

(Tablo: VI)

**DÜNYA'DA MUHTELİF KITALARA GÖRE
TESBİT EDİLMİŞ TABİİ GAZ
REZERVLERİ**

KITALAR	HACİM MİKTARI (Milyar Metre Küb)	EŞDEĞER KÖMÜR MİKTARI (Milyon Ton)	ISIL ENERJİ DEĞERİ (10 ¹² Kcal)
Batı Avrupa	2300	2967	20700
Afrika	1900	2451	17100
Kuzey Amerika (Birleşik Amerika ve Kanada)	9200	11868	82800
Orta ve Güney Ame- rika	1350	1741	12150
Sovyetler Birliği ve Doğu Avrupa	5475	7063	49275
Orta Doğu	6000	7740	54000
Asya ve Uzak Doğu	2795	3605	25155
Dünya Toplamı	29020	37435	261180

ceklerini hesaplamışlardır. Hollanda'daki tüketim ise sözü geçen yıllar içinde takriben, 16 milyar m³ e varacaktır.

Hollanda'nın (Gasunie) Şirketi, boru hattı tesisine büyük bir hızla başlamış bulunmaktadır. Hollanda'nın kuzeyinde keşfedilmiş olan bu tabii gaz yatağı, yurdun güney batısındaki büyük şehirlere ve endüstri merkezlerine pompalanacaktır. Bunun için de 1964 yılında 500 km. den fazla bir uzunlukta gazodük döşenmiştir. 1965 yılında ise, denize yakın bölgelerdeki toprağın teknisyenlere bazı zorluklar çıkarması yüzünden yalnız 300 km. boru döşenebilmiştir. Evvelki yılda 330 km. uzunluğunda bir boru hattı daha işletmeye açılmış ve bu suretle, Hollanda ana tabii gaz boru hattı şebekesinin uzunluğu 1130 km. yi aşmış bulunmaktadır.

Hollanda'nın büyük şehirlerinde hava gazından tabii gaza geçiş büyük bir tempo ile devam etmektedir. Tüketim, 1965 yılında bir misli artarak 0.7 den 1,5 milyar m³ e yükselmiştir. Buna göre, tüketimin 1966 yılında 3 milyar m³ civarında olmuştur. Hollanda'da 1970 yılında 6,8 milyar, 1975 yılında takriben 16 milyar ve 1980 yılında ise 21 milyar metre küp gaz tüketilecektir. 1975 yılından itibaren Hollanda'nın muhtaç olduğu enerji ihtiyacının üçte biri tabii gaz ile karşılanacaktır.

Hollanda gazodük şebekesinin tamamlanmasından sonra tabii gazın güneydeki komşusu Belçika'ya ve oradan da Fransaya geçirilmesi zor olmayacaktır. Güney Hollanda'da halen mevcut olan gaz boru hattı, bu yıl içinde (Anvers - Bruxelles) yönüne doğru uzatılacak ve endüstri merkezi olan "Liège", muhtaç olduğu gazı Hollanda'daki "Maastricht" şehrinden alabilecektir. Belçika'nın batı bölgesinin gaz ihtiyacının ne suretle sağlanabileceği henüz tesbit edilmemiş ise de, (Ostende - Gent) yönünde bir boru hattının döşenmesi projelenebilmektedir. Bu teşebbüsün imtiyaz sahibi, Belçika devletinin de payı bulunan (Distrigaz) şirkettir. Groningen'den gelecek olan 5 milyar m³ tabii gazın, takriben 3 milyar metre kübü mutfak ve ısıtma işinde ve 2 milyar metre kübü de endüstride kullanılacaktır. Fakat ancak 1975 yılında Belçika enerji ihtiyacının % 7 - 8 ini Hollanda'dan sağlamış olacaktır.

Hollanda'nın Fransızların (Gaz ve France) Şirketi ile akdetmiş olduğu anlaşma, 20 yıl içinde 5 milyar m³ gazın satışını gerektirmektedir. Fransaya satılacak olan bu gaz, Belçika'dan geçecek bir boru hattı ile Fransa'nın kuzeyindeki "Valencienne" şehrine kadar ulaşacaktır. Transit şartları tayin ve tesbit olunmuştur. Fransa'ya ithal olunacak enerji, özellikle endüstri merkezleri olan (Lille - Roubaix) ve "Reims" ile "Paris" bölgelerinde kullanılacaktır. Çünkü Fransa'nın güneyindeki "Lacq" mevkiinden gelen tabii gaz,

(Tablo: VII)

AVRUPA'DA TABİİ GAZ ÜRETİMİ
— Tcal* kalorifik enerji değeri olarak —

DEVLETLER	Y I L L A R				
	1950	1958	1960	1963	1964
Federal Almanya**	630	5505	8191	14472	20899
Doğu Almanya	—	?	139	150	?
Avusturya	4380	7907	14165	16390	17097
İspanya	—	—	—	20	22
Belçika	315	905	648	621	595
Fransa	2285	6315	27887	46224	48804
Macaristan	1798	?	1697	4567	6111
İtalya	4738	47110	58670	66135	69934
Polonya	1760	?	4599	8848	10541
Hollanda	—	1810	3164	5460	7566
Romanya	28157	?	98969	138110	?
İngiltere	—	201	278	1441	1588
Çekoslovakya	143	?	12936	9976	9427
Sovyet Rusya	53940	?	435880	855196	1041934
Yugoslavya	134	?	1231	1852	?

* 1 Tcal = 10⁹ Kcal.

** "Saar" bölgesi dahil.

Paris bölgesindeki 8 milyon halkın ihtiyacını karşıyamamaktadır.

Hollandalıların (N.A.M.) şirketi ile Almanların (Thyssengas) ve (Ruhrgas) şirketleri anlaşmışlar ve yılda 7 milyar m³ tabii gaz ihracı için bir mukavele imzalamışlardır. Taraflar, Hollanda tabii gazının (Duisburg - Düsseldorf) üzerinden "Köln" şehrine sevki için ortak bir tabii gaz nakil hattı döşeyeceklerdir. Bundan başka, gene aynı şirket, (Gas-Union) Alman şirketi ile de daha 5-6 milyar m³ tabii gaz satışı için görüşmeler yapmaktadır. Bu pazarlık müsbet olarak sonuçlanacak olursa "Köln" şehrine kadar plânlanmış olan boru hattı, (Frankfurt - Karlsruhe) üzerinden "Freiburg"a ve muhtemelen bir şube hattı ile de "Ulm" ve "Stuttgart" şehirlerine kadar uzanacak ve bu suretle "Groningen" tabii gazı, İsviçre sınırına 60 Km. lik bir mesafeye kadar götürülmüş olacaktır. Tabii gazın bu kadar yakınla gelmiş olmasının "Basel" şehri ve oradaki kimya endüstrisi için gelecekte enteresan olacağı muhakkaktır. Hollandalılar, tabii gaz satışı hakkında İsviçreli ve Avusturyalılarla da müzakerelere başlamışlardır. (N.A.M.) Şirketi, İngiltere'deki (Gas Council) Kumpanyası ile de 5 milyar m³ gaz satışı için anlaşmaya varmış ise de son zamanlarda İngilizlerin Kuzey Denizi al-

tında keşfettikleri zengin tabii gaz yatakları, belki bu anlaşmayı tadile uğratacaktır.

Çol elverişli şartlarla elde edilen bu Hollanda tabii gazı, şehirlerde havagazı fiyatına satılmaktadır. Yalnız büyük miktarda gaz tüketen endüstriyel müesseselere gaz düşük bir fiyatla (kârdan pay alan mahalli özel teşekküller tarafından) satılmaktadır. (N.A.M.) Şirketinde işleri olan Hollanda Devleti, tabii gaz sayesinde beklenilmeyen bir gelir kaynağı elde etmiş olduğu gibi, kömür ve petrol ithali için ödenmesi gereken döviz tasarruf edecek ve 20-25 yıl gibi uzun süreli anlaşmalarla da ödeme bilançosunun gelir hanesini kabartmış olacaktır. Hali hazırda, Hollanda'da yıllık tabii gaz üretim miktarı 9.000 Tcal. yi bulmuştur.

Avusturya; bugün primer enerji tüketiminin % 15 ini tabii gazdan temin etmektedir. Bu rakam, 1959 yılında % 12 ve 1962 de ise % 14 idi.

Avusturya'da tabii gaz üretimi: 1956 yılında 745 milyon m³ iken 1957 de 758 milyon m³; 1958 de 820 milyon m³; 1959 da 1 milyar 128 milyon m³; 1960 da 1 milyar 469 milyon m³; 1961 de 1 milyar 556 milyon m³ ve 1962 de 1 milyar 634 bin 850 m³ e çıkmıştır.

Avusturya'da 1961 yılında 653 milyon m³ tabii gaz, endüstri ve 673 milyon m³ ise halk hizmetleri için harcanmıştır. Avusturya'da tabii gaz yataklarının en zengin bulunduğu yerler memleketin kuzey doğu kısmındadır.

Tabii gaz itibarıyla çok zengin olan İtalya da da bugün primer enerji tüketiminin % 12 si tabii gazdan sağlanmaktadır. 1961 yılında 6 milyar 863 milyon m³ olan tabii gaz üretimi, % 4 bir artışla 1962 de 7 milyar 151 milyon m³ e ve 1965 de de 7 milyar 700 milyon m³ e çıkmıştır. Farklı sektörlerdeki tüketim ise 1962 de 7 milyar 128 milyon m³ olmuştur. İtalya'da 6.000 km. uzunluğunda bir tabii gaz dağıtım şebekesi vardır. Bu şebeke kolları, bilhassa endüstri merkezlerini beslemektedir. Son zamanlarda "Ravenna" yakınlarında ve "Sicilya" adasında da yeni tabii gaz yatakları keşfedilmiştir.

Bugün tabii gaz, Fransız enerji ekonomisinin de büyük bir rol oynamaktadır. Fransa'da günden güne artan enerji ihtiyaçlarının "1961 - 1985" dönemi için tüketim artışı yaklaşık olarak % 7,2 olarak hesaplanmıştır) karşılanmasında büyük payı olan tabii gazın Fransa topraklarındaki toplam rezervinin 300 milyar m³ civarında olduğu hesaplanmıştır. Fransa'da tabii gaz yatakları güney batı bölgesinde bulunmaktadır. En önemli tabii gaz üretim havzaları: "Saint Marcet"* ve "Lacq" sahalarıdır.

Fransa'da epüre edilmiş yıllık tabii gaz üretimi 1960 yılında 2,9 milyar m³ iken 1961 de 4,3 milyar m³ e; 1962 de 5,6 milyar m³ e ve 1965 de de 6 milyar 200 milyon m³ e çıkmıştır. Sadece Lacq havzası, son zamanlarda 19,8 milyon m³ ten fazla tabii gaz üretmektedir. Bu gazın ısı (yani kalori) değeri 9600 Kcal dir. Yalnız Lacq gazı Metan, Etan ve Propan'dan maada çok miktarda (H₂S) ihtiva eder. (Tablo: IV) 3500-4706 metre derinlikten 675 kg/sm². baskı ile ve 140°C da yeryüzüne çıkan bu tabii gazın her m³ ü 250 gr. kükürt ihtiva etmektedir. Bundan yılda 1,5 milyon ton kükürt çıkarılmaktadır. Onun için bu gaz naklinden ve dağıtımından önce epürasyona (yani arıtılmağa) tâbi tutulmaktadır. Çünkü gaz, bileşiminden dolayı çok korozif (aşındırıcı) tesirlere maliktir. "Lacq" havzasında tesbit edilen tabii gazın bilinen rezervleri 125 milyar m³ ve muhtemel rezervleri ise 250 - 300 milyar m³ civarındadır. Bu havza 1953 Kasım ayından beri faaliyettedir. Fakat ilk tabii gaz fışkırması, 1951 yılının Aralık ayında (Lacq - 3) kuyusundan aniden vukubulmuş ve meşhur Amerikalı Teknisyen Myron Kinley'in gayreti ile 53 günlük bir çabalamadan sonra yangın kontrol altına alınabilmiştir. Yakın bir gelecekte Fransa'da günlük ta-

bii gaz üretiminin 30 milyon m³ e kadar çıkarılacağı tahmin ediliyor.

"Lacq" tabii gazı, "Artix" deki termik santrali beslediği gibi, (Péchiney) firması tarafından "Naguères" de kurulan ve yıllık gücü 90.000 ton olan Alüminyum fabrikasını da beslemektedir. Gene bu gazdan faydalanarak çalışan ve bu mevkiden 5 Km. uzaklıkta bir bölgede "Pardies" te kurulan büyük kimya kompleksleri fabrikasında da Asetilen, Metanol, Amonyak, Üre, Azotlu gübre, Amonyum Nitrat, Asetaldehid, Bütanol ve Vinil Klorür üretilmektedir. Günde 1 milyon m³ tabii gaz sadece bu endüstri merkezinde kullanılmaktadır. Bu gazdan faydalanılarak "Ford - Gouraud" havalisindeki (Mauretania) Demir cevherlerini kullanarak çalışacak olan büyük bir çelik tesisi de "Bayonna" yakınında (Boucau) da kurulmaktadır. Arıtılmış Lacq gazı, döşenen gazodükler vasıtasıyla, Fransa'nın kuzeyindeki Bretanya havzasına, (Lyon-Dijon) havalisine, (Nantes - Angoulême) havalisine, Paris ve banliyösüne (% 28) sevkedilmektedir.

Batı Almanya'da en önemli tabii gaz yatağı "Emsland" havalisinde 1938 yılında (Bentheim - 1) kuyusu açılırken keşfedilmiştir. Bu yataktan 1941 yılından beri 1 milyon m³ ten fazla gaz üretilmiştir. İkinci Dünya savaşından sonra, gerek Almanya'nın kuzeyinde ve gerekse Güneyinde, Bavyera bölgesinde ve yukarı "Rhein" dolaylarında tabii gaz araştırmalarına bilhassa 1950 den sonra hız verilmiştir. Batı Almanyada bugüne kadar keşfedilen 36 adet tabii gaz yatağı Almanyanın üç ayrı bölgesine dağılmış bulunan petrol havzalarına rastlamaktadır. Almanyada üretilen tabii gaz, bileşiminde % 75 - 80 Metan ve az miktarda Kükürtlü Hidrojen vardır. Bilhassa güneyde bulunan "Zechstein" a ait gaz fazlaca H₂S ihtiva ettiğinden, % 25 dağıtımdan evvel epürasyona tâbi tutulur. Batı Almanya'da 1938 ilâ 1953 yılları arasında "Ems" havalisinin batısında yapılan tabii gaz üretimi 100 milyon m³ tür. 1954 yılından sonra üretim 400 milyon m³ e çıkmıştır. 1965 te yıllık üretim 2 milyar m³ ü aşmıştır.

Bugün tabii gaz rezervlerinin % 80 ni kuzey bölgesinde, % 20 si güney bölgesinde (3/4ü Bavyera havalisinde ve 1/4 ü Ren dolaylarında) bulunmaktadır. Kuzeyde 20 kadar tabii gaz sahasını içine alan bölgede en önemli produktif saha, 1954 yılında "Diepholz" sektöründe keşfolunan (Rheden) havzasıdır. 1961 yılında sadece 6 kuyu tarafından bu bölgede yapılan tabii gaz üretimi 140 milyon m³ idi. Ems'in batısındaki 11 yatak ise (Hollanda sınırı arasında) 130 milyon m³ gaz vermektedir. Batı Almanyanın kuzeyinde üretilen tabii gazın büyük bir kısmı "Ruhr" havzasında ki kimya endüstrisini beslemektedir.

* Bu havza, (Lacq - 3) sahasının 100 Km. kadar batısında bulunan, Fransa'nın ilk tabii gaz üretim havzasıdır ve gitkçe tükenmektedir.

Kuzey Almanyada döşenen gazodükler sayesinde "Hüls" kimya fabrikaları, "Nordhorn" tekstil endüstrisi ve "Osnabrück" demir endüstrisi ile "Oldenburg", "Hannover" ve "Bielefeld" şehir gazı şebekeleri tabii gaz ile beslenmektedir. Yukarı Ren dolaylarında ise tabii gaz, "Wolfskehlen" jizmanlarından üretilmektedir. Bu gaz "Frankfurt" ve "Mannheim" sektörlerindeki endüstriye verilir. Baviera sektöründe, 1954 yılında keşfedilen "İschen" sahası ve diğerleri, München şehri ve havalisini beslerler. Bu şehir 180 milyon m³ tabii gazı şehir gazına katmaktadır.

TÜRKİYE'DE TABİİ GAZ ARAŞTIRMALARI

Bugüne kadar, yurdumuzun muhtelif bölgelerinde tabii gaz emarelerine rastlanmış ve M.T.A. Enstitüsü tarafından envanteri yapılmış olan tabii gaz belirtileri esas itibarı ile petrol menşeli, kömür menşeli* ve Bataklık gazlarıdır. Petrol menşeli gazlar: (Trakya - Mürefte), (Adana, Ali-

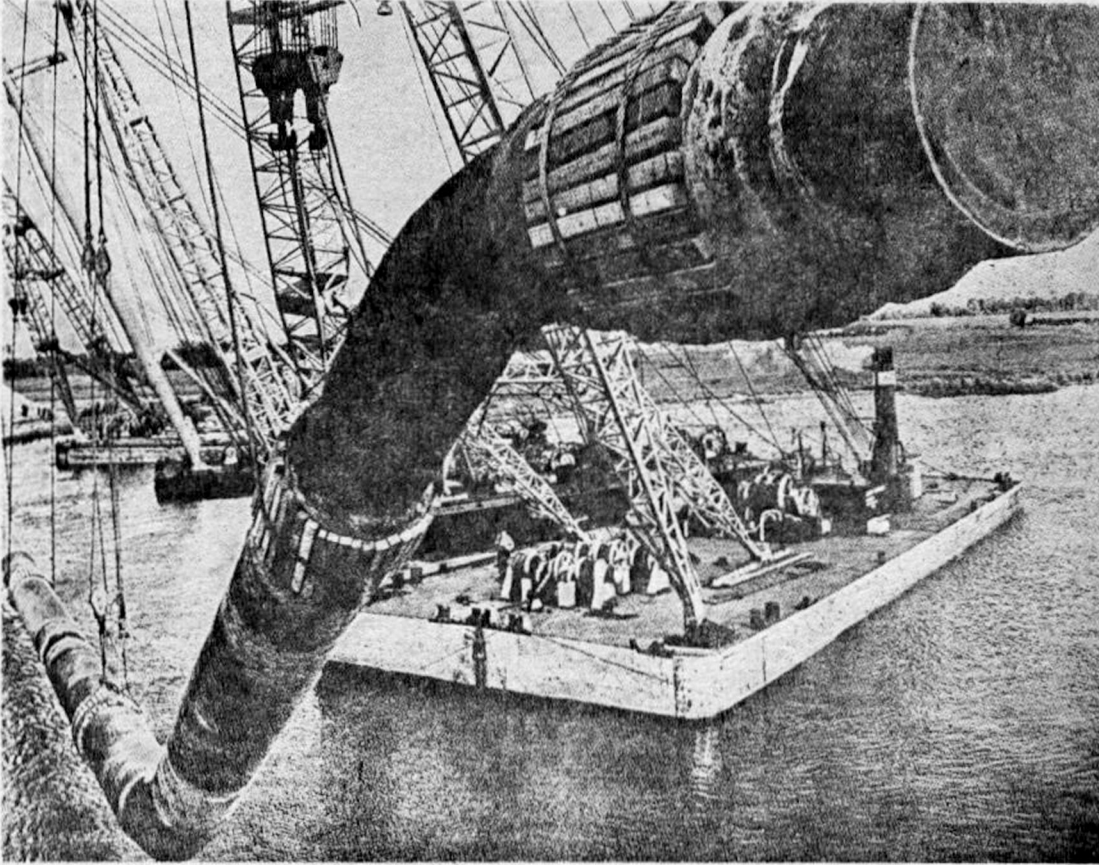
* Bu tip gazlar, muhtemelen karboniferin derin yerlerinde bulunmaktadır.

** Muhtelif tarihlerde alınan 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: (8850 - 9750) Kcal/m³ tür.

hocalı), (İskenderun - Çengel) ve (Zonguldak - Ulus) havalisinde bulunmaktadır. Hâlen, (Söke-Zonguldak) bölgesinde tabii gaz aramalarına devam edilmektedir.

Türkiye'nin Trakya bölgesi, tabii gaz bakımından en fazla araştırma yapılan bölgedir. Meselâ; 1936 yılında M.T.A. Enstitüsü tarafından "Mürefte"*** de açılan bir kuyudan çıkan gazın basıncı 5,5 kg/cm² olarak tesbit edilmiştir. 1945 de burada açılan bir kuyudan 24 saatte 80 bin m³ gaz çekilmiş ve bu arada basınç 8 kg/cm² den 7,5 kg/cm² ye düşmüştür. (1954 - 1957) yılları arasında bu aynı havzada yabancı sermayenin işbirliği ile çalışan bir şirket çeşitli arama ve testler yapmıştır. Hattâ yapılan son bir denemede, 24 saatte 13 bin m³ gaz çekilmiş ve basınç da 8,2 kg/cm² den 1 kg/cm² ye düşmüştür. Neticede bu bölgedeki tabii gaz rezervlerinin sadece 850.000 m³ civarında olacağı hesaplanmış ve yapılan yatırımları kurtaramıyacağı kanaatine varılarak 1966 da bu iş terkedilmiştir.

(Union Chimique de Belges) Belçika firması ve Dz. K. K. Seyir ve Hidrografi Dairesi ile MTA Enstitüsü tarafından (19 Ağustos - 12 Eylül 1964) tarihleri arasında Karadeniz'de müştereken yapılan Metan gazı araştırmaları ise müsbet bir



Şekil: 4 — Nehir altına döşenen bir (Gazodük)ün güçlü yerleştirme işleminden bir görünüş.

sonuç vermemiştir. Esasen bu etüdler Karadeniz, bazı özellikleri bakımından Kongo'daki "Kivu" gölüne*** benzediğinden bu göldeki zengin gazı işletmekte olan (U.C.B.) firması, Karadeniz'de Metan bulunabileceği kanatı ile böyle bir araştırma teklifinde bulunmuştur!

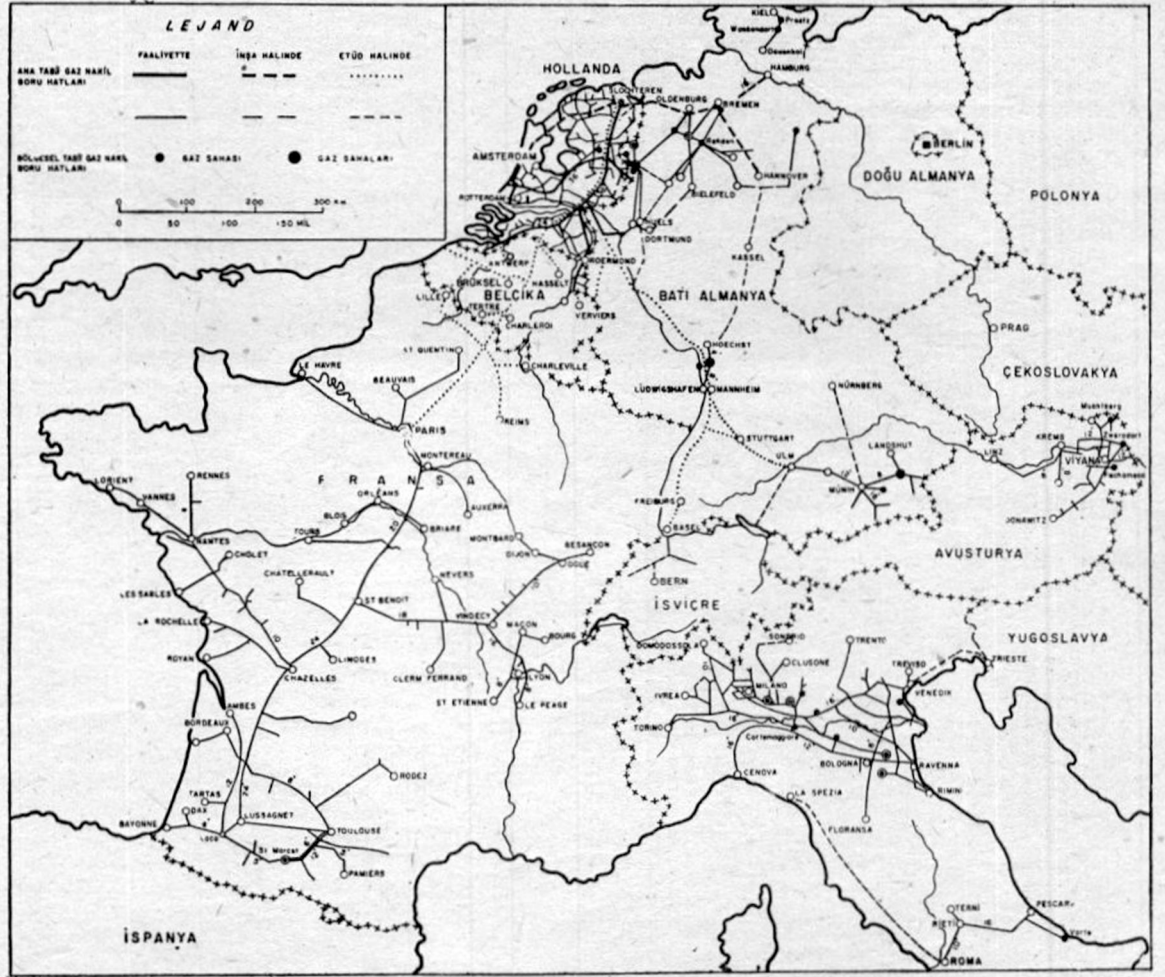
TABİİ GAZIN DAĞITIMI :

Tabii gaz üretmek ne kadar ucuza mal oluyorsa, nakliyatı da o derece masraflı olmaktadır. Çünkü tabii gaz, ancak milyonlarca liraya mal olan büyük tesislerle uzak yerlere sevkedilmektedir. En basit taşıt aracı (Gazodük) denilen "Pipe-Line" Tabii Gaz nakil hattıdır. Meselâ: gazın Afrika'dan Avrupa topraklarına kadar nakledilmesi için boruların yalnız uçsuz bucaksız çölü değil Akdenizi de aşması lâzımdır. Toprak üzerinde bu boruları bir yerden başka bir yere döşe-

*** Yapılan analize göre bu gölde, litre suya 1.62 litre azg tekabül etmektedir ve bu gazın bileşiminde: % 73,4 karbondioksit; % 24,8 Metan 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.)

mek çok zor değildir. Fakat denizin dibinde bu işlem ortaya bir çok güçlükler çıkarmaktadır. (Şekil: 3) Meselâ; Cezayir'le Avrupa arasındaki mesafe geniştir ve burada 2700 metre kadar bir derinliğin aşılması lâzımdır. Esasen bu kadar derinde bulunan boruların ne şekilde kontrol ve tamir edilebileceği de kesin olarak bilinmemektedir.

Bir ikinci şekilde tabii gaz'ın özel şekilde inşa edilen gemilerle sevketmektedir. (-161,5°C) da sıvılaştırılan bu gazın hacmi de maksimal olarak 600 misli kadar küçülmektedir. Sıvı hale gelen gaz böylece özel bidonlarla nakledildikten sonra, tekrar gaz haline getirilmektedir. Patlama ihtimali çok azdır, çünkü sadece (gaz-hava) karışımı tehlikelidir. Sıvı halinde olan bir gaz için (bunun da bir çok problemleri olduğu halde) böyle bir tehlike söz konusu değildir. Bugün bu çeşit gaz tankerleri yapılmış ve halen seferdedir. Fakat buna gaz bidonlarını yükleme ve boşaltma limanlarının son derece masraflı olan tesisleri de ilâve olmaktadır. Gemi ile gaz taşınımı



Şekil: 5 — Avrupa'da kurulan ve kurulmakta olan tabii gaz dağıtım şebekesini gösteren harita.

(Tablo: VIII)
BÜYÜK GAZODÜKLER

Adı	Toplam uzunluğu (Km.)	Çapı (mm)
Trans-Canada	3465	860
Alberta - California	2246	900
Texas - New York	3975	760
Stavropol - Moskova	1300	1020
Türkmenistan-Merkezî Rusya	3500	1400
Lacq - Paris	615	600
Santa Cruz-Buenos Aires	1716	762

ilk olarak Venezuelâ ile İngiltere arasında denemiştir. Avrupa'daki bu çeşit gemilerin inşası, Lâtin Amerika ülkeleri tarafından da dikkatle izlenmektedir. Çünkü bu ülkelerde tıpkı Cezayir gibi aynı problemlerle karşı karşıyadırlar. Lâtin Amerika tabii gazı'nı Birleşik Amerika'ya nakletmek istemektedir. Arjantin, sahilde bu tip boru tesislerinin inşasına başlamıştır ve gazı sıvı haline getirecek diğer bir tesisin inşa edilmesini de plânlamaktadır.

Fransızlar tarafından inşa olunan "Jules Verne" Metan gazı tankeri, Büyük Sahra'nın tabii gazı'nı, "Cezayir - Le Havre" arasında yılda 30 gidiş-geliş seferi yaparak taşımaktadır. Bu tankerin yükü, 25.000 m³ sıvılaştırılmış gazdan meydana gelmektedir. Bu ise, gaz halinde 15.000.000 m³ gazın karşılığıdır. Sıvılaştırılmış gaz, her biri 12.000 m³ lük 3 tanka depo edilmiştir ve gazlaştırma istasyonunda gaz şekline çevrilmiştir. Bu gaz, petrol borularının yanı sıra döşenmiş olan gaz boruları ile Paris bölgesine gönderilmektedir. Le Havre'daki Metan istasyonunu, 450 milyon m³ Metan işler. Bu miktar Metan aşağı yukarıya 450.000 ton fuel-oil ya da 600.000 ton kömüre karşılıktır. Öte yandan, Fransızlar daha büyük bir Metan tankerinin tezgâha konmasını da plânlamaktadırlar. Buna paralel olarak "Le Havre'daki Metan istasyonu daha da genişletilecek ve yeraltında depolama için özel tanklar kurulacaktır.

"Methane Princess" ve "Methane Progress" adlarındaki gaz tankerleri de Cezayir de "Arzew"den İngiltere'nin "Thames Estuary" (Canrey İsland) daki tabii gaz istasyonuna gaz taşırlar ve depo ederler.

Hülâsa; yılda 20 milyar metre küp tabii gaz yanmaktadır. Tabii gazın endüstrinin kilit nok-

alarına dağılması oldukça masraflı bir iştir. Öte yandan bu gün uzak mesafelere gazodük boruları döşemek hususunda dünyada yeterli tecrübelerle sahip çok sayıda firma ve yetkili uzmanlar vardır. Meselâ; Yakın Doğu'da bulunan büyük gaz yataklarından tabii gazın merkezî Avrupa'ya nakledilmesi için kilometrelerce yolun katedilmesi lâzım gelmektedir. Yalnız Ortak Pazar camiası içinde, 40.000 km. uzunlukta gaz borusu döşenmesi plânlanmıştır. Birleşik Amerika'da da daha 300.000 km. uzunluğunda gaz boruları döşenecektir.

Halen Avrupa'da zengin bir tabii gaz şebekesi kurulmuştur ve genişletilmeye de devam edilmektedir. (Şekil: 5) Dünyanın en uzun tabii gaz nakil hatları (Tablo: VIII) de gösterilmiştir. Sibiry'a'nın çok zengin tabii gaz yataklarının bulunduğu "Tyumen" bölgesinden Sovyet Rusya'nın batı bölgelerine tabii gaz nakledecek olan 5.000 Km. uzunluğundaki bir boru hattının inşasına da başlanmıştır. Yeni gazodük tamamlandıktan sonra, yılda 130 milyar m³ tabii gaz batıya sevkedilebilecektir.

Bugünkü halde, Birleşik Amerika'da tabii gaz nakleden hatların toplam uzunluğu: 314.000 Km. yi aşmaktadır. Ana borudan kullanılan gazı, ev ve müesseselere dağıtan ve ulaştırıcı yardımcı boruların uzunluğu ise: 625.000 Km. tutarındadır.

Afrika'daki tabii gazın deniz altı boruları ile Avrupa'ya nakli projesi, büyük çapta siyasal ve teknik engellerle karşılaştığından şimdilik ertelenmiştir.

TABİİ GAZ'IN KULLANILDIĞI YERLER :

Bugün, binbir marifeti olan bir madde haline gelen tabii gaz çeşitli sahalarda kullanılmaktadır.

Tabii gaz'ın ısı değeri iki misli büyük olduğu için demir - çelik ve elektrik tesislerinde büyük ölçüde faydalanılmaktadır. Meselâ: Meksika'da tabii gazla çalışan ilk demir dökümhanesi başarılı sonuç verince ikinci bir (bu defa daha büyük) tesis daha kurulmuştur.

Tabii gaz kimya endüstrisinde de Amonyak, çeşitli ilâçlar ve Asetilen ile çeşitli sentetik maddelerin üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır. Tabii gazdan ev işlerinde de bol miktarda yararlanılmaktadır.

Esasen daha 19 uncu yüzyılın ortalarında yeryüzü enerji ihtiyacının % 95 inin kömürle kapatıldığı bir devirde, 1821 yılı sıralarında bile Newyork eyâletinin "Fredonia" şehrinde sokakların aydınlatılmasında tabii gaz kullanılmıştı! Fakat dünya endüstrisi tabii gazı 1940 yılından itibaren kullanmağa başlamıştır.

Günümüzde, muhtelif alanlarda en çok tabii gaz kullanan memleket Birleşik Amerikadır. Bugün Amerika, Enerji ihtiyacının % 33,5 unu tabii gazdan temin eder. Diğer ülkelerde de bu enerji kaynağından muhtelif oranlarda (Tablo: II) faydalanılmaktadır. Tabii gazdan elde edilen maddeleri imâl eden müesseseler, Amerikan ekonomisinde altıncı sırayı işgal etmektedir. Yalnız "California" eyaletinde tüketilen tabii gazın sağladığı enerji miktarı dünyanın en büyük barajlarından biri olan (Hower)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 Amerikada yiyecek hazırlayan mutfak ve lokanta kabilinden 108 milyon yerin % 90 ı tabii gaz kullanmaktadır.

Tabii gazın son derece ucuz olması ve fazla zehirleyici özelliği olmaması bunun kısa zamanda büyük ölçüde maden kömürü ve akaryakıtın yerini almasına sebep olmuştur.

Petrol kimyasında da tabii gazdan geniş çapta istifade edilmektedir. Tabii gazın içinde bulunan hidrokarbonlardan Etan, Propan ve Bütan gibi maddelerin moleküllerinin ayrılması ve sentezle yeniden birleştirilmesi ile **Naylon**, **Orlon**, **Dralon** ve **Akron** gibi bu gün tekstil endüstrisinde çok kullanılmakta olan maddeler temin edilir. Ayrıca tabii gazdan sentetik kauçuk, deterjanlar, leke çıkarıcılar, sentetik eritici maddeler ve çeşitli ilaçlar da elde edilmektedir.

Son zamanlarda, beslenme endüstrisinde ihtilâl yaratacak olan bir başarıya erişilmiştir ki bu da tabii gaz'dan sunî protein sentezidir. Meselâ: (Standard Oil) ve (Nestlé) şirketleri, son günlerde bir anlaşma yaparak, tabii gaz hidrokarbonları ile beslenen bazı mikro-organizmaların aracılığı ile protein bakımından çok zengin ve insan için büyük değer ifade eden besin maddeleri elde etmek için lâboratuvar stadında denemelere geçmişlerdir, ve neticeler çok ümit vericidir. Temeli tabii gaz olan bu sunî protein tamamen renksiz ve kokusuz bir maddedir. Dünyanın açlık tehlikesine doğru yöneldiği bir devrede böyle bir realizasyon, insanlığın gidişini değiştirebilecektir. Biyo-kimyasal sentezlerden geçerek kimyasal sentezler yoluyla besin maddelerini üretmek halen dünyanın bir çok noktalarında araştırma yapan bilim ve teknik adamlarını meşgul etmektedir.

Sunî protein elde etmeyi başaran ve halen (Shell) Petrol Şirketi "Milstead" araştırma lâboratuvarlarında çalışmakta olan Dr. J. R. Norris ve Dr. D. W. Ribbons adındaki bilginler, bu sunî proteinin şimdilik bir ticarî değerinin olmadığını ve piyasaya sürülebilmesi için daha ekonomik

bir sentez metodunun geliştirilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Yapılan hesaplara göre; önümüzdeki yıllar içinde 56.634 m³ Metan gazından 10 ton sunî proteinin elde edilmesi mümkün olacaktır. Bu proteine pirzola veya çikolata gibi çeşitli yiyecek maddelerinin lezzetinin aşılacağı de mümkün görülmektedir. Hülâsa; bu alanda harcanan gayretler, nüfusu hızla artan dünyamızın karşı karşıya bulunduğu açlık tehlikesini ortadan kaldırmak bakımından büyük önem taşımaktadır.

SONUÇLAR :

Bütün bu donelerden görülüyor ki, son yıllar zarfında dünya enerji üretim ve tüketiminde görülen değişim ve gelişim hızla devam ediyor. Yakıt ve enerji ihtiyaçları, ulusal gelirlerdeki artışlara paralel olarak artmakta devam ederken, muhtelif kaynakların durumları (bilhassa tabii gaz üretim durumu) daha fazla değişecektir. Bundan sonraki yeni tekniklerle yapılan keşifler sayesinde dünya tabii gaz miktarı hızla artacaktır. Nitekim 1900 yılında dünya enerji ihtiyacının sadece % 0,5 i tabii gazdan karşılanırken, bu oran 1913 de % 1,5 e; 1920 de % 2 ye; 193 de % 4,8 e; 1960 da % 12,1 e çıkmış ve 1965 te ise % 15 i aşmıştır. Böylece aradan geçen 65 yıllık devre zarfında dünya tabii gaz üretimi 100 mislinden fazla yükselmiş ve buna paralel olarak toplam enerji ihtiyacı içindeki payı da 30 misli kadar bir artış göstermiştir.

Bugün tabii gaz'ın enerji kaynağı ve petrokimya endüstrisinin ham maddesi olarak en yaygın şekilde kullanıldığı memleketlerden Birleşik Amerika ve Sovyet Rusya'da, üretilen kullanılabilir tabii gazın tamamı sarfedilmektedir. Halbuki, Orta Doğu'da ve Venezuelâ'da bölgesel ihtiyaçlara harcanan gaz miktarı fazla geniş olmadığından harcanacak yer bulmak ta bir problem olmuştur.

Tabii gazın (Gazodük) denilen nakil boru hatları ile 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 gayesiyle gazodükler ile kurulan veya kurulacak olan tabii gaz dağıtım şebekeleri artık bütün dünyada önem kazanmağa başlamıştır.

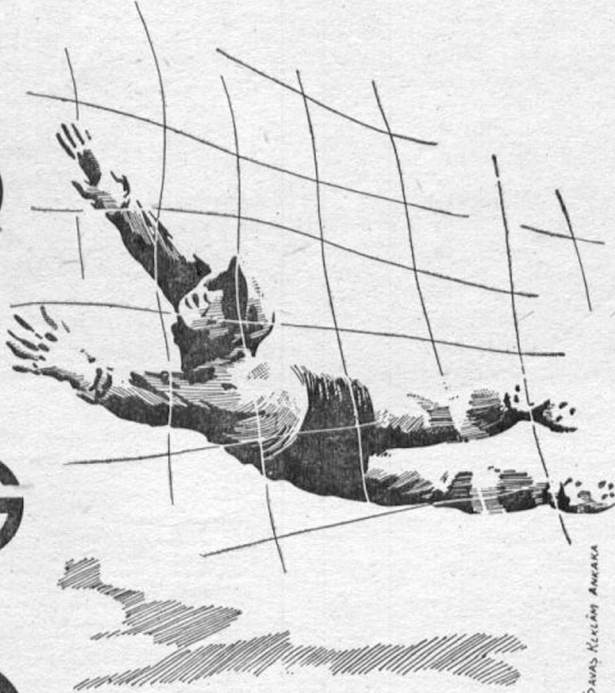
Hattâ Fransızlar, Büyük Sahara'da çıkan tabii gazı, Cezayir'den Cebelitarık'ın altından döşeyecekleri gazodüklerle doğrudan doğruya önce İspanya'ya ve daha sonra da Fransa'ya ve İngiltereye kadar rahatça ulaştırmak imkânları üzerine hazırladıkları projeyi ilk fırsatta uygulamaya çalışacaklardır.

Dünya tabii gaz uzmanları, yakın bir gelecekte, Orta Doğu'da çıkan tabii gazın müşterek gazodükler ile Avrupa endüstri pazarlarına kadar sevkini ve satışının mümkün olabileceği ortak kanaatine varmışlardır. Nitekim, son zamanlarda, Irak Hükümetinin Türkiyemize de tabii gaz ihraç teklifinde bulunması gelecekte enerji ekonomimiz için çok yerinde ve faydalı olacaktır.

Maalesef, bugün tabii gaz konusu memleketimizde henüz sadece etüd ve araştırma safhasındadır. Fakat içinde yaşadığımız plânlı kalkınma devresinde bu cins ucuz enerji kaynağının araştırma hususlarına daha da önem vererek ve yeni bir prospeksiyon programı düzenleyerek uygulamaya sokmak herhalde çok yerinde bir iş olur kanaatindeyiz.

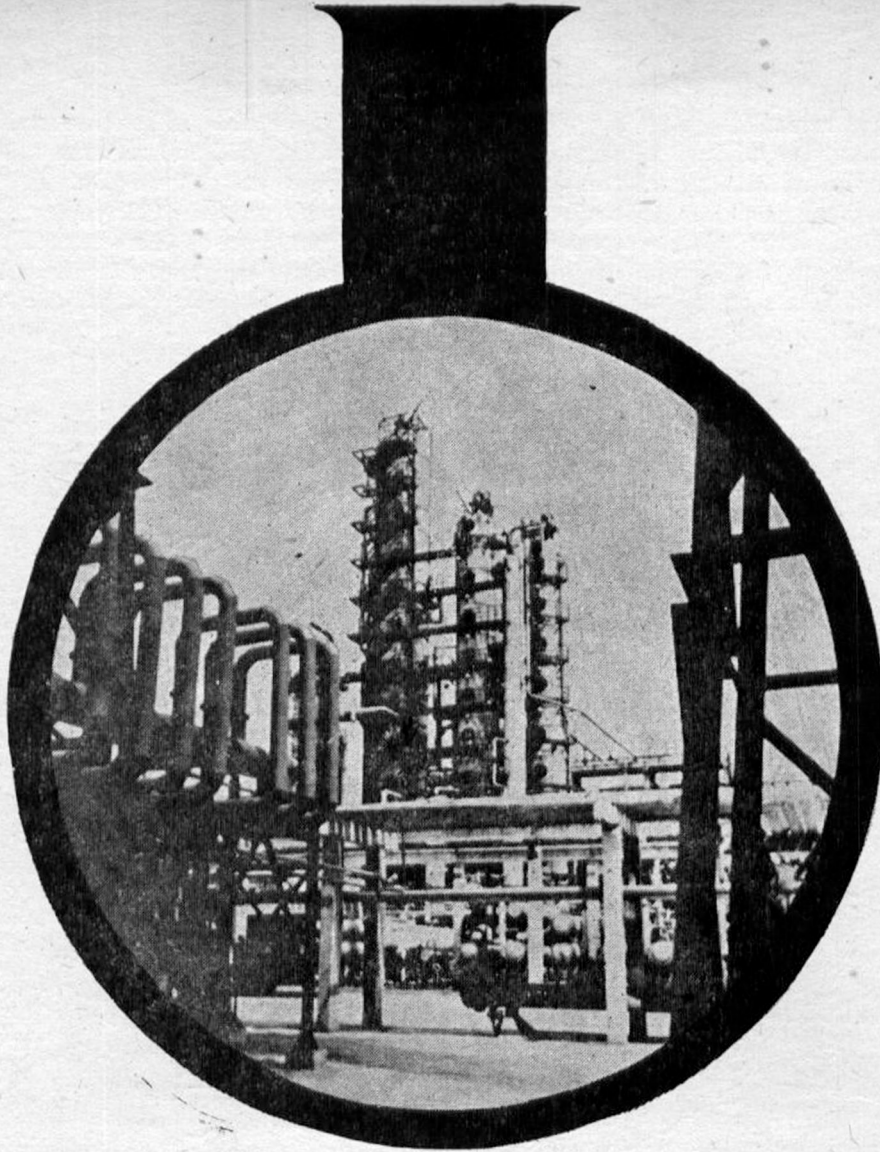
ZAMANINDA HAREKET EDERSENİZ KAZANIRSINIZ!..

YILDA
3
BÜYÜK
ÇEKİLİŞ



Vadeli her 50, vadesiz her 100 liraya bir kur'a numarası

SÜMERBANK



**Arz ettiğimiz
KİMYEVİ MADDELER:**

- Amonyum Bikarbonat
- Amonyum Nitrat
- Baryum Klorid
- Kemik Tutkalı
- Boraks
- Benzol
- Kalsium Karbid
- Çökeltilmiş Kalsium Karbonat
- Kolofoni (Siyah reçine)
- Litarj
- Magnezyum Karbonat
- Dimetilsülfat
- Formalin

- Dikloretan
- Polivinilklorid
- Potasyum Alüminyum Alum (Şap)
- Kırmızı Kurşun
- Selenyum
- Sodyum Bikarbonat
- Sodyum Fluorsilikat
- Sodyum Nitrat
- Sodyum Nitrit
- Sodyum Silikat
- Sodyum Sülfid
- Urea
- Hidroklorik Asit

CHIMIMPORT

2, Stefan Karadja Street, Sofia, Bulgaria
Cables : CHIMIMPORT_SOFIA Telex:522

Çabuk bilgi almak için müracaat :
BULGARİSTAN TİCARET ATAŞELİĞİ
Teşvikiye Caddesi 105 kat:6
İSTANBUL TEL : 48 75 39

ŞEKER KAMIŞI SANAYİ İÇİN DİFFÜZÖR ve ELUSYON TEORİSİ

Diffuser for Sugar Cane Industry and
Elution Theory

Yazan:

Dr. E. GÜLBARAN

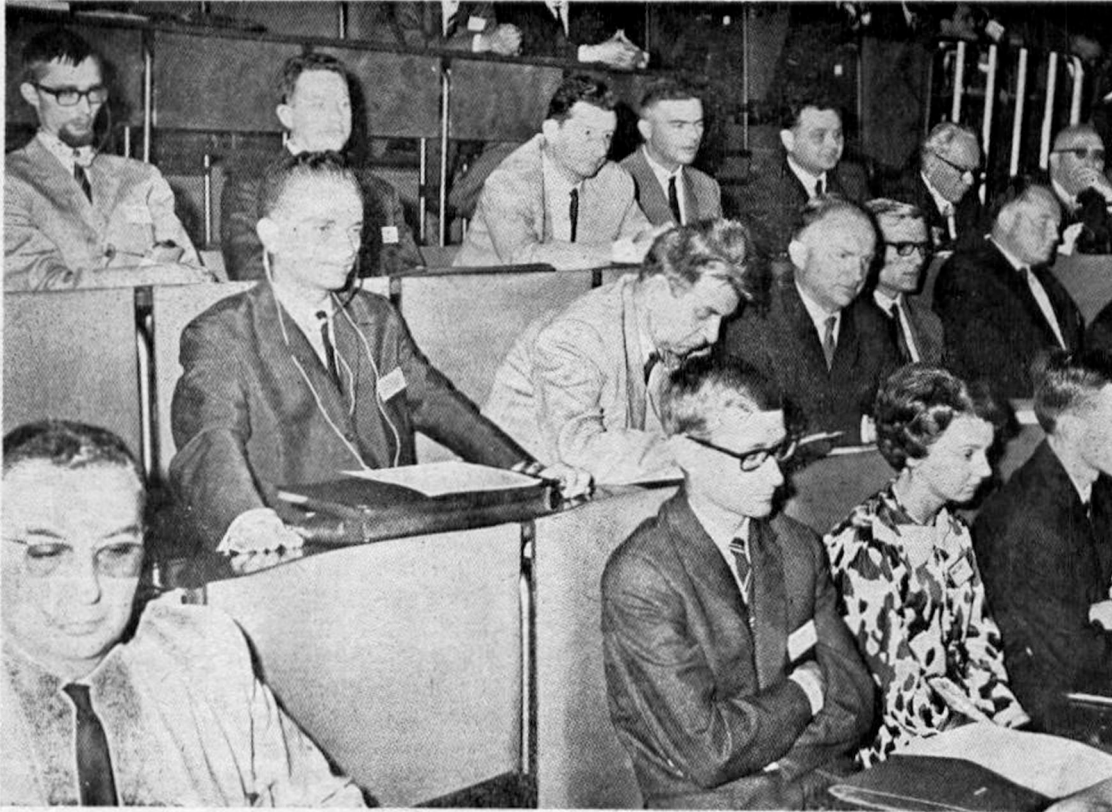
Kimya Yüksek Mühendisi

ABSTRACT Significant technical and economic advantages obtained by replacing the press and countercurrent Principle by a new system. Same diffuser can be used for both and beet sugar. Syrup has purity of 90 to 96 with minimum non-sugar materials. Diffusion period cut to 12 16 minutes.

Bu araştırma "XXXVI ncı Beynelmlel Kimya Sanayii Kongresinde 10 - 21 Eylül 1966 arası, Brüksel'de tebliğ edilmiş olup, "Belgische chemische Industrie" de T. 31. September 1966. S: 185 de basılmıştır.

10-21 Eylül 1966 günlerinde Brüksel'de yapılan XXXVI ncı Beynelmlel Kimya sanayii Kongresi'ne 34 devlet iştirak etmiş ve 625 travay tebliğ edilmiştir.

Bu Kongreye Türkiye ve Kimya Mühendisleri Odasını temsilen ben ve Prof. Dr. T. NOYAN katılmıştık. Kongrede yukarıda bildirilen mevzu üzerinde verdiğimiz konferans epeyce ilgi toplamıştır.



Belçika Kongresinden bir görünüş

Bu yazıda okuyucuları sıkmamak için araştırmadan uzun bahis edilmeyip umumi bilgi ve-rilecektir.

Şeker kamışı, şeker pancarı, yağ, soda, sepi maddeleri v.s. gibi bir çok sanayi kolları ekstraksiyon operasyonu için ters akım prensibi tatbik etmektedir. Araştırmalarımızda şeker kamışı sanayii için bu ters akım ve baskı prensibinin değiştirilmesi ve bu sahada tamamen yeni bir sistemle çalışmakla birçok mühim teknik ve ekonomik avantajlar sağlanmış bulunmaktadır. Aynı diffüzör hem şeker kamışı, hem de şeker pancarı sanayii için kullanılabilir.

Konventonal şeker kamışı fabrikasyonlarında, şeker kamışının mikroskopik bünyesi hiç nazarı dikkate alınmamıştır. Burada ekstraksiyon operasyonu yalnız baskı, temperatur ve zamanın tesiri ile yapılma yoluna gidilmiştir. Bu konventonal sistemin ana mahzurlarını şöyle izah edebiliriz:

Eğer ekstraksiyon prosesi 550 ton/M². lik muazzam bir baskı altında yapılırsa, ezilen kamış içindeki şurup, usare kanalları içinde adeta bastırılan bir torba içinde hapis edilir, ve bundan dolayı hepsi alınmaz. Eğer bütün şekerin alınması istenilirse bu üsare kanallarının iyice tahrip etmek için ayrıca muazzam bir baskı altında tutmak icap eder.

Bu şartlarda şurubun safiyeti çok düşer ve içinde arzu edilmeyen kolloitlerle ufak bagas taneciklerinin miktarı çok artar. Bu da fabrikasyonun ileri safhalarında klarifikasyon preselerinde büyük güçlükler meydana getirir.

Halen bu sanayi kolunun yapmış olduğu bu baskı tesiridir ki:

a) Kamıştaki bütün şeker alınmamakta ve 4 % bagasta zayi olmakta,

b) Ekstraksiyonun tam olması için büyük miktarda su kullanma zorunluğu hasil olmakta ve bunun buharlaştırılması tabiatile masrafı artırmaktadır.

c) Bu büyük baskıdan dolayı şuruba geçen kolloidler, lifi maddeleri ve ufak bagas taneciklerini şuruptan uzaklaştırmak fabrika için bir problem olmaktadır.

Araştırmalarımızda, bu sahada tarafımızdan ilk defa tatbik edilen yarım atmosferlik vakum tatbik etmekle, şeker kamışı ve şeker pancarı hücreesindeki VACUOL'u ekstraksiyon esnasında süratle parçalanmasını temin etmiş olduğu-muzdan şekerli şurup hızla çözeltiye geçiriyor ve ekstraksiyon müddetini muazzam miktarda düşürmüş bulunuyoruz.

Gene yarım atmosferlik bir vakumla çalışmakla diffüzyon temperaturu devamlı olarak 80° - 82°C de tutuluyor. Bu suretle diffüzyon şurubuna yabancı ve arzu edilmeyen maddelerin

girmesi önleniyor. Konventonal sistem buna muvaffak olamamış olup, şuruba giren hayli yabancı maddeler şurup safiyetin 80-86 ye düşürürken, bizde bu 90-96 ya yükselmiş bulunmaktadır. Temperaturü arzu edilen ekstraksiyon temperaturünde sabit tutmamız, ekstraksiyon müddetini büyük ölçüde kısaltmamız ve şurubu istenilen PH da tutabilmemizden dolayı konventonal sistemlerde olduğu gibi şurupta invert şeker teşekül etmektedir. Şurup gayet açık renkte olup, boyar maddeleri pek az ihtiva etmektedir.

DİFFÜZÖR ve ÇALIŞMASI :

Diffüzör, boyutları kapasiteye göre ayarlanan, uzun - düz - yatay ve kapalı ve içinde yatay hareket eden bir bandı havli bir sistemdir. Bandın üzeri filtre bezi veya ince metalik bir ağla kaplanmış olup, şeker kamışı tozlarını geçirmeyen ve şurubu geçiren bir durumdadır. Ham şeker kamışı tozları giriş kapısından diffüzör bandı üzerine dökülür.

Şeker kamışı tozları 25 cm. yükseklikte banda yüklenir, diffüzörün giriş ve çıkış kapıları kapatılır. Buhar sevk edilerek, diffüzör içindeki madde ısıtılırken, vakum tatbik edilir ve basınç normal atmosferden 350 - 380 m.m. Hg. ye düşürülür. Sonra oda temperaturünde ki ekstraksiyon suyu, 15 dakika müddetle şeker kamışı üzerine muayyen miktarda atomizörlerle bombardman etmek suretile püskürtülür. -veyahut madde buharla ısıtılmayıp, 80° - 82° C ye getirilmiş ekstraksiyon suyu atomizörlerle püskürtülmek suretile operasyon tamamlanır. - Diffüzyon ameliyesi esnasında sistemin basıncı 1 veya 2 defa 350 - 380 m.m. Hg. den normal atmosferde getirilir. (hücre daha süratle parçalansın diye.) Diffüzyon müddetince 1. Ton maddeye 1.0 - 1.1 ton su püskürtülmektedir. Operasyon bitince diffüzörün giriş ve çıkış kapıları açılır, bagas dışarı alınırken, yeni madde diffüzör bandına alınır.

Bu esnada şurupta alttan muslukla dışarı alınır.

Şeker pancarı sanayii bir mevsim sanayii koludur. Pancar mevsimi geçince fabrikada yeni sezona kadar durma zorundadır. Diğer sanayi kollarında pek rastlanmayan bu durum tabiatile bir zarar demektir. Şeker pancarı uzun zaman depolarda muhafaza edilemez. Dissimilasyon olayı ile bu bekleme süresinde şu reaksiyonla şeker zayıatı olur:



sakkaroz parçalanır, su ve karbondioksit meydana gelir. Kış aylarında pancar, bekleme ile bozunur ve üsareye bolca pektin çıkar. Bu bakımdan pancar stoku ile uzun zaman bekleme yapılamaz. Şeker kamışı ise durmakla pek az bozunmaya uğradığından uzun zaman depolanabilir. Şeker pancarı fabrikalarına bazı unit operas-

yonların ilâvesi ile, (depo edilmiş kamış ile) fabrika revizyondan geçtikten sonra hemen kamış işlemeye başlayabilir. Kamışın fabrika muhitine nakli kolaydır.

ELUSYON TEORİSİ :

Diffuzyon zamanının konventional sistemlere nazaran neden bu kadar kısaldığını matematik olarak izahı:

Ters akım prensibi ile çalışan bütün konventional sistemlerle madde daima şekerli şurup ile temas halindedir. Madde ile şurup arasındaki şeker konsantrasyonu farkı daima ufaktır. Eğer madde saf su ile temasta bulunursa bu konsantrasyon farkı daima çok büyük olur. Bu sebepten aynı zaman aralığında şuruba daha fazla şekerli madde geçer, yani ekstraksiyon hızı şiddetle artar. Ters akım prensibinde bu kondisyon hiç nazarı dikkate alınmamaktadır. Bundan dolayı konventional sistemlerde diffuzyon zamanı çok uzundur. Sistemimiz bütün anlatılan bu sebeplerden dolayı Fick diffuzyon kanunlarına en uygun bir şekilde çalışır. Elusyonu hızlandıran diğer bir ana sebepte, hücre vakuolundaki şekerli şurubun vakumun tesirile hücre parçalanması ve hızla dışarı emilmesindedir ki, bu da diffuzyon hızının daha da artmasını temin eder.

Elusyon mekanizmasının izahı

a) Normal basınçta elusyon:

Eğer ekstraksiyon dengesi teessüs ederse, normal basınçta şu münasebetleri yazabiliriz:

$C_1, C', C'' \dots C_n$: Maddedeki şeker konsantrasyonları, değişik diffuzyon dengeleri arasında

$C_2, C'_2, C''_2 \dots C_n$: Aynı zaman aralıklarında şuruptaki denge konsantrasyonları.

$$\frac{C_2}{C_1} = K, \frac{C'_2}{C_1} = K, \frac{C''_2}{C_1} = K \dots \frac{C_n}{C_1} = K$$

Ekstraksiyon başladığında, ilk diffuzyon dengesi teessüs ettiği zaman, ham maddedeki ilk (C_1) şeker konsantrasyonu, şurup ve maddedeki şeker konsantrasyonları toplamına eşit olur.

Böylece:

$$C_1 = C'_1 + C_2, C'_1 = C''_1 + C'_2 \dots \dots \dots C_1^{n-1} = C_1^n + C_2^n \text{ ve}$$

$$C_1 = \frac{C_2}{K}, C'_1 = \frac{C_2}{K}, C''_1 = \frac{C_2}{K} \dots \dots \dots C_1^n = \frac{C_2^n}{K}$$

$$C'_1 = C_1 - C_2, C''_1 = C'_1 - C'_2 \dots \dots \dots C_1^n = C_1^{n-1} - C_2^n$$

$$C'_1 = C_1 - K C'_1$$

$$C'_1 \cdot (1 + K) = C_1$$

Eğer 1 nci konsantrasyon dengesi teessüs ederse, madde içinde kalan şeker konsantrasyonu:

$$C_1 = \frac{C_1}{1 + K} \text{ olur.}$$

İkinci konsantrasyon dengesi teessüs ederse onuda (C''_1) ile gösterirsek şu formüller yazılabilir:

$$C''_1 = \frac{C_1}{1 + K} - C''_1 K$$

$$C''_1 + C''_1 K = \frac{C_1}{1 + K}$$

$$C''_1 (1 + K) = \frac{C_1}{1 + K}$$

$$C''_1 = \frac{C_1}{(1 + K)^2} \dots \dots \dots (2) \text{ ve}$$

$$C_1^n = \frac{C_1}{(1 + K)^n} \dots \dots \dots (3)$$

olur.

(n) nci konsantrasyon dengesi (C_1^n) teşekkül ederse, 3 numaralı formül, madde içinde ne kadar az şeker kaldığını göstermektedir.

b) Vakum altında elusyon :

Vakum tesirile hücreden şekerli şurup daha büyük bir hızla ekstre edildiğine göre, 3 numaralı formülde (K) sabitinin yanına birde (D) vakum sabitinin konması gerekmektedir.

1 nci ve müteakip diffuzyon dengeleri teessüs ederse 3 numaralı formül şöyle yazılabilir.

$$C_1^n = \frac{C_1}{(1 + DK)^n} \dots \dots \dots (4)$$

D sabiti her bir madde için değişik bir değer alır, bundan dolayı bunu her madde için deneme ile tesbit etmelidir.



DYE STUFFS

544

CHIMIMPORT

İşletmesi

SOFYA — BULGARİSTAN

Arz eder :

DIREKT BOYALAR

Her çeşit selüloz ve pamuklu maddenin, sentetik elyafın, viskoz ve bakır-amonyaklı ipek ve kağıdın boyanmasına mahsus.

ASİT BOYALAR

Yünlü maddenin ve tabii ipeğin boyanmasına mahsus.

KROMLU BOYALAR

Tabii ipeğin ve yün ipliğın boyanmasına mahsus.

YARI-YÜNLÜ KUMAŞ BOYALARI

Yün ve selüloz karışımı elyafın boyanmasına mahsus. Kadın elbiselerini boyama işleri için tavsiye edilir.

KÜKÜRTLÜ SİYAH BOYALAR SOB

Selüloz elyafın boyanmasına mahsus.

İhracatçısı :

CHIMIMPORT

Sofia, Bulgaria
2, Stefan Karadja,
Telex : 522