

# DENİZLERDEKİ UMUDUMUZ

İnş. Yük. Müh. Taner SÜMER \*

Önceleri gıda gereksinimini tamamen doğal kaynaklardan karşılayan ilkel insanın tarımı öğrenmesi yüzyıllarını almıştır. Aynı süreç madencilik alanında da kendini gösterir. Önceleri yalnız yer kabuğu üzerinde doğal olarak oluşan madenleri kullanan insanoğlu, zamanla teknolojik açıdan gelişerek metalurji sanayini kurmuştur.

Deniz madenciliği konusunda ise henüz deniz dibinde doğal olarak oluşmuş maden yuvarlarının, petrol ve doğal gaz rezervlerinin ilkel yöntemlerle çıkarılmasından ileri gidilememiştir.

Deniz tarımının gelecekteki hububat açığının tek çözümü olduğu; denizden, bilinen hububatlardan daha besleyici ürünler elde edilebileceği bir gerçektir. ABD ve Japonya gibi ülkelerde geniş çapta deniz tarım alanları uygulamalarına başlamıştır. Denizlerde yetişen bitkiler, tarih boyunca ilkel doktorlar tarafından kullanıldığı gibi, şimdi de ilaç sanayinde çeşitli hastalıklarla savaşmak amacıyla kullanılmaktadır.

Balık konusunda ülkemizde mevcut potansiyelin ancak % 10'undan yararlandığı, geri kalan kısmının deniz kirliliği, trofle avlanma vb. gibi nedenlerle yok edildiği de bir gerçektir.

Leonardo da Vinci'nin resimlerinde kullandığı, hâlâ formülü bilinmeyen parlak renkleri, de-

Türkiye'de deniz dibi maden araştırmaları, birkaç firma, az sayıda mühendis ve hazine avcıları tarafından sürdürülmektedir.

Amacımız, konuyu yurdumuz açısından incelemek ve gelecekte ekonomimizde gereken yeri alması umuduyla, ülkemizin potansiyeline ışık tutmaktır.

niz yaratıklarından elde ettiği kabullenilmiştir. Deniz bitki ve hayvanlarından elde edilen, rengini ve kalitesini uzun süre koruyabilen boyalar şimdilik yalnızca uzay çalışmalarında kullanılmaktadır. Gelecekte bu tür boyaların endüstride önemli bir yeri olacağı muhakkaktır. Deniz bitkileri kozmetik sanayinde de aranan hammadde olarak, sayısız müstahzar yapımında kullanılmaktadır.

Deniz dibi madenciliği, henüz yeni olmasına karşın, zengin rezervlerden ötürü, gelecekte umut bağlanan ve bu amaçla üzerinde araştırmalar yapılan bir alandır.

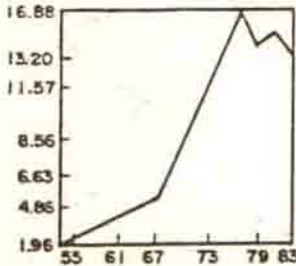
Petrol ve doğal gaz ise bugün Dünya'nın pek çok yöresinde denizlerden önemli ölçüde elde edilmektedir. Ülkemizi çevreleyen denizlerimiz, bu açıdan da oldukça zengin bir potansiyel oluşturmakta, gelecekte ekonomimize büyük katkılar vaat etmektedir.

## 1. Deniz dibi petrol, doğal gaz ve jeotermik zenginliklerimiz :

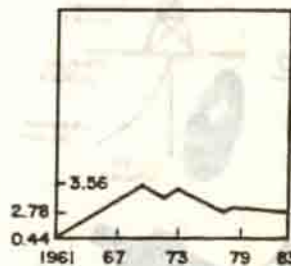
Grafiklerde görüldüğü gibi, ülkemizde petrol ve doğal gaz üretim-tüketim açığı yıllar geçtikçe aleyhimize artmıştır. Mevcut potansiyelimiz ise Tablo 1'de özetlenmiştir.

Önceleri yabancı şirketlere Türkiye'de deniz dibinde petrol arama ruhsatı verilmiyordu. Araş-

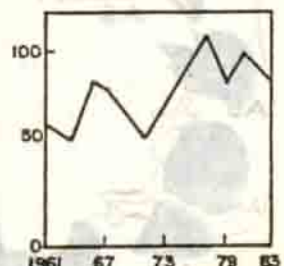
\* ODTÜ Araştırma Görevlisi.



Yıllara göre, petrol ve doğal gaz tüketimi.



Yıllara göre, petrol ve doğal gaz üretimi.



Yıllara göre sondaj ve araştırma çalışmaları.

TABLO I.

Bölge İsmi	Zenginlikler	Yatırım Kâr Oranı
A <sub>1</sub>	Petrol + maden + deniz tarımı	Çok iyi - orta - zayıf
A <sub>2</sub>	Petrol + doğal gaz + jeotermal enerji	iyi - iyi - orta
A <sub>3</sub>	Maden + jeotermik enerji + deniz tarımı	iyi - iyi - orta
A <sub>4</sub>	Petrol + doğal gaz + jeotermal enerji	Çok iyi
A <sub>5</sub>	Petrol + doğal gaz + jeotermal enerji	Çok iyi
A <sub>6</sub>	Petrol + deniz tarımı	Çok iyi
A <sub>7</sub>	Maden + Petrol + deniz tarımı	Çok iyi - orta
A <sub>8</sub>	Petrol + doğal gaz + deniz tarımı	iyi - çok iyi - orta
A <sub>9</sub>	Petrol + doğal gaz + deniz tarımı	Çok iyi - iyi - çok iyi
A <sub>10</sub>	Doğal gaz + petrol	Çok iyi - iyi
A <sub>11</sub>	Doğal gaz	Orta (veriler az)

tırma/üretim yapan yabancı şirketler kârlarının 1/3'ünü yurt dışına çıkarabiliyordu. Yeni uygulamayla yabancı şirketler için petrol arama yasağı kaldırılmış, teşvik amacıyla karadan çıkarılan petrolün % 35'i, denizden çıkarılan petrolün ise % 45'inin yurt dışına transfer olanağı sağlanmıştır. (Dünya pratiği % 12,5'tur)

TABLO II. Sondaj sayıları (TÜRKİYE)

Yıl	82	81	80	79	78
Sayı	0	2	0	0	1

#### Arastırma çalışmaları :

1982'nin ilk üç ayında TPAO 14 üretim lisansı almıştır. Aynı yılın son üç ayında :

- Salem şirketi, İskenderun açıklarında 186 millik bir denizaltı sismik araştırması yapmıştır.
- Barric Petrol Şirketine Saros ve Çanakkale kıyılarında,
- Zerrox Oil Coop'a Tuz Gölü'nde araştırma ruhsatı verilmiştir.

Tuz Gölü'nde daha önce TPAO'nun yaptığı çalışmalarda jeolojik yapı nedeniyle düşey bir sondaj kuyusu açmak mümkün olmamış ve sondaj bırakılmıştır.

Ayrıca Dünya Bankası, Trakya petrol bölgelerimizin geliştirilmesi için 60 milyon dolar kredi vermeyi garanti etmiştir.

Mevcut deniz dibi jeotermal enerjimiz Harita 1'de görülmektedir. Karadaki mevcut potansiyel kullanılabildiği zaman senede 4.500 megawatt elektrik üretilebilir. Bu şimdiki elektrik üretimimizin 3/4'ü'dür. Ege'deki rezervlerimizin kapasitesi ise bunun yaklaşık 100 katıdır. (World of Reservers, March 1980).

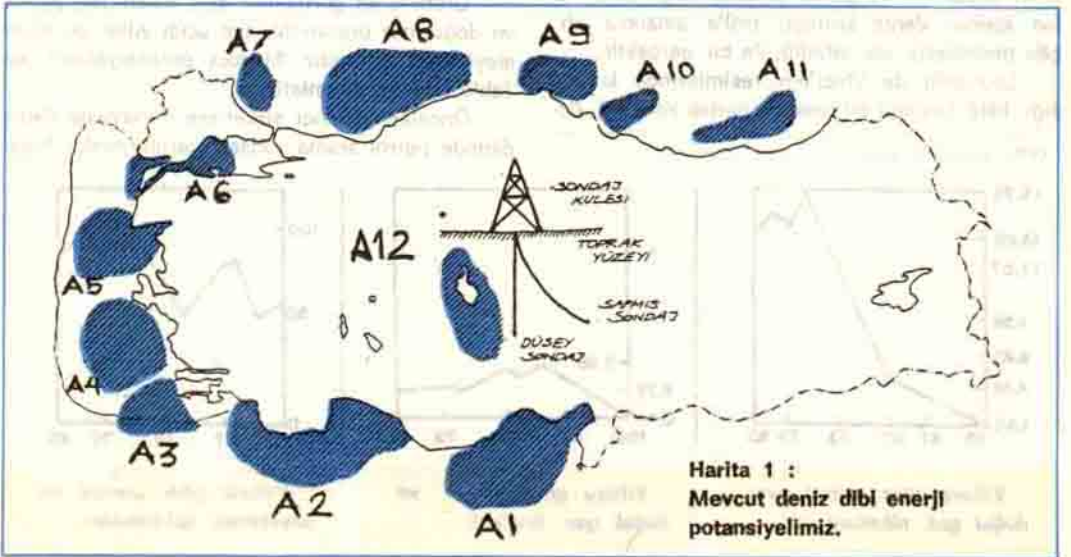
#### 2. Deniz madenciliği ve Türkiye :

Şimdiye dek ancak agrega, kum ve tuz elde-sinde yararlanılan denizlerimizden mevcut potansiyeli oldukça yüksektir.

##### a) Kıyı ve liman şeritlerimiz :

Kıyılarımız boyunca aşınmaya dayanıklı, özgül ağırlıkları >2.58 olan magnetit, kuvarz, zirkon, mika mineralleri bol miktarda görülmektedir. Güney sahillerinde 1982'de yapmış olduğumuz araştırmada Antalya-Mersin civarında magnezite rastlanmıştır. Bu bölgeden alınan örneklerde % 2 demir cevheri de bulunmuştur. Volkanik pirlanta ve altın oluşumu teorisi kabul edilirse bu tür bir yapıya sahip Ege kıyılarımızda belli bir potansiyelin varlığı olasılığı düşünülebilir.

Deniz suyundan magnezyum ve benzeri minerallerin ayrıştırılmasında ve çimento sanayinde hammadde olarak kullanılan ıstiridye kabukları yığınlarına Marmaris, Bodrum, Datça ve



Gemlik'te 25, 20, 15 ve 10 metrelerde rastlanmıştır.

Karadeniz kıyısında Ünye, Samsun, Sinop kıyı şeridinde yapılan incelemede de bir tür midyenin büyüme hızının ayda 2-3 cm. olduğu gözlenmiştir. (Ekonomik değeri araştırılıyor.) Ayrıca, deniz bitki ve hayvanlarının deniz suyundan ayrıştırdığı  $\text{CaCO}_3$  ve elektronik sanayinin temel taşı olan silikon, Zonguldak, Çınarcık ve İstanbul'dan alınan örneklerden elde edilmeye çalışılmaktadır. Krom, nikel, bakır gibi minerallerin henüz karadaki rezervleri yeterli olduğundan çalışma konusu olmamışlardır.

#### b) Deniz suyu zenginliklerimiz :

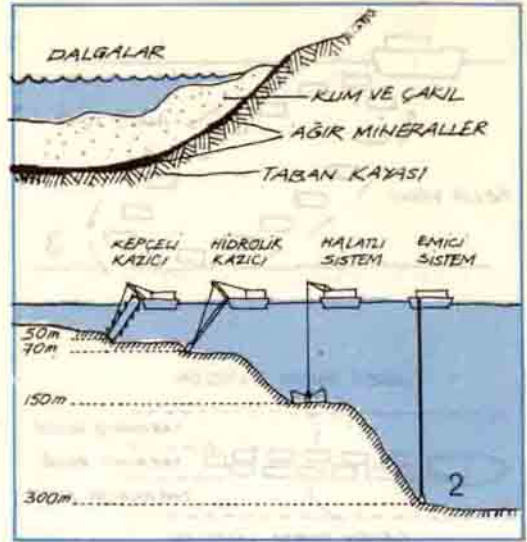
Yaklaşık 4 milyar ton su hacminde 220 milyon ton katı erimiş bulunduğunu düşünürsek deniz suyunun  $10 \times 10^{11}$  ton mineral barındırmakta olduğunu bulabiliriz.

**TABLO III. Denizlerimizdeki Erimiş Katıların Oranı %**

	Karadeniz	Ege	Akdeniz
Potasyum	1	1.1	1.12
Kalsiyum	1.2	1	1.1
Magnezyum	3.6	3.2	3.7
Sodyum	34.2	30	32.2
Klorid	55	47.8	59

Sodyum klorid yaklaşık % 80 civarındadır. Ayrıca düşük miktarda bromine de rastlanmıştır.

Halen denizlerimizden ekonomik olarak tuz üretimi yapılmaktadır. Aynı tesislerde ufak değişikliklerle magnezyum ve bromür de elde edilebilir. Karadeniz'de % 0.00011'e varan lodin de tıbbi açıdan önemli bir maddedir (Kuzey Denizinde % 0.000004 oranında olduğu halde İngiltere'de uzun süre denizden ekonomik olarak elde edilmiştir). Gübre endüstrisinde kullanılan fosfor, su altında sıcak ve soğuk suyun karşılaştığı bölgede canlı yaşamın sona ermesiyle or-



**Kıyı şeridi madenciliğinde çeşitli maden kazıcılarının ekonomik işletme derinlikleri.**

taya çıkar ve dibe çöker. İzmir-Dağca arasında bu tür oluşuma rastlanmıştır.

#### 3. Deniz maden işletmeciliği :

Paslanma ve yosunlanma, rüzgâr, dalga ve akıntılar vb. nedeniyle karada kullanılan yöntemler deniz madenciliğinde kullanılmamaktadır.

##### a) Kıyı şeridi madenciliği :

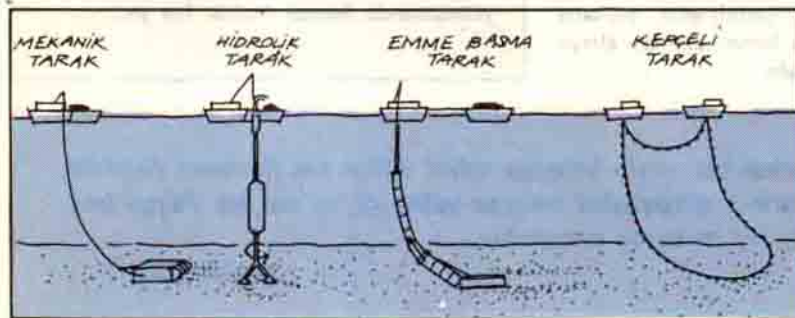
Çeşitli maden kazıcılarının ekonomik işletme derinlikleri Şekil de gösterilmiştir.

I. Kepçeli kazıcıların kapasitesi daha büyüktür, işletme maliyeti düşüktür.

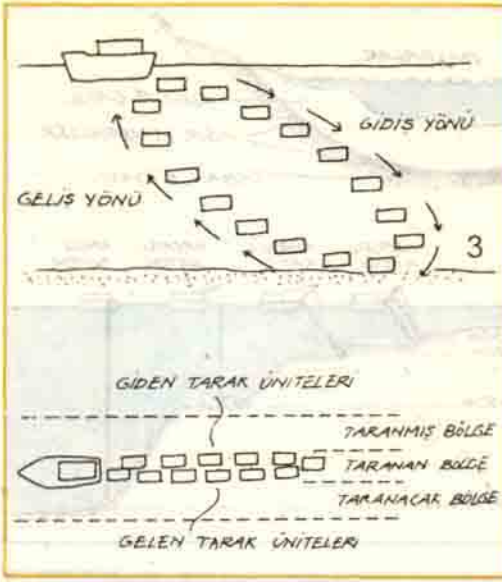
II. Hidrolik kazıcıların kapasitesi diğerlerinden büyüktür.

III. Halatlı sistem akıntılı ve dalgalı sular içindir.

IV. Emici sistem pırlanta vb. gömülü madenler içindir.



**Derin Deniz Madenciliğinde kullanılan yöntemler.**



Birim alandan alınan verim % 90-95'e kadar yükseften uzaktan kumandalı taraklar.

#### Derin deniz madenciliği :

I. Mekanik tarak orta derinlikler içindir. Maksimum çalışma derinliği 10.000 m'dir. Boyutları  $6 \times 4 \times 1$  m. Toplama kapasitesi 10-12 tondur. Maliyeti 360 milyon TL'sidir.

II. Hidrolik tarak ince yüzey elemanlarını toplamak içindir. Eksenli çevresinde dönerek taradığı alanı büyüktür. Çalışma derinliği 3.000 m., ağırlığı 2.500 ton, boru çapı 1,9 m., emme kapasitesi  $15 \text{ m}^3/\text{s}an$ .

III. - IV. Emme basma ve kepçeli tarak. 10.000 m'den büyük derinlikler içindir. Sakıncaları, iki ayrı gemiye gerek olması, taranacak şeridin % 30-40'ını tarayabilmesi ve maliyetin yüksek olmasıdır.

Günümüz teknolojisinde belli derinliklerde ekonomikliğini yitiren bu araçlar yerine yeni çözümler getirilmiştir. Uzaktan kumandalı taraklar yapılarak, bunların her birinin belli bir şeridi tarandıktan sonra gemiye yöneltilmekte, toplama işlemi hızlandırılmakta ve birim alandan alınan verim % 90-95'e çıkmaktadır.



Değerli madenler için geliştirilen en son deniz dibi madenciliği araçları.

Özellikle uranyum gibi değerli madenler için sualtı robotları geliştirilmiştir.

Denizaltı madenciliğinde, çok derinlere inebilecek tek kişilik denizaltılardan da yararlanılmaktadır.

Bu sistemlerin ilk yatırımları diğerlerinden fazla olmakla birlikte uzun sürede üretimdeki artış bunu karşılamakta, kâr oranı daha yüksek olmaktadır.

Yurdumuzu çevreleyen denizlerimizin, cennet kıyılarıyla oluşturduğu turistik potansiyelin yanı sıra, derinliklerinde yatan zenginlikleriyle de ekonomimizi güçlendireceğini umuyoruz. ■

● Bilim adamları, tıpkı ağaçların büyüme halkalarında olduğu gibi, balıkların pullarını inceleyerek, hayvanın yaşını, geçirdiği kış mevsiminin düşük sıcaklık durumunu yiyecek sıkıntısını vb. bilgileri öğrenebiliyorlar. Bu pullar öyle belirleyici özellikler taşıyorlar ki, bir balığın mide-sinde bulunan pullardan, avın türü bile saptanabiliyor. Çatılardaki kiremitler örneği vücudun dış iskelet işlevini de gören pullar, aynı zamanda, ışığı yansıtıcı özellikleriyle, balıkların düşmanlarından kurtulmalarında önemli ölçüde işe yarıyor.

Hoşgörü, yapılan her şeyin kolayca kabul edilip onaylanması değildir. Hoş görü, başkalarının görüşlerini anlama yeteneği ve acı bir duygu beslemeden, anlayışlı bir tartışma arzusudur.

MAKINTOSH