

SIFIR ENERJİ MALİYETİ İLE BÜYÜK ÖLÇEKLİ DESALİNASYON SENARYOSU

Devrim Sipahi

Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlük Bilgi İşlem Dairesi

35210 İZMİR

devrim.sipahi@deu.edu.tr

Özet

Bu senaryo, damıtma yönteminin arazi şekillerinden yararlanarak büyük ölçeklerde uygulanabilirliğine dayanmaktadır. Bu yöntemde, deniz yüzeyinde buharlaştırma amaçlı üstü saydam malzeme ile kaplı havuzlar kullanılacak, bu havuzlarda güneş enerjisi ile buharlaşan su, boru hattı ile yakındaki bir tepeye ulaştırılıp, burada rüzgarın da yardımıyla yoğunlaştırılarak saf su üretilecektir.

Bu yöntemin uygulanabilmesi için havuzların bulunacağı deniz pek dalgalı olmamalı, yakınlarında da tepe olmalıdır. Ege kıyıları bu yöntem için uygun yerlerdir. Deniz yüzeyinin istiklak maliyeti olmadığı için havuzların alanı deniz trafiğini ve balıkçılığı engellemeyecek şekilde artırılabilir.

Ayrıca bu yöntemi küçük ölçeklerde uygulayarak denize yakın yerleri kolay kolay tutuşmayan ağaçlarla ağaçlandırmak, ve böylelikle orman yangınlarının önüne geçmek mümkün olabilir.

Anahtar Kelimeler: *Büyük ölçekli desalinasyon, damıtma, sıfır enerji maliyeti*

Abstract

This scenario depends on large scale feasibility of distillation method by taking advantage of terrian surfaces. In this method, pools, whose superior edge is covered with transparent material, will be constructed for vaporization purposes. Vaporous water will be transferred by pipes to the near hill and will be condensed by using winds at there.

In order to apply this method, we need a calm sea surface and a hill at near to sea coast. Aegean coasts are very suitable for this method. Because of sea surface doesn't have expropriation cost, space of vaporization pools may be increased while not blocking sea traffic and fishery.

In addition to those, by using this method at small scales, we can plant hard-to-burn trees on the places near to sea cost and, by this way, can prevent forest blazes.

Key Words: *large scale desalination, distillation, zero energy cost*

1. GİRİŞ

Küresel ısınmanın yoğun olarak hissedildiği bugünlerde, gelecek yıllardaki kuraklık sorununun nasıl başedileceği herkesi kara kara düşündürmektedir.

Bu sorunun kalıcı çözümü, en büyük su kaynağı olan denizlerden yararlanmakla sağlanabilir. Deniz suyundan içme suyu üretimi konusunda insan yapısı çeşitli yöntemler olmasına karşın en büyük üretim doğal olarak yapılmaktadır.

Doğal yöntemde güneş enerjisi deniz ve okyanuslardaki suyu ısıtarak buharlaştırır. Sıcaklık farklarından kaynaklanan hava akımı (rüzgar) su buharını gezdirir. Yoğunlaşabilecek kadar soğuduğunda yağmur (veya kar) olarak yeryüzüne düşer. [1]

Doğal üretimin eksik tarafı ihtiyaç duyulan yerde ve ihtiyaç duyulan miktarda olmamasıdır. Az olduğu zaman kuraklığa, fazla olduğu zaman sel ve erozyona sebep olur. [2]

2. YÖNTEMİN İŞLEYİŞİ

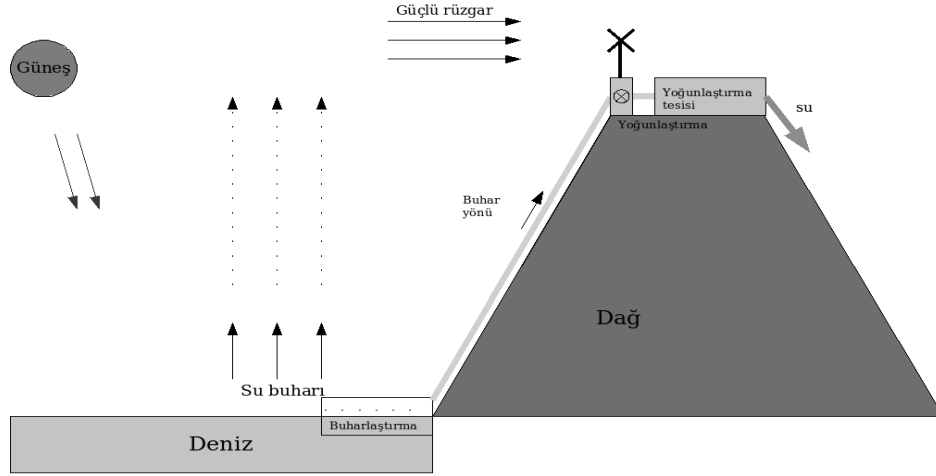
Doğal üretime benzer bir yöntemi katlanılabilir bir yatırım maliyetiyle uygulayabilmek için, buharlaştırmanın ve yoğunlaştırmanın doğal olarak yapılabileceği birbirine yakın yerlere ihtiyaç vardır. Buharlaştırma işlemi için deniz suyu ve güneş enerjisi gerekmektedir. Bu ikisinin doğal olarak bulunduğu ve gerçekleştiği yer deniz yüzeyidir.

Buharlaştırma işlemi için deniz yüzeyinde üzeri saydam malzeme ile kaplı tabanı ve yanları iyi yalıtımlı yüzer havuzlara ihtiyaç vardır. Havuz içinde güneş enerjisiyle buharlaşan su, boru hattı ile soğutma ve yoğunlaştırmanın yapılacağı tepeye çıkarılır. Tepelerdeki hava sıcaklığı deniz seviyesine göre düşük olur. Ayrıca tepelerdeki rüzgar hızı daha fazla olduğundan yoğunlaştırma için mükemmel bir ortam oluşturur.

Tepelerde üretilen suyun kentin yüksek noktalarındaki su depolarına pompalanması için enerji harcamak gerekmez. Bu yönüyle işletme giderlerindeki enerji payı sıfırdır.

Tepedeki rüzgar sadece soğutma işleminde değil, su buharının buharlaştırma havuzundan tepeye doğru daha hızlı taşınmasında da kullanılabilir. Bu sayede boru içinde yoğunlaşacak su miktarı azalacağı gibi, buharlaştırma havuzunun iç basıncını düşürerek buharlaştırmayı arttıracaktır.

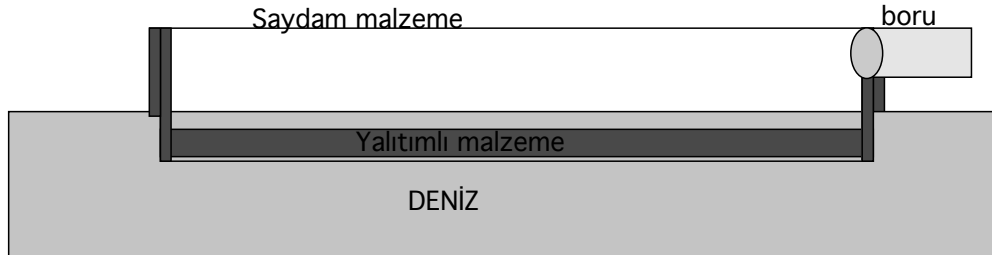
Günlük üretim miktarı öncelikle buharlaştırma havuzunun alanı ile orantılıdır. Deniz yüzeyinin istismak maliyeti olmadığı için havuzların alanı deniz trafiğini ve balıkçılığı engellemeyecek şekilde artırılabilir. Aşağıdaki şekilde yöntemin araziye nasıl uygulanacağı gösterilmiştir.



Şekil 1. Yöntemin arazi üzerinde gösterilmesi

3. SİSTEMİN YAPI ELEMANLARI

3.1 Havuzların yapısı



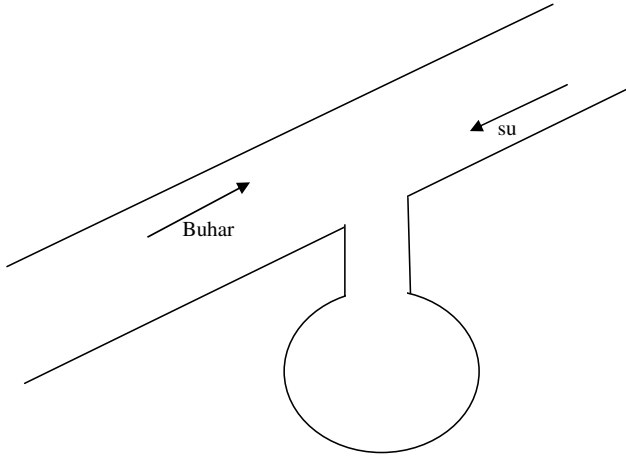
Şekil 2. Havuzların yapısı

Bu havuzlar öncelikle dengeli yani tabanı deniz yüzeyine paralel olmalı, tabanı ve yanları iyi yalıtımlı olmalı, tabanı güneş ışınlarını yansıtması için koyu renkte olmalıdır. Tabanında açılacak delikler yardımıyla 1cm lik derinliği geçmeyecek şekilde deniz suyu ile doldurulur.

Daha fazla su doldurulması hem dengesini bozabilir, hem de gün içinde suyun tamamı buharlaşmayabileceği için üretimin azalmasına yol açabilir. Havuzların alanı hem deniz yüzeyindeki su hareketlerin çok etkilenmemesi için, hem de malzeme tasarrufu için kare şeklinde ve büyük olmalıdır. Örneğin 36 m².

3.2 Boruların yapısı:

Su buharı boru içinde yükselirken yoğunlaşmaya başlayacaktır. Yoğunlaşan suyu arazi yapısını gözönüne alarak belli aralıklarla tahliye etmek gerekecektir. Bu nedenle borunun belli noktalarına tahliye depoları yapmak uygun olur.



Şekil 3. Boruların yapısı

3.3 Yoğunlaştırma tesisi

Yoğunlaştırma işlemi için tepelerdeki soğuk hava ve rüzgardan yararlanılır. Tepeye kadar büyük çaplı boru ile gelen su buharı, burada rüzgar gücü ile çalışan bir fan/blower ile küçük çaplı borulara yönlendirilir. Böylece havuzlarda buharlaşan suyun tamamı olmasa da önemli bir kısmı yoğunlaştırılmış olur.

4. ÖNGÖRÜLEN ÜRETİM MİKTARI

Bir gram suyun buharlaşma ısısı 100° Celsius için 540 kalori, 0° Celsius için 600 kalordir.

[3]

1 metrekareye düşen günlük güneş enerjisi miktarı yıllık ortalamada 3,6kWh, yaz mevsimi

için ise 5,6 kWh dir. [4]

Bu bilgiler yardımıyla yaz aylarında metrekare başına hesaplanacak teorik üretim miktarı yaklaşık 8 kg dır.

$$8038 = (5,6 \times 1000 \times 3600) / (4,18 \times 600)$$

5. ÖNERİLEN ÜRETİM ALANLARI

Birinci alan İzmir'deki Çamaltı tuzlasıdır.

Bu yöntemi deniz yüzeyinde kilometrekare ölçeğinde uygulamak ciddi bir yatırım gerektirmektedir. Ancak tuz üretilen yerler bu yöntemin uygulanabilmesi için iyi bir fırsat oluşturmaktadır. Buralarda deniz suyundan tuz üretilirken su buharı uçup gitmektedir. Bu bölgenin üzeri tuz üretimini engellemeyecek kadara yükseklikte seralardaki gibi saydam malzemeye kapatılıp içerdeki hava rüzgar gücüyle vakumlandığı takdirde günde binlerce metreküp su üretilebilir.

Aşağıdaki şekilde Çamaltı tuzlasının uydu görüntüsü yer almaktadır. İşaretli alan 7-8 km² dir.



Şekil 4. Çamaltı tuzlasının uydu görüntüsü (kaynak Google-earth)

İkinci alan Dikili'nin 15km güneyindeki Çandarlı koyudur. Bu alan adalarla çevrili olduğundan denizi dalgalı olmaz. Ayrıca buranın kuzeyinde yüksekliği 700 metreyi bulan tepelerin bulunması itibariyle yöntemimizin uygulanabilmesi için ideal bir yer oluşturmaktadır.

Aşağıdaki uydu fotoğrafında sözkonusu yer işaretlenmiştir.



ekil 5. Çandarlı koyunun uydu görüntüsü (kaynak Goo

Bu yerler km^2 ölçeğindeki örnek yerlerdir. Ege kıyılarında daha küçük ölçeklerde (hektar, dekar) yüzlerce yer bulunabilir.

6. Yöntemin diğer getirileri

1. Tuz üretimi: Buharlaştırma havuzlarının tabanında kalan deniz tuzu toplanarak ek bir kazanç sağlanabilir.
2. Havanın nemi azalacaktır: Yakın yerleşim yerlerinde havanın nemi azalacağı için yaz mevsimindeki soğutma giderleri düşecek, böylece enerji tasarrufu sağlanacaktır.
3. Küresel ısınmayı yavaşlatabilir: Güneşten gelen ısıyı deniz yüzeyinden alıp tepelerde atmosfere bırakarak küresel ısınmaya sebep olan "sera"da bir delik açacaktır.

7. Sonuç

Bu yöntemle büyük ölçeklerde üretim yaparak bir kentin içme suyu ihtiyacı karşılanabilir. Küçük ölçeklerde üretim yaparak da en çok orman yangınlarının çıktığı denize yakın tepelerin kolay yanmayan ağaçlarla ağaçlandırılmasında da kullanılabilir.

Kaynaklar

- [1] <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleturkish.html>
- [2] http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/5ccbf4f58f04a81_ek.pdf?dergi=469
- [3] <http://www.physicalgeography.net/physgeoglos/e.html>
- [4] <http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/tgunes.html>
- [5] [Google Earth programı](#)

