Direkt Girdi Katsayılar Matrisi denir. Bu matrisi kullanarak tüm endüstrilere ait toplam aramal ve toplam nihai talep hesaplanabilir.

Eğer, Direkt Girdi Katsayılar Matrisine A, ekonomideki endüstrilerin herbirinin toplam üretimlerini belirten sütun vektöre de X denilirse ;

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

Bu iki matrisin birbiriyle çarpımı, yani AX ,ekonominin aramaları talep vektörünü verir. Bu vektörden, her endüstrinin öteki endüstrilere girdi olarak verilmek üzere ne kadar üretim yaptığını görmek mümkündür.

$$AX = \begin{bmatrix} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1j}X_i + \dots + a_{1n}X_n \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2j}X_i + \dots + a_{2n}X_n \\ \vdots \\ a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ij}X_i + \dots + a_{in}X_n \\ \vdots \\ a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{nj}X_i + \dots + a_{nn}X_n \end{bmatrix} \quad (5.20)$$

$$AX = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ . \\ W_i \\ . \\ W_n \end{bmatrix} = W \quad (5.21)$$

Burada W ile ifade edilebilen sütun vektör, endüstrilerarası aramalı (girdi) talep vektörüdür. Toplam üretimden toplam aramaları talebi çıkarıldığında nihai talep vektörünün hesaplanması mümkündür.

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ . \\ Y_i \\ . \\ Y_n \end{bmatrix} = X - AX \quad (5.22)$$

Bu çıkarmanın yapılabilmesi için X matrisinin (sütun vektörünün) birim matrisle çarpılması gerekir. Bir matrisin uygun boyutta bir birim matrisle çarpımı o matrisi değiştir-meyeceğinden $IX = X$ tir. Bu yukarıdaki eşitliğe uygulanır-sa;

$$IX - AX = Y \quad \text{ya da}$$

$$(I - A) X = Y \quad (5.23)$$

eşitliği elde edilir.

(5.23) numaralı eşitlikten, üretim değerlerini veren X vektörünü de hesaplamak ve böylece bu vektörden her endüstrinin toplam üretimini (aramalı ve nihai talep toplamaları) okumak mümkündür.

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (5.24)$$

Son olarak elde edilen denklemde yer alan $(I - A)$ matrisine Leontief Matrisi, $(I - A)^{-1}$ matrisine de Inverted (Ters) Leontief Matrisi denir.

Burada X , sütun vektör şeklinde bir matris olup endüstrilerin herbiri için toplam üretim seviyelerini belirtmektedir. Y , her endüstri dalı için ekonomide mevcut nihai talep düzeylerini gösteren yine bir sütun vektör olup dıştan bir veri olarak modele girmektedir.

5.6. Girdi - Çıktı Analizinde Ters Leontief Matrisinin Yeri

5.6.1. Nihai Talep Artışlarının Endüstriler Üzerindeki Dolaylı ve Dolaysız Etkilerini Belirtmesi

Ekonomiyi oluşturan endüstrilerden herhangi birinin ürettiği mala karşı nihai talepte meydana gelen bir değişimin sadece nihai talebin yöneldiği malın üretimini değiştirmekle kalmayıp dolaylı olarak öteki endüstrilerin üretimlerini de etkileyebileceği konusu Girdi-Çıktı modellerinde Ters Leontief Matrisi yardımıyla kolayca izlenebilmektedir. Çünkü, herhangi bir i endüstrisi malına nihai talepte bir artış olursa bu artışı karşılamak için ilk planda i endüstrisi üretimini artırmak zorundadır. Ancak, söz konusu, üretim artışı i endüstrisi dışında kalan endüstrilerden sağlanacak girdiye bağlı olacağına göre o sektörlerin de (kendi mallarına karşı nihai talepte bir değişim olmazsa bile) böyle bir endüstrilerarası girdi talebindeki yükselme yüzünden üretimlerini artırmak zorundadır. İşte, nihai talebi artan endüstrideki üretim artışına doğrudan, buna bağlı olarak diğer endüstrilerdeki üretim artışlarına da dolaylı üretim artışları denilmektedir.

(5.25) eşitliğindeki üretim ve nihai talep vektörleri marginal değerler ya da artışlar şeklinde ΔX ve ΔY olarak düştürülebilirler. Eğer, sadece X_1 malı nihai talebinde bir artış olmuşa;

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y_1 \quad (5.25)$$

ya da

$$\begin{bmatrix} \Delta X_1 \\ \Delta X_2 \\ . \\ \Delta X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & . & . & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & . & . & c_{2n} \\ . & . & . & . & . \\ c_{n1} & c_{n2} & . & . & c_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta Y_1 \\ 0 \\ . \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} \Delta Y_1 \\ c_{21} \Delta Y_1 \\ . \\ c_{n1} \Delta Y_1 \end{bmatrix}$$

olacaktır. En sağda yer alan sütun vektördeki elemanlar söz konusu talep artışı karşısında hem birinci endüstrinin hem de diğer endüstrilerin üretimlerini ne kadar artırmaları gerektiğini göstermektedir. Bu vektördeki birinci eleman doğrudan etkiyi, öteki elemanlar da dolaylı etkiyi ifade ederler. Toplam etki doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamından oluşur. Öyleyse, birinci endüstri malına karşı nihai talepteki artış ekonomide toplam olarak;

$$\Delta X_1 + \Delta X_2 + . . . + \Delta X_n = c_{11} \Delta Y_1 + c_{21} \Delta Y_1 + . . . + c_{n1} \Delta Y_1$$

değerinde üretime yol açar. Eğer, $\Delta Y_1 = 1$ ise yani birinci endüstrinin malına olan nihai talep sadece 1 birim artmışsa;

$$\Delta X_1 + \Delta X_2 + . . . + \Delta X_n = c_{11} + c_{21} + . . . + c_{n1} \quad (5.26)$$

şeklini alır. Oysa bu toplam, Ters Leontief Matrisinin birinci sütun elemanlarının toplamıdır.

O halde, Ters Leontief Matrisinin sütunlarıyla ilgili bir genelleme yapılabilir. Söyle ki, Ters Leontief Matrisinin herhangi bir j sütunundaki elemanların toplamı, bu sütunun belirttiği endüstrinin (sektörün) ürettiği mala karşı nihai talepte bir birimlik artışı karşılamak için ekonomiyi oluşturan tüm sektörlerin yapmaları gereken üretim artışlarını verir.

Ekonomideki bütün endüstrilerin nihai taleplerinde ΔY kadar bir artış olduğu varsayılırsa, üretimdeki artış;

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (5.27)$$

ya da

$$\begin{bmatrix} \Delta X_1 \\ \Delta X_2 \\ . \\ \Delta X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & . & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & . & c_{2n} \\ . & . & . & . \\ c_{n1} & c_{n2} & . & c_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta Y_1 \\ \Delta Y_2 \\ . \\ \Delta Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11}\Delta Y_1 + c_{12}\Delta Y_2 + . + c_{1n}\Delta Y_n \\ c_{21}\Delta Y_1 + c_{22}\Delta Y_2 + . + c_{2n}\Delta Y_n \\ . \\ c_{n1}\Delta Y_1 + c_{n2}\Delta Y_2 + . + c_{nn}\Delta Y_n \end{bmatrix}$$

olarak elde edilir. Bu, tüm endüstrilerin ürettikleri mallara mallara karşı nihai talebin artması halinde, herhangi bir i sektörünün üretim artışları toplamını (toplam üretim değil !) verir. Eger, bütün endüstrilerin nihai taleplerinin birer birim arttığı varsayılırsa, $\Delta Y = 1$ ve;

$$\begin{bmatrix} \Delta X_1 \\ \Delta X_2 \\ . \\ \Delta X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} + c_{12} + . . . + c_{1n} \\ c_{21} + c_{22} + . . . + c_{2n} \\ . \\ c_{n1} + c_{n2} + . . . + c_{nn} \end{bmatrix} \quad (5.28)$$

sonucuna ulaşılır. Bu da, Ters Leontief Matrisinde dizi elemanlarının toplanması gerektiğini gösteriyor.

Oyleyse burada da Ters Leontief Matrisinin dizi elemanları toplamıyla ilgili bir genelleme yapılabilir. Ters Leontief Matrisindeki bir i dizisindeki elemanların toplamı, ekonomideki bütün endüstrilerin ürettikleri mallara karşı nihai taleplerde i ' er birimlik artış söz konusu olduğunda i endüstrisinin yapmak zorunda olduğu üretim artışına eşittir.

5.6.2. Endüstrilerarası Sisteme Karşı Duyarlılığı Belirtmesi

Her talep artışı genellikle her endüstride aynı etkiyi yaratamaz ya da her endüstrinin nihai talep artışlarına tepkisi farklıdır. Bu duyarlılık yine nihai talep artışlarına bağlı bulunmakla birlikte endüstrilerarası bir karşılaştırmayı da içermekte olup Ters Leontief Matrisinden görülebilmektedir. Bu açıdan Ters Leontief Matrisindeki sütun ve dizi toplamaları önem kazanmaktadır. Söyle ki, bu matriste yer alan her sütun toplanıp sonuçlar karşılaştırılırsa, en yüksek değeri veren sütunun belirttiği endüstrilere yönelen nihai talep artışlarına oranla endüstrilerarası yapıyı daha fazla etkilemektedir (sütun duyarlılığı). Her dizi toplanıp yine aralarında bir karşılaştırma yapılırsa en yüksek değeri veren dizinin temsil ettiği endüstrinin tüm endüstrilere yönelik eşit miktarlardaki nihai talep artışlarından en çok etkilendiği sonucuna ulaşılır (dizi duyarlılığı).

Karşılaştırma sonucu, en yüksek değere sahip endüstriler en duyarlı endüstriler olarak değerlendirilir. Her iki duyarlılık, büyüklüklerine göre sıralanırsa genel olarak en büyük değeri taşıyan endüstrilerin sistemle daha çok bütünleşmiş oldukları ve bu nedenle nihai talep değişikliklerinde sistemi daha çok etkileyebilecekleri, en düşük değere sahip olanların da sistemde yer alan öteki endüstrilerle çok zayıf ilişkilerinin bulunduğunu ve sistemi bütünüyle fazla etkileyemeyeceği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, sütun ve dizi

toplamlarının kendi aralarında birbirlerine yakın ve yüksek bir değere sahip olmaları ekonomideki sektörlerin bütünleşmiş olduklarını, birinde meydana gelecek bir değişimin bütünüyle sistemi etkileyebileceğini gösterir. Bu değerler çok düşük olursa izlenim genel olarak endüstrilerarası ilişkilerin pek kuvvetli olmadığı yolundadır.

5.6.3. Ters Leontief Matrisiyle Çözülebilir Problemler

Girdi-Çıktı modellerinde Ters Leontief Matrisini kullanarak aşağıdaki problemler çözülebilir :

- Endüstrilerin toplam üretimlerini veren;

$$X = (I - A)^{-1} Y$$

eşitliğinde nihai talep vektörü Y ' nin yerine nihai talep unsurlarından tüketim (C), yatırım (I) ve ihracat (E) ya da devlet talebi (G)' den herhangi biri konularak bu unsurların her sektörün üretim düzeyi üzerindeki etkisi bulunabilir.

$$X_C = (I - A)^{-1} C \quad (5.29)$$

$$X_I = (I - A)^{-1} I \quad (5.30)$$

$$X_E = (I - A)^{-1} E \quad (5.31)$$

$$X_G = (I - A)^{-1} G \quad (5.33)$$

eşitlikleri her bir nihai talep unsuru için endüstrilerin üretim miktarlarını belirler.

- Her nihai talep unsurunu karşılamak için gerekli doğrudan ve dolaylı ithalat miktarları hesaplanabilir. Bunun için endüstriyel (sektörel) ithalat katsayılarının kullanılması gerekir. Bu katsayı da;

$$r_i = \frac{M_i}{X_i} = \frac{i \text{ Endüstrisinin Toplam İthalat Değeri}}{i \text{ Endüstrisinin Toplam Üretim Değeri}} \quad (5.34)$$

orani olarak endüstrilerarası işlemler tablosundan elde edilebilir. Bu katsayıların C, I, E ve G sütun vektöründe yer alan değerlerle çarpımı istenileni verecektir. Başka bir ifadeyle, nihai talep unsurlarının gerektirdiği doğrudan ve dolaylı ithalat değerleri (endüstriyel üretimde kullanılmak üzere);

$$r_i (I - A)^{-1} C_i$$

$$r_i (I - A)^{-1} I_i$$

$$r_i (I - A)^{-1} E_i$$

$$r_i (I - A)^{-1} G_i$$

çarpımlarına eşittir. Yani, i endüstrisi örneğin yatırımlar için;

$$X_i = (I - A)^{-1} I_i$$

kadar üretim yapmak zorundadır. Bu üretimin gerçekleştirilmesi için yine i endüstrisinin ;

$$r_i (I - A)^{-1} I_i$$

değerine eşit ithalat girdisi kullanması gerekir.

- Ters Leontief Matrisiyle herhangi bir endüstride nihai talep unsurlarıyla ilgili üretimin gerçekleştirilmesi için kullanılması gereken temel girdi (üretim faktörü) miktarları hesaplanır. Bunun için temel girdi katsayılarından yararlanılır (SATIROĞLU, s. 20).

BÖLÜM 6. PETROL SEKTÖRÜNÜN GİRDİ - ÇIKTI ANALİZİ

6.1. Analizde Kullanılan Veriler

Analizde, 1989 yılında T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yayımlanan ve 1985 yılı verilerine göre hazırlanmış Girdi-Çıktı Tablolarından yararlanılmıştır. Girdi-Çıktı Tablolarını oluşturan sektörler ve tablolarda yer aldıkları sıralar Tablo 6-1' de verilmiştir.

Analize konu olan sektörler; 6. sırada yer alan Ham Petrol Cıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi, 32. sırada yer alan Petrol Arıtımı ve 33. sırada yer alan Diğer Petrol Ürünleri sektörleridir.

Endüstrilerarası yurtiçi etkileşimleri belirlemek üzere 1985 Yılı Endüstrilerarası İşlemler Tablosundan, 1985 Yılı Dışalım Akım Tablosu çıkarılarak, 1985 Yılı Yurtiçi Endüstrilerarası İşlemler Tablosu elde edilmiştir (Tablo 6-2).

Yurtiçi Endüstrilerarası İşlemler Tablosunun satırlarından her biri ait olduğu satırın gösterdiği sektörün diğer sektörlerle verdiği malların dağılımını gösterir. Sütunlarsa ait oldukları sektörlerin öteki sektörlerden talep ettikleri girdi miktarlarını göstermektedir.

Tablo 6-2' den de görüleceği gibi, Ham Petrol Cıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi sektörü, 19 sektörden girdi alırken bu girdi miktarının toplam girdiler içindeki payı %0.13 ' tür. Aynı sektör sadece 5 sektöre girdi sağlarken, sunmuş olduğu toplam girdinin %98' i Petrol Arıtımı sektörüne gitmektedir.

**Tablo 6-1: 1985 Yılı Endüstrilerarası İşlemler Tablosunda
Yer Alan Sektörler ve Sıra Numaraları**

-
- (01) Tarım
 - (02) Hayvancılık
 - (03) Ormancılık
 - (04) Balıkçılık
 - (05) Kömür Madenciliği
 - (06) Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi
 - (07) Demir Cevheri Çıkarımı
 - (08) Demir Cevheri Dışındaki Metalik Cevher Çıkarımı
 - (09) Metalik Olmayan Madenler Çıkarımı
 - (10) Taş Ocaklığı
 - (11) Mezbaha Ürünleri
 - (12) Sebze ve Meyve İşleme Sanayii
 - (13) Bitkisel ve Hayvansal Yağlar İmalı
 - (14) Un ve Unlu mamuller Sanayii
 - (15) Şeker Üretimi
 - (16) Diğer Besin Maddeleri
 - (17) Alkollü İçkiler
 - (18) Alkolsüz İçkiler
 - (19) Tütün Sanayii
 - (20) Çiğcirlama
 - (21) Dokuma Sanayii
 - (22) Elbise, Giyim Eşyası ve Dokumadan Hazır Eşya
 - (23) Deri ve Kürk Ürünleri
 - (24) Ayakkabı Sanayii
 - (25) Ağac ve Mantar Ürünleri (Mobilya Hariç)
 - (26) Ağac Mobilya ve Mefruşat Sanayii
 - (27) Kağıt ve Kağıt Ürünleri
 - (28) Basım, Yayım ve Ciltçilik
 - (29) Kimyasal Gübreler İmalı
 - (30) İlaç Sanayii
 - (31) Diğer Kimyasal Maddeler İmalı
 - (32) Petrol Arıtımı
 - (33) Diğer Petrol Ürünleri
-

Tablo 6-1 (Devamı)

-
- (34) Kauçuk ve Kauçuk Ürünleri
 - (35) Plastik Ürünleri
 - (36) Cam ve Camdan Mamül Eşya Sanayii
 - (37) Çimento Sanayii
 - (38) Diğer Taş ve Toprağa Dayalı Sanayii
 - (39) Demir, Çelik Ana Sanayii
 - (40) Diğer Metal Ana Sanayii
 - (41) Metal Eşya Sanayii
 - (42) Elektriksiz Makinalar (Onarım Dahil)
 - (43) Tarımsal Makina ve Teçhizat (Onarım Dahil)
 - (44) Elektrikli Makinalar
 - (45) Deniz Ulaşım Araçları (Onarım Dahil)
 - (46) Demiryolları Ulaşım Araçları (Onarım Dahil)
 - (47) Diğer Kara Ulaşım Araçları (Onarım Dahil)
 - (48) Diğer Taşıma Araçları (Onarım Dahil)
 - (49) Diğer İmalat Sanayii
 - (50) Elektrik
 - (51) Gaz ve Su
 - (52) Bina İnşaatı
 - (53) Bina Dışı İnşaat
 - (54) Toptan ve Perakende Ticaret
 - (55) Otelcilik, lokantacılık, Kahvecilik, vs.
 - (56) Demiryolu Taşınması
 - (57) Diğer Kara Taşınması
 - (58) Deniz Yolu Taşınması
 - (59) Hava Yolu Taşınması
 - (60) Haberleşme
 - (61) Bankacılık, Sigortacılık ve Kooperatifcilik
 - (62) Kişisel ve Mesleki Hizmetler
 - (63) Kamu Hizmetleri
 - (64) Konut Sahipliği
-

Petrol Arıtımı sektörüyse, sadece 11 sektörden girdi almakta, bununla birlikte 64 sektörden üçü dışında (Hayvancılık [2], Kamu Hizmetleri [63], Konut Sahipliği [64]) tüm sektörlerle girdi sağlamaktadır.

33. sırada yer alan Diğer Petrol Ürünleri sektörüne bakıldığında, bu sektör ekonomideki 27 sektörden girdi alırken, bu girdi miktarının toplam girdiler içindeki payı sadece %0.6' dır. Diğer taraftan bu sektör, 48 sektöre girdi sağlamaktadır.

6.2. Direkt Katsayılar Matrisinin Oluşturulması

(I - A)⁻¹ şeklinde ifade edilebilen Ters Leontief Matrisinin bulunması için ilk önce A matrisinin elde edilmesi gerekir. 1985 Yılı Endüstrilerarası İşlemler Tablosundaki her sütun elemanları o sütunun belirttiği vergili toplam üretim değerine bölünerek 1985 yılı Direkt Katsayılar Matrisi (A) elde edilmiş ve Tablo 6-3' te gösterilmiştir. Bu tablodaki 6. satır ve sütun elemanları Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi sektörünün, 32. satır ve sütun elemanları Petrol Arıtımı sektörünün, 33. satır ve sütun elemanları Diğer Petrol Ürünleri sektörünün, geri kalanlarsa ekonomiyi oluşturan diğer sektörlerin girdi katsayılarını vermektedir.

Bu tablodaki sütun elemanları, ait oldukları sektörün 1 birim mal veya hizmet üretmek için diğer sektörlerden almalara gereken girdi miktarını göstermektedir. Örneğin, Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi (06) sektörü 1 birim mal veya hizmet üretmek için, Petrol Arıtımından 0.053 birim, Kişisel ve Mesleki Hizmetlerden 0.022 birim, Diğer Kara Taşımasından 0.051 birim, Diğer Deniz Taşımasından 0.017 birim, Demir, Çelik Ana Sanayiinden 0.014 birim ve diğer sektörlerden 0.023 birim girdi almaktadır.

Bu sektöre ait sütun toplamı 0.18' dir. Bu sayı, kendinden ve diğer sektörlerden aldığı girdi miktarıdır. Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi sektörü, 1 birim mal veya hizmet üretmek için 0.82 ($1-0.18$) birim temel girdi (üretim faktörü) kullanmaktadır.

Petrol Arıtımı sektörü, 1 birim mal veya hizmet üretmek için, Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi sektöründen 0.059 birim, kendinden 0.011 birim, Toptan ve Perakende Ticaret sektöründen 0.028 birim, Diğer Kara Taşımaları sektöründen 0.033 birim girdi alırken, sütun toplamı 0.141' dir. Aynı sektör, 0.859 ($1-0.141$) birim temel girdi kullanmaktadır.

Diğer Petrol Ürünleri sektörü, 1 birim mal veya hizmet üretmek için, Diğer Kimyasal Maddeler İmalî sektöründen 0.028 birim, Petrol Arıtımı sektöründen 0.171 birim, kendinden 0.085 birim, Metal Eşya Sanayii sektöründen 0.014 birim, Toptan ve Perakende Ticaret sektöründen 0.092 birim, Demiryolu taşıması sektöründen 0.014 birim, Bankacılık, Sigortacılık ve Kooperatifçilik sektöründen 0.086 birim girdi almakta ve sütun toplamı 0.524 olmaktadır. Bu sektörün kullandığı temel girdi miktarıysa 0.476 birimdir.

6.3. Ters Leontief Matrisinin Oluşturulması

Direkt Katsayılar Matrisi (A), uygun boyutta bir birim matrizen çıkarılıp tersi alınarak Ters Leontief Matrisi elde edilmiş ve Tablo 6-4' te verilmiştir.

Ters Leontief Matrisinin satır ve sütun toplamalarının özel anlamları vardır. Satır toplamalarından her biri ekonomide tüm sektörlerin nihai taleplerinde 1' er birimlik artış olması durumunda, ait olduğu satırın belirttiği sektörün bu artışı karşılayabilmek için ne kadarlık üretim yapması gerektiğini gösteren "İleriye Bağ Etkileri" ni verir.

Ters Leontief Matrisinin sütun toplamalarından her biri de ait olduğu sütunun belirttiği sektörün ürününe olan nihai talep 1 birim arttığında, kendi de dahil olmak üzere ekonomideki tüm sektörlerin yapmaları gereken üretim artışını gösteren "Geriye Bağ Etkileri" ni vermektedir.

Ters Leontief Matrisinin satır toplamaları, büyükten küçüğe doğru sıralı bir şekilde Tablo 6-5' te verilmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi Petrol Arıtımı sektörü, satır toplamalarında 6.248 değeriyle tüm sektörler arasında en üst sırada yer almıştır. Bu değer, Petrol Arıtımı sektörünün ekonomideki diğer sektörlerin nihai talep artışlarından en çok etkilendiğini ve ileriye bağ etkisinin en yüksek olduğunu göstermektedir. Yani, diğer sektörlerin nihai taleplerinde 1' er birimlik artış olduğunda bunun karşılanabilmesi için Petrol Arıtımı sektörü, 6.248 birimlik bir artış gerçekleştirmelidir. Diğer sektörlerin kendilerine yönelik talep artışlarını karşılayabilmeleri için, petrol sektörünün bu sektörlerden gelen girdi taleplerini karşılaması gerekir. Aksi takdirde ekonomik durgunluk ve darboğazlar kaçınılmaz olacaktır. Bu bağlamda petrol sektörü yaşamsal bir önem taşımaktadır.

Tablo 6-5 incelendiğinde, ileriye bağ etkileri açısından 6.248' lik bir değerle ilk sırada bulunan petrol sektörü, 5.354 ve 5.328' lik değerlerle Tarım sektörü ve Toptan ve Perakende Ticaret sektörleri izlemektedir. İleriye bağ etkisi ortalama (1.707) nin üzerinde olan diğer sektörler; sırasıyla 57, 50, 61, 39, 31, 62, 27, 40, 2, 47, 21, 25 ve 3 numaralı sektörlerdir. Burada ilgi çekici olan nokta, 64 sektörden 48' inin ileriye bağ etkilerinin ortalamanın altında kalmasıdır. Bunun nedeni, Petrol Arıtımı, Tarım, Toptan ve Perakende Ticaret, Kara Taşımacılığı gibi sektörlerin çok yüksek değerler alarak ortalamayı yükseltmeleridir. Diğer Petrol Ürünleri (33) sektörü, 1.388 değeriyle 27. sırada ortalamanın altında kalmaktadır. Aynı şekilde Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi (06) sektörü, 1.385 değeriyle Diğer Petrol Ürünleri sektörünün altında, 28. sırada bulunmaktadır.

Ters Leontief Matrisinin sütun toplamaları Tablo 6-6' da büyükten küçüğe doğru sıralı bir şekilde gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, Petrol Arıtımı sektörü 1.187 değerini alarak 63. sırada bulunmaktadır. Bu değer, Petrol Arıtımı sektörüne yönelik nihai talepte 1 birimlik bir artış olması durumunda, kendi de dahil olmak üzere ekonomideki tüm sektörlerin yapmaları gereken üretim artışını göstermektedir. Bu durumda, Petrol Arıtımı sektörünün nihai talebindeki artış ekonomiyi çok fazla etkilememektedir. Aynı şekilde Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi sektörü de düşük geriye bağ etkisine (1.286) sahiptir. Diğer Petrol Ürünleri sektörüyse ortalamaya yakın bir değer (1.730) almıştır. Diğer Petrol Ürünleri sektörü, geriye bağ etkisi açısından, Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi (06) ve Petrol Arıtımı (32) sektörleriyle göre, ekonomik yapıyı daha fazla etkileyebilmektedir.

Geriye bağ etkileri, ileriye bağ etkilerine göre, ortalamaya daha yakın değerler almaktalar. Diğer besin maddeleri sektörü 2.306 değeriyle en yüksek geriye bağ etkisine sahiptir. Mezbaha Urnleri (11) sektörü, Un ve Unlu Mamüller Sanayii (14) sektörü, Tekstil (22) sektörü ve Alkolz İçkiler (18) sektörü, geriye bağ etkisi yüksek diğer sektörlerdir.

En yüksek ileriye bağ etkisine sahip Petrol Arıtımı sektörü, hemen hemen en düşük geriye bağ etkisi değerini almıştır. Diğer sektörlerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri Petrol Arıtımı sektörünün varlığına bağlıdır denebilir. Petrol Arıtımı sektörüne girdi sağlayan Ham Petrol Çıkarımı ve Doğal Gaz Üretimi sektörü ise dolaylı (etki-tepki-etki) olarak önem kazanmaktadır.

TABLO 6-5: İleriye Bağ Etkileri

<u>Sıra No.</u>	<u>Sektörler</u>	<u>İ.B.Etkisi</u>
1	32	6.248
2	01	5.354
3	54	5.328
4	57	4.375
5	50	3.528
6	61	3.483
7	39	3.040
8	31	2.648
9	62	2.450
10	27	2.151
11	40	2.091
12	02	2.014
13	47	1.895
14	21	1.881
15	25	1.810
16	03	1.779
17	41	1.682
18	44	1.637
19	23	1.576
20	29	1.565
21	05	1.538
22	60	1.446
23	58	1.430
24	34	1.390
25	11	1.389
26	46	1.389
27	33	1.388
28	06	1.385
29	13	1.371
30	36	1.361
31	35	1.354

Tablo 6-5 (Devamı)

32	16	1.353
33	30	1.346
34	15	1.307
35	37	1.289
36	48	1.273
37	59	1.256
38	51	1.228
39	14	1.200
40	10	1.194
41	20	1.191
42	42	1.180
43	38	1.166
44	28	1.163
45	43	1.159
46	26	1.142
47	55	1.128
48	12	1.123
49	09	1.098
50	56	1.092
51	08	1.085
52	17	1.070
53	49	1.049
54	22	1.044
55	45	1.041
56	07	1.036
57	18	1.021
58	24	1.016
59	04	1.015
60	19	1.009
61	52	1.000
62	53	1.000
63	63	1.000
64	64	1.000

ARİTMETİK ORTALAMA

: 1.707

Tablo 6-6: Geriye Bag Etkileri

Sıra No.	Sektörler	G.B.Etkisi
1	16	2.306
2	11	2.229
3	14	2.202
4	22	2.167
5	18	2.112
6	52	2.088
7	23	2.087
8	43	2.054
9	56	2.018
10	13	2.008
11	26	1.963
12	29	1.959
13	12	1.955
14	25	1.952
15	35	1.843
16	28	1.937
17	15	1.928
18	39	1.922
19	37	1.920
20	21	1.906
21	27	1.903
22	40	1.902
23	30	1.900
24	20	1.892
25	55	1.887
26	41	1.860
27	44	1.854
28	46	1.841
29	45	1.821
30	38	1.805
31	34	1.796

Tablo 6-6 (Devamı)

32	02	1.736
33	24	1.735
34	31	1.734
35	33	1.730
36	47	1.704
37	37	1.694
38	42	1.640
39	59	1.630
40	50	1.607
41	49	1.575
42	64	1.554
43	57	1.553
44	58	1.549
45	08	1.535
46	17	1.512
47	62	1.505
48	53	1.481
49	19	1.471
50	48	1.444
51	51	1.418
52	07	1.393
53	01	1.376
54	10	1.367
55	05	1.365
56	09	1.291
57	06	1.266
58	61	1.239
59	03	1.230
60	54	1.225
61	04	1.199
62	60	1.197
63	32	1.187
64	63	1.000
Aritmetik Ortalama		: 1.707

SONUCLAR VE ÖNERİLER

Petrol, dünya ekonomisinde stratejik bir madde olma özelliğini sürdürmektedir. 1970' li yıllarda tüm ülkeleri etkileyen petrol krizleri hala hatırlanmaktadır. 1991 yılında savaşa dönüşen Körfez Krizi, petrolün önemini bir kez daha gündeme getirmiştir.

1950' li yıllarda Dünya Enerji talebinin %27' si petrolden karşılanmaktayken, bugün bu oran %38 civarındadır. Petrol krizlerinin ardından enerji kullanım verimliliğini artırıcı buluşlar hızlanmış aynı zamanda petrol üretim teknikleri geliştirilirken, rafinerilerde daha kaliteli ürün elde etmede ilerlemeler sağlanmıştır. Bugün artık petrol üreten ülkelerle, petrol tüketen ülkelerin çıkarları aynı doğrultudadır. Petrol eskisi gibi bol olmadığından mevcut kaynakların etkin olmayan kullanımından her iki taraf da zararlı çıkacaktır.

Petrol arıtımı sektörü, hemen hemen tüm sektörlerle girdi sağlayarak, ekonomik yapıyı tümünden etkileyebilmektedir. Petrol sektörünün diğer sektörlerle olan ilişkileri Girdi-Cıktı yöntemi kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Sektörlerin ileriye ve geriye bağ etkilerini gösteren Ters Leontief Matrisinde petrol arıtımı sektörünün ileriye bağ etkisi en yüksek çıkmıştır. İleriye bağ etkileri açısından petrol arıtımı sektörü, ekonomideki diğer sektörlerin talep artışlarından en çok etkilenen sektördür. Diğer sektörlerin nihai taleplerinin karşılanabilmesi için petrol arıtımı sektörünün bu sektörlerden gelen aramalı taleplerini karşılaması gerekir. Aksi taktirde ekonomik durgunluk ve darboğazlar kaçınılmaz olacaktır.

Türkiye enerji gereksiniminin %45' i petrolden karşılanmakta ve bu miktarın %80' de ithal kaynaklı olmaktadır. Yerli talebi karşılamak için gerekli rafineri kapasitesi olmasına rağmen, petrol kaynaklarının kısıtlı olması bu sonucu doğurmaktadır.

Toplam mal ihracatı ve ithalatından oluşan dış ticaret bilançosunun açık vermesinde, ham petrol ithalatının önemli bir payı vardır. Ham petrol ithalatı ile net ihracat arasındaki korelasyon negatif ve oldukça kuvvetli bulunmuştur. Bu sonuç ise artan ham petrol ithalatının net ihracatı azaltıp, dış ticaret açığını artıracaklarını göstermektedir. Azalan ham petrol ithalatı ise net ihracatı artırmakta, ödemeler dengesi üzerinde olumlu etki yaratmaktadır.

Türkiye' nin ham petrol stok kapasitesi yaklaşık 2 milyon ton (Tüpraş, 1.722 ton + Atas) gibi yetersiz bir seviyededir. Bu yetersiz stok kapasite nedeniyle dış kaynaklardan devamlı ve düzgün bir şekilde petrol ithal edilmesi zorunludur. Aksi halde ithal rejiminde olabilecek bir aksama ekonomide de aksamalara sebep olabilecektir.

Petrol krizlerinin yaşanmaması, ülkemizin ihtiyacı olan petrolü ekonomik, kesintisiz ve yeterli bir şekilde sağlamak için yurtiçinde olduğu gibi, yurtdışında da petrol arama ve üretim çalışmaları yapılmalıdır. Aynı zamanda yerli kaynakları bulmak ve Türkiye'nin petrol potansiyelini belirlemek stratejik yönden çok önemlidir.

Türkiye' de petrol alanında yapılan çalışmalarla gerekli bilgi ve tecrübe birikimi sağlanmış ve petrol endüstrisinin bütün dallarında büyük yatırımlar gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışmaların yurtdışında da yapılıp Türkiye' nin ekonomisine aynı ölçüde önemli katkılarda bulunmak mümkündür. Yurtdışı petrol aramalarının bir devlet

politikası olarak benimsenmesi, diğer ülkelerle olan her türlü ticari ilişkilerde bu konu üzerinde önemle durulması, dış ülkelerde petrol arama-üretim hakkı almak için yerli petrol şirketlerine destek verilmesi gerekmektedir.

Petrole olan bağımlılığın azaltılabilmesi için, etkin ve verimli enerji kullanımı kamuoyuna özendirilmeli aynı zamanda alternatif enerji kaynaklarına da gereken önem verilmelidir. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş, jeotermal, rüzgar ve biomas açısından Türkiye zengin bir potansiyele sahiptir. Bu kaynakların yaygın ve büyük ölçekli kullanımını sağlayacak teknolojilere önem verilirken enerji tüketimiyle ilgili olarak ortaya çıkan çevre sorunları da göz ardı edilmemelidir.

Daha az enerji tüketerek yaşamamanın yollarını bize teknoloji sağlayacaktır. Türkiye' nin bilim adamları ve mühendisleri de öncelikle tasarrufa dönük araştırmalarını en kısa ve en ekonomik yoldan yaşama geçirmek için tüm güçlerini harcamalıdır.

KAYNAKLAR

- BP, Statistical Review of World Energy, London, July 1991.
- CHAPMAN, R.E., Petroleum Geology A Concise Study, Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, 1973.
- D. I. E., 1985 Türkiye Endüstrilerarası İlişkiler Tablosu, Ankara, 1989.
- D. P. T., (Devlet Planlama Teşkilatı), Türkiye Kimya Sanayii Envanteri Kimya Sanayiinin Input-Output tekniği ile incelenmesi, Cilt 4, 1986.
- D. P. T., Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı 1990-1994, Yayın No: 2174, 1989.
- D. P. T., Türkiye Temel Ekonomik Göstergeler, Eylül 1992.
- GÖKSU, E., Türkiye' de Petrol, İstanbul, 1966.
- GÖKSU, E., Petrol Jeolojisi, İstanbul, 1977.
- GÖKTEKİN, A., Sondaj Tekniği, İstanbul, 1983.
- KARADAĞ, R., Petrol Fırtınası, 4. Baskı, Divan Yayınları, İstanbul, 1990.
- KVANLI, A.H., GUYNES, C.S., PAVUR, R.J., Introduction to Business Statistics A Computer Integrated Approach, North Texas State University, West Publishing Comp., USA, 1986.
- LANDES, K.K., Petroleum Geology, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1951.

- ÖNEY, E., İktisadi Planlama, A.U. SBF Yayını, 1980.
- PETERSEN, H.C., LEWIS, W.C., Managerial Economics, New York, 1986.
- PETROLEUM ECONOMIST, Vol. 59, No. 12, December 1992.
- PETROLEUM ECONOMIST, Vol. 60, No. 1, January 1993.
- PETROLEUM ECONOMIST, Vol. 60, No. 2, February 1993.
- P. I. G. M. (Petrol İşleri Genel Müdürlüğü), 1991 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara, 1992.
- SEYİDOĞLU, H., Uluslararası İktisat, Güzem Yayınları, No. 3, 8. Baskı, İstanbul, 1991.
- SATIROĞLU, K., Planlama ve Programlama Teknikleri, A.U. SBF yayını, No.492, Ankara, 1981.
- TTHRILWALL, A.P., Growth & Development with Special Reference To Developing Economies Fourth Edition, Hong Kong, 1990.
- TIRATSOO, E.N., Petroleum Geology, McGraw-Hill, USA, 1952.
- TUKSAL, İ., Türkiye 5. Enerji Kongresi Teknik Oturum Tebliğleri 1., Ankara, 22-26 Ekim 1990.
- TUPRAŞ (Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi), 1991 Yılı faaliyet Raporu, 1992.
- UREN, L.C., Petroleum Production Engineering Oil Field Development, McGraw-Hill, Fourth Edition, New York, 1956.
- WORLD OIL, Vol. 214, No. 1, January 1993.

ÖZGEÇMİŞ

Orhan ÇINAR, 1971 yılında Ağrı' da doğdu. İlk öğrenimini Hürriyet İlkokulu' nda, orta öğrenimini Atatürk Ortaokulu' nda ve lise öğreniminiyse Naci Gökçe Lisesi' nde tamamladıktan sonra, 1986 yılında İ.T.U. Maden Fakültesi Petrol Mühendisliği bölümünde üniversite öğrenimine başladı. Temmuz 1990 yılında bu fakültede Lisans öğrenimini tamamladıktan sonra aynı yıl İ.T.U ' nin İngilizce Hazırlık Sınıfı'na başlayarak, bir yıl İngilizce öğrenimi gördü. Halen İ.T.U İşletme Mühendisliği programında Yüksek Lisans öğrenimini sürdürmektedir.