

Deniz Tuzlarının Türkiye Tuz Potansiyelindeki Yeri

E. Yalçın, M.E. Ertem
Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir

ÖZET: Kimya sanayinin ve sofralarının önemli girdilerinden NaCl tuzu göl, deniz, kaya ve kaynak olmak üzere dört değişik kaynaktan üretilmektedir. Bu kaynaklardan maliyet ve kalite olarak en uygunu göl tuzu olmakla beraber, Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması kalite ve maliyette ikinci derecede uygun deniz tuzlarının önemli bir duruma getirmektedir. Bu çalışmada; Türkiye'nin mevcut deniz tuzu potansiyeli incelenmiştir.

ABSTRACT: The NaCl salt which is the main input of Chemical industry and kitchen is produced from four main sources: Lake, sea, salt rock and underground salty water. Although salt from lake has minimum cost and high quality. Turkey is surrounded by the sea in three directions, therefore the salt production from sea becomes important. In this study, Turkey's salt production potential from sea is evaluated.

1. GİRİŞ

Eski çağlardan beri besin maddesi olarak kullanılan tuz, çağımızda kimya sanayinin en önemli girdilerinden biridir. Kübik sisteme göre kristalleşen tuz Na ve Cl iyonlarından oluşur. Tuz saf halde iken yaklaşık %40 Na, %60 Cl den meydana gelir ve NaCl sembolü ile ifade edilmektedir.

Yüksek basınç altında plastik özellik gösteren tuzun sertliği 2.5 olup, yoğunluğu 2,1-2,55 gr/cm³ arasında değişir. Erime noktası 800,8 °C, kaynama noktası ise 1.412 °C'dir. Doğadan üretildiği şekli ile rengi gri, sarı, kırmızı hatta mavi ve yeşil olabilir. Tuz saf halde iken renksizdir. (Akdik 1980, Falyet Raporu, 1995, 1996)

2. TUZ KAYNAKLARI

2.1 Deniz Tuzu

Deniz tuzu rezervi sonsuz olmasına rağmen, üretim havuzlama tesislerinin kapasitesine ve iklim koşullarına bağlıdır. Ülkemizde deniz tuzları olarak Ayvalık ve Çamaltı tuzları işletilmekte olup, bölge ikliminin son derece uygun olması nedeniyle gerekli

yatırımların yapılması durumunda Çamaltı tuzlarının kapasitesi 1.000.000 ton/yıl a ulaşma olanağına sahiptir. Ancak, şu andaki fiili üretim miktarları ortalama 500.000 ton/yıl dolaylarında gerçekleşmektedir. Yurdumuzun üç tarafının denizlerle çevrili olması, deniz tuzları işletmeciliği açısından son derece şanslı olduğumuzu göstermektedir. Buradan da, deniz tuzlarının sonsuza giden rezervi ile bu konuda nedenli rakipsiz olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

2.2 Göl Tuzu

Göl tuzları Tuz gölü çevresinde bulunan Yavşan, Kaldırım ve Kayacık tuzlarıdır. Kesin rezervi ortaya koyacak veriler olmamasına rağmen, Tuz gölünün çok büyük bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir.

Tuz gölünün yıllık yüzey rezervi şu şekilde bir yaklaşımla hesaplanabilir. Gölün tüm alanı 1665 km² dir. Gölün sürekli su altında kalan doğu kesimi ile önemsiz derecede tuz çökelen yerler çıkarılırsa yaklaşık 1200 km² lik bir alan tuz bölgesidir. Gölde oluşan tuz tabakasının kalınlığı 3-20 cm arasında değişmekte olup ortalama 8 cm dir. Bu durumda;

Göldeki yüzey rezervi = 0.08 m (Kalınlık) x 1200.10⁶ m² (Alan) x 2.2 t/m³ (Yoğunluk) = 211.200.000 ton/yıl NaCl olarak bulunabilir. (Brifing Notları, 1996)

2.3. Kaya Tuzu

Ülkemiz, jeolojik yapısı nedeniyle büyük tuz yataklarına sahiptir. Özellikle 2. zamanın Eosen, Oligosen ve Miyosen devirlerinde geniş çökelmeler meydana gelmiştir.

İç Anadolu'da Çankırı'dan başlayarak Çorum, Yozgat, Sivas, Erzincan, Erzurum ve Kars üzerinden

Yalçın, İL, Erlern, UM.

İran'a bağlanan tuz yataklarında 30 u aşkın kaya ve kaynak tuzlaları yer almaktadır. Ayrıca Adana havzası ve Siirt yöresinde de yeraltı tuz oluşumları mevcuttur. Ayrıca Kars, Çayırli, Adana, Sivas gibi bölgelerde de petrol sodajları sırasında büyük kaya tuzu birikimlerinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Sondaj yapılarak üç boyutu ile belirlenen görünür rezerv toplamı 1.000.000.000 tonu geçmektedir. Muhtemel ve mümkün rezervler ile birlikte Türkiye'nin çok büyük bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Türkiye kaya tuzu rezervleri Çizelge 1 de görülmektedir. (Faliyet Raporu, 1996)

Çizelge 1. Türkiye Kaya Tuzu Rezervleri (T.T. S.M. 1995 yılı faaliyet raporu)

| Tuzlunun Adı | Yeri | Görünür (Ton) | Muhtemel (Ton) | Mümkün (Ton) |
|--------------|------------|---------------|----------------|--------------|
| Sekili | Yozgat | 107.000.000 | 359.000.000 | 300.000.000 |
| Çankırı | | 821.000.000 | 358.000.000 | - |
| Tepesidelik | Kırşehir I | - | - | 20 000.000 |
| Tuzluca | İğdir | - | - | 100.000.000 |
| Kağızman | Kars | - | - | 60.000.000 |

3. TUZ ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Dünyada tuz üretimi belli başlı iki kaynaktan yapılmaktadır. Bunlar doğal tuzlu sular ve kaya tuzlarıdır.

Dünyanın çeşitli bölgelerinde uygulanan tuz üretim yöntemleri, tuz kaynağına, iklim koşullarına, doğaya ve ekonomik koşullara bağlı olarak büyük değişiklikler gösterir.

Yöntemlerden biri doğal tuzlu sulara uygulanan buharlaştırma (Evaporasyon) yöntemi, diğeri ise kaya tuzlarına uygulanan klasik madencilik ve eritme yöntemidir.

3.1 Buharlaştırma (Evaporasyon) Yöntemi

Deniz, göl ve diğer doğal tuzlu (kaynakların) suların güneş altında buharlaşması sonucu tuzun kristalleşmesi esasına dayanır. Bu yöntemin uygulanabilmesi için aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması gerekir.

- Eğimi az olan geniş alanların varlığı,
- Tuzlu su geçirgenliği düşük alt tabakanın bulunması.

- Bölgede yağış miktarlarının azlığı,
- Net buharlaşmanın yüksek oluşu,
- Kurutucu rüzgarların varlığı,
- Pazarın yakınlığı

3.2. Kaya Tuzlarına Uygulanan Klasik Madencilik Yöntemleri

3.2.1 Çözelti Madenciligi

Bu yöntemde kaya tuzu tabakasına kadar açılan sondajdan, tatlı su kaya tuzuna doğru pompalanır. Tatlı su tuzu çözer ve doymuş tuzlu su çözeltisi oluşur. Kaya tuzunun erimesiyle oluşan bu çözelti kaya tuzu içerisinde toplanır. Doymuş tuzlu çözelti yeryüzüne pompalarla çekilir. Yöntemin uygulamasına Ülkemizde pek rastlanmamaktadır.

3.2.2 Oda-Topuk Yöntemi

Yeraltında oluşan tuz yatakları düzenli bir şekilde oda ve topuklara ayrılır. Oda kısmında kalan tuz kütlesi, delme-patlatma işlemleriyle kazanılır. Topuk kısmında bulunan tuz kütlesi ise tavanı tutmak (kolon vazifesi) amacıyla olduğu yerde bırakılır. Sütunların büyüklüğü ve yüksekliği tuz yatağının ve madenin üst tabakasının durumuna göre değişir. (Akdik, 1980, Faliyet Raporu, 1995,1996)

4. TÜRKİYE DENİZ TUZLALARI
POTANSİYELİ

4.1 Deniz Tuzu Üretim Yöntemi

Türkiye'de İzmir-Çamaltı ve Ayvalık'ta olmak üzere iki adet olan deniz tuzlasında üretim Mart ve Ağustos ayları arasında yapılır. Ortalama 3,5 bome derecesindeki su denizden çekilir ve soğuk su havuzu denilen havuzlara aktarılır. Burada deniz suyundaki mevcut tuzlardan en azı olan demir oksit (Fe₂O₃) derhal çökmeye başlar ve 3,6 ila 7 bome arasında hemen hemen bütün Fe₂O₃ çökmüş olur CaCO₃ ise, 3,5 bomedede yoğunlaşıp çökmeye başlamakta ve 16-17 bome derecesinde tamamen kristallenmektedir. Ham su havuzlarında 6 bome derecesine kadar olan sular, soğuk su yedek havuzlarında 9-11 bome derecesine kadar yoğunluk kazanır

Bu bome derecesinden sonra, deniz suyu ilk kademede 13. ikinci kademede 17 ve üçüncü kademede 20 bome olmak üzere üç kademede bomesi arttırılır. Bu arada deniz suyundaki CaSO₄ un büyük bir kısmı havuzlarda kalır

20 bome derecesini bulan sular sıcak su havuzlarına alınır ve bu havuzlar bir nevi yarı mamul depoları olarak kabul edilebilir. Yoğunlukları artmış sular burada 25-26 bomeye getirilir. Yoğun tuzlu sular kristalizasyon havuzlarına aktarılır. 2.326.000 m²

alana sahip olan bu kristalize havuzlarda 28,5 bome derecesine kadar yoğunlaştırılan sular ortalama 3 gün içinde tuzunu döker. Biriken tuz kabuğunun kalınlığı genellikle 18-20 cm civarındadır. Ağustos ayı sonunda, tuzunu dökmüş suların denize verilmesi işlemi başlar. (Tekel Dergisi, 1994)

Buharlaşma olayında rüzgar, bağıl nem, sıcaklık ve yağışların çok etkisi vardır. En önemli faktör rüzgardır. Kuzey ve Kuzeydoğudan rüzgar estiğinde, nem oranı düşer, basic artar, dolayısıyla buharlaşma artar. Bağıl nem yükseldikçe buharlaşma azalır. Yağışlardan önce, rüzgarın Doğu ve Güneydoğudan estiği, havanın bulutlu olduğu zamanlarda, buharlaşma yine azalır. Bu zamanlarda verilen su kalınlığı azaltılır.

Havanın buhar basıncı Nisan-Ağustos ayları arasında yüksek olacağından nem düşük olup, buharlaşmada maksimum dereceye ulaşacaktır. (Akdik, 1980. Faliyet Raporu, 1996)

4.2 Türkiye Deniz Tuzu Potansiyeli

4.2.1 Deniz Tuzlarının Üretimdeki Yeri

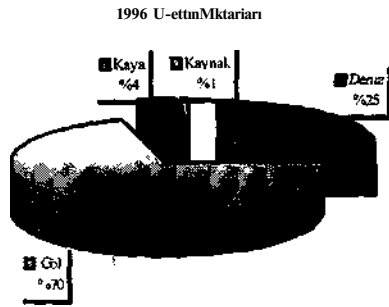
Kaya tuzlarına göre sonsuz bir rezerve sahip olan deniz tuzlarımızdan elde edilen üretim miktarları Çizelge.2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Türkiye deki Tuzlaların 1992-1996 Yıllık Üretim Miktarları (Ton)(T.T.S.M.M Üretim Müdürlüğü)

| Tuzlalar | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|----------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Çamaltı Deniz | 490.443 | 529.589 | 512.190 | 450.029 | 501.151 |
| Ayvalık Deniz | 21.228 | 20.401 | 19.451 | 14.060 | 18.715 |
| Kaldırım Gol | 273.025 | 250 730 | 246 248 | 286.762 | 271.946 |
| Kayacık Gol | 202.437 | 213.461 | 194.261 | 295.848 | 813.469 |
| Yavşan Gol | 320.616 | 312 099 | 275.671 | 300.848 | 366.390 |
| Çankırı Kaya | 40.335 | 29 350 | 32.030 | 30.580 | 33.835 |
| Sekili Kaya | 7.459 | 8 334 | 11.437 | 12.318 | 13.333 |
| Tepesidelik Kaya | 10.140 | 9.880 | 9.180 | 8.708 | 7.390 |
| Tuzluca Kaya | 14.000 | 12 880 | 13.194 | 13.322 | 16.318 |
| Kağızman Kaya | 7.102 | 3 929 | 7.129 | 6.642 | 5.771 |
| Çankırı Kaynak | 7.285 | 6.290 | 6.862 | 4.025 | 1.593 |
| Sivas Kaynak | 6.656 | 7 146 | 9.176 | .* | - |
| Erzincan Kaynak | 2.505 | 2 773 | 2.113 | 6.882 | 7665 |
| Erzurum Kaynak | 10 548 | 12 184 | 14.691 | 6.968 | 9.222 |
| İSurt Kaynak | 3.669 | 3 904 | 3.460 | .* | - |
| Genel Toplam | 1.417.628 | 1 423.220 | 1.357.093 | 1.436.992 | 2.068.523 |

* 1<W yılından itibaren Sivas ve Siirt kaynak tuzlaları kapatılmıştır

Deniz tuzlarının 1996 yılında genel üretim içindeki yüzdeleri Şekil 1 'de verilmiştir.



Şekil 1. 1996 Yılı tuz üretim yüzdeleri

Çizelge 2'de 1992-1996 yılı üretim rakamlarına bakıldığında Çamaltı tuzlası, tuzlar bazında 500.000 ton civarındaki üretimi ile birinci durumdadır. Ancak Ayrılık tuzlasının düşük kapasitesi nedeni ile, deniz tuzlarının toplam kapasitesini azaltmakta ve tuz üretiminde ikinci sıraya yerleşmektedirler. (Brifing Notları, 1996)

4.2.2. Deniz Tuzlarının Satıştaki Yen

Deniz tuzlarından üretilen tuzun büyük bir bölümü petrol hammadesini işleyen Petkim A.Ş. ne yapılmaktadır

Çizelge 3 ve Şekil 3'de. Çamaltı Tuzlasının sektörlere göre satış miktarları verilmiştir.

Çizelge 3 Çamaltı Deniz Tuzlası 1993-1995Yılları arasında sektörler satış icmalı (1996 yılı brifing notları)

| Alıcılar | 1993 | 1994 | 1995 | Toplam |
|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Petkim A.Ş. | 183 860.300 | 186.933.600 | 187.290.400 | 558.084.300 |
| Billur Tuz San. | 67 572 800 | 66.309.300 | 67.447.800 | 201.329.900 |
| Toptancılar | 27 339.200 | 24.876.500 | 35.926.900 | 88.142.600 |
| ince Tuzcular | 86 688.300 | 102 714.750 | 128.688.800 | 318.091.850 |
| Sanayiciler | 50 067 400 | 56.947 650 | 69.272.854 | 176.287.904 |
| Belediyeler | 8 654 000 | 675 000 | 414.600 | 9.743.600 |
| ihracat | 2 156.552 | 508 737 | 848.400 | 3.513.689 |
| idarelere Sev * | 2 655 820 | 716150 | 731.300 | 4.103.270 |
| Zey ve Birdef.** | 15 345.160 | 15.531200 | 102.934.450 | 133.810.810 |
| Toplam | 444 339 532 | 455.212 887 | 500.914.504 | 1.400.466.923 |

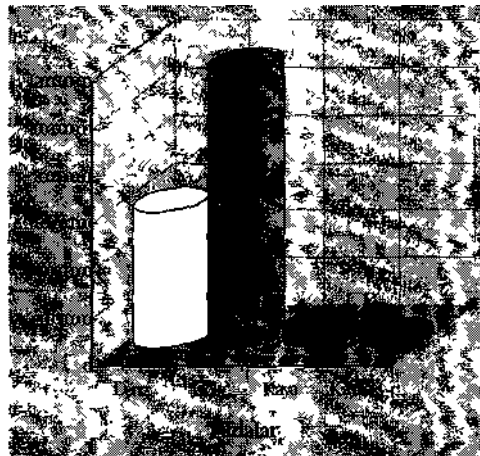
* İdarelere Sevkiyat ve %1 Yol Finesi

** Zeytinçiler ve Birdefalıklar -

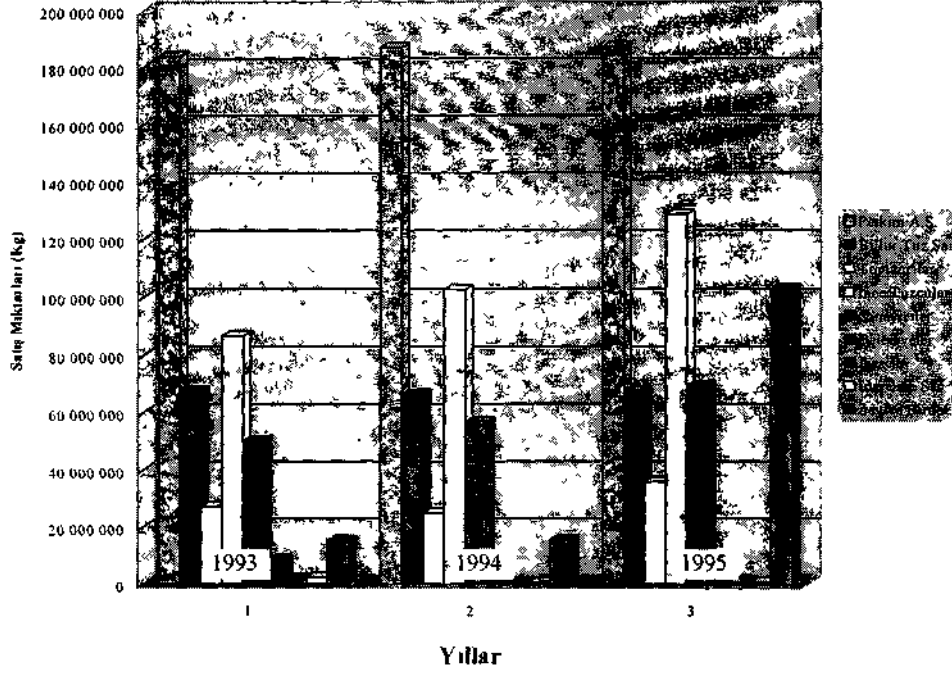
Çamaltı tuzlası büyük kapasitesi ile şu sektörler tuz vermektedir,

- ihraç Kaydıyla Satış
- Gıda Sanayii
- Kar Mücadelesi
- Küçük Sanayii
- Deri - Bağır sak
- Türkiye Petrolleri (Petkim)
- Gübre Sanayii
- Kimya Sanayii
- Tekstil Sanayii
- Demir Çelik Makına
- Tuz Toptancıları
- Diğer

Deniz tuzlarının 1996 yılında toplam satış içindeki payları Şekil 2. de verilmiştir



Şekil 2 1996 Yılı Tuzlarının satış oranları



Şekil 3. Çamaltı tuzlası 1993-1995 yılları arası satış grafiği

Ayvalık tuzlasındaki satış sektörleri ise;

- Gıda Sanayii
- Kar Mücadelesi
- Den - Bağırsak

Olmak üzere uç grup halinde toplanabilir (Faliyet Raporu. 1995, 1996, Brifing Notlan. 1996)

4.2.3 Deniz Tuzlarının Diğer Tuzlara Göre Kalite ve Maliyet Durumu

4.2.3.1 Tuz Üretim Maliyetleri ve Satış Fiyatları

Dem/ suyundan tuz üretiminde, düşük bome deicesini arttırmak amacıyla deniz suyunun çok geniş alanları kapsayan havuzlardan birbirine nakli suretiyle çok sayıda işlem sonunda tuz elde edilmektedir. Göl tuzlarında ise tuz. home derecesi yüksek olan Tuz Göl'ünden doğrudan doğruya kristalizasyon havuzlarına alınan göl suyundan dukt olarak üretim yapılmaktadır. Çok geniş sahaya yayılan üretim alanlarında enerji ve emek yoğun bir

üretim faaliyeti gerçekleştirilmesi nedeniyle üretim maliyetleri göl tuzlarına nazaran deniz tuzlarında daha yüksek olmaktadır. Göl tuzlarının toplam üretim içerisinde %60 oranındaki payına karşılık toplam işçi sayısındaki oranı %25, deniz tuzlarının %35 civarındaki toplam üretimdeki payına karşılık toplam işçi adedindeki payı %45 oranındadır (Ertem, 1996)

Her iki tuzla üretim şeklinde de, toplam maliyetin yaklaşık olarak %85'ini işçilik giderleri oluşturmaktadır. 1995 yılında işçi başına üretim miktarları ortalama olarak göl tuzlarında 1600 ton, deniz tuzlarında 268 ton. kaya tuzu üretiminde 414 ton, kaynak tuzlarında ise 62 ton dur. Çizelge 4 ve Şekil 4'de de görüldüğü gibi en düşük üretim maliyetine Göl tuzları, en yüksek üretim maliyetine ise Kaynak tuzları sahiptir. Deniz tuzları ise ikinci sırada yer almakta ve göl tuzlarına göre yaklaşık olarak %100 daha fazla maliyet ile üretilmektedir.

Bu maliyetlere karşılık Türkiye için, yurt içi tuz satış fiyatı 3.000 TL/kg (Yükleme ve KDV dahil), yurt

dışı satış fiyatı ise 12 \$/Ton (Ambar teslimi) dir. Bununla birlikte dünya ülkelerinden, A.B.D. Fob 15.25 \$/Ton, Kanada Fob 35.40 \$/Ton, Mısır Fob

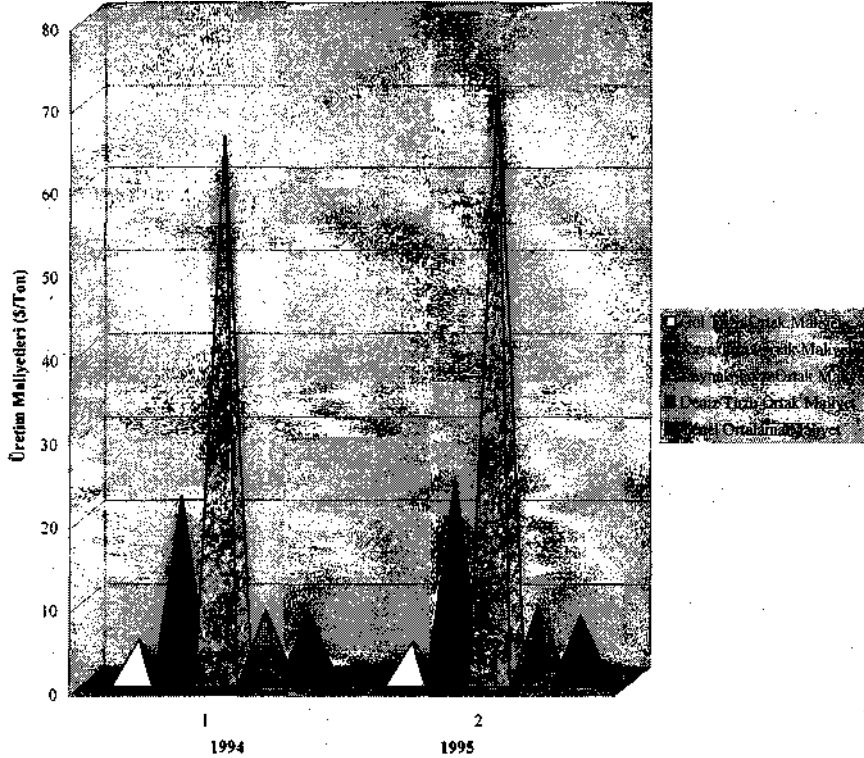
9.00 \$/Ton'a tuzlarını ihraç etmektedirler. (Brifing Notları, 1996, 1997, Ertem, 1996)

Yalçın, E... Ertem; MM.

Çizelge 4. 1994-1995 Yılı Tuz Üretim Maliyetleri (Tekel Tuz Sanayi Müessesesi)

| Üretim Yerleri | 1994 Gerçekleşen Maliyet | 1995 Gerçekleşen Maliyet |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | \$/Ton | \$/Ton |
| Göl Tuzu Ortak Maliyet | 5.07 | 4.73 |
| Kaya Tuzu Ortak Maliyet | 22.19 | 24.52 |
| Kaynak Tuzu Ortak Maliyet | 65.50 | 73.44 |
| Deniz Tuzu Ortak Maliyet | 8.54 | 9.34 |
| Genel Ortalama Maliyet | 8.96 | 8.06 |

Amerikan Dolan 1994 yılı için ortalama 30.262 TL-1995 yılı için ortalama 46.558 TL alınmıştır.



•Şekil 4. 1994-1995 Yılları tuz üretim maliyetleri

4.2.3.2. Tuz Kaliteleri

Deniz Tuzlarında (Çamaltı, Ayvalık) uygulanan proseseste tuzun kalitesi, havuzlardaki su dolaşımında ameliyeyi zamanında kesme ile doğrudan ilgilidir. Ancak Göl ve Kaynak

Tuzlarında, doğal olarak oluşmuş tuz direkt olarak toplanmaktadır. Bunun sonucunda ise insan emeği ve dikkati ile üretilen deniz tuzlarının kalitesi diğerlerine göre biraz daha az olmaktadır. Çizelge 5'de, 1995 yılında Deniz (Çamaltı), Göl (Kaldırım) ve Kaya Tuzlarından (Çankırı) alınan tuz

Çamaltı tuzlasında uygulanabilecek bir mekanizasyon akım şeması Şekil 5. de verilmiştir. Bu ve buna benzer bir mekanize sitem ile üretimdeki insan gücü faktörü azalacak, bu alanda çalışan işçilerin istihdamı havuz tasviyesi, yeni havuz alanı yapımı ve kapasite arttırımı gibi çalışmalarda kullanılabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ortalama 190 milyon ton dünya tuz üretiminde Ülkemiz yaklaşık 2 milyon tonluk üretimiyle % 1.05 lik dilim içinde yer almaktadır. Deniz tuzlarımız ise, toplam üretimimizin ortalama 500.000 tonluk bölümüyle %25'ini karşılamaktadır. Ülkemiz 1997 yılı içinde 5.000 tonu Çamaltı deniz tuzlasından olmak üzere yaklaşık 50.000 ton tuz ihraç etmeyi planlamaktadır. (K.K.T.C, Bulgaristan, Diğer Ülkelere)

Deniz tuzları, üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde, kimya sanayimizin en önemli yan kuruluşlarından biridir. Böylesine doğal bir kaynağın değerlendirilmesinin gerekliliği açıkça görülmektedir. Dünya üzerinde kaliteli ve ucuz tuz üreten ülkeler arasına girip, tuz ihracatımızı üst seviyelere çıkarmak hem ülke ekonomisine döviz kazandıracak hemde böylesine stratejik bir endüstriyel hammaddenin büyük üreticisi olma amacı gerçekleştirilebilir. Bunun için önce mevcut deniz tuzları maksimum kapasite ile çalıştırılmalı, sonra yeni deniz tuzu sahaları etüd edilerek faaliyete geçirilmelidir. Bu amaçla aşağıdaki öneriler sıralanmıştır.

- / Mevcut tuzlardaki soğuk su zeminlerinin deforme olması sebebiyle havuz tabanlarının eş düzey hale getirilmesi gerekir.
- S Evaporasyon (Sıcak su) havuzlarında 10 bome'den başlayıp 18 bome'ye kadar yaklaşık 4 ila 5 gr/l oranında çöken CaSÜ4 sebebi ile havuz tabanlarındaki yükselme neticesinde yaklaşık 4.5 milyon m² olan ve toplam kapasitenin %50-60'a tekabül eden kapasiteden yararlanılmamaktadır. Çözüm sadece belli periyotlarla havuz tabanlarının temizlenmesidir.
- S Önceden devam eden tuz toplama işindeki mekanizasyon çalışmaları hızlandırılarak, çamaltı tuzlasına uygun otomasyon planı işlerliğe konmalıdır.

- S Yurt dışı talepleri yikanmış tuz olarak geldiğinden deniz tuzlarında yıkama tesisleri kurulmalıdır.
- S Ham tuz üretiminin, stoklanmadan doğrudan yıkama tesisine gönderilmesi ile fire oranları azaltılıp işlem kolaylığı sağlanmalıdır.
- S Deniz tuzlarında, uygun olan yan ürünlerin değerlendirme çalışmaları yapılmalıdır. Kimyasal yan ürünlerin yanında Artemia Salina da (Tuzla karidesi olarak adlandırılan 6-35 °C arasında yaşantısını sürdüren, balık yemi olarak kullanılabilen bir canlıdır.) düşünülmelidir.
- S Tuzla olabileme şartlarına haiz yeni tuzla alanları arttırılmalıdır.
- S Tuz ihracatımızın arttırılması için gereken tüm ticari ve bürokratik olanaklar kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Tekel Tuz Sanayi Müessesesi, *Faaliyet Raporu*, 1995, İzmir
- Tekel Tuz Sanayi Müessesesi, *Faaliyet Raporu*, 1996, İzmir
- Tekel Tuz sanayi Müessesesi *Brifing Notları*, 1996
- Tekel Tuz sanayi Müessesesi *Brifing Notları*, 1997
- Tekel Dergisi Nisan 1993, Yıl 2, Sayı 7
- AKDİK, M., *Türkiye 'de Tuz Durumu ve Tuzun İç Pazar Etüdü*, Tekel Genel Müdürlüğü Yayın No 154 EAG/A11, Aralık 1980
- ERTEM, H. İ., *Özel Notlar*, 1996, Tekel Tuz Sanayi Müessesesi Yatırım Müdürlüğü