

# Deniz veya Okyanuslarda Bölgesel Su Çekilmelerinin Meteorolojik Analizi

Mahmut KAYHAN<sup>1</sup>

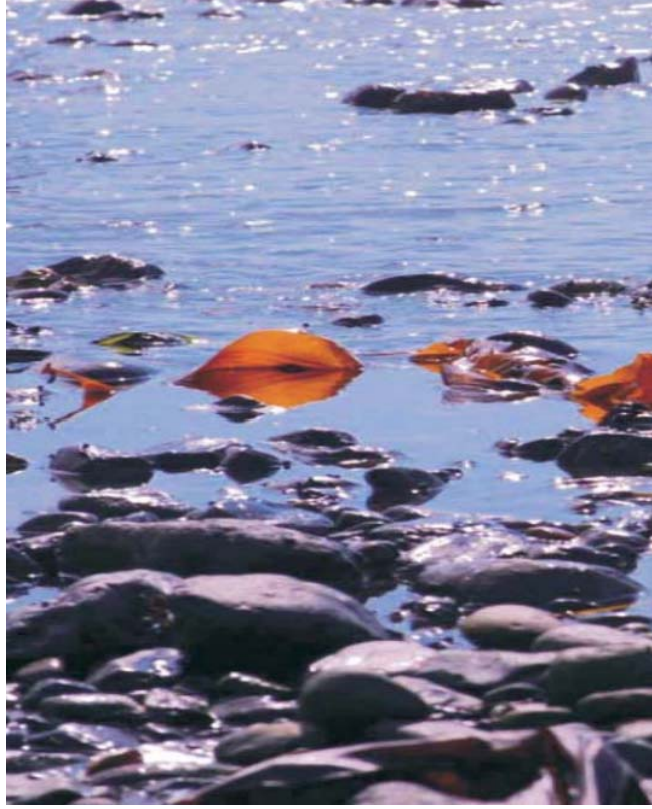
**Anahtar Kelimeler:** Su çekilmesi, Yüksek basınç, Alçak Basınç, Basınç farkı, Rüzgar yükü, deniz kabarması, Su kulesi

**Özet:** Deniz veya okyanusların kıyı kesimlerinde görülen su çekilmelerinin meteorolojik analizini yaparak Yüksek basınç ve Alçak basınç alanlarından kaynaklanan bu olayın izah etmeye çalıştım. Buradaki bilgiler tamamıyla kendi şahsi görüşlerimdir ve kurumumu sorumluk atına sokmaz.

Türkiye'de özellikle ilkbahar ve sonbaharda Marmara bölgesinde deniz sularının çekilmesi ile ilgili basında sıkça haberler yapılmaktadır. Bunun bölgede oluşacak depremin habercisi olduğu konusunda yaygın bir kabullenişin oluşması, bu konuda bir bilgi eksikliğinin olduğunu göstermektedir. Aslında bu olay Meteorolojik hadiselerin günlük yaşam biçimlerini asırlardır nasıl etkilediğini daha iyi anlamak bakımından son derece önemli ve basit bir örnektir. Dünyanın bazı bölgelerinde belli zamanlarda yaşanan bu türden olaylar incelenirse; Atmosfer basıncı ve rüzgâr, deniz yüzeylerinin şekillenmesinde oldukça önemlidir.

---

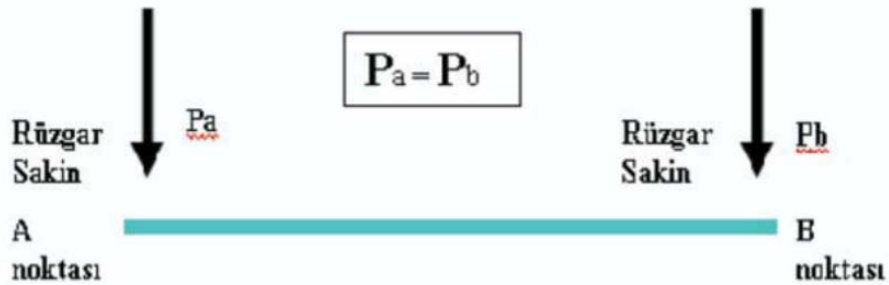
<sup>1</sup> Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, Mühendis, [mkayhan@mgm.gov.tr](mailto:mkayhan@mgm.gov.tr)



Resim 1 Su çekilmesi

Atmosfer basıncının her yerde eşit değerde olması ve Rüzgârın her yerde sakin olması, su yüzeyinin bir düzlem şeklinde sabit kalmasını sağlayacaktır. Bu durum gerçek Atmosferde mümkün olan bir durum değildir. Dünyanın yuvarlak yapısı, güneşe karşı noktasal konum farklılıkları ve bakı farklılıkları, deniz kara dağılışı, arazi kullanımında farklılıklar, ormanlar alanları ve orman çeşitleri, nem yoğunluğundaki farklılıklar, toprak türü ve yükselti farkları gibi onlarca neden homojenliği bozan en temel faktörlerdir. Böyle bir durumun olması dünya ve insanlık için son derece önemli ve faydalı bir durumdur. Aksi takdirde atmosferde hiçbir meteorolojik hadise gerçekleşmezdi.

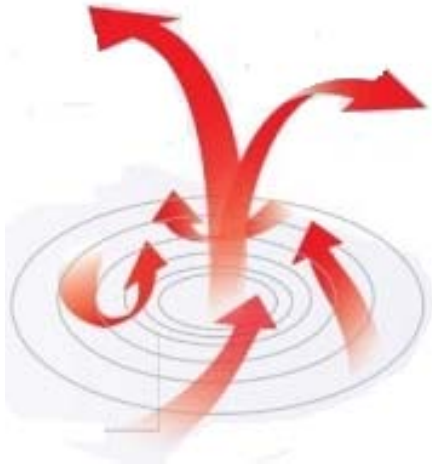
**Bu durumu şekil olarak göstermek gerekirse,**



Şekil 1

Şekilde görüldüğü gibi, her yerde basıncın dağılımının sabit olması, rüzgârın olmamasını yani atmosferin sakin olmasını sağlayana ve deniz yüzeyinin bir düzlem kadar sabit ve hareketsiz olmasına sebep olacaktır. Fakat böyle bir durumun atmosferde olmasını beklemek atmosfer termodinamiğine aykırıdır ve ancak laboratuvar ortamlarında sağlanabilecek bir durumdur.

Atmosferde meydana gelen bütün meteorolojik olayların nedeni farklı bölgelerde oluşan farklı karakterdeki basınç sistemleridir. Yer Basıncı; Yerden Atmosferin tepesine kadar olan atmosfer sütununun ağırlığıdır ve yere doğru pozitif büyüklüktedir. Atmosfer sütunu ne kadar kalın ise ve düşey hareket yere doğru çökme hareketi şeklindeyse, bu yer seviyesindeki basıncın daha da artmasını sağlamaktadır yani bölgede yüksek basınç hakim olmaktadır. Bu durumu daha iyi anlayabilmek için bu iki sistemi yüzeysel olarak incelersek;



Şekil 2 Alçak Basınç merkezindeki hareket

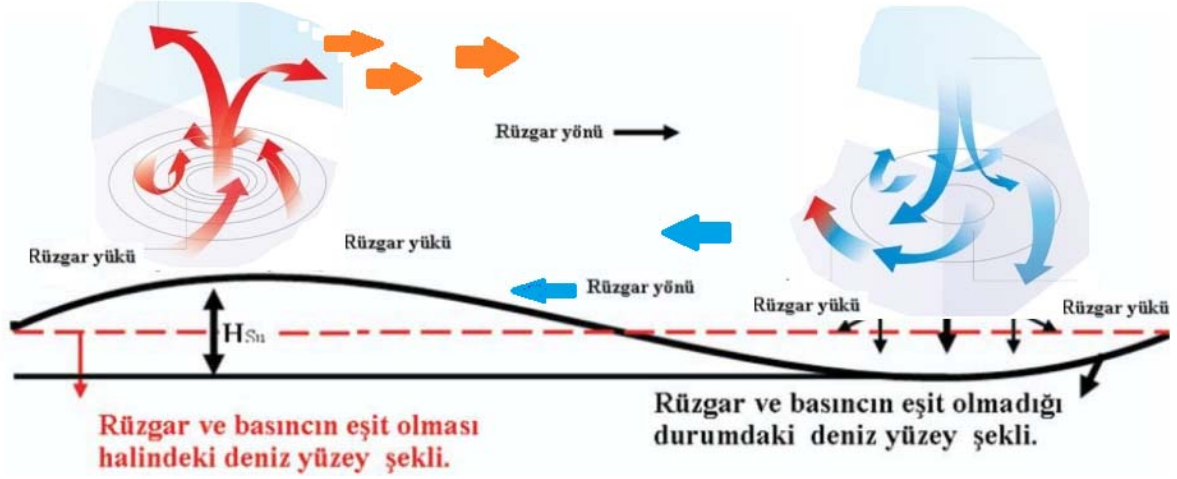


Şekil 3 Yüksek Basınç merkezindeki hareket

*Alçak Basınç Merkezlerinde, Hava akımı yer seviyesinde merkeze doğrudur ve Dünyanın dönmesinden dolayı ortaya çıkan kuvvetin etkisiyle hareket doğrultusunun sağına doğru dönerek hareket edecektir. Bu hareket kuzey yarım kürede saat ibrelerinin tersi yönündedir. Bu şekilde merkeze doğru sıkışan hava atmosferin üst seviyelerine doğru harekete zorlanmaktadır. Dolayısıyla Alçak Basınç Merkezlerinde rüzgarın yönü saat ibrelerinin dönüş yönünün tersine ve atmosferin üst seviyelerine doğrudur.*

*Yüksek Basınç Merkezlerinde, Havanın akımı yer seviyesinde merkezden dışa doğru olurken Dünyanın dönmesinden dolayı ortaya çıkan kuvvetin etkisiyle hareket doğrultusunun sağına doğru dönerek hareket eder. Bu hareket kuzey yarım kürede saat ibreleri yönündedir. Bu şekilde merkezden dışa doğru akan hava nedeniyle merkez boş kalmayacağına göre atmosferin üst seviyelerinden aşağı doğru çökme hareketi oluşacaktır. Dolayısıyla Yüksek Basınç Merkezlerinde rüzgarın yönü aşağı ve saat ibrelerinin dönüşü doğrultusundadır.*

Atmosferdeki bu hareketleri incelendikten sonra, su yüzeylerindeki yükselti değişiminin sebeplerini somut örneklerle açıklamaya çalışalım. Yılın belli dönemlerinde balkanlar üzerinde uzun süre etkili olan Yüksek Basınç Sistemi ile buna paralel olarak Güney Doğu Akdeniz üzerindeki Alçak Basınç Sisteminin etkisi ve ayrıca bu iki farklı basınç sisteminin oluşturduğu farklı karakterdeki rüzgarında etkisi nedeniyle deniz yüzeyinde yükselti farklılıklarının oluşması kaçınılmazdır. Bu olay aşağıdaki şekilde gerçekleşmektedir.



Şekil 4 Deniz yüzeyinin şekillenmesine sebep olan basınç hareketleri.

Burada; Balkanlar üzerinde etkili olan Yüksek Basınç Sistemi ve bunun Marmara bölgesi üzerinde oluşturduğu poyrazın etkisiyle suyun yüzeyine oluşturduğu kuvvet ile birlikte, Güneydoğu Akdeniz de oluşan Alçak Basın sahası arasında basınç ve rüzgar yükü farkının oluşmasına sebep olur ve bu durum iki saha arasındaki su yüzey yükselti dengesizliğini oluşturmaktadır. Bileşik kaplar yöntemindeki olayın atmosfer deniz arasında uygulanmasıdır.

**Bu durumu en basit formül ile göstermek gerekirse;**

Denklemler

$$\begin{aligned}
 P_{\text{alçak basınç}} &= \text{Alçak basınç merkezindeki basınç (hpa)} \\
 P_{\text{yüksek basınç}} &= \text{Yüksek basınç merkezindeki basınç (hpa)} \\
 H_{su} &= \text{İki basınç sahası arasındaki su yükselti farkı (cm)} \\
 g_{su} &= \text{Suyun yoğunluğu (1 kg/lt)} \\
 R_{\text{rüzgar yükü}} &= \text{Yüzeye etki eden rüzgar yükü (kg/cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

$$P_{\text{alçak basınç}} + H_{su} * g_{su} = P_{\text{yüksek basınç}} + R_{\text{rüzgar yükü}}$$

Olarak gösterilebilir. Su yüzeyi üzerindeki Atmosfer basıncını ve oluşan rüzgar yükünü dengelemek zorunda olduğundan, yüksek basıncın uzun süre etkin olduğu alanlardaki suyun alçak basıncın etkili olduğu alanlara doğru hareket etmesi ile bu basınç farkı dengelenecektir. Yüksek basınç alanlarındaki su seviyesinin düşmesine, alçak basınç alanlarında su seviyesinin yükselmesine sebep olmaktadır. Basınç farklığı ne kadar fazla olursa su yüzeyindeki yükselti farkı da o kadar fazla olmaktadır. Bunun somut örneklerinden biriside ve en yıkıcı sonuçları olan Kasırgalardaki su kabarmalarıdır. Örneğin 23-31 Ağustos 2005 tarihinde oluşan ve Milyarlarca \$ (ABD) zarar ile binlerce kişinin ölümüne sebep olan yani ekonomik ve sosyal açıda çok büyük etkileri olan Katrina kasırgasına olduğu gibi, atlas okyanusunda su seviyesi kasırganın merkezinde 5 metre ile 8 metre arasında yükselti farkı oluşturmuştur. Atlas okyanusu kıyısındaki setlerin yıkılmasına sebep olan dalga kabarmasının sebebi kasırğa merkezi ile dış ortam arasında yaklaşık 80 milibarlık basınç farkı nedeniyle her bir

metrekareye 800 kg basınç yükü oluşturmasındandır. Bu olayın etkisini artıran faktörler; Yüksek basınç ile Alçak basınç arasındaki basınç farkının büyük olması ve Yüksek basınç ile Alçak basıncın aynı bölgedeki etki sürelerinin uzun olması en önemli faktörlerdir. Sistem etkinliğini yitirdiği zaman su seviyesindeki değişiklik düzeler ve eski konumuna dönecektir.

#### 08 Ocak 2005 Tarihinde Marmara Bölgesinin Analizi:

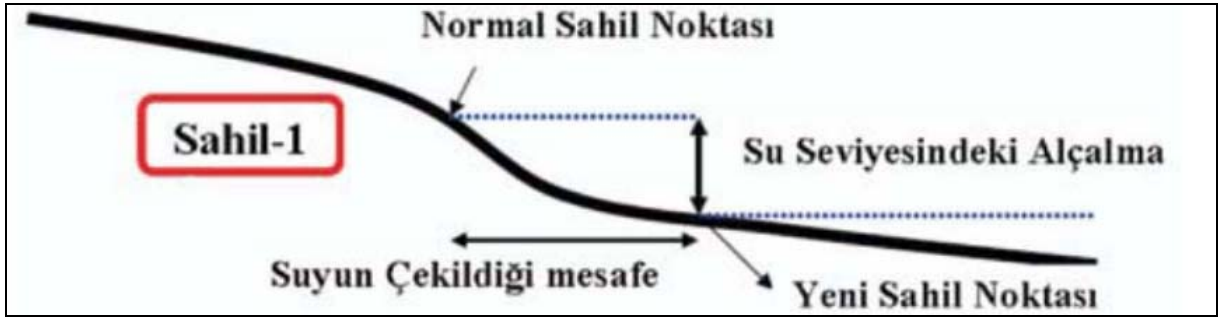


Şekil 5 8 Ocak 2005 tarihli 12:00 GMT yer kartı

8 Ocak 2005 tarihli 12:00 GMT meteorolojik yer kartını incelediğimizde durum daha net bir şekilde görülmektedir. Balkanlar üzerinde 1036 hPa'lık yüksek basınç merkezi bulunurken Güney Doğu Akdeniz üzerinde 1020 hPa'lık Alçak Basınç Merkezi bulunmaktadır. Sistem en az 3-4 gün süreyle küçük değişikliklere uğramakla birlikte aynı bölgede mevcudiyetini devam ettirmiştir. Sistemin Marmara ve Ege bölgesinde oluşturduğu rüzgar yıldız ve poyrazdan orta kuvvettedir. Bu durum Marmara bölgesinde düzey olarak yaklaşık 50-60 cm lik suyun Güney Doğu Akdeniz bölgesine çekilmesini sağlamıştır. Her iki bölge arasındaki 16 hPa'lık basınç farkı her iki nokta arasında her metrekare için 160 kilogram yük oluşmasına sebep olmaktadır. 160 kg yükü karşılayabilmek için her iki nokta arasında suyun tuzluluk durumunu da dikkate alarak 16 cm yükselti farkının oluşması gerekiyor. Buna ilave olarak yıldız ve poyrazdan esen kuzeyli ve kuzey doğulu rüzgarın su yüzeyi üzerine oluşturduğu kuvvetle beraber Marmara da ve kuzey Ege'den suların Akdeniz'e doğru daha fazla çekilmesini ve iki bölge arasında 50-60 cm yükselti farkının oluşmasını sağlamıştır. Bu bölgelerde benzer meteorolojik hadiseler her kış yaşanabilmektedir. Düşey olarak 50-60 cm lik yükselti farkının yatay olarak etkisi sahilin eğimine ve topografyasına bağlı olarak değişen bir olaydır.

## SUYUN YATAYDA ÇEKİLME MESAFESİ

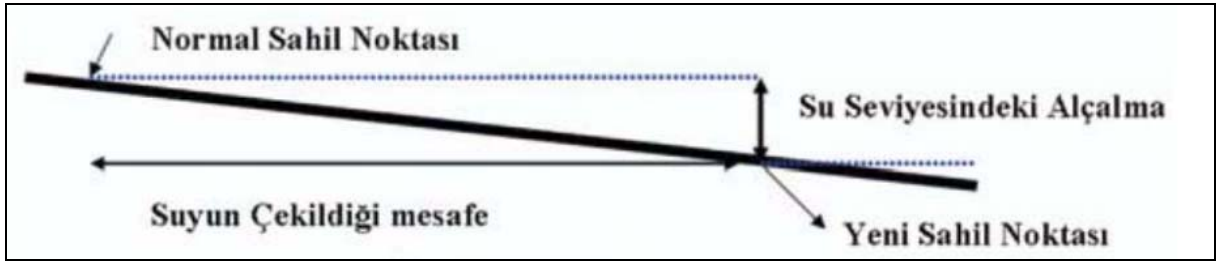
### 1- Yüksek Eğimli Sahiller İçin;



Şekil 6 Yüksek eğimli sahil gösterimi.

Sahilin eğim oranı büyük ise suyun çekildiği mesafe yatay olarak kısa bir mesafede etkili olacaktır.

### 2- Düşük Eğimli Sahiller İçin;



Şekil 7 Düşük eğimli sahil gösterimi.

Sahilin eğim oranı düşük ise suyun çekildiği mesafe yatay olarak uzun bir mesafe etkili olacaktır.

### Kaynaklar:

[www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk)