

TABIÎ GAZ VE DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİNDEKİ YERİ

NATURAL GAS AND ITS ROLE ON THE WORLD ENERGY ECONOMICS

Muammer ÇETİNÇELİK

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET, — Bu yazıda., son zamanlarda dünya enerji dengesinde önemli bir yer tutmaya başlayan tabii gazın enerji kaynağı olarak kazandığı önem gözden geçirilmiş ve dünya enerji ekonomisinde oynadığı rol belirtilmiştir« Ayrıca Türkiye ile Irak arasında gerçekleştirilecek olan tabii gaz projesi hakkında da geniş bilgi verilmiştir.

ABSTRACT. ~ Continued growth of demand and changes in sources of energy supply are effecting a major transformation in the worldwide natural gas industry» At the same **time**, improvements In transportation techniques and concern over the availability and quality of other energy forms are opening new vistas for natural gas« Natural gas is found with petroleum** though some oil fields have very little gas and some gas fields yield no commercial **oil**. Chemically, natural gas is a mixture of the lighter chemicals found in petroleum^ mainly methane with butane^ **propane*** and other gases. Carbon dioxide^ **nitrogen**, hydrogen sulfide and even helium may be present also. Natural gas is expected to meet about **one-fifth** of the non-socialist **world's** energy demand by 1985, Natural gas consumption In 1985^ according to United Nations estimates^ would run at the annual rate of **1*500** million metric tons coal equivalent in the socialist world as against the 1962 consumption of 600 million and 120 million metric tons coal equivalent respectively® The world's reserves of natural gas are extremely large; the experts^ estimates vary, but there are certainly more than 80 million millions of cubic meters« This is equivalent to the calorific value of 100 thousand million tons of hard **coal**. The cumulative consumption from 1963 to 1985 wouldj according to **U.N.*s** estimates^ total something like 30^000 **million** metric tons of coal equivalent which is about the same as the present proved reserves of 28^800 million metric tons coal equivalent, **This**, however, does not mean that there would be no more gas after 1985. Extensive exploration efforts combined with better know-how and Improved gas technology would help discover more gas reserves during up to 1985, Getting natural gas out of the ground does not cost very much, but transporting it for long distances is only possible with the help of expensive equipment. It is estimated.that transportation and distribution account for 75 per cent of the consumer price of natural gas.

GİRİŞ •

Biz bu **etüt yazısında**, **insanlığın** enerji **ihtiyaçlarını** karşılamada günden güne büyük önem kazanan tabii gazın dünya enerji bilançosundaki payını ve kullanılma **alanlarıyla** çeşitli memleketlerin ulusal ekonomilerinde ve enerji **politikalarında** nasıl bir rol oynadığını geniş olarak inceleyecek ve bu kotuyle ilgili olarak Türkiye'de yapılan tetkik ve araştırmalara da değineceğiz.

Herkesin de bildiği üzere, insanlar tekniğin ilerlemesiyle birçok yenilikler bulmakta ve ona göre yaşayışlarını daha konforlu bir hale getirmektedirler. Bu arada, bilhassa lüzumlu ve yeterli enerji kaynakları aramak da toplumun başlıca ödevlerinden olmuştur. Yüzyıllardır enerji kaynakları insan hayatına o kadar tesir etmiş bulunmaktadır ki, insanlar yaşadığı çağları adlandırırken bile bu kaynaklara esas teşkil eden maddelerin **adlarını** kullanmışlardır : Kömür Çağı, Petrol Çağı, Atom Çağı, Gaz Çağı,.. gibi.

Artık bütün dünya **uluslarının** hızla gelişen ekonomilerinde, enerji **ihtiyaçlarının** büyük bir öncelik tanınarak çoğaltılması, değişmez ekonomik kurallardan birisi haline gelmiştir. Bugün ulusların insan başına enerji kullanma güçleri, **onların** yaşantı düzeyleri ve toplumsal mevki şekilleri hakkında bilgi veren başlıca faktörler arasına girmiş bulunmaktadır, İnsanlığın enerji **ihtiyacının** hızla artışı karşısında, dünyamızın enerji dengesini etkileyen ve ekonomik güçleri büyük olan endüstriyel ülkeler, haklı olarak, bugün en fazla söz sahibi olmuşlardır, İçinde yaşadığımız çağdaş uygarlık artık evrensel bir enerji **yarışmasına sahne** olmuştur.

Halen dünyanın nüfusu yılda % 2*5 kadar artmaktadır. Bu **hızlı** artışa göre, dünyamızın nüfusu 35 yıl sonra yaklaşık olarak iki katına ulaşacak ve 40 yıllık ortalama artış % 17 alınmak suretiyle, dünya nüfusu 2000 yılında 6 milyar civarında olacaktır.

Bugün bütün dünyada^ ortalama olarak insan başına yılda 1,5 ton taşkömürüne eşdeğer enerji harcanmaktadır. XXI inci yüzyılın başlarında bu değer 2*9 ton eşdeğer kömüre ulaşacaktır. Dünyanın 2000 yılındaki enerji ihtiyacı, 17 milyar ton kömüre veya 107×10^{10} Kcal ısıya eşdeğer olacaktır. Dünyamız, XX nci yüzyılın sonuna kadar **kümülatif** olarak 2500×10^{15} Kcal enerjiye muhtaçtır,

Tiitkiya^ye geliece, hızla artmakta olan nüfusumuzun 2000 yılında, 70 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Memleketimizde

halen nüfus-başına düşen enerji tüketimi ise 63,5 milyon ton eşdeğer kömüre yükselecektir. Dünya fosil ve fisil enerji kaynakları çizelgesine (Tablo I) bir göz atacak olursak görürüz ki[^] muhtelif onar yıllık dönemler için dünya enerji dengesinde katı yakıtların payı hızla azalmakta, buna karşılık gaz ve sıvı yakıtların rolü artmaktadır* Hidrolik enerji takriben sabit bir yüzdeyi muhafaza **etmekte** ve nükleer enerji **ise**, gayet hızlı bir artışa doğru gitmektedir.

Tablo » I

Dünya enerji **kaynaklarının muhtelif** yıllara göre payları
— toplamının % oranları —

Enerji kaynakları	Yıllar			
	1955	1965	1975 *	1985 *
Katı yakıtlar	50,5	39*0	30,1	25,0
Akar yakıtlar	31,7	37,8	40,5	37,0
Tabii gazlar	10,5	24 [®]	17,8	18 [®]
Hidroelektrik enerji	7,3	8*2	7,6	7*0
Nükleer enerji	—	0*9	4,0	6,0
Toplam :	100 %	100,0	100,0	100,0

* Bu yıllara ait rakamlar tahminen hesaplanmıştır«

Hulâsa, günden güne artan dünya enerji ihtiyacı ve bu **ihtiyacın** muhtelif enerji **kaynakları**ye karşılanması hususunda bugüne kadar yapılan birçok etüt ve araştırmalara göre, gelecek 2000 yılında sar^fedilecek toplam enerji **miktarı**, 1960 **yılındakinin** takriben üç katı olacaktır. Dünya enerji tüketimi XXI inci yüzyılın başlarında 170×10^{15} B/ThJJ.¹ (37 milyar 800 milyon kilo kalori) yi bulaçaktır. Yani 50 milyar ton kömüre eşdeğer enerjiye ihtiyaç olacaktır.

Son yıllarda dünya enerji **tüketiminin** büyük **bir** kısmı tabii gaz **kaynaklarından** karşılanmakta ve bu oran (yüzde itibariyle) gittikçe artmaktadır, **Meselâ**, Kuzey Amerikanda bugün genel enerji tüketiminde tabii gaz % 34 oranında yer almaktadır. Birleşik Ame»rika^fda iki eyalet **hariç**, bütün eyaletlerde tabii gaz **kullanılmaktadır**.

¹ 1 B.Th.U. = 0.2520Kcal.

Tabiî gaz tüketiminin, genel enerjideki oranı, Tablo II de gösterildiği üzere, **Sovyetler Birliğinde**'%18, İtalya'da % 12, Fransa'da % 5, Japonya'da % 13, Pakistan'da % 25 ve Batı Almanya'da ise % 0,8 dir,

Avrupa'da tabiî gazdan faydalanma oranı hızla artmaktadır. Öyle ki, bu üretim **artışı**, halihazırda Fransa ve İtalya'da **fuel-oil** olan isteği de azaltmıştır, Avrupa Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtına (OECD) dahil memleketlerde toplam tabiî gaz tüketim miktarı : 1950 yılında **1.8 milyon** ton taşkömürü eşdeğer miktarda **iken**, 1964 te be miktar **23.7** milyon ton eşdeğer kömüre yükselmiştir*

. 1963 yılında bütün dünyada $0,57 \times 10^{12}$ metre küp tabiî gaz tüketilmiştir ki, bu da 0.8 milyar ton **taşkömüre** eşdeğerdir. Bugünkü artış **hızı** devam ede dursun^ henüz pek çok bölgeleri araştırılmamış bulunan dünyamızda hızla gelişen teknikler bilinmeyen rezervleri tespiti devam edecek ve bilinen rezervlerden ekonomik olarak **çıkartılabilen** gaz oranlarını yükseltecektir. Dünyada ekonomik olarak **çıkartılabilen** gaz rezervleri 31,6 milyar ton taşkömürüne eşdeğerdir* Dünya üzerinde^ tabiî gaz rezervlerinin toplam olarak 48×10^{12} metre küp kadar olduğu tahmin edilmiştir, Bugünkü ekonomik ile ekonomik olarak çıkartılabilecek miktar ise 22.5×10^{12} metre küp kadardır.

Tablo-II

BaEi memleketlerde tabiî gaz **tüketiminin** genel **enerjiye** oranları

Birleşik Amerika	% 33.7
Pakistan	25.0
Kanada'	18.1
Sovyetler Birliği	17.8
Arjantin	16.5
İtalya	11.6
Avusturya	10.4
Fransa	4.9
Japonya	1.3
Batı Almanya	0,8

TABİÎ GAZIN OLUŞUMU VE KİMYASAL BİLEŞİMİ

Tabiî gazın oluşumu, ham petrol oluşumunun aynısıdır* Yeraltında tamamen gaz hâinde, yoğunlaşmış hâide ham petrol içinde çözülmüş şekilde veya petrol üzerinde ayrı bir gaz tabakası halinde bulunur* Meselâ orta Doğu ülkelerinde bütün tabiî gaz rezervleri petrol ile müşterektir. Birleşik Amerikadaki gaz rezervlerinin %75 i ise petrolden müstakildir* Zaten dünyada varlığı tespit edilen tabiî yeraltı gazlarının takriben yarısı petrolle müşterektir«

Tabiî gazlar, genel olarak hacim oranları itibariyle %95-98 hidrokarbon (Tablo 111) ve geri kalan miktarı da hidrojen sülfür (H_2S)

Tafelo - III

Tabiî gaz içerisinde bulunan parafinik hidrokarbonlar *

<i>A j</i>	<i>Kimyasal formülü</i>	<i>Atmosfer basıncında kaynama sıcaklığı</i>
Metan	CH_4	— 161.5°C
Etan	C_2H_6	— 88.5°C
Propan	C_3H_8	— 42.2°C
İzo-bütan	C_4H_{10}	— 12.7°C
Normal bütan	C_4H_{10}	— 0.5°C
İzo-pentan	C_5H_{12}	+ 27.9°C
Normal pentan	C_5H_{12}	+ 36.1°C
Normal heksan	C_6H_{14}	+ 69.0°C
Normal heptan	C_7H_{16}	+ 98.4°C
Normal oktan	C_8H_{18}	+ 125.6°C

* Bu hidrokarbonlardan : Metan, etan, propan, izo-bütan ve normal bütan atmosfer basıncı ve sıcaklığında gaz halinde; izo-pentan, normal pentan, normal heksan, normal heptan ve normal oktan ise atmosfer basıncı ve sıcaklığında sıvı halindedirler,

ile karbon dioksit (CO_2) ihtiva ederler* Her rezervde tabiî gazın kimyasal bileşimi bir miktar fark eder, Hatta bu ortalama karışımından çok farklı bileşimde tabiî gaz rezervleri de mevcuttur (Tablo IV). Meselâ, Fransa'nın güneyinde bulunan «Lacq» rezervi.

Tablo - IV

Dünyanın muhtelif bölgelerindeki çeşitli tabii gazların kimyasal bileşimleri
— % de olarak —

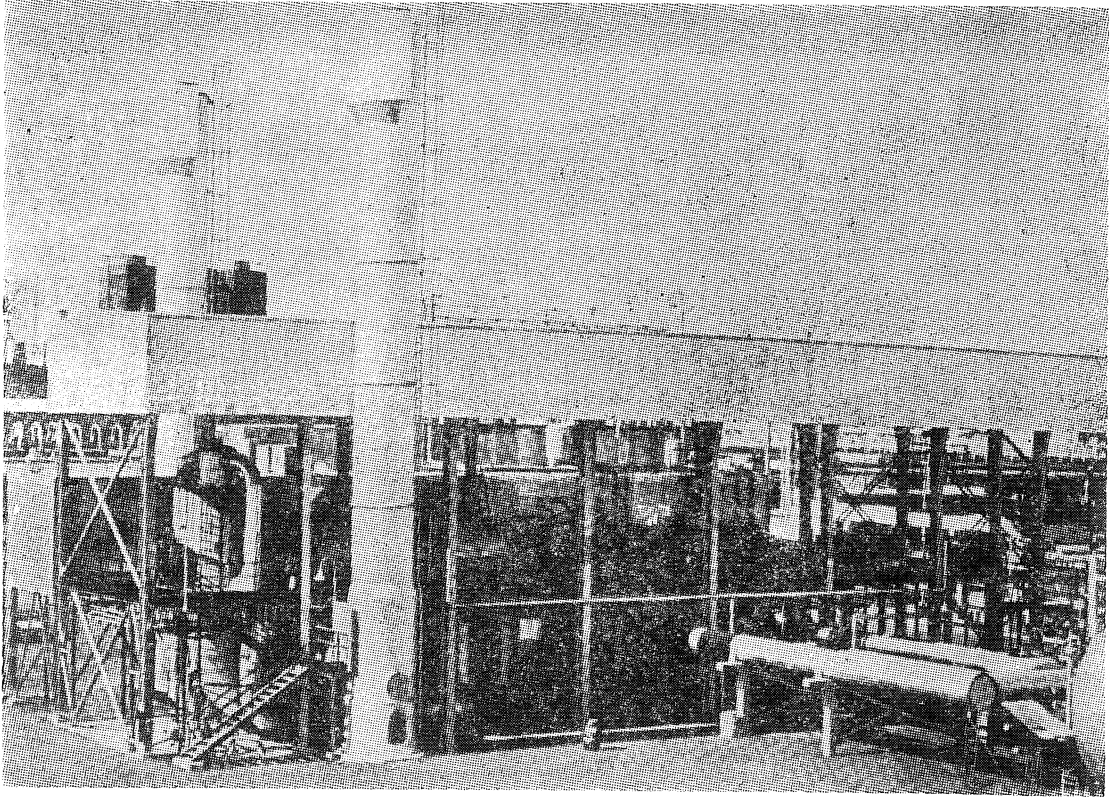
<i>Bileşim</i>	<i>Groningen (Hollanda)</i>	<i>Cortinaggiore (İtalya)</i>	<i>Hakanaim (İsrail)</i>	<i>Lacq (Fransa)</i>	<i>Sui (Batı Pakistan)</i>	<i>Zelten/Ragusa (Libya)</i>	<i>Kerkük (Irak)</i>	<i>Hassi R'mel (Sahra)</i>	<i>Sylhet (Doğu Pakistan)</i>
Metan	81.90	95.90	91.60	69.30	88.50	71.40	53.70	79.50	95.40
Diğer hafif hidrokarbonlar (etan, propan, bütan, pentan, heksan ve yüksek homologlar)	3.30	2.10	4.20	5.50	1.52	28.30*	37.80	15.00	3.80
Azot	14.40	1.80	—	0.40	2.46	0.12	—	5.30	0.35
Hidrojen sülfür	—	—	0.70	15.20	0.17	—	6.40	—	—
Karbon diyoksit	0.80	0.20	3.50	9.60	7.35	0.18	2.10	0.20	0.45
Toplam :	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

* Propan % 7.90; etan % 16.00; bütan % 4.40.

%9.6 karbon diyoksit ihtiva eder, Matış Kuzey denizinden çıkartılan tabii gazın da %94 ü metandır ve hemen hemen hiç azot bulunmaz.

Genel olarak tabii gaz içerisinde bulunan hidrokarbonların %70-100 ü parafinlerin en hafifi olan metandım Pentanlar ve daha ağır olan hidrokarbonların oranı % 1-2 yi nadiren geçerler, Propan ve bütan, tabii gaz içinden nispeten kolay bir şekilde ayrılıp sıvı haline getirilebilirler. Buna LNG² (sıvılaştırılmış tabii gaz)³ denilir (Şek, 1 ve -Şek, 2).

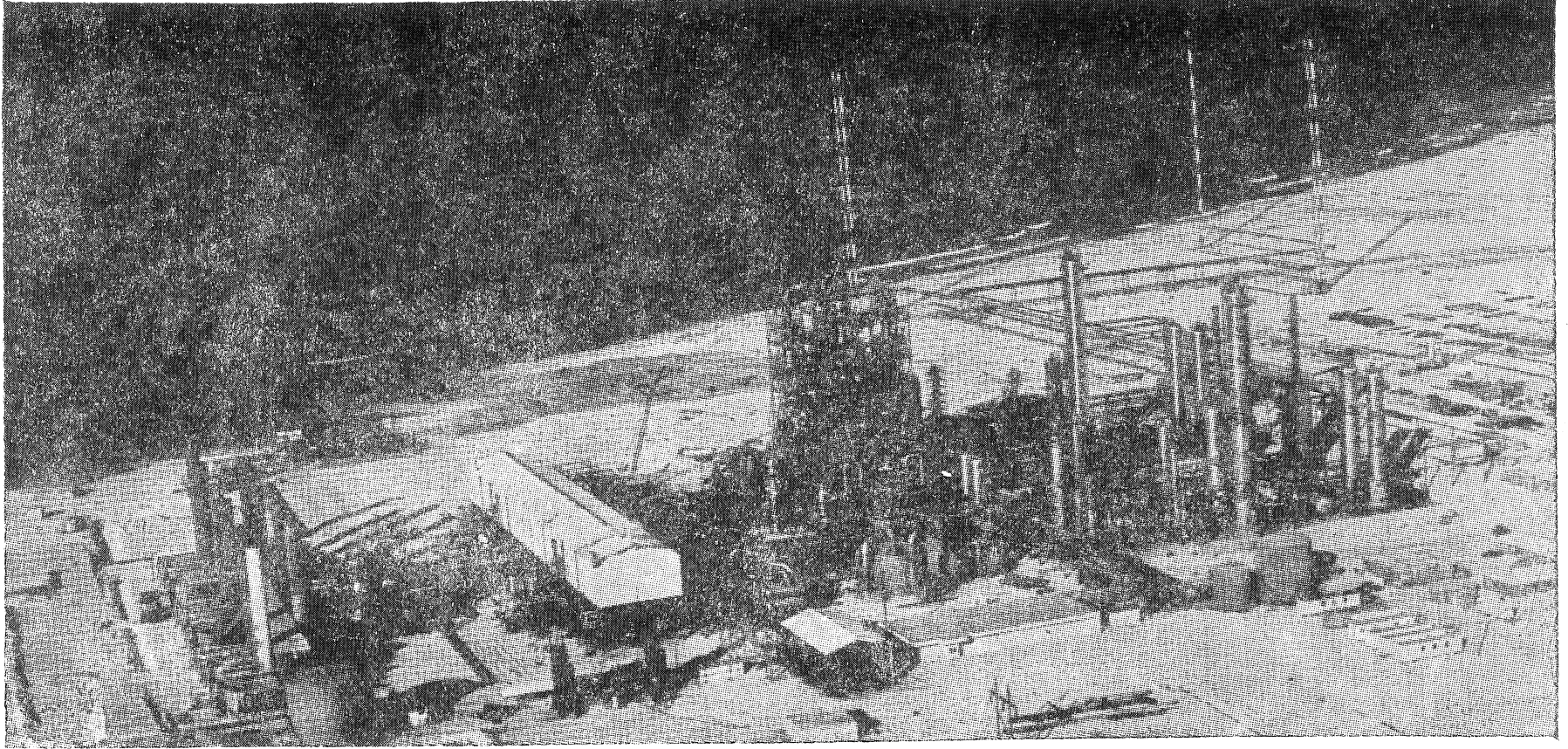
Tabii gazın ısı, yani kalorifik enerji değeri, karışımına bağlıdır ve orijinine göre 5 730 Kcal/m³ ilâ 10 037 Kcal/m³ limitleri arasındaki çeşitli değerlerdedir. Bütün dünya için bu rakam, ortalama



Şek. 1 - Suudi Arabistan'da İsviçreliler tarafından kurulmuş bulunan bir tabii gaz sıvılaştırma tesislerinin görünüşü.

² Liquefied natural gas,

³ Bu sıvı gaza «şişelenmiş gaz» da denilir, Zehirli değildir fakat anestetik özelliklere maliktir. Genellikle, 1 m³ sıvı ticarî propandan 275 m³ gaz eîdç edilir-



Şek. 2 - Libya'da «Zelten» ve «Raguba» sahalarından gelen tabii gazı sıvılaştıran Marsa el Brega'daki tesislerin görünüşü.

olarak, 8 900 Kcal/m³ alınabilir® Halbuki, şehir gazının⁴ standart ısı değeri ise, 4 000-4 500 Kcal/m³ arasındadır* Birleşmiş Milletlere göre* tabii gaz için be değeri, 4 200 Kcal/m³ kabul edilerek hesaplar yapılır,

TABİİ GAZ ARANMASI VE ÇIKARTILMASI

Tabii gaz aranmasında uygulanan **jeolojik**, jeofiziksel ve jeokimyasal prospeksiyonlar ham petrol **aranmasındakilere** benzerler* Yalnız son zamanlarda birçok elektronik gaz detektörleri de geliştirilmiş bulunmaktadır.

Esasen tabii yeraltı gazları⁵ ya kendiliklerinden yerden fişkırmakta veyahutta petrol damarları aranırken rastlanmaktadır. Ham petrol üzerinde ayrı bir tabaka halinde bulunan tabii gazın ve yüksek basınçtan istifadeyle petrolün yeryüzüne kendiliğinden fişkırması teknik sondajlarla sağlanır. Bazen petrol fişkırması o derece kuvvetli olur M_s petrol sondaj boruları bile parçalanır. Yalnız ham petrol çıkartılmak isteniyorsa, burgu kanalı gaz çıktıktan sonra tekrar kapatılır. Fakat bu her zaman başarılı sonuç vermeyen zor bir işlemdir, Çünkü **patlayıcılık** özelliği olan **gaz-hava karışımının** aksi durumlarla karşılaştığı anda yanma tehlikesi vardır. **Nitekim**, 5 Kasım 1961 tarihinde Cezayir'de olduğu gibi*. Burada, altı ay süreli şekilde, 1 000 000 m³ gaz, yüz metreyi aşan alevlerle yanmıştı!

Tabii gaz çıkartmak son derece zor bir iştir* Meselâ, Cezayir'de Akdeniz sahilinden 450 kilometre mesafede bulunan en büyük tabii gaz yataklarından birisinde yapılan çıkartma işlenil buna çok daha iyi bir örnektir, Dört yıl önce burada^ 100 metre **derinlikte** nuaz→ zam geniş bir saha üzerine yayılan bir gaz yatağı bulunmuştur.

⁴ Yalnız bir noktayı hatırlatmayı faydalı buluyoruz ki, şehirlerde ısıtma ve ev işleri için üretilen sunî şehir gazlarıyla tabii gazı birbirinden kesin surette ayırmak gerekmektedir« «Şehir gazı» dediğimiz gazların en meşhuru, kömürden çıkarılan «havagazı»dır. Sonradan petrol rafinerilerinin yan ürünü olan* sıvı halinde ve çelik tüpler içindeki propan ve butan, gazları da geniş şekilde yayılmış ve havagazının yerini almaya başlamıştır. Bizim ana inceleme konumuz olan tabii gazlar ise^ yeraltından çıkan ve bazı kimyasal işlemler hariç^ doğrudan doğruya kullanılabilen gazlardır.

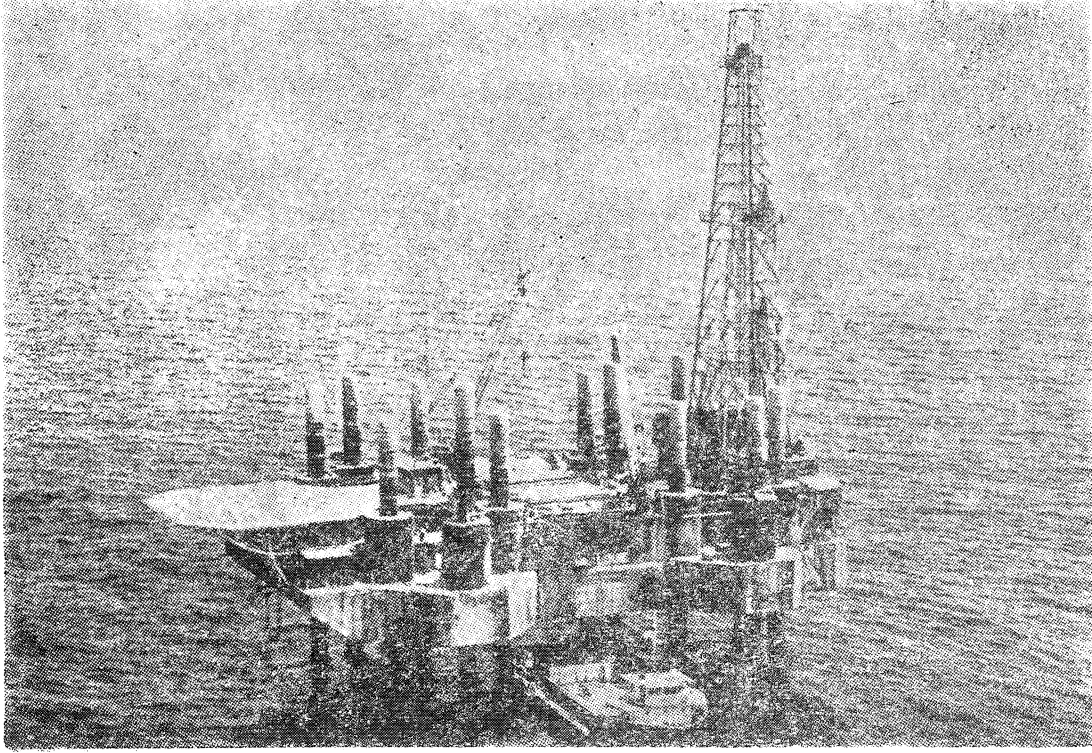
⁵ İnsanlar çok eskiden beri yeraltında yanıcı gazlar bulunduğunu biliyorlardı. Bu gazlar içinde madencilerin «maden ocağı gazı» dedikleri metan gazı en eskisidir« Çinliler bundan tam 3000 yıl önce metan gazını^ 'deniz suyundan tuz elde etmek için kullanmışlardır. Amma yeraltı gazlarının planlı bir şekilde kullanılması çok sonraki yıllara rastlamaktadır.

Gazın ısı 90°C olup, 310- kg/cm² hava basma altında bulunuyordu. Gaz yatağının çevresinde, ise alabildiğine çöl uzanmaktadır. Bu gaz yatağından yılda 20 milyon m³ gaz çıkartılabilir. Fakat Cezayir bugün bunun pek azını kullanabilmekte ve büyük ölçüde %! buradan başka yerlere nakletmeye çalışmaktadır.

Son yıllarda, Kuzey denizinin altında yapılan «offshore drilling⁶» usulüyle tabii gaz araştırmalarına yüzden fazla petrol ve gaz şirketi katılmaktadır. Bu işlemler için bugüne kadar milyonlarca lira yatırım yapılmıştır. Birçok sunî sondaj adası Norveç, Danimarka, Federal Almanya ve İngiltere kıyıları civarında kurulmuş bulunmaktadır. Deniz üstünde son derece ağır şartlar altında çalışılmaktadır. Bir sondaj adasındaki günlük çalışma, ortalama olarak 15 000 dolara mal olmaktadır. Her adacıkta 50 den fazla müstahdem çalışmaktadır. Sondaj tesislerinin genellikle 52 metre kadar uzunluğundaki çelik kazıklarının 36 metresi suyun içindedir. Bu tip bir sondaj adacığı Şekil 3 te gösterilmiştir. Deniz üstünde nakliyat yapılırken bu kazıklar çekilmekte ve denizin üstünde sadece yüzen bir duba kalmaktadır. Bilhassa Kuzey denizinde yapılan bu araştırmalar çok güçlü hava şartları altında gerçekleştirilmektedir. Çünkü, burası Meksika körfezine benzemektedir. Saatte 150 km hızla esen rüzgâr denizi alabora etmekte ve dalgaları 13 metre kadar yüksekliğe fırlatmaktadır.

Bu şekilde tabii gaz arama işlemi, enerji kaynakları araştırma tarihinde cidden şimdiye kadar cesaret edilmemiş, fakat bugün başarıya ulaşılmış bir macera olarak kabul edilmektedir. 1967 yılı ilkbaharında Kuzey denizinde bulunan ve çıkartılan tabii gaz Doğu İngiltere gaz şebekesini beslemeye başlamıştır* Burada tabii gaz, alçak kalorige gaz ile karıştırılarak tüketicilere havagazı olarak dağıtılmaktadır. Bu bölgede açılan kuyular günde 400 milyon metre küp tabii gaz verebilecek güçtedirler. Bu yoldaki çalışmalara planlı ve sistematik bir şekilde devam edilmektedir,

⁶ Deniz altında petrol ve tabii gaz arama işlemidir« Bizde de üç yıl kadar önce ilk defa deniz altında petrol arama sondajı, güneyde Mersin kıyılarında, Seyhan nehri ağzı açıklarında ve sahilden 9 km uzaklıkta deniz içinde gerçekleştirilmiştir, Fakat, 9 ekim 1966 da faaliyete geçen bu «Seyhan-1» adlı deniz altında ilk petrol arama sondaj kuyusunun delme işlemleri müspet sonuç vermediğinden, bu tip sondaj terk edilmiştir, 1969 yılının sonlarında, T.P.A.O. tarafından İskenderun körfezinde tekrar deniz içi sondajlarına başlanması kararlaştırılmıştır.



Şek, 3 - Ke^ey denizinde «Offshore .drilling» işlemi yaparak tabii gaz arayan bir yüzer sondaj platformu.

DÜNYADA TABİİ GAZ REZERVLERİ VE ÜRETİMİ

Yeryüzündeki tabii gaz rezervleri tahmin edilemeyecek kadar büyüktür. Şekil 4 te de dünyadaki tabii gaz bölgeleri gösterilmiştir. Uzmanlar bu konuda her ne kadar değişik tahmin ve yorumlamalarda bulunuyorlarsa da, yerkabuğunun altında 80 000 milyar metre küp gaz saklandığı kesinlikle söylenebilir. Bu ise, takriben 100 milyar ton taşkömürünün ısı değerine tekabül etmektedir. Dünyada muhtelif memleketlerde ve kıtalarda tespit edilmiş bulunan tabii gaz rezervleri Tablo V ve Tablo VI da ayrıntılı olarak gösterilmiştir*

Dünyanın tabii gaz üretimi, 1962 yılında % 9.3 artmış ve bu artış hızla devam etmektedir, Son yıllarda dünya üretimi, 5 600 Tcal yi⁷ aşmıştır. Bu kalorifik enerji değeri de 600 milyar metre küp gaza tekabül etmektedir. Bu miktarın iki çeyreği Birleşik Amerika'da üretilmektedir. Sovyetler Birliğimde ise, 20 yıllık gelişme programı uyarınca, 1970 yılında tabii gaz üretimi 310-325 milyar metre küp ve 1980 de ise, 680-720 milyar metre küp arasında

⁷ 1 Tcal (terakalori)-10⁹ Kcal.

• 'Tablo-y" ' •

• Bazı memleketlerde bilinen tabii gaz rezervleri
— milyar metre küp olarak —

Birleşik Amerika.....	8 000
Sovyetler Birliği.....	5 100
İran	2 300
Sahra *	1 500
Suudî Arabistan	1 490
Kanada	1 200
Hollanda	1 100
Kuveyt	1 000
Venezuela	890
Irak,	<u>600</u>
Pakistan	485
Romanya	<u>300</u>
Meksika	<u>270</u>
Fransa	250
Avustralya .. , , , , » , « , , » .. , , , , » ..	210
Batı Almanya	185
İtalya..... , , • >	160
Arjantin	150
Endonezya.....	150
Japonya	135
Milliyetçi Çin	36
Afganistan.....	35
Avusturya	30
Yugoslavya	28
Hindistan	21
Polonya	16
Brezilya	12
Çekoslovakya	11
Bulgaristan	10
Macaristan	9

* Sadece, Hassi R³Mel havzasındaki bilinen rezervler[^] 1 100 milyar metre küp civarındadır»

Tablo - VI
Dünyada muhtelif kıtalarda tespit edilmiş tabii gaz rezervleri

<i>Kıtalar</i>	<i>Hacim miktarı</i> — milyon metre küp —	<i>Eşdeğer kömür miktarı</i> — milyon ton —	<i>Isıl enerji değeri</i> — 10 ¹² Kcal —
Batı Avrupa	2 300	2 967	20 700
Afrika	1 900	2 451	17 100
Kuzey Amerika (Birleşik Amerika ve Kanada)	9 200	11 868	82 800
Orta ve Güney Amerika	1 350	1 741	12 150
Sovyetler Birliği ve Doğu Avrupa	5 475	7 063	49 275
Orta Doğu	6 000	7 740	54 000
Asya ve Uzak Doğu	2 795	3 605	25 155
Toplam :	29 020	37 435	261 180

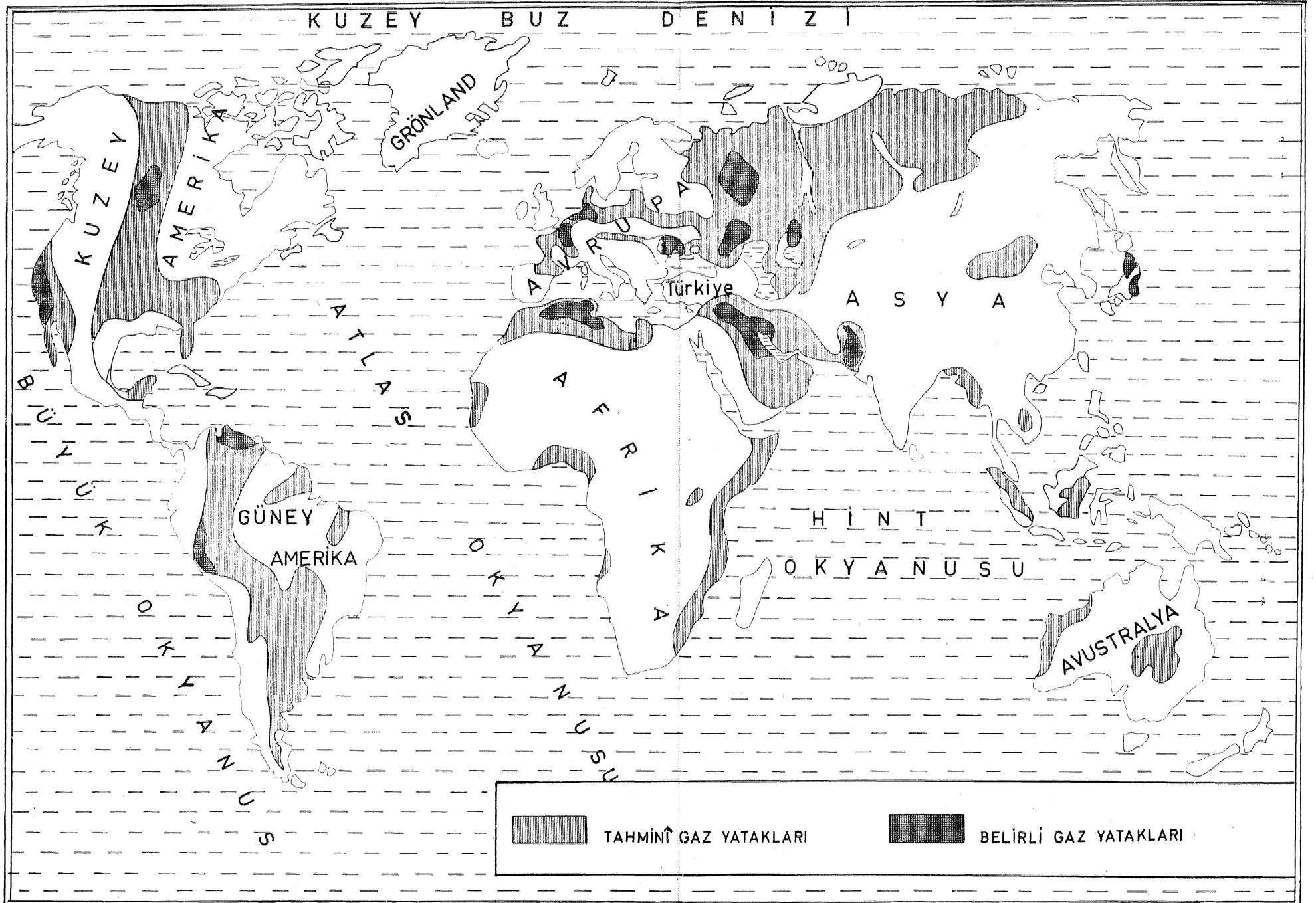
olacaktır. Avrupa memleketlerindeki tabii gaz üretimi ise, Tablo VII de gösterilmiştir.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilâtına (OCDE) dahil ülkelerde ise toplam tabii gaz üretim miktarı, 1959 yılında 10.7 milyar metre küp iken, 1962 de 17.3 milyar metre kübe çıkmıştır, Asya ve Uzak Doğu ülkelerinde ise, bugün bilinen rezervlerin toplamı 2 800 milyar metre küptür. Dünyadaki bilinen rezervler 18 000 milyar metre küp (23 milyar ton taşkömürüne eşdeğer) — 1985 yılına kadar yetecek güçte—mümkün rezervler ise, 150 000 milyar metre küp (200 milyar ton taşkömürüne eşdeğer)—2040 yılına kadar yeterli miktar—civarındadır. Birleşik Amerika'da yılda 390 milyar metre küp tabii gaz sarf olunmakta ve insan başına 1766 metre küp gaz düşmektedir. Merkezî **Avrupa'da** ise, yılda 14 milyar metre küp tabii gaz tüketilmekte ve insan başına ise 49 metre küp düşmektedir. Merkezî Avrupa'nın, Birleşik Amerika'nın seviyesine çıkması için 502 milyar metre küp ve Sovyetler Birliğinin seviyesine çıkmak için ise, yılda 77 milyar metre küp tabii gaz tüketmesi gerekmektedir.

TABİİ GAZ DAĞITIMI

Genellikle tabii gaz çıkarmak ve üretmek ne kadar ucuza mal olursa olsun, taşımını da o derece masraflı olmaktadır. Çünkü tabii gaz ancak milyonlarca liraya mal olan büyük özel tesislerle uzak yerlere pompalanarak sevk edilmektedir. Şekil 5 te bir tabii gaz pompalama istasyonu görülmektedir. En basit gaz taşıt aracı «gazodük» denilen (pipe-line) tabii gaz taşıt hattıdır. Meselâ, tabii **gazın** Afrika'dan Avrupa topraklarına kadar taşımını için boruların yalnız uçsuz bucaksız çölü değil, Akdeniz'i de aşması gerekmektedir. Toprak üzerinde bu boruları bir yerden başka bir yere döşemek çok zor bir işlem değildir. Fakat denizin dibinde bu işlem birçok teknik güçlükler çıkarmaktadır. Şekil 6 da bir nehir altında böyle bir işlemin uygulanması görülmektedir. Meselâ, Cezayir ile Avrupa arasındaki mesafe oldukça geniştir ve burada 2700 metre kadar bir derinliğin aşılması lâzım gelmektedir. Esasen bu kadar derinde bulunan boruların ne şekilde kontrol ve tamir edilebileceği de kesin olarak bilinmemektedir.

Tabii gazın taşımını için ikinci bir şekil de, gazı özel şekilde inşa edilen gemilerle sevk **etmektir.**—161.5°C de **sıvılaştırılan** bu



Şek. 4 - Dünyada tabii gaz bölgeleri.

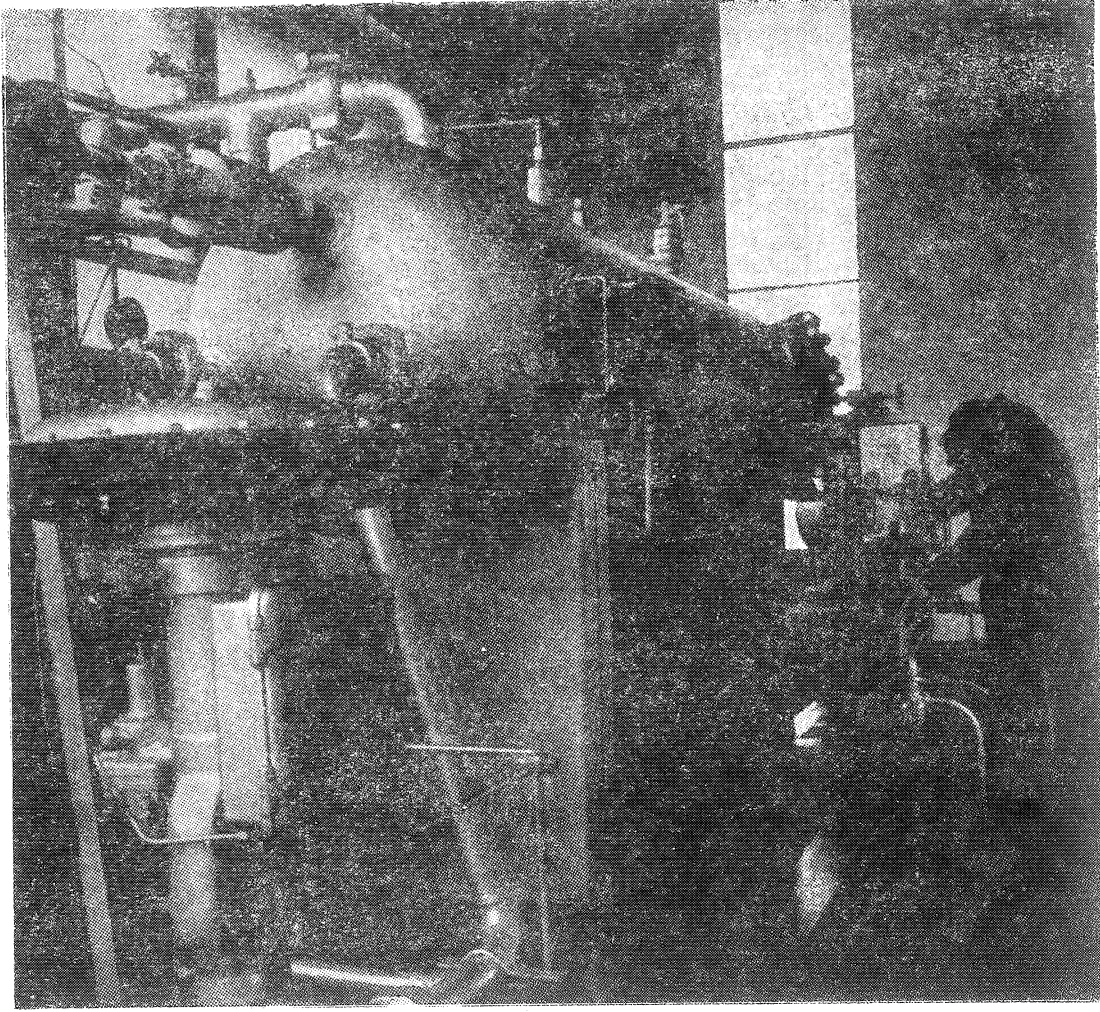
Tablo - V11
Avrupa'da tabii gaz lretimi
— Tcal* ısıı enerji değeri olarak —

Memleketler	Y I L L A R							
	1950	1958	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Batı Almanya **	630	5 505	8 191	9 484	11 674	14 472	20 899	27 940
Doğu Almanya	—	?	139	145	210	250	285	310
Avusturya	4 380	7 907	14 164	14 977	15 721	16 390	17 098	16 607
İspanya	—	—	—	—	—	20	22	24
Belçika	315	505	648	676	643	621	595	702
Fransa	2 285	6 315	27 887	38 026	43 989	46 224	48 804	47 780
Macaristan	1 798	>	3 221	3 764	4 096	5 433	7 716	9 779
İtalya	4 738	47 110	58 668	62 453	65 065	66 139	69 924	70 998
Polonya	1 760	?	4 944	6 599	7 382	8 848	10 541	11 950
Hollanda	—	1 810	3 176	4 300	4 684	5 462	7 566	14 950
Romanya	28 157	?	98 969	106 434	125 226	137 841	148 429	164 444
İngiltere	—	201	706	731	1 058	1 411	1 588	1 663
Çekoslovakya	143	?	12 936	12 631	10 681	9 976	9 335	8 513
Sovyetler Birliği	53 940	}	435 880	561 423	696 722	855 196	1 041 934	1 206 231
Yugoslavya	134	?	1 231	1 435	1 489	1 854	2 535	3 412

* 1 Tcal (Terakalori) = 10⁹ Kcal,

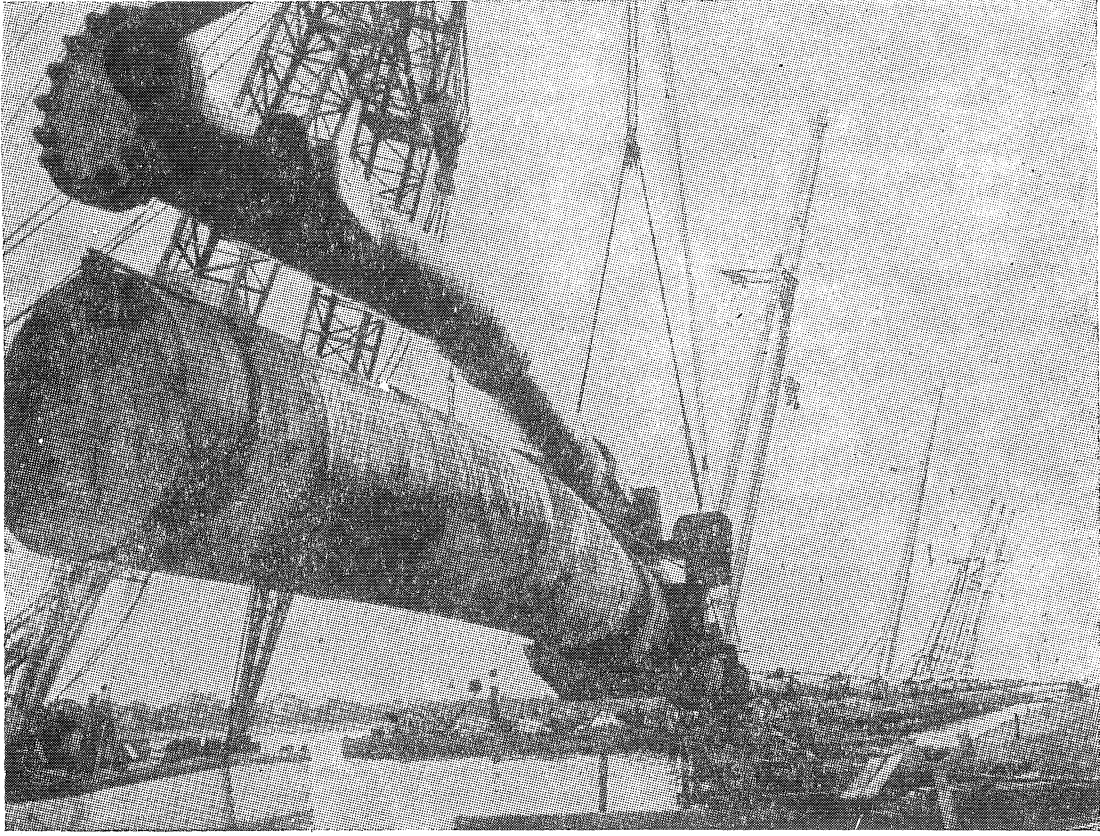
** Saar bölgesi dahil.

Not : Bu tablo, tabii gazın ısıı enerji değeri : 4 200 Kcal/m³ kabul edilerek dzenlenmiştir. Halbuki, esasen tabii gazın ısıı değeri : gazın orijinine göre, 7 800 Kcalj 9 000 Kcaı veya 9 500 Kcaı arasındadır.



Şek. 5 - Hollanda'nın Slochteren 1 mevkiindeki tabii gaz kurutma ve pompalama istasyonu tesislerinden bir görünüş.

gazın hacmi de maksimal olarak 600 misli kadar küçülmektedir. Sıvı hale getirilen tabii gaz böylece özel bidonlarla taşındıktan sonra, tekrar gaz haline getirilmektedir. Patlama ihtimali çok azdır, çünkü sadece gaz-hava karışımı tehlikelidir. Sıvı halinde olan bir gaz için (bunun da birçok problemleri olduğu halde) böyle bir tehlike söz konusu değildir. Bugün bu çeşit gaz tankerleri inşa edilmiş ve halen seferdedir. Fakat buna gaz bidonlarını yükleme ve boşaltma limanlarının son derece masraflı olan tesisleri de ilâve olmaktadır. Gemiyle gaz taşınımı ilk olarak Venezuela ile İngiltere arasında denenmiştir. Avrupa'daki bu çeşit gemilerin inşası, Latin Amerika ülkeleri tarafından da dikkatle izlenmektedir. Çünkü bu ülkelerde» tıpkı Cezayir gibi, aynı problemlerle karşı karşıyadırlar. Latin Amerika, tabii gazını Birleşik Amerika'ya nakletmek istemektedir. Arjantin ise sahilde bu tip bora tesislerinin inşasını ikmal



Şek* 6 - Bir tabii gaz gazodükünün döşenmesi güçlü işleminden Mr görünüş*

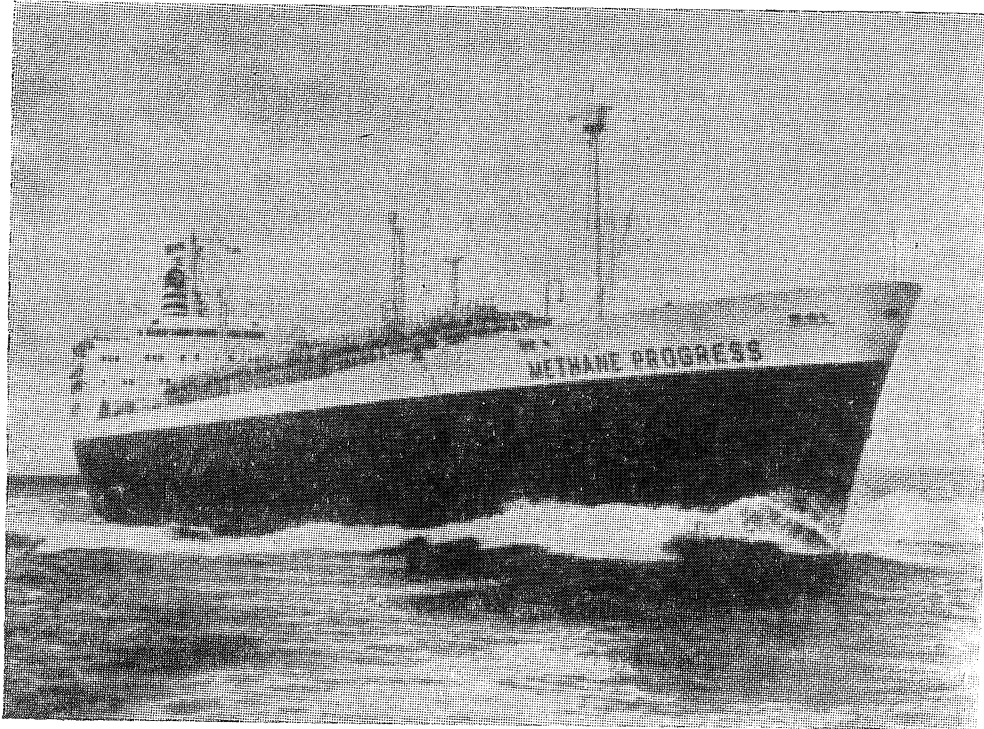
etmiş ve gazı sıvı hale getirecek diğer bir tesise inşasına da başlatmıştır,

Fransızlar tarafından • inşa olunan «Jules Verne» adli metan gazı tankeri^ Büyük Sahra'nın tabii gazını, Cezayir - Le Havre arasında yılda 30 a yakın gidiş-geliş seferi yaparak taşımaktadır* Bu tankerin yükü, 25 000 metre küp sıvılaştırılmış gazdan meydana gelmektedir* Be ise, gaz halinde 15 milyon metre küp gazın karşı™ lığıdır/Sıvılaştırılmış gaz, her birisi 12 000 metre küpük. üç adet tankta depolanmıştı ve gazlaştırma istasyonunda gaz şekline çevirilmektedir. Bu gaz, petrol borularının yanı sıra döşenmiş olan gaz borularıyla Paris bölgesine gönderilmektedir. Le Havradaki metan istasyonu^ yılda 450 milyon metre küp metan işlemektedir, Bu miktar metan, 'aşağı yukarı 450 000 ton fuel-oil veya 600 000 ton kömüre karşılıktır, öte yandan, Fransızlar daha büyük bir metan tankerinin tezgâha konmasını da planlamaktadırlar. Buna paralel olarak^ Le Havradaki metan istasyonu daha da genişletilecek ve yeraltına 'depolama için özel tanklar kurulacaktır* «Methane PriBcess» ve «Methane Progress» adlarındaki gaz tankerleri de

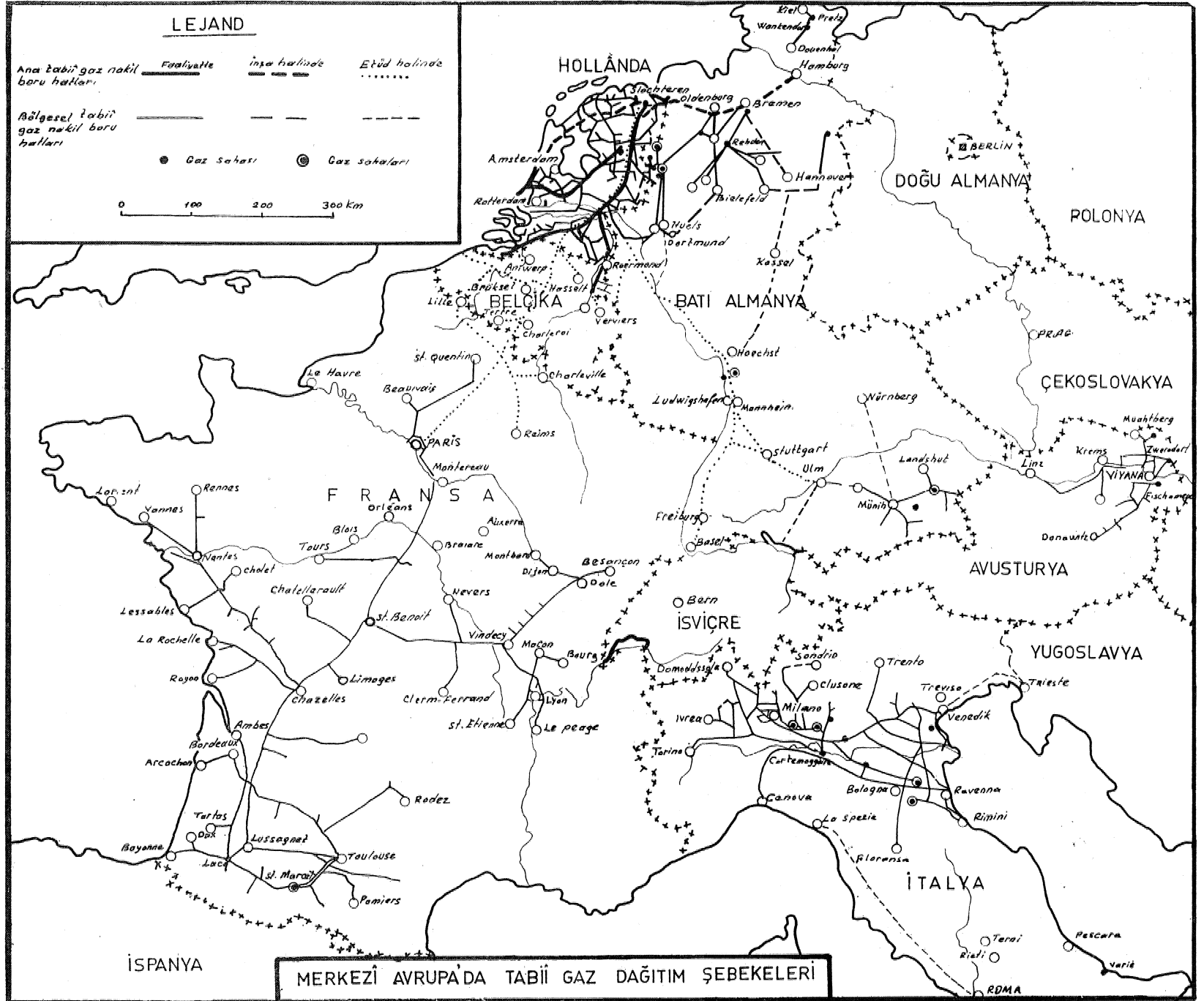
Cezayir'de Arzew'den İngiltere'nin Thames Estuary, Canrey Island' daki tabii gaz istasyonuna gaz taşımakta ve depo etmektedirler (Şek. 7).

Şunu bilhassa belirtmek isteriz ki, yılda 20 milyar metre küpten fazla tabii gaz yanmaktadır. Tabii gazın muhtelif bölgelerdeki endüstrinin kilit noktalarına dağılması oldukça masraflı bir iştir. Öte yandan, bugün uzak mesafelere 'gazodük boruları döşemek hususunda dünyada yeterli tecrübelerle sahip ün yapmış çok sayıda teknik firma ve yetkili uzmanlar vardır. Meselâ, Yakın Doğu'da bulunan büyük gaz yataklarından tabii gazın merkezi Avrupa'ya nakledilmesi için kilometrelerce yolun katedilmesi lâzım gelmektedir. Yalnız Ortak Pazar camiası içinde, daha 40 bin kilometre uzunlukta gaz borusu döşenmesi planlanmıştır. Birleşik Amerika'da da 300 000 kilometreden fazla tabii gaz boruları döşenmesi programlanmıştır.

Bugün Avrupa'da zengin bir tabii gaz dağıtım şebekesi kurulmuş ve genişletilmeye de devam olunmaktadır. Şekil 8 de bu geniş ulaşım ve dağıtım şebekesi hatları gösterilmiştir. Sibirya'nın çok zengin tabii gazını nakledecek olan 5 000 kilometre uzunluğundaki bir boru hattının inşasına da başlanmıştır. Yeni gazodük tamamlandıktan sonra, Sovyetler Birliği'nde yılda 130 milyar metre küp tabii gaz batıya sevk edilebilecektir. Halihazırda, Birleşik Amerika'da tabii gaz ulaştıran ana hatların toplam uzunluğu 320 000



Şek. 7 - «Methane Progress» tabii BRT tankeri. «PVİK T-«?»:«^».



kilometreyi aşmaktadır, Ana borudan kullanılan gazı, ev ve müesseselere dağıtan yardımcı hatların toplam uzunluğu ise, 628 000 kilometre tutarındadır, **Afrika'daki** tabii gazın denizaltı **borularıyla** Avrupa'ya ulaşımı projesi, büyük çapta siyasal ve teknik engellerle karşılaşıldığından şimdilik ertelenmiştir,

Şimdiki halde faaliyette bulunan dünyanın *en uzun* tabii gaz nakil hatları da özellikleriyle Tablo VIII de gösterilmiştir.

Tablo » VIII

Dünyada mevcut büyük gazodükterde bazıları

A d %	Uzunluğu (km)	Çapı (mm)
Trans - Kanada	3 465	860
Türkmenistan - Merkezî Rusya	3 500	1 400
Texas - New York	3 975	760
Alberta - Kaliforniya	2 246	900
Santa Cruz - Buenos Aires	1 716	762
Stavropol » Moskova	1 300	1 020
Lacq - Paris	615	600
Sui - Karaşi	558	410

TABİİ GAZIN BAŞLICA KULLANILDIĞI YERLER

Bugün binbin marifeti olan bir madde haline gelen tabii gaz, çeşitli sahalarda kullanılmaktadır* Tabii gazın ısı değeri iki misli büyük olduğu için, demir-çelik ve elektrik tesislerinde büyük ölçüde **faйдalanılmaktadır**. Meselâ Meksika'da tabii gaz ile çalışan ilk demir dökümhanesi başarılı sonuç verince ikinci bir (bu defa daha büyük) tesis daha kurulmuştur. Tabii gaz, bilhassa kimya endüstrisinde amonyak, asetilen, çeşitli ilaçlar ve muhtelif sentetik maddelerin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Tabii gazdan ev işlerinde de bol miktarda yararlanılmaktadır.

Tabii gaz kullanımının tarihçesine bir göz atacak olursak görürüz ki, esasen daha XIX uncu yüzyılın ortalarında yeryüzü enerji ihtiyacının % 95 inin kömürle kapatıldığı bir dönemde 1821 yılı sıralarında **bile**, New York eyaletinin Fredonia şehrinde sokakların aydınlatılmasında tabii gaz kullanılmıştı! Fakat dünya endüstrisi

tabii gazı bilhassa 1940 yılından itibaren bol miktarda **kullanmaya** başlamıştır. Aslında tabii gazın son derece ucuz olması ve fazla zehirleyici özelliği olmaması^ bunun kısa zamanda büyük ölçüde maden kömürü ve akaryakıtın yerini almasına sebep olmuştur*

Günümüzde, imihetelif alanlarda en çok tabii gaz kullanan memleket, Birleşik Amerika'dır, Bugün Amerika, enerji ihtiyacının %33*7 sini tabii gazdan temin etmektedir. Diğer memleketlerde de bu enerji kaynağından muhtelif oranlarda faydalanılmaktadır (Tablo II). Tabii gazdan elde edilen maddeleri imal eden müesseseler, **Amerikan** ekonomisinde altıncı sırayı işgal etmektedir. Sadece, Kaliforniya eyaletinde tüketilen • tabii gazın sağladığı enerji miktarı, dünyanın en büyük barajlarından birisi olan «Hoover» in enerji **gücünden** 26 defa daha fazladır. Bugün Birleşik Amerika'da tabii gazdan faydalanan abonelerin sayısı 40 milyonu aşmaktadır. Bu üretilen gazın % 29 u evlerde ve % 56 sı ise endüstride kullanılmaktadır. Birleşik Amerika'da yiyecek hazırlayan mutfak ve lokanta kabilinden -108 milyon yerin % 90 ı tabii gaz kullanmaktadır. Birleşik Amerikanda bugün bilhassa acı suların ve deniz suyunun **Ulaştırılması** amacıyla kurulan birçok fabrikada tabii gazdan faydalanılmaktadır.

Tabii gazdan bilhassa petrol kimyasında geniş çapta istifade edilmektedir. Tabii gazın içinde bulunan hidrokarbonlardan **etan**, propan ve butan gibi maddelerin moleküllerinin ayrılması ve sentezle yeniden birleştirilmesiyle naylon^ dralon^ orlon ve akton gibi bugün tekstil endüstrisinde çok **kullanılmakta** oları maddeler temin edilmektedir. Ayrıca tabii gazdan sentetik kauçuk, deterjanlar, leke çıkarıcılar^ sentetik eritici maddeler ve çeşitli " ilâçlar da elde edilmektedir.

Son zamanlarda, beslenme endüstrisinde devrim yaratacak olan bir başarıya erişilmiştir ki^ bu da tabii gazdan sunî protein sentezidir* Temeli gaz olan bu sunî protein tamamen renksiz ve kokusuz bir maddedir. Dünyanın açık tehlikesine doğru yöneldiği bir devrede böyle bir realizasyon, insanlığın gidişini değiştirebilecektir, Yapılan hesaplara göre^ önümüzdeki yıllar içinde ekonomik sentez metotlarıyla 56 634 metre küp metan gazından 10 ton sunî protein elde edilmesi **mümkün** olacaktır.

TÜRKİYE'DE TABİİ GAZ ETÜTLERİ VE PROJESİ

Bugüne kadar, yurdumuzun çeşitli bölgelerinde tabii gaz emellerine rastlanmıştır. Meselâ, Antalya ilinin Çıralı mevkiinde Milattan Önceki devirlerde yapılan bir mabet yıkıntısı içindeki ocaktan çıkan tabii gazın yüzlerce yıldır yanmakta olduğu ve **bunun** büyük bir fay zonundaki serpantin ve kalker tabakaları arasından sızdığı bilinmektedir, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından envanteri yapılmış olan tabii gaz belirtileri esas itibariyle petrol **menşeli**, kömür menşeli (bu tip gazlar, muhtemelen Karboniferin derin yerlerinde bulunmaktadır) ve bataklık gazlarıdır. Petrol menşeli gazlar, Trakya bölgesinde (**Mürefte**, Vakıflar, Kuleli); Adana bölgesinde (**Alihocalı**, Sıraseki[^] Göknıeydan[^] Gökdere); İskenderun bölgesinde (Çengel); Zonguldak bölgesinde • (Ulus) ve Adapazarı bölgesinde (Yazlık) havalisinde bulunmaktadır. Halen tabii gaz araştırmalarına muhtelif bölgelerde devam olunmaktadır,

Trakya bölgesi[^] Türkiye'nin tabii gaz bakımından en fazla etüt ve araştırma yapılan bölgesidir. Meselâ, 1936 yılında **M.T.A.** Enstitüsü tarafından Mürefte[^]de⁸ açılan bir kuyudan çıkan **gazın** basıncı 50 kg/cm² olarak tespit edilmiştir* 1945 te burada açılan bir kuyudan 24 saatte 80 000 metre küp gaz çekilmiş ve bu arada basınç 8 kg/cm² den 7,5 kg/cm² ye düşmüştür, 1954-1957 yılları arasında aynı havzada yabancı sermayenin iştirakiyle çalışan bir şirket çeşitli arama ve testler yapmıştır. Hatta yapılan son bir denemede, 24 saatte 13 000 metre küp gaz çekilmiş ve basınç da 8,2 kg/cm² den 1 kg/cm² ye düşmüştür. Neticede, bu bölgedeki tabii gaz rezervlerinin sadece 850 000 metre küp civarında olacağı hesaplanmış ve yapılacak yatırımları kurtaramayacağı kanaatine varılarak, 1966 yılında bu iş terk edilmiştir.

Bundan başka, Doğu Anadolu'da Siirt bölgesinde açılan Handof, Kevan, Bakûk ve Dodan kuyularında tabii gaza rastlanmış ve bilhassa «Dodan» 1» mevkiindeki A ve B **kuyularındaki gazın** ekonomik miktarda olduğu ilk denemelerden anlaşılmıştır, Bu alanda T*P*A*G* tarafından ruhsat alınmıştır, ilk denemelerde günde

⁸ Muhtelif tarihlerde alman numunelere göre *Mürefte gazının* bileşiminde : % 90.5 metan, % 3.7 etan, % 2.6 propan, % 1.8 azot, % 0.8 bütan[^] % 0*3 pentan, % 0.2 normal bütan ve %0.1 normal pentan vardır» Bu gazın ısı değeri; 8 850-9 250 Kcal/m³ tür»

283 206 metre küp gaz veren Dodan⁹ -**strüktürü** bölgesinde, endüstri, bölgesinden uzak olmasına rağmen araştırmalara devam olunmaktadır,

Zonguldak ilinin **Ulus** ilçesi Boderga köyü civarındaki tabii gaz¹⁰ metan ve parafin serisi hidrokarbonların yüksek homologlarını ihtiva etmektedir.

Pan öl Petrol Şirketi tarafından açılan, Nusaybin civarında Bakûk dağındaki «**Bakûk-1**» kuyusundan çıkan gazda parafin serisinin yüksek hidrokarbonları mevcut değildir. Gaz esas itibariyle metan ihtiva etmektedir, Kimyasal bileşimi : % 95,5 CH₄ ve % 4,5 N₂ den ibarettir,

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığının «Çelikli-4»¹¹ kuyusundan çıkan gazlarda yüksek parafin serisi hidrokarbonların mevcut oluşu bu gazların petrol ile olan ilgisini göstermektedir,

«U.CJ,»¹² adli bir Belçika firması ve **Dz.K.K.** Seyir ve Hidrografi Dairesi ile **M/T.A.** Enstitüsü tarafından 19 ağustos - 12 eylül 1964 tarihleri arasında, Karadeniz'de müştereken yapılan metan gazı araştırmaları ise müspet bir sonuç vermemiştir. Esasen bu etütler Karadeniz, bazı özellikleri bakımından Kongo'daki Kivu gölüne¹³ benzediğinden, bu göldeki zengin gazı işletmekte olan aynı firma, Karadeniz'de metan gazı bulunabileceği kanaatiyle böyle bir araştırma teklifinde bulunmuştu!

Irak hükümetinin Türkiye'ye de tabii gaz ihraç teklifinde bulunması ve bunun 7 nisan 1967 tarihinde Bağdat'ta imzalanan bir protokol ile bağlanması, gelecekte enerji ekonomimiz için çok faydalı olacaktır. Fakat **Irak'tan** gelecek tabii gazı Türkiye'ye kadar ulaştırmak ancak bir boru hattı ile mümkün olacaktır. Hazırlanan

⁹ Dodan gazının bileşiminde: % 64 CO₂, % 21,4 C₂H₆, % 9,5 CH₄ ve % 3,2 N_a ve az miktarda oksijen^ propan ve butan gazları bulunmaktadır.

¹⁰ Bu gazın analizinde: CH₄ % 89,3, C₂H₆ % -6,3, C₃H₈ % 2,7, n-C₄H₁₀ % 0,8, izo-C₄H₁₀ % 0,5, CO_B % 0,4 bileşiminde, olduğu anlaşılmıştır,

¹¹ Bu kuyudan alınan gazın havadan arı esas üzerindeki analiz sonucu ise şöyledir: CH₄ % 70,4, C_aH₆ % 8,6, C₃H₈ % 5,0, n-C₄H₁₀ % 0,7, CO₂ % 10,2, N_t % 3,7.

¹² Union Chimique Belge,

¹³ Yapılan kimyasal analize göre, bu göldeki litre suya 1,62 litre gaz tekabül etmekte ve bu gazın bileşiminde % 73,4 CO₂, % 24,8 CH₄ ve % 1,8 oranında da diğer gazlar karışımı vardır» Esasen bu gölde toplam olarak 57 km³ metan gazı vardır» Bu da 40 milyon ton mazotun enerjisine eşdeğer enerji verir.

projeye göre, **Irak-Türkiye** tabii gaz boru hattı, Güney Irak'ta «Rumeyîa» adlı gaz ayırma istasyonundan başlayarak **istanbul'da** son bulmakta ve ana boru hattının toplam uzunluğu 2324 kilometre tutmaktadır. **Buna** ilâveten 8-24 inç arasında değişik çapta 373 kilometre uzunlukta branş hatları, ayırma ve depolama tesislerine hizmet eden sair hatlar mevcuttur* Gelecekteki gelişmeler için 181 kilometrelik ilâve branş hatları da düşünülmüştür* Bu ana boru hattının 32 kilometresi (Basra-Adana arası) 42 inç çapında ve 11 milimetre et kalınlığında; bundan sonraki kısım 1538 kilometre uzunluğunda, 30 inç çapında ve 10 milimetre et kalınlığında ve son Adana'dan **istanbul'a** kadar olan 754 kilometresi de 26 inç çapında ve 8 milimetre et kalınlığındadır.. Çalışma basıncı **70 atmosfer** civarında olacaktır* Ayrıca, Irak'ta iki ve Türkiye'de üç yerde bakım istasyonları kurulacaktır. Ana hattın **Türkiye'den** geçecek güzergâhı belli olmuştur. Hat sınırlarımıza girdikten sonra **Mardin** Diyarbakır, İskenderun Adana Mersin, Ankara ve **istanbul'dur**. Bu güzergâh üzerinde Türkiye içinde muhtelif yerlerde yeraltında depolama imkânlarıyla gazın birkaç aylık ihtiyaca yetecek kısmını depolanması sağlanacaktır. Bu depolar tabii gaz boru hattının geçeceği belli başlı illere ve bu illere yakın endüstri tesislerine dağıtılacaktır

Günde ortalama 9.5 milyon metre küp tabii gaz sevk edebilecek olan bu sistemin ilk tesis masrafları, Irak ve Türkiye için toplam olarak 35? milyon dolardır. Sistemi günde ortalama 18.5 milyon metre küp gaz sevk edebilecek güce çıkarmak için ilâve olarak 84 milyon dolar daha gerekmektedir ve böylece nihai maliyet 441 milyon doları bulmaktadır, Hiç bir kâr düşünülmeden. yalnız geri ödeme ve masraflar düşünülürse sağlanan gelir» yatırımı 14 yılda ödemektedir* Halen fizibilite etütleri hazırlanan bu projenin inşaatına başlandığı andan itibaren 2,5 yılda tamamlanacağı tahmin edilmektedir.

SONUÇLAR

L Bütün bu açıklamalardan görülüyor ki, son yıllat zarfında, dünya enerji üretim ve tüketiminde görülen değişim ve gelişim hızla devam etmektedir. Yakıt ve enerji ihtiyaçları, ulusal gelirlerdeki artışlara paralel olarak artmakta devam ederken, muhtelif kaynakların durumları ve bilhassa tabii gaz üretim durumu daha fazla değişecektir. Bundan sonraki daha yeni metot ve tekniklerle yapılan keşifler sayesinde dünya tabii gaz üretim miktarı hızla artacaktır.

Nitekim, 1900 yılında dünya **enerji ihtiyacının** sadece % 0,5 i tabii gazdan karşılanırken, bu oran 1913 te % 1.4 e, 1920 de % 2 ye, 1938 de % 4.8 e, 1960 ta % 12,1 e, 1965 te % 14 e. **çıkış** ve 1968 de ise % 15 i aşmıştır. Böylece aradan geçen 68 -yıllık devre zarfında dünya tabii gaz **üretimi**, yüz katından fazla yükselmiş ve buna paralel olarak toplam enerji ihtiyacı içindeki payı da o nispette bir artış göstermiştir. Meselâ, Birleşik Amerika'da 1946 yılında tabii gaz rezervi 32,5 yıllık ihtiyacı karşılayabilecek durumda **iken**, 1966 **yılında** ancak 16.5 yıllık ihtiyacı karşılayacak duruma **düşmüştün** Yapılan hesaplara göre, Amerika'da^ üretilebilecek durumdaki gaz rezervinin 3 trilyon metre küp olduğu tahmin edilmektedir. Fakat her şeye rağmen yakın bir gelecekte tabii gaz tükenmesi bitmesi ihtimali, mevcut değildir. Birleşik Amerika'da her yıl 500 milyon metre küp tabii gaz tüketilmekte ve fert başına tüketim yönünden yılda 2,5 ton gaz düşmektedir*

2. Bugün tabii gazın enerji kaynağı ve endüstrinin hammaddesi olarak en yaygın şekilde kullanıldığı ülkelerden Birleşik Amerika ve Sovyetler **Birliğinde** üretilen kullanılabilir tabii gazın tamamı sarf **olunmaktadır**. Halbuki, Orta **Doğu'da** ve **Venezuela'da** bölgesel ihtiyaçlara harcanan tabii gaz miktarı fazla geniş olmadığından, harcanacak yer bulmak da bir problem olmuştur.

3. Üretilen tabii gazın «gazodük» denilen ve muhtelif standart çaptaki boru hatlarıyla dağıtımını en ekonomik bir iştir. Çünkü^ çelik tüplerle baskı altında tabii gaz nakil ve satışı külfetli olmaktadır. Nitekim^ gerek mahallî ihtiyaçları karşılamak ve gerekse endüstri merkezlerini beslemek **amacıyla** kurulan veya kurulacak olan tabii gaz dağıtım, şebekeleri artık bütün dünyada önem kazanmaya başlamıştır*

4* **Fransızlar**, Büyük, Sahra'da çıkan tabii gazı, **Cezayir'den** Cebelitarık'la altından döşeyecekleri gazodüklerle doğrudan doğruya **ispanya'ya** ve daha sonra da Fransa'ya ve İngiltere'ye kadar rahatça ulaştırmak imkânları üzerine hazırladıkları projeyi uygulama alanına koymaya çalışmaktadırlar,

5, Kuzey denizinin altından çıkarılan tabii gaz, yeni kurulan gaz boruları vasıtasıyla temizlendikten sonra, şehirlere sevk edilmeye ve havagazı olarak kullanılmaya başlanmıştır* 20 temmuz 1967 tarihinde^ günde 1.4 milyon metre küp tabii gaz şevkiyle başlanan **işlem**, bugün günde 10 milyon metre kübü aşmış ve 1970 yılında ise gündelik tabii gaz sevkiyatı 56«? milyon metre **kübe** ulaşacak ve

İngiltere'de petrol ve kömür yerine geniş çapta tabî, gaz kullanılmıŖ olacaktır. Halen Kuzey denizinde 56 kuyudan tabî gaz alınmakta ve 14 yeni tabî gaz kuyusu da yakında iŖletmeye açılacaktır. Kuzey denizi dibindeki gaz rezervleri: 707×10^6 metre küp civarında olduğu ve 20-30 yıl içinde, günde 850 milyon metre küp gaz üretilebileceği tahmin edilmektedir.

6, Ruslar da Sibiryada çok zengin tabî gaz yataklarının bulunduğu Tyumen bölgesinden Sovyetler Bitliđinin batı bölgelerine tabî gaz sevk edecek 3100 mil uzunluğunda yeni bir gazodük inŖasına daha baŖlamıŖlardır. Bu hat tamamlandıktan sonra yılda 130 milyar metre küp tabî gaz batıya sevk edilecektir,

7, Hollanda'nın Groningen bölgesindeki zengin tabî gaz rezervleri, enerji tüketiminin üçte birinin tabî gaza çevrilmesini haklı gösterecek kadar büyüktür,

8. Avrupa'da bulunan yeni rezervler ile Kuzey Afrika'dan sıvılaŖtırılmıŖ tabî gaz ithalinin artırılması planlan tabî gazın Batı Avrupa enerji pazarlarındaki yerini çok sađlamlaŖtırmıŖtır,

9, Kuzey Amerika, halen tabî gaz için en büyük pazar olmaya devam ederken ve Doğu Avrupa ülkelerinde tabî gaz sarfiyatı hızla artarken, Avustralya ve Japonya'da ise bu konuda henüz bir gelişme görülmemektedir. Zaten Japonya Ŗimdiki halde tabî gazı dıŖarıdan almak zorundadır,

10. Dünya tabî gaz uzmanları/ yakın bir gelecekte Orta Doğu'da çıkan tabî gazın müŖterek gazodükler ile Avrupa endüstri pazarlarına kadar Ŗevkinin ve satıŖının mümkün olabileceği ortak kanaatine varmıŖlardır.

11. Türkiye-İrak tabî gaz projesi gerçekteŖtirildiđinde, ilk yıllarda Türkiye'ye Irak'tan yılda 3,5 milyar metre küp tabî gaz nakledilecek ve bu miktar, 1972' yılından itibaren 7 milyar metre kübe çıkarılacaktır. Irak'tan Türkiye'ye getirtilecek tabî gaz, akaryakıt ve havagazının girdiği bütün alanlarda (kalorifer yakıtı olarak, elektrik santrallerinin çalıŖtırılmasında petro-kimya ve sunî gübre endüstrisinde metalürji iŖletmelerinde, çimento endüstrisinde meskenlerde, mutfaklarda vb.) kullanılabilir ve düşük maliyeti sayesinde hem ulusal endüstrinin gelişmesine geniş ölçüde hizmet edecek ve hem de büyük kâr sağlayacaktır. Tabî gaz bu proje ile memleketimizdeki en ucuz enerjiden bir misli daha ucuza mal edilebilecektir. Uzmanlarca yapılan hesaplara göre, bugün bir metre

küp havagazının fiyatı .ortalama olarak 40 kuruştur ve tüketim yönünden Türkiye'de fert başına yılda' 6-7 kilo kadar gaz düşmektedir. Halbuki, tabii gazın değeri tüketiciye maliyeti 1.35 kuruşa, yani üçte bir fiyata inecek ve ekonomiyi etkileyecek nitelikte olacaktır,

12* Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinin tabii gaza olan ihtiyacı konusunda yapılan araştırmalar, bu bölgenin ihtiyacının günde 7.5 milyon, metre küp tabii gaz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yurdumuzda özellikle ısıtmada kullanılan tabii gaz çok az miktarda üretilmektedir, ilgililer.ise Türkiye'nin sadece Doğu Anadolu bölgesinin 1971-1972 yıllarında tabii gaz ihtiyacının günde 9 milyon metre kübe yükseleceğini ifade etmektedirler. 1976 yılında ise bu ihtiyaç 18 milfoil metre kübe yükselecektir, İhtiyaçta meydana gelecek bu muazzam artışın karşılanabilmesi için. komşumuz İran'dan ithalâta bulunulacaktır yakın bir gelecekte. Bu husus İran hükümetine şimdiden bildirilmiş olup, ilgili çalışmalar ise yıl sonuna kadar bitirilecektir,

13, İçinde yaşadığımız planlı kalkınma döneminde, memleketimizde henüz sadece etüt ve araştırma safhasında bulunan tabii gaz prospeksiyonlarına sistematik bir şekilde, T.P.A.O. ve M.T.A. tarafından devam edilmekte ve be tabii gaz sorununa büyük önem verilmektedir.

REFERANSLAR

- ÇETİNÇELİK, M, (1965) : Avrupa'da tabii gaz istihsalinin bugünkü durumu hakkında. *M.T.A. Derg*, no. 64, s, 77-86, Ankara.
- (1967): Tabii gazın dünyadaki önemi. *Kimya Mühendisliği Derg*, no, 22, s. 9-23, Ankara.
- (1967): Dünya'da tabii gazın rolü, *M.T.A. Derg.*, no. 69, s, 87-103, Ankara,
- GUGIELMO, R. (1960): Le gaz naturel. *P.U.F.*, Paris.
- ISSELT, J. v, D. (1967): Impact of natural gas on Western Europe« *N.V. Nederlandse Gasunie*,
- ORHUN, F. (1968) : Gaz kromatografisi, taşıyıcı gazın akış hızının tesirleri üzerinde tecrübî araştırmalar ve metodun Türkiye'deki bazı tabii gazların hidrokarbon analizlerine tatbiki. *Af. T.A. Derg.*, no, 70, s, 143-176, Ankara.
- PALA VAN* S. (1959): Tabii gaz ve sanayi. *İ.T.Ü. Yayın*, istanbul.

SYMÖNDSj, E, (1967) : Future of natural gas In world energy picture. *First National City Bank*, New York.

Rapports du Symposium sur l'Utilisation du Gaz dans l'Industrie Chimique» 7-9 ekim 1968j3 Bükreş.» Romanya,, *Avrupa Ekonomik Komisyonu, Gaz Komitesi Uluslararası Simpozyumu*«

Natural gas for water desalination. *First International Symposium on Water Desalination* (3-9 ekim 1965), Washington, A.B.D., Rep, SWD/117.

Proved reserves of crude oil., natural gas liquids and natural gas, *American Gas Association and American Petroleum Institute* (1967)«

Statistiques de base de l'énergie. *O.C.D.E-*, Paris (1969).

*Bulletin of Gas Statistics for Europe, U*N.*, New York (1968)«

World Petroleum Report, U S A. (1968)

L'impact du gaz naturel sur les structures^ l'économie et les perspectives de l'industrie du gaz. *Arts et Manufactures*^ no. 173 (1967)* Paris«