

**T.C.**  
**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**İRAN VE ORTADOĞU ÜLKELERİNDE GÖRÜLEN (BADGİR-  
RÜZGAR KULELERİNİN) MİMARİ AÇIDAN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nazli NEJADİ**

**Mimarlık Anabilim Dalı**  
**Mimarlık Programı**

**AĞUSTOS, 2022**



**T.C.**  
**İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**İRAN VE ORTADOĞU ÜLKELERİNDE GÖRÜLEN (BADGİR-  
RÜZGAR KULELERİNİN) MİMARİ AÇIDAN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nazli NEJADİ**  
**(Y1913.050071)**

**Mimarlık Anabilim Dalı**  
**Mimarlık Programı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Fatma SEDES**

**AĞUSTOS, 2022**

## **ONAY FORMU**

## ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İran ve Ortadoğu Ülkelerinde Görülen (Badgir- Rüzgar Kulelerinin) Mimari Açıdan İncelenmesi” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın, tarafımdan yazıldığını bütün yapıtların, hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Nazli NEJADİ

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca yakın ilgisini eksik etmeyen, güler yüzü ve destek veren sözleriyle çalışma azmimi perçinleyen saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatma SEDES'e gerek seminer ders sürecinde ve gerekse tez çalışmam boyunca benden desteğini esirgemeyen, çalışmalarımda beni sabır ve güvenerek destekleyen aileme (annem-babam-kardeşim) ve tüm sevdiklerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2022

Nazli NEJADİ

# İRAN VE ORTADOĞU ÜLKELERİNDE GÖRÜLEN (BADGİR-RÜZGAR KULELERİNİN) MİMARİ AÇIDAN İNCELENMESİ

## ÖZET

(Rüzgar-kulesi), İran'da eski çağlardan beri kullanılmaktadır ve İran mimarisinin özel şaheserlerinden biridir ve seleflerinin, kurak ve çöl bölgelerinde yaşayabilmek için bilim ve zeka işaretlerinden biridir.

Yazd, Kashan, Jahrom, Tabas şehirlerinde ve hatta Basra Körfezi kıyılarında, özellikle Qeshm'de ve Arvand Nehri boyunca, çalışmalarını yöneten prensipleri rüzgar kulelerine benzeyen havalandırma sistemleri kullanılıyordu.

Bu tezde, rüzgâr siperinin geçmişten günümüze tarihsel seyrini, özellik ve avantajlarını anlatmak ve son olarak günümüzde binalarda rüzgârlık kullanımı hem sembolik hem de işlevsel formlarda sunulacak.

Bu tezdeki araştırma yöntemi betimsel-analitik yöntemdir ve çalışmalar kütüphane ve araştırma üzerinden olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Rüzgar Kuleleri, Modern Rüzgarlıklar, Geleneksel mimari, Eko-mimari, Rüzgar enerjisi

# **ARCHITECTURAL EXAMINATION OF (BADGIR-WIND TOWERS) SEEN IN IRAN AND MIDDLE EAST COUNTRIES**

## **ABSTRACT**

The (wind-tower) has been used in Iran since ancient times and is one of the special masterpieces of Iranian architecture and one of its predecessors' signs of science and intelligence to live in arid and desert regions.

In the cities of Yazd, Kashan, Jahrom, Tabas and even along the coast of the Persian Gulf, especially in Qeshm and along the Arvand River, it used ventilation systems whose principles governing its work similar to windbreakers.

In this thesis , we will describe the historical course, features and advantages of the windbreak from past to present, and finally, the use of windbreakers in buildings today will be presented in both symbolic and functional forms.

The research method in this thesis is descriptive-analytical method and the studies will be through library and research.

**Keywords:** Wind Towers, Modern Windbreakers, Traditional architecture, Eco architecture, Wind power



# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ONUR SÖZÜ .....	i
ÖNSÖZ .....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
<b>I. GİRİŞ</b> 1	
A. Tezin Amacı .....	3
B. Çalışmanın Yöntemi .....	4
<b>II. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	5
A. Rüzgar Kulelerinin Tarihi.....	5
1. Dünyadaki rüzgar kulelerinin tarihi .....	5
2. Türkiye'deki rüzgar kulelerin tarihi.....	8
<b>III. ORTADOĞU ÜLKELERİNDE RÜZGAR KULELERİ TARİHİ</b> .....	11
A. Pakistan Sindh Badgir Tarihi.....	11
1. Haydarabad, Pakistan Badgir örneği .....	11
B. Afganistan Herat Badgir Tarihi .....	12
C. Mısır Rüzgar Kuleleri veya Al-Maqf Tarihi.....	13
D. Irak'ta Rüzgar Kulelerinin Tarihi .....	15
E. İran'daki Rüzgar Kulelerinin Tarihi .....	16
1. Geleneksel İran mimarisinde rüzgar kulelerinin uygulanması .....	18

<b>IV. MİMARİDE RÜZGAR KULELERİ</b> .....	<b>20</b>
A. Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alımı .....	20
1. Amir Chakhmaq Reliance Sarnıç - Yazd - İran .....	20
2. Evlerde kullanılan rüzgar kuleleri.....	21
a. Şerif Tarihi Evi - Semnan -İran .....	21
3. Binalarda rüzgar kulelerinin yer alımı plan tugayları .....	22
4. Rüzgar kulelerinden bazı dikdörtgen plan örnekleri.....	23
5. Rüzgar kulelerinin çeşitleri ve planları .....	24
6. Ardakani bir taraflı rüzgar kuleleri ve planı .....	24
7. Ardakani dört taraflı tek rüzgar kuleleri .....	26
8. Farklı tipteki rüzgar kulelerinin üç boyutlu planı .....	40
B. Rüzgar Kulesi Yapısı .....	40
1. Rüzgar kulesinin süslemeleri .....	43
2. Rüzgar kulelerinin çalışma performansı .....	44
3. Rüzgar hızı sıfır olduğunda rüzgar kulesinin gece ve gündüz performansı ...	44
4. Rüzgar kulelerinin yapılaş şekli .....	47
5. Rüzgar kulelerinde kullanılan malzemeler .....	48
6. Geleneksel rüzgar kulelerin avantajları ve dezavantajları .....	49
7. Rüzgar kulelerin çatılarda olukların önemi .....	52
8. Çağdaş ve modern mimaride rüzgar kulelerin kullanımının önemlerinden ...	52
a. Rüzgar enerjisi.....	52
C. Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Uygulanması .....	54
1. Birkaç modern rüzgar kulesinin örneği .....	57
a. Burj Al-Taqa, Dubai, by (Eckhard Gerber).....	57
b. Bluewater Shopping Mall, Londra.....	58
c. University of Qatar, Doha .....	60

d. Pearl River Tower, Guangzhou, China .....	60
2. Monodraught (tek çekili).....	63
3. X-Air Rüzgar kulesi.....	64
a. Yeni nesil X-Air genel özellikleri .....	64
b. Yeni nesil rüzgarlıkların diğer örnekleri .....	65
<b>V. SONUÇ .....</b>	<b>66</b>
<b>VI. KAYNAKÇA .....</b>	<b>69</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>75</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1 Rüzgar Kulesi Örneği(Dolat abad-Yazd-Iran).....	1
Şekil 2 Rüzgar Kulesi Örneği(Tabatabayi Konağının rüzgar kulesi-kashan-Iran).....	1
Şekil 3 Rüzgar Kulesi Örneği.....	2
Şekil 4 Rüzgar Kulesi Örneği.....	3
Şekil 5 İlk Rüzgar Kulelerinden Bir Örnek .....	5
Şekil 6 Dünyadaki İlk Rüzgar Kulelerin (Kızılderililer) Örneği.....	6
Şekil 7 Dünyadaki İlk Rüzgar Kulelerin (Kızılderililer) Örneği.....	6
Şekil 8 M.Ö. Çağından Dünyadaki Rüzgar Kulelerinin Örneği.....	6
Şekil 9 M.Ö. Çağından Dünyadaki Rüzgar Kulelerinin Örneği.....	7
Şekil 10 M.Ö. Çağından Dünyadaki Rüzgar Kulelerinin Örneği .....	7
Şekil 11 Rüzgar Kulelerinin Örneği.....	7
Şekil 12 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Fotoğrafı.....	9
Şekil 13 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Fotoğrafı.....	9
Şekil 14 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Planı .....	9
Şekil 15 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Planı .....	10
Şekil 16 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Planı .....	10
Şekil 17 Haydarabad, Pakistan Badgir Örneği .....	11
Şekil 18 Afganistan Mahne Köyünde Rüzgar Kulesi Örneği .....	12
Şekil 19 Afganistan Zabul Badgir Örneği .....	12
Şekil 20 Mısır Al-Maqf Badgir Örneği .....	13
Şekil 21 Mısır Al-Maqf Badgir Örneği(Qauf Mohib al-Din) .....	14

Şekil 22 Mısır Al-Maqf Badgir Örneği(Al-Suhaimi) .....	14
Şekil 23 Al-Suhaimi Kahire Badgir Örneği .....	15
Şekil 24 Al - Ukhaidir Kalesi Irak Kerbela Badgir Örneği .....	16
Şekil 25 Al - Ukhaidir Kalesi Irak Kerbela Badgir Örneği .....	16
Şekil 26 İran Rüzgar Kulelerinin Tarihi Badgir Performans Planı.....	17
Şekil 27 İran Rüzgar Kulelerinin Tarihi Badgir Performans Planı.....	17
Şekil 28 Geleneksel İran Mimarisinden Rüzgar Kulesi çalışma performansı Plan Örneği .....	18
Şekil 29 İran Rüzgar Kulelerinin Tarihi Badgir Örneği .....	19
Şekil 30 Amir Chakhmaq Sarnıç Badgir Örneği.....	21
Şekil 31 Amir Chakhmaq Sarnıç Badgir Örneği .....	21
Şekil 32 Şerif Tarihi Evi Semnan İran Badgir Örneği .....	22
Şekil 33 Şerif Tarihi Evi Semnan İran Badgir Örneği .....	22
Şekil 34 Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alım Alireza Arab Ev Planı Örneği .....	22
Şekil 35 Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alım Mahmoudi'nin Evi Plan Örneği ...	23
Şekil 36 Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alım Rasuliyân'nın Ev Plan Örneği .....	23
Şekil 37 Rüzgar Kulelerinden Bazı Dikdörtgen Plan Örnekleri .....	23
Şekil 38 Ardakani Rüzgar Kulesi Örneği .....	24
Şekil 39 Ardakani Rüzgar Kulesi Plan Örneği .....	25
Şekil 40 Meybod Şehrinin Tek Yönlü Rüzgar Kulesi Örneği .....	25
Şekil 41 Meybod Şehrinin Tek Yönlü Rüzgar Kulesi Plan Örneği.....	25
Şekil 42 Tek Yönlü Rüzgar Kulesi Yapım Planı.....	26
Şekil 43 Ardakani Dört Taraflı Rüzgar Kulesi Örneği.....	26
Şekil 44 İran Kashan Da Tabatabai Konağının Rüzgar Kulesi Örneği .....	27
Şekil 45 İran Kashan Da Tabatabai Konağının Rüzgar Kulesi Örneği .....	27
Şekil 46 Kermani İki Yönlü Rüzgar Kulesi Örneği.....	28

Şekil 47 Kermani İki Yönlü Rüzgar Kulesi Planı .....	28
Şekil 48 Üç Kanatlı Rüzgar Kulesi Örneği.....	29
Şekil 49 Bam Kalesinin Üç Yollu Rüzgar Kulesinin Planı.....	29
Şekil 50 Bam Kalesinin Üç Yollu Rüzgar Kulesinin Planı.....	29
Şekil 51 İran Kashan Boroujerdi Malikanesi Rüzgar Kulesi Örneği .....	30
Şekil 52 İran Kashan Boroujerdi Malikanesi Rüzgar Kulesi Örneği .....	30
Şekil 53 İran Gülistan Sarayı Kompleksinin Rüzgar Kulesi Örneği.....	31
Şekil 54 İran Gülistan Sarayı Kompleksinin Rüzgar Kulesi Örneği.....	31
Şekil 55 Dolat Abad Rüzgar Kulesi Örneği .....	32
Şekil 56 Dolat Abad Rüzgar Kulesi Örneği .....	32
Şekil 57 Dolat Abad Rüzgar Kulesi Örneği .....	33
Şekil 58 Dolat Abad Rüzgar Kulesi Planı.....	33
Şekil 59 Nain Şehrindeki Su Deposu Badgir Örneği.....	33
Şekil 60 Nain Şehrindeki Su Deposu Badgir Örneği.....	33
Şekil 61 Yazd Şehrinde Sekizgen Rüzgar Kulelerinin Örneği.....	34
Şekil 62 Yazd Şehrinde Sekizgen Rüzgar Kulelerinin Örneği.....	34
Şekil 63 Farklı Yapım Plan Şekilde Rüzgar Kulelerinin Örneği .....	35
Şekil 64 Farklı Yapım Plan Şekilde Rüzgar Kulelerinin Planı .....	35
Şekil 65 Yazd Şehrinde Su Deposu Badgir Örneği .....	36
Şekil 66 Yazd Şehrinde Su Deposu Badgir Örneği .....	36
Şekil 67 Sirjan Şehrinde Chopoghi Badgir Planı .....	37
Şekil 68 Sirjan Şehrinde Chopoghi Badgir Örneği.....	37
Şekil 69 Kashan Abbasiyan Evinde Rüzgar Kapanı Örneği.....	38
Şekil 70 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği .....	38
Şekil 71 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği .....	39
Şekil 72 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği .....	39

Şekil 73 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği .....	39
Şekil 74 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği .....	39
Şekil 75 Farklı Tipteki Rüzgar Kulelerinin Üç Boyutlu Plan Örneği .....	40
Şekil 76 Rüzgar Kulesi Yapısı Plan Örneği .....	42
Şekil 77 Rüzgar Kulesi Yapısı Plan Örneği .....	42
Şekil 78 Rüzgar Kulelerinin Süsleme Örneği .....	43
Şekil 79 Rüzgar Kulelerinin Süsleme Görünüşü.....	43
Şekil 80 Rüzgar Kulelerinin Süsleme Örneği .....	44
Şekil 81 Rüzgar Kulelerinin Gece ve Gündüz Performans Planı .....	45
Şekil 82 Rüzgar Kulelerinin Gece ve Gündüz Performans Rüzgar Hızı Planı .....	46
Şekil 83 Rüzgar Kulelerinin Kanal Yapım Planı .....	48
Şekil 84 Rüzgar Kulelerinde Kullanılan Malzemeler Örneği.....	49
Şekil 85 Rüzgar Kulelerinden Tünelden Hava Akış Planı .....	50
Şekil 86 Rüzgar Kulelerinden Soğutma Performans Planı.....	50
Şekil 87 Rüzgar Kulelerinden Soğutma Performans Planı.....	51
Şekil 88 Rüzgar Kulesi Su Kemerine Bağlı Performans Planı.....	51
Şekil 89 Rüzgar Kulelerin Çatılardaki Oluk Örneği.....	52
Şekil 90 Rüzgar Kulelerin Çatılardaki Oluk Örneği.....	52
Şekil 91 Çağdaş ve Modern Rüzgar Enerji Türbin Örneği .....	53
Şekil 92 Çağdaş ve Modern Rüzgar Enerji Yel Değirmen Örneği.....	53
Şekil 93 Çağdaş ve Modern Rüzgar Enerji Badgir Örneği .....	54
Şekil 94 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Uygulanması Planı .....	55
Şekil 95 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı .....	56
Şekil 96 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı .....	56
Şekil 97 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı .....	57
Şekil 98 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı .....	57

Şekil 99 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı .....	57
Şekil 100 Burj Al-Taqa Dubai Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	58
Şekil 101 Burj Al-Taqa Dubai Badgir Esinlenilmiş Benzeri Örneği .....	58
Şekil 102 Bluewater Shopping Mall Londra Esinlenilmiş Badgir Benzeri Örneği ....	59
Şekil 103 Bluewater Shopping Mall Londra Esinlenilmiş Badgir Benzeri Örneği ....	59
Şekil 104 Bluewater Shopping Mall Londra Esinlenilmiş Badgir Benzeri Örneği ....	59
Şekil 105 University of Qatar Doha Esinlenilmiş Badgir Örneği.....	60
Şekil 106 University of Qatar Doha Esinlenilmiş Badgir Örneği.....	60
Şekil 107 Pearl River Tower Guangzhou China Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	61
Şekil 108 Pearl River Tower Guangzhou China Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	61
Şekil 109 Pearl River Tower Guangzhou China Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	62
Şekil 110 Madinat Jumeirah Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	62
Şekil 111 Madinat Jumeirah Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	62
Şekil 112 Madinat Jumeirah Esinlenilmiş Badgir Örneği .....	63
Şekil 113 Monodraught (Tek Çekişli) Yeni Nesil Esinlenilmiş Rüzgar Kulesi Örneği.....	63
Şekil 114 X-Air Geleceğin Yeni Nesil Rüzgar Kuleleri Örneği.....	64
Şekil 115 X-Air Geleceğin Yeni Nesil Rüzgar Kuleleri Örnekleri .....	65
Şekil 116 Yeni Nesil Rüzgar Kulelerinden Kaç Örnek.....	65



## I. GİRİŞ

Rüzgar-Kulesi (Badgir): (Wind-Catcher) or (Wind-Tower), (Rüzgar-Yakalayıcı) ya da (Rüzgar-Kulesi)



Şekil 1 Rüzgar Kulesi Örneği(Dolat abad-Yazd-Iran)

**Kaynak:** <https://www.tasteiran.net/stories/9035/badgir-windcatcher>



Şekil 2 Rüzgar Kulesi Örneği(Tabatabayi Konağının rüzgar kulesi-kashan-Iran)

**Kaynak:** <https://www.tasteiran.net/stories/9035/badgir-windcatcher>



Şekil 3 Rüzgar Kulesi Örneği

İran'ın yerel binalarının sıcak iklimlerdeki bileşenlerinden biri Rüzgar kuleleri, Soğutma sistemi olarak yenilenebilir rüzgar enerjisini kullanarak iklimlendirme sağlar.

Rüzgar kulesi, birkaç bin yıl önce İran'da kullanıldığı tahmin edilen İran'ın mimari şaheserlerinden biridir. Rüzgar kulesi, sıcak ve kuru, sıcak ve nemli alanların yerli mimarisinde iklimsel bir yaklaşımla inşa edilmiş mimari unsurlardan biridir.

Motorun mekanik enerjisine vb. İhtiyaç duymadan havayı dolaştıran bir cihaz olarak çölün yaz aylarında soğumasını sağlamakta ve buna bağlı olarak dışarıdan akan rüzgarı kontrol ederek evin içine yönlendirmektedir.

Rüzgar kuleleri genellikle evin ihtiyaçlarına göre tasarlanır ve tabii ki giriş ne kadar büyükse, gelen hava hacmi o kadar büyük olur .Rüzgar perdelerinin çoğunun yönü hakim rüzgarlara doğrudur.

Yüksek irtifa işinde etkisiz değildir ve rüzgar hızının zeminde sıfırdan yüksek hızlara dağılması ve rakım değişimlerinde sabit bir değere kavisli bir şekilde dağılması ve diğer yandan da çevresinde daha fazla toz bulunması nedeniyle Yükseklik arttıkça azalır.Bu sayede hava irtifası arttıkça daha fazla hıza ve daha az toza sahip olur.

Rüzgar akışına ek olarak neme de ihtiyaç duyulan alanlarda rüzgar kulelerinin işlevi modern su soğutucuları şeklinde olmuştur. Öyle ki rüzgar, rüzgar kulelerinin gözeneklerinden içeri girer ve su havuzuna yönlendirilir. Rüzgar kulelerin yeni örneklerinde, geleneksel rüzgar deflektör kolonunda, daha verimli olan ve daha soğuk hava oluşturan ıslak perdeler kullanılmaktadır.



Şekil 4 Rüzgar Kulesi Örneği

### A. Tezin Amacı

Badgir, geleneksel İran mimarisinde yenilenebilir rüzgar enerjisi kullanımının en temsili örneği olarak kabul edilir.

Bu arada bazı problemler nedeniyle bu elemanın çağdaş yapılarda kullanımını neredeyse imkansız hale getirmiştir. Bu araştırmanın yapılmasının gerekliliği, günümüzde dünyada artan enerji tüketimi artışına bağlı olarak, Fosil yakıt tüketimini azaltmak için yenilenebilir rüzgar enerjisi kullanmanın önemi ikiye katlandı.

Bu tezdeki araştırmanın amacı, geleneksel rüzgar kulelerinin dezavantajlarını ve avantajlarını analiz ederek ve inceleyerek bu gösterge elemanını modernize etmek ve günümüz yapılarında bundan faydalanmaktır.

Elde edilen sonuçlar, biçimsel yapıyı değiştirerek ve mekanik fonksiyonlarla birleştirerek rüzgar türbinini günümüz ihtiyaçlarına göre yeniden inşa edebileceğimizi ve yenilenebilir enerjiden en fazla faydayı sağlayabileceğimizi göstermektedir.

Yeni çağda mimarlığın en büyük hedefi, sürdürülebilir ve modern mimari trendini geliştirerek temiz enerji üretmek ve dünyadaki fosil enerji tüketimini azaltmaktır.

## **B. Çalışmanın Yöntemi**

Bu çalışmada araştırma yöntemi betimsel-analitiktir.

Rüzgar kulelerinin ve evlerin ve de evlerin bölümlerinin tanımlanması ile ilgili bölümlerde araştırma türü nitel, istatistiksel verilerin sınıflandırıldığı bölümlerde ise niceldir. Bilgi toplama, gözlem ve arazi toplama temelinde yapılmış, İran'da ve dünyanın diğer bölgelerinde rüzgar kuleli merkezi avlulu 20'den fazla ev araştırılmıştır.

Bilgi toplama yöntemi, numunelerin doğru bir şekilde analiz edilmesiyle yapılır. İncelenen evlerin tamamı tarihi-mimari değeri olan tescilli kültürel miras evleri arasından seçilmiştir.

Araştırma değişkenleri, ev planında rüzgar kulelerinin yerleşimi, rüzgar kulelerinin yönelimi, rüzgar kulelerinin plan tasarımı, rüzgar kulelerinin alanı ve salon alanıdır. Her bir durum için farklılıklar dikkate alınarak tüm örnekler için tipoloji ve bolluk istatistikleri yapılmıştır.

Özetleme ve sonuç çıkarma yolu: gözetleme, karşılaştırma ve ardından tümevarımsal sonuca dayanmaktadır.

## II. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

### A. Rüzgar Kulelerinin Tarihi

İran'da rüzgar kulelerini kullanmanın geçmişi İslam öncesi dönemlere kadar uzanıyor.

Antik çağlardan beri çeşitli noktalarda rüzgâr kuleleri inşa edildi, ancak arkeolojik kazılar henüz bilimsel bir sonuca ulaşmadı.

Çünkü buluntularında yapının alt duvarları ve temelleri dışında herhangi bir yapının üst kısımları hakkında bilgi alınmamaktadır veya çok az bilgi elde edilmektedir.

Bunlardan kullanılabilir tek kanıt geriye kalan resimler olabilir. Bazıları diğer ülkelerdeki rüzgâr kulelerinin kullanımını MÖ'ki yüzyıllara dayandırmaktadır.

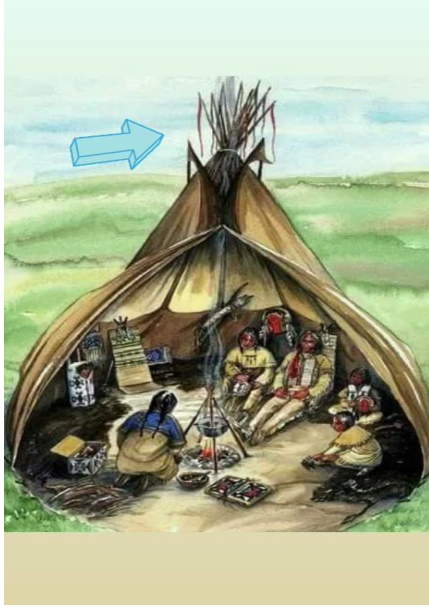


Şekil 5 İlk Rüzgar Kulelerinden Bir Örnek

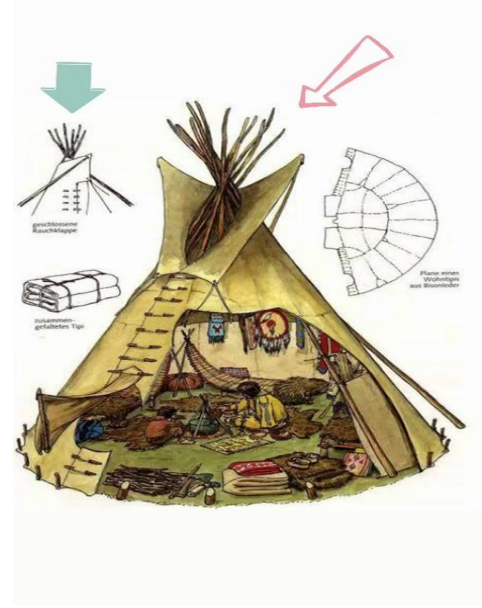
### 1. Dünyadaki rüzgar kulelerinin tarihi

Rüzgar kulelerinin en basit örneği Perulu Muchica Kızılderilileri arasında bulunur. Evlerini havalandırmak için rüzgar kuleleri gibi hortumlar kullanırlardı.

Bu iddianın kanıtı, çeşitli rüzgâr kuleleri donatılmış üç katlı bir evin resmini gösteren bir kil kavanozdur. Bu örnek, sırayla, rüzgar kuleleri varlığının belgelenmiş bir kanıttır.

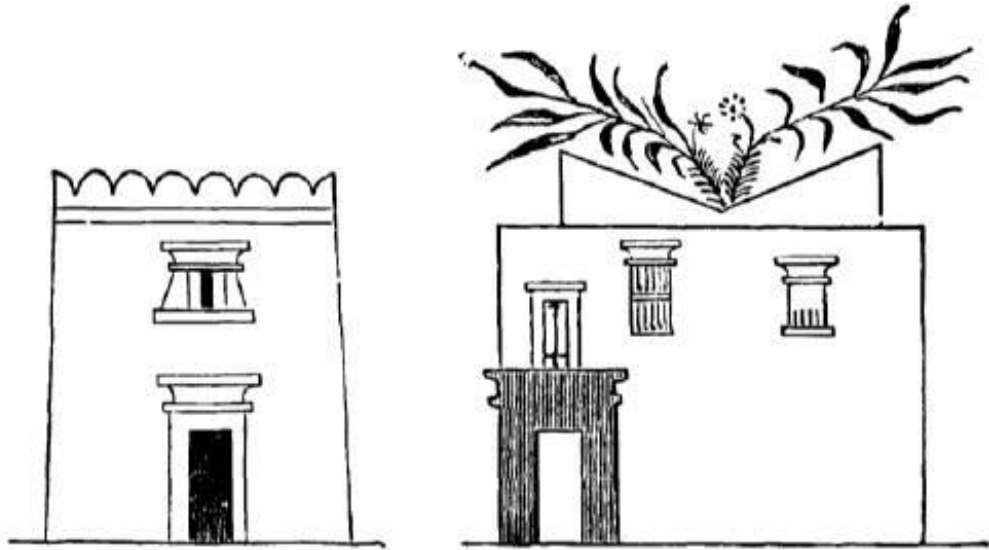


Şekil 6 Dünyadaki İlk Rüzgar Kulelerin (Kızılderililer) Örneği

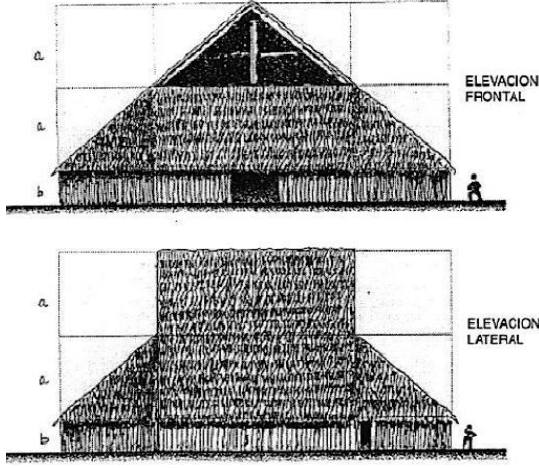


Şekil 7 Dünyadaki İlk Rüzgar Kulelerin (Kızılderililer) Örneği

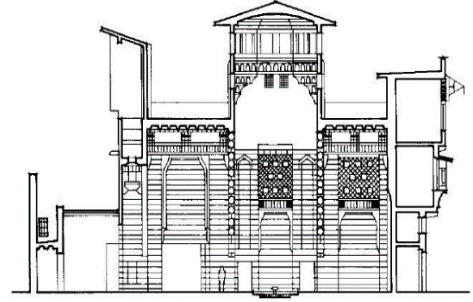
Mısır haritalarında, papirüse bölünmüş bir rüzgâr kulesinin kullanımı M.Ö.1500 yılına kadar uzanıyor. Bu haritalar, yeni krallığa ait lüks bir evin tepesine tünemiş iki üçgen rüzgar kulesini gösteriyor. Çatıda ayrıca Babil kraliyet salonunun arkasında (MÖ 6000) bir rüzgar kulesinin bulunduğu da bahseder.



Şekil 8 M.Ö. Çağından Dünyadaki Rüzgar Kulelerinin Örneği



Şekil 9 M.Ö. Çağından Dünyadaki Rüzgar Kulelerinin Örneği



Şekil 10 M.Ö. Çağından Dünyadaki Rüzgar Kulelerinin Örneği

**Kaynak:** [https://www.researchgate.net/figure/a-Typical-Iranian-badgir-3b-Detail-of-badgir-that-shown-internal-diagonal-wall\\_fig3\\_282660639](https://www.researchgate.net/figure/a-Typical-Iranian-badgir-3b-Detail-of-badgir-that-shown-internal-diagonal-wall_fig3_282660639)

Mimari kalıntılarda rüzgâr kulelerinin ilk planını bulmak çok zordur, çünkü her binada, yıkımın ilk işaretleri, özellikle rüzgâr kulelerinde görülür. Bu nedenle, sekizinci (hicri yıl) yüzyıldan günümüze kalan eski rüzgâr kulelerinin örnekleri mevcuttur ve daha önceki örnekler yok edilmiştir.



Şekil 11 Rüzgar Kulelerinin Örneği

**Kaynak:** <https://www.bibalex.org/SCIplanet/en/Article/Details.aspx?id=5213>

## 2. Türkiye'deki rüzgar kulelerin tarihi

Orta Doğu coğrafyasında yaygın olarak görülen rüzgâr kulelerin Anadolu'daki örnekleri ise Şanlıurfa'da bulunmaktadır.

Şanlıurfa'da bulunan rüzgâr kulelerinin yerel dilde Badgel ismiyle anılmaktadır. Badgel ismi, İran'daki rüzgâr kuleleri için kullanılan Badgir (rüzgar yakalayıcı) kelimesiyle oldukça benzerdir.

Badgelin dışında Şanlıurfa'da bu bina bileşenini tanımlamak için yerel dilde badia ismi de kullanılıyor. Geleneksel Şanlıurfa evlerinde rüzgar alıcılarının görünen kısmı düz bir çatı (dam) üzerinde yer almaktadır. Kemerli gövdesi yarım kubbe ile örtülen bu kısım aslında rüzgar kulesinin üst kısmını oluşturmaktadır.

Dışarıdan görülen bu çıkıntıya rüzgar kulesi denir. Rüzgar kulesinin içe doğru içbükey olan yay şeklindeki yüzü, rüzgarın alındığı yönü gösterir (Melikoğlu, 2018:97). Alınan rüzgar, rüzgar kulesinin dışarıdan görünmeyen kısımlarından biri olan hava kanalı vasıtasıyla kuzeyden, kuzeybatıdan veya batıdan akar.Çıkış, bu hava kanalının altında, sundurmanın arka duvarındaki çıkıntının hemen üzerinde bulunur.

Çıkıntının içinden yukarı bakıldığında, bu hava çıkışları, yukarı çekilen hava kanalı ve rüzgar kulesinin başı görülebilir.

Geleneksel Şanlıurfa evlerinde bir veya iki rüzgar alıcısı sadece sundurma boşluğunun havalandırılması ve soğutulması için üretilmiştir.

Rüzgar kulelerin geleneksel evlerde, rüzgar yönü kuzey yapı bileşenidir.

Rüzgâr kulesinin kuzey açıklığından gelen rüzgar, hava kanalından aşağı iner ve eyvanın arka duvarındaki orta nişin hemen üzerinde bulunan açıklıktan eyvana akar.

Hacı Hafızlar Konağı, Şanlıurfa'nın geleneksel rüzgarlıklı evlerinden biridir.



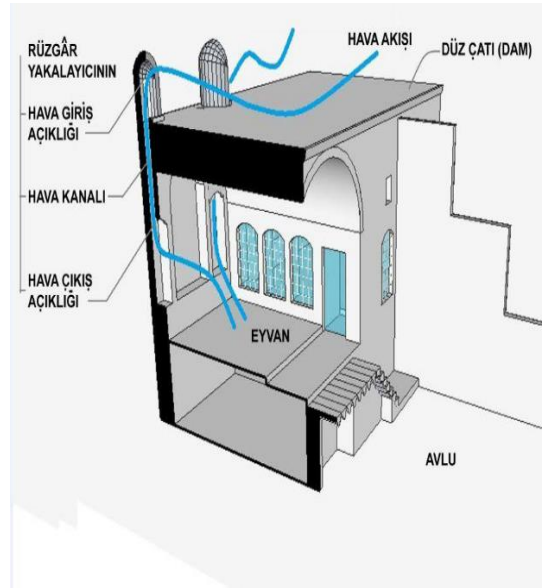


Şekil 12 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Fotoğrafi

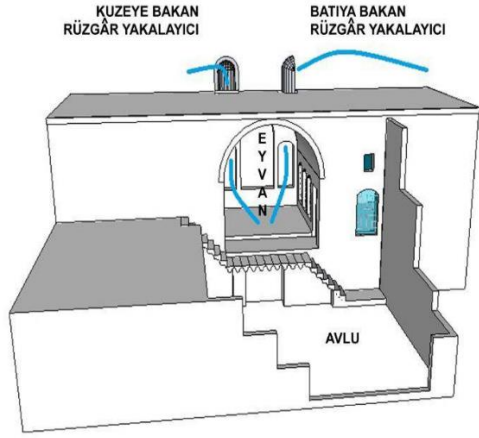
**Kaynak:** [https://www.researchgate.net/figure/5\\_fig10\\_334824577](https://www.researchgate.net/figure/5_fig10_334824577)



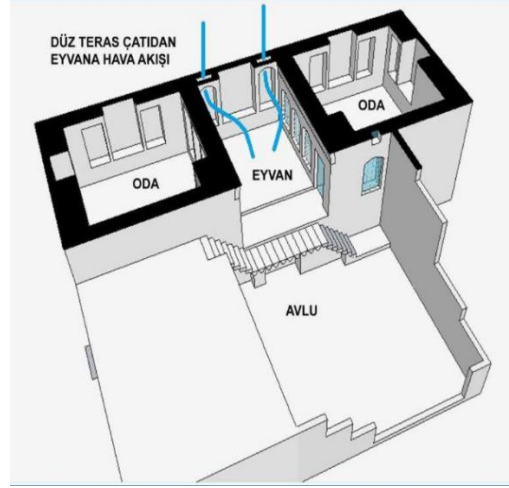
Şekil 13 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Fotoğrafi



Şekil 14 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Planı



Şekil 15 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Planı



Şekil 16 Hacı Hafız Konağı Rüzgar Kulesi Planı

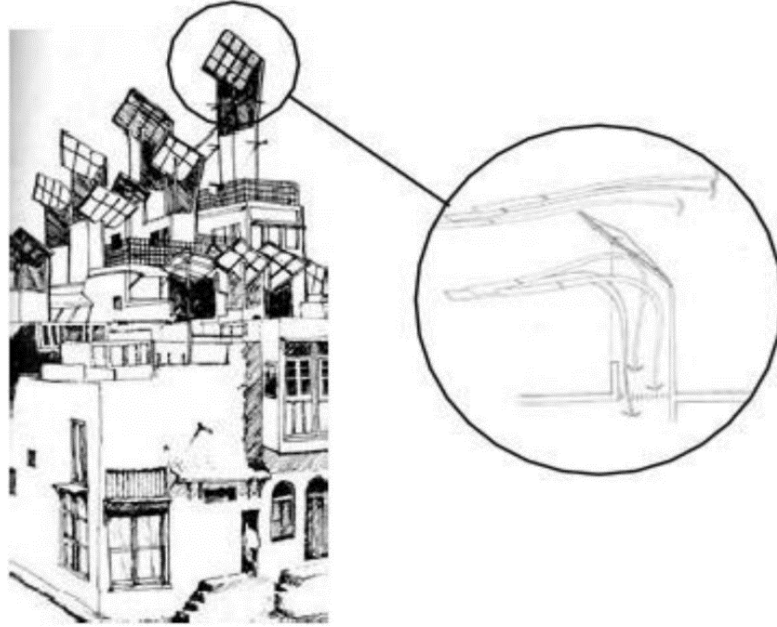
**Kaynak:** [https://www.researchgate.net/figure/5\\_fig10\\_334824577](https://www.researchgate.net/figure/5_fig10_334824577)

### III. ORTADOĞU ÜLKELERİNDE RÜZGAR KULELERİ TARİHİ

#### A. Pakistan Sindh Badgir Tarihi

Pakistan'ın Sindh eyaletine bağlı Haydarabad şehrinin eski kesimindeki tüm evlerin çatısında en az 500 yıllık rüzgar türbinleri görülüyor. Bu rüzgar deflektörleri, öğleden sonra gelen serin rüzgarları binanın odalarına yönlendirecek şekilde yapılmıştır.

#### 1. Haydarabad, Pakistan Badgir örneği



Şekil 17 Haydarabad, Pakistan Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://civilica.com/doc/download/21248542/87a0f1e62e376831989cde7c523aff59/>

## B. Afganistan Herat Badgir Tarihi

Afganistan'ın Herat kentindeki yel değirmeni, genellikle tüm odaların kubbe çatısına yerleştirilen ve maksimum yüksekliği 1,5 metre olan çok basit bir yel değirmenidir. Bu açık yel değirmenleri, genellikle kuzeyden esen hakim rüzgara doğru inşa edilmiştir.

Planları kare, 1x1 metre ölçülerinde, çatıları yaklaşık 30 derece eğimlidir.

Afganistan'ın rüzgar kuleleri, İran'ın doğu, kuzeydoğu ve güneydoğusunun kısa kenarlı rüzgar kulelerine çok benzer.



Şekil 18 Afganistan Mahne Köyünde Rüzgar Kulesi Örneği



Şekil 19 Afganistan Zabul Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://civilica.com/doc/download/21248542/87a0f1e62e376831989cde7c523aff59/>

### C. Mısır Rüzgar Kuleleri veya Al-Maqf Tarihi

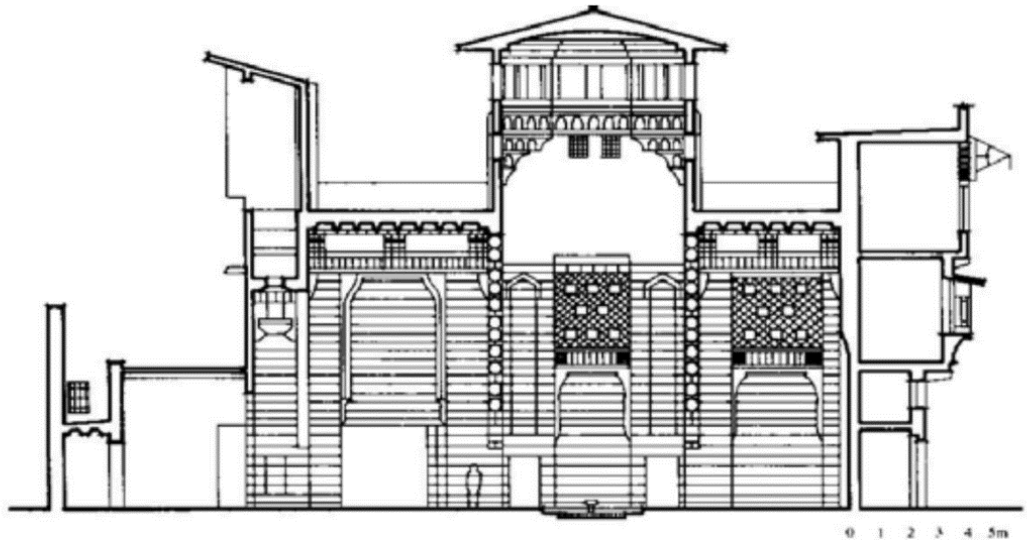
Bir Mısır Mulqafı, binanın tepesinde uzun bir sütundan ve genellikle kuzey rüzgarlarına bakan rüzgar yönünde bir açıklıktan oluşur.

Bu kulenin üstü, havayı kolona yönlendirmek için yaklaşık 30 derecelik eğimli bir plaka ile kaplanmıştır. Düz çatıların üzerine yerleştirilen Mısır çatılarının plan şekli dikdörtgendir. Kahire evlerinde farklı molkaf örnekleri var. Kahire'deki büyük evlerde, bazen evin yazlık kısmının üzerine inşa edilir. Uzun bir sütunla aşağıdaki odaya bağlanır.

Kahire'de, açıklıkları veya havalandırmaları tavandaki bir delikten doğrudan alt odalarına kule bağlanır.

Bu örneklerin büyük bir kısmı 19. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Moqf'un mükemmel örneklerinden biri olan Qaa Moqf, H. 1350'de Kahire'deki Mohib al-Din al-Shafi' al-Mokul'un mimari eserlerinden biridir.

Qauf Mohib al-Din al-Eshafi al-Mawaqi'nin Kahire'deki Al-Suhaimi'nin evinde inşa ettiği Mısır'daki bir mulqaf örneği.



Şekil 20 Mısır Al-Maqf Badgir Örneği



Şekil 21 Mısır Al-Maqf Badgir Örneği(Qauf Mohib al-Din)



Şekil 22 Mısır Al-Maqf Badgir Örneği(Al-Suhaimi)

**Kaynak:** <https://civilica.com/doc/download/21248593/5503ea0c3c64c09574c5879d26d4fdf7/>



Şekil 23 Al-Suhaimi Kahire Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://civilica.com/doc/download/21248593/5503ea0c3c64c09574c5879d26d4dfd7/>

#### **D. Irak'ta Rüzgar Kulelerinin Tarihi**

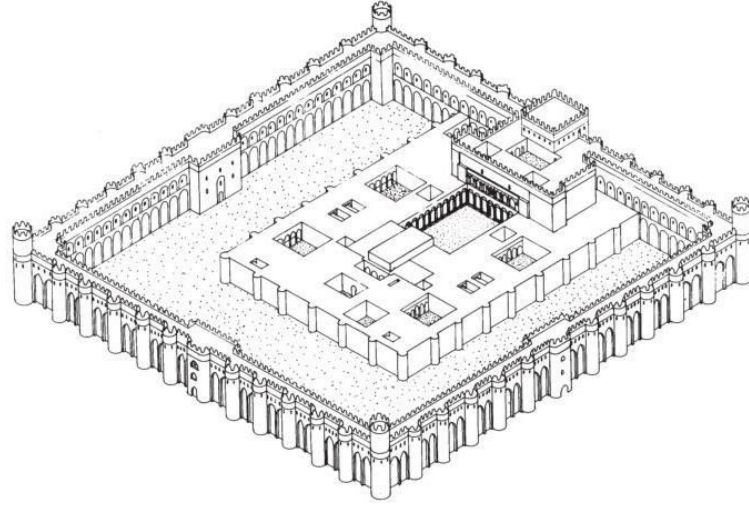
Irak rüzgarlıkları, duvarda bir hava boşluğu veya yazlık oturma odasının çatısında kalın kil tuğlalar olarak oluşturulur.

Rüzgar kuleleri eğimli bir yüzeye sahiptir (çatı yüzeyinden 45 derecelik açı).

Bu duvarlara gömülü dikey kolonlar, havalandırma açıklığı ile yeraltı arasındaki iletişim yoludur ve sonunda bodrum duvarındaki nişlere ulaşır. Diğer rüzgar kulelerinden farklı olarak, bu tip rüzgar kuleleri kolonu çatıda yapılmaz, çatı tabanından başlar. Genellikle rüzgar kulelerinin oluşturulduğu yer çatı parapetinin kenarıdır ve yüksekliği 2 metredir.

Irak'ta Abbasiler döneminin başlangıcından günümüze ulaşan "Okhizar" sarayında, duvarlarda kare rüzgar kuleleri görülebilir.

"Rüzgarlık" kelimesi Irak'ta "bacir" olarak kullanılmaktadır. Badgir'in İslam döneminde Suriye ve Mısır'da yayılması Irak üzerinden yapılmış olabilir.



Şekil 24 Al - Ukhaidir Kalesi Irak Kerbela Badgir Örneği



Şekil 25 Al - Ukhaidir Kalesi Irak Kerbela Badgir Örneği

**Kaynak:** [https://archiqoo.com/locations/al-ukhaidir\\_fortress.php](https://archiqoo.com/locations/al-ukhaidir_fortress.php)

### **E. İran'daki Rüzgar Kulelerinin Tarihi**

Rüzgâr kulesi, İran mimarisinde özgün bir şekle ve sağlam yapıya sahip, istenilen rüzgarı binanın iç kısmına yönlendiren ve fiziksel konfor yaratmada oldukça etkili bir unsurdur.

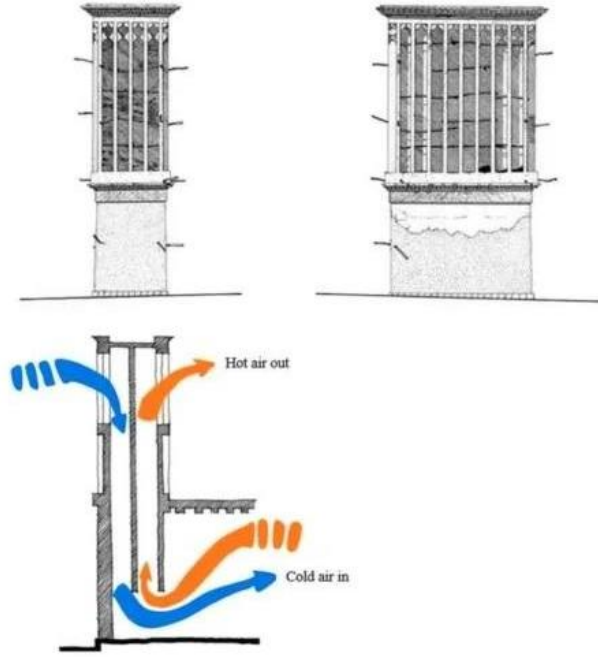
Rüzgar kulesi, rüzgar siperi ve rüzgar perdesinin bir kombinasyonudur.

Bu sayede rüzgar perdelerinden soğuk hava sağlanır ve rüzgar kanalından nemli hava çıkar.

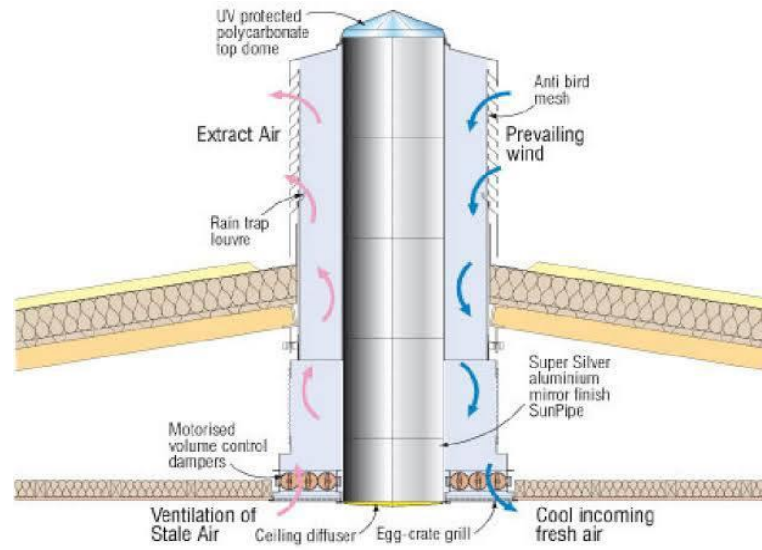


Rüzgar kulelerinin ana işi iki kısımda özetlenebilir: Birincisi, soğuk ve ferah havayı alt kısma yönlendirir, böylece hava, rüzgar kulesinin deliklerine üflenir. Ve rüzgar kulesinin havalandırmalarının özel durumu nedeniyle rüzgar hızla aşağı çekilir.

Rüzgar kulelerin ikinci görev ise sıcak ve kirli havayı dışarıya doğru göndermektir, yani emiş işini gerçekte yapar.



Şekil 26 İran Rüzgar Kulelerinin Tarihi Badgir Performans Planı



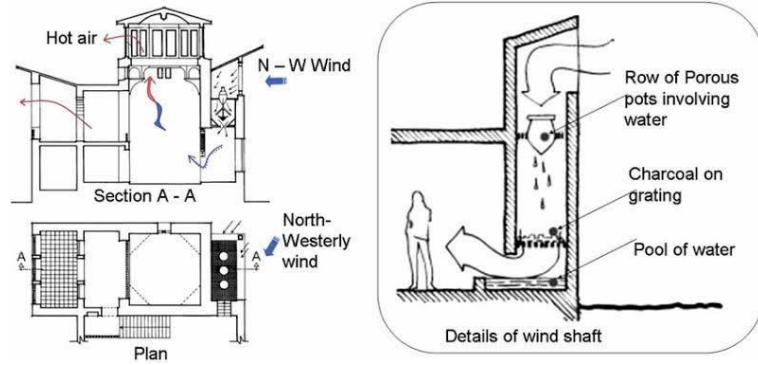
Şekil 27 İran Rüzgar Kulelerinin Tarihi Badgir Performans Planı

**Kaynak:** <https://www.semanticscholar.org/paper/The-wind-catcher-%3A-a-traditional-solution-for-a-Khatami/7afb63cfb91cdfec827042fd8dee60a9ebab0219>

## 1. Geleneksel İran mimarisinde rüzgar kulelerinin uygulanması

İran'daki çoğu rüzgar kuleleri, özellikle dört yönlü rüzgar kulelerinde, bir kanal ayırıcısıyla dört dikey kanala bölünmüştür ve kanallardan biri her zaman esintiyi alır ve diğer üç eksen rüzgar bacası görevi görerek nemli havanın çıkışına yardımcı olur.

Bacanın etkisine göre sıcaklık arttıkça havanın yoğunluğu artar ve bunun sonucunda hava yükselir.



Şekil 28 Geleneksel İran Mimarisinden Rüzgar Kulesi çalışma performansı Plan Örneği

**Kaynak:** [https://www.google.com.tr/amp/s/www.researchgate.net/figure/A-traditional-windcatcher-is-based-on-a-simple-technique-Porous-pots-of-water-convert\\_fig4\\_276703027/amp](https://www.google.com.tr/amp/s/www.researchgate.net/figure/A-traditional-windcatcher-is-based-on-a-simple-technique-Porous-pots-of-water-convert_fig4_276703027/amp)

Rüzgar kuleleri, Ardakani, Kermani ve Yazdi olmak üzere üç tipe dayanmaktadır. Ardakani rüzgar kulesi daha çok Ardakan bölgesinde görülüyor ve rüzgâr kulelerinin yönü Isfahani rüzgârına bakmaktadır.

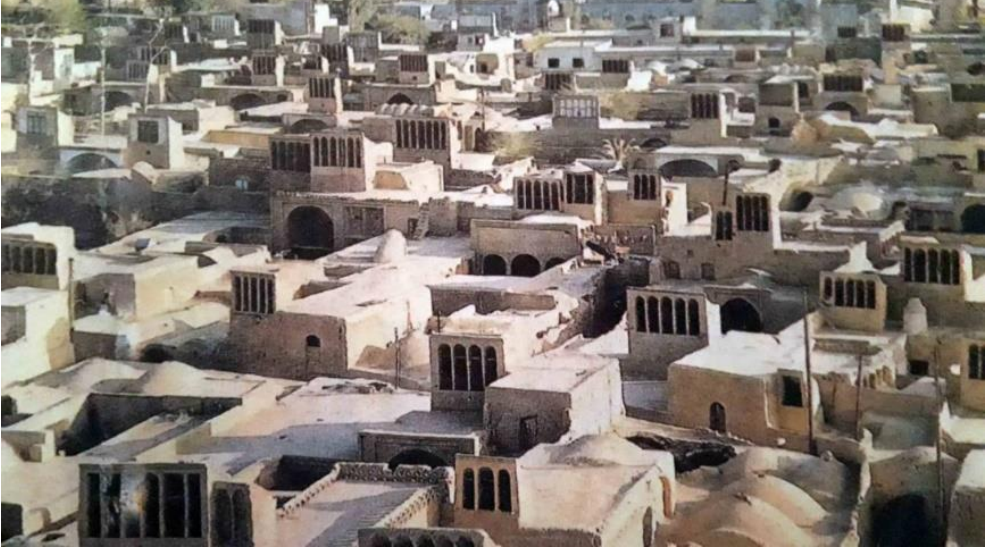
Batı, doğu ve güneyden açıklıkları yoktur.

Bu tür rüzgâr kulelerinin tipinin yapımı, diğer rüzgâr kulelerinin türlerine kıyasla nispeten basit ve ekonomiktir.

Bu nedenle, her oda için bir rüzgâr kulesi inşa etmek mümkündür, ancak Kermani rüzgâr kuleleri basit ve küçüktür ve alt orta sınıf ailelerin evine adanmıştır.

Herhangi bir bina bu rüzgar kulelerini yapabilir ve bu elemanların ana malzemeleri çoğunlukla kil ve çamurdur. Bu tür rüzgar kulelerinin iki yönlü olduğu için ikiz rüzgar kuleleri olarak da adlandırılırlar. Bilinen rüzgarlar doğrultusunda ikiz kuleler yaparlar. Bu tip rüzgar kulelerinin çalışması, Ardakani rüzgar kulelerinin biraz daha doğru ve idealdir.

Çünkü bir yöndeki rüzgar basıncı, diğer taraftaki sıcak ve kirli havanın hızlı bir şekilde tahliyesine neden olur.



Şekil 29 İran Rüzgar Kulelerinin Tarihi Badgir Örneği

## **IV. MİMARİDE RÜZGAR KULELERİ**

### **A. Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alımı**

Rüzgar deflektörleri genellikle iki tip binada kullanılır: sarnıçlar ve evler. Sarnıçlarda kullanılan rüzgar kuleleri ve örnek olarak (Amir Chakhmaq Sarnıç)

Kentsel Sarnıçlarda, uygun rüzgar yönüne göre sayısı yediye kadar değişen kaç rüzgar kulesi kullanılmaktadır. Bu durumda her bir rüzgar kulesi, çekiş ve emiş şeklinde zıt rüzgar deflektörü ile çalışır. Saha Sarnıç'larda genellikle tek yönlü veya iki yönlü bir rüzgar kulesi kullanılır. Bu rüzgar deflektörlerinin sarnıç etrafındaki konumu ve rüzgara bakan yöne uygulanır.

#### **1. Amir Chakhmaq Reliance Sarnıç - Yazd - İran**

Amir Chakhmaq Sarnıç'ı, Yazd şehrinin eski sarnıçlarından biridir. Safevi döneminden kalma bu sarnıç iki girişi vardır. Bu eski sarnıçın özellikleri arasında soğutma için beş sekizgen kil rüzgar kulesi ve doğal havalandırma ile suyu depolamak için büyük bir tank bulunmaktadır. Yapının yumurta şeklindeki kubbesi de tuğladan yapılmıştır. Şu anda su deposunun ortasında kubbeyi su deposundan ayıran yeni bir çatı var.

Görünüşe göre bir noktada bu sarnıç bir depoya dönüştürülmüş ve çatının inşası da kullanım değişikliğine paralel olmuştur.

Bu eser 2005 yılında İran'ın milli eserlerinden biri olarak tescil edilmiştir.



Şekil 30 Amir Chakhmaq Sarniç  
Badgir Örneği



Şekil 31 Amir Chakhmaq Sarniç  
Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://www.kojaro.com/attraction/8481-تکيه-امير-چخماق/>

## 2. Evlerde kullanılan rüzgar kuleleri

Evler kategorisinde rüzgar kulelerinin konumu genellikle yazlık konutun konumuna göre belirlenir. Ve bu nedenle Yazd kentindeki rüzgar kulelerinin çoğu binaların güney tarafında ve yazlık verandada bulunur.

Yazlık konutun konumu nedeniyle evin kuzey tarafında yer alan Yazd'daki İmamzadei evi ve katlardaki kışlık konut gibi istisnai durumlar da elbette bulunabilir.

Bu rüzgar kulelerinin çoğu, uzun dört taraflı rüzgar kuleleridir.

### a. Şerif Tarihi Evi - Semnan - İran

Şerifin tarihi evi (Badgir binası) Kaçar dönemine aittir. Bu tarihi bina Semnanlı Darul-Hokuma için yapılmış ve daha sonra Rajabi ailesi veya Semnan Şerifi burada yaşamıştır ve bu nedenle Şerif Evi veya Rajabi Evi olarak da bilinir. 1996 yılında bu tarihi yapı, kültürel miras ve turizm listesine tescil edilmiştir.

Binanın güney kısmındaki bu uzun rüzgar kulesi, binanın içindeki sıcaklığın soğutulması ve ayarlanmasının yanı sıra, gizlice dinlemeye ve yabancı insanların saldırısından veya geçişinden kaynaklanan sesleri toplamaya da uygundu. Bu özellik İran'da sadece 2 rüzgar kulesinde bulunmaktadır. Bu nedenle bu bina Badgir konağı olarak da ünlüdür.

Bu binanın alanı 2.400 metrekare, iki avlu olmak üzere farklı bölümleri olan bir hükümet binası özelliğindedir, misafir odaları ve aile odaları olmak üzere 17 oda, banyolar, su deposu, ahırlar, mürettebat odaları, göletler ve kışlalar. Bu yapının ortasında sekizgen bir gölet bulunan merkezi bir avlusu vardır.



Şekil 32 Şerif Tarihi Evi Semnan İran  
Badgir Örneği



Şekil 33 Şerif Tarihi Evi Semnan İran  
Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://safarmarket.com/blog/attractions/iran/semnan/emarat-badgir-semnan>

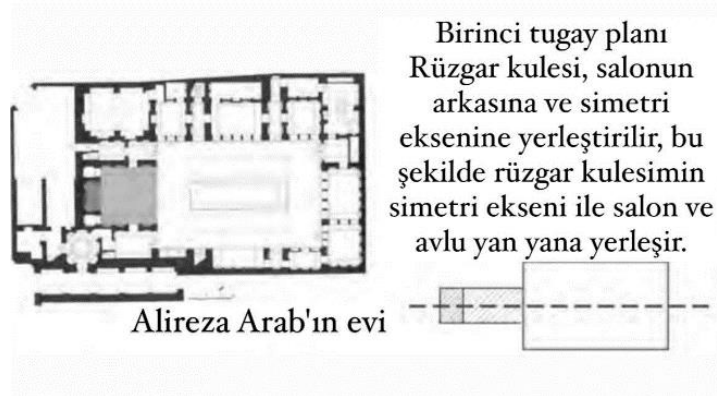
### 3. Binalarda rüzgar kulelerinin yer alımı plan tugayları

Evlerde rüzgar deflektörlerinin nasıl yerleştirildiği, plan tasarımı ile ilgilidir.

Ancak muhtemelen rüzgar deflektörünün soğutma performansı üzerinde etkileri vardır. İran evlerinin rüzgar türbinleriyle ilgili ana bileşenleri.:

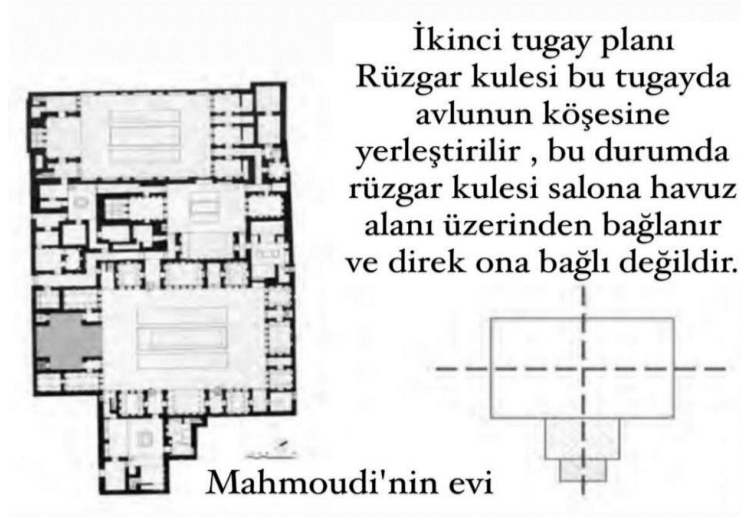
Bunlar orta avluyu ve salonu içerir. Salon genellikle rüzgar perdesine doğrudan bağlanır, ancak bazen bu bağlantı başka bir mekansal ortam aracılığıyla yapılır.

Rüzgar deflektörlerinin evlerdeki konumlarına ve yazlık alanın ve avlunun ana mekanlarıyla olan bağlantılarına göre üç tipe ayrılır:



Şekil 34 Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alım Alireza Arab Ev Planı Örneği

**Kaynak:** <https://www.sid.ir/FileServer/SF/6801392H0506.pdf>



Şekil 35 Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alım Mahmoudi'nin Evi Plan Örneği

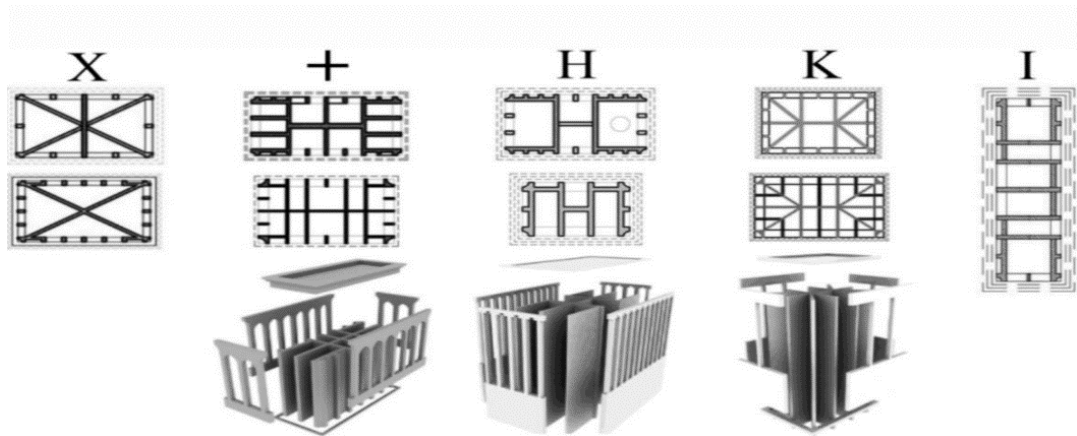


Şekil 36 Binalarda Rüzgar Kulelerinin Yer Alım Rasuliyan'nın Ev Plan Örneği

**Kaynak:** <https://www.sid.ir/FileServer/SF/6801392H0506.pdf>

(Rüzgar kulelerinin yer alımı planlarda gri olarak gösterilmiştir)

#### 4. Rüzgar kulelerinden bazı dikdörtgen plan örnekleri



Şekil 37 Rüzgar Kulelerinden Bazı Dikdörtgen Plan Örnekleri

**Kaynak:** <https://www.sid.ir/FileServer/SF/6801392H0506.pdf>

## 5. Rüzgar kulelerinin çeşitleri ve planları

İlk tip:

Rüzgar kuleleri, dış şekli bakımından birkaç kategoride yer alır. Güçlü rüzgar ve fırtınaları önlemek için çatıdaki ısıtıcı deliği gibi bir bölmenin üzerinde çok küçük olarak yapılan en basit rüzgar kırıcı türü, bu yöntemde rüzgar kulesi sadece serin rüzgarlar ve hoş esintiler yönünde yapılır ve diğer cepheleri kapalıdır. Bazı durumlarda, tek yönlü rüzgar kulelerini güçlü ve yıkıcı rüzgarları arkasında yapılır ve aslında bu rüzgar kuleleri havalandırma ve hava tahliyesi işlevini yerine getirir.

Boyutları diğer tiplere göre daha küçüktür ve şekli daha basittir.

Bu diyagonal yol (çatının üst kısmında görülen) duvar içinde dikey bir kanala bağlanır ve bina içindeki ısıtıcı gibi çıkış penceresi bir tarafa yerleştirilir, odanın havalandırması yapılır.

Bu model daha çok Sistan'da ve Bam şehirlerinin bazı bölgelerinde görülür.

## 6. Ardakani bir taraflı rüzgar kuleleri ve planı



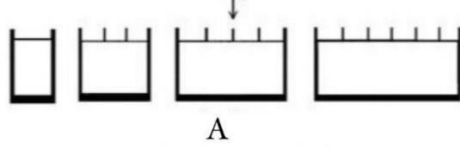
Şekil 38 Ardakani Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://www.eskannews.com/news/12571/بادگیرهای-یک-سویه-ار-دکان/>

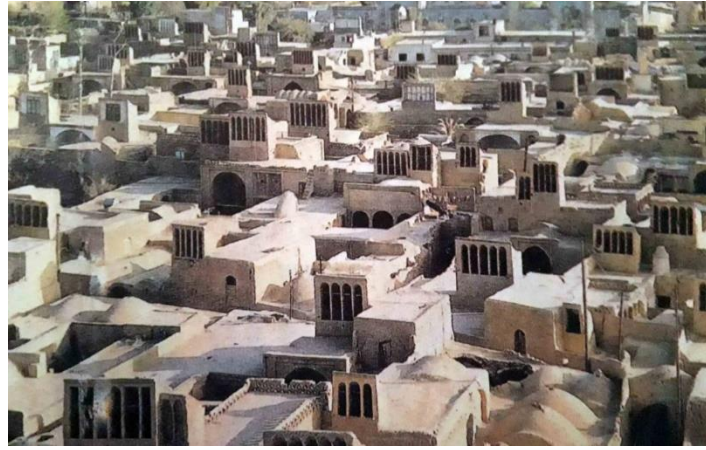




## Rüzgar girişi

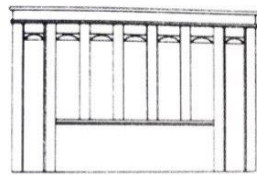


Şekil 39 Ardakani Rüzgar Kulesi Plan Örneği



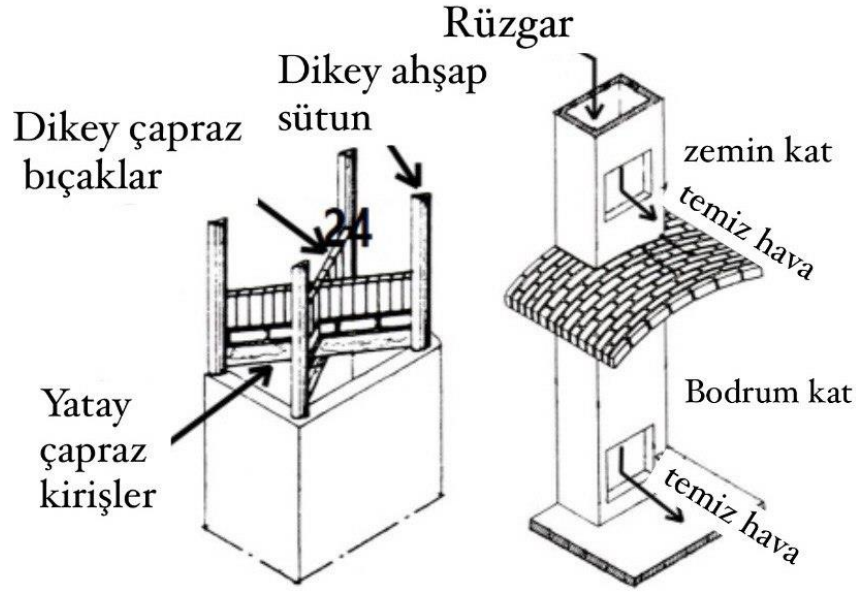
Şekil 40 Meybod Şehrinin Tek Yönlü Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://razheh.com/articles/badgir-anoaaa-badgir-5ede9b0c5795f>



Meybod ve Ardakan  
şehirlerindeki  
yaygın  
bir rüzgar kulesinin  
haritası bu türdendir.

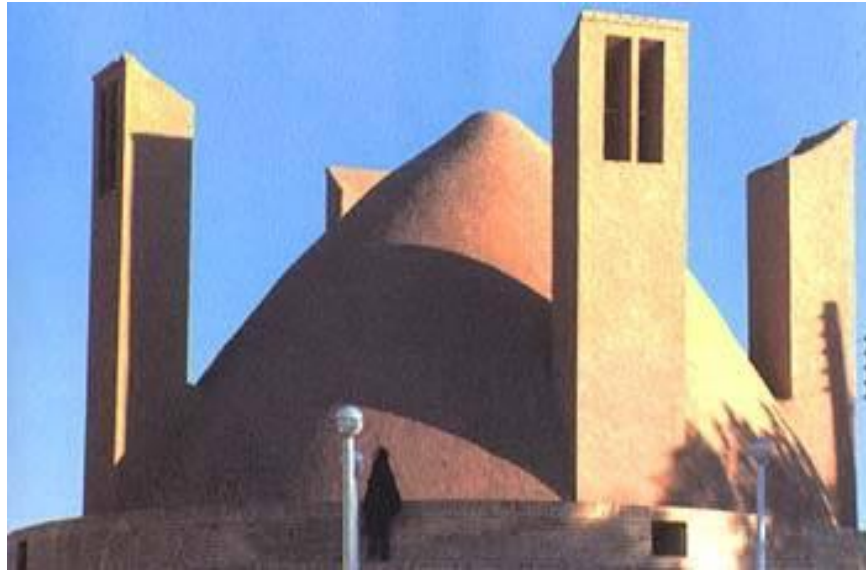
Şekil 41 Meybod Şehrinin Tek Yönlü Rüzgar Kulesi Plan Örneği



Şekil 42 Tek Yönlü Rüzgar Kulesi Yapım Planı

**Kaynak:** <https://razzeh.com/articles/badgir-anoaaa-badgir-5ede9b0c5795f>

## 7. Ardakani dört taraflı tek rüzgar kuleleri

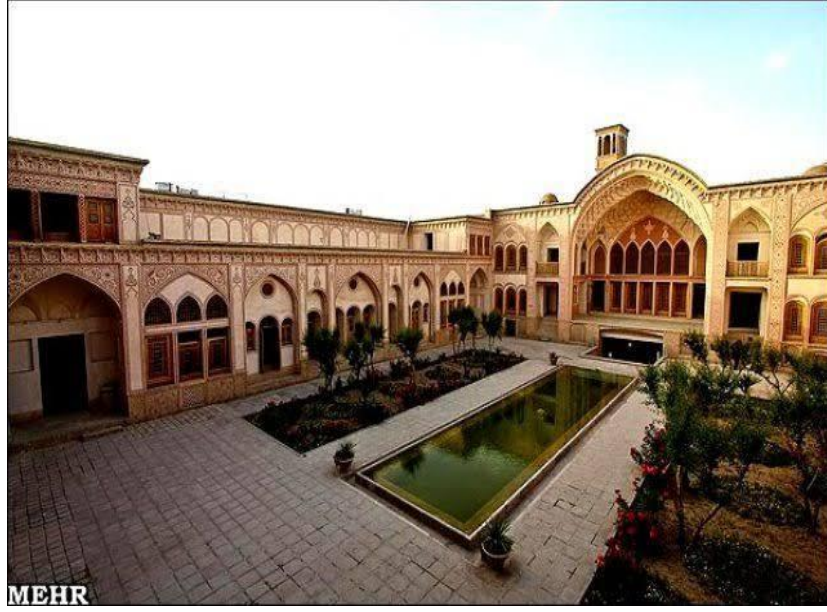


Şekil 43 Ardakani Dört Taraflı Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://razzeh.com/articles/badgir-anoaaa-badgir-5ede9b0c5795f>

Örnek olarak:

Kashan'daki Tabatabai konağının rüzgar kulesi



Şekil 44 İran Kashan Da Tabatabai Konağının Rüzgar Kulesi Örneği

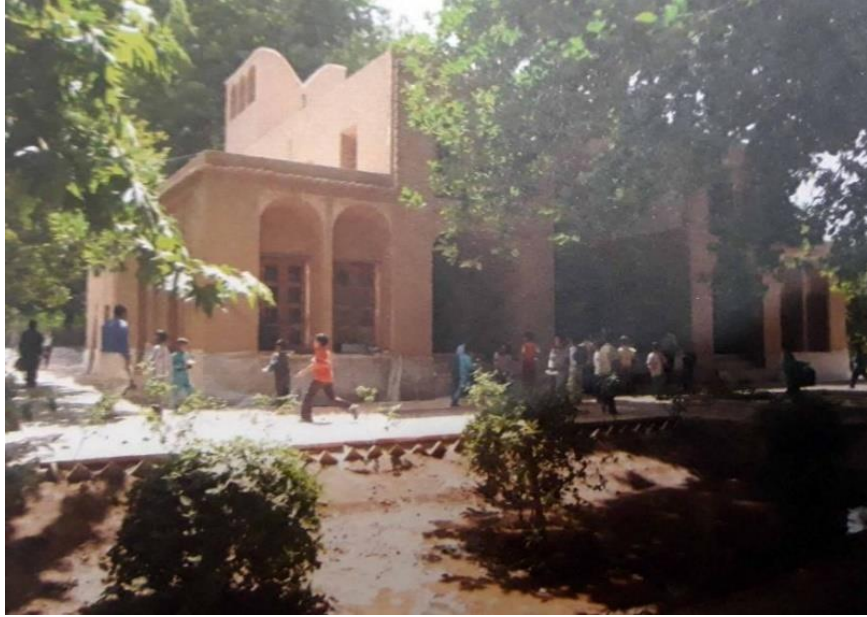


Şekil 45 İran Kashan Da Tabatabai Konağının Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://safarzon.com/mag//خانه-طبباطبایی-ها-کاشان-زیباتر-از-یک-شهر>

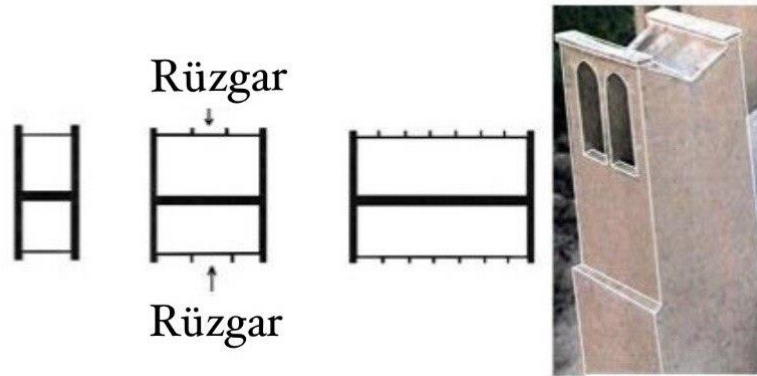
İkinci tip:

Birbirine bakan iki yüzü, uzun ve dar şebekelerle korumasız olarak yapılan ve yapının iç kısmında bir veya iki delik şeklinde olan çift yüzlü tip, niş içinde görülebilir. Sirjan ve nadiren Kerman'da görülebilir. Kermani iki yönlü rüzgar kuleleri.



Şekil 46 Kermani İki Yönlü Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://razheh.com/articles/badgir-anoaaa-badgir-5ede9b0c5795f>



Şekil 47 Kermani İki Yönlü Rüzgar Kulesi Planı

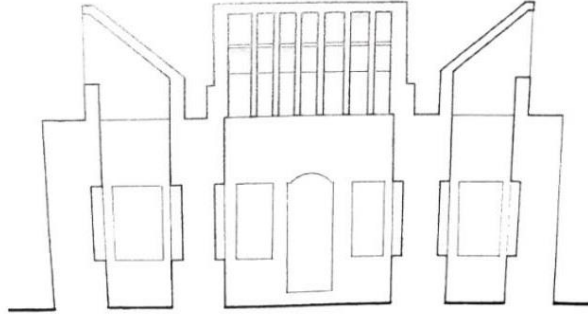
Üçüncü tip:

Üçüncü tipin üç kanatı ve iki tipi vardır, birbirine bağlı üç kanatlı ve üç ayrı kanatlı tipler bu örnekte, bir, iki veya üç cephe ayrı ayrı kullanılabilir, ancak bu tür rüzgar kulelerinin kullanımı nadirdir.

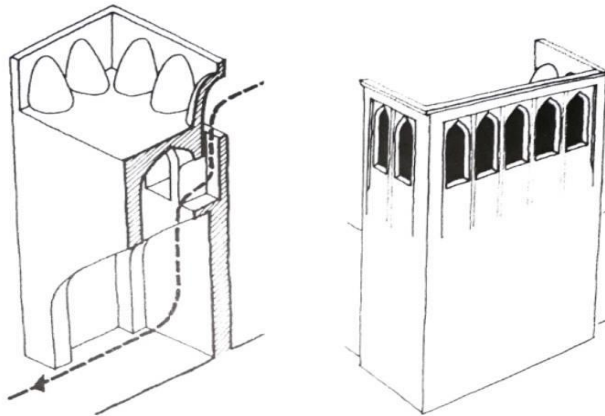


Şekil 48 Üç Kanatlı Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://khashfood.com/blog//آشنایی-با-تاریخچه-بادگیر-های-ایران->



Şekil 49 Bam Kalesinin Üç Yollu Rüzgar Kulesinin Planı



Şekil 50 Bam Kalesinin Üç Yollu Rüzgar Kulesinin Planı

**Kaynak:** <https://razheh.com/articles/badgir-anoaaa-badgir-5ede9b0c5795f>

Örnek olarak:



Şekil 51 İran Kashan Boroujerdi Malikanesi Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://memarsabz.com/borojerdiha/>



Şekil 52 İran Kashan Boroujerdi Malikanesi Rüzgar Kulesi Örneği

Başka bir örnek:

Gülistan Sarayı kompleksinin mücevheri Badgir konağı: Gülistan Bahçesi'nin güney tarafında inşa edilen Naseroddin Şah döneminde büyük fetihlerle modern hale gelen Fath Ali Şah dönemine ait bir yapıdır.

Bu binanın adı, serinletici, klima ve onu havuz evi ve ana salona aktaracak rüzgar kulelerinin varlığından kaynaklanıyor. Salonun ve konağın altında, havuz evinin, salonun ve odaların havasını serinletmek için dört köşesinde altın kubbeli mozaik, mavi, sarı ve siyah çinilerle kaplı dört yüksek rüzgâr kuleleri bulunan büyük bir havuz evi bulunmaktadır.



Ve bazı örneklerde, rüzgâr kulesinin kanalının altına, kuru ve tozlu havanın soğuk nemi ve tozu emerek sudan ayrıldığı ve oda havasının (havuz evi) olduğu nispeten büyük ve güzel bir su havuzu inşa edilmiştir.



Şekil 55 Dolat Abad Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://hiholiday.ir/blog/دانش-چی-می-دانید/> در مورد بادگیر-سمبل-معماری-ایران

Örnek olarak:

Yazd'daki Dolatabad konağının rüzgar kulesi 18 metre yüksekliği ile en yüksek rüzgâr kulesidir.

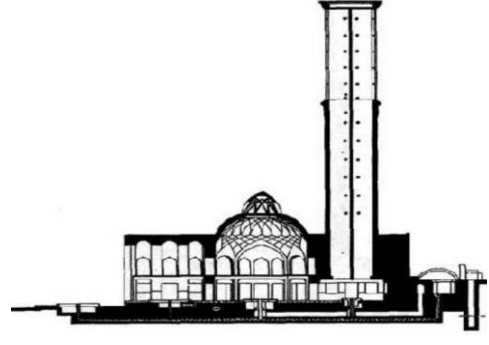


Şekil 56 Dolat Abad Rüzgar Kulesi Örneği





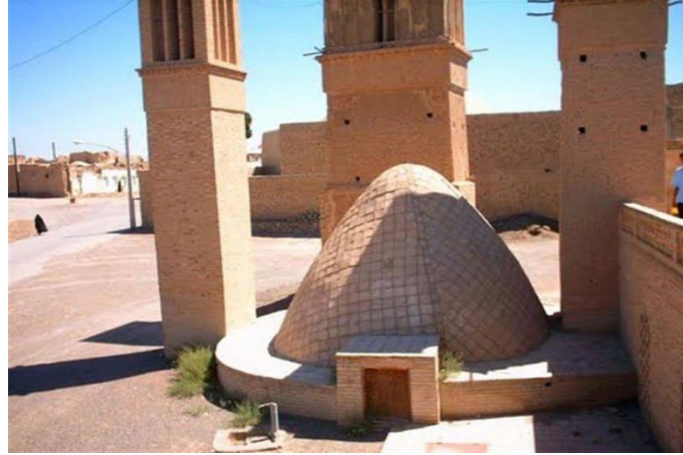
Şekil 57 Dolat Abad Rüzgar Kulesi  
Örneği



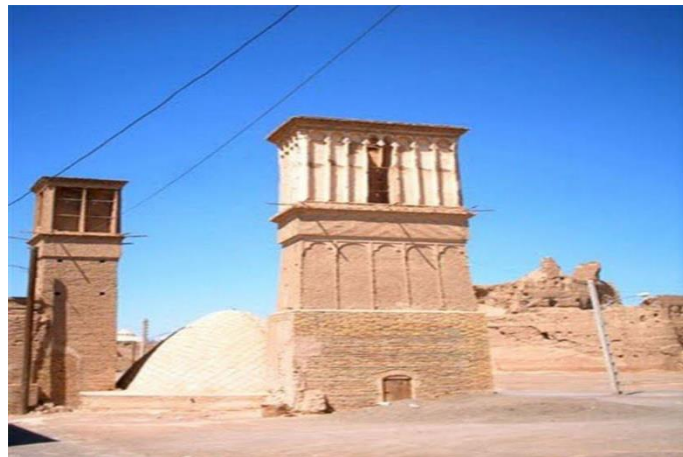
Şekil 58 Dolat Abad Rüzgar Kulesi  
Planı

**Kaynak:** <https://www.google.com.tr/amp/s/cafesour.ir/%25D8%25A8%25D8%25A7%25D8%25BA-%25D8%25AF%25D9%2588%25D9%2584%25D8%25AA%25E2%2580%258C%25D8%25A2%25D8%25A8%25D8%25A7%25D8%25AF-%25DB%258C%25D8%25B2%25D8%25AF/amp/>

Başka bir örnek:



Şekil 59 Nain Şehrindeki Su Deposu Badgir Örneği



Şekil 60 Nain Şehrindeki Su Deposu Badgir Örneği

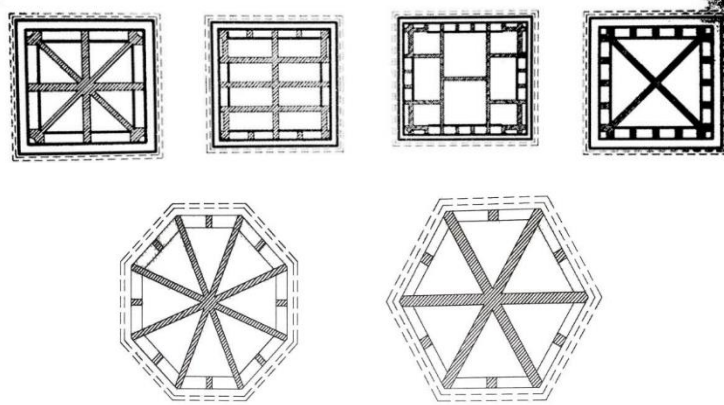
**Kaynak:** <https://seeiran.ir/آب-انبار-نوگاباد-خاینین/>



Kare plandaki ana kanatlar, çapraz kanat, H kanat ve haçvarı kanat olmak üzere üç tipte tasarlanmıştır.



Şekil 63 Farklı Yapım Plan Şekilde Rüzgar Kulelerinin Örneği



Şekil 64 Farklı Yapım Plan Şekilde Rüzgar Kulelerinin Planı

**Kaynak:** <https://hiholiday.ir/blog/دانش-چی-مى-دانيد/> در مورد بادگیر سمبل معماری ایران چه می دانید

Örnek olarak:

Yazd'da su deposu rüzgar kuleleri 6 adettir.



Şekil 65 Yazd Şehrinde Su Deposu Badgir Örneği



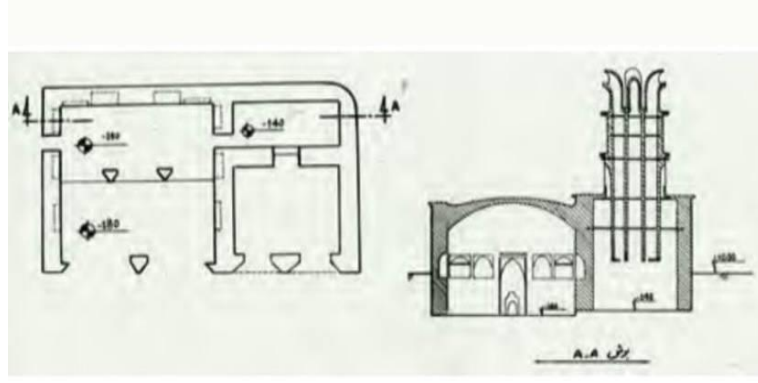
Şekil 66 Yazd Şehrinde Su Deposu Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://www.kojaro.com/attraction/24133-six-windcatchers-ab-anbar/>

Altıncı tip:

Chopoghi rüzgar kuleleri, kübik bir dış alan yerine, üreticinin rüzgar kulelerinin dış hacmi için bükülmüş (diz şeklinde) birkaç boru oluşturmak için kullandığı altıncı tip rüzgar deflektörüdür (deflector), ancak kanallar ve iç parçalar çok taraflı örneklerde olduğu gibi Sirjan'da da görülmüştür.

Rüzgar kuleleri cephesinin kendine has özellikleri vardır ve nihayet incelikle, tuğla veya sıva ile yapılır.



Şekil 67 Sirjan Şehrinde Chopoghi Badgir Planı

**Kaynak:** <https://www.visitiran.ir/attraction/chopoghi-wind-catcher>



Şekil 68 Sirjan Şehrinde Chopoghi Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://razheh.com/articles/badgir-anoaaa-badgir-5ede9b0c5795f>

Yedinci tip:

Bu Rüzgâr kapanı, Kaşan'da bulunan çok ender bir örnektir ve kule üzerine inşa edilmek yerine avlunun alt kısmında kapısız açık bir ortamda ve binanın altyapısında koruma ile oluşturulmuştur.



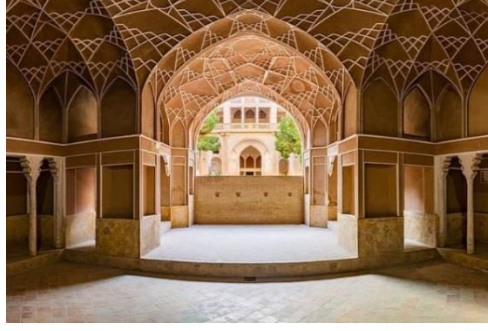
Şekil 69 Kashan Abbasiyan Evinde Rüzgar Kapanı Örneği



Şekil 70 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği

**Kaynak:** <https://safarzon.com/mag//خانه-عباسیان>

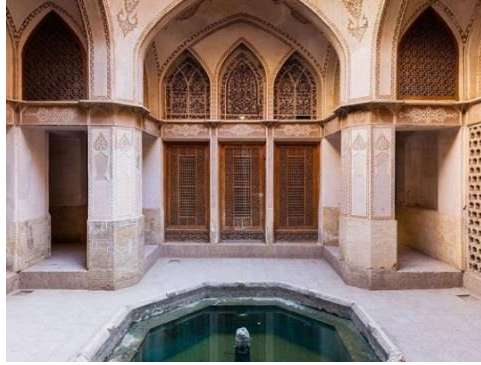
Kashan'daki Abbasian malikanesinin (Abbasiler) rüzgar kapanı: bu rüzgâr kulesi avlu seviyesinden daha düşüktür.



Şekil 71 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği



Şekil 72 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği



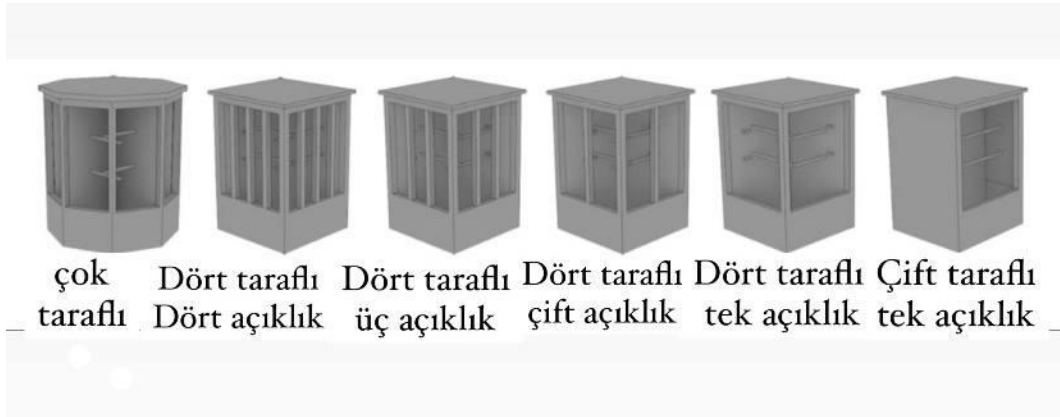
Şekil 73 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği



Şekil 74 Kashan Abbasian Evinde Rüzgar Kapanı Örneği

**Kaynak:** <https://www.kojaro.com/attraction/7464/>-خانه-عباسیان-کاشان

## 8. Farklı tipteki rüzgar kulelerinin üç boyutlu planı



Şekil 75 Farklı Tipteki Rüzgar Kulelerinin Üç Boyutlu Plan Örneği

**Kaynak:** <https://jhre.ir/article-1-1217-fa.pdf>

### B. Rüzgar Kulesi Yapısı

Yerel mimarlar evin çatısından ve rüzgar kulesine ayrılmış küçük bir odaya bakan yerden, tuğla ile belirli dikdörtgen kesitli rüzgar kulesi fırını inşa edilir. Daha sonra bu fırınların üzerine haç şeklinde (×) iki çubukla dört duvar yerleştirilir.

Her bir ahşabın iki tarafı, iki enine kesit açısında olacak şekilde ve daha sonra rüzgar kulesinin doğu, batı ve güney taraflarındaki duvarlar iki ila beş ve bir metrenin onda ikisi kadar yükseltilir. Daha sonra, "İsfahani" rüzgarına bakan kuzey kesimde, fırını altı santimetre genişliğinde yarım tuğla ile belirli bir yüksekliğe ayarlarlar. Bu kanatların yüksekliği diğer duvarlardan 40 cm daha yüksektir. Rüzgar kulesi (tabanı) Bu kanatlar (taban) ve bir tür rüzgar kulesi olan ve mimari faydaları olan kaideler olarak adlandırılır.

Örneğin, rüzgar kulesinin cephesine özel bir etki verir ve rüzgar kulelerinin binasını güçlendirir, çünkü Ardakan ve Meybod ve çevrelerinde bazen rüzgar kuleleri güneye ve sokağa bakan bir şekilde yapılır. Çünkü rüzgar kuleleri tabanının yokluğunda, Özellikle uzak geçmişte, bölgede bazı güvensizliklerin olduğu zamanlarda hırsızlar evlere rüzgar kulelerinden girerdi.

Rüzgar kulelerin (yayı) İki kanat arasındaki genişliğe "yay" denilir. Böylece oda için üç, beş ve yedi metre arasındaki genişlik sırasıyla beş, yedi ve 11 yay bırakılır. Bu bölgedeki yay sayısı çift değildir. Çünkü sahibine hayırlı olmadığına inanılır (Onlara hayırı yoktur).



Her rüzgar kulesinin derinliği bir ila iki buçuk metredir. Bazen rüzgar kulesinin gücünü yarım metreye kadar arttırmak için rüzgar kulelerin duvarları arasına ahşap yerleştirilir.

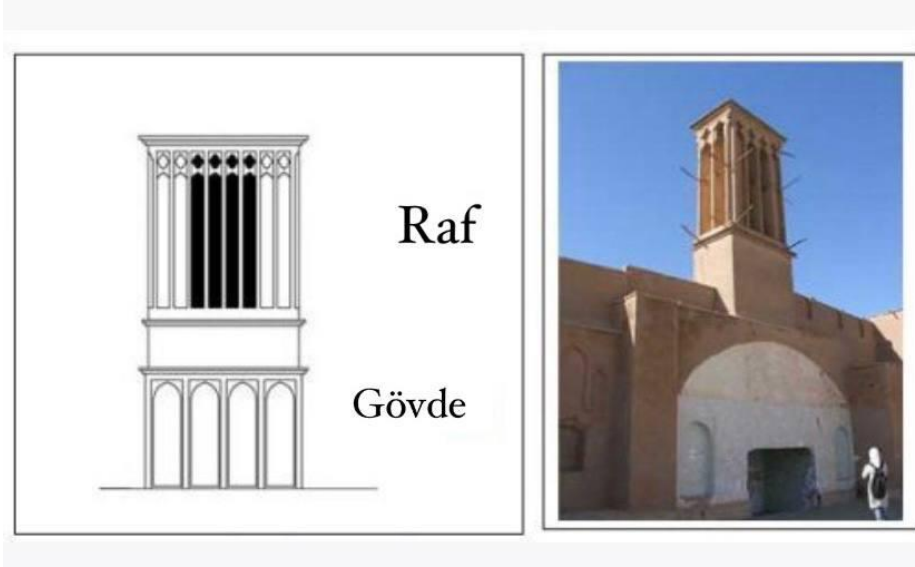
İki sütunun çatısı "kılcal" şeklinde kapattırılır. Bu şekilde iki tuğla yukarıya doğru elle tutulur. Daha sonra iki tuğla arasına bir tuğla yerleştirilir. Rüzgar kulesinin çatısı, ferah havayı içeri çekilmesine veya sıcak ve kirli havanın dışarı gönderilmesine yardımcı olmak için bir kubbe çatı oluşturulur. Ardından, yarım saman ile üç santimetre çapında rüzgar kulesinin çatısını kaplarlar. Bazen iki sütun arasındaki boşluk tuğla ve samanla düzleştirilir, daha sonra çatının kenarlarına iki veya üç sıra tuğla yerleştirilir. Böylece tuğlaları bu şekilde döşemek, rüzgar siperinin gücüne ek olarak, güzelliğine de katkıda bulunulur.

Bazen çatı kaplama malzemesi sazlandır. Daha sonra üzerine bir sıra tuğla konulur ve Tuğlalar arası mesafesi sıva ve toprak ile kapatılır. Maddi imkanları daha fazla olan evlerde, rüzgar kulesinin yayı duvarlarına alçı işi yapılır. Her bir rüzgar kulesinin yay sayısı, doğrudan rüzgar kulesinin boyutuyla ilgilidir. Öte yandan, rüzgar kulesinin her iki tarafındaki yay sayısı, aynı taraftaki rüzgarın şiddeti ve toplamda her bölgenin havasıyla ilgilidir.

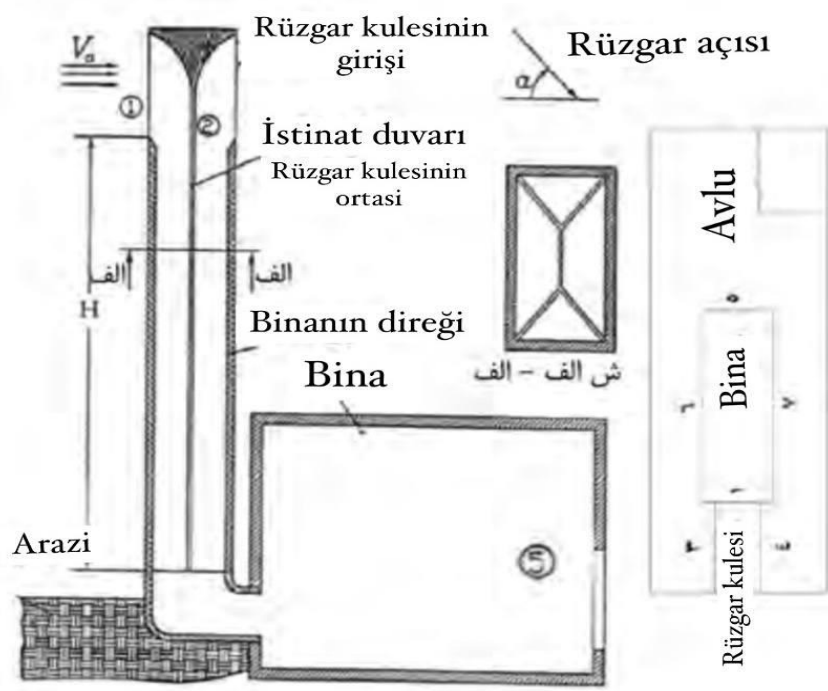
Bazı evlerde, bazen kış için, rüzgar kulesinin gerekli olmadığında, rüzgar kulesinin yay kısmında usturalar tuğla veya kilden yapılır. Veya rüzgar kulesinin altına bir valf takılır ve ihtiyaç duyduğunda onu kapatırlar. Bu iş, her yıl sonbaharın sonlarında ve kış arifesinde yapılır.

Ev halkın yaz aylarında rüzgar kulesinin altındaki odada dinlendikleri için kuşların özellikle güvercinlerin rüzgar kulelerinde yuva yapmaları ve dışıklarının aşağıya düşmesi olasıdır.

Bu nedenle bunu önlemek için rüzgar kulelerin yay kısmını tel örgü veya ahşap çitlerle kapatılır.



Şekil 76 Rüzgar Kulesi Yapısı Plan Örneği



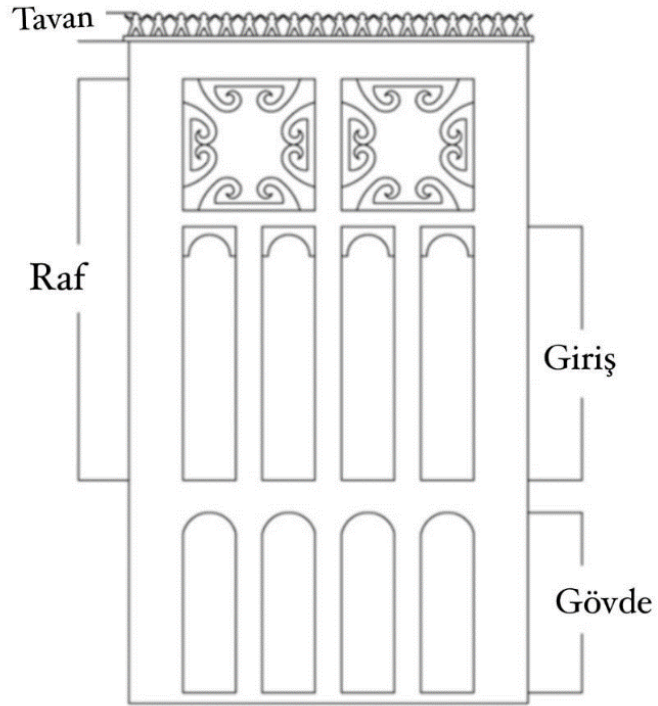
Şekil 77 Rüzgar Kulesi Yapısı Plan Örneği

**Kaynak:** [https://jfaup.ut.ac.ir/article\\_29678\\_e5df95c319501605895519f7c353ee3b.pdf](https://jfaup.ut.ac.ir/article_29678_e5df95c319501605895519f7c353ee3b.pdf)

## 1. Rüzgar kulesinin süslemeleri



Şekil 78 Rüzgar Kulelerinin Süsleme Örneği



Şekil 79 Rüzgar Kulelerinin Süsleme Görünüşü



Şekil 80 Rüzgar Kulelerinin Süsleme Örneği

**Kaynak:** <https://jhre.ir/article-1-1217-fa.pdf>

## 2. Rüzgar kulelerinin çalışma performansı

Rüzgar kuleleri, iki şekilde doğal soğutma oluşturmada etkilidir.

- Hava hareketi
- Evaporatif soğutma (Buharlaştırma) Genel bir kategoride, rüzgar kuleleri hava hareketi yaratarak performansı iki şekilde gösterilebilir.
- Rüzgarın binaya yönlendirilmesi (rüzgar estiğinde)
- İç havanın dışarıya yönlendirilmesi (rüzgar estiğinde)

## 3. Rüzgar hızı sıfır olduğunda rüzgar kulesinin gece ve gündüz performansı

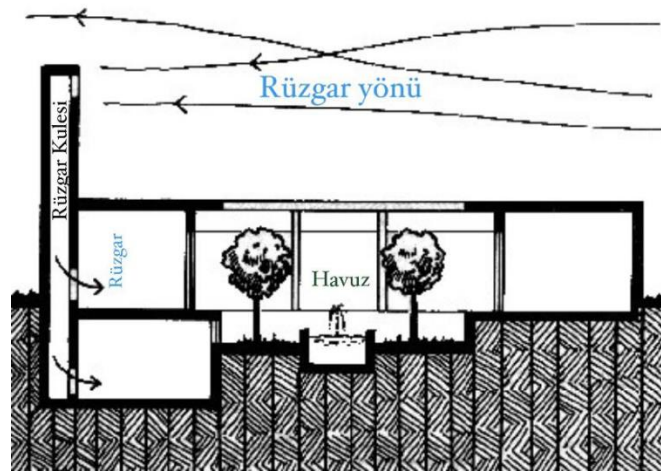
1-Geceleri, düşük ortam sıcaklığı ve rüzgar kulesinin dış duvarlarının yüzeyinden gökyüzüne termal radyasyon nedeniyle, rüzgar kulesi binasının kütlelerinde bir miktar soğuk enerji depolanır. Ertesi sabah erken saatlerde kaldırma kuvveti nedeniyle binaya bir miktar hava girer. Gecenin başlangıcında, rüzgar kulesinin duvarlarının ısısı nedeniyle, rüzgar deflektör kolonunun içindeki havanın yoğunluğu, çevreleyen havanın yoğunluğuna göre azalır. Gün içerisinde güneş ışınımı sonucunda rüzgar kulesinin duvarlarının sıcaklığı artar ve rüzgar deflektör kolonunun içindeki hava ortam havasına göre yükselir ve daha hafif hale gelir. Bu

nedenle bina içindeki hava, rüzgar kulesinin vasıtasıyla çevreye yönlendirilir. Aslında bu durumda rüzgar kulesi bir baca görevini görür.

2- Rüzgar uygun bir hızda estiğinde rüzgar deflektörü performansı; rüzgar estiğinde, geceleri rüzgar kulesinden soğuk hava binaya girer. Ve sabahın erken saatlerinde hava, önceki gece kendi içinde bir miktar soğuk enerji depolamış olan rüzgar sütunundan geçerek soğur, Ve sonunda gün boyunca hava, binaya hafif sıcaklık değişiklikleri ile girer.

Rüzgar Kulelerin en üst düzeyinde, genellikle hakim rüzgarın yönüne dik olarak yapılan delikler vardır; Böylece, rüzgar kuleleri rüzgar yönüne yerleştirildiğinde, hava delikleri pozitif basınca maruz kalır ve bunun tersi, arka hava menfezlerinde de negatif basınç oluşur ve havalandırma yalnızca rüzgar hızı saniyede 2,5 metreden fazla olduğunda etkilidir. Geceleri, rüzgar kulelerin içinde hava akışının oluşması ve rüzgar kulelerin dış yüzeylerinin termal radyasyonu nedeniyle, rüzgar kulelerinin kütesinin sıcaklığı gökyüzünün sıcaklığına düşer ve sözde rüzgar kulesi soğutulur; Rüzgar kulesi iç yüzeyleri ile ısı değiş tokuşu yapılarak, hava hafifçe soğutulur ve daha sonra rüzgar kulesi veya altındaki binaya girer; Rüzgar Kulesi gövdesinin ısı kaybetmesinin tek yolu, evin içindeki ortam havası, duvarlar, zemin ve tavan ile sürekli buharlaşmasıdır.

Bu durumda rüzgar, ortam havasından daha sıcaktır çünkü daha sıcak olan rüzgar, rüzgar kulesinin gövdesindeki su damlacıklarını buharlaştırır ve ruzgar kulesinin gövdesini aynı oranda soğutur.



Şekil 81 Rüzgar Kulelerinin Gece ve Gündüz Performans Planı

**Kaynak:** <http://fanoo3.com/162/badgir/>

Rüzgar hızının çok önemli olmadığı durumlarda rüzgar kulelerinin doğal havalandırması "baca özelliği" olgusuna dayanır, bu durumda rüzgar kulelerinin tamamı bir baca görevindedirler.

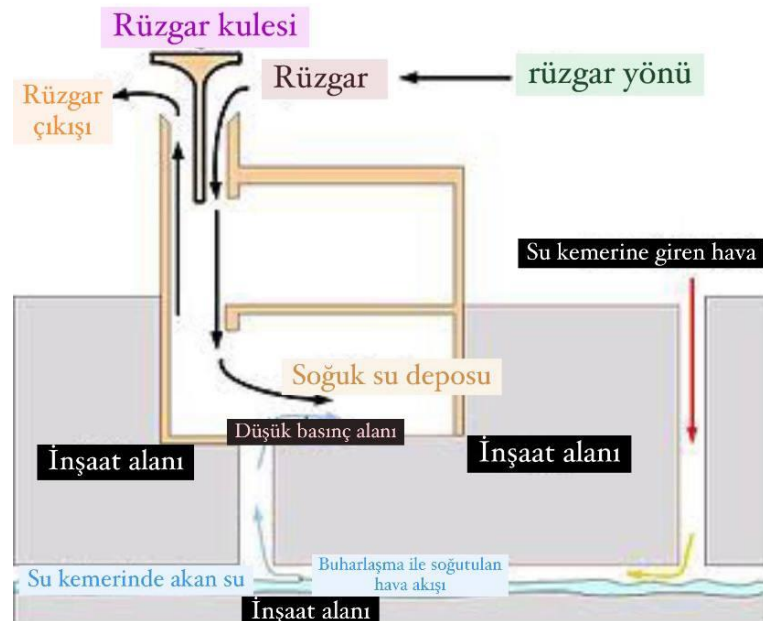
Hiç rüzgar olmadığında kule tuğlalarının ısınması nedeniyle kule içindeki hava gündüz ısınır ve baca bir ısıtma borusu görevi görerek kule çıkışlarından daha sıcak havanın çıkmasına ve ardından daha soğuk havanın çıkmasına neden olur.

Alt kısım kuleye çekilir ve dönüşümlü olarak avlu havası ile değiştirilir; Bu nedenle hava hareketine dair bir haber yok. Bu, günün herhangi bir saatinde olabilir, ancak çoğunlukla geceleri ve sakin havalarda olabilir.

Bina içi ve dışı arasındaki farklar hava hareketini belirler. Çünkü sıcaklık arttıkça havanın yoğunluğu azalır, bunun sonucunda bina içi ve dışı ile farklı alanlar arasındaki sıcaklık farkı basınç farklılıklarına neden olur ve Bunu hava hareketi izler.

Aynı etki, termal itme, sıcak hava sütunu ile dış sıcaklık arasındaki ortalama sıcaklığa ve sıcak hava sütununun (rüzgar kanalı) yüksekliğine bağlıdır.

Sıcak ve kuru alanlarda ısı sorununun yanı sıra kuru hava ve düşük nem, ısı konforu tehlikeye atan faktörler arasında; bu nedenle, çoğu durumda, bu alanların rüzgar kulelerinin, Evaporatif soğutma ile soğutma sistemi oluşturmak için en iyi şekilde çalıştırılmıştır.



Şekil 82 Rüzgar Kulelerinin Gece ve Gündüz Performans Rüzgar Hızı Planı

**Kaynak:** <http://fanoo3.com/162/badgir/>

#### 4. Rüzgar kulelerinin yapılış şekli

Rüzgar kulelerinin altındaki boşlukta su bulunması dört şekilde olmuştur:

1. Rüzgar kulesinin altına su sūrahilerinin yerleştirilmesi
2. Rüzgar kulesinin odasının ortasına bir havuz kuruluşu
3. Rüzgar kulesinin nemli bir yatay kanalla yaşam alanına bağlanması.

Bam'da bu tür rüzgar kulelerinin buharlaştırıcı işlevinin nadir bir örneği vardır ki, binaya yatay bir kanaldan ulaşan yerleşim alanından biraz uzakta bir rüzgâr kulesi vardır.

Bu Kanal, bahçelerdeki çiçek ve bitkilerin sulanması ve içine su sızmasıyla sürekli ıslak tutulan bahçelerin altında ve avlunun altında yer almaktadır. Ve rüzgar kulesinden çıkan hava, bu ıslak yer altı kanalından buharlaştırılarak soğutulmuş ve daha sonra evin alanına giriş yapıyor.

4. Dikey bir kanaldan yeraltı suyu akışı ile rüzgar kulesinin bağlantısı.

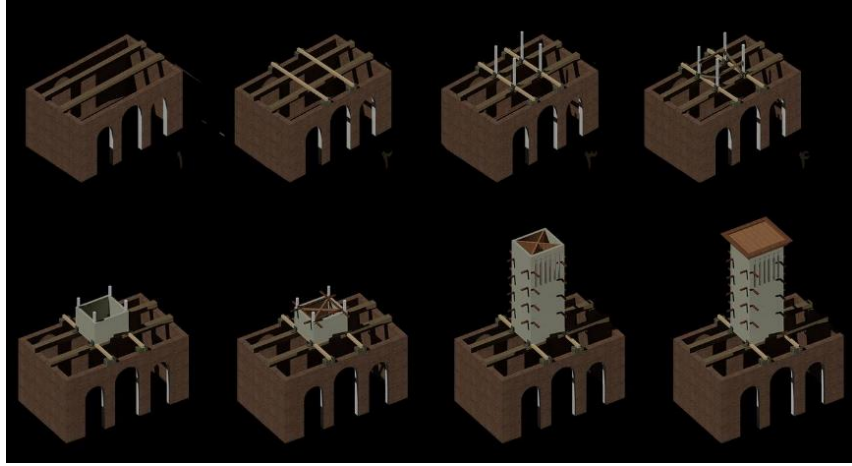
Yapım metodu rüzgar kulelerin yapısının, bu iki yöneme ve bunların nasıl inşa edileceğine atıfta bulunulan iki inşaat yöntemi vardır: Kanal yapımı: Bu mekanlar, bir metre genişliğinde ve iki metre uzunluğunda bir kesitte, çok kapılı oda ve mahzene bağlı olarak kare, dikdörtgen ölçülerinde inşa edilmiştir.

Bu bölümde genellikle iki kanal bulunur:

Alt kanallar

Üst kanallar Alt kanalın bodruma veya havuz evine ulaşmak için deliği ve odadaki üst kanalların deliği, kript üzerine üçte bir ila dörtte bir yükseklikte ve bazı durumlarda zemin yönünde monte edilir.

Bugün, rüzgar kulesi kanalının üst kısmın (girişinde) bir ağ yerleştirilmiştir. Tavan seviyesinden rüzgar kulesine giden orta kanalın çeşitli şekillerde uygulanabileceği söyleniyor.



Şekil 83 Rüzgar Kulelerinin Kanal Yapım Planı

**Kaynak:** <https://razzeh.com/articles/badgir-fn-sakht-5ede9b6e1ea8c>

## 5. Rüzgar kulelerinde kullanılan malzemeler

Rüzgar kulelerin gövdesi bileşenlerinin iklimsel işlevi olan bir unsur olarak önemi açıktır.

Yazd rüzgar kulelerinin yapımında sazlı kil veya tuğla kullanılmıştır. Kilden geçen ısı transfer süresi çok uygundur; Toprak elementi sıkıştırılmamış ve yumuşak bir hacme sahip olduğundan ve su ve toprak birleşiminden elde edilen çamur, harcın suyu buharlaştıktan sonra içinde boş delikler oluşmakta, bu da ısı ve soğüğün moleküllere ulaşmasını engellemektedir.

Kir, tabaka ve kile dönüşür. Rüzgar kulelerinin yapı malzemeleri genellikle ham kil, tuğla, çamur, alçı ve tuzlu ağaçtır.

Tuzlu ağaç, yüksek mukavemet katsayısına sahip ve termit saldırısına dayanıklı bir ağaç türüdür. Rüzgar kulelerinin cephesinin rengi, rüzgar kulelerinin kaplandığı saman rengiyle aynıdır ve bu nedenle açık rengi, güneş ışınlarının rüzgar kulesinin yüzeyinden yansıtılmasına yardımcı olur ve onları absorbe etmez; Ayrıca çamurda saman bulunması, güneşten gelen ışınların emilimini engelleyen cephenin dokusuna katkıda bulunur.

Sıcak ve nemli alanlarda kil ve tuğla açıkça görülmektedir; bu muhtemelen çevre dostu malzemelerin kullanımından kaynaklanıyordur.





Şekil 84 Rüzgar Kulelerinde Kullanılan Malzemeler Örneği

**Kaynak:** <https://razzeh.com/articles/badgir-fn-sakht-5ede9b6e1ea8c>

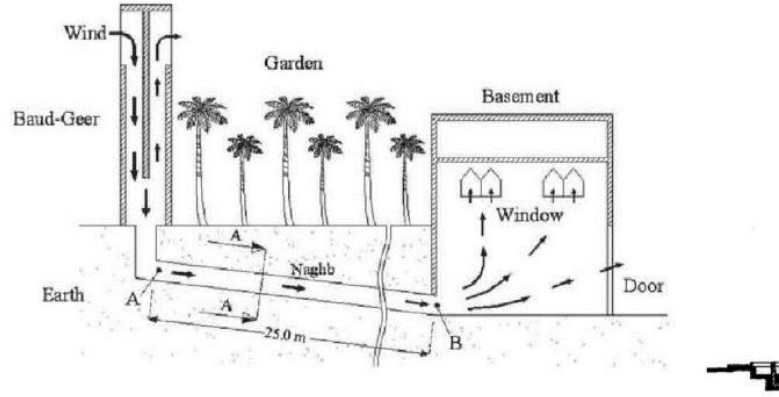
## 6. Geleneksel rüzgar kulelerin avantajları ve dezavantajları

Geleneksel Rüzgar kulelerinin en önemli avantajı pasif sistemler olmaları yani çalışmalarını için rüzgar enerjisi dışında enerjiye ihtiyaç duymamalarıdır.

Geleneksel Rüzgar kulelerinin temel dezavantajları şu şekilde özetlenebilir:

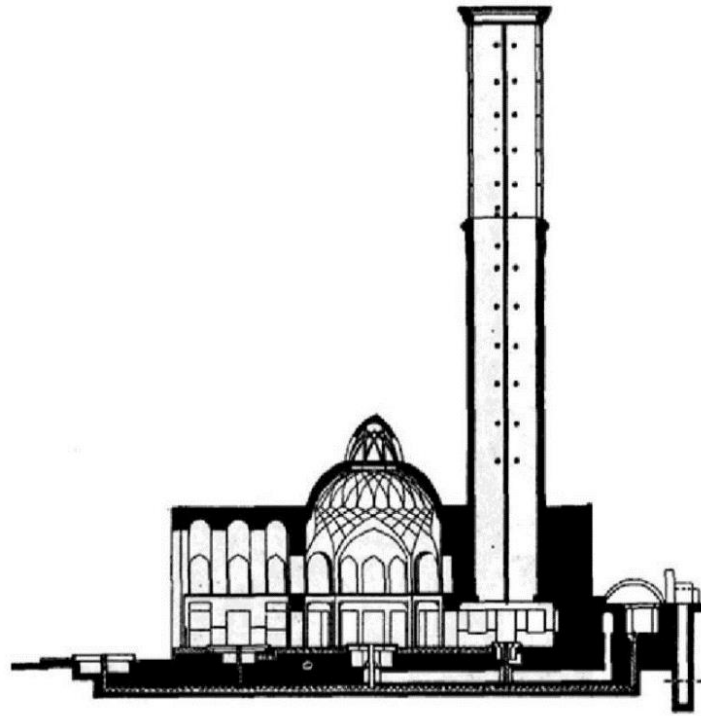
- 1- Rüzgar kulelerinden binaya toz ve böcek girmesi mümkündür.
- 2- Rüzgar kulelerinden giren havanın bir kısmı diğer açıklıklarından çıkarak binanın içine girmeye bilir. Rüzgar kulelerinin rüzgara karşı tek bir açıklığı olduğunda, Hava aynı anda büyük bir hacimle binanın içine girer.
- 3- Rüzgar kulelerinde depolanabilecek soğuk hava miktarı genellikle sınırlıdır. Rüzgar kuleleri enerji tasarrufu sağlayan malzemelerin düşük ısı kapasitesi nedeniyle ve binada sıcak yaz günleri için gerekli soğutmayı sağlayamayabilir.

- A. Soğutma özelliği, gizli ısıyı ve buharlaşan havayı emerek tam olarak kullanılmamıştır.
- B. Rüzgar kulelerinin rüzgar hızının çok düşük olduğu alanlarda kullanımı yoktur.



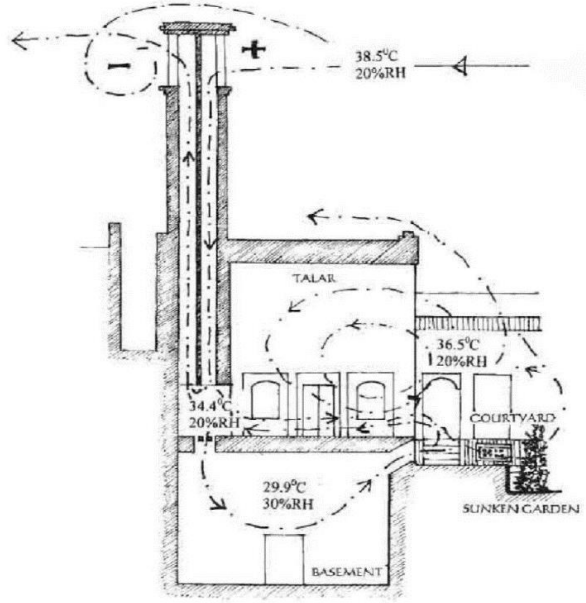
Şekil 85 Rüzgar Kulelerinden Tünelden Hava Akış Planı

**Kaynak:** [https://www.researchgate.net/profile/Jamal-Khodakarami-2/publication/264784354\\_Analyzing\\_the\\_physic\\_and\\_the\\_disadvantages\\_of\\_traditional\\_wind\\_catchers\\_with\\_an\\_approach\\_to\\_upgrading\\_their\\_practical\\_performance\\_in\\_farsi/links/53ef5c270cf23733e812d2f7/Analyzing-the-physic-and-the-disadvantages-of-traditional-wind-catchers-with-an-approach-to-upgrading-their-practical-performance-in-farsi.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jamal-Khodakarami-2/publication/264784354_Analyzing_the_physic_and_the_disadvantages_of_traditional_wind_catchers_with_an_approach_to_upgrading_their_practical_performance_in_farsi/links/53ef5c270cf23733e812d2f7/Analyzing-the-physic-and-the-disadvantages-of-traditional-wind-catchers-with-an-approach-to-upgrading-their-practical-performance-in-farsi.pdf)

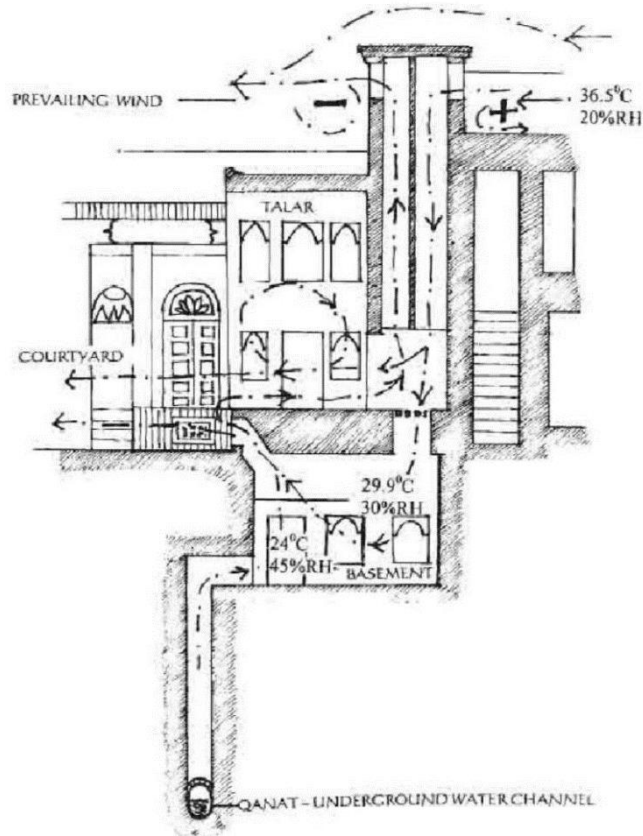


Şekil 86 Rüzgar Kulelerinden Soğutma Performans Planı

**Kaynak:** [https://www.researchgate.net/profile/Jamal-Khodakarami-2/publication/264784354\\_Analyzing\\_the\\_physic\\_and\\_the\\_disadvantages\\_of\\_traditional\\_wind\\_catchers\\_with\\_an\\_approach\\_to\\_upgrading\\_their\\_practical\\_performance\\_in\\_farsi/links/53ef5c270cf23733e812d2f7/Analyzing-the-physic-and-the-disadvantages-of-traditional-wind-catchers-with-an-approach-to-upgrading-their-practical-performance-in-farsi.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jamal-Khodakarami-2/publication/264784354_Analyzing_the_physic_and_the_disadvantages_of_traditional_wind_catchers_with_an_approach_to_upgrading_their_practical_performance_in_farsi/links/53ef5c270cf23733e812d2f7/Analyzing-the-physic-and-the-disadvantages-of-traditional-wind-catchers-with-an-approach-to-upgrading-their-practical-performance-in-farsi.pdf)



Şekil 87 Rüzgar Kulelerinden Soğutma Performans Planı



Şekil 88 Rüzgar Kulesi Su Kemerine Bağlı Performans Planı

**Kaynak:** [https://www.researchgate.net/profile/Jamal-Khodakarami-practical\\_performance\\_in\\_farsi/links/53ef5c270cf23733e812d2f7/Analyzing-the-physic-and-the-disadvantages-of-traditional-wind-catchers-with-an-approach-to-upgrading-their-practical-performance-in-farsi.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jamal-Khodakarami-practical_performance_in_farsi/links/53ef5c270cf23733e812d2f7/Analyzing-the-physic-and-the-disadvantages-of-traditional-wind-catchers-with-an-approach-to-upgrading-their-practical-performance-in-farsi.pdf)

## 7. Rüzgar kulelerin çatılarda olukların önemi

Rüzgar kulesinin çatıda yağmur suyunun tahliyesi için binanın diğer örtülü kısımlarında olduğu gibi üzerine oluk yapılması zorunludur.

Bu oluklar bazen binanın tepesinden dibine kadar görünür bir boşluk olarak devam eder.

Bazı durumlarda, çatıdaki su, çatıdaki bir delik ve dört taraflı rüzgar kulesi kirişlerinden biri boyunca dikey bir oluk tarafından sağlanır.

Diğer bazı örneklerde bu oluk yerine suyu PVC borularla aktarıyorlar. Bazı durumlarda, rüzgar kulelerin çatısında, rüzgar kulesi yüzeyindeki suyu serbest bırakarak sadece birkaç delik açarlar.



Şekil 89 Rüzgar Kulelerin Çatılardaki Oluk Örneği



Şekil 90 Rüzgar Kulelerin Çatılardaki Oluk Örneği

**Kaynak:** <http://www.honarnameh.com/news/anevs/از-زلزله-وضعیت-بادگیرهای-لافت-پس-از-زلزله>

## 8. Çağdaş ve modern mimaride rüzgar kulelerin kullanımının önemlerinden

### a. Rüzgar enerjisi

Rüzgar enerjisi, küresel ısınmaya katkıda bulunmayan, sera gazları ve zararlı atıklar yaymayan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır, Ve bugün tüm dünyada bu konuya önem verilmektedir.

Rüzgar türbinleri, Yel değirmenleri elektrik üretmek için ve binalarda havalandırma için rüzgar kuleleri kullanılması rüzgar enerjisi kullanımına örneklerdir.

Binanın iç mekanlarının doğal olarak ve enerji tüketimi olmadan havalandırılmasında çok önemli bir role sahip olan vantilatör yapımı, İranlı mimarların en önemli ve öne çıkan şaheserlerinden biridir.



Şekil 91 Çağdaş ve Modern Rüzgar Enerji Türbin Örneği

**Kaynak:** <https://technologistmag.ir/توربین-های-بادی-و-مکانیسم-عملکرد-آنها/>



Şekil 92 Çağdaş ve Modern Rüzgar Enerji Yel Değirmen Örneği

**Kaynak:** <https://lillline.com/fa/windmill-photo>



Şekil 93 Çağdaş ve Modern Rüzgar Enerji Badgir Örneği

**Kaynak:** <https://lastsecond.ir/reviews/20854-ونيز-دبي->

### **C. Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Uygulanması**

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de bina alanlarında soğutma oluşturmak için havalandırma sistemi olarak rüzgar kuleleri kullanılmayabilir, Ancak mevcut durumda, nasıl çalıştıklarını düzenleyen genel ilkeler kullanılarak, binaları soğutmak için gereken enerji tüketimini azaltmak için önemli önlemler alınabilir. Modern mimarinin ortaya çıkması ve özellikle mekanik tesisatların kullanımıyla birlikte, binalardaki iklim unsurlarının rolü giderek azaldı, ancak iklim ve çevre korumanın sürekli düşünüldüğü geçen yüzyılın ikinci yarısından itibaren, doğal çevre, endüstriyel atık geri dönüşümü ve kullanımı güneş, rüzgar ve su gibi temiz enerjiler çok önemli hale geldi.

Mimarlık alanında bu dönemden itibaren çevreye verilen önem ve iklime, uyumlu iklimsel binalar ve mimari tasarım çalışmalarına başlatıldı.



Şekil 94 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Uygulanması Planı

**Kaynak:** <http://abrar-co.com//بادگیر-در-گذر-زمان>

Bina sanayileşme dünyasında rüzgar enerjisinin kullanımında güvenilir ve etkili bir araç olarak rüzgar kulesi adı verilen ürünler piyasaya sürülmüştür.

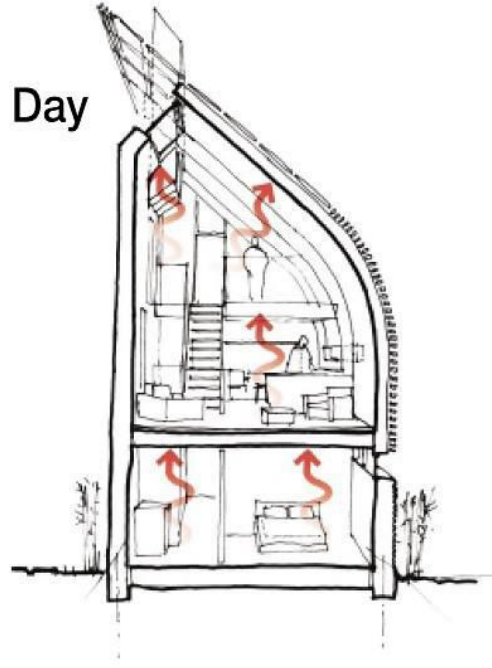
Bu ürünlerin tasarımında, geleneksel rüzgar kulelerinin deneyim ve yapısından yararlanmanın yanı sıra, geleneksel formunu kullanmanın dezavantajları ortadan kaldırılmış ve ana fikir modern ve gelişen mimaride kullanılmıştır.

Rüzgarın doğal etkilerine ve sıcak ve soğuk havanın hareketine dayanan, hareketli parçası olmayan ve dikey havalandırma delikleri kullanan modern rüzgar kuleleri, odaya temiz hava getirir ve eski havayı giderir.

Bu sistemin çalışması, sıcak ve hafif havayı yukarıya doğru hareket ettirerek geleneksel rüzgar kulelerinin basit kurallara dayanır, bu da oda içinde basınç düşüşüne ve dolayısıyla emişe neden olur ve sıcak ve soğuk hava arasında harekete izin verir.

Modern rüzgar kuleleri kullanımının bir başka avantajı daha var, bu da çatıda havalandırma için açılan deliklerden doğal ışığın girişidir.

Bu sisteme modern ışıklık veya modern aydınlatma denebiliriz.



Şekil 95 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı

**Kaynak:** <http://abrar-co.com/>بادگیر در گذر-زمان



Şekil 96 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı

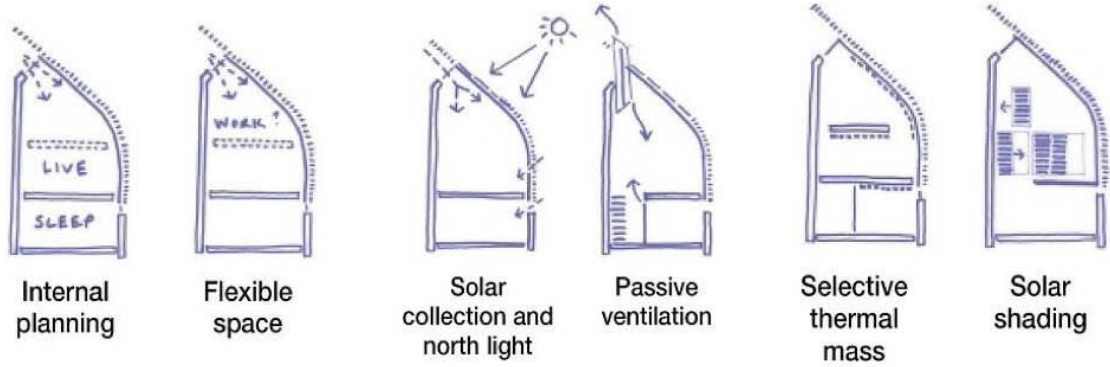
Günümüzde yenilenemeyen enerji kullanmadan soğutma ve ısıtma sistemlerinin kullanılması olan bu sisteme Ecotech mimarisi denmektedir.

Iran, rüzgar kulelerinin kullanıldığı ana sistemin eski kurucusudur.



Bu zengin ilham kaynağı, dünyayı yeni kreasyonlara götürdü ve mimarlık tarihinde mimarların modern mimariye rehberlik eden kaynağı oldu.

Bugün, dünyanın dört bir yanındaki birçok mimar, rüzgar kulelerin sistemini en iyi şekilde kullanıyorlar.



Şekil 97 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı

Şekil 98 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı

Şekil 99 Modern Mimaride Rüzgar Kulelerinin Performans Planı

**Kaynak:** <http://abrar-co.com//بادگیر-در-گذر-زمان>

## 1. Birkaç modern rüzgar kulesinin örneği

### a. Burj Al-Taqa, Dubai, by (Eckhard Gerber)

Dubai'de inşa edilecek, Alman mimar (Eckhard Gerber) tarafından tasarlanan Al-Taqa Burj, Dubai veya Energy Tower, kuleye taze, soğuk hava sağlayabilen çok modern bir rüzgar kulesinin tasarımına sahip. Henüz hayata geçirilmemiş olan bu projenin eşsiz rüzgar kulesinin yaklaşık 60 metredir ve üst kısmında yer almaktadır; Geleneksel İran mimarisinden güzel ve modern bir örnek. Pek çok araştırmacı, rüzgar deflektörleri içeren kulelerin, enerji kesintilerini soğutmak ve havalandırmak ve telafi etmek için gelecekteki tasarımlarda kullanılabileceğini öne sürüyor.



Şekil 100 Burj Al-Taqa Dubai Esinlenilmiş Badgir Örneği



Şekil 101 Burj Al-Taqa Dubai Badgir Esinlenilmiş Benzeri Örneği

**Kaynak:** <https://architizer.com/projects/energy-tower-burj-al-taqa/>

### **b. Bluewater Shopping Mall, Londra**

Bu binada temiz hava, iki metre yüksekliğindeki bir dizi konik rüzgar kulelerinden sağlanır. Bu rüzgar kuleleri, daha soğuk havayı aşağıya göndermek ve içeriye dağıtmak için çatıya monte edilmiştir. Birbirlerinden 15 metre uzaklıkta ve kompleksin merkez ekseninde yer almaktalar ve dış hava akışını aldıktan sonra binaya taze hava gönderim yapıyorlar.



Şekil 102 Bluewater Shopping Mall Londra Esinlenilmiş Badgir Benzeri Örneği



Şekil 103 Bluewater Shopping Mall Londra Esinlenilmiş Badgir Benzeri Örneği



Şekil 104 Bluewater Shopping Mall Londra Esinlenilmiş Badgir Benzeri Örneği

**Kaynak:** <https://www.alamy.com/stock-photo/bluewater-shopping-centre-kent-retail.html?page=2>

### c. University of Qatar, Doha

Bina, hakim rüzgarı yakalamak için farklı seviyelerde bir dizi rüzgar kulelerinden oluşuyor. Rüzgar kuleleri dört yönde açık ve menfezler geometrik şekillerle kaplı.



Şekil 105 University of Qatar Doha Esinlenilmiş Badgir Örneği



Şekil 106 University of Qatar Doha Esinlenilmiş Badgir Örneği

**Kaynak:** [https://www.google.com.tr/amp/s/www.researchgate.net/figure/New-type-of-windcatcher-used-in-University-of-Qatar-Doha-25\\_fig4\\_233982408/amp](https://www.google.com.tr/amp/s/www.researchgate.net/figure/New-type-of-windcatcher-used-in-University-of-Qatar-Doha-25_fig4_233982408/amp)

### d. Pearl River Tower, Guangzhou, China

Bu bina, yenilenemeyen enerjiye ihtiyaç duymadan, tüketim ihtiyaçlarına göre yeterli enerjiyi üretip sürdürebilmesi için bir gökdelen amacı ile tasarlanmıştır. Bu gökdelenin benzersiz yönlerinden biri de rüzgar kulesinde rüzgarı her iki taraftan girip emen türbin yapısıdır. Bu, enerji üretmek için gökdelenin üzerine etki eden yanal kuvvetlerin miktarını azaltmaktadır.



Şekil 107 Pearl River Tower Guangzhou China Esinlenilmiş Badgir Örneği

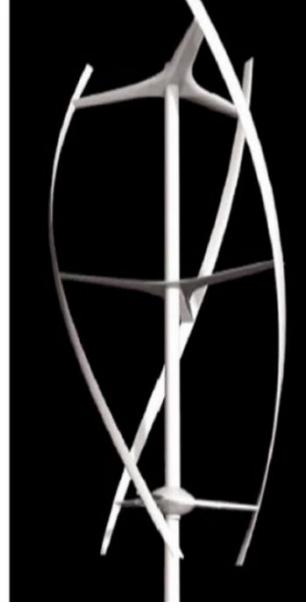
**Kaynak:** <http://www.josre.org/wp-content/uploads/2012/09/Pearl-River-Case-Study-China.pdf>



Şekil 108 Pearl River Tower Guangzhou China Esinlenilmiş Badgir Örneği

**Kaynak:** <http://www.josre.org/wp-content/uploads/2012/09/Pearl-River-Case-Study-China.pdf>

## Wind Turbine Generators



Şekil 109 Pearl River Tower Guangzhou China Esinlenilmiş Badgir Örneği



Şekil 110 Madinat Jumeirah Esinlenilmiş Badgir Örneği



Şekil 111 Madinat Jumeirah Esinlenilmiş Badgir Örneği



Şekil 112 Madinat Jumeirah Esinlenilmiş Badgir Örneği

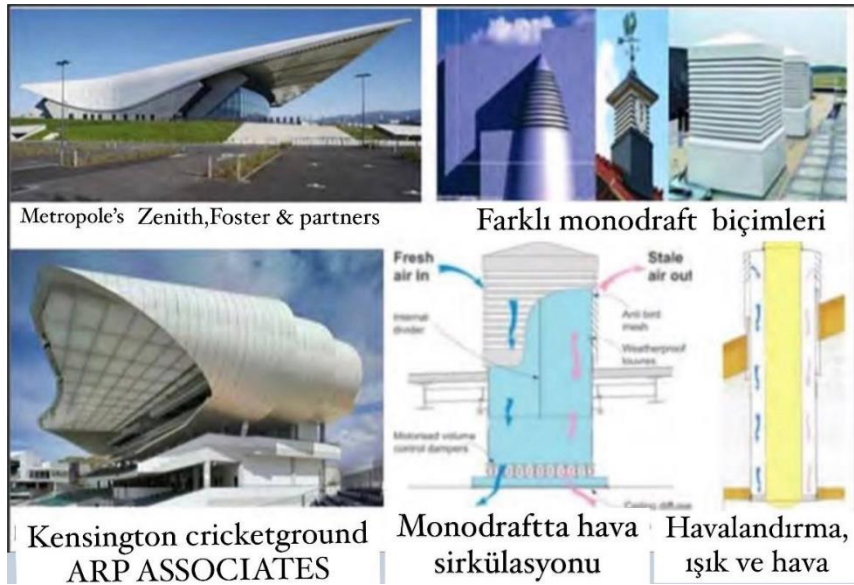
**Kaynak:** <https://www.alamy.com/stock-photo/wind-tower-at-madinat-jumeirah.html>

## 2. Monodraught (tek çekişli)

Monodraftların temel amacı ışığı ve doğal havalandırmayı binanın iç mekanlarına yönlendirmektir.

Klimanın çalışması tam otomatik ve programlıdır ve ayarlanabilir tavan vantilatörleri, damperler ve ayrıca farklı tipte sensörler kullanılarak yapılır.

Monodraftlar her türlü bina mimarisine göre farklı bir şekle sahip olabilir.



Şekil 113 Monodraught (Tek Çekişli) Yeni Nesil Esinlenilmiş Rüzgar Kulesi Örneği

**Kaynak:** <https://www.monodraught.com/products/natural-ventilation/windcatcher-x-air>

### 3. X-Air Rüzgar kulesi

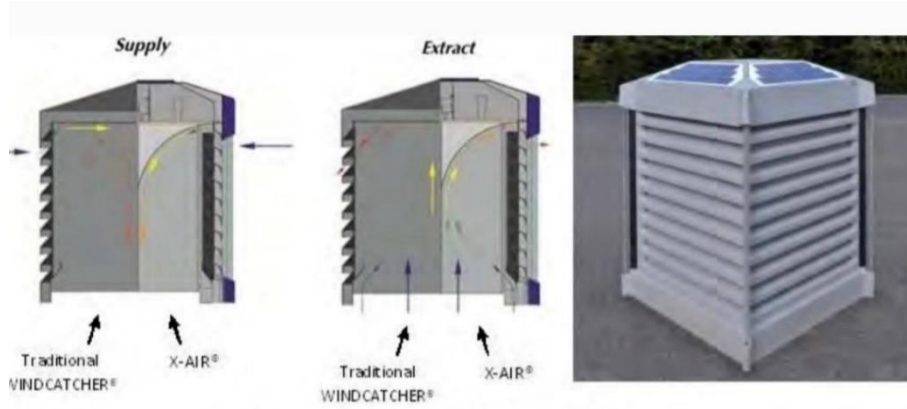
Bu tip rüzgar kulelerinin, yeni nesil doğal havalandırma sistemidir.

Dört yönde benzersiz kanatları maksimum hava emilimini sağlar ve akışını kontrol eder.

Sıcak mevsimde geceleri kapıları tamamen açan ve soğuk havayı haznelerde depolayan akıllı damperlere sahiptir, böylece gün boyunca soğuk havanın bina içine gönderilmesi sağlanır.

Her köşede toplama havuzunun dış hava kanatçıkları. Rüzgar kuleleri rüzgar deflektör plakaları üzerindeki pozitif ve negatif basınçları kontrol eder ve rüzgar hızı yüksek olduğunda kanat lastikleri aşırı rüzgar yükünü ortadan kaldırmak için hareket eder.

Tamamı geri dönüşümlü malzemelerden yapılmış olup, seri üretim imkanı sayesinde üretim maliyetini düşürmenin yanı sıra daha kaliteli bir ürüne sahip olacağız.



Şekil 114 X-Air Geleceğin Yeni Nesil Rüzgar Kuleleri Örneği

**Kaynak:** <http://www.heatingandventilating.net/product?cid=147>

#### a. Yeni nesil X-Air genel özellikleri

Rüzgar kulesi Klasik Kare, Oval, Dikdörtgen, Dairesel, Miras (eski) ve Özel siparişler. Kullanılan malzemeler:

- Jel kaplamalı GRP gövde
- Üç katmanlı hava koruması





Şekil 115 X-Air Geleceğin Yeni Nesil Rüzgar Kuleleri Örnekleri

**Kaynak:**

1.amazonaws.com/monodraught/downloads/literature/natural%20ventilation%20brochure%202019.pdf?12/11/2019%2016:49:33

[https://s3-eu-west-](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/monodraught/downloads/literature/natural%20ventilation%20brochure%202019.pdf?12/11/2019%2016:49:33)

**b. Yeni nesil rüzgarlıkların diğer örnekleri**



Şekil 116 Yeni Nesil Rüzgar Kulelerinden Kaç Örnek

**Kaynak:** <http://www.heatingandventilating.net/product?cid=147>

## V. SONUÇ

Genel olarak, rüzgar kulelerinin geçmişine göre mevcut kullanımı iki kategoriye ayırabiliriz:

A-sembolik kullanım bu yaklaşımda, rüzgar kulelerin biçimsel ve görsel özellikleri konsept ve tasarım fikrinde kullanılabilir. Örneğin, çağdaş sanat müzesi'nin tasarımında ünlü ve önde gelen İranlı mimar Kamran diba, müzenin genel hacminde rüzgar kulelerin görsel ve biçimsel özelliklerini kullanmıştır.

Bu özellik, Basra Körfezi ülkelerinin binalarına da yansımıştır. Örneğin Dubai'de Burj Al Arab'ın yanında Jumeirah mahallesinde inşa edilen binalardan bahsedebiliriz.

B- Fonksiyonel uygulama Günümüzde rüzgar kulelerin binanın havalandırma ve soğutma sistemine ek olarak kullanılabilir. Rüzgar kulelerinin yardımı ile yılın belirli dönemlerinde doğal havalandırma ile konfor koşulları sağlanabilmekte ve sadece rüzgar sakinlerin ihtiyacını artık karşılayamadığında mekanik tesisler kullanılmalıdır.

Bu tezde bahsedilen içeriğe göre vantilatörler ,elektrikli klimanın icadından ve farklı şehirlerde geliştirilmeden önce çeşitli konut, islami binalar ve hizmet binalarında kullanılmış ve bu fanların kalıntıları hala sıcak ve nemli ortamlarda görülebilmektedir. ve güney iklimlerde bu yapıda kullanılan malzemeler kil, tuğla, ahşap vb. gibi düşük tüketimli malzemelerdir. Rüzgar siperlerinin performansı , uygun rüzgarı yakalayacak ve onu binanın ana odalarına, su deposuna veya kilere yönlendirecek şekilde çalışır. Rüzgara erişimi az olan binalarda, rüzgar kulereninin çatısındaki rüzgarı binaya yönlendirir(soğutma). Kısa binaları olan yoğun yapılarda rüzgara bakan binalar rüzgarın arkasındaki binaların girişini engellediği için her binanın rüzgara ulaşması zordur. Burada rüzgar deflektörlerinin bir kısmının bina içini sadece havayı hareket ettirerek (Convection) bazılarının ise bunu hem havayı hareket ettirerek hem de buharlaşarak (Evaporation) yaptığını açıklamak gerekir. Daulat Abad binanın rüzgar kulesinin sistemi, binaya girdikten sonra hava küçük bir taş gölet ve çeşme üzerinden akacak ve daha sonra diğer odalara yönlendirilecek

şekilde ikinci yöntemle yapılır. Gölet ve çeşmenin bulunduğu rüzgar kulesinin altındaki oda sekizgen olup, içinde çok sayıda kapı bulunmaktadır. Belirli bir odayı soğutmak gerektiğinde, o oda ile antre odası arasındaki fanı açarlar. İran'ın sıcak ve kuru orta bölgelerinde havanın kuruması nedeniyle suyun daha hızlı buharlaştığı ve ortamı soğutmanın yanı sıra havanın bağıl nemini de artırdığı belirtilmelidir. Sonuç olarak havanın aşırı ısını ve kuruluğunu azaltır ve bina sakinleri için konforlu bir ortam yaratır. Ancak sıcak ve nemli bir iklime sahip olan ülkenin güneyinde bu yöntemi kullanmak pek mümkün değil. Çünkü, birincisi, bağıl nemin yüksek olması ve havanın buharla bağıl doyumluğu nedeniyle suyun buharlaşması kolay gerçekleşmez ve ikincisi, havası insan konforu için fazla nemli olan bir ortama nemli havanın eklenmesi, zor yaşam şartlarını sağlar. Bu nedenle güney rüzgar deflektörleri sadece bina içindeki havayı hareket ettirerek binanın sıcaklığını düşürür. Mısırlı ünlü mimar Hassan Fathi, binalarında tasarladığı rüzgar deflektörlerinin içinde bir çeşme, küçük bir su pompası, birkaç delikli teneke levha ve bir su kabı kullanmıştır. Rüzgar akışı sıcak veya kuru olduğunda veya biraz toz olduğunda, su pompası çalıştırılır ve çeşme suyu teneke levhalar üzerinde ve son olarak su tavasına akar ve daha sonra bu su tekrar pompa yoluyla pompaya aktarılır.

Sonuç olarak, hava sadece serin ve nemli hale gelmekle kalmaz, aynı zamanda tozunun bir kısmı da azalır. Rüzgar akımı sıcak veya kuru olduğunda veya biraz toz olduğunda, su pompası çalıştırılır ve çeşmeden gelen su teneke levhaların üzerine ve son olarak su tavasına dökülür ve yine bu su pompa vasıtasıyla çeşmeye iletilir ve bu şekilde sadece hava serin ve nemli hale gelmez, aynı zamanda tozunun bir kısmı da azalır. Bir rüzgar kulesi bir, iki, üç, dört, altı veya sekiz kenarlı olabilir. Çöle yakın şehirlerde, rüzgar kulelerin kum girmesini önlemek için kumlu rüzgarlara bakan yüzeyler kapatılır. Rüzgar olmadığında veya rüzgar yönü 90° olduğunda rüzgar deflektörü baca görevini görür, yani kütle akışı negatiftir ve hava hareketinin yönü rüzgar deflektörünün alttan üste doğrudur. Rüzgar kuleleri baca görevi gördüğü durumlarda, binayı soğutmak için avludan veya bodrumdan gelen soğuk hava kullanılır. Rüzgarın yönü ve hızı ile rüzgar deflektörünün yüksekliği kütle akışını ve sıcaklığını etkiler. 45 ° rüzgar yönü, diğer yönlerden daha fazla, bazı durumlarda %43 daha fazla kütle akışı yaratır. Daha uzun bir rüzgar kulesi hava sıcaklığını arttırır ve rüzgar deflektöründen binaya olan kütle akışını azaltır. Bu durumda hava sıcaklığındaki artış 0,5 °C'den azdır. Rüzgar kulesinin yüksekliğini 4 m'den 10 m'ye

çıkarmak için kütle akışındaki azalma %13'ten fazladır. Daha yüksek bir rüzgar hızı, hava sıcaklığında bir azalmaya ve kütle akışında bir artışa neden olur.

Rüzgar hızının 7,5 m/s'den 15 m/s'ye çıkarılması, kütle akışında %65'lik bir artışa neden olur. Rüzgar kuleleri depremlere karşı savunmasızdır ve daha uzun rüzgar kuleleri , kısa rüzgar kulelerine göre daha fazla zarar görür.

Bu araştırma altyapısının sonuçları, rüzgar kuleleri için sunulan yenilikçi örneklerin, onunla birleştirilen sistemlerle birlikte avantajlarının yanında dezavantajları da beraberinde getirdiğini göstermiştir. Bunların en önemlileri arasında suyun veya damlalarının kullanılması sonucu malzemelerde nem oluşması ve bazen de doğrudan nemin artmasından söz edebiliriz. Öte yandan, ekonomik ve operasyonel açıdan yapılan yeniliklerin çoğu gerekçelendirilmemiş, sadece fikir ve yenilik aşamasında kalmış ve yaygın olarak kullanılmamıştır. Elbette tüm yeni sistemlerin geleneksel rüzgar deflektörünün performansını arttırdığı ve bu performans artışının termal konfor açısından içerideki koşulların iyileştirilmesi anlamına geldiği de göz ardı edilmemelidir. Yenilikçi sistemlerin bir diğer önemli dezavantajı, kullanımlarının kısa binalarla sınırlı olmasıdır. Bu nedenle, gelecekteki araştırmalarda rüzgar deflektör sistemini, ön ısıtma ve ön soğutma oluştururken, binanın enerji tüketimini azaltan ve termal konforu artıran bir sistemle ve malzemelerde nem oluşturma ve diğer sorunlar gibi sorunları birleştirmek mümkünse. tasarım sistemi sorunları Olmazsa bu alanda olumlu bir adım atılmış demektir.

## VI. KAYNAKÇA

### KİTAPLAR

MAHNAZ MAHMOUDI, Y. (2015). **Badgir, İran mimarisinin bir simgesi, İran, Yazda**, 600 Baskı.

MOHAMMADREZA HAFEZI MAZANDARANI, Y. (2010). “**Ev, kültür, doğa: tarihi ve çağdaş evlerin mimarisinin incelenmesi**”, İran, Şehir Planlama ve Mimarlık Etüt ve Araştırma Merkezi, 2000 Baskı.

### MAKALELER

ALI, C. & SAY ÖZER, Y. (2011). “Sıcak İklimlerde Bina İçi İklimlendirme için Geleneksel Bir Sistem: Rüzgâr Bacaları”, **X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir, s. 2-5, [http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/3353ddd5a800c1c\\_ek.pdf](http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/3353ddd5a800c1c_ek.pdf) (Erişim Tarihi: 13 NİSAN 2011).

ELMUALIM, A.A. & AWBI, H.B. (2004). “Evaluating A Control Strategy for A Hybrid Air-Conditioning and Windcatchers Ventilation System”, **Researchgate**, s. 2-7, <https://www.researchgate.net/publication/344389019>, [https://www.researchgate.net/profile/Hb-Awbi/publication/344389019\\_Evaluating\\_a\\_Control\\_Strategy\\_for\\_A\\_Hybrid\\_Air-Conditioning\\_and\\_Windcatchers\\_Ventilation\\_Systems/links/5f6f5dc1a6fdcc00863cbdf2/Evaluating-a-Control-Strategy-for-A-Hybrid-Air-Conditioning-and-Windcatchers-Ventilation-Systems.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Hb-Awbi/publication/344389019_Evaluating_a_Control_Strategy_for_A_Hybrid_Air-Conditioning_and_Windcatchers_Ventilation_Systems/links/5f6f5dc1a6fdcc00863cbdf2/Evaluating-a-Control-Strategy-for-A-Hybrid-Air-Conditioning-and-Windcatchers-Ventilation-Systems.pdf?origin=publication_detail), (Erişim Tarihi: Ocak 2004).

EL-SHORBAY, ABDEL-MONIEM (2016). “Design with nature: Windcatcher as a Paradigm of Natural Ventilation Device in Buildings”, **International Journal of Civil & Environmental Engineering**, s. 1-6, [https://www.academia.edu/9609307/Design\\_with\\_Nature\\_Windcatcher\\_as\\_a\\_Paradigm\\_of\\_Natural\\_Ventilation\\_Device\\_in\\_Buildings](https://www.academia.edu/9609307/Design_with_Nature_Windcatcher_as_a_Paradigm_of_Natural_Ventilation_Device_in_Buildings), (Erişim Tarihi: 2016).

- HAMIDREZA AMERI SIYAHOOYI, ELAHE ALSADAT MIR KHALILI, & KAZEM YAVARINASAB, (2014). “Yezd ilindeki konutların rüzgar saptırıcılarının analizi” **Civilica**, İran, s. 5-9, <https://civilica.com/doc/273424/>, (Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2014).
- HOSSAM EL-BOROMBALY, LUIS FERNANDO MOLINA-PRIETO, (2015). “Adaptation of Vernacular Designs for Contemporary Sustainable Architecture in Middle East and Neotropical Region”, **International Journal of Computer Science and Information Technology Research**, s. 1-15, [https://www.researchgate.net/profile/Hossam-Elborombaly/publication/282660639\\_Adaptation\\_of\\_Vernacular-2292/links/561697e008ae1a8880031381/Adaptation-of-Vernacular-2292.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Hossam-Elborombaly/publication/282660639_Adaptation_of_Vernacular-2292/links/561697e008ae1a8880031381/Adaptation-of-Vernacular-2292.pdf?origin=publication_detail), (Erişim Tarihi: Ekim 2015).
- MAHNAZ MAHMOODI, Y. & MOFIDI SHEMIRANI, S. M. (2008). “Yezd'deki rüzgar kulelerinin mimari tipolojisinin analizi ve en uygun fonksiyonel tipin bulunması”, **SID-IR**, s. 27-36, <https://www.sid.ir/paper/5735/fa>, (Erişim Tarihi: 1 Mart 2008).
- MAHNAZ MAHMOUDI ZARANDI, (2015). “Yezd' Şehrindeki yerel evlerde rüzgar kulelerinin yönü, konumu ve hizmet alanları üzerine bir analiz”, **SID-IR**, Yazd, İran, s. 2-11, <https://www.sid.ir/FileServer/JF/110000139515303.pdf>, (Erişim Tarihi: 3 Mayıs 2015).
- OMIDREZA SAADATIAN, LIM CHIN HAW, SOPIAN, K. & SULAIMAN, M.Y. (2011). “Review of windcatcher technologies” **Renewable and Sustainable Energy Reviews, Journal**, s. 3-14, homepage: [www.elsevier.com/locate/rser](http://www.elsevier.com/locate/rser), [https://www.researchgate.net/profile/Chin\\_Lim/publication/233982408\\_Review\\_of\\_windcatcher\\_technologies\\_Omidreza/links/0fcfd50dbcdf888ad7000000/Review-of-windcatcher-technologies-Omidreza.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Chin_Lim/publication/233982408_Review_of_windcatcher_technologies_Omidreza/links/0fcfd50dbcdf888ad7000000/Review-of-windcatcher-technologies-Omidreza.pdf), (Erişim Tarihi: 22 Kasım 2011).
- SADIGHE SHAHBAZI AHMADI, (2013). “Hormozgan şehrinin konut mimarisinde geleneksel rüzgar kulelerinin tipolojisi”, **Hormozgan Kültürel Araştırma Makalesi**, s. 3-14, [https://rdch.ir/browse.php?a\\_id=30&slc](https://rdch.ir/browse.php?a_id=30&slc)

\_lang=fa&sid=1&ftxt=1&fpdf\_version=17, (Erişim Tarihi: 19 Mart 2013).

SEYED ALI ALAVI, & NARGES NAJI, (2014). “Sürdürülebilir mimarinin örneklerinden biri olarak Badgir'in evrimi”, **SID-IR**, s. 3-10, <https://www.sid.ir/FileServer/SF/6801392H0506.pdf> , (Erişim Tarihi: 6 Mart 2014).

SEYEDEH SHABNAM ZARGARI, & IŞIK, B. (2016). “Rüzgar Tutucular ve Binalardaki Enerji Verimliliği”, **Dergipark**, Istanbul Aydin University, Florya, Istanbul, Turkey, s. 4-9, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/620389>, (Erişim Tarihi: 2016).

SHEYDA MORAHEMI, NAFISEH YARI BOROUJERDI, & MEHDI SAADVANDI, (2016). “Cephe dekorasyonlarına dayalı olarak Bandar Laft'taki rüzgar kulelerinin tipolojisi”, **JHRE**, s. 3-8, Downloaded from [jhre.ir](http://jhre.ir) on 2022-12-, <https://jhre.ir/article-1-1217-fa.pdf>, (Erişim Tarihi: 21 Haziran 2016).

TAVŞAN, C. & FARHADI, A. (2020). “Geleneksel Binalarda Pasif İklimlendirme Sistemi Olarak Rüzgâr Kuleleri: İran – Yezd Kenti Örneği”, **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, <https://www.sosyalarastirmalar.com/articles/wind-towers-as-passive-cooling-system-in-traditional-buildings-iranyazd-city-case.pdf>, (Erişim Tarihi: Ekim 2020).

## **TEZLER**

MELİKOĞLU, Y. (2018). “Geleneksel Yaşam Alanlarından Öğrenilen Sürdürülebilir Dersler: Şanlıurfa'nın Geleneksel Rüzgâr Yakalayıcıları”, (Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Diyarbakır.

## **İNTERNET KAYNAKLARI**

URL-1 “Yezd Gezi Rehberi, İran – Bir Çöl Rüyası” Asya, İran, <https://www.google.com.tr/amp/s/www.bizevdeyokuz.com/yezd-gezi-rehberi-iran/amp/>, (Erişim Tarihi: 26 Ekim 2022).

URL-2 OUDEH, SHAYLAN, & DİLAY GÜNEY, EMİNE, (2018). “Geleneksel Mimarinin Sürdürülebilirliği: İran Geleneksel Mimarisi” **Mimarlık**

**Tasarım Kültür Sanat Dergisi**, <https://yapidergisi.com/geleneksel-mimarinin-surdurulebilirliigi-iran-geleneksel-mimarisi/>, (Erişim Tarihi: 2018).

- URL-3 “Windcatcher: An Ancient Engineering Feat that Harnessed the Wind” **Surdiran**, <https://www.google.com.tr/amp/s/surfiran.com/windcatcher-an-ancient-engineering-feat-that-harnessed-the-wind/amp/>, (Erişim Tarihi: 2012).
- URL-4 SHERVIN ABDOLHAMIDI, (2018). “An ancient engineering feat that harnessed the wind” Adventure & Experience | Engineering Marvels | Iran, <https://www.bbc.com/travel/article/20180926-an-ancient-engineering-feat-that-harnessed-the-wind>, (Erişim Tarihi: 27 Eylül 2018).
- URL-5 “Rüzgar kuleleri klimalardan daha etkilidir” <http://disgustingmen.com/history/badgir>, [https://chispal707.livejournal.com/2135541.html?utm\\_medium=endless\\_scroll](https://chispal707.livejournal.com/2135541.html?utm_medium=endless_scroll), (Erişim Tarihi: 8 Ağustos 2016).
- URL-6 “Gülistan Sarayı'nın "rüzgarlı malikanesini" tanıyalım: ayna ve mozaik festivali” **Asrshahrvand Dergisi**, İran, <https://asrshahrvand.com/عمارت-کاخ-تهران-ادرس-بادگیر/22168/>, (Erişim Tarihi: 21 Ağustos 2019).
- URL-7 ZAHRA AZARNIYOUSH, & SADIGHEH SHOJAEE (2012). “Yezd'deki Shesh Badghir rezervuarı hakkında bilmeniz gereken her şey” İran, **Yazd**, <https://www.kojaro.com/attraction/24133-six-windcatchers-ab-anbar/>, (Erişim Tarihi: 2012).
- URL-8 JAMAL AHMADI, (2018). “Tabatabais Evi; Kaşan bir şehirden daha güzel”, **Kashan**, İran, <https://safarzon.com/mag/زیبا-کاشان-ها-طباطبایی-خانه>, (Erişim Tarihi: 5 Kasım 2018).
- URL-9 “Kaşan şehrinde Abbasyan Evi hakkında bilmeniz gereken her şey” **Kashhan**, İran, <https://www.kojaro.com/attraction/کاشان-عباسیان-خانه-7464>, (Erişim Tarihi: 2018).
- URL-10 “Kashhan şehrinde Borujerdi'nin evinin analizi”, **Kashhan**, İran, <https://memarsabz.com/borojerdiha/>, (Erişim Tarihi: 31 Mayıs 2019).



- URL-11 SHERINE RAMADAN, (2016). “Air Conditioners of Ancient Times”, <https://www.bibalex.org/SCIplanet/en/Article/Details.aspx?id=5213>, (Erişim Tarihi: 31 Temmuz 2016).
- URL-12 “Sirjan’s pipe shape windward (Chopoghi Wind-Catcher)” Sirjan, İran, <https://www.visitiran.ir/attraction/chopoghi-wind-catcher>, (Erişim Tarihi: 2018).
- URL-13 POUYA JAVANMARD (2018). “İran rüzgar kuleleri; İranlı mimarların yaratıcı şaheseri” Asya, İran, <https://www.kojaro.com/2018/6/24/153487/ایرانی-شاهکار-ایران-بادگیر/>, (Erişim Tarihi: 27 Haziran 2018).
- URL-14 EHSAN JAMSHIDI, (2018). “Rüzgar yönüne göre rüzgar kulelerinin sınıflandırması”, Badgir Sirjani-Khajooi'nin makalesi - Shahid Rajaei Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Arşivi, <https://razheh.com/articles/بادگیر-انواع/>, (Erişim Tarihi : 2018).
- URL-15 “Wind tower at madinat Jumeirah” wind tower at madinat, <https://www.alamy.com/stock-photo/wind-tower-at-madinat-jumeirah.html?sortBy=relevant>, (Erişim Tarihi: 2018).
- URL-16 “Bluewater shopping centre kent” bluewater shopping center, <https://www.alamy.com/stock-photo/bluewater-shopping-centre-kent-retail.html?page=2>, (Erişim Tarihi: 2018).
- URL-17 “Energy Tower - Burj Al-Taqa”, <https://architizer.com/projects/energy-tower-burj-al-taqa/>, Firm: Gerber Architekten (Erişim Tarihi: Mart 2007).
- URL-18 EHSAN JAMSHIDI, (2018). “Rüzgar kulelerinin teknik yapım yöntemi” <https://razheh.com/articles/ساخت-فن-بادگیر/>, Badgir Sirjani-Khajooi'nin makalesi - Shahid Rajaei Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Arşivi, (Erişim Tarihi: 2018).
- URL-19 “Mimari açıdan rüzgar kulelerinin, tipleri ve performansı, eksiksiz bir inceleme”, <https://pickcad.com/معمار-منظر-عملکرد-انواع-بادگیر/#>, (Erişim Tarihi: 24 Haziran 2018).
- URL-20 MEHRABI, ALI (2009). “Rüzgar kulesi, dünya mühendisliğinin zirvesi” Rüzgar kuleleri ile bölgenin iklimi arasındaki ilişki,

<http://hvac.parsiblog.com/Posts/8/دنيا+مهندسي+اوج+بادگير/>, (Erişim Tarihi: 27 Kasım 2009).

- URL-21 SAEED YEGANEH (2020). “Rüzgar kuleleri ve nasıl elektrik enerjisi ürettikleri” Geektube, <https://geektube.ir/عملکرد-مکانیسم-و-بادی-های-توربین/>, (Erişim Tarihi: 30 Ekim 2020).
- URL-22 DENNIS CANTILLION, CANTILLION KING ADVERTISING, “Monodraught Introduces The Windcatcher® X-AIR” Heating & Ventilating (The website for the HVAC industry), <http://www.heatingandventilating.net/product?cid=147>, (Erişim Tarihi: 18 Ağustos 2015).
- URL-23 “Natural Ventilation”, Harnessing the environment for building ventilation”, **Monodraught**, <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/monodraught/downloads/literature/natural%20ventilation%20brochure%202019.pdf?12/11/2019%2016:49:33>, The Queen’s Awards For Enterprise: Innovation (Erişim Tarihi: 2018).

## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad** : Nazli NEJADİ

### **Eğitim Bilgileri**

Diploma in humanities from resalat high (Urmia/Iran) school in 2005

Graduate of business management at the Islamic Azad University Tabriz branch (I  
Aut)

Diploma of the General design of the Building from the National and vocational  
organization of the country (Iran) in 2013

Diploma of the Architectural Drawing from the National technical and Vocational  
Training organization of the country (Iran) in 2013

Diploma in Design of Interior Architecture from the National technical and  
Vocational Training organization of the country (Iran) in 2013

Diploma interior designing architecture from technical & vocational training  
organization

Graduate of architecture of the Azad University of Urumia (I Aurmia) (Iran)

### **Research Experience**

Special software abilities: AutoCAD 2012, 2014 /world / office / power point

### **Sertifikalar**

Certificate of Participating in Educational Course of Civil engineering, Architecture  
& Cityscape (Istanbul University – Turkey July 2016)

Certificate of Paper Admission, Publication & Presentation of Civil engineering,  
Architecture & Cityscape (Istanbul University-Turkey July 2016)

Currently studying for a master's degree in architecture at (Istanbul Aydin  
University) in Istanbul

Language: English / Turkish (fluent) / Persian (fluent)/ azarbaijanian (mother tongue)

Personal high lights: close collabo ration with academia to conduct multi-partner  
projects.

Organized, attention to detail, strong sense of responsibility, self-motivated,  
readiness to learn and great passion for innovation.