

ÇİZELGE — 11

A — Bugünkü Kömür Sıvılaştırma Yöntemleri ve Gelişme Programları

Yöntem	H - Coal	PAMCO SRC «Parsons»	PAMCO SRC «S. Serv»	SYNTHOIL	GULF CCL	GULF CCL	Consol Synthetic Fuel CSF
Yöntemi Geliştiren	Hydrocarbon Research Inc.	Pittsburg and Midway Coal Mining Co.	Southern Services	U.S. Bureau of Mines	Gulf Research and Develop- ment	Gulf Research and Development	Consolidation Coal company
Mevcut Birimlerin Kapasiteleri	3 ton/gün	75 lb/gün 1 ton/gün	6 ton/gün	1000 lb/gün	120 lb/gün	—	20 ton/gün
Gelecek aşama	700 ton/gün	Pilot tesis Kuruluyor	—	8 ton/gün	1 ton/gün	—	—

B — Plânlanan Ticari Kömür Sıvılaştırma Kompleksleri

Kapasite, ton kömür/gün	25.000 (MF)	10.000			33.000		20.000 (MF)
Üreteceği başlıca sıvı yakıtlar	1 - % 0,1S 27° API % 0,5S-3,1° API 2 - ≤ % 0,2S 93,3° API	% 0,2S 13,9° API % 0,5S -9,7° API	—	—	% 0,04S 35,3° API % 0,4S 9° API	—	% 0,056S 58° API % 0,128S 10,3° API
Hesaplanan Toplam Isıl Dönüşüm, %	1 — 69,6	63,5	—	—	—	—	71 - 73,9
Yatırım Maliyeti, Milyon dolar (a)	1 — 299 2 — 445	270	—	—	423	—	230
Çalışmanın yapıldığı yıl	1 — 1973 2 — 1973	1973	—	—	1973	—	1972

C — Kömür Sıvılaştırma Yöntemleri İşletme Koşulları ve Tipik Ürünler

Çözünürleştirmede H ₂ Kullanımı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
Özütün hidrojenlendirilmesi	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
Katalitik Çözünürleştirme	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet	Hayır
Yaklaşık reaktör sıcaklığı	850°F	840°F	850°F	840°F	800°F	800°F	730°F
Yaklaşık reaktör basıncı, (psig)	3000	1200	1500	4000	3000	3000	4000
Kömür	111 No. 6	111 No. 6	—	Kentucky	Big Horn sabbit	Pittsburg seam (Bit.)	Pittsburg seam
Kömürdeki kükürt miktarı (% ağırlıkça)	5	3,38	5	4,6	0,54	1,49	3,67
Çözücü-Kömür oranı, (ağırlıkça)	1/1	2,0/1	2/1	1,22/1,0	2,33/1,0	2,33/1	2/1
Çözünme (MAF)	% 90 +	% 90 +	% 90 +	% 90 +	% 91	% 90	% 63
Hidrojen tüketimi, scf/ton kömür (MAF)	15,300	12,600	7.600	9000	22.800	17.500	16.300
Katı ayrılması	Hydroclone ve/ veya süzme	Süzme	Süzme	Santrfüj	Hydroclone ve süzme	Hydroclone ve süzme	Hydroclone
Üründen katı miktarı	—	—	% 0,33 ağı.	% 1,3 ağı.	% 0,02 ağı.	% 0,03 ağı.	—

Ana Ürünler I	Yakıt Yağı (Fuel-oil)	Artık Yakıt Yağı	Çözücü Aritılmış Kömür	Yakıt Yağı	Filitrat yakıt yağı	Filitrat yakıt yağı	Yakıt yağı
Verim	1,73 varil/ton	1,43 varil/ton	1116 lb/ton(b)	3 varil/ton (MAF) (b)	2,3 varil/ton	3,6 varil/ton (b)	1,52 varil/ton
API gravitesi	-3,1° API	-9,7° API 60/60	—	Sp. gr. 1,12—1,14	9,0° API	1,2° API	10,3° API
Viskozite	—	—	—	75-204 SSF 180°F	7,1 cs, 100°F	4,3 cs, 210°F	—
Kükürt, (% ağırlıkça)	0,5	<0,5	<1,2	0,31	0,04	0,11	0,128
Azot, (% ağırlıkça)	—	—	—	0,9	0,40	—	—
Ana Ürünler II	Nafta	Destile fuel-oil	—	—	Light Ends	Light Ends	Nafta
Verim	0,54 varil/ton	0,71 varil/ton	—	—	0,9 varil/ton (b)	0,45 varil/ton (b)	0,52 varil/ton
API gravitesi	38,4° API	13,9°API, 60/60	—	—	35,3° API	—	58,0° API
Viskozite	—	—	—	—	1,2 cs, 100°F	—	—
Kükürt (% ağırlıkça)	<0,1	0,2	—	—	0,04	—	0,056
Azot, (% ağırlıkça)	—	—	—	—	0,19	—	—

a = Yapım süresindeki faizi içermiyor

b = H₂ üretimi hariç

(MF) = Susuz

(MAF) = Susuz, külsüz

(d.a.f.) = Havada kuru, külsüz

ÇİZELGE 12 — Batı Almanya'da 1973 Yılında Petro-kimya Ara Ürünlerinin Talep, Üretim ve Kaynakları (100 metrik ton)

Ü R Ü N	Petrol ve Doğal gazdan 1973	Kömürden 1973	Üretim 1973	Talep 1973
Etilen	2.725	—	2.725	2.695
Asetilen	279	47	326	337
Propilen	1.305	—	1.351	1.651
Buten	98	—	98	123
Butadien	370	—	390	216
Hafif Nafta	185	—	185	426
T O P L A M	4.926	47	5.055	5.448
Benzen	761	242	1.003	1.072
Toluen	236	—	236	152
Ksilen	426	—	426	648
Diğerleri	—	120	120	75
T O P L A M	1.423	362	1.785	1.947

1973 Yılındaki petrol krizinden sonra petrol fiyatlarının üç katına yakın artış göstermesi, dikkatleri hafif olefinler ve naftanın sentetik bir yöntemle üretilmesi konusunda yoğunlaştırdı.

Kömürün yüksek basınçta hidrojenlendirilmesi ile başlıca dallanmış ve nafta kökenli hidrokarbonlar elde edilir. Bunlardan BTX üretilebilir. Fakat yapılarından dolayı doğrudan doğruya kriting şarjı olarak kullanılamazlar. Kömürün gazlaştırılması ve bunu takip eden sentezler ile elde edilen düz zincirli hidrokarbonlar yalnız naftanın yerine kullanılabilecek bir ürün olarak kalmazlar. Aynı zamanda, «hydroformulation» ve polimerizasyon yöntemlerinde hiçbir işleme gerek kalmadan kullanılabilecek olefinleri de yüksek oranda içerirler.

Lurgi basınçlı gazlaştırma yönteminde, sentezle % 95'lik bir dönüşüm sağlanması durumunda, birincil ürünlerin her bir tonu için yaklaşık 3,5 ton taşkömürü ($H_4=7000$ kkal/kg) veya 13 ton linyit, ($H_4=2000$ kkal/kg.) gerekmektedir. Bu durumda kullanılan kömürün yaklaşık olarak % 30'u gazlaştırma yönteminin ısı gereksinimini karşılamak için harcanacaktır. Isı gereksinimi kendiliğinden karşılanan gazlaştırma yönteminde kömürün yükseltgenmesinden kaçınmak için ısı açığı diğer yöntemlerle karşılanmalıdır. Örneğin, Batı Almanya Jülich Atomik Araştırma Merkezi gazlaştırma yöntemlerinde nükleer enerji olanaklarının kullanılması konusunu geliştirmektedir. Bu yolla alışlagelmiş olan gazlaştırma birimlerine oranla daha düşük maliyetli, değişik H_2/CO oranlarında sentez gazı üretilebilecektir.

Kimya endüstrisi için gerekli olan girdiler Fischer-Tropsch sentezi ile aşağıdaki şekilde elde edilebilir :

- 1 — C_2-C_4 olefinlerinin oluşumundaki seçiciliğin (oranın) artırılması,
- 2 — Kriting girdisi olarak nafta yerine kullanılacak C_6-C_{12} hidrokarbonlarının elde edilmesi,
- 3 — $C_{10}-C_{20}$ olefin yapılı ve doymuş hidrokarbonların elde edilmesi, sonra doymuş hidrokarbonlardan uygun koşullarda hidrojen eksilterek olefinlere dönüştürülmesi ve böylece üretilen olefinlerin deterjan üretiminde kullanılması.

SASOL'da uygulanan, ARGE ve Synthol yöntemlerinde üretilen ürünlerin karbon sayılarının ve olefin miktarlarının tepkime koşulları ve katalizörün özelliğine bağlılığı Çizelge-13 de görülmektedir.

C_2-C_4 olefinlerinin her iki yöntemdeki gerçek verimi oldukça düşüktür. Genellikle, sabit yataklı yöntemlerde, toz katalizörlü yöntemlere oranla, sıcaklığın yükselmesi olefin oluşumunu artırır. Sabit yataklı yöntemlerde ürünler 40 karbon atomlu hidrokarbonlara değin çıkan geniş bir dağılım gösterirler. Fakat toz katalizörlü yöntemlerde bu sayı 15 karbonun biraz üzerine çıkabilir. Synthol benzin fraksiyonundaki olefin yapılı ve halkalı bileşiklerin oranının yüksek oluşu, oktan sayısını artırır. Bu durum SASOL için önemlidir. Bu da kriting girdisi olarak kullanılış değerini azaltır. Olefin miktarını % 10-15 oranına indirecek şekilde doymuş hidrokarbonların hidrojenlendirilmesiyle uzaklaştırılmaları gereklidir.

Bilinen ve teknik olarak denenmiş Fischer-Tropsch yönteminde C_2-C_4 olefinlerinin verimi, ekonomik olarak yetersizdir. Birincil ekonomik ürün

ÇİZELGE 13 — Fischer-Tropsch Sentezinde (Fe katalizörlü) Sabit Yataklı ve Synthol Yöntemlerinde Ürün dağılımı.

Y Ö N T E M	SABİT YATAK		SÜRÜKLEMELİ YATAK	
Sıcaklık °C	220-240		320-340	
Basınç (Bar)	26		22	
H ₂ /CO oranı	1,7/1		3/1	
Birincil Ürünler	Toplam % ağı.	Olefinler % ağı.	Toplam % ağı.	Olefinler % ağı.
C ₁	7,8	—	13,1	—
C ₂	3,2	23	10,2	43
C ₃	6,1	64	16,2	79
C ₄	4,9	51	13,2	76
C ₅ - C ₁₁	24,8	50	33,4	70
C ₁₂ - C ₂₀	14,7	40	5,1	60
C ₂₁	36,2	15	—	—
Alkoller, Ketonlar	2,3	—	7,8	—
Asitler	—	—	1,0	—

olarak üzerinde en çok durulan C₂-C₄ olefinlerinin yüzdesi Synthol yönteminde 27 dolayındadır. Birincil ürünlerin % 33'ünü oluşturan benzin fraksiyonunun krakinge uğratılması ile bu hafif olefinlerden % 17 oranında daha fazla elde edilir (Çizelge-14). Ancak bu % 44 oranındaki C₂-C₄ olefinleri ve geri kalan yan ürünler, bilinen sentetik gaz eldesi ve yöntemler geliştirilmedikçe, maliyeti kurtaracak durumda değildirler.

ÇİZELGE 14 — Nafta (C₅-C₁₁) krakinginden Elde Edilen Ürünlerin Dağılımı

	Ağırlık Yüzdesi
Etilen	26,5
Asetilen	0,4
Propilen	15,6
Ham Butadien	9,5
Ham BTX	26,1
Yakıt	21,9

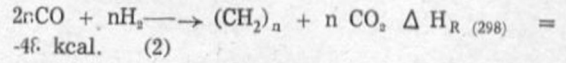
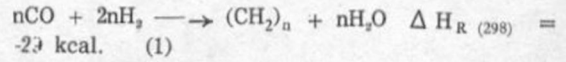
Lğır yöntemin seçiciliği hafif olefinleri % 27 yerine örneğin % 50 veya daha fazla oranda oluşturacak şekilde artırılabilir ve alkoller, ketonlar, asitler gibi ayrışmaları ve satılmaları zor yan ürünlerin oluşumu benzin lehine durdurulabilir veya azaltılabilir her iki yöntemin de ekonomisi büyük ölçüde değişecektir.

İstenilen CO/H₂ oranında bir sentez gazının elimizde olduğunu varsayarsak, Fischer-Tropsch sentezinin değişik şekilleri için aşağıdaki noktalar üzerinde durulmalıdır :

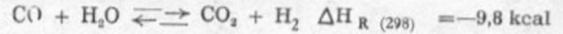
- a — İşletme koşullarındaki değişiklikler
- b — Yöntem teknolojisindeki değişiklikler

c — Yeni katalizörlerin geliştirilmesi.

Fischer-Tropsch Sentezi için geçerli olan koşullarda CO ile H₂ arasındaki tepkime şu şekilde gösterilebilir.



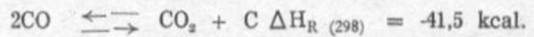
Hidrokarbonların oluşumunda koşul olarak, CO aşağıdaki tepkimeye göre dönüşür ;



Bu son tepkimeye etki eden etkenler sıcaklık, katalizörün özelliği ve (1) tepkimesinde oluşan suyun miktarıdır. C₁-C₆ termodinamik denge hesapları bizi aşağıdaki sonuçlara götürür.

Metan 250 - 350°C da, uygun katalizörler kullanılarak hemen hemen nicel olarak üretilir ve en kararlı bileşiktir (Ni-katalizör üzerinde SNG eldesi). Termodinamik denge uzun zincirli olefinlerin oluşumu yönündedir. Bu durum Çizelge - 13 de görüldüğü gibi Synthol sentezi ürünlerinin bileşimi ile de doğrulanmaktadır. Genel olarak düşük basınç, yüksek sıcaklık ve yüksek CO/H₂ oranı, olefinlerin oluşumunu artıracak yöndedir.

Kimya mühendisliği yönünden diğer önemli etkenler şunlardır : Yüksek katalizör miktarındaki ısı alış verışı (29-48 kcal/mol CH₂) ve katalizör yüzeyinde karbon birikiminden kaçınma. Karbon toplanması sıcaklık ile ilgilidir ve aşağıdaki denklemlerle açıklanabilir :



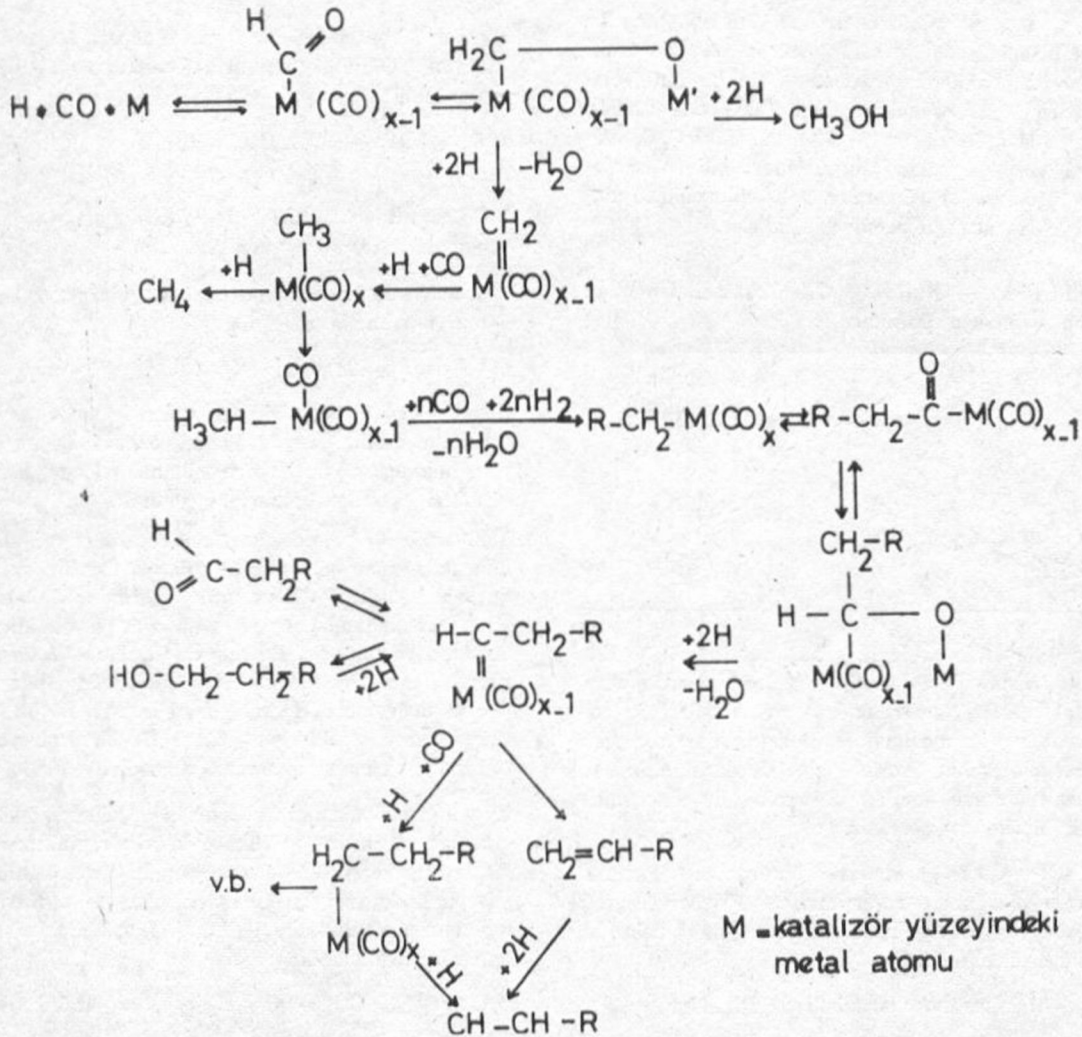
Pratikte sıcaklığın yükselmesi karbon toplanmasını artırır. Sabit yataklı sistemlerde, suyla soğutulan: tüp demetli reaktörlerde (water cooled bundle reactors) çok etkin katalizörler kullanılabilir. Sıcaklığın düşmesi ve tepkime süresinin uzaması olefince fakir, uzun zincirli birincil ürünlerin meydana gelmesini kolaylaştırır. Diğer taraftan, Synthol yönteminde oluşan ürünlerin bileşimi, biraz yüksek gaz hızı, reaktörde kısa tutulma süresi) yüksek tepkime sıcaklığı ve oldukça az miktarda katalizörün bulunuşu ile açıklanabilir. Karbon toplanmasından kaçınmak için bu yöntem hidrojen zengin sentez gazıyla yürütülmelidir.

Henüz teknik olarak fazla denenmemiş bir diğer yöntemde, sıvı bir fazda süspansiyon halinde bulunan çok etkin katalizör kullanılmaktadır (Örneğin dizel yakıtlarında). Kölbel ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu yöntemde, yüksek gaz

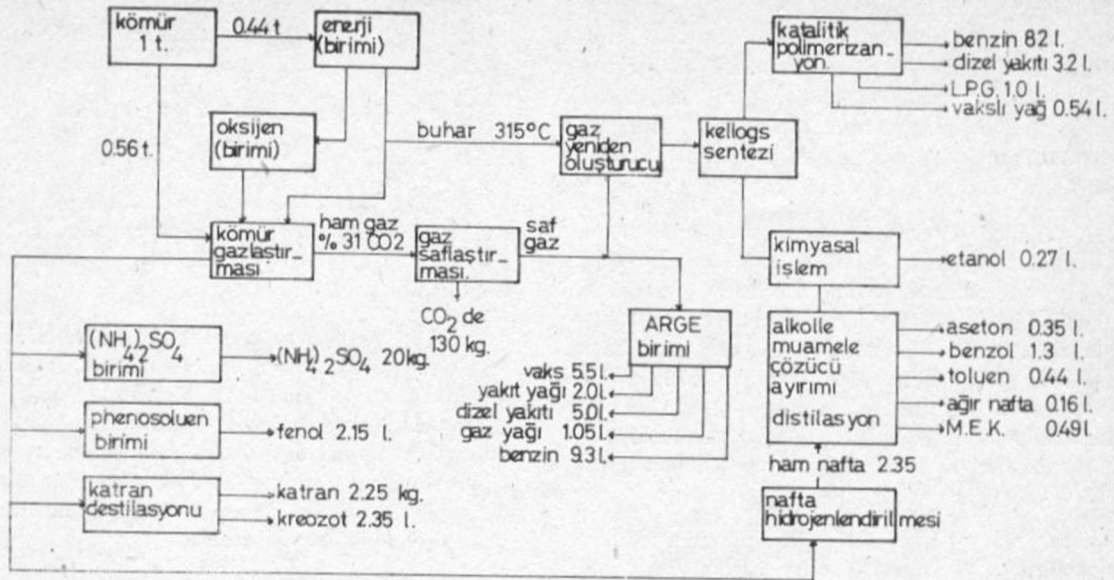
miktarı ile çalışıldığında çok iyi bir sıcaklık denetimi sağlanabilmektedir. Ve belki de sabit yataklı ve Synthol yöntemlerinden daha önce gelişecektir.

Fischer - Tropsch sentezinin kinetiği ve mekanizması geniş olarak incelenmiştir (Şekil - 13). Ni katalizörlerden farklı olarak Co ve Fe katalizörler, CO ve H₂ nin «chemisorption» u ile oluşan kompleksleri katalizör yüzeyinde, metal - karbon bağları oluşturarak stabilize ederler. Bunun sonucunda ek CO moleküllerinin katılması, olefinlere dehidrojene olma gibi tepkimeler oluşturur.

Katalizör konusundaki gelişmelerden biri demir katalizörlerin sabit yataklı prosesler için kullanılması olacaktır. Bu konuda yapılan çalışmalar çok etkin katalizörlerin özel etkinleştiriciler ve (danyaklarla) birleştirilmeleri üzerinde yoğunlaşmış durumdadır. Ön deneylerde 260 - 280°C de 6 aydan



Şekil - 13 Fischer - Tropsch Sentezi İçin Önerilen Tepkime Mekanizması



Şekil 14 — SASOL Fischer - Tropsch Birimi Akım Şeması

uzun katalizör ömrü sağlanabilmektedir. Birincil ürünlerin yapıları karbon aralığı ve olefin miktarı yönünden Sythol prosesinden elde edilenlere benzerdir.

Şimdi başlıyan araştırmalar şu soruyu yanıtlamalıdır. Yeni katalizörler, yeni amaçlara varabilmek için gerekli seçicilik ve üreticilik özelliğini taşıyabilecekler midir? Geçmişteki başarılı sonuçlar ve bugünkü durumu gözönüne alındığında, bazı araştırmalara göre Fischer-Tropsch Sentezi, dünyada hızla tükenmekte olan doğal gaz ve ham petrol kaynaklarının yarattığı soruna en gerçekçi cevap olacağı benzermektedir. Ayrıca kimyasal maddede üretimi yönünden en ümit verici olanak olarak görülmektedir.

Fischer - Tropsch sentezinde sentez gazı üretimi toplam üretim maliyetinin % 80'nini bulur. Bu miktar çok ucuz kömürler kullanılmasıyla % 60'a kadar düşürülebilir. Sentezin kendisi işletme maliyetinin % 12,5'ini ve ürünlerin kazanılması ve işlemleri % 7,5'ini oluşturur. Reaktör toplam yatırım maliyetinin % 7'si kadardır.

1974 fiyatları ile Batı Almanya'da yapılan hesaplar taşkömürü ve linyitten Fischer - Tropsch sentezi ile benzin üretiminin hiç olmazsa bugün için, petrole oranla daha fazla olduğunu göstermektedir. Bunun nedenleri yüksek yatırım maliyeti (2,6 milyon ton/yıl kapasite için 2,2x10⁹ DM) ve SASOL'a oranla yüksek olan kömür maliyetidir (120 DM/ton). Ayrıca 4,5 milyon ton birincil Fischer - Tropsch ürünleri elde etmek için 15 milyon ton ek kömür üretimine gerek vardır. (Batı Almanya'da 1973 de toplam kömür üretimi 97 milyon tondur.) Bu durum genel birincil enerji

üretimi içinde % 33 olan ve daha da düşürülmeye çalışılan kömür oranını arttıracaktır.

Özetle söylemek gerekirse SASOL dışındaki ülkelerde Fischer - Tropsch sentezi yakın bir gelecek için, benzinden çok, kimyasal maddelere dönüşüm için geliştirilecektir.

3 — TÜRKİYE AÇISINDAN DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Konuya girerken önce Türkiye'nin bugünkü kömür, petrol ve doğal gaz yönünden durumuna bir göz atalım.

Enerji Bakanlığının Haziran 1975'de yayınladığı Genel Enerji Raporu'ndaki değerlere göre, görünür 191.132.000, muhtemel 257.753.000 ve mümkün 842.369.000 olmak üzere toplam 1.291.254.000 ton taşkömürü rezervimiz vardır. Bunun üretilebilecek miktarı 550 milyon ton dolaylarındadır. TKİ'nin verilerine göre 1974 tüvenan kömür üretimi 8.545.927 ton dur. Bugünkü üretim ile taşkömürü rezervlerimizin 60 - 65 yıllık bir ömrü var demektir. Taşkömürü üretimi sanayi ve taşkömürü kullanmayı zorunlu kılan diğer gereksinimleri bile karşılayamayacak durumda olduğundan Türkiye taşkömürü potansiyeli, incelemekte olduğumuz konu yönünden dikkate alınmayacaktır.

Türkiye'nin linyit rezervleri bugüne değin bilimsel bulgularla tam olarak saptanabilmiş değildir. Enerji Bakanlığına göre görünür+muhtemel+mümkün olmak üzere toplam linyit potansiyeli

miz 1975 değerleri ile 5.022.449.000 tondur. Bu toplam değer içinde Maraş- Afşin - Elbistan linyit rezervi toplam 3,2 milyar tondur. 1975'te TKİ Kurumu'na göre toplam linyit rezervimiz 6 milyar ton dolaylarındadır ve iki değer arasında 1 milyar ton gibi büyük bir fark vardır. Toplam linyit rezervinin 4 milyar tona yakın bir kısmı devlet sektörünün elindedir.

1974 Yılında Türkiye'de üretilen toplam ham petrol 3.314.776 ton olup bunun 1.116.065 tonu TPAO (% 34) ve geri kalan bölümü de diğer şirketlerce (Ersan, Mobil - Penoil - Dorch Grubu ve Shell) üretilmiştir (% 66). 1974 yılında 9.701.905 ton ham petrol dışarıdan alınmıştır. Aynı yıl rafinerilerde 12.969.814 ton ham petrol işlenmiş ve 12.715.140 ton petrol ürünü elde edilmiştir. 1974 yılında Türkiye'de petrol ürünleri tüketimi 12,5 milyon ton dolayındadır.

Yukarıdaki verilerin değerlendirilmesini şöyle yapabiliriz. 1974 yılında Türkiye işlediği ham petrolün ancak % 25'ini üretebilmiş ve % 73'ini dış alımla karşılamak zorunda kalmıştır. Petrol endüstrisi büyük ölçüde dışa bağımlıdır. Kişi başına düşen toplam petrol ürünleri tüketimi yılda 0,3 tondur. Bu değer kalkınmakta olan ülkelerin ortalamasından daha düşüktür.

Türkiye'nin 1980 yılında 25 milyon ton ham petrol tüketeceği tahmin edilmektedir. Üretim bugünkü düzeyde kalırsa, toplam tüketim ancak % 12'lik bir kısmı yerli kaynaklarla ve % 88'lik bölümü dış alımla karşılanacaktır. Bugünkü petrol fiyatlarıyla bile 1980'de Türkiye'nin ödemek zorunda kalacağı döviz 1,7 milyar dolar olacaktır. (Basra Körfezi, 34° API ham petrol 1974 afişe fiyatı 11.651 dolar/varil) Dünyadaki fiyat artışları ve enflasyon hızı gözönüne alındığında bu miktarın 1980 yılında 2,5 milyar dolardan aşağı olamayacağı kolayca anlaşılır.

Türkiye ne petrol üreticisi ne de endüstrileşmiş bir ülke olmadığından, beş yıl gibi kısa bir süre sonra bile petrole ödeyebileceği döviz bulmakta büyük güçlüklerle karşılaşacaktır.

Türkiye'nin petrol potansiyeli tam olarak bilinmemektedir. Bu konuda bilimsel olarak saptanmış ve açıklanmış bir değer yoktur. Toplam ham petrol rezervinin 33 milyon ton olduğu sanılmaktadır. Yalnız burada üzerinde durulması gerekli nokta bu rezervin ne kadarının alınabilir petrol olduğudur. Tamamının alınabilir olduğu kabul edilse bile bugünkü üretim miktarı ile Türkiye'deki petrolün hepsi 10 yıl sonra tamamen tükenmiş olacaktır. Başka bir deyimle Türkiye'de var olan petrol, 2,5 yıllık gereksinimimizi bile karşılayabilecek durumda değildir.

Bugün artık Türkiye'de, Orta Doğu'daki gibi çok büyük petrol yataklarının bulunma ümitleri

hemen hemen yok denilecek kadar zayıflamıştır. Bugün varılan sonuç, Türkiye'de büyük birikimler halinde değil ancak küçük kapanlar halinde özellikle stratigrafik kapanlarda petrol bulunabileceğidir.

Türkiye'de 1974 yılında üretilen ham petrol (3,3 milyon ton) 1968 yılında üretilen ham petrol düzeyindedir (3,1 milyon ton). Yani son yedi yılda yurdumuzda toplam rezerv ve üretimi etkileyecek ekonomik bir petrol sahası bulunmamıştır. 1974 yılı üretimi (3.314.776 ton) bir önceki yıla oranla düşmüştür (3.511.597 ton).

Yukarıdaki değerlerin vermek istediklerini özetlemek gerekirse; Türkiye sağlıklı bir biçimde kalkınmak istiyorsa enerji ve kimyasal madde gereksinimi petrole bağımlı olmaktan olabildiğince kurtarmak zorundadır. Çünkü yeterli ham petrolümüz yoktur ve Türkiye yakın gelecekte dışarıdan alacağı petrole ödeyeceği döviz bulmakta büyük güçlüklerle karşılaşacaktır.

Eğün için yurdumuzda bulunmuş doğal gaz rezervleri yoktur. TPAO nun Trakya'da petrol sondajlarında rastladığı doğal gaz ile ilgili bilgiler henüz yetersizdir.

Kömürün hidrojenlendirme ile sıvılaştırılmasında bir ton sıvı ürün için, hidrojen ve enerji kömürden elde edildiğinde, ortalama 3,5 - 4,5 ton taş kömürü gerekmektedir. Yöntemde linyit kullanılması durumunda hidrojen ve enerjinin de kömürden üretilmesi düşünüüyorsa, bir ton sıvı ürün için yaklaşık 9 ton linyit gerekmektedir. Bu kuramsal nokta 2000 Kkal/kg ısı değerli linyitler için alınabilir. Burada üretilmesi düşünülen sıvı ürün sentetik ham petrol veya LPG den artık yakıt yağlarına (fuel oil) kadar uzanan bir seri değişik ürünlerin karışımıdır.

Gerekli kömür miktarı eldesi istenilen ürün cinslerine ve dolayısı ile uygulanacak olan yöntemlere ve yöntem koşullarına bağımlı olarak değişir. Eğer karbon ve ısı miktarı daha yüksek bir kömür kullanılacaksa veya en alt düzeyde bir hidrojenlendirme ile düşük küllü ve kükürtlü bir ağır yakıt yağı (fuel - oil) elde edilecekse gerekli kömür miktarı azalır.

Bunun tersine motor benzini veya hafif hidrokarbonlar üretilecekse kullanılacak linyit miktarı bir ton ürün için 10 ton olacaktır.

Şimdi Türkiye'deki linyit rezervlerini kömür dönüştürme komplekslerini besleyebilirlikleri yönünden kısaca inceleyelim.

Yılda 1 ve 2,5 milyon ton sentetik ham petrol veya değişik petrol ürünleri üretecek, (Batman ve Aliğa Rafinerileri kapasitesinde), kömür dönüştürme komplekslerinin linyit gereksinimi nedir? Bu tip tesislerin amortisman süreleri genellikle 20 yıl

ÇİZELGE 15 — Kömür Dönüştürme Yöntemlerine Uygun Linyit Kömürü Rezervleri

	Alt ısı (Kcal/kg)	Görünür Mil. ton)	Muhtemel Mil. ton)	Mümkün Mil. ton)	Toplam Mil. ton)	Maliyet (TL./ton)
Çanakkale - Çan	3800	54.853	—	51.240	106.093	160
Kütahya - Seyitömer	2350	190.000	30.000	—	220.000	60
Kütahya - Tavşanlı - Tunçbilek	4000	202.342	43.053	—	245.795	110
Manisa - Soma	4200	121.400	79.000	—	190.000	120
Maraş - Elbistan	1700	1170.000	1376.000	1976.000	3196.000	20
Arkara - Beypazarı	3250	16.000	—	—	1000.000	180

alınmaktadır. O takdirde 1 milyon ton ürün kapasitesinde), kömür dönüştürme komplekslerinin linyit gereksinimi nedir? Bu tip tesislerin amortisman süreleri genellikle 20 yıl alınmaktadır. O takdirde 1 milyon ton ürün kapasitesi için 180 milyon ton ve 2,5 milyon ton içinde 450 milyon ton kömüre gerek vardır.

Çizelge — 15 incelendiğinde Kütahya-Seyitömer Kütahya - Tavşanlı - Tunçbilek ve Maraş - Elbistan'ın 1 milyon ton ürün elde edilebilecek kömür dönüştürme komplekslerini, Maraş - Elbistan'ında 2,5 milyon ton ürün elde edilebilecek kömür dönüştürme kompleksini besleyebilecek görünür rezervleri olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca Çanakkale - Çan ve Manisa - Soma linyitleri de yüksek ısı değerlerinden dolayı incelemeye değer.

Buraya değin incelediğimiz Türkiye'nin petrol, doğal gaz ve kömür potansiyeli, bir ülkede kömür dönüştürme endüstrisinin kurulabilmesi için gerekli olan ön koşulların yurdumuzda bulunduğunu göstermektedir. Yani Türkiye'de doğal gaz üretilmektedir, mevcut petrol kısa bir süre sonra tükenektir ve bu iş için yeterli kömür vardır. Tüketim zaten dışarıdan alınan petrole karşılandığından pazarlama da bir sorun olmayacaktır.

O halde yurt gerçeklerine uygun kendi insan kaynaklarımıza dayalı, kendi teknolojisini üretilmemiz için zaman geçirmeden çalışmalara başlamamız gereklidir. Bu tip yöntemlerin gelişmeleri ve ticari üretime geçebilmeleri için endüstrileşmiş ülkelerde benimsenen kuramsal süre 9 yıldır. 3 yıl ön araştırmalar ve laboratuvar çalışmaları, 3 yıl pilot çalışmalar, proses ve aygıtların geliştirilmesi, 3 yıl da ticari komplekslerin dizaynı, kurulması ve yöntemlerin oturması. Türkiye'nin teknolojik ve ekonomik koşulları gözönüne alındığında bu sürenin 10 yılı geçeceği önceden kabul edilebilir.

Türkiye'de kömür dönüştürme çalışmalarına başlarken zamanı, parayı ve emeği en iyi şekilde değerlendirebilmek için stratejinin çok iyi saptanması gerekmektedir. Bu konuda çıkış noktalarını şöylece ayırabiliriz.

a — Ekonomi

b — Dış bağımlılığın azaltılması

c — Yurt gerçeklerine uygun yerli teknolojinin üretimi

d — Stratejik nedenler

e — İnsan sağlığı ve çevre sorunları.

Türkiye açısından bu konuları kısaca şöyle özetleyebiliriz.

Dünyada bu konuda günümüze dek yapılan araştırma ve çalışmalar göstermiştir ki, bir veya birkaç ürün eldesine yönelik yöntemler ekonomik olmamaktadır. O halde Türkiye'de geliştirilecek yöntemlerin olabildiğince çok ürünü ekonomik olarak üretebilecek komplekslere yönelmesi gerekmektedir. Dış bağımlılığın azaltılması ve stratejik nedenlerle üretilecek bazı ürünler tek başlarına ekonomik olmayabilir. Fakat kompleksin bütünlüğü içinde diğer ürünlerle birlikte bu durum dengelebilir.

Mümkün olduğunca esnek yöntemler geliştirilmelidir. Böylece iç tüketim gereksinimi fazla olan ürünlere yönelinebileceği gibi, dış satım olanağı doğan ürünler veya stratejik nedenlerle yurt içinde üretilmesi zorunlu olan ürünler yöntemdeki değişikliklerle üretilebilmelidir.

İlke olarak başlangıçta ham madde ve yöntemde değişiklik gerektirmeyen ürünlere yönelmek yöntemlerin yerleşmesi yönünden yararlıdır.

Yöntemlerin ekonomik olması yönünden ana ürün olarak elde edilen yapay gaz ve sıvı yakıtlar yapay ham petrol ve düşük küllü ve kükürtlü katı yakıtlarla birlikte yan ürün olarak Türkiye'deki kimya ve petrokimya endüstrisinin gereksindiği giridiler üretilmelidir.

Türkiye gelişme durumu ve ekonomik özellikleri yönünden kalkınmakta olan bir ülkedir. Onun için tarım ve sanayiye dönük ürünler ağırlık kazanmalıdır. Traktör ve diğer tarım araçlarında kullanılacak dizel yakıtı ile deniz ve demiryolu taşıyıcı-

lığında kullanılacak ağır dizel yakıtı ve yakıt yağı (fuel oil) üretilmesi düşünülecek ürünler olmalıdır. Daha fazla yatırım ve işletme maliyetini gerektiren motor benzini ve uçak benzini daha ileriki aşamalarda düşünülebilir. En hafif ürün bir köylü yakıtı olması dolayısı ile kerosen (gazyağı) olabilir.

Türkiye'nin sosyal ve ekonomik yapısı dikkate alındığında seçilecek yöntemin yatırım maliyeti az, işçilik maliyeti yüksek olması gerekliliği ortaya çıkar. Ayrıca, kalkınmakta olan ülkeler dış satıma dönük ve dünya üzerinde rekabet edecek ürünler yerine dış alımla karşılanmakta olan ürünlere yönelik yöntemleri seçmelidirler.

Kömür dönüştürme komplekslerini, elde edilen birincil ürünleri (yüksek ve düşük ısı değerli gaz, yapay ham petrol, sıvı yakıtlar, çözücü rafine kömür, NH_3 , elementer kükürt, parafinik ve aromatik hidrokarbonlar, düşük kaynayan olefinler ve fenoller) işleyip pazarlanabilir yüksek fiyatlı yarı mamul veya mamul maddelere enerjiye dönüştürecek (kuvvet santralleri, plastik yapay elyaf, yapay kauçuk, deterjanlar, yüzey kaplayıcılar, boyar maddeler, tıbbi, tarımsal ve veteriner ilaçları, yapay gübre, H_2SO_4 , patlayıcı maddeler v.b.) birimler ile birleştirmek komplekslerin ekonomik yaşayabilirliğini artırır.

Komplekslerin kapasiteleri düştükçe ürün maliyetleri de artar. Ancak bu kapasitelerin yatırım sermayesi (ana mali), kömür rezervi, iç tüketim olanakları ve dış satım olanakları ile sınırlı olduğunu da unutmamalıdır.

Türkiye'de kurulacak olan kömür dönüştürme tesislerinin ne kadar yatırım sermayesi (anamal) gerektireceğini işletme giderlerinin ne kadar olacağını ve ürün fiyatlarının ne düzeyde bulunacağını şimdi söyleyebilmek kehanette bulunmak olur. Bu tip yöntemlerin ekonomilerini o ülke koşulları içinde incelemek gereklidir. Bir ülkede ekonomik olmayan kömür dönüştürme yöntemi bir başka ülkede ekonomik olabilir. Bunun tersi de olabilir.

Ayrıca stratejik nedenlerle (yüksek oktanlı uçak benzini, jet yakıtı ve jet motorlarında kullanılan yapay yağlama yağlarının eldesinde kullanılması, hidrokarbonların üretimi gibi) veya yerli teknolojinin üretilmesi ve dışa bağımlılığın azaltılması gibi nedenlerle ekonomi, bir zaman süreci için, ikinci plana da itilebilir. Dış kaynaklara bağımlılık birinci ve ikinci plan dönemlerinde olduğu gibi bundan sonraki dönemlerde de Türk ekonomisinin temel sorunlarından biri olacaktır. Bundan dolayı dış ticaret açığı devamlı olarak büyümektedir. Yerli teknolojiler geliştirilip iç üretim artırılmadığı sürece bunun kalkınma çabalarını sınırlayan bir dar boğaz olması doğaldır. Dış öde-

meler dengeye ulaşsa da, teknoloji dış alımının sürmesi dışa bağımlılığı pekiştirecektir.

Türkiye'de birçok organik kimya maddelerine olan istem ekonomik kapasite kurulmasına yeterli bir düzeye ulaşmıştır. Fakat halen piyasanın gereksinimi olan organik kimyasal maddeleri üretecek «ağır organik kimya sanayi» olarak nitelendirilebilecek ana tesisler kurulamamıştır.

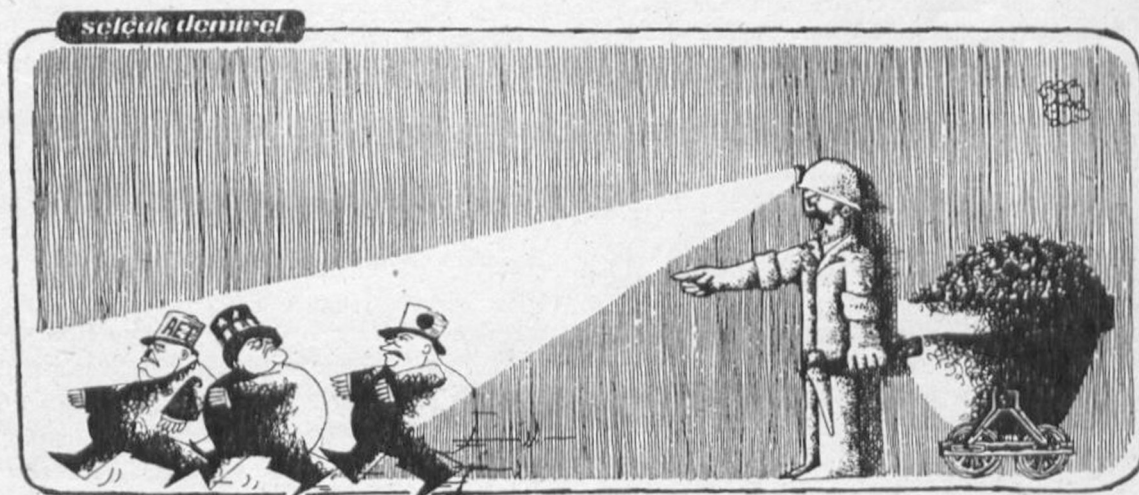
Üçüncü beş yıllık plan Türkiye'nin organik kimya madde gereksinimini karşılayacak olan entegre tesislerin kamu öncülüğünde ve doğal kaynaklarımıza dayalı olarak kurulmasını öngörmektedir.

Doğal gazımız ve yeterli petrolümüz olmadığına göre kurulması öngörülen doğal kaynaklarımıza dayalı organik kimya komplekslerinin kömüre dayandırılması zorunluluğu açıktır.

4 - YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1 — Dünya Petrolünün Hikayesi ve Biz, O.T. Ünal, 1974, ANKARA
- 2 — Genel Enerji Raporu, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Haziran, 1975
- 3 — 1974 Yılı Petrol Faaliyetleri, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi No. 19, Ankara
- 4 — Türkiye'nin Genel Kömür Durumu, TKİ Kurumu Temmuz 1975, Ankara
- 5 — Türkiye'de Petrol, TPAO, Ankara
- 6 — Yeni Strateji ve Kalkınma Planı, Üçüncü Beş Yıl, 1973-1977 DPT, 1972
- 7 — Carbonization and Hydrogenation of Coal, United Nations, New York, 1973
- 8 — Evaluation of Coal Conversion Processes to Provide Clean Fuels, The University of Michigan, College of Engineering, February 1974
- 9 — Technology of Coal Conversion, Energy Research, U.S. Bureau of Mines, Department of the Interior, Washington D.C. August, 1973
- 10 — Liquid fuels from coal, **Hydrocarbon Processing**, 54, s. 119-121, May 1975
- 11 — Chemical feedstocks from coal, **Hydrocarbon Processing**, 53, s. 143-146, Nov. 1974
- 12 — Total energy scheme makes gas, oil, power from coal, **Chemical Engineering**, 77, s. 86-88, Oct. 19, 1970

- 13 — Coal gains favor as new source for liquid fuels, **The Oil and Gas Journal**, 65, s. 41-44, Dec. 18, 1967
- 14 — Coal chemicals are making a comeback, **Chemical Engineering**, 82, s. 57-59, Sept. 1, 1975
- 15 — South African coal chemical boost spurred by oil crisis, **European Chemical News**, s. 30, Oct. 10, 1975
- 16 — Nelson, E. L., Carlsmith, R.S., Goeller, H.E., Carter, W. L., World energy resources, **Hydrocarbon Processing**, 53, s. 62 E-62 N, Nov. 1974
- 17 — Labine, R.A., Taking a new look at coal chemicals, **Chemical Engineering**, 67, s. 156-159, Apr. 18, 1960
- 18 — Processes under development by the Pittsburgh Research Center, March 1975
- 19 — Ellwood, P., Acetic acid via methanol and synthesis gas, **Chemical Engineering**, 76, s. 148-150 May 19, 1969
- 20 — Monsanto Co., A new, low-pressure route to acetic acid, **Chemical Engineering**, 78, s. 64-65, Nov. 29, 1971
- 21 — Hampton, W., Fammartina, N.R., Will autos go alcoholic?, **Chemical Engineering**, 82 s. 58-60, July 21, 1975
- 22 — Hiller, H., Marschner, F., Lurgi makes low-pressure methanol, **Hydrocarbon Processing**, 49, s. 281-285, Sept. 1970
- 23 — Acetylen from coal soon, **Chemical Engineering**, 76, s. 76-78, March 24, 1969
- 24 — Synthetic Fuels: What, When?, **Chemical Engineering**, 79, s. 62-66, April 17, 1972



Genel Sonuç ve Öneriler

Geri bırakılmış ülkelerin tümünde oynanmakta olan emperyalist sömürünün, ülkemizdeki en belgin görünümü enerji kesiminde ortaya çıkmaktadır. Daha önce petrol alanında oynanan oyun, yurtsever devrimci kesimin anti-emperyalist savaşıyla kamu oyuna yansımıştır. Gerek kitlelerin bilinçli direnci, gerekse ülkemiz enerji istemindeki açığın kömüre dayalı santrallerle kapatılması zorunluluğu nedeniyle, bu aç gözle sömürü, yerli işbirlikçilerinin de yardımıyla, kömür kaynaklarımız üzerinde de şekil değiştirerek sürdürülmek istenmektedir.

Sınırlı olan linyit rezervlerimizin gerçek büyüklüğü tam olarak saptanmamıştır. Rezervlerle ilgili olarak devlet kaynaklarından verilen değerler, birbirinden büyük farklılıklar göstermektedir. Özel kesimin elinde bulunan rezervler ise yanlış yansıtılmaktadır. Bu nedenle tüm linyit rezervlerimiz devletleştirilmeli, linyit dağıtımında araçlar ortadan kaldırılmalıdır.

Rezerv araştırmaları yoğunlaştırılmalı, mevcut rezervler geliştirilmelidir. Arama modelleri ülkemiz özgü biçimlerde geliştirilmeli, arama makinalarının Türkiye'de yapımı gerçekleştirilmelidir. Linyitlerimizin nitelikleri ön işlemlerle geliştirilmeli, üretim kayıpları için önlemler getirilmelidir. Ayrıca yüksek ve kaliteli Tunçbilek, Soma ve Beypazarı linyitlerimizin termik santrallarda yakıt olarak çar-çur edilmesi önlenmelidir. Isı ve enerji isteminin dengelenmesi için, gerekirse ekonomik olmasa bile bir kamu görevi olması nedeniyle, küçük ocak işletmeciliğine geçilmelidir.

Üretilen taşkömürümüz metalurji sanayinin gereksinimini bile karşılayamamaktadır. Özellikle demir çelik kesiminin dış alımıyla karşılaşmakta olan açığın kapatılması için, bütün koklaşabilir taş kömürü üretiminin bu kesimin kullanımına ayrılması gerekmektedir. Ayrıca düşük kaliteli taş kömürü ve kullanılabilir nitelikteki linyitlerimizin, taş kömürüyle harmanlanmasıyla koklaşabilir kömür eldesi için çalışmalar yapılmalıdır.

Metallurjik kok kömürün ısıtmada kullanılmasının önüne kesinlikle geçilmeli ve yüksek fırınlarda kok tasarrufu sağlanmalıdır. Tüm kaynaklarımızın en akılcı biçimde kullanımı konusunda hazırlanan plan ve programla gerçekçi olunmamaktadır. Şimdiye dek hazırlanan kalkınma planları hedeflerine ulaşamamıştır.

Geçmiş hükümetlerin yanlış ekonomi-politikalarının sonucu olarak, ülkemizdeki enerji üretimi bü-

yük ölçüde dış kaynaklardan sağlanan petrole dayandırılmıştır. Sömürülen petrol üreticisi ülkelerin, kaynaklarına gün geçtikçe daha fazla sahip çıkmalarıyla değişen uluslararası ilişkiler, petrol sağlanmasında ülkemizi bir dar boğaza getirmiştir. Bunun sonucu olarak, enerji üretiminde yönelmek zorunda olduğumuz öz kaynaklarımızın en akılcı yolda değerlendirilmesi güncel bir sorundur. Genel olarak nükleer enerji santrallerinin kurulması gibi şu anda gerek teknoloji ve gerekse yakıt yönünden dışa bağımlılık getirecek yapay çözümlerle konu gerçek öneminden saptırılmak istenmektedir.

Dünyada, kömürlerin değerlendirilmesi konusunda yeni teknoloji üretimi için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Petrol alanında sömürü olanakları azalmakta olan çok uluslu şirketler, şimdi de kömür alanına el atmışlar ve dev enerji şirketlerinin oluşumunu gerçekleştirme çabalarına girişmişlerdir. Bu durumda, bizlere yurt gerçeklerine uygun kendi insan gücümüze dayalı yerli teknolojinin geliştirilmesi için araştırmalara ivedilikle başlamak görevi düşmektedir.

Mevcut termik santral teknolojisinde linyitlerin doğrudan yakılması nedeniyle, büyük miktarlarda madde manipulasyonunu yapan teçhizatın kapasiteleri çok büyük olmaktadır. Ayrıca devrede buhar kazanları, türbin gruplarının da bulunması ilk yatırım giderlerini çok yükseltmektedir. Buna koşut olarak da, tesislerin işletme ve bakım giderleri büyük olmaktadır. Oysa ki linyitleri gaz ve sıvı yakıtlara dönüştüren kompleks tesisler kurulursa, elektrik üretimi gaz türbinleriyle yapılabilir. Böylece ilk yatırım, işletme ve bakım giderleri büyük ölçüde düşürülmüş olacaktır. Şu anda yakıt olarak kullanılan sıvı petrol gazlarının da (L.P.G.), petro-kimya tesislerine şarj olarak verilmesi sağlanabilecektir.

Ayrıca bu işlemler sırasında elde edilecek yan ürünler, ülkemizin kimyasal hammadde girdilerine büyük bir katkıda bulunacağı gibi, elektrik üretiminin de maliyetini düşürecektir.

Bütün bunların yanı sıra, temiz gaz yakıt kullanımının çevre sorunları yönünden olumlu etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır. Ürün planlaması yönünden çok esneklik taşıyan bu kompleks tesislerin üretimi, gerek tesislerin kurulduğu bölgenin, gerekse ülkenin sosyo-ekonomik yapısına göre yönlendirilerek optimum maliyet ve üretime ulaşmak mümkündür.

Odamızın Şube Genel Kurulları Ocak Ayı İçinde Yapıldı.

Değerli Üyelerimiz,

Odamız şubelerinin Genel Kurulları, Ocak ayı içerisinde tamamlandı. Yeni Yönetim Kurulları, görev bölümü yaparak çalışmalarına başladılar.

İlerici, demokrat ve yurtsever üyelerimizin kesin başarısı ile sonuçlanan Genel Kurul Toplantılarında, teknik elemanların birlikteliğini sağlamaya yönelik, ekonomik ve demokratik haklarımız için Sendikalaşma mücadelelerimize daha güçlü bir şekilde devam edilmesi ve ülkemizde sürdürülmesine belirli çevrelerce hız kazandırılan dışa bağımlı ve tüketime yönelik sanayileşme çabalarının önüne geçilmesini içeren bildiriler yayınlandı. Hayat pahalılığının enflasyonun, işsizliğin ve tüm bunlara karşı siyasi iktidarlara çözüm biçimi olarak getirilen silahlı zorbalığın veya faşist uygulamaların önüne geçebilmek amacıyla en önde gelen mücadele biçiminin kitle mücadelesi, kitle eylemleri olduğu saptandı. Üyelerimizin, meslek örgütleri ile olan bağlarını kuvvetlendirmeleri, çalışmalara daha güçlü katkılarda bulunmaları; aynı şekilde, şube yönetim kurullarının en geniş üye tabanına seslenebilecek çalışmalara girişmeleri önerildi.

Merkez Yönetim Kurulu tüm şube Genel Kurullarını izledi ve yeni Yönetim Kurullarına başarı dileklerini iletti.

Kimya Mühendisleri Odası, XXII. Dönem Şube Yönetim Kurulları ve görev bölümü sonuçları şöyledir.

İSTANBUL ŞUBESİ :

Başkan : **Metin AKIN**
II. Başkan : **Kudret RODOPMAN**
Yazman : **Günay ÇİZMECİ**
Sayman : **Kâzım KALEAĞASI**
Üye : **Taner ÖZGÜN**
Üye : **Nurhayat ÖZBAYRAÇ**
Üye : **Cihan UĞURLU**

ÇUKUROVA ŞUBESİ :

Başkan : **Faruk YALNIZ**
II. Başkan : **Erkan Deliormanlı**
Yazman : **Nurettin Bozdoğan**
Sayman : **M.Naci KUYBEK**
Üye : **Selâhattin TANYELİ**
Üye : **M. Ali TOPAK**
Üye : **Veli BAKANAY**

İZMİR ŞUBESİ :

Başkan : **Kemal ÖDEMİŞ**
Yazman : **Cüneyt KIPÇAK**
Sayman : **Ziya Özdemirkran**
Üye : **Beno KURYEL**
Üye : **Cüneyt EREŞTİN**

KOCAELİ ŞUBESİ :

Başkan : **Doğan GÜREL**
Yazman : **Ferruh ŞENSOY**
Sayman : **Bayram ORHAN**
Üye : **Necmettin Kaynarca**
Üye : **Hidayet ÇILDIR**

ZONGULDAK ŞUBESİ :

Başkan : **İhsan Karacaoğlu**
Yazman : **Erel ÖZBOZKURT**
Sayman : **Memik KURTGÖZÜ**
Üye : **Mesut ESKİ**
Üye : **Necmi MADEN**

FARGLAS

Kimyevi Mad. San. Ltd. Şti.

mamullerimiz:

- FARSAN** : PVA esaslı, mobilya ve kaplama tutkalı.
- FARTUT** : PVA esaslı, tahta tutkalı.
- FARAL** : Alüminyum - kâğıt laminasyon tutkalı.
- FARLAM** : Kağıt - cilt tutkalı.
(Otomatik makinalar için özel tipleri mevcuttur.)
- FARALİT KA - 11** : Türkiye'de ilk defa katyonik su yumuşatma reçinesi.
Ion exchange resin.
(Kimya Mühendisleri Odasından
kalite belgesi almıştır.)
- FAREMÜL** : PVA Homopolimer dispersiyon.
Dahili boya imalatı için.
Kopolimer dispersiyonlar. Dahili ve harici
boya imalatı için.
- FARGLAS** : Akrilik levha.
- FARAKRİL** : Akrilik granül.
- FARDENT** : Akrilik dış polimeri.

Adres: Büro: Kasap Sok. Özden Konak İş Hanı Kat 8 Esentepe - İSTANBUL
Tel: 66 72 16 - 66 72 30

Fabrika: 30 Ağustos Cad. No.19 Cevizli - Kartal - İSTANBUL
Tel: 52 06 66 - 52 06 80

Telex: 22979 FARSTR

ALANSTUR

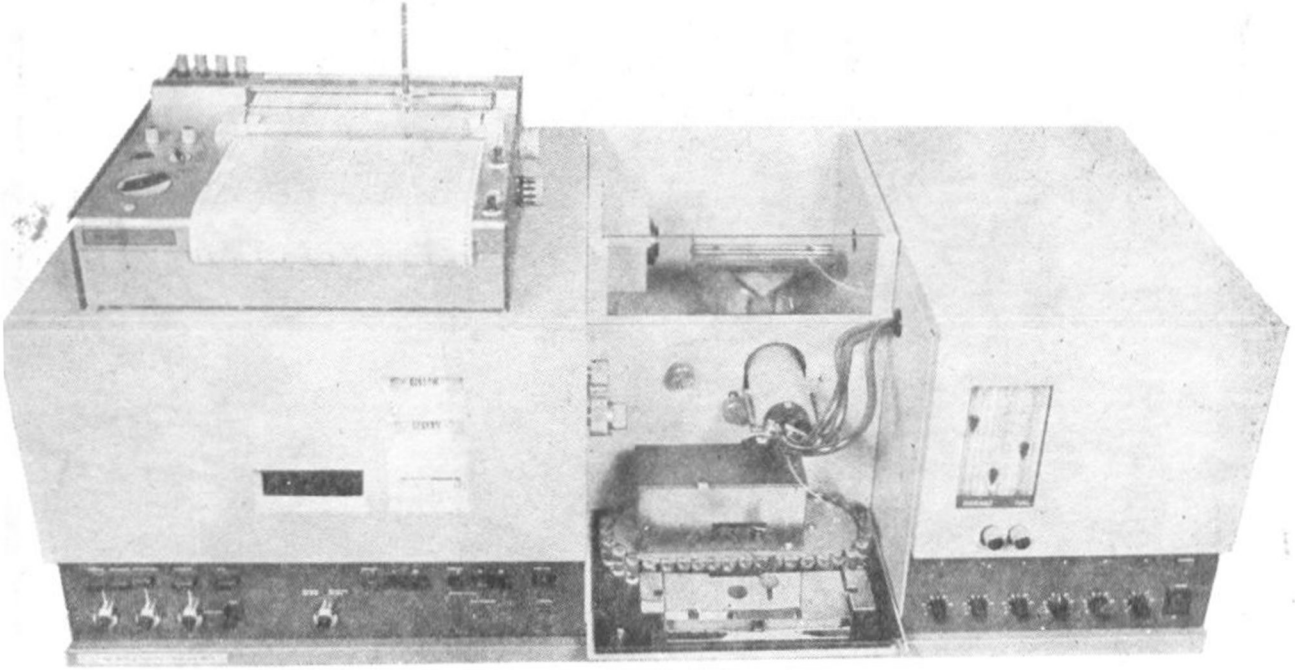
**Yüzyıldan beri
değişmeyen
lezzet...**



TUBORG

ATOMSPEK H-1550

Herhangi bir Atomik Absorpsiyon SPEKTROFOTOMETRE, ATOMSPEK H-1550 fiyatına gerçekten üstün bir performans verebiliyorsa "Şaşırtıcı" demek gerekir.



Digital- Otomatik sıfırlama- Konsantrasyon ve emisyon okuma, 6 adet Hallow katod lâmbası ve herbiri için ayrı kontrol imkânı- Sınırsız Aksesuar- Yüksek hassasiyet.

Bütün bu üstün vasıflar RANK HILGER ATOMSPEK H-1550 de mevcutmu?
Bize yazın ispat edelim!



İNCEKARA A.Ş.

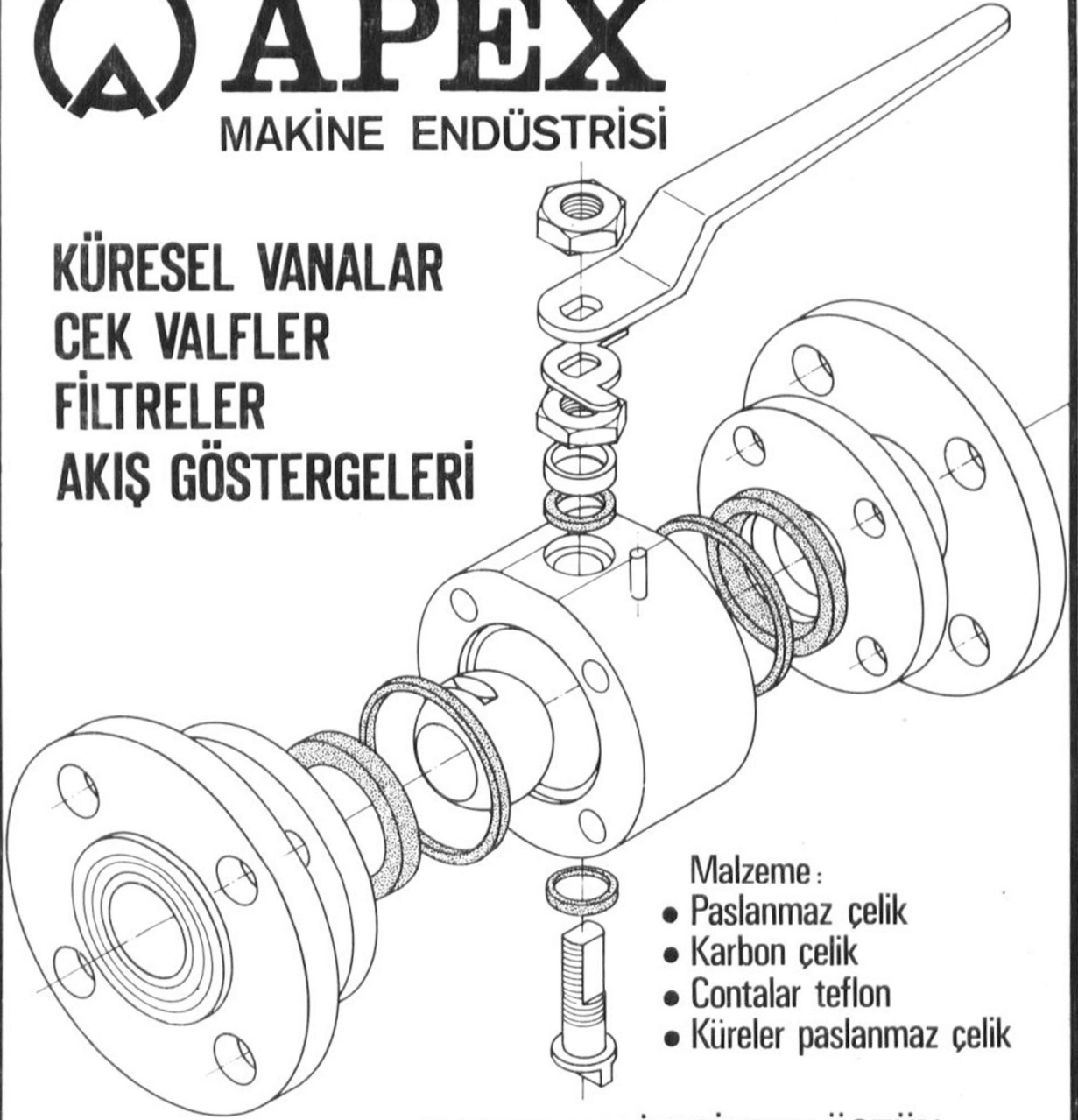
Kumrular Sok. No 6/7 KIZILAY- ANKARA
Tel: 12 21 85 - 17 67 12



APEX

MAKİNE ENDÜSTRİSİ

**KÜRESEL VANALAR
CEK VALFLER
FİLTRELER
AKIŞ GÖSTERGELERİ**



Malzeme :

- Paslanmaz çelik
- Karbon çelik
- Contalar teflon
- Küreler paslanmaz çelik

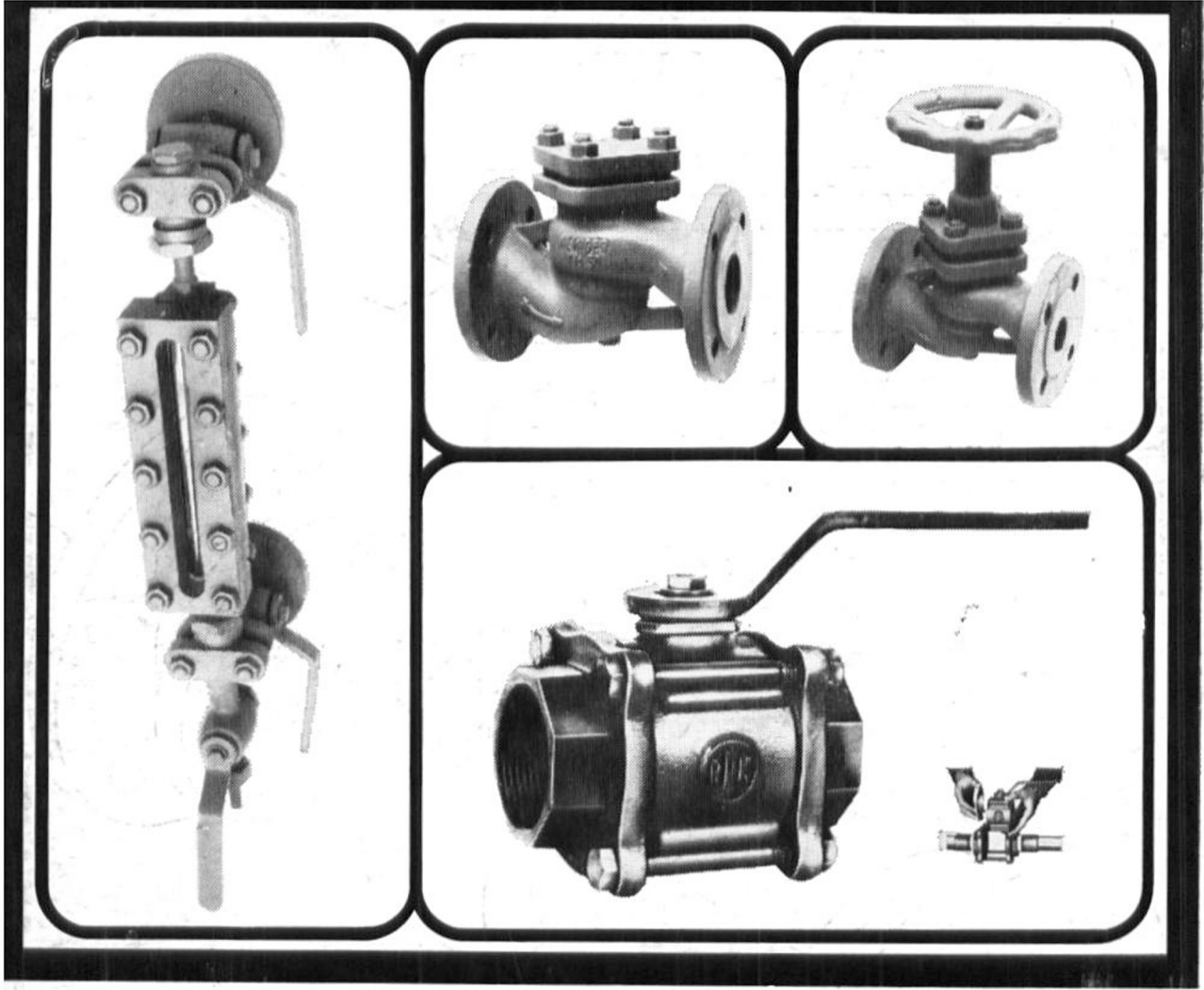
- ★ AVRUPA KALİTESİNDEN ÜSTÜN
- ★ EMSALLERİNDEN UCUZ
- ★ BOL YEDEK PARÇA

GARANTİLİDİR

Bakım servisimiz emrinizdedir
Fazla bilgi için broşür isteyiniz

fatih reklam

APEX Makine Endüstrisi Koll.Şti.
Tepebaşı Tarhan han No. 99/3 İST. Tel. 44 99 49/ 64 23 35



herzaman

KLINGER

anımsanır.

vana,küresel vana,cek valf veya seviye
göstergesi söz konusu olunca...

YAKACIK MAKİNE FABRİKASI
DÖKÜM VALF SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

FABRİKA : Ankara Asfaltı - KARTAL - İSTANBUL
Tel : 53 40 73
BÜRO : Tel : 45 46 20
MAĞAZA : Necatibey Cad. 41/3 - KARAKÖY
Tel : 44 33 71 İSTANBUL
TELGRAF : KLINGER VANA - İSTANBUL