

# SICAK İKLİMLERDE BİNA İÇİ İKLİMLENDİRME İÇİN GELENEKSEL BİR SİSTEM: RÜZGÂR BACALARI

Canan ALİ  
Yasemen SAY ÖZER

## ÖZET

Sürdürülebilir yaşamı sağlayabilmemiz için öncelikle binanın bulunduğu iklim koşullarına göre değerlendirip, ona göre tasarımlar üretmeliyiz. Önerilen çözümler, bölgenin yapı, malzeme ve sosyal kültürüne yabancı olmayıp, ait olduğu bölgenin kendine özgü koşullarının değerlendirilmesi sonucu oluşturulmalıdır.

Özellikle Ortadoğu'da Yazd gibi, yerleşimi eskilere dayanan kentlerdeki konut ve su deposu gibi binalarda termal konforu sağlamak amacıyla inşa edilen rüzgâr bacalarının günümüzde de kullanımı sürdürülmektedir. Konutların eyvan kısmında yer alan rüzgâr bacaları, avludaki su havuzuyla birlikte yazın gündüzleri ısı 35–40°C'yi bulan mekâna gerekli termal konforu sağlamaktadır. Bölgedeki güneş ışını ve egemen rüzgâr yönüne bağlı olarak tasarlanan rüzgâr bacaları, yapıdan yükselen bir kule şeklinde biçimlenirken, alt kısımları ise yeraltında bulunan kilere kadar uzanmaktadır.

Bazı sıcak bölgelerdeki geleneksel binalarda doğal enerji kaynaklarıyla iklimlendirme amaçlı çalışan ve temelde mimari çözüme dayalı bir sistem olan rüzgâr bacaları, bu bildirinin konusunu oluşturmaktadır. Tanımı, konumu, çalışma ilkeleri ve tipolojileri yüksek lisans tezi kapsamında araştırılmakta olan rüzgâr bacalarının bu sempozyumda anlatılmak istenmesinin temel amacı, günümüzde çevre sorunu haline gelen birçok sorunun aslında geleneksel mimaride çözümünün bulunduğu ve araştırmacıların bunları gündeme getirmelerinin gerektiğidir.

**Anahtar Kelimeler:** Rüzgâr bacaları, Doğal havalandırma, Yazd, Sıcak iklimler, İklimlendirme.

## ABSTRACT

In the order to provide sustainable life, we must evaluate the building during design phase in accordance with the climatic conditions of the area and accordingly come up with solutions. Proposed solutions must not be foreign with the region's structure, materials and social culture. The design must be a result of many evaluations of the specific conditions of the region.

Specially in the ancient settlements of the Middle East, like Yazd contained buildings such as traditional houses and water reservoirs which have been using the windcatchers over hundreds of years to achieve the thermal comfort required, and they still continue to use. The Windcatcher is usually an air duct located at the Eyvan area of the house and with the effect of a water pool in the courtyard it can provide the thermal comfort during summer hot days when temperature reaches to 35–40° C. The Windcatcher is designed accordingly to the prevailing wind direction and solar radiation of the region. It rises in a form of tower over the roof, the lower part extends to the basement areas beneath the ground level.

This paper studies the use of windcatcher as an air conditioning system utilizing natural resources as an energy source and is basically an architectural solution in these traditional buildings. The main objective of this paper is to introduce the windcatchers which is a zero energy cooling device

mentioning is under investigating of master's thesis for it's definition, history, positioning, working principles and typologies..etc. Among many problems that caused environmental problems nowadays whose solutions can be found in the traditional architectural solutions, they are required to be studied further and brought into present day context.

**Key Words:** Windcatcher, Natural cooling, Yazd, Hot climate, Air conditioning.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde bina tasarımında iki temel amacın özellikle gerçekleşmesine çalışılmaktadır. Bunlardan ilki kulanıcılara sağlıklı ve konforlu yaşam koşullarının yaratılması, diğeri ise binanın çevreye duyarlı olmasıdır. Isısal konfor, gerekli nem oranı, havalandırma ve doğal aydınlatma koşullarının doğru tasarlandığı mekanlar insanlara sağlıklı yaşam koşulları sunmaktadır.

Sağlıklı ve konforlu yaşam koşullarının elde edilmesinde bina içi iklimlendirmenin önemli bir yeri vardır. Bina içi iklimlendirme, genel olarak iç mekanda olması gereken ısıtma, soğutma ve havalandırma kapsamaktadır. Binada mevcut yaşam koşulları gerekli konforu sağlamadığında, ayrıca kentlerin giderek ısı adalarına dönüştüğü günümüzde, insanlar, bunu artı enerji tüketerek yerine getirecek teknolojik donanımlara başvurmaktadır.

Amerikan Enerji Bilgi Yönetimi'nin 2009 yılında hazırladığı enerji kullanım raporuna göre toplam kullanılan enerjinin, % 40 işyerlerinde kullanılan bina içi iklimlendirme için olurken, konutlarda bu oran % 70'e kadar yükselmektedir [1]. Ülkemizde ise 6 Ağustos 2010 günü için, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanının aşırı sıcakların etkisiyle klima kullanımının artışı vurgulayarak, 'enerji kullanım rekoru' kırıldığını söylemesi önemli bir istatistiki bilgidir [2].

Doğa eski zamanlarda sağlıklı ve konforlu yaşam koşullarını sağlayan bina tasarımı konusunda rehber olmuşken, daha sonra birçok nedenden dolayı bu işlevini yitirmiştir. Fakat günümüzde sürdürülebilir tasarımın gereklerinin tartışılmaya başlamasıyla yeniden doğanın tasarım rehberi olarak kullanılması gündeme gelmektedir. Özellikle de temiz enerji kaynaklarının mimari tasarımda kullanımı üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu bildirinin konusunu; güneş ve rüzgar gibi temiz enerji kaynaklarının geleneksel mimaride kullanılmış olan rüzgar bacalarının kullanım alanları ve çalışma ilkeleri oluşturmaktadır.

## 2. RÜZGAR BACALARI

Güneş ve rüzgarın birlikte kullanıldığı sürdürülebilir bir tasarım elemanıdır. İç mekanın doğal olarak havalandırılmasını ve gerekli nem düzenlemeleriyle ısısal konforun oluşmasını sağlar. Ortadoğu'da, Mısır, Afganistan, Irak ve İran ile Pakistan gibi ülkelerde yer alır. Fars körfezi çevresinde yer alan Bandar Abbas, Abu Dabi ve Bahreyn ile Kahire gibi sıcak-nemli ve Kerman, Yazd, Kashan, Bam, Meshed ve Herat gibi iç kısımlarda yer alıp sıcak-kuru iklime sahip kentlerin eski yerleşimlerdeki binalarda bulunur. Hemen her bölgede zaman içinde kendi tipleri oluşmuş, küçük farklılıklarla yerel biçimlerini bulmuşlardır. Özellikle İran'ın orta kısmında, sıcak-kuru iklime sahip Yazd kenti için rüzgâr bacaları adeta bir sembol haline gelmiştir. Kentte ayakta olan toplam 713 rüzgâr bacası tespit edilmiştir.

Rüzgar bacalarının tarihçesine baktığımızda ilk örneklerinin antik Mısır Dönemine kadar uzandığını görürüz. İran'ın iç bölgelerinde Japon ekip tarafından yapılan arkeolojik kazı çalışmaları sırasında rüzgar bacası bulunan bir ev MÖ 4. bin yılına tarihlendirilmiştir [3].

Mekansal olarak incelendiğinde rüzgar bacalarının bir kısmı kapalı bir alana inerken, önemli bir kısmı eyvan dediğimiz mekanlar yardımıyla avluya açılırlar. Avluyu serinleten hava, avluya açılan odalar

aracılığıyla mekanların da serinlemesine yardımcı olur. Yükseklikleri, açıları ve iç bölünmeleri buldukları bölgeye göre çeşitlilik gösterir. Bazı bacalar yeraltındaki su kanallarıyla ilintili olarak biçimlenir.

## 2.1. Rüzgar Bacalarının Kullanıldığı Mekanlar

Rüzgar bacalarının bulunduğu kentlere baktığımızda, bacaların çoğunlukla konutlarda kullanıldığını görmekteyiz. Fakat bu çalışmada da ağırlıklı olarak söz edilecek olan Yazd kentindeki mahallelerde bulunan su depoları, başka deyişle sarnıçlarda da rüzgar bacaları bulunmaktadır. Rüzgar bacalarının sayısı sarnıçların boyutlarına göre değişmekte, su haznesi büyüdükçe, bacaların da sayısı artmaktadır.

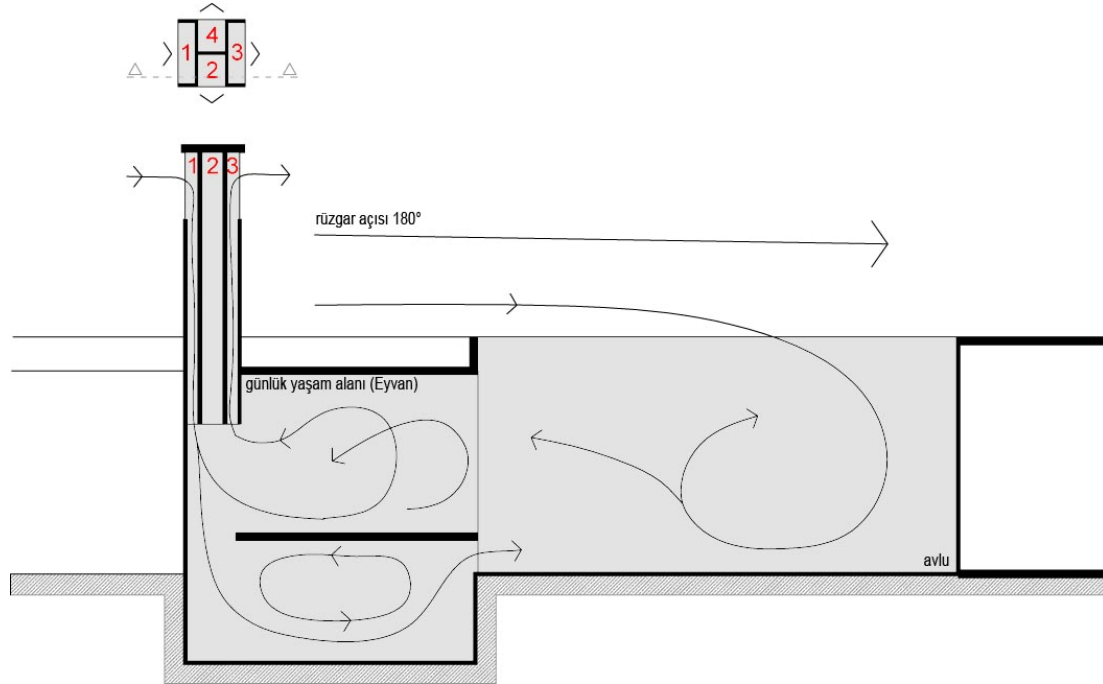
Özellikle Yazd kentinde mutlaka rüzgar bacasıyla birlikte anılması gereken önemli bir mekansal eleman da, eyvandır. Rüzgar bacaları ya eyvanın orta aksında ya da kenarlarda yer alır. Ama mutlaka eyvanla birlikte. Eyvan kuzey yönüne doğru konumlanmıştır. Eyvanın hemen ön tarafında bir avlu vardır. Avluda fazla derin olmayan ama yüzeyi geniş bir havuz bulunur. Eyvanın zemin kotu avlunun zemininden 60–70 cm kadar yüksektir. Eyvanın altındaki mekanın tepe penceresi de avluya açılarak, hava akımının devamlılığını sağlar. Yeraltından konuta ulaşan su kanalının oluşturduğu bodrumdaki kuyu veya havuz çevresiyle birlikte buzdolabı-kiler mekanı da bazı rüzgar bacalarıyla bağlantılıdır.

## 2.2. Rüzgar Bacalarının Çalışma İlkeleri

Rüzgar bacaları iki şekilde çalışır:

1. Yüksek ve düşük basınç bölgeleri arasındaki hava dolaşımı (Şekil 1),
2. İç ve dış mekan arasındaki sıcaklık farklılığı (Şekil 2).

Güneş ışınları nedeniyle baca duvarları ısınır, sıcak hava yükselir ve çıkışlardan dışarıya atılır. Oluşan basınç farklılıkları binada hava dolaşımını sağlar (Şekil 2).

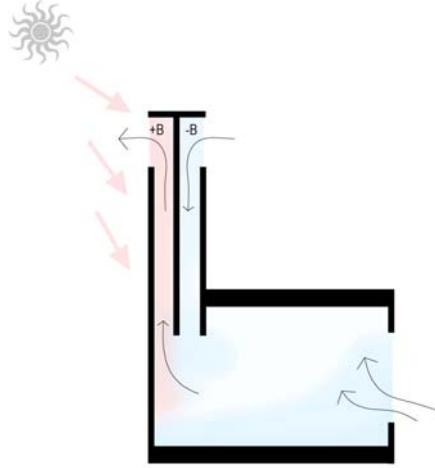


Şekil 1

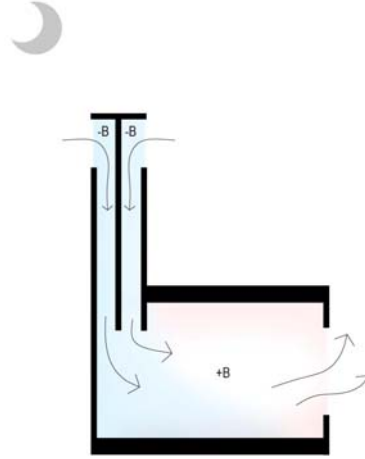
### Bacanın Çalışma İlkesi

Rüzgar akışının karşısında olan hava girişinde yüksek basınç oluşur, ters tarafta ise düşük basınç oluşur. Bu prensibe göre bacanın içinde hava dolaşımı sağlanır. İç mekan: sıcak hava yükselmesiyle rüzgar yönünde olan baca çıkışlarından dışarıya atılır.

**Gündüz:** Bacanın güney cephesi ısınarak içinde olan havayı dışarıya atar, kuzey açıklıklardan serin hava iç mekana girer.



**Gece:** Güneşin batmasıyla hava soğur, iç mekanlardaki ısınmış hava dışarıya atılırken baca yoluyla iç mekanda hava dolaşımı sağlanır



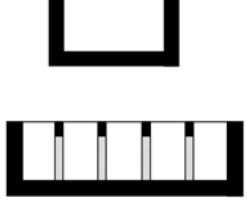

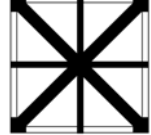
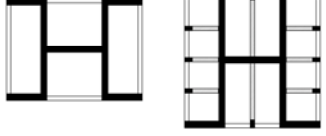
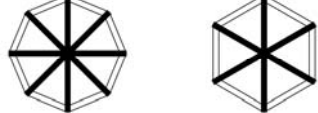

Şekil 2

### 2.3. Rüzgar Bacalarının Özellikleri ve Tipleri

Bölgedeki egemen rüzgarın yönüne bağlı olarak konumlanan rüzgar bacalarının boyutları, plan tipleri, detayları ve görünüşlerindeki farklılıklarıyla her birinin kendine özgü tasarım olduğunu söyleyebiliriz. Rüzgar bacalarının dış görünüşleri çoğunlukla inşaatçıların deneyimi ve becerisine dayalı olarak biçimlenmiş, her hangi bir tasarım kriteri sonucu oluşmamıştır. Plan boyutlarında yapılan çalışmaların incelenmesinde en küçük 0,4x0,8m'den, en büyük 5x5m'ye kadar tespit edilmiştir. Genişlik ve uzunluk arasındaki oranlar 1:1, 1:2 ve 2:5 bulunmakla birlikte, en yaygın kullanılan oran 1:2 olarak görülmektedir.

Rüzgar bacalarının tipleri plan geometrisi ve iç bölmelerine göre belirlenir. İç bölmeler bir bacanın 2 ila 8 şafta ayrılmasını sağlarken, her şaft belli bir yönde hava akışı (giriş/çıkışları) oluşturur. Tablo(1)

**Tablo 1.** Rüzgar Bacalarının Tipleri

	Tipler	Plan
1	Tek Yönlü Bacalar: En basit tip olarak bilinmektedir. Özellikle Irak evlerinde kiler olarak kullanılan yeraltı odaların havalandırması ve serin tutulması için kullanılır. Bazıları duvar yapısı içinde inşa edilerek çatı'dan 1,50- 2 metreye kadar yükselir. Çıkışlar hakim rüzgar karşısına yapılarak, rüzgarın bacalar yoluyla iç odalara girmesine yardımcı olur.	
2	İki Yönlü Bacalar (I Bölme): Bu tür bacalar Yazd'ın normal evlerinde eyvanlarla birlikte çalışmaktadır. Baca kerpiç duvar ile iki ayrı şafta ayrılır. Hava giriş ve çıkışları rüzgar yönünde ve karşısında yapılır.	
3	Çapraz Bölmeli Bacalar (X Bölme): Kare veya dikdörtgen bacanın köşelerinden çapraz tuğla duvarları yapılarak her dört yöne rüzgar giriş ve çıkışları sağlanır.	
4	Dört Yönlü Bacalar (H bölmeli): Yazd kentinde eyvanla birlikte yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Dikdörtgen bacanın iç kısmı H şeklinde duvarlarla bölünerek her dört yöne açık bacalar oluşur.	
5	Altıgen ve Sekizgen Bacalar: Bu tip bacalar su depolarının/sarnıçların havalandırmasında kullanılmıştır. Sekizgen tipli Yazd'de bugün müze olan eski bir köşkün başodasında kullanılmaktadır.	
6	Dairesel bacalar: kullanımı nadir olan bu tip kendi içinde 8 şaft'a ayrılabilir.	

### 3. SONUÇ

Yazd kentinde en az üç bin yıllık geçmişi olan rüzgar bacaları, zor iklim koşullarının yaşanır kılınması amacıyla inşa edilmiş mimari elemanlardır. Günümüzde de halen kullanılmaktadır. İnsanlar sıcaklığın 40° C olduğunda dahi, rüzgar bacalarının sayesinde eyvan gibi yarı açık, avlu gibi tam açık mekanlarda 0 enerji tüketimi ile yaşamlarını sürdürebilmektedir.

Mimari tasarımda sürdürülebilir yaşamı sağlayabilmemiz için doğal koşullara dayalı çözümlerin üretilmesi önemlidir. Önerilen çözümler, bölgenin yapı, malzeme ve sosyal kültürüne yabancı olmamalıdır, ait olduğu bölgenin kendine özgü koşullarının değerlendirilmesi sonucu oluşturulmalıdır. Doğal koşulların öncelikle dikkate alınarak tasarımlar yapılmalıdır.

Başka kültürlerdeki sürdürülebilir mimari çözümleri tanımak, onlarla ilgili araştırma yapmak, özellikle akademik çevreler tarafında gündeme getirilmeli, tartışılan örnekler çoğaltılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] <http://www.solarthermalworld.org/node/1566>
- [2] <http://www.medya365.com/haber-178374-enerji-kullanım-rekoru.html>
- [3] Mahyari, A., (1997), "Wind Catchers", Phd Thesis, Sydney University, 1997.
- [4] Fathi, H., (1987), Natural Energy And Vernacular Architecture, The University Of Chicago Press, Chicago And London.
- [5] Mahmoudi, M., (2009), "Analysis On Iranian Wind Catcher And Its Effect On Natural Ventilation As A Solution Towards Sustainable Architecture", World Academy Of Science Engineering And Technology, 54;574-579.
- [6] Roaf, S., (1989), "The Windcatchers of Yazd", Phd thesis, Oxford Polytechnic.
- [7] Özer, Y., Özer, N. ve Kutlutan, R., (2008), "İran'ın Yazd Kentinde İklimsel Özelliklerin Kullanımı ve Mimari Çözümler; Rüzgar Bacaları", XXI. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi, Mart 2008, Bursa.
- [8] Özer, Y., Özer, N. ve Kutlutan, R., (2009), "Çöl Kentlerinde Çevre Koşullarının Doğru Değerlendirilmesiyle Oluşturulan Mimari Çözümlere Bir Örnek: Rüzgar Bacası", Mimarist, 2;28-36.
- [9] <http://www.fsec.ucf.edu/en/publications/html/FSEC-PF-300-96/>
- [10] <http://www.waterhistory.org/histories/qanats/>

## ÖZGEÇMİŞ

### Canan ALİ

1981 yılı Kerkük doğumludur. 2005 yılında Bingazi (Libya) Garyounis Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mimarlık Bölümü'nü bitirmiştir. 2007 yılından beri YTÜ, FBE, Mimari Tasarım programında yüksek lisansını yapmaktadır.

### Yasemen SAY ÖZER

1962, Ankara doğumludur. 1987'de MSÜ, Mimarlık Bölümü'nden yüksek mimar olarak mezun olmuştur. 1988'de YTÜ Mimarlık Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. 1992–94 yılları arasında doktora çalışmaları için Viyana'da bulunmuş, 1996'da YTÜ Mimari Tasarım programından doktor ünvanını almıştır. YTÜ Mimarlık Bölümü'nde, Mimari Tasarım Bilim Dalında yardımcı doçent olarak görev yapmaktadır. Mimari Tasarım alanında girdiği proje yarışmalarında uluslararası ve ulusal ödülleri ve yayınları bulunmaktadır.