

DÜNYA HAMMADDE SORUNU

Dr. İsmet UZKUT *

A. GİRİŞ

Dünya nüfusu 2000 yılında hemen hemen bugünkünün iki misline çıkarak 6,338 milyara ulaşacaktır. (Kahn ve Wiener 1969). Nüfus artışı ile insan toplumunun çeşitli ve karmaşık sorunlarla karşılaşacağı tabiidir. Bunların en başında besin maddesi ihtiyacı, endüstrileşme, çevre kirlenmesi ve hammadde sorunu gelir.

Genel olarak ele alınırsa bu sorunların çözümlenmesinde, öncelikle şu iki etken rol oynayacaktır :

a) Yer küremizin bize bahsettiği maksimum olanaklar, diğer bir deyimle yerkürenin besin maddesi, hammadde vs. olanakları,

b) insan toplumunun bu olanaklardan optimum faydalanma çabası ve yeteneği

Bu iki etkenin rolünün en belirgin şekilde ortaya çıktığı sektör hammadde sektörüdür. Başka bir çalışmamızda da belirtildiği gibi (b. Uzkut, 1973), yerkabuğu gerek jeokimyasal yapısı ve gerekse element dağılımı yönünden sınırlı hammadde olanaklarına sahiptir, örneğin, bilim ve teknik ne kadar gelişirse gelişsin, 5000 m derinlikte bulunan bir bakır yatağını ekonomik olarak, diğer bir deyimle kâr karşılığında değerlendirmek olanaksızdır. Aynı durum, hammaddelerin temelini teşkil eden cevherlerdeki metal oranları için de geçerlidir: bugün 0,1 % bakır ihtiva eden cevherler ekonomik olarak değerlendirilebilmektedir; gelecek 100 yıl içinde 0,01 % C_u ihtiva eden cevherlerin

değerlendirme olanakları ise mümkün görünmemektedir.

Bilindiği gibi, ekonomik olarak değerlendirilebilen ve endüstriyel malzemelerin temelini teşkil eden mineral ve mineral toplulukları «madensel hammadde» veya yalnızca «hammadde» olarak nitelendirilmektedir. Halen, ticarî anlam taşıyan 53 çeşit hammadde bulunmaktadır.

Hammaddelerin insanlık için önemini özellikle belirtmek gereksizdir: Çevremizde nereye bakarsak bakalım, bir madensel hammadde veya onun ürünleri ile karşılaşırız, örneğin 1970 yılı dünya ticaretinin 1/41 hammadde alış-verişini kapsamıştır. Ayrıca, ABD'nin Ulusal gelirinin 3 % ünü teşkil eden hammadde Üretimi, aynı ülkenin toplam ulusal gelirinin 75 % inin temelini teşkil etmektedir. Diğer bir deyimle, ABD hammadde kaynaklarındaki herhangi bir bunalım, bu ülkenin ulusal gelirinin 75 % lik gibi önemli bir bölümünde kendini gösterecek ve zırlırlama olarak yeni bunalımlara yolaçacaktır. (Sames, 1971).

Buna en önemli ve yeni örnek, halen devam etmekte olan petrol bunalımıdır. Bu bunalım, daha henüz doğal kaynakların kıstıtlı hale gelmesine bağlı olmamakla ve daha çok politik nedenlere dayanmakla beraber, gelişmiş endüstri ülkelerindeki ekonomik ve sosyal yaşamı büyük ölçüde etkilemiştir : ABD ve ortak pazar ülkelerindeki ulusal gelirin % 2 düşeceği ve işsizlik oranının en az 1 % oranında artacağı tahmin edilmektedir.

* Dr. Mühendis; Ege Üniversitesi,
BORNOVA - İZMİR

Bilimleri Fakültesi öğretim Üyesi

Hammadde sorununun diğ er önemli bir özelliğ i de, üretimin «irreversible yani dönü-şümü olmayan bir olay oluşudur. Madensel olarak üretilen bir hammadde miktarı, doğa- dan ebediyen ayrılmakta ve ikame edilmez bir duruma dönüşmektedir. Diğ er bir deyim- le, doğa her geçen gön elde edildiğ i ham- madde oranında fakirleşmektedir. Bu neden- le, bu bir defalık elde edlilimin bilimsel, pânli, uzun vadeli stratejiye dayanan ve op- timal koşullar içinde gerçekleştirilmesi zo- runluğ u mevcuttur. Bu insanlığ ın kendi geleceğ ine karşı taşıdığı en büyük sorumlu- luklardan biridir. Zira doğadan yapılacak bilimsel olmayan ve plânsız her hammadde üretimi gelecekte fayalamlabilecek ham- madde miktarını olumsuz yönde etkileyeceğ i için, gelecekteki hammadde sorununa indirilen büyük bir darbe olacaktır.

Bu çalışmamızın amacı, dünya hammad- de potansiyelini saptamak ve bundan sonra gelecekteki dünya Üretim - tüketim koşulları gözönühe alarak bu potansiyelin gelecekte- ki dünya İhtiyacım ne kadar süre yeteceğ ini ortaya koymaktır. Buna bağılı olarak, çeşitli buna ilişkin sorunları nitelendirerek çeşitli çözüm yollarına İşaret etmek amacı kabul edilmiştir.

B. Dünya hammadde potansiyeli

Bilindiğ i gibi 6372 km yarıçapındaki yerküresinin en dış 16 km si «yerkabuğ u» Olarak nitelendirilmektedir. Çeşitli araştı- rmalarda bu 16 km lik bölümün kimyasal bileşimi (b. Wedepohl, 1967) ve element dağılımı bilinmektedir. Buradan hareket ederek, günümüzde madensel üretimin yapılabildiğ i 1600 m lik derinliğ i kadar çeşit- li elementlerin toplam miktarları hesaplan- mıştır (b. Tablo 1).

Bu miktarın tümüne tab t i ki ekonomik olarak değerlendirmek mümkün değ ildir. Ekonomik koşullar için bu miktarın hangi oranın maksimum olarak değerlendirilebi- leceğ i bilinmemektedir. Çünkü, bugüne kadar yer yüzünde yapılan jeolojik ve hammadde prospeksiyon çalışmaları yeterli yoğunluk- ta olmadığı gibi, yer yüzünde İnsan ayağ ı değ memiş bölgeler bulunmaktadır. Ayrıca bu oran teknolojik gelişmeye ve hammadde çeşitlerinin fiat durumuna göre zamansal olarak değ işmektedir.

Tablo No. 1 : Yerkabuğ unun kıtalardaki 1600 m ye kadar olan bö- lümündeki çeşitli element miktarları ve bilinen dün- ya rezervleri

Element	Ver kabuğ unun kıta bölUmandekl toplam miktarı	Bilinen dünya rezervi	Rezervin toplam miktarı oranı
	t	t	%
Bakır	219,75.10 ¹¹	360.10 ¹¹ *	0,001092
Demir	24.93.10 ¹⁵	285,2.10 ⁹	• 0,00114
Çinko	439.5.10 ¹¹	162.10 ⁶	0,00037
Kurşun	W.88.10 ^{*1}	93,4.10 [*]	0,00085
Kalay	21,98.10 ^u	9,2.10 [*]	0,0Q042
Nikel	322,30.10 ¹¹	76.5.1Q ⁶	0,000237
Krom	51,28.10 ^K	f.0.10 ⁹	0,00195
Volfram	' 9,42.10»	1,181.1u ⁶	0,008
Antimon	14,65.10 ¹⁰	4,01.10 [*]	0,00271
Clva	58,6.10 ¹¹	2Ö4.İ0 ³	0,000348
Manganez	504,83.10 ^o	269,5.10 [*]	0,000187

Dünya rezervleri Uzkut (1973), yêrkabu- gundakl ortalama element dağıtım ı Wede-

pohl [1967] den alınmıştır.

Tablô No. 1 de ayrıca, bazı metallerin yer kabuğunun en dış 1600 m deki toplam miktarları bilinen dünya rezervleri ile karşılaştırılır. Buna göre, bugün için bilinen dünya rezervleri toplam element miktarlarının çok cüzi bir bölümünü kapsamaktadır (1/100.000 ile 1/1000.000 arasında). Bu da, dolaylı da olsa, dünya hammadde prospeksiyon çalışmalarının yeterliliğini ve rezerv tesbit çalışmalarına verilen önemin azlığını göstermesi yönünden ilginçtir.

Diğer bazı hammadde çeşitlerindeki dünya toplam rezervleri Tablo No. 2 de derlenmiştir. Başka bir çalışmamızda da ayrıntılı olarak ele alındığı gibi, 1971 yılı dünya toplam rezervleri aynı yıl fiyatlarına göre 24.000 milyar dolar civarında idi (b. Uzkut, 1973). 1970 yılı toplam dünya hammadde üretim değeri ise 93 milyar dolar civarında idi (Callot 1972).

Özetlenecek olursa, bugün bilinen toplam dünya hammadde rezervleri yer kabuğundaki madensel üretim bölgesindeki toplam hammadde miktarlarına nazaran çok düşüktür; bu miktarın artırılması, jeolojik ve hammadde arama çalışmalarına ve teknolojik gelişmeye verilecek öneme bağlı olacaktır.

C. Gelecekteki Dünya Hammadde İhtiyacı

Bugün için gözönüne alınabilen koşullara göre, gelecekteki dünya hammadde ihtiyacı öncelikle şu faktörlere bağlı olacaktır

İ — Nüfus artışı : Nüfus arttıkça hammadde tüketimi artacağı için ihtiyaç da buna bağlı olarak artacaktır. Örneğin, 1972 yılı kişi başına düşen ortalama çelik tüketimi 166 kg civarında olmuştur. 2000 yılında bu oran, % 2'lik yıllık bir artış hızıyla 211 kg kişi başına çıkacak ve gerekli dünya toplam çelik üretimi de 1971 yılında 580 milyon tondan 1,437 milyar tona çıkacaktır. Bu da 3 misline yakın bir artış demektir.

2 — Ülkelerin hayat standardına ve endüstrileşme durumuna: Bilindiği gibi

hayat standart) ile hammadde tüketimi arasında lineer'e yakın bir ilişki mevcuttur; hayat standardı arttıkça hammadde tüketimi de artmaktadır. Bugünkü dünya hammadde tüketiminin % 80'ine yakın bir bölümün toplam dünya nüfusunun ancak 1/3'ünü kapsayan gelişmiş endüstri ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir : bir ABD'li yılda 635 kg çelik tüketirken, bir Hintli yılda 13 kg bir Türk de 24 kg çelik tüketmektedir.

Buna ilginç bir örnek de bakırdır : bugün dünyada kişi başına tüketilen ortalama bakır tüketimi 1,8 kg civarındadır. Ancak bir Amerikalı yılda ortalama 60 kg bakır tüketirken, bir Çinli 0,02 kg bakır tüketmektedir. Tüm insanlık toplumu bir Amerika'lı kadar bakır tüketmiş olsaydı, bu tüketimi karşılamak için dünya bakır üretiminin yılda 7 milyon ton (1972) metalik bakır yerine en az 233 milyon ton olması gerekirdi, ve bu da dünya toplam bakır rezervlerinin (360 milyon t. b. Tablo No. 2) 1,5 yıl gibi çok kısa zamanda tükenmesi demek olacaktı.

Diğer bir deyimle, dünya hammadde ihtiyacı büyük ölçüde az gelişmiş ülkelerin endüstrileşme hızına bağlı olacaktır. Endüstrileşme safhasına erişmiş ülke sayısı arttıkça dünya hammadde tüketimi ani olarak artacak ve bu da dünya rezervlerinin önceden tahmin edilenden çok daha kısa bir süre de tükenmesine yolacaktır.

3 — Teknolojik gelişme : Gerek hammadde kaynaklarının aranılıp bulunması ve gerekse değerlendirilmesinde teknolojik gelişmeler önemli bir rol oynamakta ve daha önce ekonomik olarak değerlendirilmesi olanaksız hammadde kaynakları ekonomik değerlendirme olanağına kavuşmaktadır, örneğin 1972 yılında işletilebilir minimum bakır tenörü (bakır oranı) 0,3% Cu idi; modern «In situ leaching» metodları ile nükleer ufalama tekniğinin bakır madenciliğinde uygulanması ile bu oran 1973 sonlarında 0,1% Cu'ya düşürülebilmektedir. Buna yakın ve uzak geçmişte sayısı? örnek vermek mümkündür. Ancak bu faktörü matematiksel olarak nitelendirmek ve gelecekteki hammadde potansiyeliindeki etkisini saptamak mümkün değildir.

4 — Hammadde fiyat durumları : Hammadde fiyatları yükseldikçe doğal olarak daha 32 uygun koşullu hammadde yataklarının da değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Örneğin Tablo No. 2 deki dünya bakır rezervi 0,53 doiar/Lb üzerinden hesaplanmıştır. MInarel Facts and Pröblems'e göre (1970), 0,75 dolar/Lb temeline göre yapılacak bir hesaplamada, dünya rezervi 500 milyon tona baliğ olacaktır.

Ancak bugünkü hammadde fiyatlarının arz ve talep yasasına dayandığını belirtmek gerekir. Hatlar, mevcut rezerv miktarlarına bağlıdır; rezervler azaldıkça fiatlarda yükselcektir. Bu nedenle, fiyat yükselmeleri dünya hammadde İhtiyacını dolaylı olarak etkileyecektir.

5 — Hammaddelerin ikame olanakları: Bilindiği gibi, teknolojik gelişmeye bağlı olarak, hammaddeleri birbirleri ile ikame etmek mümkün olmaktadır. 1950 yıllarında, plastik malzemelerin çelik ve metalik malzemeleri bir oranda ikame edebildiği bilinmektedir. Ancak gerek dünya çelik üretimi ve gerekse metalik hammadde Üretimi bu faktörün çok az ve çok kısa süre etkisi altında kalmış, yeni malzeme ile kombine kullanım atalarının açılması dünya hammadde üretimleri daha hızlı bir artış kaydetmiştir (b. Sames, 1971).

6 — Çevre Kirlenmesi : Hammaddelerin mamut madde haline getirilmesi İşlemlerinde çevre kirlenmesi de söz konusudur. Bu nedenle çevre kirlenmesinin büyük miktarlara ulaştığı endüstri Ülkelerinde hammadde üretim sektörüne büyük mecburiyetler konulmuş, bu da hammadde maliyetlerini önemli oranlarda arttırmıştır. Hatta bazı sektörlerde ekonomik sınır bile aşılmış ve bazı tesisler faaliyetlerini sona erdirmek mecburiyetinde kalmışlardır. Meadow ve diğerlerinin 1972 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, hammadde üretimindeki çevre kirlenmesinin 2000 yıllarından sonra İnsan sağlığını tehdit edici bir orana ulaşacağı ve insanlığın bu nedenle hammadde üretimini kısıtlama zorunluğunda katacağını ileri sürmektedirler.

7 — İkincil üretim: özellikle metalik hammaddeler, hurdaların İşlenmesi ile ikincil olarak tekrar elde edilebilmektedirler, örneğin 1970 dünya altınyum tüketiminin 18 % i, antimon tüketiminin 57 %'si, bakır tüketiminin 33 % ü, kurşun tüketiminin 31 % i, kalay tüketiminin % 26 sı, mangnezyum tüketiminin 14 % ü, civa tüketiminin 21 % i, gümüş tüketiminin 41 % i ve nikel tüketiminin de 13 ü % hurdaların değerlendirilmesi ile karşılanmıştır. (Krüger, 1971 ve Sames, 1971).

Ancak bu faktörün dünya hammadde üretimine etkisi sanıldığı kadar büyük değildir; zira değerlendirilebilecek hurda miktarı madensel üretime bağlı olduğu gibi, hurdalardan metal elde edilmeyen en az madensel üretim kadar masraflı olmaktadır. Meadow ve diğerleri (1972) ne göre, 2000 yıllarında sanra ikincil üretim madensel üretimin 4 misline çıkarılsa dahi (ki bu doğal olarak olanaksızdır), dünya hammadde İhtiyacında herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

8 — Sc potansiyel kaynaklar : Yer kabuğunun en önemli metal haznelerinden biri litosferin yanında, deniz suyudur (b. Tablo 4). Ancak miktarlar yüksek olmasına rağmen, konsantrasyon düşük olduğu için deniz suyunu özellikle metalik hammadde kaynağı olarak kullanmak uzun vadeli olarak da imkânsızdır. Bugün için deniz suyundan, ancak sodyum, klor, potas, magnezyum, İyot, brom, stronsiyum gibi konsantrasyonları nisbeten yüksek hammaddeler elde edilebilmektedir.

Yer kabuğunda diğer önemli bir hazne de, okyanus gibi manganez yumrularındır (b. Tablo No. 3). Ancak bu oluşumların, hammadde kaynağı olarak kullanılıp ku I lanı İmıyacağı henüz araştırılmaktadır. Bugünkü koşullarda maliyetin çok yüksek olacağı, ve ancak bugünkü hammadde fiyatlarının birkaç misline çıkması ile ekonomik değerlendirmenin mümkün olacağı kabul edilmektedir, (b. Mero, 1966).

Ayrıca Kızıl deniz ve Hint ve Atlas Okyanusunun bazı bölgelerinde yüksek oranlarda metal ihtiva eden çamur oluşum-

lan da mevcuttur. Bu oluşumlardan ekonomik olarak metal elde ediliminin bugünkü koşullarda ekonomik olmayacağı ve büyük teknolojik güçlüklerle karşılaşacağı anlaşılır durumdadır.

Bugün için karalara yakın sığ deniz diplerinden, oluşumları karalara bağlı titan, fosfat, volfram, kalay, az miktarda uranyum, feldspat, kum vs. elde edilmektedir. Bunların toplam dünya üretimindeki oranları ise çok düşüktür.

TABLO No : 3

OKYANUS DİBİ MANGANEZ YUMRULARINDA«! METAL REZERVLERİ

Metal	Ortalan» Oranı %	Mero'ya göre (1966)	Rezerv milyonton Skornjakovaya göre (1969)
Mn	24,20	400 000	21 800
Ni	0,94	16 400	900
Cu	0,53	8 800	476
Co	0,35	5 800	315
MO	0,03	860	

TABLO No : 4

Deniz Suyundaki Element Miktarları
(Deniz Suyu Miktarı : 144x10»)

Element	Ortalama Miktar	Toplam Miktar
Br	65.10-*	93,6.10 ^a
Sr	8,1(H	11,5.10 ⁿ
F	1,3.10 ^{n*}	1,87.10 ¹²
Li	0,3.10 ⁿ⁶	2,88.10 ⁿ
J	0,05,10-*	7,22.10 ^w
Mo	0,010.10-*	14,4.10»
Ni	0,005.10-*	7,2,10 ^s
U	0,003.10-*	4,32.10 ⁿ
Cu	0,002.10-*	2,88.10 ⁹
V	0,002.10-*	2,88.10 ^t
Ag	0,0003.10-*	4,32.10 ⁸
Au	0,000004.10-*	5,96.10 [*]
Hg	0,00003.10 ^{n*}	4,32.10 ⁷
Mg	1270.10-*	1828,8.10 ^a
K	380.10 ^{n*}	547,2.10 ¹²

Ortalama değer Wedepohl (1972)'den alınmıştır.

9 — Politik ve sosyal etkenler : Tüm hammaddelerin 1800 - 1910 yılları arasındaki yıllık ortalama artış hızları Calfot'ya (1972) ve Wimpfen'e göre (1972) 4 % civa-

rında idi. İki dünya savaşı nedeniyle bu oran, 1910 - 1950 yılları arasında ortalama 2 % ye düşmüş ve 1950 - 1972 yılları arasında ise tekrar ortalama 5,1 % e yüksel-

mistir. Savaşların ve ülkeler arası sınır değişimlerinin ve buna benzer siyaset etkenlerin dünya hammadde üretimini etkileyeceği tabiidir. Buna örnek son israil -' Arap savaşıdır. Bu savaşta petrolün bir silah olarak kullanılması, dünya petrol ve enerji üretimini önemli bir şekilde etkilemiştir. Hatta büyük madenlerdeki grevler bile hammadde piyasasını etkileyebilmektedir : 1969 yılında Kanada nikel maden I erindeki grev, dünya nikel fiyatlarını 4,5 misline çıkmasına yol açmış ve bir nikel bunalımına sebep olmuştur.

Bütün bu etkenler gözönüne alınarak, Tablo No. 2 de, dünya hammadde rezervlerinin dünya ihtiyacını hangi sürelerle karşılayabileceği hesaplanmıştır.

Buna göre yakın bir gelecekte, dünya linyit, demir, kobalt ve krom darlığı ile karşılaşmayacaktır. Halen dünyanın bu hammadde çeşitlerindeki kaynakları dünya ihtiyacını en az 100 yıl karşılayacak miktardadır.

Kısa vadede de olsa, dünya petrol, taş kömürü, boksit, vanadyum ve platin ihtiyacının karşılanması en az 50 yıllık bir garanti altındadır.

Ancak, dünya tabii gaz, bakır, çinko, kurşun, kalay, antimon, civa, uranyum, volfram, mobilden, altın, gümüş gibi hammaddelerdeki durum ise bundan farklıdır. Mevcut rezervler, daha 2000 yılına varmadan tükenmiş olacaktır.

Bu arada, dünya hammadde, piyasasının önemli bir özelliğine değinmek gerekir. Bu piyasanın arz-talep prensibine dayandığını belirtmiştik, örneğin bugünkü dünya bakır rezervleri 27 yıl sonra tükenmiş olacaktır. Ancak bu, dünya bakır piyasasındaki bunalımın 27 yıl sonra başlayacağı anlamını taşımamalıdır. Bunalım bu süreden çok daha önce kendini belli edecek ve dünya bakır fiyatları bu süreye yaklaştıkça hızla artmaya başlayacaktır. Hatta bakırdaki bunalım, dünya rezervlerinin bitimine daha 27 yıl olmasına rağmen bugün dahi kendini hissettirmektedir: son 1 yıl içinde dünya bakır fi-

atları 0,53 dolar/lb dan 0,71 dolar/lb ye yükselmiştir.

Öncelikle kısıtlı kaynaklara sahip hammadde çeşitlerinde, bugün herhangi bir bunalımın kendini hissettirmemesi veya çok az hissedilmesinin en büyük nedeni, ABD'nin uyguladığı «stock-pile» politikasıdır. ABD'nin elinde ve direkt Başkanının emrinde tüm hammadde çeşitlerinde değişik miktarlarda stoklar bulunmaktadır. Bu stoklardan piyasaya hammadde sürülmesi veya tekrar satın alınması ile dünya hammadde piyasasında etkili bir kontrol uygulanmaktadır. Özellikle bu durum, uranyum, volfram, bakır gibi stratejik değer taşıyan hammadde çeşitlerinde etkili olmaktadır.

Ancak bu durumun ne kadar süre ile etkili olabileceği tartışma konusudur. Zira, dünya hammadde üretimleri gittikçe, belirli stoklarla kontrol edilemeyecek boyutlara ulaşmaktadır. Son bakır, nikel ve krom bunalımları buna örnek olarak gösterilebilir.

Son 10 yıldaki dünya hammadde rezervleri incelenecek olursa, bunların genellikle azalmayıp hatta önemli oranlarda arttığı görülür. Tablo 2 de, bu faktör de göz önüne alınmış ve mevcut rezervlerin 5 katına çıktığı varsayılarak dünya ihtiyacının karşılanabileceği süreler hesaplanmıştır.. Tablo No. 2 den bu takdirde sürelerin aynı oranda artmadığı ortaya çıkmaktadır, örneğin 27 yıl ihtiyacı karşılayabilecek dünya bakır rezervleri, bugünkünün 5 katına çıkarılsa dahi süre ancak 2 misli artmaktadır.

Diğer bir deyimle, muhtemel hammadde rezerv artışları dünya hammadde ihtiyacının giderilmesine ancak kısa vadeli bir çözüm yolu olmaktadır.

Buna karşılık, önemli ve temel etken dünya hammadde tüketimindeki yıllık artış hızıdır. Tablo No 2 de bakır için % 4,6 Tık yıllık tüketim artış hızı kabul edilmiştir. Bu oran % 1 artırıldığı ve % 5,6'ya çıkarıldığı takdirde 27 yıllık süre 18 yıl, rezervin 5 kat kabul edildiği 54 yıllık süre de 30 yıla inmektedir. Başka bir deyimle, dünya bakır rezervleri 5 katına çıkarılsa bile tüketim

hızı % 1 oranında arttırıldığı taktirde 2000 yılına kadar dünya bakır rezervleri gene tükenmiş olacaktır.

Gelecekteki dünya hammadde tüketim yıllık artış hızını etkileyecek en önemli faktörlerden biri, az gelişmiş ülkelerin endüstrileşme safhasına ulaşması olacaktır. Bu taktirde tüketim artış hızı bugünkünün çok üstünde bir düzeye ulaşacak ve hammadde bunalımları kendisini daha yakın sürede hissettirecektir.

D — SONUÇ VE ÖNERİLER :

— Gelecekteki hammadde İhtiyacını etkileyecek faktörler, çok değişik ve karmaşık özelliktedir. Matematiksel olarak nitelendirilmesi ve gelecekteki durumunun ortaya çıkarılması oldukça güçtür.

— Bugünkü bilinen dünya hammadde rezervleri, hızla artan dünya İhtiyacı karşısında hiç de yeterli değildir. Dünya hammadde sektöründe pek yakın bir zamanda çeşitli nedenli bunalımlar beklenmelidir. Hattâ bâzı hammadde çeşitlerinde bu bunalım başlangıcı hissedilir hale gelmiştir.

— Hammadde bunalımları dünya toplumunun sosyal ve* ekonomik yaşamını etkileyecek kuvvette ye niteliğe sahiptir. Bunalım sonuçlarının politik ve ekonomik etkenlere döñüşüp insan hayatını tehlikeye düşürücü yoğunluğa ulaşacağı kabul edilmektedir.

— Dünya hammadde sorunu her şeyden önce acil bir konudur. Her geçen gün, bu sorun çözümlenme olanağını eksponensiyal olarak yitirmektedir. Gerekli tedbirler alındığı taktirde bu sorunu çözmek henüz mümkündür. Afıcak vakit kaybedilmemesi biran önce uygulamaya geçilmesi gerekmektedir. Kazanılan her gün çözümlenme işlemine en büyük yardımcı olacaktır.

Gerekli tedbirleri kanımıza göre şu iki grupta topluyabiliriz :

1 — Hammadde sektörünün kendi başına gerçekleştirebileceği faktörler : Bunlar ise

a) Yoğun jeolojik ve prospeksiyon çalışmaları ile yeni hammadde rezervleri tesbit etmek,

b) Çevre kirlenmesi problemi az olan yeni üretim metotları geliştirmek,

c) Hurdalardan daha yoğun ikincil hammadde üretimini gerçekleştirmek,

d) Ek hammadde kaynakları bulmak : Özellikle deniz suyu ve deniz dlbt metal miktarlarından faydalanma olanaklarını araştırmak.

2 — Hammadde sektörü dışındaki sektörlerce uygulanacak karmaşık tedbirler :

a) Bunların başında dünya hammadde tüketim artış hızını hiç olmazsa eksponensiyal artıştan doğrusal bir artışa dönüştürmek gelmektedir. Bu da;

— Dünya nüfus artış hızının düşürülmesi ve hattâ dünya nüfusunun sabit tutulması,

— Uzun süre dayanıklı malzemeler üreterek amortisman vé tüketim hızını düşürmekle mümkün olacaktır.

b) Doğal enerji kaynaklarından (taş kömürü? petrol, tabii gaz, uranyum) ziyade güneş enerjisine dayanan enerji üretim metotlarını gerçekleştirmek,:

c) Hammaddelerin -. değerlendirilmesinde insan toplumunu ve ulusal gayeleri temel alan bir strateji uygulamak,

d) Gelişmiş endüstri ülkelerindeki artış hızını azaltmak ve hattâ sabit hale'dönüştürmek,

e) Az gelişmiş ülkelerin endüstrileşme safhasına ulaşmalarını yardım etmek ve ulaştıktan sonra da sabit tüketim hızını gerçekleştirmek.

önerilen tedbirler, bugünkü dünya siyasal koşulları içinde uygulanması gerçekten imkânsız ve «Utopie.» görünümü arzemektedirler. Ancak, hammadde sorunu bütün insanlığı ilgilendiren bir konudur. Ve önerilen tedbirlerin en kısa sürede uygulamaya başlatılması ile insanlık yaşamını en optimal koşullar içinde sürdürmek olanağına kavuşacaktır. Aksi taktirde, Meadow ve diğerlerinin (1972) belirttikleri gibi insanlık, nüfus patlaması, kendi artıklarında boğulma ve hammadde yetersizliği tehlikeleri ile karşı karşıya kalacak ve işte o zaman iş İştten geçmiş olacaktır.

TABLO NO. 2 : DÜNYA HAMMADDE REZERVLERİ, DAĞILIMI VE DÜNYA İHTİYACINI KARŞILADIĞI SÜRELER

Ham madde çeşidi	Dünya Rezervi	Dünya Üretimi 1950	Dünya Üretimi 1968	Statistik İndeks	Yıllık Ortalama artış %	Eksponansiyel 5 yıllık rezerv artışındaki eksponansiyel İndeks	Dünya rezerv dağılımı	Başlıca üretici ülkeler	Başlıca tüketici ülkeler				
DOĞAL ENERJİ KAYNAKLARI													
Aşkömürü	4.10 ¹¹	—	2,77.10 ⁹	185	4,1	53	92	—	ABD Rusya AET	ABD Rusya AET			
Yanıt	2.10 ¹²	—	750.10 ⁶	2220	4,1	115	157	—					
Petrol	454,8.10 ⁹	—	1,9.10 ⁹	156	3,9	6	99	Suudi Arb. Küveyt	17 % 15 %	ABD SSCB	23 % 16 %	ABD SSCB Japonya	33 % 12 % 6 %
Tabii Gaz	32.300 km ³	—	850 km ³	38	4,7	22	44	ABD SSCB	25 % 13 %	ABD SSCB	58 % 18 %		
Uranyum	750.10 ³ U ₃ O ₈	bilinmiyor	20.10 ³	38	4,0	23	54	G. Afrika Kanada ABD	60 %	Güney Afrika ABD Kanada		ABD Kanada Güney Afrika	% 55 % 6,7 18
METALİK HAMMADDELER													
Çinko	360.10 ⁶	3,0.10 ⁶	6,4.10 ⁶	56	4,6	27	58	ABD Şili	30 % 30 %	ABD SSCB Şili Kanada Zambiya	21 % 25 % 11 % 10 % 10 %	90 % ABD + AET + Japonya	
Alüminyum	102,10 ⁶	2,0.10 ⁶	4,8.10 ⁶	35,4	3,2	24	62,5	ABD KANADA	27 % 20 %	Kanada SSCB ABD	23 % 11 % 8 %	ABD Japonya	26 % 13 %
Demir	93,4.10 ⁶	1,8x10 ⁶	3,5.10 ⁶	27	3,0	21,5	57	ABD	39 %	SSCB Avusturalya Kanada	13 % 13 % 11 %	ABD SSCB Batı Almanya	25 % 13 % 11 %

	9.2.10 ⁶	170.10 ³	232.10 ³	40	2,5	28	70	Tayland Malezya	33 % 14 %	Malezya Bolivya Tayland	41 % 16 % 13 %	ABD Japonya	24 % 14 %
non	4,01.10 ⁶	44.10 ³	68.7.10 ³	58	2,8	35	77	Güney Afrika Çin Bolivya Rusya	8 % % 50 % 10 % 8	Çin SSCB Bolivya G. Afrika	20 % 7 % 18 % 29 %	ABD	% 5
	204.10 ³	4.9.10 ³	9.3.10 ³	22	2,6	17	52	İspanya İtalya	30 % 21 %	İspanya İtalya SSCB	22 % 21 % 18 %	ABD	40,3 %
lt	18.10 ³	8.4.10 ⁶	46.6.10 ⁶	50	6,4	50	75	Avusturalya Gine Jamalka	33 % 20 % 10 %	Jamelka Surizam	19 % 12 %	ABD SSCB	42 % 12 %
lr	477.10 ³ . t	148.10 ⁶	762.10 ⁶	625	2,0	131	204	SSCB G. Amerika Kanada	33 % 18 % 14 %	SSCB ABD	25 % 14 %	ABD SSCB	33 % 24 %
yanez	539.10 ⁶ . t	5.2.10 ⁶	192.10 ⁶	280	2,9	34	76	G. Afrika SSCB	33 % 30 %	SSCB Brezilya G. Afrika	34 % 13 % 13 %		
	76,5.10 ⁶	157.10 ³	483.10 ³	155	4,1	49	85	Küba Y. Kaledonya SSCB Kanada	25 % 22 % 14 % 14 %	Kanada Y. Kaledonya SSCB	22 % 28 % 16 %		
alt	1,21.10 ⁹	0,87.10 ⁶	1,8.10 ⁶	672	2,6	112	172	G. Afrika	75 %	SSCB Türkiye	30 % 10 %		
am	1,181.10	18.6.10 ³	31.6.10 ³	37	9,0	25	64	Çin	% 73	Çin SSCB ABD	25 % 19 % 8 %		
bden	4,77.10 ⁶	14.6.10 ³	57.10 ³	84	4,5	35	64	ABD SSCB	58 % 20 %	ABD Kanada	64 % 14 %		

alt	3,276.10 ⁴	7,1.10 ³	79.10 ³	172	1,8	194	190	Kongo Zambia	31 % 16 %	Kongo	51 %
nadyum	9,02.10 ⁶	1,7.10 ³	15,9x10 ³	589	4,0	81	119	Avusturalya G. Afrika SSCB	25 % 20 % 60 %	SSCB ABD G. Afrika	27 % 30 % 15 %
in	29,600	900 t	1400 t	21	4,1	15		G. Afrika Kanada	40 % 6 %	G. Afrika	77 % ABD 58 %
müş	395.000 t	5900 t	8600 t	39	2,7	30	69	Doğu Blok ABD	39 % 24 %	Kanada Meksika Peru	20 % 17 % 16 % ABD Batı Almanya 12 %
	14.100	18	106	133	3,8	47	85	G. Afrika SSCB	47 % 47 %	SSCB	59 %