

KÜÇÜK GÜÇLÜ BİR OTONOM RÜZGÂR ENERJİSİ  
ÇEVİRİM SİSTEMİ İLE ELEKTRİK ELDESİ

İbrahim AYDIN

Yüksek Lisans Tezi

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Ocak - 2008

KÜÇÜK GÜÇLÜ BİR OTONOM RÜZGÂR ENERJİSİ  
ÇEVİRİM SİSTEMİ İLE ELEKTRİK ELDESİ

İbrahim AYDIN

Dumlupınar Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Makine Mühendisliği Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman : Prof. Dr. Ramazan KÖSE

Ocak - 2008

**KABUL ve ONAY SAYFASI**

İbrahim AYDIN'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı KÜÇÜK GÜÇLÜ BİR OTONOM RÜZGÂR ENERJİSİ ÇEVİRİM SİSTEMİ İLE ELEKTRİK ELDESİ başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

23/01/2008

Üye : Prof. Dr. Ramazan KÖSE (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Abdullah KEÇECİLER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Eyüp GÜLBANDILAR

Fen Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... gün ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. M. Sabri ÖZYURT  
Fen Bilimleri Enstitü Müdürü

# KÜÇÜK GÜÇLÜ BİR OTONOM RÜZGÂR ENERJİSİ ÇEVİRİM SİSTEMİ İLE ELEKTRİK ELDESİ

İbrahim AYDIN

Makine Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, 2008

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ramazan KÖSE

## ÖZET

Bu tezde, bir evin yıllık ortalama elektrik enerjisi tüketimi hesaplanmış olup; şebekenin ulaşamadığı bir yerde, ihtiyacı karşılamak için gerekli türbin gücü ve depolama sisteminin belirlenmesi gibi hesaplamalar yapılmıştır. Bu amaçla en ekonomik türbin seçiminin belirlenmesi ve ihtiyacı karşılamak için gerekli türbin maliyetleri de değerlendirilerek; elde edilen elektrik enerjisi ile sistemin kendisini geri ödeme süresi hesaplanmıştır.

Bir rüzgâr türbininden elde edilebilecek enerjinin belirlenebilmesi için, rüzgârın temel parametreleri olan; rüzgâr hızı, süresi ve yönünün belirlenmesi gerekir. İzmir ili için yapılan bu çalışmada, bölgenin 21 m deki 2006 yılının rüzgâr ölçüm verileri temin edilmiş ve bu ölçüm verilerine dayanarak 30 m ve 40 m deki rüzgâr hızları hesaplanmıştır. Elde edilen bu verilere dayanarak; 21 m, 30 m ve 40 m deki rüzgâr potansiyeli ile, 2 kW, 3 kW ve 5 kW'lık türbinlerden elde edilecek teorik güç ve maksimum güç değerleri ayrı ayrı hesaplanmış ve bu değerlere göre rüzgâr türbinlerinin verimleri belirlenmiştir. Türbinlerin maliyetleri de dikkate alınarak, şebekeden bağıntısız bir yerde bir evin elektrik enerji ihtiyacını otonom rüzgâr enerjisi çevrim sistemi ile karşılayabilecek ekonomik türbin seçimi yapılmış ve kıyaslanan türbinlerin yıllık 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikte üretecekleri enerji miktarları bulunmuştur.

Çalışmalar sonucunda; İzmir bölgesindeki bir evin, belirlenen elektrik enerjisi ihtiyacının 3 kW'lık bir türbinle ekonomik olarak karşılanmasının uygun olduğu neticesine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik Enerjisi, Otonom Çevrim Sistemi, Rüzgâr Enerjisi, Rüzgâr Türbini

# **PRODUCING ELECTRICITY BY MEANS OF A STRONG SMALL AUTONOMOUS WIND ENERGY CYCLE SYSTEM**

İbrahim AYDIN

Mechanical Engineering, M.S. Thesis, 2008

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Ramazan KÖSE

## **SUMMARY**

In this thesis, the average annual electricity consumption of a house being calculated; in order to supply this need in an area where network cannot reach some mechanical calculations such as modifying the required turbine force and storing system being done. The determination of the most economical turbine as well as the evaluation of the cost of the required turbine to supply the need also being performed, here it is stated how long it will take to pay back these costs of the supplied electrical energy.

Determination of main parameters of wind; these being wind speed and wind direction; is necessary in order to define the energy that can be acquired by a wind turbine. In this study, done for Izmir, in 2006 in Izmir region 21 m long wind measurement data having been obtained, depending on this measurement data the wind speeds at 30 m and 40 m are calculated. Moreover, based on this data, the wind force at 21 m, 30 m and 40 m, the theoretical and maximum force values to be produced by 2 kW, 3 kW, and 5 kW turbines are individually calculated and according to these values the efficiency of wind turbines is determined. The cost of these turbines also taken into consideration, the choice of the economical turbine that can provide the electrical energy need of a house in an area disconnected from the network by means of autonomous wind energy cycle system being done, the annual energy quantity to be produced by the compared turbines at 21 m, 30 m and 40 m height is also figured out.

As a result of this study, the calculated amount of electrical energy of a house which is settled in İzmir region can be provided economically by a 3 kW turbine.

**Keywords:** Electricity Energy, Autonomous Cycle System, Wind Energy, Wind Turbine

## TEŞEKKÜR

Tecrübesi ve bilgisiyle bana ışık tutan, çalışmalarına destek veren ve her zaman yanımda olan, bundan sonra da olacağına inandığım değerli tez hocam ve danışmanım Sayın Prof.Dr.Ramazan KÖSE' ye şükranlarımı sunarım.

Çalışmam boyunca, her türlü yardımı esirgemeyen ve yön gösteren, Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Öğretim Üyelerinden, Sayın Yrd.Doç.Dr.Koray ÜLGEN'e ve Sayın Yrd.Doç.Dr.Sabit Numan ÇETİN'e teşekkürü bir borç bilirim. Çalışma sürecimde yardımcı olan sevgili nişanlım Sinem İLTER'e, kuzenim Mak.Yük.Müh. Kamil AYDIN'a ve öğrencim Türker ERTİKAYSIN'a teşekkür ederim.

Tüm eğitim öğretim süresince, maddi ve manevi hiçbir desteği esirgemeyen, beni eğitime sevk eden, bugünlere gelmemde çok büyük emeği olan babam Halil AYDIN ve annem Fitnat AYDIN'a çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	iv
SUMMARY.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1.GİRİŞ .....	1
2.RÜZGÂR ENERJİSİ.....	2
2.1 Rüzgâr Oluşumu.....	2
2.2 Rüzgâr Enerjisi Kullanımının Tarihsel Gelişimi.....	4
2.3 Rüzgâr Enerjisinin Türkiye’deki Durumu.....	6
2.4 Rüzgâr Enerjisinin Avrupa’daki Durumu .....	11
2.5 Rüzgâr Enerjisinin Dünya’daki Durumu.....	12
2.6 Rüzgâr Enerjisi Hesaplamaları.....	14
2.7 Rüzgâr Ölçümleri .....	17
3.RÜZGÂR TÜRBİNLERİ.....	19
3.1 Rüzgâr Türbinlerinin Sınıflandırılması .....	19
3.1.1 Düşey eksenli rüzgâr türbinleri .....	19
3.1.1.1 Darrieus tipi rüzgâr türbini .....	21
3.1.1.2 Savonius tipi rüzgâr türbini .....	22
3.1.2 Yatay eksenli rüzgâr türbinleri.....	23
3.2 Rüzgâr Türbin Ömrü .....	24
3.3 Rüzgâr Türbin Bakımı.....	25
4.RÜZGÂR ENERJİSİ ÇEVİRİM SİSTEMLERİ.....	26
4.1 Şebeke Bağlantılı Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi.....	26
4.2 Şebeke Bağlantısız (Otonom) Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemleri.....	26

## İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
5. MATERYAL ve METOD.....	30
5.1 Giriş.....	30
5.2 Enerji Tüketim Cihazları.....	30
5.3 Bir Evin Enerji İhtiyacının Belirlenmesi.....	32
5.4 Rüzgâr Ölçümlerinin Değerlendirilmesi .....	40
5.5 Hakim Rüzgâr Yönünün Belirlenmesi .....	48
5.6 Bir Evin Enerji İhtiyacının Karşlanması için Türbin Seçimi .....	50
5.7 Bir Evin Enerji İhtiyacının Karşlanması .....	52
5.8 Otonom Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi.....	63
5.9 Şebeke Getirmenin Maliyeti.....	66
6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR DİZİNİ .....	69
ÖZGEÇMİŞ .....	72
EKLER.....	73
Ek.1. Türbin Katalokları	
Ek.2. 2006 Yılı Rüzgâr Ölçüm Verileri	



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Rüzgâr oluşumu .....	2
2.2 İran'da kurulmuş düşey eksenli yel değirmeni .....	5
2.3 Çeşme Alaçatı'da 1998 yılında kurulmuş rüzgâr türbinleri .....	7
2.4 Türkiye rüzgâr atlası .....	8
2.5 Avrupa'da kurulu rüzgâr gücü haritası .....	11
2.6 Dünya'da kurulu rüzgâr gücüne sahip ülkelerin dağılımı .....	12
2.7 Bir rüzgâr ölçüm istasyonunda olması gereken ekipmanların konumları .....	17
2.8 (DPÜ Rüzgâr Ölçüm İstasyonu) Ölçüm direği ve depolama sistemi.....	18
3.1 Düşey eksenli bir rüzgâr türbini.....	20
3.2 Düz bir Darrieus tipi rüzgâr türbini .....	21
3.3 Savonius tipi rüzgâr türbini .....	22
3.4 Yatay eksenli rüzgâr türbini .....	23
3.5 Yatay eksenli türbinin teknik yapısı.....	24
4.1 Rüzgâr enerjisi sistemi çalışma prensibi .....	27
4.2 Otonom rüzgâr enerjisi çevrim sisteminin enerji akış şeması.....	27
4.3 Kurulu otonom çevrim sistemi (Mersinköy-Çeşme).....	28
4.4 Depolama sistemi ayrıntıları .....	29
5.1 Enerji tüketim cihazları dağılımı.....	31
5.2 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli grafik dağılımı (21 m).....	43
5.3 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli grafik dağılımı (30 m).....	45
5.4 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli grafik dağılımı (40 m).....	47
5.5 Rüzgâr gülü .....	49
5.6 Türbin güç eğrisi (2kW).....	51
5.7 Türbin güç eğrisi (3kW).....	51
5.8 Türbin güç eğrisi (5kW).....	51
5.9 Rüzgâr enerji sistemi çalışma prensibi .....	63
5.10 Otonom çevrim sistemi .....	64

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Genel olarak rüzgârların sınıflandırılması.....	3
2.2 Türkiye’de kurulu rüzgâr enerji santralleri .....	7
2.3 Türkiye’de kurulacak rüzgâr enerji santralleri .....	9
2.4 Ülkeler bazındaki rüzgâr türbini yatırımları yıl sonu verileri .....	13
5.1 Enerji tüketim cihazları dağılımı.....	31
5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı .....	33
5.3 İhtiyaç duyulan enerji miktarının aylara göre dağılımı .....	40
5.4 Yüzey pürüzlülüğünün rüzgâr hızına etkisi .....	41
5.5 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli (21 m) .....	42
5.6 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli (30 m) .....	44
5.7 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli (40 m) .....	46
5.8 Saatlik rüzgâr yönü cetveli.....	48
5.9 Çevrimde kullanılan türbinlerin teknik ve ekonomik özellikleri .....	50
5.10 Türbinlerden 21 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (2kW)....	54
5.11 Türbinlerden 21 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (3kW) ....	55
5.12 Türbinlerden 21 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (5kW) ....	56
5.13 Türbinlerden 30 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (2kW) ....	57
5.14 Türbinlerden 30 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (3kW) ....	58
5.15 Türbinlerden 30 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (5kW) ....	59
5.16 Türbinlerden 40 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (2kW) ....	60
5.17 Türbinlerden 40 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (3kW) ....	61
5.18 Türbinlerden 40 m yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları (5kW)....	62
5.19 Türbinlerin amortisman süreleri.....	65
5.20 Şebeke getirmenin maliyeti .....	66

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b><u>Simge</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
A	Türbin tarafından süpürülen alan ( $m^2$ )
$C_p$	Kapasite faktörü (%)
$C_{p(gerçek)}$	Gerçek kapasite faktörü (%)
E	Enerji (kWh)
$H_{(ist)}$	İstenilen yükseklik (m)
$H_{(ölç)}$	Ölçüm yapılan yükseklik (m)
P	Güç faktörü (kW)
$P_r$	Rüzgâr gücü (kW)
$P_{r(max)}$	Teorik güç (kW)
$P_{r(gerçek)}$	Gerçek güç(kW)
t	Zaman (saat)
V	Hız faktörü (m/s)
$V_{(rist)}$	İstenilen yükseklikteki rüzgâr hızı (m/s)
$V_{(rölç)}$	Ölçülen yükseklikteki rüzgâr hızı (m/s)
$\alpha$	Yüzey pürüzlülüğü katsayısı
$\rho$	Yoğunluk ( $kg/m^3$ )

<b><u>Kısaltmalar</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
E	Doğu (East)
EİEİ	Elektrik İşleri Etüd İdaresi
ENE	Doğu kuzeydoğu (East North East)
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
ESE	Doğu güneydoğu (East South East)
EWEA	European Wind Energy Agency (Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği)
GWEC	Global Wind Energy Council (Dünya Rüzgâr Enerjisi Konseyi)
N	Kuzey (North)
NNE	Kuzey kuzeydoğu (North North East)
NNW	Kuzey kuzeybatı (North North West)

**SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ(devamı)**

<b><u>Kısaltmalar</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
S	Güney (South)
SSE	Güney güneydoğu (South South East)
SSW	Güney güneybatı (South South West)
W	Batı (West)
WNW	Batı kuzeybatı (West North West)
WSW	Batı güneybatı (West South West)

## 1. GİRİŞ

Fosil yakıt kaynaklarının sınırlı oluşu ve hava kirliliği, asit yağmurları ile sera etkisi şeklinde ortaya çıkan çevresel sorunlar nedeni ile, yenilenebilir enerji kaynakları tüm dünyada giderek artan bir ilgi ile karşılanmakta ve enerji gereksiniminin karşılanmasında önemli bir kaynak olarak görülmektedir [1]. Bu nedenle Türkiye'nin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkeler, sanayileşmiş ülkelerin düzeyine yetişmek için daha çok enerji yatırımı yapmak zorundadır. Bu bağlamda, konvansiyonel güç santrallerinden enerji üretimi sonucu ortaya çıkan küresel ve yerel düzeydeki çevresel kirlilik ve bunların küresel ısınma ile ilişkisinin açıkça görülmesi, neredeyse sıfır emisyonu neden olan yenilenebilir enerji kaynaklarını oldukça önemli bir konuma getirmiştir [2]. Pek çok ülke 2010 yılında elektrik enerjisi gereksinimlerinin %10'unu rüzgâr enerjisinden karşılamayı planlamaktadır. Rüzgâr enerjisinin hem yerel kaynak, hem de temiz ve çevre dostu olması dikkate alındığında, günümüz enerji sorunlarının aşılmasında bu enerjiden yararlanmak için gerekli teknik ve ekonomik fizibilite çalışmalarının yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır [3].

Türkiye çok zengin yenilenebilir enerji kaynaklarına sahip olmasından dolayı, bu potansiyel gelecekteki enerji problemine bir çözüm olarak düşünülmelidir. Günümüzde kullanımı ve teknolojisi en hızlı gelişen yenilenebilir enerji kaynaklarının başında rüzgâr enerjisi gelmektedir [4]. Rüzgâr enerjisi potansiyeli açısından Türkiye çok şanslı bir ülke olmasına rağmen rüzgâr enerjisi kullanımı açısından ülkemizde sektörün oldukça geri kaldığı görülmektedir. Sektörün canlandırılarak ekonomiye daha fazla katkı sağlaması için teşvik edilmeli ve teknik açıdan standartlar oluşturulması gereklidir [5].

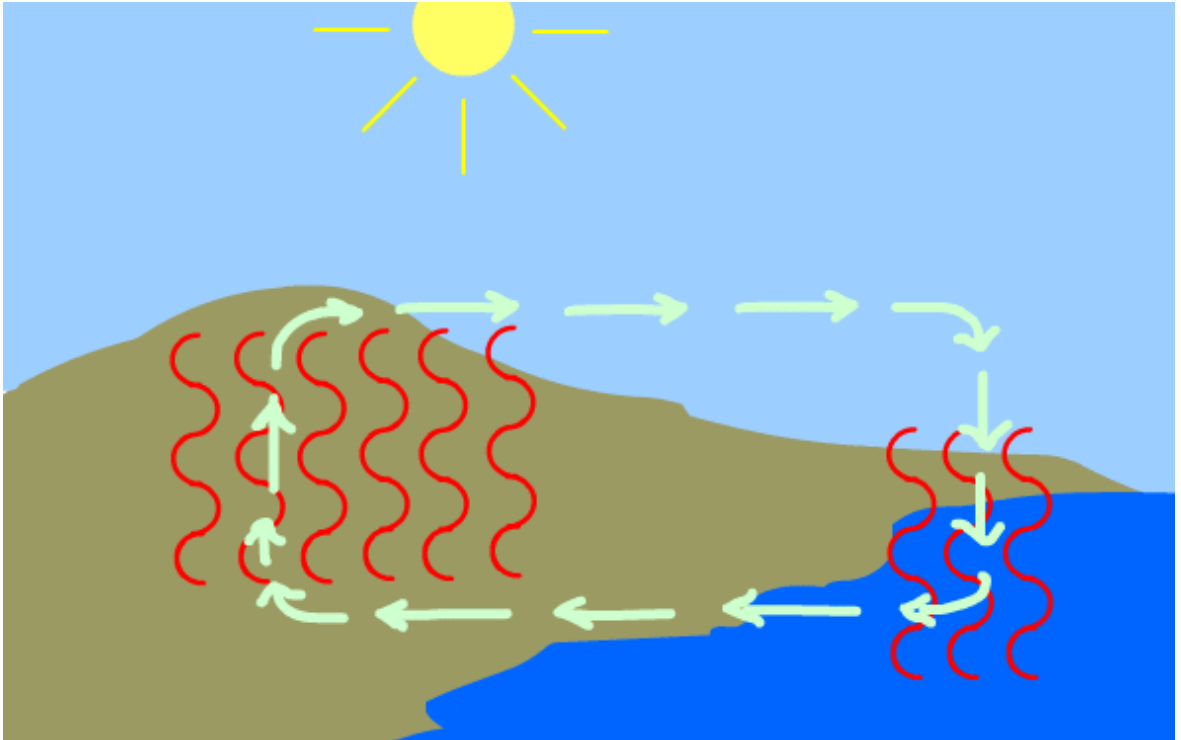
Türkiye'deki rüzgâr enerjisi potansiyel belirleme çalışmaları ile ilgili yöntemler ve mevcut altyapı dünya ile birlikte paralel gitmesine rağmen, yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili bir enerji politikamızın tam olarak olmaması nedeni ile bu çalışmalar yavaş ilerlemektedir. Bunun için enerji kaynaklarında büyük potansiyeli olan ülkemiz için gerçekçi bir enerji politikası hazırlanmalı ve gerçekçi hedefler konulmalıdır. Unutulmamalıdır ki kendi ulusal kaynaklarını teknolojik olarak daha fazla kullanabilen ülkeler gelecekte daha etkin konumlarda olacaklardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından, özellikle rüzgâr enerjisinden faydalanma konusu da, bu etkin konuma gelmek için gereken basamakların başında gelmektedir [6].

## 2. RÜZGÂR ENERJİSİ

### 2.1 Rüzgâr Oluşumu

Gerekli enerjisini güneşten alan bir ısı makinesi olarak değerlendirilebilecek olan atmosferde; ısıl potansiyel farklara sahip hava kütleleri, daha soğuk ve yüksek basınç alanı olan bir noktadan, daha sıcak ve alçak basınç alanı olan noktaya hareket ederler. Isı enerjisinin kinetik enerjiye dönüştüğü bu doğa olayındaki hava kütlesi hareketine rüzgâr adı verilir [7].

Rüzgâr diğer bir ifadeyle; atmosferde bulunan havanın hareketi olarak da tanımlanabilir. Şekil 2.1’de ifade edildiği gibi, güneş ışınları yeryüzünü oluşturan kara ve su parçaları üzerine düşer ve onları ısıtır. Kara parçaları üzerindeki hava, su üzerindeki havadan daha çabuk ısındığı için kara üzerinde ısınan hava yükselmeye başlar ve su üzerindeki soğuk hava karaya doğru hareket ederek yükselen havanın yerini alır. Bu olayın sonucunda ise rüzgâr oluşur.



Şekil 2.1 Rüzgâr oluşumu

Hava akımları da denilen rüzgâr, önüne bir engel konulması veya sabit bir engelle karşılaşması halinde, onun üzerinde bir basınç oluşturur. Böyle bir engelin harekete müsait olması durumunda ise rüzgâr o engelin hareket etmesine de sebep olur. Bu mantıktan hareketle

bir mil etrafında dönebilecek olan tanburun rüzgâr etkisi ile o mil etrafında dönmesi mümkün olabilecektir. Bu fikir günümüzdeki rüzgâr türbinleri ile eski çağlardaki yel değirmenlerinin ilk çalışma ilkelerini teşkil eder [8].

Meteorolojik ve topografik açıdan rüzgârın yoğun olabileceği yerler aşağıdaki şekilde sıralanabilir [9];

1. Basınç değişiminin yüksek olduğu yerler,
2. Yağışların sürekli esen rüzgâra paralel olduğu vadiler,
3. Yüksek, engebesiz tepe ve platolar,
4. Sürekli rüzgâr alan az eğimli vadiler,
5. Güçlü rüzgâr alanlarının etkisinde kalan tepe ve zirveler,
6. Jeostrofik rüzgâr ve yüksek ısı değişimine sahip kıyı şeritleri.

Dünyanın bir bölümünde hava, kara ve denizler ısınırken, diğer bölümünde soğumaktadır. Bu ısınma ve soğuma dünyanın günlük dönüş hareketi sebebiyle periyodik olarak sürer. Bu sebepten dolayı dünyanın yapısal özelliği farklı olan coğrafi bölgelerinde rüzgâr akımları oluşur. Rüzgârlar sürekliliklerine göre, sürekli ve süreksiz rüzgârlar olarak iki grupta incelenebilir. Genel olarak rüzgârların sınıflandırılması Çizelge 2.1’de ifade edilmiştir.

**Çizelge 2.1** Genel olarak rüzgârların sınıflandırılması [7].

Sürekli Rüzgârlar						Süreksiz Rüzgârlar	
Alize Rüzgârları	Kontr-Alize Rüzgârları	Muson Rüzgârları	Meltem Rüzgârları		Föhn Rüzgârları	Siklon Rüzgârları	Antisiklon Rüzgârları
			Kara ve Deniz Meltemleri	Dağ ve Vadi Meltemleri			

Alize rüzgârları, kuzey ve güney yarım kürede 30° enlem üzerinde bulunan yüksek basınç kuşağından ekvator üzerindeki alçak basınç kuşağına doğru eserler. Burada ısınan hava kütlesi yükselmeye başlar ve atmosferin yüksek bölgelerinde alize rüzgârlarının ters yönünde esen bu rüzgârlara kontr-alize rüzgârları adı verilir. Meltem rüzgârları; karaların denizlerden ve dağların vadilerden daha çabuk ısınıp soğuması sonucu, üzerlerinde bulunan hava kütlelerini etkilemesi nedeni ile oluşurlar. Föhn rüzgârları ise dağlık bölgelerdeki hava hareketlerinden meydana gelirler. Hareket halindeki bir hava kütlesi, yüksekçe bir dağa çarparak her 100 m’de 0,5°C soğuyarak yükselir ve daha sonrada dağın diğer yamacına her 100 m’de 1°C ısınarak iner[7-11].

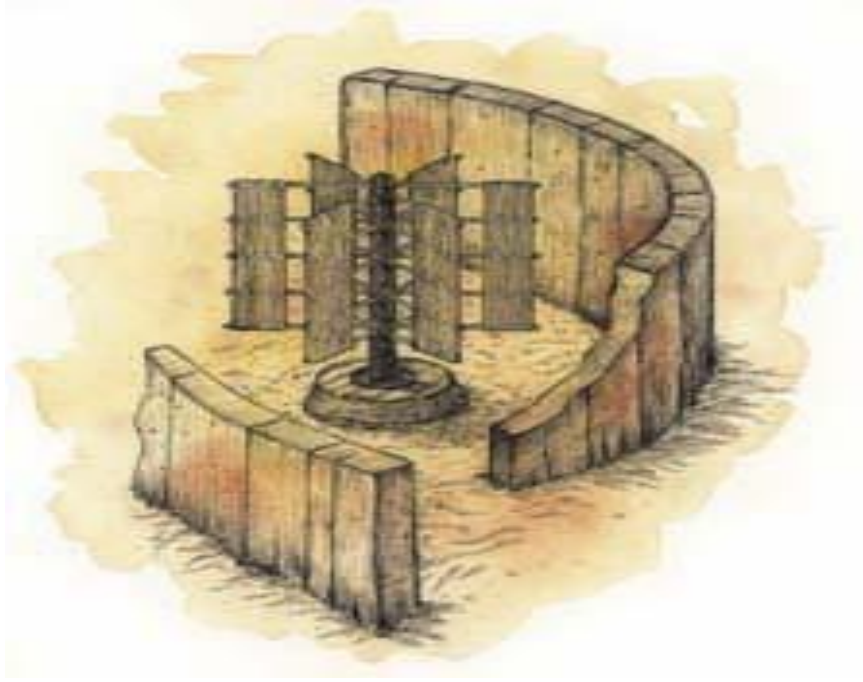
Anadolu; kışın, Sibiryâ yüksek basıncının etkisinde bir yüksek basınç alanı, Karadeniz ve Akdeniz ise bir alçak basınç alanıdır. Bu nedenle; kışın, rüzgârların karalardan denizlere doğru esmesi beklenir. Yazın ise Anadolu, güneyden gelen tropikal hava kütlelerinin etkisindedir ve Kuzeybatı Avrupa üzerinde yerleşen yüksek basınç alanından Basra alçak basınç alanına yönelmiş rüzgârların etkisinde kalır. Nitekim, yazın; etezyen adı verilen kuzeybatıdan esen rüzgârlar, Marmara ve Ege'yi etkilerler. Türkiye'deki rüzgârların bu genel beklentiye tam olarak uymadığı görülmektedir. Bunun nedeni; meltem ve föhn rüzgârlarını da oluşturan yerel etmenler ve Sibiryâ yüksek basınç alanının yıllara göre zayıf veya güçlü olmasıdır [12].

## **2.2 Rüzgâr Enerjisi Kullanımının Tarihsel Gelişimi**

Rüzgâr enerjisinin ilk kullanımı denizciler tarafından deniz sandallarında olmuştur. Denizciler bu durumun fiziksel çalışmasını bilmeden rüzgârın kaldırma gücünü kullanmışlardır. İlk rüzgâr çarkları tarihte, özellikle kırsal alanlarda ve tarımsal amaçlarla kullanılmıştır. M.Ö. 3000 yıllarında Mısır'da İskenderiye'de kurulan rüzgâr çarkları Nil vadisinde toprakların sulanmasında kullanılmıştır. M.Ö. 250 yıllarında İran'da ilk düşey eksenli rüzgâr çarkları tahıl öğütmede kullanılmış (Şekil 2.2) ve daha sonra tüm İslam ülkelerine ve Akdeniz'e kıyısı olan ülkelere yayılmıştır. Ahşap çubuklarla oluşturulan bezden yelkenli rüzgâr çarkları ise Akdeniz ülkelerinde, Girit'te, Anadolu'da, İspanya ve Portekiz'de kurulmuş ve bunların izlerine günümüzde hala rastlanmaktadır [13].

Rüzgâr çarkları, Anadolu'dan Avrupa'ya 13.yüzyılda hacı seferleri esnasında götürülmüştür. Hollanda'da 17.yüzyılda gemi ve yel değirmenlerinde uygulanması ile bu ülkenin endüstriyel gelişimine katkıda bulunmuştur.





**Şekil 2.2** İran’da kurulmuş düşey ekseni yel değirmeni [14]

1800’lerin başlarında buhar makinesinin keşfi ile yelkenli gemi S.S.Savannah 1819’da Atlantik’i aşmış ve 1890’da Danimarka’da Paul La Cour adındaki bir Fransız tarafından 9 kW’lık iki jeneratörün çalıştırılması ile ilk uygulamalar başlamıştır [13].

Avrupa’da, 12.-19. yüzyıl arasında yel değirmeni performansı artan bir ivme ile gelişmiştir. 1800’lü yıllarda, yalnızca Fransa’da 20.000 civarında küçük ölçekli yel değirmeni kullanılmış olup Hollanda endüstrisinde kullanılan enerjinin %90’ı rüzgâr enerjisine dayanmıştır. 1904’de Alman sanayisinde kullanılan enerjinin %11’i rüzgârdan sağlanmış ve Almanya’da 18.000’den fazla yel değirmeni kurulmuştur [14].

Amerikalılar 1920’lerin sonunda, elektrik olmayan kırsal alanlarda yel değirmenlerini elektrik üretiminde kullanmışlardır. 1930’lardan itibaren güç hatlarının kırsal arazilere elektrik ulaştırmaya başlamasından sonra, yel değirmenlerinin giderek daha az kullanılmasına karşın batıdaki bazı büyük çiftliklerde hala görülmektedir. Amerika’da 1920 ile 1930 yılları arasında yel değirmenlerinin kullanımında büyük bir artış yaşanmış, bu dönemde yaklaşık 600.000 yel değirmeni kurulmuştur. Çeşitli tiplerdeki Amerikan yel değirmenleri zirai amaçlı olarak halen bütün dünya’da kullanılmaktadır. 1930 ve 1940’larda, elektrik üreten binlerce yel değirmeni Amerika’da inşa edilmiş olup bu türbinlerin elektrik jeneratörünü hareket ettiren, yüksek hızlarda dönen iki veya üç kanatları bulunmaktadır. Bunlar, elektrik hattının ulaşamadığı çiftliklere elektrik sağlama da ve tipik olarak akü depolama da kullanılmıştır [14].

İkinci Dünya Savaşından sonra petrol fiyatlarının düşmesi ile, rüzgâr türbinlerine olan ilgi azalmış 1970'lerde petrol fiyatlarının aşırı yükselişi ile dünya çapında rüzgâr türbinlerine ilgi tekrar artmıştır. 1970'lerden itibaren rüzgâr teknolojisi gelişmeye başlamış ve 1990'ların sonunda rüzgâr enerjisi en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olarak ortaya çıkmıştır [15].

### **2.3 Rüzgâr Enerjisinin Türkiye'deki Durumu**

Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu enerji, gelişmiş bir ülke olma çabalarına koşut olarak günden güne artmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın itici gücü olan enerji kaynaklarının çeşitlilik bakımından neredeyse tamamına sahip ülkemizde, yerli kaynaklarımız miktar bakımından yeterli değildir. Bu nedenle Türkiye enerji ithalatçısı bir ülke konumunda bulunmaktadır [16].

Türkiye'nin enerji ihtiyacının güvenli olarak karşılanması için, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sonsuz, tükenmeyen, temiz ve dışa bağımlı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi önem kazanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları olarak bilinen hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, dalga, gel-git enerjileri içerisinde en yaygın olan ve teknolojisi en hızlı gelişeni ise rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr enerjisinin bu kadar hızlı gelişmesinin nedeni, doğada serbest bir halde ve bol olarak bulunması ile enerji kaynağı çeşitliliği yaratması yanında dışa bağımlı olmayan temiz bir enerji kaynağı olmasıdır [3]. Türkiye'nin bulunduğu coğrafi yöreye bağlı olarak komşu ve bölge ülkelerinde yapılmış ölçüm verileri ve Devlet Meteoroloji İşleri'nden (DMİ) alınan düzenlenmiş veriler, ülkenin rüzgâr enerjisi bakımından zengin olduğunu göstermektedir [17].

Türkiye'de rüzgâr enerjisinden elektrik üretimine ilk olarak İzmir-Çeşme Altinyunus otelinde 55 kW nominal rüzgâr güç kapasitesi ile 1986'da başlanmıştır. Daha sonra Türkiye'de ilk rüzgâr enerji santrali 1998 yılında 1.5 MW kurulu güç ile İzmir-Çeşme'de işletmeye alınmış olup ilk rüzgâr türbin kanat fabrikası ise İzmir'de Demirer-Enercon ortak yatırımı ile 2002 yılında kurulmuştur [18-20]. Günümüzde bu kanat fabrikasından 26 ülkeye ihracat sağlanmaktadır [21]. Şekil 2.3'de 1998 yılında Çeşme Alaçatı'da kurulmuş rüzgâr türbinleri görülmektedir.



**Şekil 2.3** Çeşme, Alaçatı’da 1998 yılında kurulmuş rüzgâr türbinleri

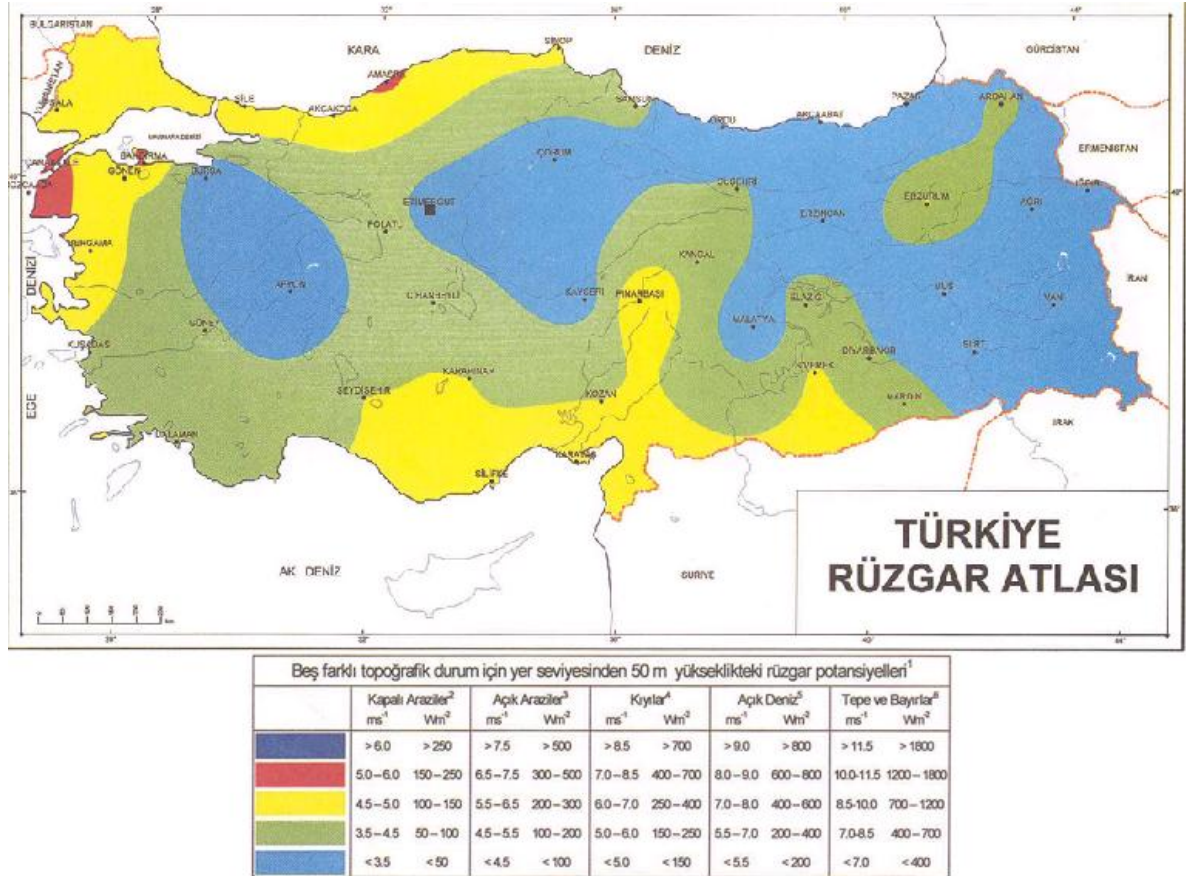
Rüzgâr enerjisi sektör raporuna göre (EPDK), ülkemizde 03.12.2007 itibarı ile kurulu rüzgâr gücü 146,25 MW’ a yükselmiştir [22]. Çizelge 2.2’de Türkiye’de kurulu rüzgâr enerji santralleri ifade edilmektedir.

**Çizelge 2.2** Türkiye’de kurulu rüzgâr enerji santralleri [22].

Mevkii	Şirket	Üretime Geçiş Tarihi	Kurulu Güç (MW)	Rüzgâr Türbini	Kurulu Gücü(kW)	Adedi
İzmir-Çeşme	Alize A.Ş.	1998	1,5	Enercon	600	3
İzmir-Çeşme	Güçbirliği A.Ş.	1998	7,2	Vestaş	600	12
Çanakkale-Bozcaada	Bores A.Ş.	2000	10,2	Enercon	600	17
İstanbul-Hadımköy	Sunjüt A.Ş.	2003	1,2	Enercon	600	2
Balıkesir-Bandırma	Bares A.Ş.	I/2006	30	GE	1500	20
İstanbul-Silivri	Ertürk A.Ş.	II/2006	0,85	Vestaş	850	1
İzmir-Çeşme	Mare A.Ş.	I/2007	39,2	Enercon	800	49
Çanakkale İntepe	Anemon A.Ş.	I/2007	30,4	Enercon	800	38
Manisa-Akhisar	Deniz A.Ş.	I/2007	10,8	Vestaş	1800	6
Çanakkale-Gelibolu	Doğal A.Ş.	II/2007	15,20	Enercon	880	18
<b>Toplam</b>			<b>146,25</b>			

Ülkemizde rüzgâr enerjisi ile ilgili olarak, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) tarafından potansiyel belirleme çalışmaları çeşitli yazılım (WindPro, WASP, Surfer vb.) ve yöntemlerle yapılmaktadır. Bu programlar Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından öncelikle Türkiye’nin rüzgâr atlasını oluşturmak için kullanılmaktadır. Çalışmalar sonucunda rüzgâr enerjisi dönüşüm

sistemlerine uygun olan yerleri belirlemek ve potansiyel belirleme çalışmalarına katkı sağlamak için Türkiye'nin rüzgâr atlası (Şekil 2.4) hazırlanmıştır [23].



Şekil 2.4 Türkiye Rüzgâr Atlası [24]

Türkiye'nin teknik potansiyeli 83.000 MW'dır. Bu rakam, Türkiye'nin şu anda kurulu gücünün oldukça üstündedir; dolayısı ile Türkiye'de bir an önce rüzgâr enerjisi ile ilgili çalışmalar hızlandırılmalıdır [6]. Türkiye'de şu an kurulum aşaması devam eden rüzgâr santralleri de Çizelge 2.3'de ifade edilmiştir.

**Çizelge 2.3** Türkiye’de kurulacak rüzgâr enerji santralleri [25].

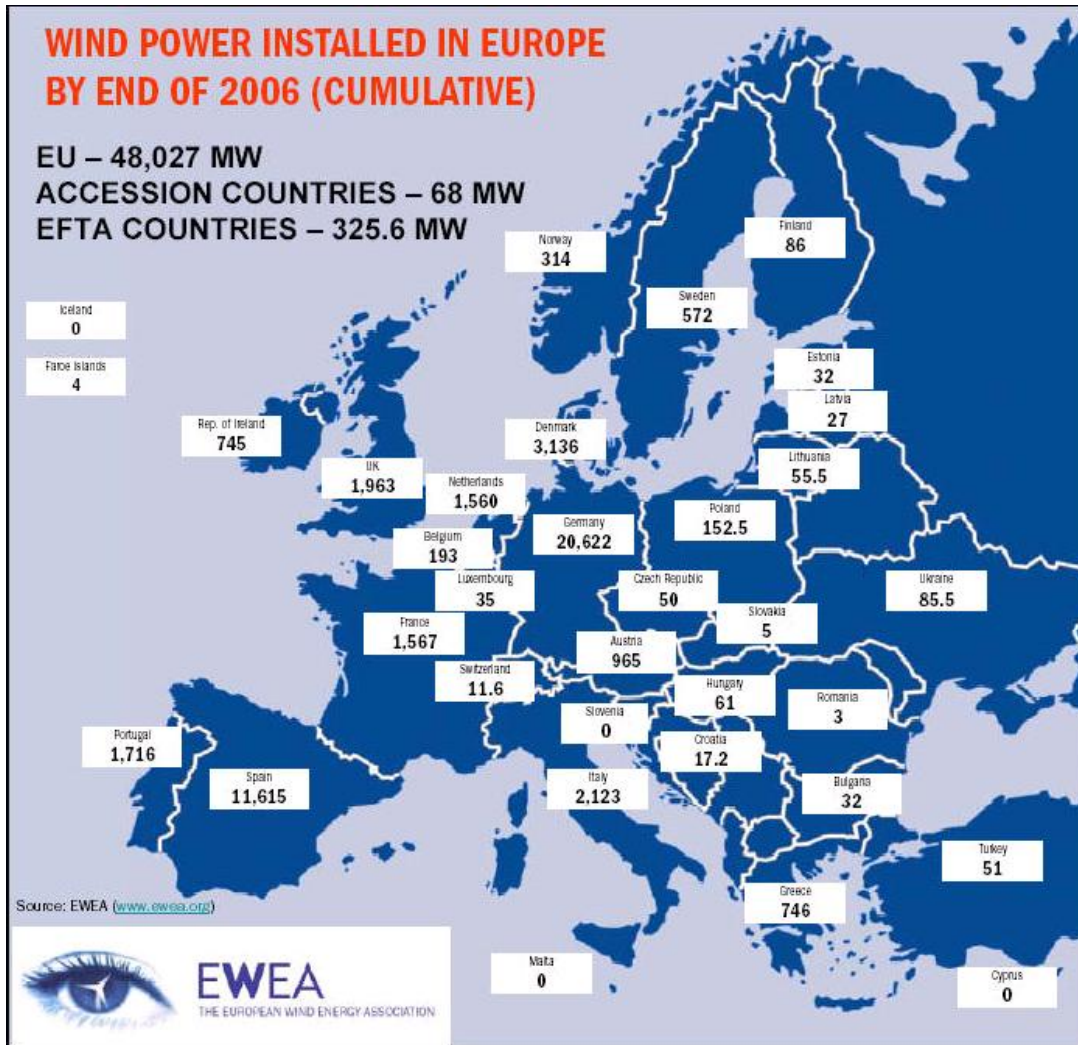
Projenin Adı	Firma	Yeri	Gücü(MW)
Çeşme Alaçatı Rüzgâr Santrali	ARES A.Ş.	İzmir-Çeşme Alaçatı	7,2
Kocadağ Rüzgâr Santrali	AS MAKİNSAN	İzmir-Çeşme Kocadağ	50,4
Çanakkale Rüzgâr Santrali	AS MAKİNSAN	Çanakkale	30
Bozcaada Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	Çanakkale Bozcaada	10,2
Mazıdağı Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	İzmir-Çeşme Alaçatı	39
İntepe Rüzgâr Santrali	INTERWIND	Çanakkale-İntepe	30
Datça Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	Datça-Muğla	28,8
Datça Rüzgâr Santrali	ATLANTİS TİCARET	Muğla-Datça	12,54
Yalıkavak Rüzgâr Santrali	ATLANTİS TİCARET	Muğla-Bodrum Yalıkavak	7,92
Bandırma Rüzgâr Santrali	ATLANTİS TİCARET	Balıkesir-Bandırma	15
Çeşme Rüzgâr Santrali	PROKON	İzmir-Çeşme	12
Akhisar Rüzgâr Santrali	AK-EN (SASAŞ İNŞAAT)	Manisa-Akhisar	12
Akhisar Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	Manisa-Akhisar	30
Beyoba Rüzgâr Santrali	ATLANTİS TİCARET	Manisa-Akhisar (Beyoba)	7,92
Karaburun Rüzgâr Santrali	ATLANTİS TİCARET	İzmir-Karaburun	22,5
Hacıömerli Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	İzmir-Hacıömerli	45
Kocadağ Rüzgâr Santrali	MAGE A.Ş.	İzmir-Çeşme (KOCADAĞ)	26,25
Gökçeada Rüzgâr Santrali	SİMELKO	Çanakkale-Gökçeada	5
Yaylaköy Rüzgâr Santrali	MAGE A.Ş.	İzmir-Karaburun	15
Lapseki Rüzgâr Santrali	ATLANTİS TİCARET	Çanakkale-Lapseki	15
Şenköy Rüzgâr Santrali	AKFİRAT A.Ş.	Hatay-Şenköy	12
Belen Rüzgâr Santrali	TEKNİK TİCARET	Belen-Hatay	20-30
Kumkale Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	Çanakkale-Kumkale	12,6

**Çizelge 2.3** Türkiye’de kurulacak rüzgâr enerji santralleri (devamı) [25].

Projenin Adı	Firma	Yeri	Gücü(MW)
Mazıdağı-2 Rüzgâr Santrali	DEMİRER HOLDİNG A.Ş.	İzmir-Çeşme	90
Mazıdağı-3 Rüzgâr Santrali	YAPISAN LTD.	İzmir-Çeşme	39,6
Kapıdağ Rüzgâr Santrali	AS MAKİNSAN	Erdek-Balıkesir	20-35
Karabiga Rüzgâr Santrali	AS MAKİNSAN	Karabiga-Çanakkale	15-50
Yellice Belen Rüzgâr Santrali	AS MAKİNSAN	Yellice-Belen Karaburun	70-100
Zeytinbağ Rüzgâr Santrali	Deryalar LTD.	Bursa-Zeytinbağ	30-60
ÇERES (Çeşme) Rüzgâr Santrali	INTERWIND LTD.	Çeşme	18-25,5
Taştepe Rüzgâr Santrali	FORA A.Ş.	Taştepe-Bandırma	37,8
Kocaali Rüzgâr Santrali	DERİN LTD.	Tekirdağ-Şarköy	31,2
Topdağ Rüzgâr Santrali	DERİN LTD.	Sinop	33
Paşalimanı Rüzgâr Santrali	AS MAKİNSAN	Kapıdağ-Marmara	9
Seyitali Rüzgâr Santrali	DERİN LTD.	Aliağa	51
Güzeyler Rüzgâr Santrali	ENDA Enerji Üretim A.Ş.	Çeşme	50,4
Yenişakran Rüzgâr Santrali	YAPISAN İNŞAAT LTD.	Aliağa-Bahçedere	54
Ekinli Rüzgâr Santrali	DERYALAR LTD.	Karacabey-Bandırma	39,6

## 2.4 Rüzgâr Enerjisinin Avrupa'daki Durumu

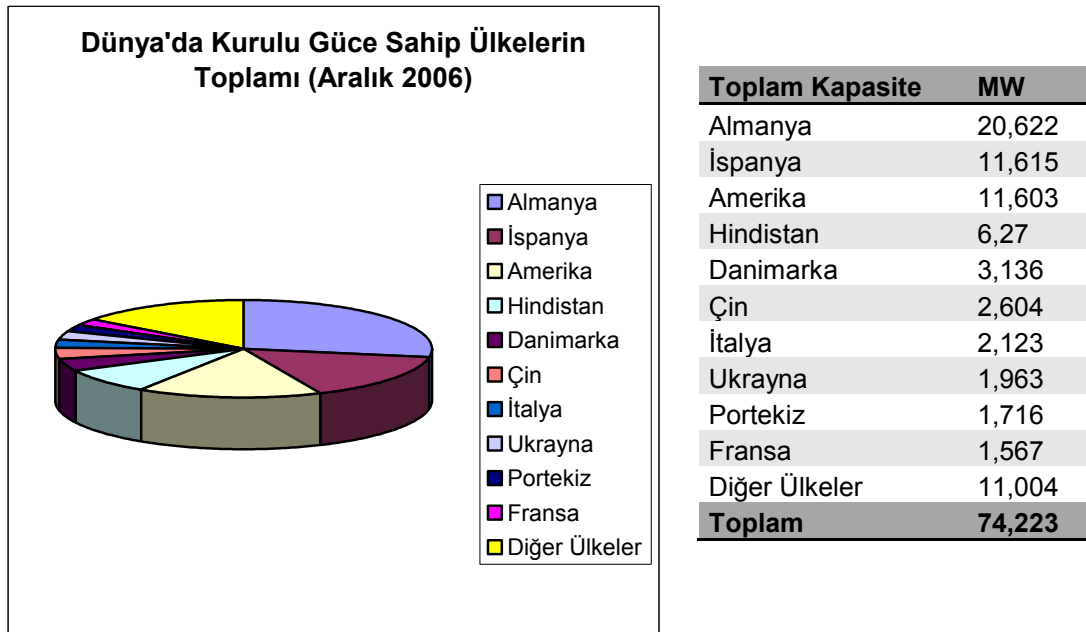
Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği (EWEA)'nın 1 Ocak 2007'de yayınladığı yıllık raporda görülebileceği gibi Avrupa'da rüzgâr enerjisi kullanımı, 2005 yılına göre %23 artış göstererek 48.027 MW kurulu güce ulaşmıştır [26]. Avrupa ülkeleri arasında Almanya 20.622 MW kurulu güçle birinci sırada, İspanya 11.615 MW kurulu güçle ikinci sırada ve Danimarka ise 3.136 MW kurulu güç ile üçüncü sırada yer almaktadır. Şekil 2.5'de 2006 yılı sonu itibarı ile Türkiye'nin 51 MW kurulu güce sahip olduğu görülmesine karşın Aralık 2007 tarihi itibarı ile Türkiye'nin kurulu gücü 146,25 MW olmuştur.



Şekil 2.5 Avrupa'da kurulu rüzgâr gücü haritası [26].

## 2.5 Rüzgâr Enerjisinin Dünya'daki Durumu

Dünya Rüzgâr Enerjisi Konseyi (GWEC)'in 2 Şubat 2007'de yayınladığı yıllık rapora göre Dünya'da rüzgâr enerjisi kurulu gücü 2006 yılında 15.197 MW artarak, 59.091 MW'tan 74.223 MW kurulu güce ulaşmıştır [27]. Dünyada en yüksek kurulu güce sahip ülkeler Şekil 2.6 da ve ülkeler bazındaki 2005 ve 2006 yılı türbin yatırımları ise Çizelge 2.4'de verilmiştir. Çizelge 2.4 incelendiğinde rüzgâr türbini yatırımlarının 2006 yılında 2005 yılına nazaran % 25 artış olduğu görülmektedir.



Şekil 2.6 Dünyada kurulu rüzgâr gücüne sahip ülkelerin dağılımı [27].



**Çizelge 2.4** Ülkeler bazındaki rüzgâr türbini yatırımları yıl sonu verileri [28].

Sıra	Ülke	2005 (MW)	2006 (MW)	% Artış
1	Almanya	18.000	20.621	14,56
2	İspanya	10.028	11.615	15,83
3	Amerika Birleşik Devletleri	9.149	11.603	26,82
4	Hindistan	4.430	6.270	41,53
5	Danimarka	3.132	3.136	0,13
6	Çin	1.260	2.604	106,67
7	İtalya	1.718	2.123	23,57
8	İngiltere	1.332	1.963	47,37
9	Portekiz	1.022	1.716	67,91
10	Fransa	757	1.567	107,00
11	Hollanda	1.219	1.560	27,97
12	Kanada	683	1.459	113,62
13	Japonya	1.061	1.394	31,39
14	Avusturya	819	965	17,83
15	Avustralya	708	817	15,40
16	Yunanistan	573	746	30,19
17	İrlanda	496	745	50,20
18	İsveç	510	572	12,16
19	Norveç	267	314	17,60
20	Brezilya	29	237	717,24
21	Mısır	145	230	58,62
22	Belçika	167	193	15,57
23	Tayvan	104	188	80,77
24	Güney Kore	98	173	76,53
25	Yeni Zelenda	169	171	1,18
26	Polonya	83	153	84,34
27	Fas	64	124	93,75
28	Meksika	3	88	2833,33
29	Finlandiya	82	86	4,88
30	Ukrayna	77	86	11,69
31	Kosta Rika	71	74	4,23
32	Macaristan	18	61	238,89
33	Litvanya	6	55	816,67
34	Türkiye	20	51	155,00
35	Çek Cumhuriyeti	28	50	78,57
36	İran	23	48	108,70
37	Avrupa'nın Geri Kalanı	129	163	26,36
38	Amerika'nın Geri Kalanı	109	109	0,00
39	Asya'nın Geri Kalanı	38	38	0,00
40	Afrika ve Orta Doğu'nun Geri Kalanı	31	31	0,00
41	Okyanusya'nın Geri Kalanı	12	12	0,00
	<b>TOPLAM</b>	<b>59.091 MW</b>	<b>74.223 MW</b>	<b>25,61 %</b>

## 2.6 Rüzgâr Enerjisi Hesaplamaları

Hareket halindeki her cismin kinetik enerjiye sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla rüzgârda hareket halinde bir hava akımı olduğundan kinetik enerjiye sahiptir [29]. Kinetik enerji;

$$E_k = \frac{1}{2} m V^2 \text{ (joule)} \quad (2.1)$$

ile ifade edilmektedir. Burada  $m$  hareket halindeki cismin kütlesi,  $V$  ise hızıdır. Bu durumda;

$$P = \frac{1}{2} (\text{Birim zamanda kütle akış oranı}) V^2 \quad (2.2)$$

Burada;  $(\rho)$  havanın yoğunluğu,  $(A)$  rotor kanatlarının süpürdüğü alan,  $(V)$  havanın hızı ile ifade edilirse,  $(AV)$  hacimsel debi,  $(\rho AV)$  havanın kütleli debisi olarak alındığında, rüzgâr gücü denklem (2.3) elde edilir [30].

$$P = \frac{1}{2} (\bar{\rho} A V) V^2 = \frac{1}{2} \bar{\rho} A V^3 \quad (2.3)$$

Denklem (2.3) birim alan için yazıldığında, denklem (2.4) elde edilir.

$$P' = \frac{1}{2} \bar{\rho} V^3 \quad (2.4)$$

Rüzgâr enerjisini hesaplamak için kullanılan metotlardan bir tanesi de Hennesey tarafından ifade edilmiştir. Hennesey'e göre, bir  $t$  zamanındaki ortalama güç denklemi (2.5)'de verilmiştir [31].

$$\bar{P} = \frac{\bar{\rho}}{2T} \int_0^T V^3 dt \quad (2.5)$$

Denklem (2.6)'da;  $\bar{V}$  ortalama rüzgâr hızı,  $V'(t)$  ortalama rüzgâr hızının birikimli değeridir [32]. Bu yüzden;

$$V(t) = \bar{V} + V'(t) \quad (2.6)$$

bulunur ve buradan denklem (2.7) elde edilir.

$$\bar{P} = \frac{1}{2} \bar{\rho} \bar{V}^3 \left\{ 1 + 3 \frac{\bar{V}'^2}{\bar{V}^2} + 3 \frac{\bar{V}'}{\bar{V}} + \frac{\bar{V}'^3}{\bar{V}^3} \right\} \quad (2.7)$$

burada,  $\bar{V}'$ ,  $\bar{V}'^2$  ve  $\bar{V}'^3$ ; denklem (2.8), (2.9) ve (2.10)'daki gibidir.

$$\bar{V}' = \frac{1}{T} \int_0^T V' dx \quad (2.8)$$

$$\bar{V}'^2 = \frac{1}{T} \int_0^T V'^2 dx \quad (2.9)$$

$$\bar{V}'^3 = \frac{1}{T} \int_0^T V'^3 dx \quad (2.10)$$

Bununla birlikte,  $\bar{V}' = 0$  ve rüzgâr hızlarının istatistiksel dağılımı, özelliklede türbülans faktörü olan  $I = \sigma_v / \bar{V}$  kullanılarak,  $\bar{P}$  ifadesi denklem (2.11) ile elde edilmekte olup burada;  $\sigma_v = \sqrt{\bar{V}'^2}$ , dir [32].

$$\bar{P} = \frac{1}{2} \bar{\rho} \bar{V}^3 \left\{ 1 + 3I^2 + \frac{\bar{V}'^3}{\sigma_v^3} I^3 \right\} \quad (2.11)$$

Rüzgâr hızının istatistikler dağılımının yerine,  $\bar{V}'^3 / \sigma_v^3 \cong 0$  alınır. Bunun yanında  $I^3$  yerine 10 dakikalık ortalama rüzgâr gücü kullanılarak denklem (2.12) elde edilir [32].

$$\bar{P} = \frac{1}{2} \bar{\rho} \left( + 3I^2 \right) \bar{V}^3 \quad (2.12)$$

Ortalama gücü hesaplamak için t zaman aralıkları dikkate alınarak, ortalama rüzgâr hızının istatistiksel dağılımı olan  $f_T(\bar{V})$ 'nin kullanımı denklem (2.13) ve (2.14)'de ifade dildiği gibidir [34].

$$\bar{P}_T = \frac{1}{2} \bar{\rho} \left( + 3I^2 \right) \int_0^{\infty} f_T(\bar{V}) \bar{V}^3 dV \quad (\text{W/m}^2) \quad (2.13)$$

$$\bar{P}_T = \frac{1}{2} \bar{\rho} (1 + 3I^2) \sum_{i=1}^n f_{iT} \bar{V}_i^3 \quad (2.14)$$

Betz'e göre elde edilebilir maksimum güç  $P_{ext}$  denklem (2.15) ve (2.16)'de verilmiştir. Burada yoğunluk  $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$  olarak alınmıştır [29,33].

$$\bar{P}_{ext} = \frac{16}{27} \frac{1}{2} \bar{\rho} (1 + 3I^2) \sum_{i=1}^n f_{iT} \bar{V}_i^3 \quad (2.15)$$

$$\bar{P}_T = 0.4065 \sum_{i=1}^n f_{iT} \bar{V}_i^3 \quad (2.16)$$

Ortalama günlük rüzgâr enerjisi denklem (2.17) ve (2.18) ile bulunabilir [32].

$$\bar{E}_d = \frac{24}{1000} \frac{1}{2} \bar{\rho} (1 + 3I^2) \sum_{i=1}^n f_{iT} \bar{V}_i^3 \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ gün}) \quad (2.17)$$

$$\bar{E}_d = 24 \times 10^{-3} \bar{P}_T \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ gün}) \quad (2.18)$$

Elde edilebilir ortalama günlük rüzgâr enerjisinin bulunmasında denklem (2.19) ve (2.20)'dan yararlanılabilir [32].

$$\bar{E}_{dex} = 24 \times 10^{-3} \bar{P}_{ext} \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ gün}) \quad (2.19)$$

$$\bar{E}_{dex} = 9.744 \times 10^{-3} \sum_{i=1}^n f_{iT} \bar{V}_i^3 \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ gün}) \quad (2.20)$$

Aylık rüzgâr enerjisini  $E_m$  ile gösterirsek;

$$\bar{E}_m = 24 \times 10^{-3} d \bar{P}_T \quad (\text{Wh/m}^2 \text{ ay}) \quad (2.21)$$

elde edilebilir ortalama aylık rüzgâr enerjisi denklem (2.22) ile bulunabilir.

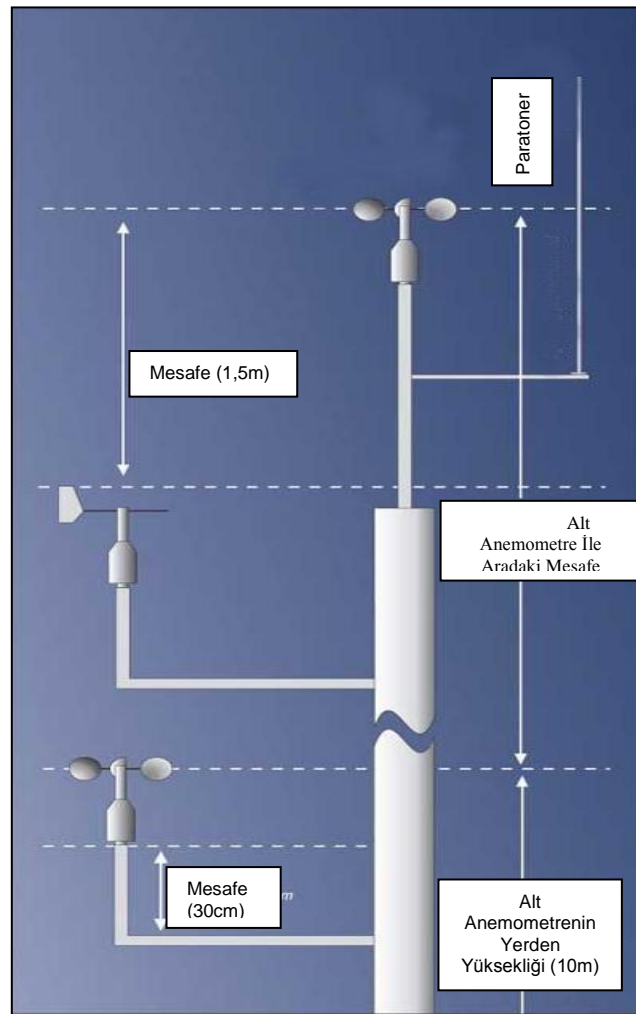
$$\bar{E}_{mex} = \bar{E}_{dex} d \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ ay}) \quad (2.22)$$

Yıllık ortalama rüzgâr enerjisi  $E_{eax}$  ise denklem (2.23)'de verildiği gibi aylık rüzgâr enerjilerinin toplamına eşittir [32].

$$\bar{E}_{eax} = \sum_{m=1}^{12} \bar{E}_{mex} \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ yıl}) \quad (2.23)$$

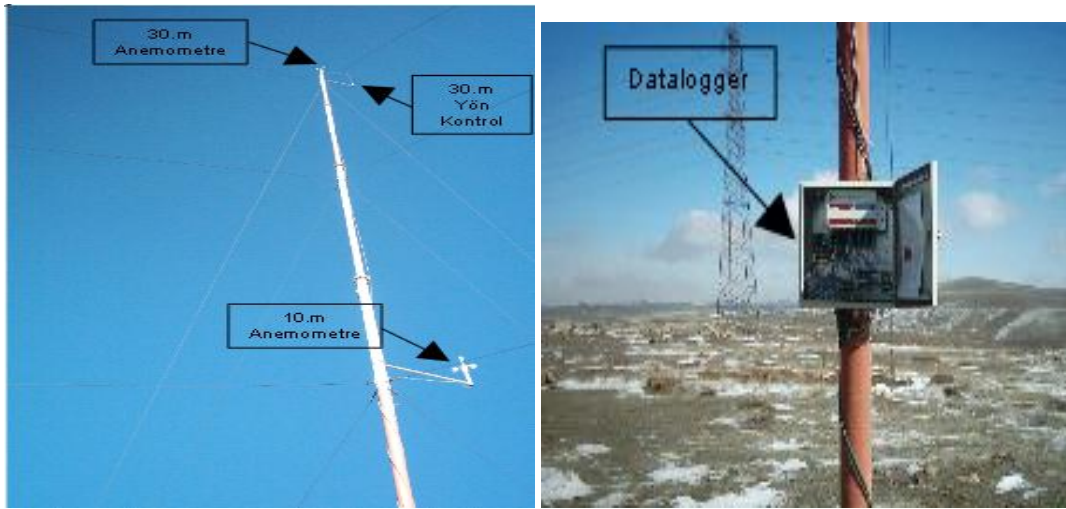
## 2.7 Rüzgâr Ölçümleri

Bir ölçüm istasyonunda doğru bir ölçüm yapabilmek için ekipmanların ölçüm istasyonu üzerindeki konumları ve birbirleri ile olan mesafeleri çok önemlidir [32]. Şekil 2.7’de bir rüzgâr ölçüm istasyonunda bulunması gereken ekipmanlar görülmektedir. Bu ekipmanlar ölçüm direği, sensörler ve veri depolama ünitesidir. Şekil 2.7’de görüleceği üzere üst anemometre yerden 30 m yükseklikte ve alt anemometre ile arasındaki mesafe de 20 m yüksekliktedir. Yön kontrol cihazı ise üst anemometreden 1,5 m aşağıda bulunmaktadır [34].



Şekil 2.7 Bir Rüzgâr ölçüm istasyonunda olması gereken ekipman konumları[32]

Rüzgâr enerjisi sistemlerinin tasarımı, planlanması ve çalıştırılması için rüzgârın karakteristiklerinin tüm detayları ile bilinmesi gerekmektedir. Türbin yerleşimi ve rüzgâr enerji potansiyelinin belirlenebilmesi için uzun süreli güvenilir verilere ihtiyaç duyulmaktadır [1]. Rüzgâr hız ölçümleri; yıllık enerji kazancının belirlenmesi, performansın saptanması, rüzgâr kaynağının tayini için en önemli ve en kritik ölçümlerdir [35]. Rüzgâr enerjisinden etkili faydalanmak için özel bir yerde rüzgâr karakteristiklerinin detaylı bilgisinin sağlanması gerekmektedir [14]. Bir bölgenin rüzgâr potansiyelini belirlemek için o bölgeden minimum bir yıl boyunca ölçüm almak gereklidir. Ancak bir yıldan fazla ölçüm almak daha doğru bir değerlendirme sağlar [34].



**Şekil 2.8** (D.P.Ü Rüzgâr Ölçüm İstasyonu) Ölçüm direği ve depolama sistemi

Yukarıda belirtilen konular ışığında 2001 yılının Temmuz ayında Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Merkez Kampus sahası üzerine rüzgâr ölçüm istasyonu kurulmuştur [32]. Rüzgâr ölçüm istasyonu ile ilgili detaylı bilgi 32 nolu kaynaktan alınabilir. Şekil 2.8’de kampus sahası içerisinde kurulu olan rüzgâr ölçüm istasyonu görülmektedir.

### 3. RÜZGÂR TÜRBİNLERİ

#### 3.1 Rüzgâr Türbinlerinin Sınıflandırılması

Kullanımdaki rüzgâr türbinleri boyut ve tip olarak çok çeşitlilik gösterse de genelde türbinler, dönme eksenine göre sınıflandırılırlar. Rüzgâr türbinleri dönme eksenine göre yatay eksenli ve düşey eksenli olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar [11]. Her ne kadar türbinler yatay eksenli ve düşey eksenli türbinler olarak ikiye ayrılırsalar da, her iki tip türbin de aynı aerodinamik prensiplerle çalışırlar. Yararlı aerodinamik kuvvet türü olarak ise, taşıma ya da sürüklenme kuvvetlerini kullanırlar.

##### 3.1.1 Düşey eksenli rüzgâr türbinleri

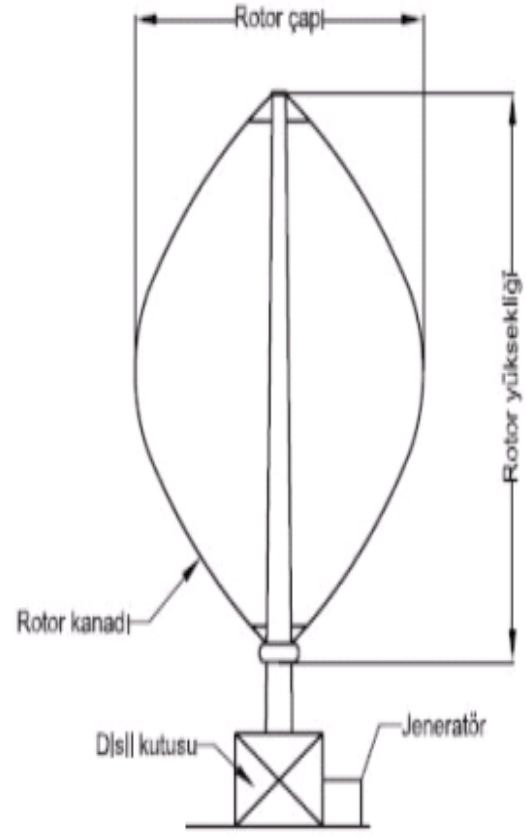
Adından da anlaşılacağı gibi, türbin mili düşey ve rüzgârın geliş yönüne diktir. Savonius tipi, Darrieus tipi gibi çeşitleri vardır. Daha çok deney amaçlı üretilmişlerdir. Ticari kullanımları çok azdır. Düşey eksenli rüzgâr türbinleri (Şekil 3.1) her istikametlidirler ve değişen rüzgâr yönlerinde dönerler. Böylece rüzgârı her bir yönden kabul ederler. Dönüşün dikey eksen, sürücünün toprak seviyesine dahi yerleştirilmesine izin vermektedir. Bu tipteki rüzgâr türbinlerinin güç kat sayısı 0,15'ten azdır. Bu nedenle güç üretiminde tercih edilmezler[11].

Düşey eksenli rüzgâr türbinlerinin avantajları aşağıdaki gibi ifade edilebilir [11];

- Jeneratör ve dişli kutusu yere yerleştirildiği için, türbini kule üzerine yerleştirmek gerekmez ve bu sebeple kule masrafı olmaz.
- Türbini rüzgâr yönüne çevirmeye gerek yoktur. Yani dümen sistemine ihtiyaç yoktur.
- Türbin mili hariç diğer parçaların bakım ve onarımı kolaydır.
- Elde edilen güç toprak seviyesinde çıktığından, nakledilmesi daha kolaydır.

Düşey eksenli rüzgâr türbinlerinin dezavantajları ise aşağıdaki gibidir;

- Yere yakın oldukları için alt noktalardaki rüzgâr hızları düşüktür.
- Verimi düşüktür.
- Çalışmaya başlaması için bir motor tarafından ilk hareketin verilmesi gerekir. İlk hareket motoruna ihtiyacı vardır.
- Ayakta durabilmesi için tellerle yere sabitlenmesi gerekir. Bu da pek pratik değildir.
- Türbin mili yataklarının değişmesi gerektiğinde, makinenin tamamının yere yatırılması gerekir.



**Şekil 3.1** – Düşey eksenli bir rüzgâr türbini [11,36].

Düşey eksenli rüzgâr türbinlerinde dönme eksenini rüzgâr yönüne dik ve düşey konumda çalışır. Düşey eksenli rüzgâr türbinlerinin rüzgârı her yönden alma özelliği vardır. Kanatlarının yüzeylerine gelen rüzgârın kuvveti ile dönme hareketi oluşur. Düşey eksenli rüzgâr türbinleri Darrieus ve Savonius tipi rüzgâr türbinleri olmak üzere 2 tiptedirler.



### **3.1.1.1 Darrieus tipi rüzgâr türbini**



**Şekil 3.2** Düz bir darrieus tipi rüzgâr türbini [37].

Darrieus tipi düşey eksenli rüzgâr türbininde, Şekil 3.2’de görüldüğü gibi düşey şekilde yerleştirilmiş iki tane kafa vardır. Kanatlar yaklaşık olarak türbin mili uzun eksenli olan bir elips oluşturacak biçimde yerleştirilmiştir. Kanatların içbükey ve dışbükey yüzeyleri arasındaki çekme kuvveti farkı nedeniyle dönme hareketi oluşur. Yapıları gereği Darrieus tipi rüzgâr türbinlerinde devir başına iki kere en yüksek tork elde edilir. Rüzgârın tek yönden estiği düşünülürse; türbinin verdiği güç sinüs şeklinde bir eğri oluşturur [37].

### **3.1.1.2 Savonius tipi rüzgâr türbini**

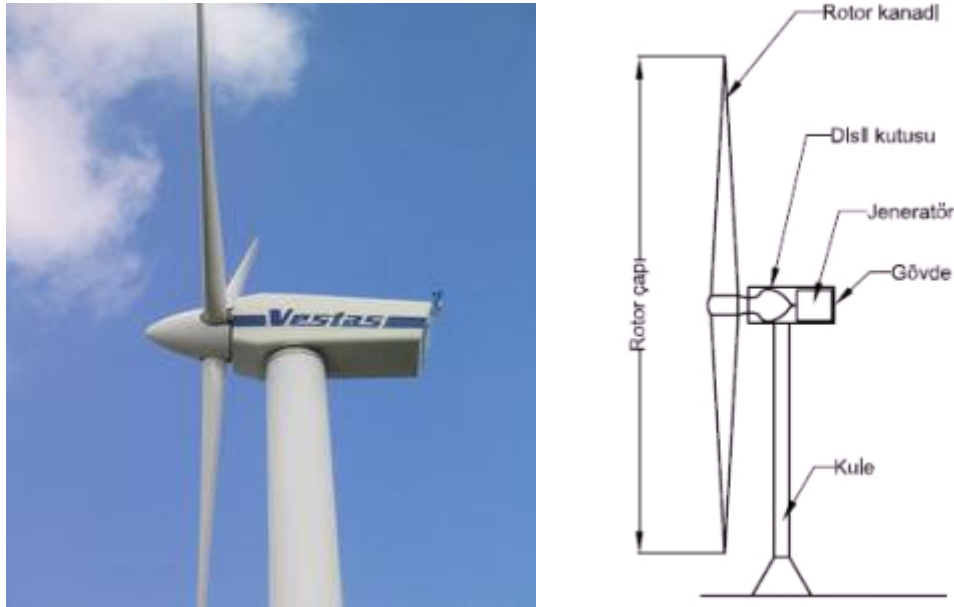
Savonius rüzgâr çarkları düşey eksenli bir rüzgâr çarkı olup; 1925 yılında Finlandiyalı bir mühendis olan Sigurd Savonius tarafından keşfedilmiştir [38]. Savonius türbinleri, iki yada üç adet kepçeye benzer kesitin birleşimi şeklindedir (Şekil 3.3). En yaygını iki adet kepçenin bulunduğu durumdur ve “S” şeklini andıran bir görüntüsü vardır. Savonius türbininde akışkan içbükey kanat üzerinde türbülanslı bir yol izler ve burada dönel akışlar meydana gelir. Bu dönel akışlar savonius türbininin performansını düşürür. Bu nedenle elektrik üretiminde pek fazla kullanılmazlar. Daha çok su pompalama amaçlı ve rüzgâr ölçümlerinde anemometre olarak kullanılırlar [37].



**Şekil 3.3** Savonius tipi rüzgâr türbini [37]

### 3.1.2 Yatay eksenli rüzgâr türbinleri

Bir çok araştırmacı tarafından yatay eksenli yel değirmenlerinin ilk önce Fransa, Almanya, İngiltere, Hollanda gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde geliştirildiği söylenmektedir [39]. Günümüzde ise yatay eksenli rüzgâr türbinlerinin teknolojisi artmış ve elektrik enerjisi üretiminde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu tip türbinlerde dönme eksenli rüzgâr yönüne paraleldir. Kanatları ise rüzgâr yönüyle dik açı yaparlar. Ticari türbinler genellikle yatay eksenlidir. Rotor, rüzgârı en iyi alacak şekilde, döner bir tabla üzerine yerleştirilmiştir. Şekil 3.4’de örnek bir yatay eksenli rüzgâr türbini görülmektedir.

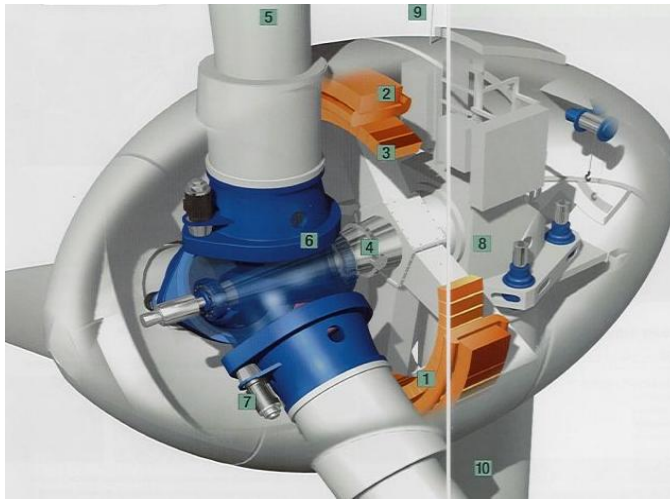


Şekil 3.4 Yatay eksenli rüzgâr türbini [37,40]

Yatay eksenli türbinlerin çoğu, rüzgârı önden alacak şekilde tasarlanırlar. Rüzgârı arkadan alan rüzgâr türbinlerinin ise, yaygın bir kullanım yeri yoktur. Rüzgârı önden alan türbinlerin avantajı, kulenin oluşturduğu rüzgâr gölgelenmesinden etkilenmemesidir. Dezavantajı ise, türbinin sürekli rüzgâra bakması için dümen sisteminin yapılmasıdır. Rüzgârı arkadan alan türbinlerde; eğer rotor ve gövde uygun şekilde tasarlanmışsa, dümen sistemine gerek yoktur. Bu nedenle daha hafiftirler. Fakat büyük çaplı türbinlerde rüzgârın arkadan gelmesi tercih edilmez. Bunun nedeni ise; serbestçe dönmeye bırakılan türbinin elektrik enerjisini taşıyan kabloları burmasıdır. 1000 amper gibi yüksek akımlarla çalışan bu sistemde,

akımın mekanik sistemlerle de toplanması sağlıklı değildir. Fakat küçük çaplı türbinlerde kolaylıkla uygulanabilirler [11].

Şekil 3.5’ de yatay eksenli türbinin teknik yapısı görülmektedir. Sistemin çalışması kısaca açıklanacak olursa; Jeneratör, kanatlardan gelen mekanik enerjiyi stator ve rotor arasında elektrik enerjisine dönüştürür. Ana mil kanatları taşır. Kanatlar rüzgârın enerjisini mekanik enerjiye dönüştürür. Kanat flanşı ve kanat çevirme motoru kanadın ideal açısını ayarlar. Kabin çevirme motoru rüzgâr ölçüm sensöründen gelen bilgilere göre kabin yönünü rüzgâra çevirir. Kule pervaneyi rüzgârın fazla olduğu yüksekliğe taşır [21].



1. Jeneratör
2. Stator
3. Rotor
4. Ana mil
5. Kanatlar
6. Kanat flanşı
7. Kanat çevirme motoru
8. Kabin çevirme motoru
9. Rüzgâr ölçüm sensörü

Şekil 3.5 Yatay eksenli türbinin teknik yapısı [21].

### 3.2 Rüzgâr Türbin Ömrü

Rüzgâr türbinlerinin yılda 8760 saat çalıştığı düşünülürse parçalarının değiştirilmesi söz konusu olmaktadır. Günümüzde ortalama 15 yıldan daha fazla çalışan türbin olmadığı için kesin bir değer verilmemekle birlikte, beklenen türbin ömrünün 20-30 yıl olacağı söylenebilir. Dünyada bu gün için yaklaşık 30 000 türbinin çalıştığı bilinmektedir. Rüzgâr türbinlerinin kanatları fiberglas polyester malzemeden, nadiren de tahtadan yapılmaktadır. Kuleler ise çelik boru şeklinde kafes tipi veya betondan üretilmektedir [41].

### 3.3 Rüzgâr Türbin Bakımı

Modern rüzgâr türbinleri 15-20 yıllık ömürlerinde 120 000 saat çalışacak şekilde tasarlanırlar. Pratikteki deneyimler, yeni türbin bakım maliyetlerinin azaldığı yöndedir. Avrupa Birliği ülkelerinde yapılan çalışmalar, yeni üretim türbinlerinin bakım ve onarım maliyetlerinin eski üretim türbinlerinin bakım ve onarım maliyetlerinden oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Eski türbinlerin yıllık bakım maliyetleri, yeni türbinlerin türbin yatırım maliyetlerinin yaklaşık 2 katı kadardır. Yeni türbinlerde bu değer yatırım maliyetinin %1.0–1.5’u kadardır. Fakat bunun yanında tek bir türbinin bakım maliyeti, bir rüzgâr parkındaki türbinlerin bakım maliyetinden daha yüksektir. Rüzgâr türbini parçalarından bozulmaya ve değiştirilmeye, diğerlerine nazaran daha çok maruz kalanlar özellikle rotor kanatları ve vites kutusudur. Özellikle kanatlar, vites kutusu veya üreteç türbin fiyatının %15-20 arasında değişen kısmını oluşturur. Türbinlerin 20 yıllık tasarım ömrü üreteçler tarafından belirtilmektedir [41].

## 4. RÜZGÂR ENERJİSİ ÇEVİRİM SİSTEMLERİ

Elektrik enerjisi üretimi amaçlı rüzgâr türbinleri; şebeke bağlantılı ve şebeke bağlantısız (Otonom) sistemler olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilir [42].

### 4.1 Şebeke Bağlantılı Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi

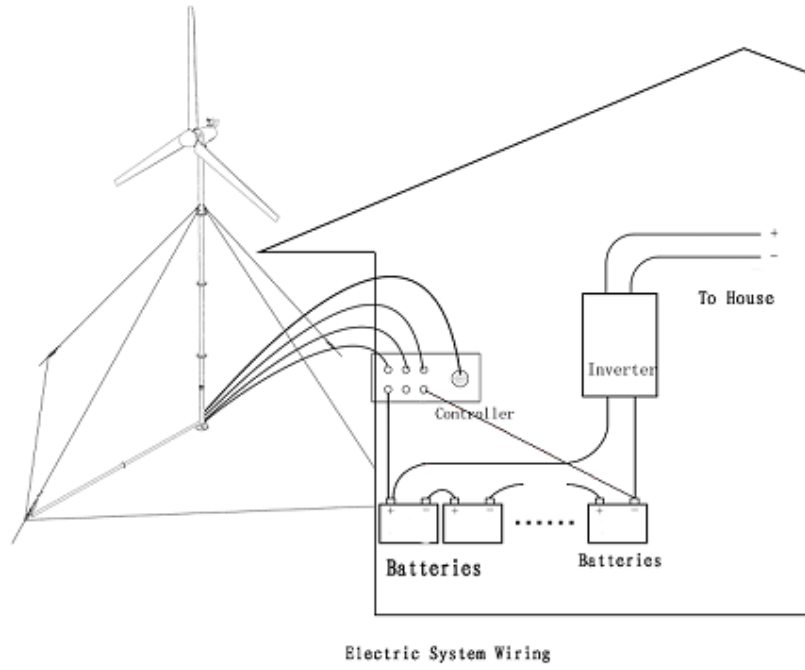
Rüzgâr enerjisi kesintili bir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisini, hiçbir sınırlamaya tabi tutmadan elektrik enerjisine çevirerek şebekeye veren bir rüzgâr konvertörleri son 5-10 yılda büyük bir gelişme göstermiştir. Bugün kullanılan modern rüzgâr türbinlerinde olduğu gibi rüzgâr enerjisi, elektrik enerjisine çevrilerek şebekeye verilmeden önce çeşitli kademelerden geçmektedir [43].

Rüzgâr türbinleri, çoğu gelişmiş ülkede basit sigortalı ayırıcılar ve her bir türbin için bir trafo ile şebekeye bağlanmakta ve başında eleman bulunmadan işletilmektedir. Türbinler; personelsiz işletildikleri için türbini her türlü şebeke olayına ve türbin arızasına karşı koruyan bilgisayarlı bir kontrol sistemi içermekte, çok nadir olarak meydana gelen arızalarda türbin kontrol sistemi tarafından sinyal yollanmakta ve uzaktan müdahale ile veya teknisyen yollanarak arıza giderilmelidir [43].

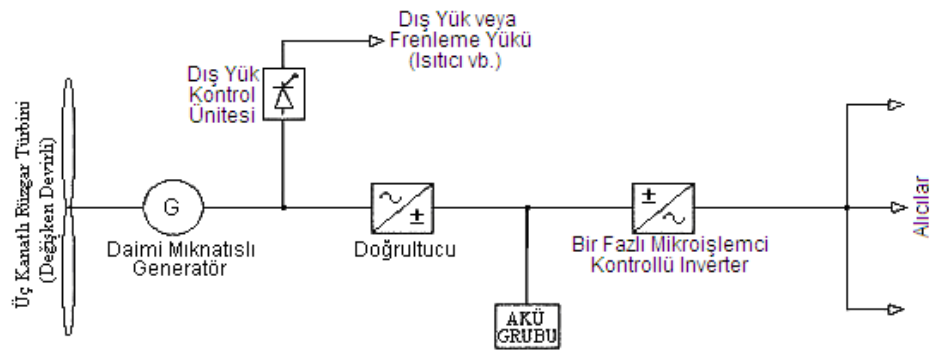
Ülkemizde ise, trafoları, türbinleri ve bağlantı kablolarını korumak için kesici ve ayırıcı gibi ilave teçhizat ve kablo arızalarına karşı ring sisteminin kullanılması şart koşulmakta, mükerrer sayılabilecek bu teçhizat ise santral maliyetlerini artırmaktadır [43].

### 4.2 Şebeke Bağlantısız(Otonom) Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi

Otonom sistem enerjisi; rüzgâr türbini tarafından üretilmekte, sisteme bağlı yük tarafından tüketilmektedir. Ayrıca fazla üretilen enerji akülerde depolanarak, sistemdeki enerjinin sürekliliği sağlanmaktadır. Bu tür sistemlerde genellikle depolama elemanı olarak kurşun-asit akümülatör kullanılmaktadır. Ayrıca otonom sistemler daha çok şebekenin ulaşamadığı uzak bölgelerde kurulduğu için starter akü yerine sabit tesis aküsü kullanılması, kurulum maliyetini artırmasına rağmen, ileriki dönem bakım ve onarım masraflarını önemli oranda düşüreceği yapılan uygulamalarda görülmüştür [44]. Otonom rüzgâr enerji sistemi çalışma prensibi Şekil 4.1'de, sistemin enerjisi dengesini sağlayan güç iletimi şematik olarak Şekil 4.2'de ve sistem ile Çeşme-Mersinköy'de yapılmış bir uygulama ise Şekil 4.3'de görülmektedir.



Şekil 4.1 Rüzgâr enerji sistemi çalışma prensibi



Şekil 4.2 Otonom rüzgâr enerjisi çevrim sisteminin enerji akış şeması [44]



**Şekil 4.3** Kurulu Otonom Çevrim Sistemi (Mersinköy-Çeşme) [44]

Kesintili bir enerji kaynağı olan rüzgârdan üretilen enerjinin ihtiyaç duyulan zamanlarda kullanılabilmesi için depo edilmesi gerekmektedir. Depolama sisteminin kapasitesi ve türbin gücünü belirleyebilmek için enerjinin kullanılacağı yerin bir yıllık ortalama rüzgâr potansiyeli göz önüne alınmalıdır.





**Şekil 4.4** Depolama sistemi ayrıntıları [44]

Üretilen enerji yükün ihtiyacından büyük ise, tüketim fazlası enerji, bir akü bankasında elektro-kimyasal (elektrik enerjisi) olarak depolanacaktır. Yükün enerji ihtiyacı üretilen enerjiden daha büyük ise, eksik olan enerji, bu depodan karşılanacaktır [44]. Şekil 4.4’de örnek bir depolama ünitesi görülmektedir. Depo elemanı, enerji ihtiyacına göre, sistemde yük veya kaynak şeklinde yer almaktadır.

## **5. MATERYAL ve METOD**

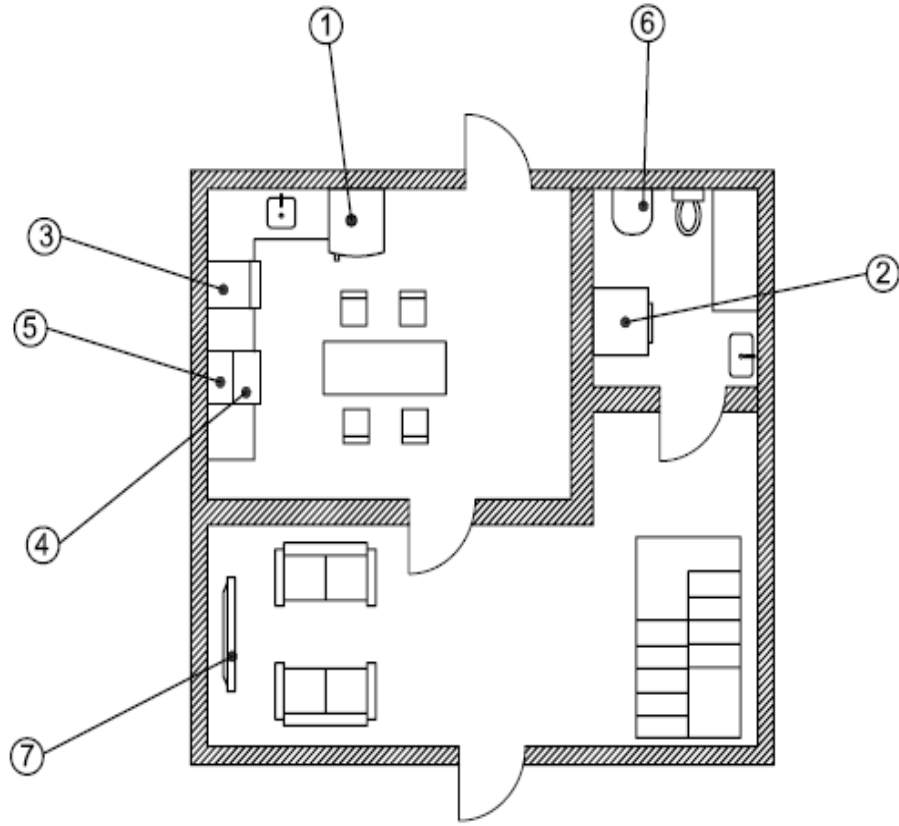
### **5.1 Giriş**

Bu tezde, bir evin yıllık ortalama elektrik enerjisi tüketimi hesaplanmış olup; şebekenin ulaşamadığı bir yerde, ihtiyacı karşılamak için gerekli türbin gücü ve depolama sisteminin belirlenmesi gibi hesaplar yapılmıştır. Bu amaçla en ekonomik türbin seçiminin belirlenmesi ve ihtiyacı karşılamak için gerekli türbin maliyetleri de değerlendirilerek; elde edilen elektrik enerjisi ile sistemin kendisini geri ödeme süresi hesaplanmış ve kıyaslanan türbinlerin yıllık 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikte üretecekleri enerji miktarları bulunmuştur.

İzmir ili için yapılan bu çalışmada, İzmir bölgesinde 2006 yılının 21 m deki rüzgâr ölçüm verileri temin edilmiş olup, bu ölçüm verilerine dayanarak 30 m ve 40 m deki rüzgâr hızları Hellman yükseltme bağıntısı ile hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen bu verilere dayanarak 21 m, 30 m ve 40 m deki rüzgâr gücü, 2 kW, 3 kW ve 5 kW'lık türbinlerden elde edilecek teorik güç ve maksimum güç hesaplanmış ve; bu güç değerlerine göre rüzgâr türbinlerinin verimleri belirlenmiştir. Bu türbinlerin maliyetleri de göz önüne alınarak, en ekonomik türbin seçimi yapılmıştır. 8760 saatlik ölçüm verisi için tüm hesaplamalar Excel ortamında yapılmıştır.

### **5.2 Enerji Tüketim Cihazları**

Elektrik enerjisi ihtiyacı belirlenen evin mimari projesi ve evde kullanılan elektrikli cihazların dağılımı Şekil 5.1'de verilmektedir. Kullanılan cihazların, markası, model ve elektrik enerji tüketim miktarı değerleri ise Çizelge 5.1'de verilmiştir.



Şekil 5.1 Enerji tüketim cihazlarının dağılımı

Çizelge 5.1 Enerji tüketim cihazları dağılımı

Tür	Marka	Model	Enerji Tüketim Değeri(kWh/gün)
1 Buzdolabı	Arçelik	A+sınıfı 5086VNF	0,045
2 Çamaşır Makinası	Arçelik	Asınıfı 5104 S	0,04
3 Bulaşık Makinası	Arçelik	Asınıfı 6054E	0,042
4 Fırın	Arçelik	Asınıfı 9341	2,2
5 Aspiratör	Arçelik	P305	0,33
6 Elektrikli Şofben	Arçelik	(65lt) G7865	1,98
7 Televizyon	Sony	KDL52X2000	0,29
8 Aydınlık1 (Gece Aydınlatması)	-	-	0,02
9 Aydınlık2 (Gün içi Aydınlatma)	-	-	0,2
10 Diğer ( Küçük ev aletleri Müzik seti ,Bilgisayar vb.)	-	-	0,035

### 5.3 Bir Evin Enerji İhtiyacının Belirlenmesi

Bir evin elektrik enerji ihtiyacı dört kişilik bir aile için hesaplanmıştır. Çizelge 5.2’de dört kişilik bir ailenin periyodik olarak yaptığı işler ve kullandığı cihazların elektrik enerjisi tüketim miktarları ifade edilmiştir. Tüketilen elektrik enerjisi haftanın yedi günü için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Haftanın günleri aylara göre değerlendirildiğinde Çizelge 5.3’teki ihtiyaç tablosu ortaya çıkmaktadır. Aylara göre değerlendirme 2006 yılı takvimine göre bulunmuştur. Her ayın ihtiyacı içinde bulundurduğu gün sayısına göre elektrik enerjisi ihtiyacı Çizelge 5.2’den yararlanılarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.2 oluşturulurken; evde aktif olarak buzdolabının devamlı çalıştığı, elektrikli şofbenin sadece geceleri belirli saatlerde kapatıldığı ve ailenin, belli günlerde bulaşık yıkadığı, fırında yemek pişirdiği, televizyon izlediği ve aydınlatmaları kullandığı kabul edilmiştir. Evde kullanılan diğer küçük ev aletleri için ise, ortalama bir değer alınarak hesaplara ilave edilmiş ve elektrik enerji ihtiyacı belirlenmiştir.

Oluşturulan bu tablo baz alınarak günlük elektrik enerji tüketim miktarı ve bunlara bağlı olarak elde edilen bir yıllık ortalama elektrik enerji tüketim miktarı yaklaşık olarak 2360 kWh olarak hesaplanmıştır. İhtiyaçların aylara göre dağılımı Çizelge 5.3’de verilmektedir.

Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı.

	PAZARTESİ											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık makinesi												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon												
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Aydınlık - 2 -(Güniçi Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>
	<b>12:00-13:00</b>	<b>13:00-14:00</b>	<b>14:00-15:00</b>	<b>15:00-16:00</b>	<b>16:00-17:00</b>	<b>17:00-18:00</b>	<b>18:00-19:00</b>	<b>19:00-20:00</b>	<b>20:00-21:00</b>	<b>21:00-22:00</b>	<b>22:00-23:00</b>	<b>23:00-24:00</b>
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası										0,04		
Bulaşık makinesi									0,042			
Fırın								2,2				
Aspiratör								0,33				
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon								0,29	0,29	0,29	0,29	
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												0,02
Aydınlık - 2 -(Güniçi Aydınlatma)								0,2	0,2	0,2	0,2	
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>3,162</b>	<b>0,674</b>	<b>0,632</b>	<b>0,57</b>	<b>0,1</b>
Genel Toplam	7,297 kWh											

Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı (devamı).

	SALI											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon												
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>
	<b>12:00-13:00</b>	<b>13:00-14:00</b>	<b>14:00-15:00</b>	<b>15:00-16:00</b>	<b>16:00-17:00</b>	<b>17:00-18:00</b>	<b>18:00-19:00</b>	<b>19:00-20:00</b>	<b>20:00-21:00</b>	<b>21:00-22:00</b>	<b>22:00-23:00</b>	<b>23:00-24:00</b>
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör								0,33				
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon								0,29	0,29	0,29	0,29	
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												0,02
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)								0,2	0,2	0,2	0,2	
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,962</b>	<b>0,632</b>	<b>0,632</b>	<b>0,57</b>	<b>0,1</b>
Genel Toplam	5,055 kWh											

Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı (devamı).

	ÇARŞAMBA											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık makinesi												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon												
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası										0,04		
Bulaşık makinesi									0,042			
Fırın												
Aspiratör								0,33				
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon								0,29	0,29	0,29	0,29	
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												0,02
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)								0,2	0,2	0,2	0,2	
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,962	0,674	0,672	0,57	0,1
Genel Toplam	5,137 kWh											

Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı (devamı).

	PERŞEMBE											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon												
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Aydınlık - 2 -(Güniçi Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,065</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>
	<b>12:00-13:00</b>	<b>13:00-14:00</b>	<b>14:00-15:00</b>	<b>15:00-16:00</b>	<b>16:00-17:00</b>	<b>17:00-18:00</b>	<b>18:00-19:00</b>	<b>19:00-20:00</b>	<b>20:00-21:00</b>	<b>21:00-22:00</b>	<b>22:00-23:00</b>	<b>23:00-24:00</b>
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör								0,33				
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon								0,29	0,29	0,29	0,29	
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												0,02
Aydınlık - 2 -(Güniçi Aydınlatma)								0,2	0,2	0,2	0,2	
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,142</b>	<b>0,962</b>	<b>0,632</b>	<b>0,632</b>	<b>0,57</b>	<b>0,1</b>
Genel Toplam	5,055 kWh											



Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı (devamı).

	CUMA											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon												
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142
	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası									0,042			
Fırın									2,2			
Aspiratör									0,33			
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon									0,29	0,29	0,29	0,29
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												0,02
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)									0,2	0,2	0,2	0,2
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
<b>Toplam</b>	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	3,162	0,674	0,632	0,57	0,1
Genel Toplam	7,297 kWh											

Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı (devamı).

	CUMARTESİ											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon										0,29	0,29	0,29
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02			
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
<b>Toplam</b>	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,172	0,172	0,442	0,442	0,442
	<b>12:00-13:00</b>	<b>13:00-14:00</b>	<b>14:00-15:00</b>	<b>15:00-16:00</b>	<b>16:00-17:00</b>	<b>17:00-18:00</b>	<b>18:00-19:00</b>	<b>19:00-20:00</b>	<b>20:00-21:00</b>	<b>21:00-22:00</b>	<b>22:00-23:00</b>	<b>23:00-24:00</b>
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası									0,042			
Fırın	2,2											
Aspiratör	0,33							0,33				
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon								0,29	0,29	0,29	0,29	
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)								0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
<b>Toplam</b>	2,682	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,972	0,684	0,642	0,58	0,29
Genel Toplam	8,887	kWh										

Çizelge 5.2 Bir evin bir günlük ortalama elektrik enerji tüketim miktarı (devamı).

	PAZAR											
	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası												
Bulaşık Makinası												
Fırın												
Aspiratör												
Elektrikli Şofben								0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
Televizyon												
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)												
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)								0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
<b>Toplam</b>	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
	<b>12:00-13:00</b>	<b>13:00-14:00</b>	<b>14:00-15:00</b>	<b>15:00-16:00</b>	<b>16:00-17:00</b>	<b>17:00-18:00</b>	<b>18:00-19:00</b>	<b>19:00-20:00</b>	<b>20:00-21:00</b>	<b>21:00-22:00</b>	<b>22:00-23:00</b>	<b>23:00-24:00</b>
Buzdolabı	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Çamaşır Makinası										0,04	0,04	
Bulaşık Makinası									0,042			
Fırın												
Aspiratör	0,33							0,33				
Elektrikli Şofben	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062		
Televizyon		0,29	0,29	0,29				0,29	0,29	0,29	0,29	
Aydınlık - 1 -(Gece Aydınlatması)												0,02
Aydınlık - 2 -(Günlük Aydınlatma)								0,2	0,2	0,2	0,2	
Diğer (Küçük Ev Aletleri, Müzik Seti, Bilgisayar vb.)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
<b>Toplam</b>	0,482	0,442	0,442	0,442	0,152	0,152	0,152	0,972	0,684	0,682	0,62	0,11
Genel Toplam	6,547	kWh										
<b>HAFTALIK TOPLAM</b>	45,275	kWh										

**Çizelge 5.3** İhtiyaç duyulan enerji miktarının aylara göre dağılımı

Aylar	İhtiyaç Duyulan Enerji Miktarı(kWh)
Ocak	199,999
Şubat	181,1
Mart	198,589
Nisan	196,534
Mayıs	198,589
Haziran	193,452
Temmuz	203,831
Ağustos	196,347
Eylül	197,284
Ekim	199,999
Kasım	191,292
Aralık	203,831
<b>Toplam</b>	<b>2360,847</b>

#### 5.4 Rüzgâr Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

İzmir ili için Güzelyalı Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden 2006 yılının, 8760 saatlik ölçüm sonuçları temin edilmiştir. Ölçümler 21 m yükseklikte yapılmış olup, ölçüm cihazının adı Anemograf, modeli Stefens ve markasında R.Fuess'dir. Elde edilen ölçüm sonuçları Excel programına girilerek tüm hesaplamalar Excel ortamında gerçekleştirilmiştir.

Rüzgâr hızı, yerden yüksekliğe bağlı olarak belirgin bir değişiklik gösterir. Bilinen belirli bir yükseklikteki rüzgâr hızı kullanılarak herhangi bir yükseklikteki rüzgâr hızı bulunabilir. Bu çalışmada ise 21 m yükseklikte elde edilmiş olan rüzgâr ölçüm verilerininin 30 m ve 40 m deki rüzgâr hızları Hellman Yükseltme bağıntısı kullanılarak hesaplanmıştır [34]. Bu bağıntı;

$$V_{rist}/V_{rölç} = (H_{ist}/H_{ölç})^{\alpha} \quad (4.1)$$

olarak bulunur.

Burada;

$V_{rist}$  : İstenilen yükseklikteki rüzgâr hızı (m/s)

$V_{rölç}$  : Ölçülen yükseklikteki rüzgâr hızı (m/s)

$H_{ist}$  : İstenilen yükseklik (m)

$H_{ölç}$  : Ölçüm yapılan yükseklik (m)

ile ifade edilir.

(4.1) nolu bağıntıdaki  $\alpha$  değeri Çizelge 5.4' den yeşil ve ekili alan için 0,18 seçilmiştir.

**Çizelge 5.4** Yüzey pürüzlülüğünün rüzgâr hızına etkisi [11].

Durum	$\alpha$
Deniz Kıyı Şeridi	0,1 – 0,13
Yeşil ve Ekili Alan	0,13 – 0,2
Ağaçlı Alan	0,2 – 0,27
Yüksek Bina ve Kentsel Alan	0,27 – 0,4

Güzelyalı’da 21 metre yükseklikte yapılan rüzgâr ölçümleri neticesinde, ortalama rüzgâr hızı 5,12 m/s olarak bulunmuş olup 30 m ve 40 m yükseklik için ortalama rüzgâr hızları hesaplandığında;

( $\alpha$  değeri Çizelge 5.4’den yeşil ve ekili alan için 0,18 alınacaktır.)

Verilenler

$V_{r(ist)}$  : ? ( 30 m ve 40 m yükseklik için rüzgâr hızı isteniyor)

$V_{r(ölç)}$  : 5,12 m/s (Ölçülen yükseklikteki rüzgâr hızı)

$H_{ist}$  : 30 m ve 40 m yüksekliğe taşınacak

$H_{ölç}$  : 21 m (Ölçüm yapılan yükseklik)

$$V_{rist}/V_{rölç} = (H_{ist}/H_{ölç})^\alpha$$

$$V_{rist} = 5,12*(30/21)^{0,18}$$

$$V_{rist} = 5,45 \text{ m/s (30 m yükseklikteki rüzgâr hızı)}$$

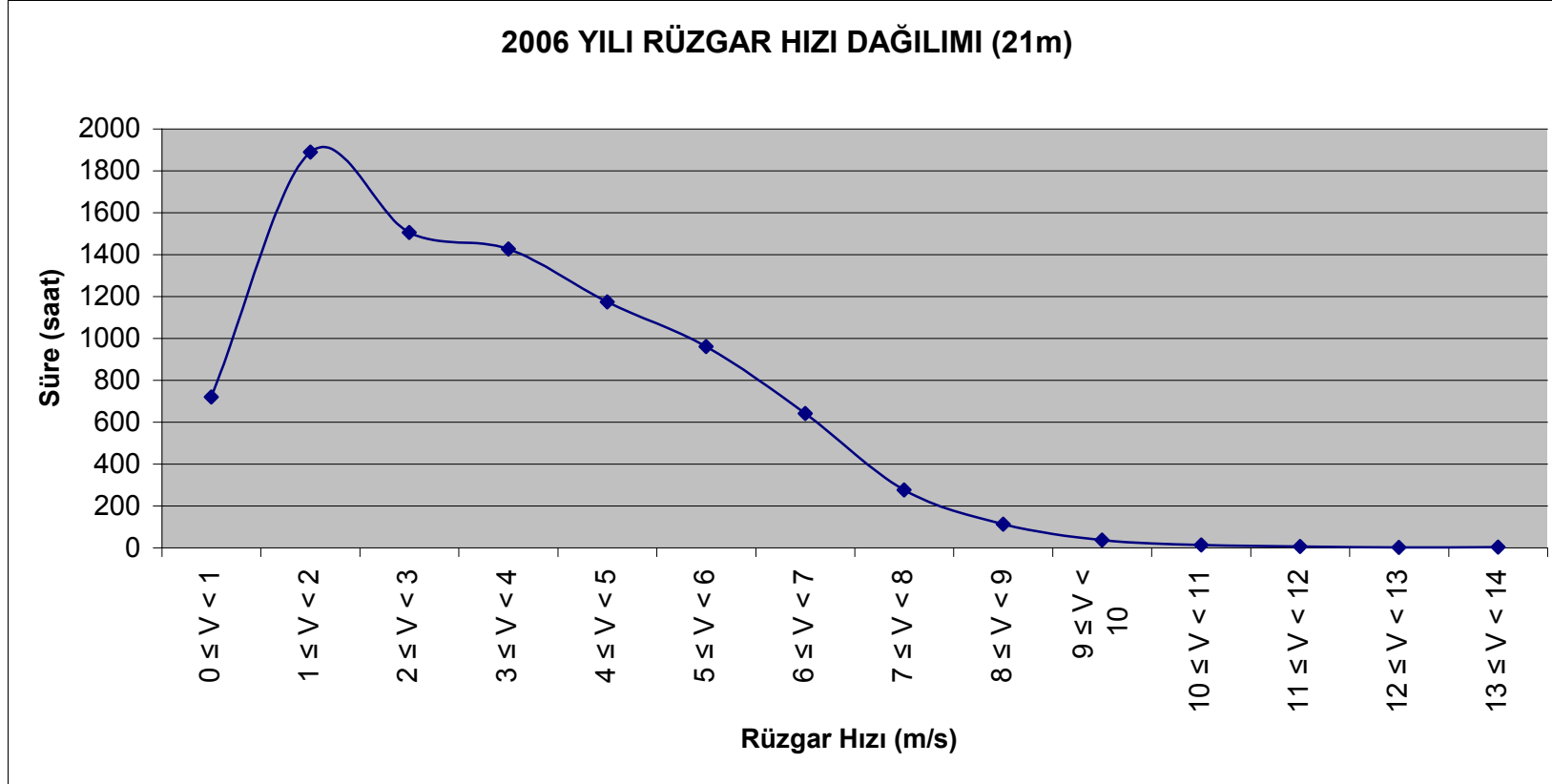
$$V_{rist} = 5,12*(40/21)^{0,18}$$

$$V_{rist} = 5,74 \text{ m/s (40 m yükseklikteki rüzgâr hızı) olarak bulunur.}$$

Yapılan hesaplar neticesinde, ölçüm yapılan bölgenin 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikteki saatlik rüzgâr hız ve yönleri bulunmuştur. Bu verilerden yararlanarak rüzgârın bu üç yükseklikte hangi hızlarda kaç saat estiğine dair hesaplamalar 2006 yılının tüm ayları için ayrı ayrı yapılmış olup elde edilen sonuçlar Çizelge 5.5 - 5.7’de verilmiştir. Hazırlanan saatlik rüzgâr cetveli grafik olarak Şekil 5.2 - 5.4’de gösterilmektedir.

Çizelge 5.5 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli (21m)

Rüzgâr Hızı (m/s)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam (saat)
$0 \leq V < 1$	32	36	40	47	65	35	34	71	64	91	99	105	719
$1 \leq V < 2$	171	132	123	127	120	121	77	138	126	224	223	307	1889
$2 \leq V < 3$	113	108	125	138	108	146	110	127	125	154	124	127	1505
$3 \leq V < 4$	125	123	117	131	142	120	114	135	116	129	101	73	1426
$4 \leq V < 5$	102	119	108	106	116	98	103	105	110	81	84	41	1173
$5 \leq V < 6$	92	65	93	73	102	95	119	95	85	40	57	44	960
$6 \leq V < 7$	63	33	54	41	63	68	117	52	68	17	30	35	641
$7 \leq V < 8$	30	37	31	18	24	30	57	17	16	5	2	9	276
$8 \leq V < 9$	10	15	27	20	4	7	13	4	9	0	0	3	112
$9 \leq V < 10$	5	2	15	11	0	0	0	0	0	3	0	0	36
$10 \leq V < 11$	1	2	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13
$11 \leq V < 12$	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6
$12 \leq V < 13$	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$13 \leq V < 14$	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
<b>Toplam (s)</b>	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

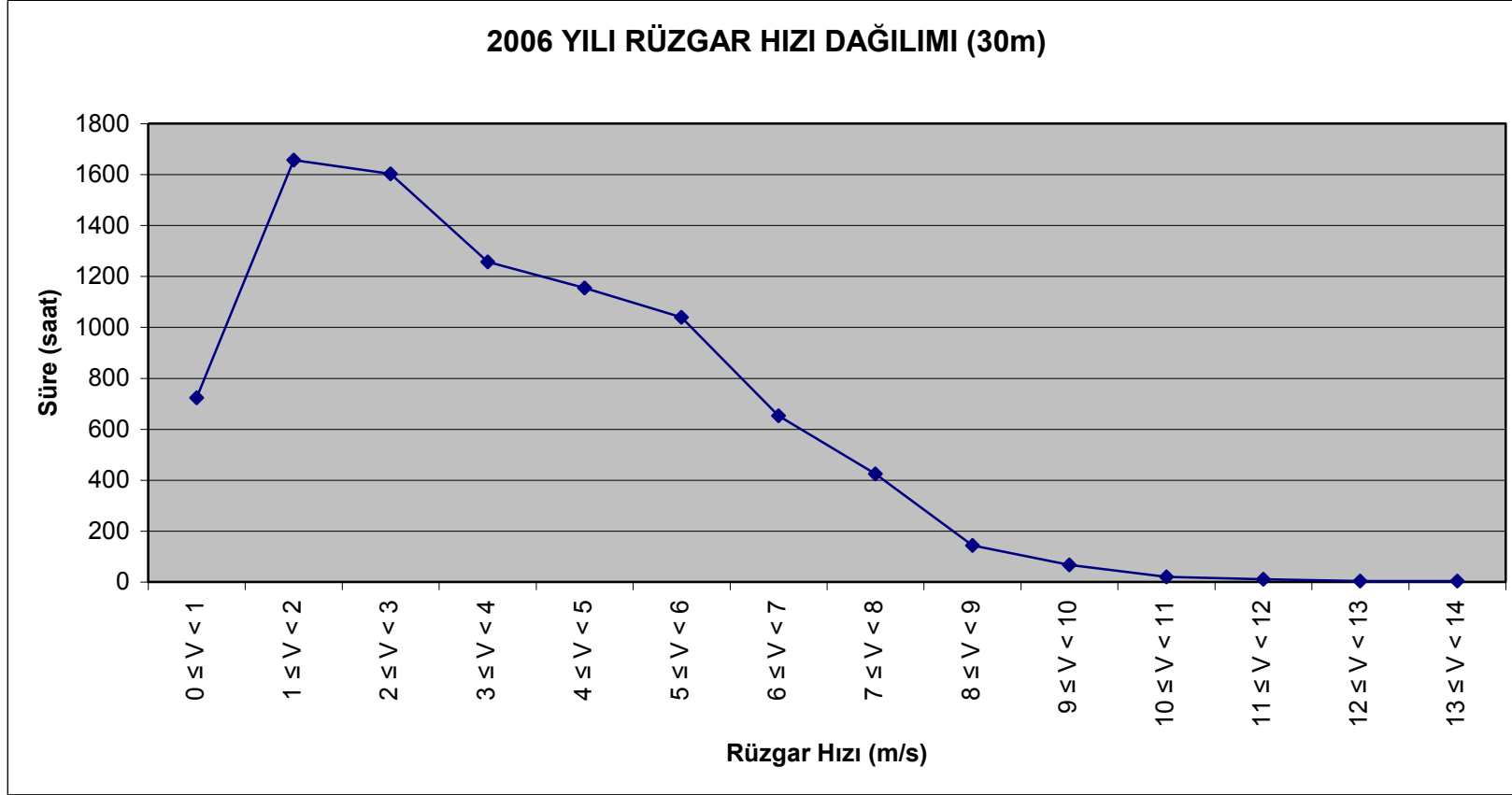


**Şekil 5.2** 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli grafik dağılımı (21m)

Çizelge 5.6 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli (30m)

Rüzgâr Hızı (m/s)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam (saat)
$0 \leq V < 1$	32	40	40	47	65	35	34	71	64	91	99	105	723
$1 \leq V < 2$	152	121	108	113	101	98	63	117	112	199	200	273	1657
$2 \leq V < 3$	120	121	129	141	111	151	109	134	124	170	138	155	1603
$3 \leq V < 4$	109	98	105	114	124	110	103	125	107	113	84	65	1257
$4 \leq V < 5$	102	122	99	105	115	103	96	97	99	84	91	42	1155
$5 \leq V < 6$	108	81	101	83	117	97	106	91	92	54	62	47	1039
$6 \leq V < 7$	52	25	59	47	66	63	116	68	67	16	40	34	653
$7 \leq V < 8$	38	35	35	23	37	49	93	34	42	14	6	19	425
$8 \leq V < 9$	19	20	30	16	7	12	20	7	10	0	0	3	144
$9 \leq V < 10$	10	6	20	19	1	2	4	0	2	2	0	1	67
$10 \leq V < 11$	1	1	11	6	0	0	0	0	0	1	0	0	20
$11 \leq V < 12$	1	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
$12 \leq V < 13$	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
$13 \leq V < 14$	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
<b>Toplam (s)</b>	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

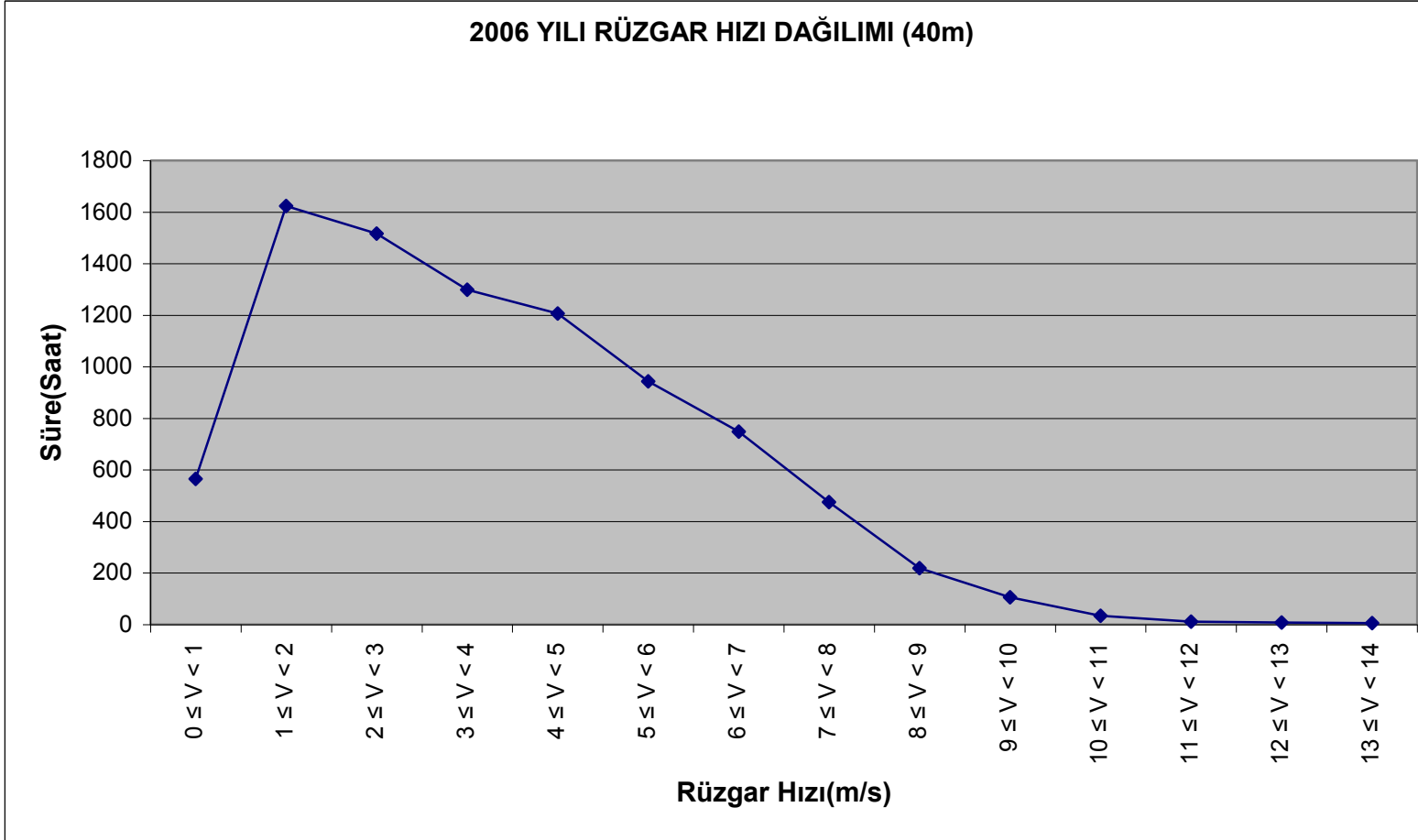




**Şekil 5.3** 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli grafik dağılımı (30m)

Çizelge 5.7 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli (40m)

Rüzgâr Hızı (m/s)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam (saat)
$0 \leq V < 1$	24	26	30	42	53	28	29	53	46	75	85	74	565
$1 \leq V < 2$	143	116	107	108	101	89	63	118	118	199	188	273	1623
$2 \leq V < 3$	125	119	107	131	102	123	95	123	116	157	150	168	1516
$3 \leq V < 4$	103	96	110	112	128	130	102	130	115	121	82	70	1299
$4 \leq V < 5$	103	130	103	109	113	113	103	101	96	93	97	46	1207
$5 \leq V < 6$	97	77	95	79	103	80	86	87	86	53	57	43	943
$6 \leq V < 7$	56	37	77	57	79	75	114	77	70	25	45	36	748
$7 \leq V < 8$	50	28	37	28	44	55	93	38	50	14	14	24	475
$8 \leq V < 9$	27	26	25	16	17	20	48	13	14	4	2	7	219
$9 \leq V < 10$	10	13	27	19	4	7	11	4	8	0	0	3	106
$10 \leq V < 11$	4	2	14	11	0	0	0	0	0	3	0	0	34
$11 \leq V < 12$	2	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11
$12 \leq V < 13$	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8
$13 \leq V < 14$	0	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6
<b>Toplam (s)</b>	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760



**Şekil 5.4** 2006 yılı saatlik rüzgâr cetveli grafik dağılımı (40m)

### 5.5 Hakim Rüzgâr Yönünün Belirlenmesi

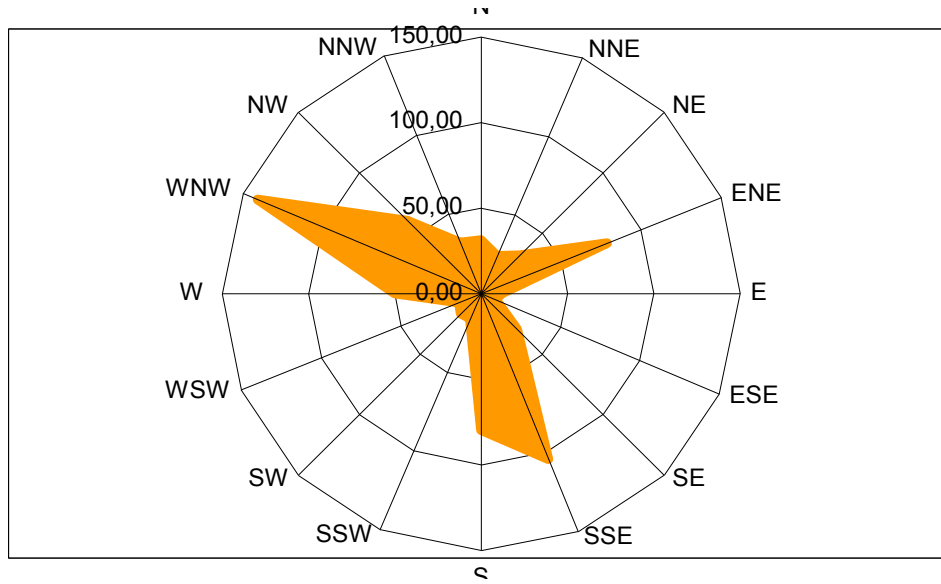
Rüzgârın hangi yönde estiğinin belirlenmesi türbin yerleştirilmesi açısından önemlidir. Yapılan bir yıllık saatlik ölçümlerin neticesinde 8760 adet rüzgârın esme yönü belirlenmiştir. Ölçüm neticesi elde edilen 8760 yön verisinin, hangi yönde kaç saat estiği ile ilgili olarak Excel programından yararlanılarak Çizelge 5.8 oluşturulmuştur. Çizelge 5.8 kullanılarak rüzgârın hangi yönde ağırlıklı estiği ise Excel ortamında değerlendirilmiş ve Şekil 5.5’de belirlenen rüzgâr gülü elde edilmiştir. Türbinden daha iyi verim alınması için sistem kurulurken rüzgâr hızının ağırlıklı bastığı bu yönün açık olmasına dikkat edilerek montaj yapılmalıdır. Yapılan çalışmada ölçüm neticeleri sonucunda hakim rüzgâr yönü (WNW) Batı Kuzeybatı olarak bulunmuştur.

**Çizelge 5.8** Saatlik rüzgâr yönü cetveli

OCAK		ŞUBAT		MART		NİSAN		MAYIS		HAZİRAN	
Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)
N	10	N	15	N	31	N	38	N	37	N	47
NNE	10	NNE	24	NNE	17	NNE	30	NNE	14	NNE	36
NE	89	NE	9	NE	8	NE	8	NE	20	NE	36
ENE	200	ENE	58	ENE	30	ENE	21	ENE	64	ENE	50
E	55	E	8	E	5	E	5	E	8	E	7
ESE	11	ESE	16	ESE	10	ESE	7	ESE	10	ESE	11
SE	56	SE	28	SE	12	SE	36	SE	23	SE	20
SSE	78	SSE	181	SSE	252	SSE	101	SSE	80	SSE	42
S	123	S	122	S	105	S	92	S	52	S	22
SSW	12	SSW	36	SSW	38	SSW	13	SSW	10	SSW	4
SW	17	SW	24	SW	18	SW	12	SW	11	SW	10
WSW	7	WSW	23	WSW	11	WSW	21	WSW	23	WSW	5
W	24	W	22	W	31	W	62	W	56	W	77
WNW	22	WNW	35	WNW	102	WNW	186	WNW	253	WNW	227
NW	21	NW	20	NW	31	NW	49	NW	36	NW	101
NNW	9	NNW	51	NNW	43	NNW	39	NNW	46	NNW	25
C	0	C	0	C	0	C	0	C	1	C	0

Çizelge 5.8 Saatlik rüzgâr yönü cetveli (devamı).

TEMMUZ		AĞUSTOS		EYLÜL		EKİM		KASIM		ARALIK	
Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)	Rüzgâr Yönü	Süre (Saat)
N	36	N	27	N	35	N	31	N	38	N	28
NNE	36	NNE	17	NNE	29	NNE	17	NNE	17	NNE	37
NE	69	NE	25	NE	34	NE	40	NE	18	NE	24
ENE	142	ENE	15	ENE	60	ENE	121	ENE	54	ENE	129
E	4	E	1	E	4	E	23	E	12	E	12
ESE	1	ESE	2	ESE	13	ESE	6	ESE	9	ESE	13
SE	6	SE	30	SE	16	SE	26	SE	45	SE	60
SSE	5	SSE	68	SSE	39	SSE	96	SSE	183	SSE	128
S	3	S	32	S	52	S	69	S	144	S	142
SSW	0	SSW	4	SSW	9	SSW	32	SSW	22	SSW	11
SW	4	SW	18	SW	19	SW	31	SW	21	SW	17
WSW	9	WSW	13	WSW	10	WSW	21	WSW	8	WSW	13
W	56	W	60	W	88	W	73	W	27	W	22
WNW	267	WNW	209	WNW	192	WNW	80	WNW	65	WNW	50
NW	71	NW	189	NW	82	NW	49	NW	39	NW	36
NNW	35	NNW	34	NNW	38	NNW	29	NNW	18	NNW	21
C	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C	1



Şekil 5.5 Rüzgâr gülü

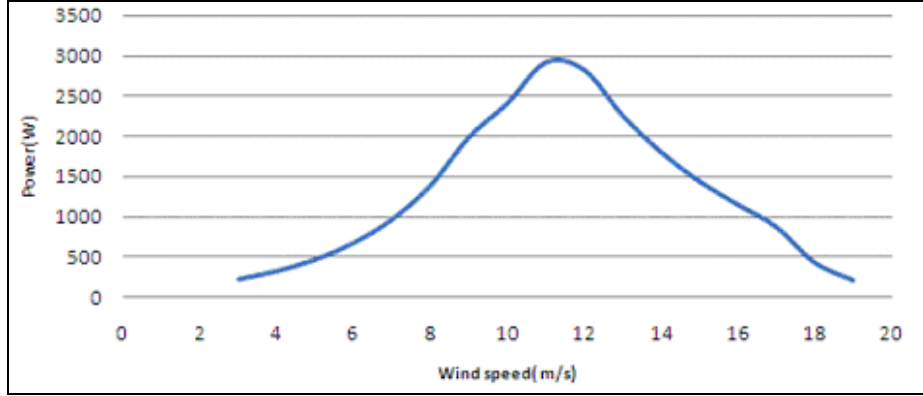
### 5.6 Bir Evin Enerji İhtiyacının Karşlanması için Türbin Seçimi

Çizelge 5.2'nin sonunda görüleceği üzere yapılan kabuller sonucunda bir evin bir haftalık enerji ihtiyacı 45,275 kWh olarak hesaplanmıştır. Belirtilen enerjinin rüzgâr türbininden karşılanabilmesi için yapılan çalışmada ise 2 kW, 3 kW ve 5 kW gücünde ayrı ayrı üç adet rüzgâr türbini seçilerek irdelenmiştir. Çevrimde kullanılan türbinlerin teknik ve ekonomik özellikleri Çizelge 5.9'da verilmektedir.

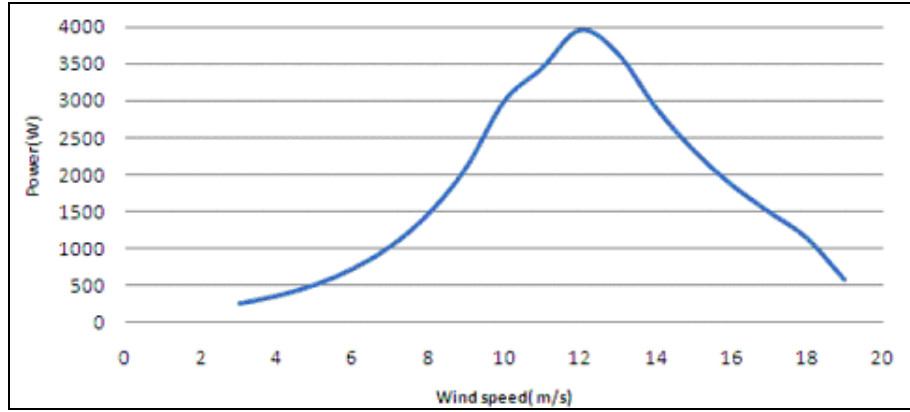
**Çizelge 5.9** Çevrimde kullanılan türbinlerin teknik ve ekonomik özellikleri

	<b>FD3.6-2000-10 (2000W)</b>	<b>FD6.4-3000-16 (3000W)</b>	<b>FD6.4-5000-16 (5000W)</b>
<b>Model</b>	HS2K	HS3K	HS5K
<b>Rotor Çapı(m)</b>	3.2	4.7	6.4
<b>Güç(W)</b>	2000	3000	5000
<b>Maksimum Güç(W)</b>	2500	4000	6000
<b>DC Çıkış(V)</b>	120/220	240	240
<b>Kullanılan Inverter AC çıkış(V/Hz)</b>	110 / 60 220 / 50	110 / 60 220 / 50	220 / 50 380 / 60
<b>Depolamada kullanılan Akü(V/AH)</b>	12 / 100*20	12 / 200*20	12 / 300*20
<b>Toplam Fiyat (USD\$)</b>	<b>2,753</b>	<b>5,449</b>	<b>8,104</b>

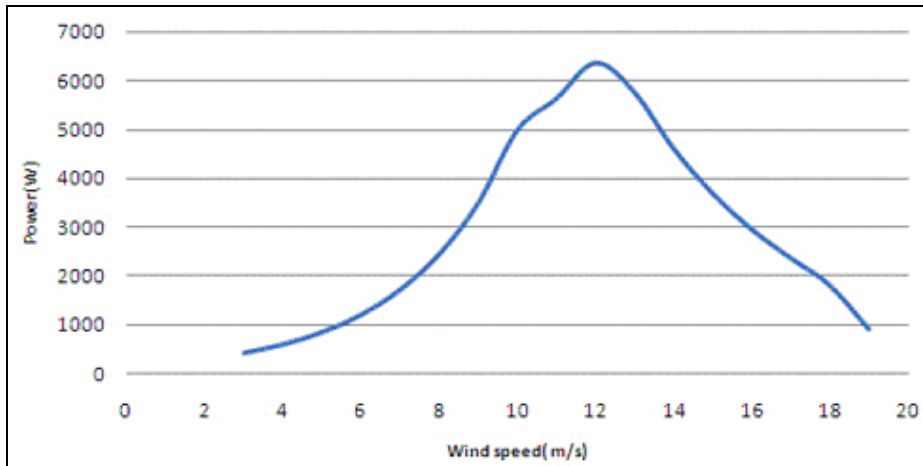
Teknik özellikleri ve maliyetleri verilen bu türbinlerin güç eğrileri Şekil 5.6-5.8'de ifade edilmektedir. Güç eğrilerinin değerlendirilmesi sonucunda türbinlerin hangi hızlarda ne kadar güç ürettiği bulunabilmektedir.



Şekil 5.6 Türbin güç eğrisi (2kW)



Şekil 5.7 Türbin güç eğrisi (3kW)



Şekil 5.8 Türbin güç eğrisi (5kW)

### 5.7 Bir Evin Enerji İhtiyacının Karşlanması

İzmir ili için yapılan bu çalışmada, İzmir bölgesinde 2006 yılının 21 m deki rüzgâr ölçüm verileri temin edilmiş olup, bu ölçüm verilerine dayanarak 30 m ve 40 m deki rüzgâr hızları Hellman yükseltme bağıntısı ile hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen bu verilere dayanarak 21 m, 30 m ve 40 m deki rüzgâr gücü, 2 kW, 3 kW ve 5 kW'lık türbinlerden elde edilecek teorik güç ve maksimum güç hesaplanmış ve; bu güç değerlerine göre rüzgâr türbinlerinin verimleri belirlenmiştir. Bu türbinlerin maliyetleri de göz önüne alınarak, en ekonomik türbin seçimi yapılmıştır. 8760 saatlik ölçüm verisi için tüm hesaplamalar Excel ortamında yapılmıştır.

Rüzgârın gücü;

$$P_r = 1/2 \rho A V^3 \quad (4.2)$$

bağıntısı kullanılarak, 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikte 8760 tane rüzgâr hız verisi için ve 2 kW, 3 kW, 5 kW gücündeki rüzgâr türbinleri için Excel ortamında hesaplamalar yapılmıştır.

Bu bağıntıda;

P : Güç faktörü (W)

$\rho$  : Havanın yoğunluğu ( $\text{kg/m}^3$ )

A: Süpürülen alan ( $\text{m}^2$ )

V: Rüzgâr hızını (m/s) ifade eder.

Türbinlerin gücü hesaplanırken; ilk olarak türbinden elde edilecek maksimum güç (4.3) numaralı denklem ile hesaplanmıştır. Bu maksimum güç BETZ tarafından 1962 yılında ortaya atılmıştır. Bu teoreme göre türbinden alınacak maksimum güç yaklaşık olarak rüzgâr gücünün 0,59 katı olarak belirlenmiştir. Bu teorik güç olarak ifade edilmiştir.

$$P_{r(\max)} = 0,59 * 1/2 \rho A V^3 \quad (4.3)$$

Türbinlerden alınacak maksimum güç (4.3) nolu bağıntı kullanılarak, 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikte 8760 tane rüzgâr hız verisi için ve 2 kW, 3 kW, 5 kW gücündeki rüzgâr türbinleri için Excel ortamında hesaplanmıştır.

Türbinlerden elde edilecek gerçek güç belirlenirken; türbinlerin hangi hızlarda ne kadar güç ürettiği, türbinden o hızlardaki üretilecek maksimum güce bölünerek kapasite faktörü ( $C_p$ ) hesaplanmıştır. Kapasite faktörü hesaplanırken Şekil 5.6-5.8'de ifade edilen türbinlerin güç eğrilerinden yararlanılmıştır. Bu gerçek  $C_{p(\text{gerçek})}$  faktörü kullanılarak türbinlerin ürettiği gerçek



güç (4.4) numaralı bağıntı ile hesaplanmıştır. Bu kapasite faktörü kullanılan 2 kW türbin için 0,47, 3 kW için 0,40 ve 5 kW içinde 0,36 olarak bulunmuştur. (4.4) numaralı bağıntıda her bir türbin için hesaplanan gerçek Cp değerleri kullanılarak, 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikteki 8760 saatlik ölçüm verileri de denkleme yerine konularak matematiksel işlemler Excel ortamında yapılmıştır.

$$P_{r(\text{gerçek})} = C_{p(\text{gerçek})} * 1/2 \rho A V^3 \quad (4.4)$$

Türbinlerden alınacak maksimum güç ve gerçek güç ise 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikteki üç türbin için 8760 saatlik ölçüm verilerinden yararlanarak, rüzgâr gücü, hesaplanmıştır. Bu saatlik rüzgâr güçleri ile türbinlerin saatte ne kadar enerji ürettikleri (4.5) numaralı bağıntı ile bulunmuştur. Güç değerleri birer saatlik hesaplandığından üretilen enerjilerde 1 ile çarpıldığı için güç ve enerji değerleri birbirine eşit çıkmıştır.

$$\text{Enerji} = \text{Güç} * \text{Zaman}$$

$$E = P * t \quad (4.5)$$

Yapılan tüm hesaplamalar neticesinde seçilen; 2 kW, 3 kW ve 5 kW gücündeki türbinlerin İzmir ilinde ölçüm yapılan bölgede bir ev için ihtiyaç duyulan enerjinin hangi oranda ne kadarını karşılayabilecekleri Çizelge (5.10 - 5.18)'de verilmiştir. 21 m, 30 m ve 40 m yükseklikteki üç türbin için; rüzgâr gücü, teorik verim, gerçek verim, teorik güç, net güç, Cp karşılama oranı, ihtiyaç duyulan enerji, elde edilen enerji, depolanacak enerji ve bu enerjilerin karşılanma oranları 12 ay için hesaplanmıştır. Her bir türbinin, farklı yükseklik değerleri için kendini amorti etme süreleri de hesaplanıp Çizelge 5.19'da verilmiştir.

**Çizelge 5.10** Türbinlerden 21 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2		
FD3.6-2000-10 Specifications(2000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	350,012	295,551	508,182	389,079	304,192	317,687	485,023	271,075	297,037	140,385	145,575	142,906	3646,7	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47		
	Teorik Güç (kW)	206,507	174,375	299,827	229,557	179,473	187,435	286,163	159,934	175,252	82,8269	85,8892	84,3147	2151,55	
	Net Güç (kW)	164,505	138,909	238,845	182,867	142,97	149,313	227,961	127,405	139,607	65,9808	68,4202	67,1659	1713,95	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	164,505	138,909	238,845	182,867	142,97	149,313	227,961	127,405	139,607	65,9808	68,4202	67,1659	1713,95	
	Depolanacak Enerji (kWh)	-35,494	-42,191	40,2564	-13,667	-55,619	-44,139	24,1296	-68,942	-57,677	-134,02	-122,87	-136,67	-646,9	
	Karşılama Oranı (%)	82	77	120	93	72	77	112	65	71	33	36	33	73	

**Çizelge 5.11** Türbinlerden 21 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7		
FD5.0-3000-16 Specifications(3000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	755,054	637,57	1096,26	839,332	656,211	685,323	1046,3	584,771	640,776	302,842	314,038	308,281	7866,76	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		
	Teorik Güç (kW)	445,482	376,166	646,795	495,206	387,164	404,341	617,319	345,015	378,058	178,676	185,282	181,886	4641,39	
	Net Güç (kW)	302,022	255,028	438,505	335,733	262,484	274,129	418,521	233,908	256,31	121,137	125,615	123,312	3146,71	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	302,022	255,028	438,505	335,733	262,484	274,129	418,521	233,908	256,31	121,137	125,615	123,312	3146,71	
	Depolanacak Enerji (kWh)	102,023	73,928	239,916	139,199	63,8953	80,6773	214,69	37,5614	59,0262	-78,862	-65,677	-80,519	785,859	
	Karşılama Oranı (%)	151	141	221	171	132	142	205	119	130	61	66	60	133	

**Çizelge 5.12** Türbinlerden 21 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4		
FD6.4-5000-16 Specifications(5000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	1400,05	1182,2	2032,73	1556,32	1216,77	1270,75	1940,09	1084,3	1188,15	561,539	582,299	571,625	14586,8	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
	Teorik Güç (kW)	826,027	697,5	1199,31	918,227	717,893	749,742	1144,65	639,738	701,007	331,308	343,557	337,259	8606,22	
	Net Güç (kW)	504,017	425,593	731,782	560,274	438,036	457,47	698,433	390,349	427,733	202,154	209,628	205,785	5251,25	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	504,017	425,593	731,782	560,274	438,036	457,47	698,433	390,349	427,733	202,154	209,628	205,785	5251,25	
	Depolanacak Enerji (kWh)	304,018	244,493	533,193	363,74	239,447	264,018	494,602	194,002	230,449	2,1549	18,3358	1,95398	2890,4	
	Karşılama Oranı (%)	252	235	368	285	221	236	343	199	217	101	110	101	222	

**Çizelge 5.13** Türbinlerden 30 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2		
FD3.6-2000-10 Specifications(2000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	426,145	359,684	617,762	473,361	371,295	387,85	590,266	330,848	364,305	171,545	177,838	174,155	4445,05	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47		
	Teorik Güç (kW)	251,425	212,214	364,479	279,283	219,064	228,831	348,257	195,2	214,94	101,212	104,924	102,751	3244,29	
	Net Güç (kW)	200,288	169,051	290,348	222,48	174,509	182,289	277,425	155,499	171,22	80,6262	83,5837	81,8528	2089,17	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,64
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	200,288	169,051	290,348	222,48	174,509	182,289	277,425	155,499	171,22	80,6262	83,5837	81,8528	2089,17	
	Depolanacak Enerji (kWh)	0,28909	-12,049	91,759	25,9459	-24,08	-11,163	73,5942	-40,848	-26,064	-119,37	-107,71	-121,98	-271,67	
	Karşılama Oranı (%)	100	93	146	113	88	94	136	79	87	40	44	40	88	

**Çizelge 5.14** Türbinlerden 30 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7		
FD5.0-3000-16 Specifications(3000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	919,291	775,92	1332,65	1021,15	800,967	836,679	1273,34	713,715	785,864	370,062	383,636	375,692	9588,96	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		
	Teorik Güç (kW)	542,382	457,793	786,265	602,477	472,571	493,641	751,27	421,092	463,66	218,336	226,345	221,658	6998,66	
	Net Güç (kW)	367,716	310,368	533,061	408,459	320,387	334,672	509,335	285,486	314,349	148,025	153,455	150,277	3835,59	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,55
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	367,716	310,368	533,061	408,459	320,387	334,672	509,335	285,486	314,349	148,025	153,455	150,277	3835,59	
	Depolanacak Enerji (kWh)	167,717	129,268	334,472	211,925	121,798	141,22	305,504	89,1389	117,065	-51,974	-37,837	-53,554	1474,74	
	Karşılama Oranı (%)	184	171	268	208	161	173	250	145	159	74	80	74	162	

**Çizelge 5.15** Türbinlerden 30 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4		
FD6.4-5000-16 Specifications(5000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	1704,58	1438,74	2471,05	1893,45	1485,18	1551,4	2361,07	1323,39	1457,2	686,181	711,351	696,619	17780,2	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
	Teorik Güç (kW)	1005,7	848,854	1457,92	1117,13	876,256	915,325	1393,03	780,802	859,75	404,847	419,697	411,006	12977,1	
	Net Güç (kW)	613,649	517,945	889,577	681,641	534,665	558,503	849,983	476,421	524,589	247,025	256,086	250,783	6400,87	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,49
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	613,649	517,945	889,577	681,641	534,665	558,503	849,983	476,421	524,598	247,025	256,086	250,783	6400,88	
	Depolanacak Enerji (kWh)	413,65	336,845	690,988	485,107	336,076	365,051	646,152	280,074	327,314	47,026	64,7944	46,952	4040,03	
	Karşılama Oranı (%)	307	286	448	347	269	289	417	243	266	124	134	123	271	

**Çizelge 5.16** Türbinlerden 40 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2		
FD3.6-2000-10 Specifications(2000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	499,565	423,298	726,615	555,859	436,753	459,69	692,295	390,599	426,322	204,648	209,808	206,133	5231,58	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47		
	Teorik Güç (kW)	294,744	249,746	428,703	327,957	257,684	271,217	408,454	230,453	251,53	120,742	123,787	121,619	3086,63	
	Net Güç (kW)	234,796	198,95	341,509	261,254	205,274	216,054	325,379	183,581	200,371	96,1845	98,6097	96,8826	2458,84	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	234,796	198,95	341,509	261,254	205,274	216,054	325,379	183,581	200,371	96,1845	98,6097	96,8826	2458,84	
	Depolanacak Enerji (kWh)	34,7968	17,8498	142,92	64,7195	6,68492	22,6023	121,548	-12,766	3,08715	-103,81	-92,682	-106,95	97,9974	
	Karşılama Oranı (%)	117	110	172	133	103	112	160	93	102	48	52	48	104	



**Çizelge 5.17** Türbinlerden 40 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılanma oranları

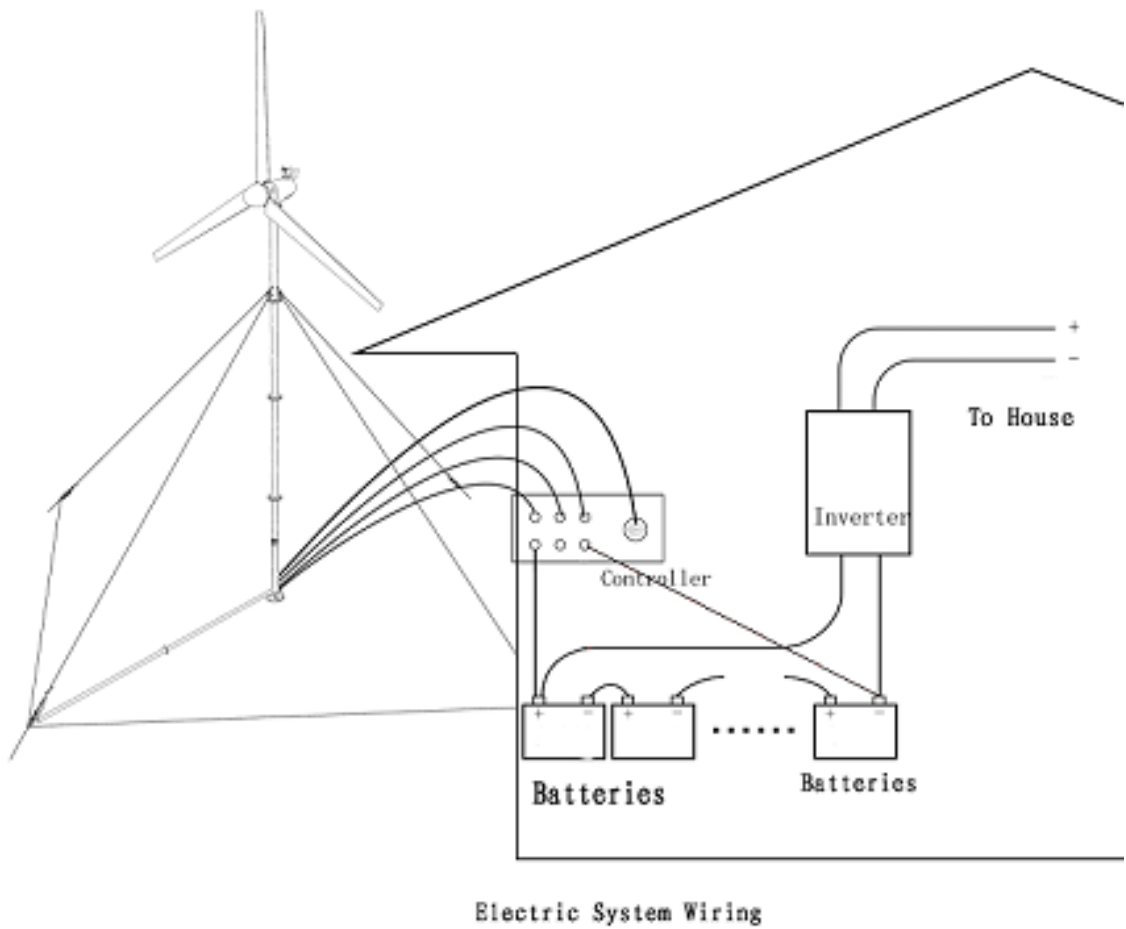
Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7		
FD5.0-3000-16 Specifications(3000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	913,149	913,149	1567,47	1199,11	942,175	991,655	1493,44	842,61	919,672	441,472	452,603	444,676	11121,2	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		
	Teorik Güç (kW)	538,758	538,758	924,809	707,477	555,883	585,077	881,128	497,14	542,607	260,468	267,036	262,359	6561,5	
	Net Güç (kW)	365,259	365,259	626,989	479,645	376,87	396,662	597,375	337,044	367,869	176,589	181,041	177,87	4448,47	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	365,259	365,259	626,989	479,645	376,87	396,662	597,375	337,044	367,869	176,589	181,041	177,87	4448,47	
	Depolanacak Enerji (kWh)	165,26	184,159	428,4	283,111	178,281	203,21	393,544	140,697	170,585	-23,41	-10,251	-25,961	2087,63	
	Karşılama Oranı (%)	183	202	316	244	190	205	293	172	186	88	95	87	188	

**Çizelge 5.18** Türbinlerden 40 m. yükseklikte elde edilen enerjiler ve karşılama oranları

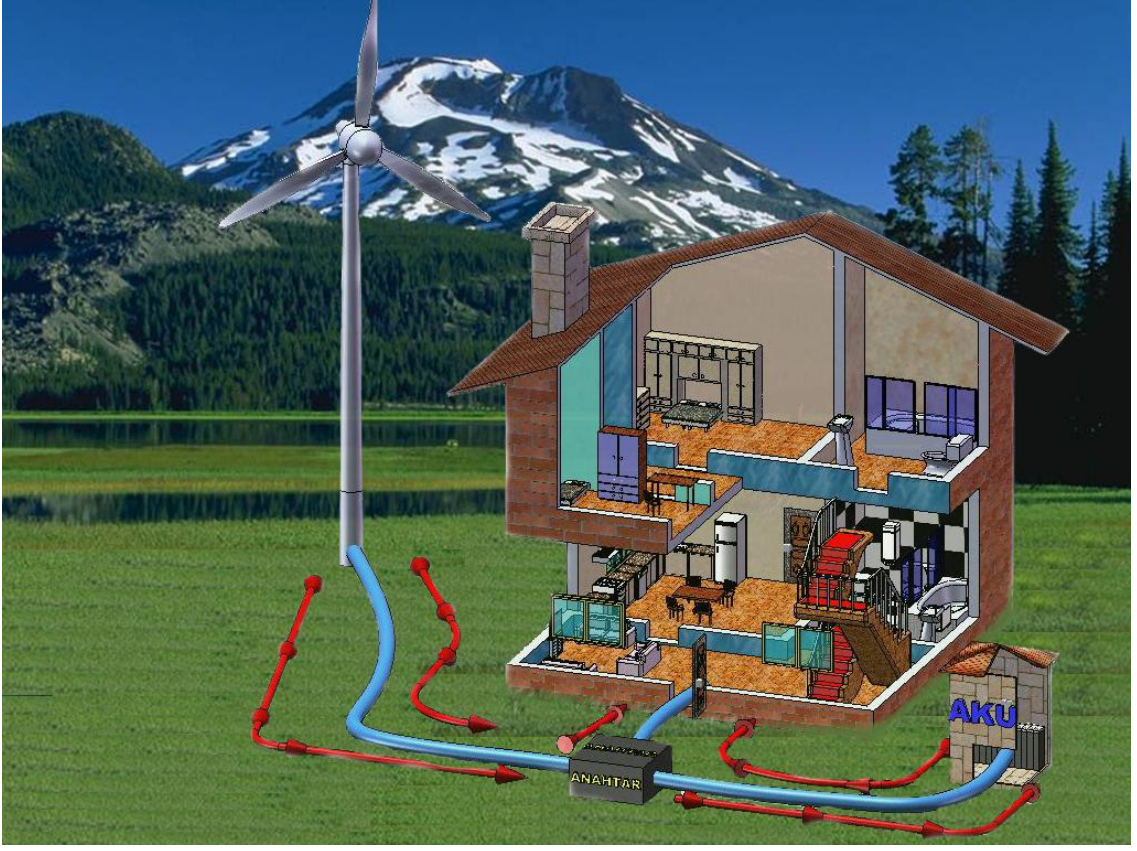
Aylar		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Yoğunluk (kg/m <sup>3</sup> )		1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255		
Türbin Cinsi	Rotor Çapı (m)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4		
FD6.4-5000-16 Specifications (5000W)	Rüzgâr Gücü (kW)	1998,26	1693,19	2906,46	2223,43	1747,01	1838,76	2769,18	1562,4	1705,29	818,591	839,232	824,533	20926,3	
	Teorik Verim(%)	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59		
	Gerçek Verim(%)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
	Teorik Güç (kW)	1178,97	998,982	1714,81	1311,83	1030,74	1084,87	1633,82	921,813	1006,12	482,969	495,147	486,475	12346,5	
	Net Güç (kW)	719,374	609,548	1046,33	800,436	628,924	661,954	996,905	562,462	613,903	294,693	302,123	296,832	7533,48	
	Cp Karşılama Oranı (%)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
	İhtiyaç Duyulan Enerji (kWh)	199,999	181,1	198,589	196,534	198,589	193,452	203,831	196,347	197,284	199,999	191,292	203,831	2360,85	
	Elde Edilen Enerji (kWh)	719,374	609,548	1046,33	800,436	628,924	661,954	996,905	562,462	613,903	294,693	302,123	296,832	7533,48	
	Depolanacak Enerji (kWh)	519,375	428,448	847,736	603,902	430,335	468,502	793,074	366,115	416,619	94,6938	110,831	93,0009	5172,63	
	Karşılama Oranı (%)	360	337	527	407	317	342	489	286	311	147	158	146	319	

### 5.8 Otonom Rüzgâr Enerjisi Çevrim Sistemi

Yapılan çalışmada, bir evin elektrik enerjisi ihtiyacı şebeke bağlantısız(otonom) bir çevrim sistemi ile karşılanmak istenmiştir. Otonom rüzgâr enerjisi çevrim sisteminin çalışma prensibi Şekil 5.9'da verilmektedir. Otonom çevrim sisteminin uygulandığı evin kesiti ve elektrikli cihazların yerleşimi ise Şekil 5.10'de gösterilmiştir.



Şekil 5.9 Rüzgâr enerji sistemi çalışma prensibi



**Şekil 5.10** Otonom çevrim sistemi

Şekil 5.10'da enerji ihtiyacının karşılanacağı villa, rüzgâr türbini, sistem ile ilgili bağlantılar ve depolama ünitesi görülmektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi sistem elektriğini kendi içinde üretecek, gerektiği zaman türbinden üretilen elektrik enerjisi olarak kullanılabilir, gerektiğinde elektriği depo edecek ve ihtiyaç duyulduğunda yani türbin güç üretmediği zaman evin elektrik ihtiyacını depodan karşılayacaktır. Çevrim sisteminde bulunan anahtarımız bu aşamaların önceliğine karar verecektir.

Yapılan çalışmada bir evin elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak için üç farklı güçteki türbinler kullanılmıştır. Bu türbinlerin 21 m, 30 m ve 40 m yüksekliklerinde üretecekleri elektrik enerjisi hesaplanmıştır. Bu enerji değerleri, elektrik birim maliyeti ile çarpılarak yıllık maliyet bulunmuştur. Bulunan maliyet değerleri, türbinlerin maliyet değerleri ile karşılaştırılarak, türbinlerin kendilerini geri ödeme süreleri 21 m, 30 m, 40 m yükseklik için ayrı ayrı hesaplanmış ve Çizelge 5.19'da ifade edilmiştir.

Çizelge 5.19 Türbinlerin amortisman süreleri

	Türbin Tipi	FD3.6-2000-10(2000W)	FD5.0-3000-16(3000W)	FD6.4-5000-16(5000W)
Toplam Maliyetleri (YTL) **	21 m	7.330	10.834	14.285
	30 m	9.330	12.834	16.285
	40 m	12.580	16.084	19.535
Şebekeden Sağlanan Enerji Maliyeti (YTL)	21 m	270,12	495,94	827,62
	30 m	329,25	604,49	1008,78
	40 m	387,52	701,09	1187,31
Yüksekliklere Göre Elde Edilen Enerji Miktarı (kWh)	21 m	1.713,95	3.146,71	5.251,25
	30 m	2.089,17	3.835,59	6.400,88
	40 m	2.458,84	4.448,47	7.533,48
Yüksekliklere Göre Amortisi Süresi (Yıl)	21 m	27,13	21,84	17,26
	30 m	28,34	21,23	16,14
	40 m	32,46	22,94	16,45

- Elektrik birim maliyeti 0,1576 YTL/kWh olarak alınmıştır.

\*\* Toplam türbin maliyetleri ALTEMA Enerji Makineleri San. Ve Tic. A.Ş. tarafından verilen her bir yükseklik için direk ( 6” 21 m için, 8” 30 m için ve 10” 40 m için ), temel ve montaj (elektrik-elektronik ve mekanik ) maliyetleri ile türbinlerin satış fiyatları toplanarak elde edilmiştir.

\*\*\* Dolar kuru hesaplamalar sırasında 1,30 YTL olarak alınmıştır.

### 5.9 Şebeke Getirmenin Maliyeti

Yapılan çalışmada, bir evin elektrik enerjisi ihtiyacı şebekeden bağlantısız bir çevrim sistemi ile karşılanmak istenmiştir. Eğer bu elektrik enerjisi ihtiyacı, şebeke bağlantısı ile karşılamak istenirse; şebekeden 4 km mesafede bir yer için maliyet incelendiğinde; yapılan sözleşme bedeli ve malzemeler için toplam giderimiz hesaplanarak Çizelge 5.20 'de ifade verilmiştir. Bu çizelgeye göre toplam maliyet 27.000 YTL olarak bulunmuştur.

**Çizelge 5.20** Şebeke getirmenin maliyeti (4 km mesafe için)

<b>Malzeme</b>	<b>Birim Fiyatı(YTL)</b>	<b>Toplam(YTL)</b>
3*25mm+35mm Alpek Kablo (4000m)	Metresi 3YTL	12.000
80 Adet A tipi direk (50m de bir direk dikilir.)	Adet 180YTL (İşçilik dahil)	14.400
Pano	Adet 50 YTL	50
Sigortalar, Votamat, Termik Manyetik şalte, Kaçak akım rölesi, Sayaç		220
Plan, Proje		150
TEDAŞ'a yatacak sözleşme bedeli 5kW/h için		180
		<b>27.000 YTL</b>

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bir evin elektrik enerjisi ihtiyacının şebeke bağlantısız rüzgâr türbinleri ile karşılanması amacıyla yapılan bu çalışmada; hesaplamalar sonucu bulunan gerekli türbin sayısı ve türbin gücü Çizelge 5.10-5.18'de verilmektedir. Çizelgeler incelendiğinde, 2 kW kurulu güce sahip türbinin ihtiyacı karşılama oranının sadece 40 m yükseklikte gerçekleştiği görülmektedir. Türbin kurulum masrafları yükseklikle birlikte orantılı arttığı için küçük güçlü türbinlerin kurulum yükseklikleri düşük tutulmaktadır. Gerek maliyet gerekse emniyet açısından değerlendirildiğinde küçük güçlü türbinler için en ideal kurulum yükseklikleri ölçümlerin alındığı 21 m olarak tercih edilmektedir. Bu bağlamda yapılan incelemelerde 3 kW kurulu güce sahip türbin en ideali olarak belirlenmiştir. Çizelgelerden kurulu gücü 5 kW olan türbinin ihtiyacı karşılama oranının 1'den fazla olduğu ve gereğinden fazla enerji ürettiği görülmektedir. Rüzgâr enerjisinin kesikli olması, depolama maliyeti ile birlikte kurulum masraflarının yüksek olması nedeniyle de 5 kW kurulu güce sahip türbin tercih edilmemiştir.

Rüzgâr türbini kurulum yüksekliği ve üretilen elektrik enerjisine göre yatırım maliyetinin verildiği Çizelge 5.19 incelendiği zamanda en uygun türbin kurulu gücünün 3 kW olduğu görülmektedir. Otonom bir sistem için yapılan bu çalışmada yaklaşık maliyetin verildiği Çizelge 5.19'dan da görülebileceği gibi 20 m yükseklik için; 2 kW'lık türbin maliyetinin 7330 YTL, 3 kW'lık türbin maliyetinin 10.834 YTL ve 5 kW'lık türbin maliyetinin ise 14.285 YTL olduğu hesaplanmıştır. Aynı şekilde 30 m yükseklik için yapılan hesaplamalarda bu değerler sırasıyla 9330, 12.834 ve 16.285 YTL olarak bulunmuştur. Yüksekliğin 40 m olduğu durumda ise bulunan sonuçlar sırasıyla; 12.580, 16.084 ve 19.535 YTL olmuştur. Elektrik enerjisi ihtiyacının otonom rüzgâr türbini ile karşılanması düşünülen evde, elektrik enerjisinin şebekeden sağlandığı varsayımıyla yapılan maliyet hesabı Çizelge 5.20'de verilmektedir. Çizelgeden de görülebileceği gibi evin enterkonnekte bağlantıya olan uzaklığının 4 km olduğu kabulü ilşe yapılan hesaplarda şebeke getirme maliyeti 27.000 YTL olarak hesaplanmıştır.

Yapılan hesaplar neticesinde oluşturulan Çizelge (5.10 - 5.18)'deki değerlerden de görülebileceği gibi ihtiyaç duyulan elektrik enerjisinin; 2 kW'lık türbinle sadece 40 m yükseklikte karşılanabildiği, 3 ve 5 kW'lık türbinlerin ise 21, 30 ve 40 m yükseklikler için gerekli enerjiyi sağladığı anlaşılmaktadır. Çizelgelerdeki değerler doğrultusunda 5 kW'lık türbinin istenilenden oldukça fazla enerji ürettiği ve maliyetinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ürettikleri elektrik enerjilerine göre türbinlerin maliyetleri de göz önüne alınarak türbinlerin farklı yüksekliklerdeki kendilerini amorti etme sürelerinin verildiği Çizelge 5.20 incelendiğinde, ihtiyacın 3 kW'lık türbinle ekonomik olarak karşılanmasının uygun olacağı görülmektedir.

Her geçen gün hızla artan enerji ihtiyacı ve bu enerjiyi karşıladığımız fosil kökenli yakıtların günden güne azalmakta olması tüm dünya ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgisi artmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları içersinde en çok umut vereni ise rüzgâr enerjisidir ki bu çalışma neticesinde teknolojesi günden güne hızla ilerleyen rüzgâr türbinleri ile bir evin elektrik enerjisi ihtiyacının daha ucuza karşılanabildiği görülmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması tüm dünyayı tehdit eden evre kirliliğinin azalmasına da katkıda bulunmaktadır. Bütün bunlar göz önüne alındığında ihtiyaçların yenilenebilir enerji kaynakları ile giderilmeye çalışılması hem evre kirliliğini azaltacak hem de günden güne tükenmekte olan fosil kökenli yakıtların kullanımını aza indirgeyerek rezerv ömürlerini artıracaktır. Dolayısıyla bu konulardaki çalışmalar günden güne güçlendirmeli ve desteklenmelidir.



### KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1]. Özerdem, B., 2003, Türkiye’de rüzgâr enerjisi uygulamalarının gelişimi ve geleceği, Türkiye 9.Enerji Kongresi, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, İzmir, 65-73 s.
- [2]. Köse, R., Özgür, M.A., 2003, Dumlupınar Üniversitesi Kampus Alanında Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Araştırılması, DPÜ Fen Bilimleri Dergisi, Sayı 5, 187-196 s.
- [3]. Köse, R., 2004, An evaluation of wind energy potential as a power generation source in Kütahya, Turkey, Energy Conversion and Management, 45:1631-1641 p.
- [4]. Köse, R., Özgür, M.A., Alakuş, B., 2004, Kütahya Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli, II. Ulusal Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi, Kütahya, 229-237 s.
- [5]. Tavman İ.H., Önder, T.K., 2001, Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli ve Kullanımı, I.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, İzmir, 316-323 s.
- [6]. Bayrakçı, H.C., Delikanlı, K., 2007, Türkiye’de rüzgâr enerjisi ve potansiyel belirleme çalışmaları, Mühendis ve Makine, Sayı 569, 78-79 s.
- [7]. Özdamar, A., Rüzgâr Enerjisi ve Rüzgâr Türbinlerine Genel Bakış, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Kitapçığı, İzmir, 242-254 s.
- [8]. Şen, Z., 2000, Rüzgâr Türbini Tarihi Gelişme Süreci, III. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, İstanbul, 377 s.
- [9]. EİE Genel Müdürlüğü, 1992, Rüzgâr Enerjisi, Elektrik İşleri Etüt İdaresi, Ankara, 19 s.
- [10]. Atlıhan, B.A., 2006, Rüzgâr enerjisi ve darrieus rüzgâr çarklarının incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- [11]. Şen, Ç., 2003, Gökçeada’nın elektrik enerjisi ihtiyacının rüzgâr enerjisi ile karşılanması, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- [12]. Özgener, Ö., 2002, Türkiye’de ve Dünya’da rüzgâr enerjisi kullanımı, DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, İzmir, Cilt 4, Sayı:3, 159-173 s.
- [13]. Shepherd, D.G., Spera, D.A., 1998, Historical Development of the Windmill, Wind Turbine Technology, Asme Pres, New York, 1-43 p.
- [14]. Ackerman T., Söder, L., 2002, An Overvief of Wind Energy - Rewiews Status 2002, Renewable and Sustainable Energy Rewiews, Vol. 6, 67-128 p.
- [15]. Hanağasıoğlu, M., 1999, Wind Enegy in Turkey, Renewable Energy, vol.16, 822-827 p.
- [16]. Yiğitgüden, H.Y., 2001, Rüzgâr enerjisinin dünü bugünü yarını, Rüzgâr Enerjisi Sempozyumu, Çeşme-İzmir.
- [17]. Dundar, C., Canbaz M., Akgün N., Ural, G., 2002, Rüzgâr enerjisi atlası, EIE&DMİ, Ankara, 218 s.
- [18]. Özgür, M.A., Köse, R., 2006, Assessment of the Wind Energy Potential of Kütahya, Turkey, Energy Exploration& Exploration, 24:113-129 p.
- [19]. Hepbaşlı, A., Özgener, Ö., 2004, A review on the development of wind energy in Turkey, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 8:257-276 p.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- [20]. Köse, R., Özgür, M., Erbaş, O., Tuğcu, A., 2004, The analysis of wind data and wind energy potential in Kütahya, Turkey, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8:277-288 p.
- [21]. Anonim, 2008. Enecon AERO Rüzgâr Endüstrisi A.Ş., erişim; <http://www.demirer.com.tr>.
- [22]. Anonim, 2008. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği., erişim; <http://www.ruzgarenerjisibirliği.org.tr>
- [23]. Anonim, 2008. Elektrik İşleri Etüt idaresi Genel Müdürlüğü., erişim; <http://www.eie.gov.tr>
- [24]. Anonim, 2008. Türkiye Rüzgâr Atlası., erişim; [http://www.eie.gov.tr/turkce/ruzgar/ ruzgar\\_ruzgar\\_atlas.html](http://www.eie.gov.tr/turkce/ruzgar/ ruzgar_ruzgar_atlas.html)
- [25]. Anonim, 2007. Türkiye’de kurulacak rüzgâr santralleri., erişim; <http://www.devletim.com> (Devletim; 22.02.2007)
- [26]. Anonim, 2008. European Wind Energy Agency., erişim; [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea\\_documents/documents/publications/statistics/070129\\_Wind\\_map\\_2006.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/statistics/070129_Wind_map_2006.pdf)
- [27]. Anonim, 2008. Global Wind Energy Council., erişim; [http://www.gwec.net/uploads/media/07-02\\_PR\\_Global\\_Statistics\\_2006.pdf](http://www.gwec.net/uploads/media/07-02_PR_Global_Statistics_2006.pdf)
- [28]. Anonim, 2008. Türkiye’nin Enerji Sitesi., erişim; [http://alternaturk.org/ruzgar\\_dunya.php](http://alternaturk.org/ruzgar_dunya.php)
- [29]. Golding, E.W., 1955, *The Generation of Electricity by Wind Power*, Philosophical Library, New York, 318 p.
- [30]. Patel, M.R., 1942, *Wind and Solar Power System*, US Merchant Marine Academy, Kingd Point, New York, CRC Pres, 380 p.
- [31]. Hennesey, JP., 1977, *Some Aspects of Wind Power Statistics*, *Journal of Applied Meteorology*, vol.16(2), 119-128 p.
- [32]. Özgür, M.A., 2006, Kütahya rüzgâr karakteristiđinin istatistiksel analizi ve elektrik üretimine uygulanabilirliđi, Doktora Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- [33]. Archie, W.C., 1991, *Mechanical Engineering*, Mc-Graw Hill Series, Missouri-USA, 405-407 p.
- [34]. AWS Scientific Inc., 1997, *Wind resource assessment handbook*, National Renewable Energy Laboratory.
- [35]. Nođay, S., Taşkın, S., 2000, Rüzgâr türbinlerinde güç performansı, gürültü ve hız ölçümleri, III. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, İstanbul, Cilt I, s385.
- [36]. Anonim, 2008, Yatay ve düşey eksenli rüzgâr türbin şeması., erişim; [http://www.therenewableenergycentre.co.uk/images/category/wind\\_power/ wind\\_turbine\\_e.jpg](http://www.therenewableenergycentre.co.uk/images/category/wind_power/ wind_turbine_e.jpg)
- [37]. Anonim, 2008, Yatay ve düşey eksenli rüzgâr türbineri., erişim; [http://www.tr.wikipedia.org/wiki/Resim:Coriolis\\_effect14.png](http://www.tr.wikipedia.org/wiki/Resim:Coriolis_effect14.png)
- [38]. Ushiyama, I., Nagai, H., 1988, Optimum design configurations and performance of savonius rotors, *Wind Engineering* Vol.12(1), 59-75 p.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)**

- [39]. Spera, D.A., 1995, Wind Turbine Technology Fundamental Concepts of Wind Turbine Engineering, ASME. New York, 638 p.
- [40]. Anonim, 2007. Yatay eksenli rüzgâr türbini., erişim;  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5e/Vestas\\_Turbine.JPG/200px-Vestas\\_Turbine.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5e/Vestas_Turbine.JPG/200px-Vestas_Turbine.JPG)
- [41]. Acaroğlu, M., 2003, Alternatif enerji kaynakları, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 175-195 s.
- [42]. Twidell, John.W., Weir, Anthony D., 1986, Renewable Energy Resources, London, 245-249 p.
- [43]. Özgür, M.A., 2002, Kütahya’da seçilen bir konumda rüzgâr verileriyle elektrik enerjisi üretim potansiyelinin bulunması, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- [44]. Çetin, S.N., 2006, Şebeke bağlantısız PM generatörlü rüzgâr türbinlerinin YSA ile sistem optimizasyonu, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- [45]. Özdamar, A., Dünya ve Türkiye’de rüzgâr enerjisinden yararlanılması üzerine bir araştırma, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Denizli, Sayı 6(2-3), 109-285 s.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : İbrahim AYDIN  
**MEDENİ HALİ** : Bekar  
**DOĞUM TARİHİ** :15/02/1978  
**DOĞUM YERİ** : İZMİR/Karşıyaka  
**EHLİYET** : B - Sınıfı  
**ASKERLİK** : Tamamlandı

### EĞİTİM BİLGİLERİ

**LİSE** : Karşıyaka Şemikler Lisesi  
**ÖNLİSANS** : Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Makine Programı  
**LİSANS** : Dumlupınar Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitim Bölümü

### İŞ DENEYİMİ

1998 Tanmak Makine Dişli Sanayi A.Ş. ( Staj )  
1999 Işıklar Holding ( Staj )  
2002 Gama Makine Dişli Sanayi A.Ş. ( Staj )  
2003 Şafak Döküm Makine Sanayi A.Ş. ( Staj )  
2005 Warma Isı Ürünleri ( İmalat Sorumlusu )  
2004-(devam) Öğretim Görevlisi – Ege Üniversitesi, Ege MYO, Makine ve Makine Resim  
Konstrüksiyon Programı (31. madde)

### VERİLEN DERSLER

Teknolojinin Bilimsel İlkeleri, CNC, Teknik Resim, Makine Elemanları I-II, Üretim Teknolojisi I-II

### SERTİFİKA BİLGİLERİ

**İNGİLİZCE** : Ege Üniversitesi Yabancı Diller Bölümü İngilizce Hazırlık Başarı Belgesi  
**BİLGİSAYAR** : Milli Eğitim Bakanlığı Özel Öğretim Kurumları Kurs Bitirme Belgesi

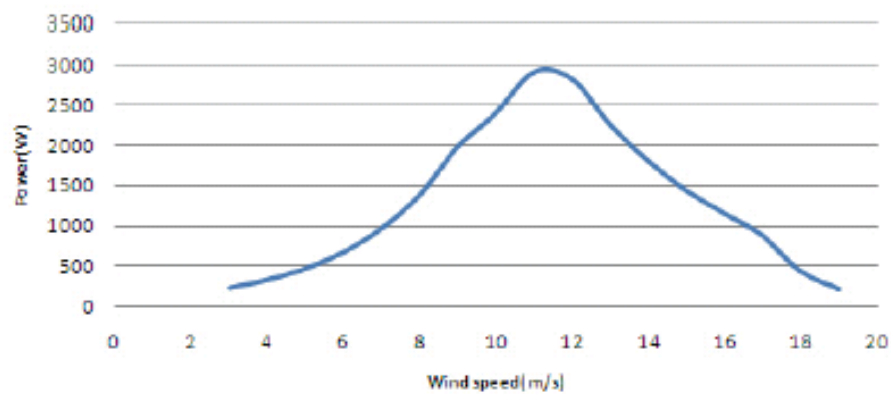
**EK.1.Türbinlerin Teknik Özellikleri**

## FD3.6-2000-10 Specifications(2000W)

Type: 3 Blade Upwind  
Rotor Diameter: 3.2m  
Start-up Wind Speed: 2.5m/s (5.6 mph)  
Cut-in Wind Speed: 3 m/s (6.7 mph)  
Rated Wind Speed: 9m/s (20.1 mph)  
Rated Power: 2000 Watts  
Maximum Power: ~ 2500Watts  
Furling Wind Speed: 12 m/s (27 mph)  
Overspeed Protection: AutoFurl  
Temperature Range: -40 to +60 Deg. C  
(-40 to +140 Deg. F)  
Generator: Permanent Magnet Alternator  
Output Form:120 VDC Nominal



Power curve

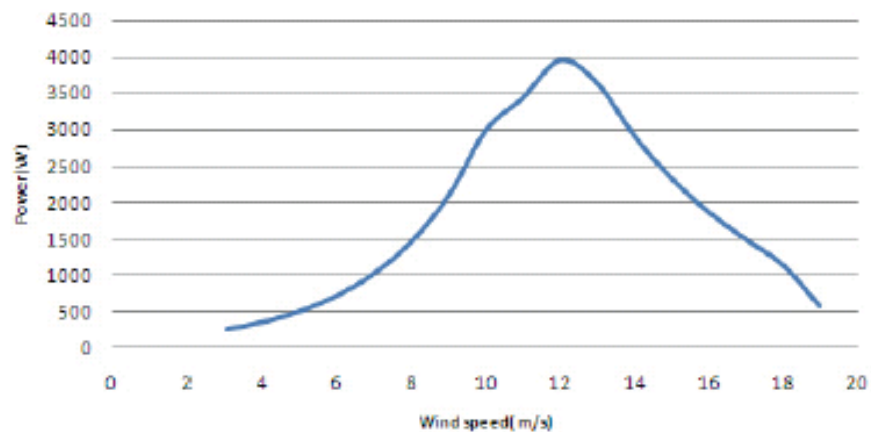


## FD5.0-3000-16 Specifications(3000W)

Type: 3 Blade Upwind  
Rotor Diameter: 4.7 m  
Start-up Wind Speed: 2.5 m/s (5.6 mph)  
Cut-in Wind Speed: 3 m/s (6.7 mph)  
Rated Wind Speed: 10m/s (22.4mph)  
Rated Power: 3000 Watts  
Maximum Power: ~ 4000 Watts  
Cut-Out Wind Speed: 15m/s(33.5mph)  
Timing manner: automatically adjust the windward angle  
Overspeed Protection: AutoFurl  
Temperature Range: -40 to +60 Deg. C  
(-40 to +140 Deg. F)  
Generator: Permanent Magnet Alternator  
Output Form: 240 VDC Nominal



Power curve

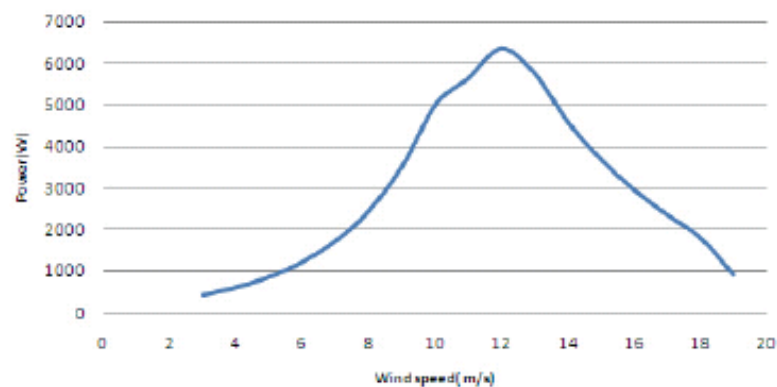


## FD6.4-5000-16 Specifications(5000W)

Type: 3 Blade Upwind  
Rotor Diameter: 6.4 m  
Start-up Wind Speed: 2.5 m/s (5.6 mph)  
Cut-in Wind Speed: 3 m/s (6.7 mph)  
Rated Wind Speed: 10m/s (22.4mph)  
Rated Power: 5000 Watts  
Maximum Power: ~ 6000 Watts  
Cut-Out Wind Speed: 15m/s(33.5mph)  
Timing manner: automatically adjust the windward angle  
Overspeed Protection: AutoFurl  
Temperature Range: -40 to +60 Deg. C (-40 to +140 Deg. F)  
Generator: Permanent Magnet Alternator  
Output Form: 240 VDC Nominal



Power curve





**Ek.2.** 2006 Yılı Günün Bütün Saatlerine Göre Rüzgâr Yönü ve Hızı Döküm Tablosu

Zaman		ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık	
Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü
0	1,7	SSE	0,8	SSE	3,3	SSE	1,2	SW	1,9	WNW	1,9	SSE	2,3	WNW	2,8	W	2,2	WSW	1,1	NNE	2,5	W	1,1	SSW	
1	1,7	SSE	1,4	SSE	6,3	SSW	2,4	SSE	1,7	WNW	0,6	SE	2,9	WSW	2,1	W	2,1	NW	1,1	W	1,1	W	1,1	NW	
2	1,1	S	1,3	SE	4,7	SSW	4,1	SSE	1,1	NW	3,2	SSW	1,6	W	3,6	W	5,4	NW	1,4	W	3,9	SSE	1,1	SSE	
3	0,8	SSE	2,1	SE	3,8	SW	3,3	SSE	0,9	NW	5,5	SSE	1,4	W	3,9	WNW	5,8	NW	1,5	WSW	3,8	SSE	0,5	WSW	
4	1,2	SSE	1,7	SE	2,2	SSW	2,4	SSE	0,9	WSW	2,8	SSE	1,8	W	2,1	WNW	6,4	NW	1,4	SW	2,4	SSE	1	S	
5	1,8	S	2,1	SE	1,9	SE	3,5	SSE	0,6	WSW	0,8	S	3,2	WNW	3,8	WNW	5,9	N	1,3	S	1,8	E	1,4	ENE	
6	1,9	SSE	1,6	E	1,3	SE	4,2	SSE	1,1	S	0,9	SSE	1,9	W	3,9	WNW	5,1	N	0,6	S	1,9	S	7,2	ENE	
7	4,1	SE	1,3	S	1,3	SSE	3,1	SSE	0,8	N	3,2	SSE	2,5	NW	4,2	WNW	5,2	N	0,4	NE	0,8	SSE	6,7	ENE	
8	2	SSE	0,4	S	2,8	SSE	3,4	SSE	1,6	NNW	3,2	SE	0,9	NE	3,9	WNW	4,7	N	2,1	W	0,9	E	5,1	E	
9	2,4	S	0,9	NNE	1,4	SSE	2,5	SSE	2,9	N	2,2	NNE	7,6	ENE	2,2	NW	4,9	NNE	3,1	W	1,4	NE	4,9	ENE	
10	3,1	S	2,1	ENE	1,8	NNE	2,1	ESE	3,1	NNW	2,8	N	5,3	NE	1,8	NW	5,3	NNE	1,4	NW	1,1	N	5,8	ENE	
11	1,9	ESE	3,5	ESE	2,8	NE	3	N	3,4	NNW	3,1	NNW	3,1	NNW	2,8	NW	8,7	N	2,4	WNW	1,8	NNW	3,4	NNE	
12	0,4	SSE	2,1	ENE	2,6	NNW	3,1	NNW	4,4	NNW	3,2	N	6,9	NW	6,3	WNW	7,4	NNW	3,1	WNW	2	NW	2,7	NNW	
13	0,5	E	2,4	NE	3,1	NNE	4,1	WNW	4,7	NNW	4,9	NNW	6,2	WNW	5,8	WNW	8	NW	3,6	WNW	2,9	WNW	2,1	NW	
14	0,3	E	1,5	N	3,3	WSW	5,2	WNW	5	NNW	4,6	NNW	7,4	WNW	6,1	WNW	8,4	NNW	2,5	N	4,2	WNW	1,9	NW	
15	0,4	NNW	1,1	NW	3,7	SW	5,9	WNW	5	WNW	5	WNW	6,4	WNW	6,8	WNW	8,8	NNW	4,7	NE	3,2	WNW	0,9	NW	
16	0,7	S	1,2	NW	3,2	SSW	5,5	WNW	5,6	WNW	4	WNW	7	WNW	5,8	WNW	7,8	NNE	4,7	NNE	3,1	WNW	1	ENE	
17	1,3	S	0,7	WSW	2,5	S	5,7	W	4,7	W	4	WNW	6,9	WNW	6,2	WNW	8,4	NNE	5,6	N	1,9	W	3,2	ENE	
18	2,1	S	1,2	WSW	2,2	S	4,4	WNW	3,9	WNW	1,8	NW	5,9	WNW	4,9	WNW	7,8	NNE	3,3	N	0,8	WSW	4,9	ENE	
19	1,9	SSE	0,4	NNW	1,3	S	3,9	WNW	4	WNW	1,8	NW	4,4	WNW	3,3	NW	7,4	NNE	1,7	WSW	1,2	SSW	4,9	ENE	
20	3,9	SE	1,5	W	2,4	SSE	2,6	WNW	3,4	WNW	0,5	NW	3,6	NW	2,9	NW	8,1	NNE	0,9	SW	2	S	3,5	ENE	
21	4,1	SE	0,9	W	4,5	SSE	0,6	W	3,2	W	1,2	SW	2,2	NW	1,6	N	5	NNE	4,1	ENE	1,6	S	2,2	ENE	
22	4,1	SSE	1,4	SSE	4,5	SSE	0,4	W	2,5	W	0,5	SW	0,6	NW	1,2	NW	4,3	NNE	1,8	NW	1,1	S	3,2	ENE	
23	3,8	SSE	0,6	SSW	2,6	SSE	0,8	W	2,4	W	1,5	SE	1,3	NE	2,7	WNW	2,8	N	6,3	ENE	1,5	SSE	3,7	ENE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
2	0	4,6	SSE	0,8	SSW	3,9	S	0,6	W	2,9	WNW	3,5	SSE	3	NW	2,5	NW	1,9	N	5,2	ENE	2,4	SSE	2,8	ENE
	1	4,3	SSE	0,9	S	3,8	S	1,4	W	1,6	WNW	1,8	SE	3,1	WNW	2,2	NW	3,4	NNW	3,8	ENE	2,8	SSE	1,5	ENE
	2	3,1	SSE	1,3	SSW	4,9	S	1	W	0,6	WNW	3,9	SE	3,5	WNW	1,3	NW	4,2	NNW	3,6	N	3,1	SSE	1,2	SW
	3	2,1	SSE	1,1	E	4,2	S	0,8	WSW	0,7	WNW	4,6	SSE	2,9	WNW	1,7	W	3,5	NNW	3,2	NNE	3,1	SSE	2,5	ENE
	4	4,1	SSE	0,4	WSW	3,4	S	0,3	WSW	1,1	SW	5	SSE	2,7	WNW	1,5	W	4	NNE	1,6	E	5	SSE	1,7	ENE
	5	5	SSE	1,1	SSW	4,6	S	1,1	WSW	0,6	SW	3,9	SE	1,6	W	3,5	WNW	4,5	NNE	1,9	W	3,5	SSE	3,1	ENE
	6	5,3	SE	0,8	ESE	4,2	S	0,8	WSW	1,3	WNW	2,9	ESE	3,4	WNW	3,6	NW	2,2	N	0,6	W	3,4	SSE	2,6	ENE
	7	4,9	SE	1,2	S	5,3	S	0,7	WSW	3,1	WNW	2,8	ESE	3,3	WNW	4	NW	2,8	N	1,1	W	3,9	SSE	1,9	ENE
	8	3,1	SE	1,4	S	4,7	SSE	1,2	W	3,9	NW	1,9	SSE	3,9	WNW	4,4	NW	3,9	NNE	2,8	N	3,2	S	3,1	ENE
	9	3,8	SE	1,2	NNE	5	SSE	2,5	NNW	4,4	WNW	5,9	SSE	4,2	WNW	5,5	WNW	4,4	NNE	2,6	NW	5,1	SSE	1,5	ENE
	10	3,8	SE	1,6	NW	5,6	SSE	3,2	NNW	5,4	WNW	5,7	SSE	5,1	WNW	4,7	WNW	5,6	NE	2,1	N	4,4	SSE	0,8	NE
	11	3,4	SE	2,4	WNW	6,1	S	4,1	WNW	6,2	WNW	5,4	SSE	6,8	WNW	4,7	WNW	6,7	NNE	1,7	N	3,5	SSE	1,8	N
	12	4,4	SSE	2,9	NNW	6,7	S	5,6	WNW	6,8	WNW	6,7	S	7,8	W	5,8	WNW	6,9	NE	2,4	NNW	3,9	SSE	3,5	NW
	13	4,3	SSE	5,1	WNW	6,1	S	5,8	WNW	6,9	WNW	6,5	S	8,2	W	6,4	WNW	5,8	NE	3,4	NNW	4,2	SSE	3,8	NW
	14	4,3	SSE	5,4	WNW	7,2	SSW	6,6	WNW	7,2	WNW	8,1	S	7,4	W	7,2	WNW	6,2	NNE	3,3	NNW	5,3	S	3,9	WNW
	15	4	SSE	5,3	WNW	5,6	S	6,4	WNW	7,6	WNW	7,6	S	7,2	W	6,4	WNW	5,9	NNE	4,8	WNW	5,6	S	2,7	WNW
	16	3,9	SSE	4,9	WNW	5,6	S	5,3	WNW	7,5	W	7,5	S	7,5	WNW	6,9	WNW	6	NNE	5	W	5,9	SSE	1,2	W
	17	3,3	SE	4,3	W	5,6	SSE	5,2	WNW	6,7	W	3,9	S	5,7	WNW	6,2	WNW	6,7	NNE	4,2	WNW	5,4	SSE	1	ENE
	18	1,6	SSE	3,1	W	4,4	S	3,7	WNW	4,4	N	2,4	NE	5,7	WNW	4,9	WNW	6,9	NNE	4,8	W	4,7	SSE	1,4	S
	19	1,8	SSE	2	WNW	7,2	S	2,3	W	4,2	NNE	1,9	NE	5,8	W	5	WNW	4,7	NNE	1,8	W	4,9	SSE	2,2	S
	20	2,5	SSE	3,5	WNW	9,3	S	1,5	W	7,1	ENE	3,3	NE	5,9	W	3,3	NW	3,9	ESE	1	SW	6	SSE	1,4	SE
	21	3,3	SSE	1,8	NW	8,2	S	0,5	W	6,5	NE	1,3	NW	4,7	WNW	2	NW	5,8	ENE	1,2	NNE	4,6	SSE	0,9	S
	22	3,4	SSE	0,8	NW	6,8	SSE	1,1	W	6,1	ENE	0,9	NW	4,2	WNW	0,6	NW	5,1	ENE	1	NE	4,2	SE	1	S
23	3,5	SSE	1,7	S	6	SSE	0,6	WSW	5,6	ENE	0,4	NW	2,4	WNW	0,9	W	2,6	ENE	0,9	NNE	5,2	SE	1	S	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
3	0	2,6	SSE	1,2	S	4	SSE	1,4	WSW	5,3	ENE	1,1	N	1	WNW	0,5	W	4,7	ENE	0,7	NE	5,7	SSE	1,3	S
	1	3,9	S	1,1	S	3,3	SSE	1,6	WSW	3,8	ENE	1,5	E	2,5	WNW	0,4	W	5,6	ENE	1,4	ENE	5,1	SSE	1,2	SSW
	2	4,8	SSE	1,4	S	6	S	1,7	WSW	3,2	ENE	2,8	SSE	3,3	WNW	1	W	5,6	ENE	1,6	SSE	6	SSE	0,9	S
	3	3,7	SSE	1	S	9	SSW	1,4	WSW	1,9	ENE	1,5	S	1,6	WNW	0,9	W	4,7	ENE	1,5	WSW	3,9	S	0,5	S
	4	3,7	SE	0,9	SW	8,1	SSW	1,4	WSW	3,9	ENE	4	SSE	2,2	WNW	1	W	2,5	ENE	0,7	SSW	4	SSE	1,4	S
	5	5,6	SE	0,3	SW	7	SSW	2,2	WSW	4,5	ENE	2,4	SSE	3,7	WNW	1,1	W	1,2	NW	0,7	SSW	3,8	SSE	1,2	SE
	6	5	SE	1	SW	4,7	SW	2,1	SW	4,1	ENE	1,9	S	2,9	NW	2,6	NW	1,5	NW	0,8	SSW	3,9	W	1,4	SE
	7	6,2	SSE	1,6	S	3,3	WSW	1,2	SW	3,4	ENE	6	SSE	2,9	NW	1,3	NW	2,1	ENE	1,1	SSW	3	WNW	1,6	SSE
	8	3,9	SE	0,9	SSW	4,6	W	1,7	SSE	1,4	NNE	3,4	NW	1,3	NNE	2,1	NW	2,2	NNW	1,2	WNW	2,9	NW	0,7	SSE
	9	5,2	S	1,8	NE	7,4	NW	1,8	SE	2,2	ENE	3,9	N	2,2	N	3,5	NW	2,2	NNW	2,4	WNW	3,5	WNW	1,2	SSE
	10	2,9	S	1,6	NNE	7,6	NW	2,7	NW	4	NE	3,7	NNW	3,6	NW	3,5	NW	2,5	NNW	3,1	WNW	3,6	NW	1,4	SSE
	11	1,3	SSW	1,6	NNW	7,6	NW	2,4	NW	3	NNW	3,3	N	4,7	WNW	3,6	NW	2,5	NW	3,3	NW	3,8	WNW	1,2	SSE
	12	3,7	S	3	WNW	8,7	NW	2,5	WNW	3,4	WNW	3,2	NNE	4,7	WNW	4,9	NW	2,4	NW	3,2	WNW	4,8	WNW	1,6	SSE
	13	3,2	S	3,8	WNW	7,5	NW	2,7	NW	4,1	WNW	4,4	NW	5,8	WNW	5,6	WNW	6	WNW	3,7	WNW	4,4	NW	2,6	SSE
	14	3,9	S	2,6	WNW	7,1	NW	4,5	WNW	4,1	WNW	5	NW	6,8	NW	6,4	WNW	6,8	WNW	4,7	WNW	3,6	NW	1,8	W
	15	3,6	S	2,8	WNW	7,6	NW	3,5	WNW	2,3	NW	5,6	NW	6,9	NW	6,1	WNW	6,2	WNW	4,6	WNW	5,6	NNW	2,1	WNW
	16	2	S	3,8	WNW	6,7	NW	4,4	WNW	1,6	NW	4,9	NW	7	SSE	6	WNW	6,2	WNW	4,5	WNW	5,7	NW	0,9	W
	17	4,4	SSE	1,8	WNW	6,7	NW	6,3	WNW	3,9	NNE	4,9	NNW	8,5	SSE	5,7	WNW	6,1	WNW	3,1	WNW	5,4	NW	0,8	SSW
	18	1,8	SSE	1	WSW	4,8	NW	4,1	WNW	6,1	NE	3,2	NW	6,4	SSE	4,4	WNW	5,8	WNW	2,5	WNW	4,7	NW	2,1	S
	19	2,8	SSE	0,3	NNE	2,7	NW	3,9	WNW	5,6	NE	1,5	NNE	2,6	S	3,3	NW	5,2	WNW	2,1	W	3,5	N	1,3	S
	20	1,9	ESE	1,5	SSE	1,8	NW	5,1	WNW	7,4	ENE	2,2	NE	1,6	WNW	2,8	WNW	4,4	WNW	1,7	WNW	4	WNW	1,4	S
	21	2,5	SE	1,8	SSE	0,9	NW	4	WNW	7,7	ENE	1,9	NNE	4	ENE	1,1	NW	3,9	WNW	1,1	WNW	3,5	WNW	1,2	S
	22	1,7	SE	1,1	S	1,9	SW	2,6	WNW	7,5	ENE	1,3	SE	5,4	ENE	1,4	NE	3	WNW	1,6	SW	2,9	ENE	1,3	S
23	2	SE	1,5	S	2,1	SSW	2,3	WNW	6,7	ENE	1,8	SE	6,9	ENE	1	SE	1,4	W	1,8	SW	2,6	ENE	0,9	S	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık	
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü
0	3,1	SE	1,2	S	1,6	SSW	1,7	WNW	6,1	ENE	3,1	SE	6	ENE	0,7	SE	2,4	E	2,2	SSW	1,6	E	0,7	S
1	3,4	SE	0,9	S	2	SSW	0,7	WNW	5,3	ENE	1,4	S	5,8	ENE	1,3	S	1	S	1,7	SSW	0,6	S	1	S
2	3,5	SSE	1,1	S	1,5	SSW	1	WNW	4,1	ENE	2,5	SSE	5,7	ENE	1,1	S	0,6	ENE	1,6	SSW	1,1	SE	1,9	S
3	3,9	SSE	1,3	SSE	1,2	SSW	2	WNW	3,9	ENE	2,8	SE	5,5	ENE	1	S	0,8	SSE	1,4	SSW	3,1	ENE	1,2	S
4	3,8	SSE	0,8	SSE	1,7	SSE	2,1	WNW	4,2	ENE	3,1	SSE	4,5	ENE	0,9	S	1,7	W	1,7	SSW	4,3	ENE	1	S
5	3,1	ESE	0,6	SSE	1,4	S	2,3	WNW	4,2	ENE	3,2	SE	5,4	ENE	1,3	S	1	WSW	1,4	SSW	5,1	ENE	1,7	S
6	2,3	ESE	1,3	SSE	1,5	SSE	1,7	NW	4,7	ENE	3,6	SSE	5,7	ENE	0,6	SE	1,2	WSW	1,2	SSW	6,8	ENE	1,6	SSE
7	1,1	SE	1	SSE	1,6	SSE	1,4	NW	4,6	ENE	3,6	SSE	5,9	ENE	0,8	SE	2,6	WNW	2,1	SSE	6,8	ENE	1,4	SE
8	1,1	SE	2,5	SSE	2,8	SSE	1,6	N	3,3	ENE	3,6	SE	6	NE	1,7	N	3,2	WNW	2,2	SSE	6,1	ENE	1,4	SSE
9	2,2	SE	2,2	SSE	1,9	ESE	2,2	NNW	3	NNW	4	ESE	5,4	ENE	2,4	NNW	4,2	WNW	1,7	S	5,5	ENE	2,2	SSE
10	3,6	SE	1,4	SSE	2,4	SSE	2,6	N	3,6	WNW	3,6	NNW	4,4	NE	2,5	N	5,2	WNW	2,5	WNW	3,7	ENE	0,9	W
11	3,6	SSE	2,5	SE	2	NE	3	NNW	4,1	W	3,6	NNW	4,7	NE	2,9	NNW	4,5	WNW	1,9	N	4,4	ENE	1,3	NW
12	2,6	SSE	1,9	SSE	2,6	NNE	4,5	WNW	3	W	3,3	NNE	5,8	NE	3,5	NW	5,1	WNW	2,1	N	4,7	ENE	1,6	NNE
13	2,5	SSE	3,2	WNW	3,1	NNW	4,8	WNW	1,8	N	5,8	S	6,1	ENE	4,1	NNW	6,2	NW	2,2	NNW	5,2	ENE	1,3	NNW
14	1,9	SE	1,5	NNW	1,9	NNW	3,5	WNW	3,8	ENE	4,7	S	7,4	ENE	4,9	NW	6,6	NW	2,4	NW	5,8	ENE	1,9	NW
15	1,1	ENE	0,5	NNW	2,7	NNW	2,6	NW	5,5	ENE	6,4	SSE	7,2	ENE	5,8	WNW	6,4	NW	2,1	NW	6,7	ENE	2,2	WNW
16	0,8	ESE	0,1	NNW	2,5	NNW	2,4	S	4,8	ENE	5,4	SSE	6,6	NE	5,6	NW	6,4	W	1,6	NW	6,5	ENE	1,5	WNW
17	0,5	SSE	1,8	SW	3,6	SSE	1,4	SE	6	ENE	4,2	SSE	7,1	NE	4,2	NW	5,1	WNW	1	NW	4,7	ENE	1,2	WSW
18	0,7	SW	2	S	4	S	1,9	ENE	6	ENE	3,1	SSE	6,9	NE	4,4	WNW	6,1	WNW	0,2	NW	4	ENE	0,9	WSW
19	1,1	SW	1,3	S	3,6	S	2	WNW	6,4	ENE	3,2	W	6,1	NE	3,5	WNW	6,2	NW	0,8	NW	3,7	ENE	0,6	WSW
20	1,4	SSW	2,3	SSE	3,2	SSE	1,3	WNW	5,6	ENE	2,1	SE	4,7	NE	1,9	NW	3,5	W	1,8	SW	2,1	ENE	0,7	WSW
21	1,4	S	2,4	S	2,6	SSE	0,7	WSW	5,8	NE	1,9	SE	5,2	NE	0,6	W	4,8	W	1,9	SW	3,2	ENE	1,8	S
22	1	W	2,2	S	2,7	SSE	1,8	ESE	6,1	NE	2,1	SSE	6,5	ENE	0,3	W	2,8	W	1,2	SW	1,5	E	1,9	S
23	2	S	2,4	SSE	2,8	SSE	1,2	WNW	4,1	ENE	2,6	SE	5,9	ENE	0,6	W	2,2	W	0,9	SW	2,6	ENE	1,3	S

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
5	0	2,9	S	1,9	SE	4,5	SSE	2	W	3,7	ENE	2,8	SSE	5,7	ENE	0,5	W	1,3	WSW	0,8	SW	2	E	1,4	S
	1	4,5	SSE	2,2	SE	2,8	SSE	2,1	WNW	6,2	ENE	2,9	SSE	5,3	ENE	1,1	W	1,2	SW	1,5	SSE	1,6	ENE	1,6	S
	2	5,5	SSE	2,6	SSE	3,1	SSE	2,6	WNW	5,6	ENE	2,7	SSE	5,7	ENE	0,8	W	1,4	SW	1,3	SSE	3,9	NNE	1,3	S
	3	5,8	SSE	4,3	S	2,9	SSE	2,6	WNW	4,5	ENE	2,7	SE	5,8	ENE	1,5	W	1,7	W	2,2	SSE	5,7	N	1,1	S
	4	5,1	S	3,8	S	2,4	SSE	1,3	NW	4,2	NE	2,9	SSE	4,5	ENE	1,2	SSW	1,2	SSE	0,8	S	4,9	N	1,2	S
	5	2,2	S	2,2	SE	3,1	SSE	1,2	NNW	4,3	ENE	2,2	SSE	4	NE	0,6	SSE	2,7	S	1,1	S	4,4	N	1,7	SSE
	6	2,2	SSE	3,4	SE	3,5	SSE	1,7	NW	3,3	ENE	2,7	SSE	7,1	ENE	1,8	SSE	2,6	ESE	2,3	S	2,9	N	1,5	SE
	7	1,1	SE	4,9	SE	4,3	SSE	3,8	ENE	4,4	ENE	1,7	SE	3,9	ENE	0,8	W	2	ENE	2	S	1,6	N	0,4	SE
	8	1,7	SE	5,1	SSE	6,1	SSE	3,8	ENE	3	N	1,2	NNE	3,9	ENE	1,3	SE	1,2	SSE	2	SE	3,5	N	0,8	SE
	9	1,6	SE	3,3	SSE	6,2	SSE	3,8	ENE	4,4	NE	3,3	N	2,8	NNW	2	N	0,9	N	1,4	SSE	1,3	NNW	0,8	SSE
	10	1,9	SSE	5,3	SE	6,2	SSE	2,9	NNE	2,9	NNW	3,5	NNW	3,1	NNW	2,4	N	1,1	N	2,1	N	4,3	NNW	1,2	SE
	11	1,7	SSE	5,1	SE	5,6	SSE	4	WNW	3,3	NNW	3,8	NNW	2,8	NNW	2,1	NNE	2,8	NNW	1,8	NNE	4,4	NW	1,4	SE
	12	3,1	SE	4,4	S	5,6	S	5,3	WNW	3,4	NW	4,3	NW	2,8	N	3	N	3,9	WNW	3	NW	3,5	WNW	0,8	NNE
	13	1,4	SSE	4,4	S	6,1	SSW	5	WNW	2,9	NNW	6,3	NNW	2,5	N	4,6	NNW	4,7	WNW	2,2	NNW	3,9	WNW	1	NNE
	14	4,3	SSE	4,3	SSE	5,8	SSW	6,4	WNW	1,8	N	6,9	NW	3,3	NE	5,6	NW	6,7	WNW	2,5	NNW	5	NNW	1	N
	15	4,1	S	5,1	SSE	4,9	SSW	6,7	WNW	2,2	N	7,9	WNW	3,7	NE	4,7	NW	6,7	WNW	2,1	NE	3,6	NW	0,9	NNW
	16	4,1	S	4,3	SSE	4,7	SSW	6	WNW	2	NNE	6,5	WNW	4,7	NE	4,4	NW	6,8	W	2	NE	3,3	N	1,6	NW
	17	3,7	S	4,7	SE	5,6	SSW	5	WNW	6	NE	5,3	WNW	5,8	NNE	4,2	WNW	5,8	WNW	1,7	WNW	1,6	N	1,3	WNW
	18	5	S	5,1	SSE	6,6	SSW	4,3	WNW	6,4	NE	4	WNW	6,2	NNE	2,2	NW	4,5	WNW	1,1	WNW	2,4	S	1,6	WNW
	19	3,1	S	3,8	SSE	5,9	SSW	3,5	WNW	4,4	ENE	3,3	WNW	4,4	NE	1,4	WSW	3,4	WNW	1,7	SW	1,9	S	1	W
	20	3,5	S	6,3	SSE	4,9	S	3,4	WNW	4,2	ENE	2,9	WNW	5,8	NNE	2	S	2,6	N	2	SSW	2	S	1,8	SW
	21	4	S	6,9	SSE	4,6	SSE	2,2	WNW	5,1	ENE	2,7	WNW	4,2	NE	2,4	SSE	1,1	SW	2,6	SE	2,1	S	1,8	S
	22	3	S	5,3	SSE	8,5	SSE	0,6	WNW	5,7	ENE	2,2	WNW	1,9	ENE	3	SSE	2	E	0,7	SE	3,1	SSE	1,6	S
23	3,3	S	6,4	SSE	6,7	SSE	0,2	WSW	4,7	ENE	3,2	WNW	3,1	NW	2,6	SSE	1,9	W	1,4	SSE	4	SSE	1,8	S	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
6	0	3,4	S	5,4	SSE	4,3	SSE	1,7	WSW	3,4	ENE	2,9	WNW	1,9	W	3,4	SSE	3,3	WNW	1,1	SSE	4,3	SSE	2,1	S
	1	2,2	S	5,3	SSE	3,8	SSE	1,3	S	1,6	NE	2,8	WNW	4,2	ENE	3,2	S	3,4	W	1,2	SSE	4,6	SSE	1,9	S
	2	1,4	S	5,6	SSE	5,9	SSE	2,5	SSE	0,7	E	1,4	WNW	4,8	ENE	3,7	S	2,8	W	1,6	S	4,4	SE	2,2	S
	3	2	S	4,4	SSW	5,5	SSE	2,3	SSE	1,7	E	1,7	WNW	5,8	ENE	4	SSE	2,1	W	1	S	4,3	SE	1,7	S
	4	3	SSE	4	SSE	5,2	ESE	1	SSE	1,6	W	2,5	WNW	5,6	ENE	3,9	SSE	1,4	WNW	1,8	S	4,4	SE	1,3	S
	5	2,9	SE	5,6	SE	6,4	S	3,8	SSE	0,5	WNW	3,1	WNW	3,9	ENE	1,7	W	1,2	SW	1,7	S	4,2	SE	0,5	ENE
	6	3,1	SE	4,1	SSE	5,6	SE	3,1	SSE	0,9	WSW	2,9	WNW	3,3	ENE	1	S	3,8	NE	1,1	S	5,1	SSE	1,2	S
	7	3,4	SE	2,6	W	6,9	E	3,9	SSE	1,9	NW	3,3	NW	3,1	ENE	3,5	SE	5,6	NE	0,3	S	5,1	SSE	1,4	S
	8	4,6	SSE	2,3	WSW	7,7	SSE	2,6	SSE	2,6	NNW	2,7	NW	2,3	NE	2,9	SE	5,1	NE	0,4	S	6	SSE	0,1	S
	9	4,4	SSE	0,9	W	8,1	SSE	4,4	SSE	3,4	NW	3,8	NW	6,9	ENE	1,7	W	6	NE	1,3	N	5,8	SSE	0	0
	10	2,4	S	1,9	SSE	8,4	SSE	3,9	SSE	3,1	WNW	5,8	WNW	5,1	NE	3	NW	5,8	NE	1,6	N	6	SE	0,8	WNW
	11	1,9	S	1,1	W	8,6	SSE	3,2	NNW	4,8	WNW	6,9	WNW	5,4	NE	2,9	N	5,8	NE	1,3	N	6,1	SE	1,2	WNW
	12	2,3	SE	2,4	NNW	8,9	S	1,9	NW	5	WNW	7,2	WNW	4,9	NE	2,2	NNE	4,7	NNE	2,3	N	5,5	SSE	1,7	N
	13	1,9	ENE	3,6	NNW	9,7	SSE	5	SSE	5,8	WNW	8,1	WNW	5,3	NE	2,4	NE	4,7	NNE	2,6	NNW	5,2	SSE	1,8	N
	14	1,6	ENE	2,7	NNW	7,5	S	2,7	NNE	5,8	WNW	7,8	WNW	6,7	NE	5,8	WNW	4,7	NNE	2,4	NNW	4,2	SSE	1,3	NW
	15	0,7	NE	4,3	ENE	7,4	SSW	4,3	S	5,4	WNW	7,4	WNW	8,1	NNE	6,6	WNW	6,5	N	3,3	NW	5,3	SSE	1	NW
	16	2,2	NW	6,9	ENE	6,2	SSW	4,7	S	5,7	WNW	7,1	WNW	7,2	NNE	6,8	WNW	6,3	N	3,5	NW	4,2	SSE	0,6	WSW
	17	1,7	W	7,8	E	6,2	SSW	3,4	S	5,3	WNW	6,5	NW	7,6	NNE	4,4	WNW	6,9	NNE	2,9	WNW	3,5	S	1,2	SW
	18	0,5	WSW	6,5	ENE	4,6	SSW	4,4	SSE	4,2	WNW	6,6	NW	6,5	NNE	3,1	NW	6,2	N	2,9	WNW	4,8	S	0,8	SW
	19	1,1	W	4	ENE	6,1	S	3,6	SSE	3,8	WNW	4,9	WNW	5,1	NE	3,2	NW	3,1	N	2,4	W	3,3	SSE	0,4	SW
	20	1,5	SSW	8,1	ENE	7,6	SSE	2,2	SSE	2,6	WNW	4,7	WNW	2,9	NE	2,4	WNW	4,2	NE	2,4	WNW	4,2	SSE	0,5	SW
	21	1,5	S	7,2	ENE	11,9	S	5,9	S	2,2	WNW	4,1	WNW	3,8	NE	0,8	WNW	3,6	ENE	1,7	WNW	5,4	SSE	0,4	SW
	22	0,9	S	7,4	ENE	13,6	S	4,9	SSE	2,2	W	2,8	WNW	4,4	NE	0,1	WNW	5,2	ENE	0,6	W	4,5	SSE	1	SSE
23	1	S	7,7	ENE	11,1	S	4,5	SSE	1	W	2,8	WNW	4,2	NNE	1,6	S	6,7	ENE	1,5	SW	4,2	SSE	1,7	SSE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
7	0	0,5	S	7,6	ENE	10,7	SSE	5,3	SSE	0,7	SW	1,7	WNW	2,1	NW	2,5	SSE	5,3	ENE	1,4	SW	1,3	SSE	1,6	SSE
	1	0,9	SSW	6	ENE	8,2	SSE	6,3	SSE	0,4	SW	2,8	WNW	1,7	NE	2,1	SSE	4,7	ENE	1,5	SW	2,6	SSE	1,6	SSE
	2	2,6	S	3,6	ENE	8,8	SSE	8,2	SSE	1,5	WNW	2,6	WNW	1,5	NW	1,9	SSE	3,8	ENE	1,5	SSE	2,7	SSE	1,3	SSE
	3	1,6	S	1,4	NW	8,2	SSE	7,2	SSE	2,7	WNW	2,7	NW	5,3	ENE	1,2	S	4,9	ESE	1,6	SSE	2,8	SSE	0,4	SSE
	4	0,9	NE	3,3	ENE	6,9	SSE	5,2	SSE	3	WNW	3	NW	6	ENE	0,8	S	3,9	ESE	1	SSE	2,7	SE	0,9	SSE
	5	1,1	NE	3,9	ENE	6,7	SSE	4,6	SSE	3,5	NW	3,1	NW	4,8	ENE	1,1	S	2,1	ENE	1,2	SSE	2,3	SSE	1,8	SSE
	6	0,9	N	4	ENE	5	SSE	2,7	E	3,8	WNW	3,5	NW	3,6	NE	1,1	S	4,4	ENE	0,7	SSE	1,3	SE	1,4	SSE
	7	0,4	W	6,6	ENE	6,4	S	6,1	SSE	3,9	WNW	3,9	NW	3,6	NE	1,5	NNE	6,9	NE	0,4	SSE	2	SSE	1,4	SSE
	8	0,6	SSE	4,7	ENE	5,8	SSE	8,6	S	4,9	WNW	4,2	NW	1,7	N	1,8	NNE	6,3	NE	0,6	SSE	2,6	SE	0,6	S
	9	2,5	E	7,2	ENE	4,3	SSE	4,9	SSE	4,7	WNW	4,8	WNW	2,5	N	2,4	N	4,5	NE	2,2	N	1,5	E	0,9	SSE
	10	3,6	E	7,4	ENE	5,4	S	8,6	SSE	5,3	WNW	6	WNW	2,9	NW	3,1	NNW	3,7	ENE	3,5	NW	0,7	SE	0,3	SSE
	11	3,8	ENE	7,8	ENE	5	S	8,1	SSE	7,1	WNW	6,6	WNW	5,4	NW	4,4	NNW	3	NW	3,4	NW	1,9	NNE	1,6	NW
	12	3,4	ENE	6,2	ENE	6,1	SSE	8,7	SSE	6,9	WNW	6,4	WNW	7,5	WNW	4,7	NNW	3,2	WNW	3,9	NNW	2,3	N	2	NNW
	13	2	NW	7,1	ENE	5,3	SSE	8,8	SSE	7,4	WNW	6,4	W	6,4	WNW	5	NNW	4,1	NW	3,1	NNW	2,3	NW	1,8	WNW
	14	1,5	NW	8,5	ENE	4,2	SSE	7,4	SSE	6,4	WNW	6,3	WNW	6,2	WNW	5,6	WNW	5,8	W	3,2	NNW	1,8	NW	0,8	WNW
	15	4,6	ENE	8,2	ENE	7,8	SSE	8,2	SSE	7	WNW	5	WNW	6,3	WNW	5,8	WNW	6,1	W	2,6	NW	1,6	NW	0,6	WNW
	16	5,6	ENE	8,5	ENE	6,7	S	11,2	SSE	7,4	WNW	5,3	WNW	6,1	NW	5,4	WNW	4,8	W	2,8	NW	1,3	NW	1,7	SW
	17	4,9	ENE	6,8	ENE	5,9	SSE	11,6	SSE	7	NW	5,3	WNW	5,8	NW	5	WNW	4,3	W	2,3	NW	1,9	SW	2,3	S
	18	4,6	ENE	8,2	ENE	5,5	SSE	7,6	SSE	6	NW	4,6	WNW	6,2	WNW	3,8	WNW	3,8	W	2,4	WNW	1,3	S	1,9	S
	19	3,2	ENE	7,4	ENE	4,4	SSE	10	SSE	5	WNW	3,6	WNW	5,1	WNW	3,2	NW	2,9	W	1,9	WNW	1,7	S	1,3	S
	20	1	W	5,6	ENE	3,6	S	7,6	SSE	3,3	W	2,8	WNW	2,3	NW	2,9	W	2,6	ENE	0,7	W	1,9	S	1,3	S
	21	3	W	5,5	ENE	5,5	S	9,5	SSE	2,2	WNW	3,2	WNW	2,8	NW	2,1	W	5,1	ENE	0,8	W	1,7	S	2,2	S
	22	3,2	W	2,4	WSW	5,1	S	8,9	SSE	2,5	W	2,3	WNW	1,9	W	0,7	WNW	3,5	ENE	1	W	1,8	S	1,3	S
23	2,9	W	2,4	WNW	5	S	5,4	SSE	2,5	W	2,9	WNW	3,4	ENE	1,4	WSW	2	NE	1,2	WSW	1,3	S	1,4	S	



Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık	
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü
0	1,1	SW	1,3	W	4,2	SSE	5,7	SE	1,7	W	2,2	WNW	5,1	NE	1,5	SW	0,8	S	1,2	SW	1,6	S	1,7	S
1	0,9	WSW	2,6	ENE	4,1	SSE	4,2	SE	0,6	SW	1,7	WNW	3,5	NW	1,8	SE	0,9	ESE	0,9	SW	1,8	S	1,4	S
2	3,3	E	2,6	W	2,6	SSE	2,6	ESE	0,8	S	1	W	1,7	WNW	2,8	SE	1,3	E	1,5	SSE	2,1	S	0,8	S
3	1,8	E	2,2	WSW	4,9	SSE	3,7	ENE	0,8	S	0,7	W	2,5	WNW	3,3	SSE	1,8	S	2,7	SSE	2,1	SSE	1,9	SE
4	3,2	E	3,8	W	4,2	SSE	3	SSE	1,3	S	1,9	SW	3,7	WNW	4,2	SSE	0,9	S	4,2	SSE	2,7	SSE	0,5	ESE
5	1,5	W	4,8	W	2,5	SSE	3,3	SE	1,8	S	0,4	S	2,2	WNW	3,5	SSE	0,9	SSE	3,3	SSE	1,7	SSE	0,8	ESE
6	5,1	ENE	2,7	W	2,5	SSE	2,8	S	0,2	S	0,6	S	1,9	NW	2,5	SE	1	S	2,5	SSE	0,8	SSE	1,4	S
7	5,6	ENE	3,2	W	2,8	W	2,7	S	0,7	E	1,1	N	3,9	NW	2,6	SE	0,4	S	3,3	SSE	1,6	SE	1	SSE
8	6,3	ENE	1,3	WNW	1,2	ESE	4,7	S	1,9	N	1,8	N	4,4	NW	2,2	SSE	1,1	NNW	3,4	SE	2,7	SE	1,7	SE
9	8,4	ENE	2,6	WNW	3,1	ESE	7,8	S	2,6	N	2,3	N	4,8	WNW	2,4	SE	3,3	NNW	3,3	SE	1,7	SSE	1,1	SSE
10	7,6	ENE	1,8	WNW	3,3	E	8,1	S	3,7	NNW	2,4	NNE	5,1	WNW	3,5	N	4,6	WNW	3	SE	1,5	SSE	0,9	W
11	7,2	ENE	2,8	W	5,3	ENE	7,4	S	6,1	WNW	2,9	NW	5,6	WNW	3,4	NW	5,3	WNW	3,3	SE	1,2	NNE	1,5	NW
12	8,8	ENE	3,3	NNW	3,6	ESE	4,9	N	5,4	W	4,7	NW	6,3	WNW	4,6	NW	4,6	WNW	2,8	SE	1,9	N	2	WNW
13	7,6	ENE	2,8	NNW	2,9	SSW	4,5	N	5	NW	6,9	NW	7,2	WNW	4,9	WNW	5,8	WNW	3,4	SE	1,6	N	2,1	WNW
14	6,8	ENE	4,9	NNW	4,7	ENE	4,9	WNW	4,6	WNW	4,1	WNW	7,8	WNW	5,7	WNW	6,4	WNW	3,6	SE	2,4	WNW	1,6	NW
15	6,9	ENE	5,7	NNW	7,2	ENE	4,7	WNW	5,4	WNW	3,4	WNW	7,3	WNW	5,9	WNW	6,4	WNW	3,6	SSE	1,8	WNW	1,1	NW
16	4,8	ENE	5,3	NNW	7	ENE	4,8	WNW	5,1	N	4,2	NW	6,7	WNW	5,8	WNW	55,7	WNW	2,7	SSE	1	WNW	1,4	W
17	4,4	ENE	5,6	NNW	8,1	ENE	4	WNW	4,5	WNW	4,3	NW	6,1	WNW	4,7	WNW	4,9	WNW	0,8	S	1,9	SW	1,7	S
18	5,2	ENE	5	NNW	9,2	ENE	3,8	WNW	3,8	WNW	4,1	NW	5,6	WNW	3,9	WNW	4,3	WNW	0,7	WSW	1,6	SSW	1,7	S
19	5,1	ENE	5	NW	7,1	ENE	3,3	WNW	3,1	WNW	2,8	NNW	4,7	WNW	3	WNW	3,5	WNW	0,8	E	1,8	SSW	1,9	S
20	6,1	ENE	5	NNW	5,7	ENE	3	WNW	3	WNW	2,3	W	4,2	WNW	2,3	NW	2,4	NW	1,1	SE	2,3	S	1,6	S
21	5,3	ENE	4,4	NNW	6	ENE	3,3	WNW	1,8	WNW	1,7	W	2,9	NW	1,8	WNW	1,4	NNW	1,1	W	2,1	S	0,8	S
22	4,4	E	4,6	NNW	5	ENE	3,5	WNW	0,9	WNW	0,6	W	0,4	NW	1,2	W	1,2	W	0,9	WSW	2,1	S	1,2	S
23	5,2	ENE	4,7	NW	5,6	ENE	3	WNW	0,4	WNW	1,6	WNW	0,8	SW	0,9	W	1,1	W	0,4	WSW	1,3	S	1,6	SSE

8

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
0		3,5	E	4,1	NW	3,1	NE	3,6	WNW	0,8	WNW	2,2	WNW	1	NE	0,4	W	0,8	W	0,9	WSW	1,2	S	1,2	S
1		2,6	E	4	NW	3,5	NNE	3,3	WNW	0,7	SW	2	WNW	0,6	NE	1,4	WNW	0,6	W	1,4	WSW	1,6	S	2	SE
2		3,5	E	3,8	WNW	4,9	NNE	4,1	WNW	1	SW	1,6	WNW	0,9	S	1,8	W	0,8	W	1,3	W	2,3	SE	2,4	SSE
3		5,2	E	2,9	WNW	5,5	NNW	3,1	WNW	1,2	SW	1,1	WNW	1,1	S	1,2	WNW	0,7	W	0,2	W	3,4	SE	2,6	SE
4		4,9	E	3,3	W	8,1	NNW	2,1	WNW	1,6	SSW	0,8	WNW	1,3	W	1,9	WNW	2	SW	0,3	W	4,2	SSE	1,4	SE
5		4,1	E	1,9	W	7,8	NNW	1,8	NW	1,3	S	0,9	WNW	0,8	SW	0,9	WNW	1,4	SW	0,9	SSW	4,2	SE	1,6	SE
6		4,9	ESE	1,6	S	6,2	NNW	2	WNW	0,2	S	0,2	WNW	2,2	NW	2,1	NW	0,5	SW	1	SSW	2,5	SSE	1,4	SSE
7		5,3	E	1,9	S	5,2	N	3,7	WNW	1	N	1,4	N	2,6	NW	2,8	NW	1,6	WNW	1,1	NE	3,9	SSE	2,5	SE
8		5,1	ENE	0,6	SSE	5,4	N	3,9	WNW	2,6	N	2,1	N	2,7	NW	3,8	WNW	2,2	NW	1,4	NNE	3,6	SSE	1,7	SE
9		4,6	E	0,8	ENE	6,4	N	5,7	WNW	2,7	N	3,8	WNW	5,2	WNW	3,5	NW	2	N	2,8	ENE	2,2	SSE	0,7	SSE
10		5,2	ENE	1,2	NNE	5,2	NNW	5,6	WNW	2,8	NNW	1,1	NW	4,5	WNW	4	NW	2,9	NW	1,9	ENE	2,1	SSE	0,5	SE
11		7,8	ENE	1,9	NNE	5,3	NNW	5,9	NW	2,6	NNW	1,3	NW	5,4	WNW	4,3	NW	4	NW	3,2	ENE	1,4	NNE	1,1	N
12		6,7	ENE	2	NE	3,3	N	5,2	NW	3,4	WNW	2,6	WNW	6,6	WNW	4,9	NW	5,1	WNW	2,4	ENE	2,2	NNE	0,9	NNE
13		5,6	ENE	4,4	SSE	5	NNW	6,1	WNW	4,2	WNW	4,4	WNW	7,4	WNW	5,2	NW	5,4	WNW	2,8	ENE	2,2	N	1,2	N
14		6	ENE	4,1	SSE	5,2	NNW	6,3	NW	4,2	WNW	5,2	WNW	6,8	WNW	5,6	NW	6,4	WNW	3,8	ENE	0,9	N	0,8	N
15		7,1	ENE	3,9	SSE	4,8	NNW	6,9	NW	4,7	NW	5,3	W	6,4	WNW	6,3	NW	6,7	WNW	3,6	E	0,6	N	0,6	NNW
16		6,9	ENE	4,1	SSE	4,2	NNW	6,8	NW	4,5	WNW	5,3	W	6,4	WNW	5,5	WNW	6	WNW	2,2	E	1	N	1,5	S
17		6,8	ENE	4,1	SSE	4,2	NNW	6,1	WNW	4,6	WNW	5,5	N	6,2	W	5,1	WNW	5,3	WNW	1,5	ENE	1,9	S	1,8	S
18		4,8	ENE	4,3	SSE	4,9	NNW	6	W	3,4	WNW	6	NNW	5,1	WNW	4,7	NW	3,2	WNW	1,4	ENE	1,6	SSE	0,8	S
19		4,9	ENE	3,8	SSE	3,4	N	4,8	W	2,8	WNW	5	N	3	NW	3,2	NW	1,2	W	0,8	SSE	1,7	SSE	1,5	S
20		5,2	ENE	5,1	SSE	2,5	NNE	3,7	W	1,5	W	1,8	N	1,9	WNW	3,2	NW	5,8	NE	1,3	SW	1,5	SSE	2	S
21		3,7	ENE	6,8	SSE	1,6	ENE	3,3	W	1,8	WSW	2,9	W	0,8	W	2,6	NW	7,5	NE	1,1	NNE	2	SSE	1,4	S
22		2,2	SSW	8,5	S	1	E	3,2	W	1,9	SSW	2,7	E	5,2	ENE	1,8	NW	7,2	NE	3,1	ENE	2,9	SSE	0,9	S
23		1,9	NNE	7,6	S	1,4	S	2	W	1,6	SSW	4,8	ENE	3,9	ENE	0,5	WNW	7,5	NE	1,6	ENE	4,5	SSE	1,5	S

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
10	0	3,6	E	8,3	S	1,7	S	2,2	ENE	1,5	SSW	5,3	ENE	3,7	ENE	0,4	WNW	8,1	NE	1,5	E	4,7	SSE	1	SSE
	1	5,1	E	7,2	S	1,7	S	1,7	N	3,8	SE	5,4	NE	1,3	NNW	0,9	NE	6,9	NE	1,3	SSE	4,2	SSE	0,7	S
	2	3,3	ENE	7,1	S	1,4	S	3	W	3,7	SSE	2,2	W	2,1	ENE	1,1	W	6,9	NE	0,9	SE	4,1	SSE	0,7	S
	3	2,1	E	7,6	S	1,2	S	1,6	W	4,2	SE	1,8	SSW	0,5	NNE	1,5	SW	5,7	NE	0,8	S	4	SSE	1,1	S
	4	1,2	SE	6,9	S	2,2	SSE	0,8	SW	4,4	SE	1,5	E	1,2	E	1,2	SW	5	NE	1,5	S	4,2	SE	1	S
	5	1,5	E	6,1	S	3,4	SSE	1,2	SW	5,1	SE	2,7	E	1,1	E	1,2	SW	2,6	NE	1,7	ENE	4,7	SSE	1,6	SSE
	6	4,1	ENE	5,9	SSE	4,1	SSE	4,4	W	4,4	SE	0,3	E	4,1	ENE	0,8	SW	5,3	ENE	1,4	SSE	5	SSE	2	SE
	7	5,2	ENE	5,1	SSE	3,6	SE	3,3	W	4,7	SE	2,6	NE	3,4	ENE	0,6	NE	3,1	N	1,2	S	4,6	SSE	0,4	SSE
	8	6,4	ENE	5,1	S	3,4	SSE	3,4	WNW	5,6	SE	1,6	N	2,2	N	1	NE	6,8	NE	2,4	ESE	4,3	SE	0,8	SSE
	9	6,6	ENE	5,1	SSW	3,7	SSE	3,3	NW	5,3	SSE	2,5	NNW	2	NNW	2,2	NNE	5,9	NE	2,6	E	4,6	SSE	1,2	SSE
	10	7,9	ENE	4,3	SSW	4,1	SSE	5,6	W	5	SSE	2,6	NW	2,5	N	2,7	N	5,3	NE	3,4	ENE	4,2	SSE	1,3	SE
	11	6,7	ENE	6	SW	2,1	SSE	6,1	W	4,7	SSE	2,1	N	3,2	NNW	2,5	N	5,1	NE	3,6	ENE	3	SSE	0,6	ENE
	12	7,3	ENE	3,2	WSW	2,5	N	6	WNW	4,7	S	3,8	NW	3,6	WNW	3,1	NW	4,9	NE	3	NE	2,4	SSE	1	NE
	13	6,6	ENE	2,9	SSW	2,7	NNE	7,6	W	5,8	S	6,9	WNW	5,4	WNW	3,9	NW	3	N	2,7	NW	1,1	SSE	1,8	N
	14	7,6	ENE	1,2	WSW	3,1	SW	6,9	W	6,2	S	7	W	5,5	WNW	4,6	NW	3,1	NNE	2,6	NW	1,4	W	2	NW
	15	7	NE	3,2	S	2,5	SW	5,9	WNW	6,5	S	7	W	4,2	WNW	3,9	NNW	1,9	N	3,1	WNW	0,6	WNW	1,7	WNW
	16	7,6	NE	4,1	SSE	2,5	N	6,2	WNW	5,3	S	7,1	W	5,7	W	3	NNW	2,8	N	1,1	WNW	0,8	WNW	0,6	WNW
	17	7,3	NE	4	SSE	0,9	N	5,2	WNW	5	SSE	6,9	W	4	WNW	2,5	NE	2	N	0,6	WSW	0,8	SE	1,1	SW
	18	6,9	ENE	2,1	SSW	2,5	SSW	4	WNW	5,8	SSE	5,9	W	3,2	NNE	1,4	S	2,9	ENE	0,4	SW	1,8	S	1,2	S
	19	5,2	ENE	2,7	S	2,3	SSW	3,8	W	5	SE	5,5	W	1,8	NNE	1,1	NW	5,8	ENE	1,1	S	1,8	S	1,9	S
	20	7,3	ENE	3,2	S	3,8	SSE	2,6	WNW	4,1	S	4,9	W	1,5	NNE	1,8	NE	6,7	ENE	1,1	SE	1,2	S	1,4	S
	21	8,6	ENE	2,8	SSW	5,9	SSE	3	W	4,2	SSE	3,9	WNW	4,4	ENE	1,7	E	5,8	NE	3	ENE	1,7	S	1,5	S
	22	7,6	ENE	5,4	SW	5,9	SSE	2	W	2,9	SSE	3,6	W	5,2	ENE	1,8	SE	3,5	W	4,8	ENE	2,1	S	1,8	S
23	6,3	ENE	4,9	SW	5,4	SSE	0,3	W	3,9	SSE	3,5	W	7,2	ENE	2,5	SSE	2,1	W	4,6	ENE	2,1	S	1,1	SSE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
11	0	6,3	ENE	5,6	SW	7,6	SSE	1,7	SSW	3	ESE	1,8	WNW	7,2	ENE	0,9	SSE	3,9	ENE	3,4	ENE	2,2	SE	1,3	SSE
	1	8,1	ENE	4,4	WSW	6,8	SSE	2,3	SE	3,4	ESE	1,2	WNW	7,7	ENE	1	WSW	3	W	2,8	ENE	2,5	SE	1,4	SSE
	2	6,7	ENE	3,2	WSW	5,9	SSE	3,1	SE	4	SSE	1,6	NNW	5,4	ENE	1,9	SSE	2,7	NE	1,7	SSE	3,1	ESE	2,4	SE
	3	6,3	ENE	2,5	WSW	5,8	SSE	3,3	S	3,5	E	1,6	NNW	5,6	ENE	1,8	SSE	4,8	ENE	1,9	E	3,3	ESE	1,2	SSE
	4	6,3	NE	2,4	W	5,3	ESE	2,8	SSE	2,6	ENE	3,1	WNW	4,6	ENE	1,6	S	4,7	ENE	2	E	5	E	1,8	S
	5	6,6	NE	1,6	W	6,2	SSE	1,9	SSE	3,7	S	2,4	WNW	4,8	ENE	2,3	SSE	5,4	ENE	1,6	SSE	6,4	ENE	1,4	SSE
	6	6	ENE	1,6	NNW	9	S	1,7	SSE	5,5	S	2,4	NW	4,1	NE	1,7	SE	5	ENE	2,9	E	6,4	ENE	1,4	S
	7	6,5	ENE	1,6	WNW	9,6	S	5,6	SE	6,4	S	2,5	NW	2,6	ENE	0,6	SE	4,6	ENE	2,1	ESE	5,5	ENE	0,5	SE
	8	7,5	ENE	1,6	WNW	5,6	SSE	5,8	SE	5,7	S	3	NW	2,6	NNE	1,7	NE	2,8	NE	2,9	ESE	5,6	ENE	0,2	S
	9	6,5	NE	1,9	WNW	4,6	SSE	5,1	SE	5	S	2,9	NW	2,2	NW	2,7	NNE	2,9	WNW	3,5	ENE	6	ENE	0,2	S
	10	3,7	NE	2,2	NNW	7,6	SSE	5,9	SE	3,9	S	4,3	WNW	2,4	NNW	3,9	NNW	2,1	NNW	2,4	NE	5,8	ENE	0,1	S
	11	3,6	NE	2,2	NNW	9,2	SSE	4,9	SSE	3,9	WSW	4,3	WNW	2,5	NNW	5,4	NW	3,1	NW	1,9	NNE	5,8	NE	1,4	NNE
	12	5,2	NE	3,5	NNW	7,8	SSE	4,7	SE	3,5	S	5,5	WNW	5	WNW	5,8	NNW	3,1	WNW	3,7	NE	6,4	NE	1,6	NW
	13	6,7	NE	3,2	WNW	7,1	SSE	4,4	SE	4,4	S	5,3	WNW	6,5	WNW	6	WNW	3,4	NNW	2,5	NNW	6,5	ENE	2,2	NW
	14	7,3	NE	4,7	NNW	6,5	SSE	4,2	SSE	5,4	S	5,6	WNW	6,5	WNW	6,6	WNW	6	NW	1,7	NW	6,2	ENE	1,9	NW
	15	6,1	ENE	3,6	WNW	6,4	SSE	3,9	S	5,4	S	5,8	WNW	6,8	W	6,4	NNW	7,1	NNW	1,8	NNW	6,8	ENE	2,8	WNW
	16	6,7	NE	2,8	W	5,1	SSE	4,3	S	4,8	S	5,5	WNW	7,3	W	5,3	NW	5,5	NNW	2,6	NE	4,7	ENE	2,6	WNW
	17	6,9	NE	2,2	WNW	5,4	SSW	4,3	S	4,1	S	5,1	WNW	7,1	W	5	NW	5,4	NNW	3,2	NNE	3,9	ENE	2,1	WNW
	18	7,9	ENE	1,5	NW	6,2	SSW	3,8	S	3,9	S	4,4	WNW	5,6	W	3,7	NW	3,9	NNW	3,4	ENE	6	ENE	1,7	WNW
	19	5,7	ENE	0,7	S	4,7	SE	6,2	SSE	3	S	4	WNW	3,3	W	3,6	NW	3,7	W	5,6	ENE	5,4	ENE	0,1	WNW
	20	5,3	ENE	0,9	SW	3,5	SSE	4,7	SE	4,7	SSE	3,7	W	1,5	W	2,8	NW	1,3	NW	2,3	S	4,2	ENE	0,5	W
	21	5,5	ENE	2,5	W	4,7	SSE	3,7	SE	2,8	SSE	2,3	W	3,2	ENE	2,2	NW	2,2	NNE	3,6	SSE	3,6	ENE	0,3	W
	22	5,9	ENE	3,5	WNW	7,4	SSE	5,7	SSE	2,8	SE	1,6	W	4,9	ENE	2,5	NW	4	ENE	4	SSE	3,1	ENE	0,2	W
	23	4,2	ENE	3,6	WNW	8,6	SSE	4,9	SE	3,3	SSE	1,4	S	5,7	ENE	3,1	WNW	3,2	NW	1,9	S	1,2	ESE	0,2	W

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
12	0	3,8	ENE	2,3	WNW	8,6	SSE	6,9	SSE	3,4	SSE	2,5	ENE	5,4	ENE	2,5	NW	3,2	NW	0,7	SSW	1,9	S	0,4	SW
	1	2,6	ENE	2,7	W	7,6	SSE	8,8	SE	3,2	SSE	1,9	ENE	4,1	ENE	2,4	NW	4,1	ENE	1,1	S	1,5	WSW	0,5	SW
	2	3,1	ENE	2,9	WNW	7,4	SSE	10,2	SSE	3,8	ESE	2	E	3,3	ENE	3	NW	3,9	ENE	3,5	ENE	1,3	W	1,4	S
	3	5,3	ENE	0,9	NNW	8,2	SSE	7,5	SE	4	SSE	1,3	ESE	1,9	WNW	3,1	NW	5,3	ENE	4,6	ENE	0,6	SW	1,4	S
	4	5,5	ENE	1,2	ESE	8,3	SSE	5,6	SE	4,7	SSE	3,1	ESE	2	WNW	3,1	NW	5,6	ENE	3,8	ENE	2	S	1,9	SE
	5	6,6	ENE	3,1	ENE	6,8	SSE	4,6	ESE	4,2	SSE	2,5	ESE	0,7	WNW	2,6	NW	6,7	ENE	1,2	SE	0,6	W	1,4	SE
	6	6,4	ENE	2,6	WNW	5,4	SSE	4,7	SSE	5,6	SSE	2,2	ESE	2,5	WNW	3	NW	6,4	ENE	1,6	ENE	1,6	S	0,9	S
	7	5,4	ENE	0,8	SW	3,8	SE	8,3	S	5,3	SSE	1,1	ESE	3	WNW	3	NW	5,8	ENE	1,6	ESE	1,3	S	0,6	WSW
	8	5,7	ENE	1,7	WSW	5,3	SSE	9,2	S	4,7	SSE	1,5	NE	4,2	NW	3,3	NW	4,8	ENE	1,3	ENE	1,1	ENE	1	SSW
	9	5,1	ENE	3	NNW	7,3	SSE	9,4	S	5,6	SE	1,7	WNW	2,4	NW	3,9	NW	4,3	NNE	2,1	NNE	1,7	ENE	0,9	S
	10	4,4	ENE	1,6	NNE	6,4	SSE	10,8	S	5,2	S	2,7	NNW	5,7	WNW	4,4	NW	2,6	N	1,8	N	1,1	N	1,1	NE
	11	5,4	NE	3,1	N	6,9	SSE	11,5	S	4,7	SSE	4	NW	6,5	WNW	4,8	NW	2,9	NNW	2,6	N	1,3	NNE	1,7	SE
	12	5,2	NE	5,1	N	10	SSE	13	S	3,8	S	4,6	WNW	6,2	WNW	5,5	NW	3,4	NW	2,9	NW	2	N	1,8	SE
	13	4,1	NE	3,8	N	9,4	SSE	9,4	S	3,7	S	5,2	WNW	5,3	NW	5,9	WNW	5,7	WNW	4,3	WNW	2,5	NW	2,2	SE
	14	4	NE	4,2	NNE	11,2	S	9,4	S	2,4	S	5,7	WNW	6,2	WNW	6,6	WNW	6,4	WNW	3,6	WNW	1,1	NW	2	SSE
	15	3,3	ENE	4,8	NNE	9,9	S	10,5	S	3,4	WSW	6	WNW	6,9	WNW	6,8	WNW	5	WNW	3	WNW	0,6	N	1,1	SSE
	16	4,6	ENE	4,5	NNE	9,2	S	7,2	S	3,3	WSW	6,7	WNW	5,6	WNW	6,2	WNW	5,6	W	1,4	NW	0,5	N	1,5	NE
	17	4,2	ENE	4,4	ENE	8,6	SSE	6,4	S	3,6	W	5,6	W	5,7	WNW	5,7	WNW	3,3	WNW	2	NW	0,6	S	1,3	NE
	18	4,7	NE	4,2	ENE	8,7	SSE	7,2	S	3,3	W	4,8	WNW	4	NW	5,2	NW	1,6	NNW	3,4	NE	1,6	S	1,5	SSE
	19	6,4	NE	4,3	ENE	7,1	SSE	7,1	S	1,7	WNW	4,6	W	4,2	NW	3,6	NW	1,6	W	2,4	NE	1,4	S	1,9	S
	20	5,8	ENE	3,3	ENE	6,1	S	7,1	S	2,9	NNW	3,9	W	2,8	NW	4,2	NW	3,4	ENE	4,7	ENE	2,3	SSE	1	SSW
	21	2,5	ENE	3,6	ENE	4,3	S	6,1	S	1,9	NW	1,9	W	1,4	NW	3,8	NW	6,9	ENE	5,6	ENE	4,4	SSE	0,9	SE
	22	2,7	NE	3,3	ENE	3,5	S	4,4	S	0,8	WSW	1,4	SSW	1,5	SE	3,2	NW	5,6	ENE	4,2	ENE	4,2	SSE	0,9	S
23	2,9	NE	3,4	ENE	6,6	SSE	3,1	S	2,2	NW	2,5	SSE	2,3	SSE	2,6	NW	5,1	ENE	4,4	ENE	3,3	SSE	1,4	SSW	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
13	0	3,4	NE	1,6	NNE	4,9	SSE	4,9	SSW	2,1	WNW	1,3	SSE	0,6	SE	2,4	NW	5,2	ENE	2,3	ENE	3,9	SSE	1,7	S
	1	4,8	ENE	1,2	SW	4,2	SSE	5,4	SSW	0,9	WNW	3,1	SSE	1,7	W	2	NW	4,3	ENE	1,3	W	3,6	SSE	1,9	E
	2	4,3	ENE	1,9	WSW	5	SSE	4,7	S	1	W	2,5	SSE	1,9	W	3,2	NW	4,1	ENE	1	W	3,3	SSE	2,8	ENE
	3	3,8	ENE	1,8	WSW	5,4	SSE	3,9	S	3,1	WNW	1,9	SSE	2,8	WNW	3,6	NW	3,3	ENE	1	SW	2,8	SSE	2,4	ENE
	4	3,8	E	1,3	WSW	4,2	SSE	4,2	SSE	2,8	WNW	2,8	SSE	2,5	WNW	3,6	NW	0,8	ENE	1,7	N	3,1	S	1,6	NNE
	5	3,3	E	1,9	SSW	3,7	SSE	5,4	SSE	3	WNW	3,8	SSE	2,8	WNW	2,7	NW	1,4	S	3,1	WNW	3,4	S	1,8	SSE
	6	4,4	ENE	3,1	E	5,2	SSE	5,7	S	3	WNW	2,8	SSE	2,8	WNW	3,2	NW	1,8	W	2	SW	3	S	2,6	ENE
	7	5	ENE	3,1	ENE	4,7	SSE	4,4	SSE	3	WNW	2,3	SSE	4	WNW	4,3	NW	3,1	WNW	5,1	ENE	3,8	S	3,3	ENE
	8	4,7	ENE	3,5	ENE	4,9	SSE	4	SSE	2,2	WNW	1,9	ESE	4,8	WNW	3,5	NW	1,9	WNW	2,2	WNW	5	S	2,2	ENE
	9	4,7	ENE	5,1	ENE	4,5	SSE	4,3	SSE	3,2	NW	1,4	N	5,3	NW	4,6	WNW	1,2	ENE	3,6	ENE	3,9	S	1,3	ENE
	10	5	NE	3	ENE	5,3	SSE	5,6	S	3	NNW	2,5	NW	5,1	WNW	5,4	WNW	4	NW	4,4	ENE	4,4	S	1,1	NW
	11	4,3	NE	2,2	NNE	6,9	SSE	5,9	S	6,7	WNW	2,4	W	6,8	WNW	6,2	WNW	5,1	WNW	2,8	NE	6,1	SSW	1,7	N
	12	4,3	NE	5	ENE	5,8	SSE	6,4	S	7,4	WNW	2,1	W	8,2	WNW	6,8	WNW	5,3	WNW	3,3	NE	4,8	SSW	1,4	NW
	13	3,9	NE	3,4	NNE	5,3	SSE	8	S	6,4	W	3,3	N	8,2	WNW	6,8	WNW	6,9	WNW	3,1	NE	3,6	SSW	2,4	N
	14	4,7	NE	2,6	NNW	3,6	SSE	8,5	S	5,3	WNW	4,7	NW	7,5	WNW	7,1	WNW	7,3	WNW	3,1	NE	3,3	S	2,1	NNW
	15	6,3	NE	4,8	WNW	1,6	SSE	6,8	S	5,1	NNW	5,8	W	7,5	WNW	6,2	WNW	6,7	WNW	4,2	NE	3,9	SSW	2,2	N
	16	5,3	ENE	3,1	WNW	1,9	SSE	6,3	S	5,3	NW	4,2	N	6,9	WNW	5,8	WNW	6,6	WNW	4,4	ENE	3,3	WSW	3,5	ENE
	17	6	NE	3,3	NE	1,3	S	5	S	6	NW	3,3	N	6,9	WNW	5,8	WNW	5,5	WNW	4,9	ENE	4,7	WSW	1,5	WNW
	18	4,5	NE	3,3	NNE	1,6	S	4	S	4,7	NW	4,4	NW	5,8	WNW	4,2	WNW	5	WNW	4	ENE	6,1	NNW	1,8	NE
	19	5	NE	3,1	NNE	1,9	SSE	3,6	SSE	3,2	WNW	5,2	NW	5	WNW	4,3	WNW	2,5	WNW	2,7	W	6,4	NNW	1,1	NE
	20	5,7	NE	3,9	E	1,6	SSE	3	SE	2,9	W	4	NW	4,7	NW	4,5	NW	0,8	WNW	2,8	WNW	5,7	NNW	1,2	ESE
	21	6,3	NE	5,8	ENE	0,3	SSE	1,7	SE	1,4	W	2,8	NNE	3,3	WNW	4,2	NW	1,9	E	6,1	ENE	4,3	WNW	1,5	SSE
	22	6,5	NE	4,4	ENE	2,2	SSE	1,8	S	2,8	ENE	1,4	S	2,4	W	3,2	NW	4,1	ENE	4,5	ENE	5,4	WNW	1,8	S
23	6,4	ENE	2,5	ESE	3,9	SSE	2,8	SSE	1,9	NNE	2	ENE	3,8	W	2,7	NW	2,9	ENE	5	ENE	3	ENE	0,7	S	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
14	0	4,4	ENE	3,3	ENE	1,8	SSW	2,5	SSE	3,5	ENE	1	S	3	WSW	1,9	NW	2,5	ENE	4,4	ENE	4,4	ENE	0,5	S
	1	4,3	ENE	1,9	ENE	2,4	S	2,6	S	1	ENE	3	W	3,3	W	1,2	NW	2,1	ENE	3,1	ENE	3,6	ENE	0,9	W
	2	5,4	ENE	1,9	ENE	2,8	SSE	3,4	S	1,3	NNE	1	SSW	2,5	WSW	1,1	NW	3,4	WNW	3,9	ENE	2	E	1	S
	3	5,5	ENE	4	ESE	2	SSE	2,2	SSE	1,9	ENE	1,6	W	4,3	WSW	0,5	WNW	3	WNW	2,5	ENE	1,9	W	1,7	S
	4	5,3	E	2,7	E	1,8	SSE	3,5	SSE	1,7	ESE	2,8	W	5	WNW	0,9	NW	2,8	W	2,5	ENE	2,4	ENE	1,9	S
	5	5,1	ENE	2,2	ESE	2,2	S	3,5	SSE	0,6	S	1,9	WSW	4,1	W	1,6	NW	3,1	W	2,7	ENE	2,4	ESE	1,5	SSE
	6	5,6	ENE	1,9	ESE	3,6	S	5	SSE	1,2	ENE	0,8	NE	3,3	WNW	1	NW	4,2	WNW	3,6	ENE	2,1	NNE	1,9	S
	7	5,6	ENE	3,6	E	4,3	S	5,6	SSE	1,8	N	0,8	NW	3,3	WNW	2,3	NNW	2,9	WNW	4,3	ENE	1,4	SE	2,2	NE
	8	5,3	ENE	4,4	ENE	4,5	SSE	5,5	S	2,6	NNW	1,3	N	3,3	NW	3,1	NNW	4,1	WNW	3,8	ENE	1,2	ENE	2,2	SSE
	9	3,9	ENE	4,7	ENE	4,1	SSE	3,9	S	3	NNW	2,6	N	2,7	NNW	3,3	N	3,7	WNW	5,9	ENE	2,3	NW	2	ENE
	10	4,3	ENE	4,4	ENE	4,4	SSE	3,1	S	2,6	NNW	1,6	N	2,9	NNW	5,2	NW	4,4	WNW	6	ENE	3,6	NNW	2,8	ENE
	11	5,1	NE	2,6	ENE	4,7	SSE	1,3	SW	5,1	WNW	2,8	NW	3	NNW	5,8	WNW	5,6	WNW	4,5	NE	3,4	NNW	1,8	NE
	12	4,9	NNE	1,3	NNW	4,7	S	2,2	N	6,1	WNW	5,3	W	4,7	NW	6,4	WNW	7,9	WNW	3,6	NNE	4,9	NW	1,2	NNE
	13	4,5	NE	2,1	N	3,1	WNW	2,1	N	6,6	WNW	6,7	W	6,1	NNW	6,6	WNW	8,2	WNW	4,5	NE	4,4	NW	2,8	WNW
	14	5	NE	3,5	NNE	2	E	1,7	N	7	WNW	6,7	WNW	5,6	NNW	7,1	WNW	8,1	WNW	3,8	NE	4,4	NW	1,9	W
	15	6,4	NE	4	NNE	2	SSE	0,7	S	7,5	WNW	6,4	W	5,8	NNW	6,9	WNW	7,2	WNW	5,8	ENE	4,7	NW	2,4	W
	16	5,6	NE	4,9	N	0,6	E	1,4	E	6,4	WNW	7	W	6,2	NNW	6,2	WNW	6,8	WNW	6,8	ENE	3,1	WNW	1,3	SW
	17	4,2	NE	5,5	N	1,3	W	2,1	S	5,3	WNW	6,6	W	4,9	NW	4,8	WNW	6,5	WNW	6,8	NE	2,6	WNW	1	S
	18	2,3	NE	4,8	NNE	3	N	1,8	S	5	W	5,3	W	6,8	N	4,6	WNW	4,9	WNW	5,4	ENE	3	WNW	2,4	ESE
	19	3,8	NNE	5,1	NNE	1,9	WNW	1,3	S	4,5	W	4,1	WNW	7,4	N	3,3	NW	3,2	WNW	4,9	NE	3,4	WNW	3,6	ENE
	20	4,1	NE	4,6	N	2,9	WNW	0,4	S	2,9	W	3,9	WNW	5	N	3,1	NW	1,3	W	5	NE	2,4	WNW	1,3	W
	21	5,9	ENE	4,7	N	3,6	WNW	0,4	SW	2,6	WNW	3,2	WNW	3,3	NNE	3,2	NW	1,5	ESE	4,4	NE	2	NW	2,5	ENE
	22	5,2	ENE	4,6	N	3,8	WNW	2,6	W	2,5	WNW	2,9	WNW	4,6	N	3,2	NW	3,4	ENE	4,4	ENE	1,4	NW	4,3	ENE
23	4,2	ENE	4,8	N	4	WNW	3	W	1,9	WNW	3,1	WNW	2,8	NNW	1,8	NW	4	ENE	3,8	ENE	1,4	WSW	1,8	NNE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
15	0	4,8	ENE	3,9	N	3,6	WNW	3,2	W	0,9	W	2,5	W	3,4	NNE	0,4	NW	2,2	ENE	1,3	NW	1,8	SSW	1,7	WSW
	1	5,4	ENE	4	NNW	3,8	WNW	3,2	W	1,4	WSW	1,9	W	3,8	ENE	0,3	NW	2,2	NW	1,9	W	2	SSW	3,9	ENE
	2	5,9	ENE	4,2	NNW	3,7	NW	3,9	W	1	SSW	0,5	WNW	5,7	ENE	0,5	NW	1,4	W	2,4	ENE	1,7	SSW	1,5	N
	3	5,2	ENE	3,5	NNW	4,1	WNW	2,8	W	1,7	S	0,7	W	5,7	ENE	1,2	WSW	1,1	SW	5	ENE	2,1	SSW	1,3	S
	4	3,2	NE	3	NNW	3	W	2,6	W	2	S	1,6	SW	2,8	ENE	0,2	WSW	1,2	SW	5	ENE	2,1	SSW	2,3	ENE
	5	3,7	ENE	2,8	NNW	2	WNW	4,2	W	1,5	S	1,6	S	2,6	W	0,8	WSW	0,6	SW	3,3	ENE	1,9	SSW	2	ENE
	6	5,1	ENE	1,8	S	2,1	NW	4,9	W	0,4	S	1,6	SE	3,2	W	0,8	WSW	1,2	NW	3,1	E	1,1	SSW	2,4	ESE
	7	3,3	ENE	0,8	S	2,8	NW	3,5	WNW	1,9	NNW	2,5	SE	2,2	WNW	1,9	NW	2,4	WNW	2,6	W	0,5	SE	1,9	ENE
	8	3	ENE	1,3	WSW	2,2	NNW	2,5	N	3,1	NNW	3,4	SE	1,4	W	2,6	NW	1,9	WNW	4,9	ENE	0,9	ENE	1,5	ENE
	9	3,5	ENE	1,4	NNW	2,5	N	3,1	NW	4,1	WNW	4,2	SSE	2,2	NNW	3,3	NW	2,8	NW	6,1	ENE	0,6	NE	3,8	ENE
	10	6	NE	1,8	NW	1,6	N	2,5	N	4,9	WNW	2,7	E	3,2	NNW	5	WNW	3,6	NNW	5,8	ENE	1,8	NNW	0,9	ESE
	11	4,2	NE	1,7	NE	1,5	N	4,4	NNE	5,6	WNW	3,2	NNE	4,4	NNW	7,1	WNW	4,9	WNW	5,2	ENE	2,2	NNW	2,2	NNE
	12	6,1	ENE	2	NE	2,9	N	5,2	NNW	7,2	WNW	3,5	N	7,9	NNW	7,4	WNW	6,4	WNW	5,2	ENE	2,1	NNW	2,3	NW
	13	5,3	ENE	4,4	NNW	2,5	NW	7,8	NNW	6,6	WNW	5,9	NNE	7,3	NNW	7,3	WNW	6,7	WNW	4	NE	3,9	WNW	0,9	NNW
	14	5,9	NE	4,2	NNW	2,6	WNW	9,1	NNW	6,5	WNW	6,2	NW	8	WNW	8,2	WNW	5,8	WNW	3,5	NE	5,1	WNW	1,9	WNW
	15	4,9	ENE	6,4	NNW	3,6	WNW	6,7	NW	6,2	WNW	6,1	NNW	7,9	WNW	7	WNW	6,5	WNW	5,4	ENE	3,2	WNW	3,3	WNW
	16	2,6	NE	6,1	NNW	3,1	WNW	5,3	NW	6,6	WNW	5,3	NW	7,7	WNW	7,4	WNW	5,3	WNW	4,2	ENE	1,9	WNW	2,1	WNW
	17	3,5	NE	3,8	NNW	2,6	WNW	5,6	NW	5,6	WNW	5,1	NNW	6,8	WNW	6,5	WNW	4,7	WNW	2,4	NE	2,9	WNW	0,9	W
	18	3,1	NNE	3,8	NNW	1,1	WNW	7,4	NW	6,5	W	4,6	WNW	6,7	WNW	5,6	WNW	4,6	WNW	2,3	W	3,2	WNW	0,9	S
	19	2,2	W	3,2	NNE	1	SW	6	WNW	4,6	WNW	3,8	NW	5,8	WNW	5,6	WNW	3,1	WNW	2,9	W	3,5	WNW	1,2	E
	20	1,2	NW	3,1	ENE	0,9	SW	4,4	NW	4,6	WNW	2,8	NW	5,3	WNW	4,2	WNW	3	WNW	2,2	W	1	W	1,2	SSW
	21	1,7	NE	1,2	E	1,5	SSW	2,3	NNW	4,9	WNW	3,4	WNW	3,4	WNW	1,3	WNW	1,8	NW	3,1	W	1,5	SW	1,8	WSW
	22	2,2	E	1,9	ESE	1,4	SSW	1,8	WSW	4,4	WNW	2,9	NW	2,4	WNW	1,1	W	1,8	NW	2,5	W	0,5	SW	1	SSE
23	1,7	E	1,8	ESE	1,9	SSE	2,3	WSW	3,4	WNW	3,7	WNW	0,9	W	2,8	WNW	1,5	NW	2,4	W	1,1	SW	1,2	SSE	



Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
16	0	3,3	E	1,8	SSE	2,7	S	4,4	W	2,5	WNW	2,6	WNW	0,8	NNW	3,5	WNW	0,9	NNW	3,3	W	1,1	SW	1,5	ENE
	1	1,1	S	1,8	S	3,4	SSE	3,4	W	2	WNW	2,8	NW	1,5	N	3,7	WNW	0,3	W	3,6	WSW	0,8	SW	2,2	SSE
	2	1,7	SE	1,5	S	2,3	SSE	3,5	WNW	2,9	WNW	1,5	NW	1,1	NW	4,4	WNW	0,7	W	2,4	W	1,8	SW	2,6	SSE
	3	1,6	S	1,6	S	3	SSE	3,2	WNW	3,8	W	1	WNW	0,6	NE	3,6	WNW	1,7	SW	1,4	W	2,1	S	1,9	SSE
	4	1,3	S	2,1	S	4,1	SSE	2,9	WNW	2,2	W	1,1	NW	1,2	NNW	3,3	NW	1,8	W	2,2	W	1,8	S	2,3	ESE
	5	1,6	S	1,9	S	4	SSE	3,7	W	3,1	W	1,2	SW	1,5	WNW	3,9	WNW	1,1	W	0,9	SSW	1,5	S	1,9	SE
	6	1,3	E	1,4	S	3,7	NNW	1,4	WNW	2,4	W	0,3	SW	2,4	NW	4,2	WNW	0,2	W	1,2	SSW	0,7	S	2	SE
	7	1,3	SE	3,4	SSE	1,4	SSW	1,4	WNW	3,1	WNW	0,4	ESE	2,1	NW	4,8	WNW	1,1	WNW	0,7	SSE	0,5	S	2,5	SSE
	8	1,5	S	4,6	SSE	2,2	SSE	1,5	NW	1,9	W	1,3	N	2,3	NW	4,9	WNW	2,1	WNW	2,9	WNW	0,1	S	1,4	ESE
	9	1,1	S	5,6	SSE	1,8	SSE	1,8	NW	3,3	WNW	2,1	N	2,4	NW	5,1	W	1,9	NW	3,6	WNW	0,1	SSE	1,3	S
	10	2,2	NE	5,7	SSE	1,2	SSE	2,4	WNW	2,9	NNW	2,8	NW	2,3	NNW	4,9	WNW	2,4	NNW	3,8	WNW	1,1	NNE	0,9	S
	11	1,6	N	4,8	SSE	2,3	NNW	4,7	WNW	4	NNE	4,6	WNW	3,5	NW	4,6	NW	3,5	NNW	4,2	WNW	0,6	NE	1	ENE
	12	1,9	NNW	3,9	SE	3,1	NNW	6,4	WNW	3,3	N	6,1	WNW	7,5	WNW	5,2	WNW	5,6	WNW	5,5	W	1,2	N	1,3	NE
	13	2,9	NW	3,4	SSE	3,5	NNW	6,1	WNW	5,9	WN	6,7	WNW	8	WNW	6,7	WNW	5,8	WNW	6,2	W	2,2	WNW	1,3	N
	14	3,5	WNW	3,4	SSE	3,7	WNW	6,8	WNW	7,8	NNW	7,2	WNW	7,4	WNW	7,9	WNW	6,7	WNW	5,8	W	1,9	WNW	0,6	NW
	15	2,9	WNW	4,4	SSE	4,1	WNW	6,3	WNW	6,4	N	6,9	WNW	6,8	WNW	7,5	WNW	6,1	WNW	5,2	W	1,3	NW	1,1	NW
	16	3,4	WNW	4,3	SSE	4,8	WNW	5,8	WNW	5,4	NNW	6,7	WNW	6,8	WNW	7,2	WNW	0,2	WNW	4,9	WNW	0,9	NW	1,7	WSW
	17	3,1	WNW	3,9	SSE	4,1	WNW	5,1	WNW	6,1	N	5	WNW	6,2	W	6,4	W	5,5	WNW	4,2	WNW	2,2	SW	1,9	S
	18	3,1	WNW	3,6	S	3,6	NNW	3,9	WNW	5,8	N	6,3	WNW	6	WNW	5,8	W	4,5	WNW	4,1	WNW	1,2	S	1,5	S
	19	3,3	WNW	4,6	S	2,8	NNW	2,5	W	3,9	N	5,5	WNW	5,9	WNW	3,1	WNW	3,8	WNW	3	WNW	1,7	S	1,8	SSE
	20	3,6	WNW	4,6	SSE	1,8	WNW	0,9	W	2,2	ENE	4,5	WNW	3,4	WNW	1,2	WNW	2,7	WNW	1,7	WNW	1,3	S	1,6	SSE
	21	3,1	WNW	4,1	SSE	2,6	WNW	0,6	NNE	5,5	ENE	4,8	WNW	2,5	WNW	0,8	WSW	0,8	W	2,7	ENE	1,1	S	2,3	SSE
	22	2,4	WNW	4,7	SSE	2,3	WNW	0,4	NNE	3,4	NNE	2,7	WNW	1,1	WNW	1,8	ENE	0,9	WSW	5,1	ENE	1,9	SSE	3,3	SSE
23	1,2	WNW	5,5	SSE	2,2	NW	1,1	E	2,2	WNW	2,9	NW	2,4	NE	4,3	ENE	1,2	SW	5,8	ENE	2,7	SE	2	SSE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
17	0	0,6	W	5,1	SSE	2	NW	1,3	SSW	1,4	W	1,8	WNW	3	ENE	3,1	ENE	0,9	WSW	6,7	ENE	1,9	SSE	2,6	SSE
	1	1,5	S	5,8	SSE	0,8	WNW	2,3	S	1,9	W	1	W	4,1	ENE	2,2	NNE	2,6	WNW	6,7	ENE	1,2	SSE	2,6	SE
	2	1	SSW	4,6	S	1,1	NNW	1,5	S	3,8	WNW	1,7	WNW	1,3	NE	2,9	WNW	1,5	W	6,6	ENE	0,8	SSE	2,7	SE
	3	1,5	SSW	6,5	S	0,4	NNW	1,6	S	1,7	WNW	1,2	NW	1,7	NE	4,4	WNW	0,7	W	6,8	ENE	0,4	SSE	3,6	SE
	4	1,8	S	6,9	S	0,9	W	2,2	SE	2,5	WNW	1,1	SW	2,6	WNW	3,8	WNW	0,9	W	7,4	ENE	1,6	SSE	4,1	SE
	5	1,7	SSW	7,4	S	0,7	W	1,7	SE	2,5	W	0,8	SW	1	NW	2,4	WNW	1	W	7,1	ENE	3,1	SE	4,3	SE
	6	1,6	S	7,1	S	0,9	W	1,9	SSE	3	W	1,2	NW	1,7	NNE	0,4	NW	1	SW	5,6	ENE	2,9	SE	3,4	SE
	7	1,4	S	7,1	S	0,6	W	0,4	SSE	4,2	WNW	3,2	WNW	2,5	NNE	0,7	NW	1,1	S	5,3	ENE	3,8	SSE	3,6	SE
	8	1,4	S	6,7	S	1,7	NNE	1,2	SSE	4,1	WNW	2,5	NW	4,5	WNW	2,7	NW	0,6	NE	5,4	ENE	3	SE	1,9	SE
	9	0,5	S	7	S	2	N	1,4	N	3,3	WNW	2,4	NNE	4,5	WNW	5,3	WNW	2,1	N	3,9	ENE	0,6	S	2,5	SSE
	10	1,2	NE	7,4	S	3,2	NNW	2,2	NNW	3,1	W	3,8	WNW	4,9	WNW	5,3	WNW	2,6	N	4,8	ENE	1	NW	0,8	SE
	11	1,8	N	6,9	S	3,1	NNW	1,9	N	4	W	4,9	WNW	5,6	WNW	5,8	WNW	3,5	NNW	5,9	ENE	1,7	N	0,6	SSE
	12	3,4	NW	7,6	S	3,3	NNW	3,1	N	5	W	5,8	WNW	6,5	WNW	8,1	WNW	4,4	WNW	3,9	ENE	1,2	N	1,2	NE
	13	3,3	NW	8,2	SSE	3,4	WNW	4,2	WNW	6,9	W	6,4	W	7,4	NNW	8,3	WNW	4,2	NW	3,3	ENE	1,7	N	1,2	NNE
	14	3	NW	5	SSE	4	WNW	2,2	WNW	7,2	W	6	W	7,9	NNW	6,9	WNW	4,3	NW	4,9	ENE	2,4	WNW	0,4	NNW
	15	2,9	NW	3,6	SSE	3,8	WNW	4,5	WNW	7,2	WNW	6,3	W	6,6	NNW	7,2	WNW	4,3	NW	4,3	ENE	1,9	WNW	0,3	NNW
	16	3	WNW	5	S	3,3	WNW	4,4	WNW	6,7	WNW	5,9	NW	7,6	NNW	7,6	WNW	4,1	WNW	5,1	ENE	1,1	W	0,7	N
	17	1,8	WNW	6,3	S	3,6	WNW	3,4	WNW	5,6	WNW	5,2	NW	6,6	NNW	7,7	WNW	1,5	NW	6,9	ENE	0,2	W	0,7	W
	18	1,1	W	4,7	S	2,8	WNW	2,1	WNW	5,5	WNW	5,3	WNW	6,8	NNW	5,8	WNW	3	NW	7,5	NE	0,7	W	1,2	SW
	19	2,1	S	4,9	SSE	1,7	W	1,1	NNW	2,6	WNW	4,4	W	5,3	WNW	4,6	WNW	2,9	NNW	6,4	ENE	1,1	SSW	1,7	S
	20	2	S	4,6	SSE	1,2	W	0,8	W	2,3	WNW	4,1	WNW	4,8	WNW	4	WNW	3,2	WNW	9	NE	1,7	S	1,2	S
	21	1,7	S	5,4	SSE	1,1	W	0,5	WNW	1,7	WNW	4	WNW	4,1	NNE	3,5	WNW	0,9	W	9,4	NE	1,9	S	0,9	SW
	22	1,7	SSE	4,4	SSE	1,5	SSW	1,2	WSW	1,1	NW	2,2	WNW	4,2	ENE	2,6	WNW	0,9	W	9,2	NE	1,5	S	1,1	SSW
23	0,9	SSE	4,4	SSE	1,8	SSW	1,2	SW	0,6	WSW	1,2	WSW	3,4	ENE	4	WNW	1,2	W	5,7	NE	1,3	S	1	SSW	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
18	0	2	SSE	3,9	S	2	S	1,4	SSW	0,9	WSW	1,2	WSW	2,6	N	2,1	NW	1,2	WSW	6,9	ENE	1,3	S	1,3	S
	1	2,7	SE	4	S	1,4	SSE	0,5	S	0,7	WSW	2,2	WNW	1,9	WSW	0,8	NW	1,9	SSE	6,7	ENE	1,7	S	1,6	S
	2	3,1	SE	5,2	SSE	2,4	SSE	1	S	1,7	WSW	1,6	WNW	2,5	WSW	3,1	NW	2,2	SSE	5,8	ENE	0,8	S	0,9	S
	3	3,3	SE	5,6	SSE	2,9	SSE	0,4	S	1,7	S	1,9	S	4,2	ENE	3,2	NW	2,3	S	1,7	E	2	S	1,2	S
	4	3,8	SE	6,2	SSE	2,3	SSE	1,1	S	1,3	S	1,3	S	3,8	ENE	2,9	WNW	1,1	S	1,6	SSE	2,2	S	2	SSE
	5	5	SE	3,9	SSE	4,2	SSE	1,1	S	1,5	S	1,9	W	5,6	ENE	1	NW	2,6	WNW	1,9	S	1,4	S	2,6	SSE
	6	4,8	SE	4,1	SSW	3,6	SSE	1,4	SE	0,4	S	2,4	WNW	6,4	ENE	0,3	NW	1,3	W	1,1	S	2	S	1,8	S
	7	5,5	SSE	4,2	SSW	2,9	SSE	2,5	ESE	1,4	N	0,9	WNW	7,4	ENE	0,9	NW	0,4	W	0,6	SSW	1	S	2,3	SSE
	8	5,4	SSE	5,1	S	3,9	SSE	2,4	ESE	1,6	N	0,8	NNW	7,5	ENE	2,2	NW	2,3	WNW	1,1	S	0,4	S	3,3	SSE
	9	5,5	S	7,6	SW	3,3	SSE	3,6	SE	3,4	WNW	2,9	WNW	5	NE	2,6	N	0,9	WSW	3,3	NE	1	S	3,2	SSE
	10	6,1	S	5	SW	1,8	ENE	2	WNW	3,5	WNW	2,2	NNW	3,4	N	5,1	WNW	1,4	WNW	1,9	SE	1,5	N	2,3	SSE
	11	6,8	S	6,1	SSW	2,9	ENE	1,5	WNW	6,9	WNW	4	NE	3,4	NNE	5,7	W	1,8	N	4,1	E	2,1	N	2,2	SE
	12	6	SSE	3,8	SW	3,4	SSE	0,8	WNW	3,9	WNW	3,2	NNE	4,2	NE	5,9	WNW	2,6	NNW	5,4	ENE	3,3	WNW	1,9	SSE
	13	6,1	S	3,2	SSE	5	SE	0,8	NNE	4,1	WNW	4,2	N	4,7	NE	7,5	WNW	4,5	NW	4,9	ENE	3,3	WNW	1,9	SSE
	14	6,6	S	2,6	SE	4,5	SSE	0,6	NNE	4,7	WNW	6,1	WNW	4,2	NNE	6,7	W	4,2	NW	4,3	ENE	3,6	WNW	4,1	SSE
	15	4,6	S	3,3	SSE	3,8	SSE	1,4	SSE	4,2	WNW	6,4	W	4,1	NE	7,4	W	4,4	WNW	5	ENE	3,1	WNW	3,1	SSE
	16	4,1	S	3,4	SSE	5,3	SSE	3,1	SE	4,2	WNW	6,1	W	6,5	N	6,9	W	4,9	WNW	5,6	ENE	3,9	WNW	2,6	S
	17	3,3	S	3,8	SSE	4,7	NNW	0,6	S	5,8	WNW	5,4	W	6,8	N	3,7	WNW	2,6	WNW	5,6	ENE	3,3	WNW	1,4	S
	18	3,8	S	3,9	SSE	2,9	WNW	0,9	SSW	5,3	WNW	5,3	WNW	4,8	N	1,7	WNW	2,6	WNW	4,7	ENE	2,2	WNW	3,3	SSE
	19	5,1	S	2,9	SSE	3,2	WNW	1,6	S	3,9	WNW	5,1	W	3,5	N	1,9	SW	3	NW	4,4	ENE	1,9	WNW	3,1	SSE
	20	6	S	4,7	SSE	3,6	WNW	1,1	SSE	3,8	WNW	4,4	W	1,9	N	1,9	SW	2,7	WNW	2,8	ENE	1,3	WNW	3,4	SSE
	21	6,2	S	3,8	SSE	2,4	WNW	3,1	SE	2,9	WNW	4	W	5,7	ENE	1,7	WSW	2,1	WNW	0,7	SE	0,6	WNW	3,3	SSE
	22	4,4	S	4	SSE	2,4	WNW	2,9	SSE	2,8	WNW	2,9	W	5,5	ENE	1,7	SSW	0,8	W	1,4	S	0,5	S	2,6	S
23	5,7	S	3,5	SSE	3,6	ENE	2	SE	1,7	NW	1	SW	7,5	ENE	2,8	W	0,5	W	1,4	S	0,5	S	2,9	SSE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
19	0	6,4	SSE	4,2	SSE	5,4	ENE	3,9	SE	2,6	NW	0,4	W	8,1	ENE	3	NNW	0,8	W	1,6	W	0,4	S	2,5	SE
	1	6,9	SSE	3,4	SSE	5,8	ENE	4,4	SSE	1,3	WNW	2,6	N	6,7	ENE	3,3	WNW	1,4	NW	0,5	W	1,7	S	2,4	SE
	2	6,1	SSE	4,2	SSE	5,4	ENE	4,3	SSE	2,1	WNW	1	N	7,2	ENE	3,9	WNW	2,2	WNW	1,4	S	1,4	SSE	1,4	ENE
	3	6,4	S	4,3	SSE	4,7	ENE	4,7	SSE	1,4	WNW	0,6	WNW	6,2	ENE	1,8	NW	2,1	WNW	1,8	E	0,4	S	3,4	SSE
	4	5,6	S	5,8	SSE	3,8	ENE	6,1	SSE	1,2	WSW	1,2	WNW	6,2	ENE	2,9	WNW	1,2	WNW	1,8	SSE	0,7	S	2,2	SE
	5	4,4	S	4,2	SSE	3,7	ENE	5	SSE	0,9	WNW	1,8	WNW	5,8	ENE	1,4	W	0,9	NW	1,9	S	1,7	SSE	2,5	SE
	6	4,1	SSW	3,6	SSE	2,5	ENE	5,4	SSE	1,9	WNW	4,1	WNW	6,4	ENE	3,9	WNW	0,4	W	2,1	SSE	2,1	S	5,3	SSE
	7	4,8	SW	3,6	SSE	0,7	WNW	5,6	SSE	3,3	WNW	2,1	WNW	6,5	NE	2,4	WNW	0,9	WSW	1,7	S	2	SSE	4,2	SSE
	8	5,5	SW	5,1	SSE	1	NNE	8,4	SSE	2,9	WNW	1,6	WNW	4,2	ENE	1,9	NW	1,4	SE	1	S	0,6	S	3,9	SSE
	9	5,1	SSW	5,6	SSE	4,6	NNE	8,6	SSE	3,9	WNW	2,8	NW	5,6	ENE	1,9	NE	1,6	N	1,2	SSE	0,5	SE	5,1	SSE
	10	5,6	SW	6,2	SSE	2,3	NNW	9,2	SSE	4,5	WNW	2,4	WNW	2,9	NNE	3,6	NW	2,3	N	1,9	SSE	1	NE	3,9	SSE
	11	7,2	SW	7	SSE	2,4	NNW	8,5	SSE	5,5	WNW	2,1	N	3,3	N	4,9	WNW	3,1	N	3	NW	1,8	N	4,4	SSE
	12	6,7	SW	5,5	SSE	2,8	WNW	8,9	SSE	6,6	WNW	3,5	WNW	3,7	N	3	NW	3,5	N	3,3	NW	2,2	N	4,1	SSE
	13	4,8	SW	5,8	S	3,1	NW	7,9	S	6,5	WNW	6,4	W	3,8	NE	5,3	WNW	4,1	NNW	3,4	WNW	3,4	WNW	3,4	SSE
	14	6,3	SW	5	S	4,6	WNW	9,2	S	6,5	WNW	7,2	WNW	6,5	NE	4,7	WNW	4,7	NW	3,8	WNW	4,4	WNW	3,2	SSE
	15	5,6	SW	3,9	S	5,3	WNW	9,1	S	6,5	WNW	7,3	WNW	5,7	NE	4,6	W	4,7	WNW	4,1	WNW	3,3	WNW	0,6	SE
	16	5	WSW	3,8	SSE	4,6	NNW	8,6	S	5,9	WNW	6,9	WNW	5,4	NE	4,2	NNE	4,1	WNW	3,9	WNW	2,8	W	0,4	SE
	17	4,7	NW	2,5	SSE	3,1	WNW	6,5	S	5,2	WNW	6,9	WNW	6,6	NE	5,9	NNE	3,2	WNW	3,7	NNW	1,4	W	1,1	S
	18	6,1	NW	4	SSE	2,8	W	5,8	S	5,1	WNW	6,7	WNW	6,1	NE	4,2	NNE	3,3	WNW	2,7	W	0,9	W	0,8	S
	19	6,5	NW	1,6	SE	2,7	WNW	4,2	S	4,4	WNW	5,2	WNW	5,9	ENE	5,6	N	2,8	WNW	1,4	SW	1,3	NNW	2,4	SSE
	20	5,3	NW	3,8	SSE	2,7	W	8,1	S	3,7	WNW	4,9	WNW	6,8	ENE	2,4	W	1,7	WNW	1,5	S	1,7	S	3,5	SSE
	21	4,6	NNE	2,3	SSE	1,9	W	8,9	SSW	2,9	WNW	3,8	WNW	8,8	ENE	2	WNW	1	NW	2	S	1,1	ENE	2,4	SE
	22	2,4	E	2,2	SSE	0,3	W	6,8	SSW	1,8	W	5,6	WNW	7	ENE	4	NE	1,5	SW	1,4	S	0,8	E	3,2	SSE
23	4,2	ENE	0,9	SE	0,6	W	2,4	WSW	0,5	W	4,5	WNW	8,6	ENE	2,4	NW	2,2	S	1,2	S	0,4	NE	2,3	SE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
20	0	1,8	ENE	1,5	SSE	1,1	WSW	4,1	SSE	0,6	WSW	1,9	WNW	7,4	ENE	2,7	WNW	2,3	SE	1,4	W	0,4	NE	3,6	SSE
	1	3	ENE	1,7	SSE	1,9	S	2,9	SSE	1,1	SW	3,8	WNW	6,4	ENE	2,3	W	2,2	SSE	0,2	WSW	1,1	SE	3,5	SSE
	2	2	NE	1,8	SSE	0,9	S	4,2	SE	1,9	SSW	4,3	WNW	7,1	ENE	5	ENE	1,7	S	0,2	WSW	0,7	S	4,9	SSE
	3	1,4	WNW	1,9	SSE	0,8	S	4,7	SSE	1,8	SSE	4,2	WNW	5,8	ENE	3,1	NW	2,1	SSE	0,4	SW	0,8	S	3,9	SSE
	4	0,8	SW	3,3	SSE	2,3	SSE	4,1	SSE	1,6	SSE	3,5	WNW	6,9	ENE	5	WNW	2	SSE	0,9	SW	0,9	S	3,5	SSE
	5	1,5	ENE	1,2	SSE	2,9	SSE	3,7	SSE	1	SSE	3,8	WNW	7,8	ENE	1,2	SW	2,1	S	0,3	WSW	1,3	SSE	3,1	SSE
	6	4	ENE	0,5	S	3,9	SE	3,8	SSE	2,4	SE	2,7	WNW	6,9	NE	0,9	S	2,3	SSE	1,6	S	1,2	S	3,2	SSE
	7	2,2	NE	2,2	SSE	2	SSE	5,1	SSE	3	SSE	3,7	WNW	5,7	ENE	0,9	WNW	2,9	SE	1	S	1,1	S	4	SSE
	8	2,8	E	3,9	SSE	1,7	SSE	5,6	SSE	1,9	NW	4	WNW	5,8	ENE	0,9	SE	3,2	SE	0,2	S	0,5	S	4,2	SSE
	9	4	ENE	4,6	SSE	2,7	ESE	5	SSE	2,3	N	4,4	NE	3,8	NNE	1,1	NW	1,9	SSE	0,6	S	0,1	S	5,6	SSE
	10	3,8	NE	3,9	SSE	2,8	ESE	3,6	SSE	3,2	NNW	3,3	NNE	2,5	NNW	1,4	NNE	3	NW	1,6	NNE	1,1	W	3,9	SSE
	11	2,3	NE	2,6	SSE	1,5	NE	3,5	NNW	3,2	NNW	4,9	W	2,9	NW	3,8	NNE	2,5	NW	2,1	N	1,5	N	3,8	SSE
	12	2	NNE	2,3	NNW	2	N	2,6	NW	3,5	NNW	6,2	W	2,9	NW	5,5	NE	1,7	NNW	3,5	WNW	2,2	N	5,2	SSE
	13	4,4	NNW	2,6	NNW	1,8	N	1,6	NW	4,6	NNW	6,7	W	3,2	NW	3,5	NE	1,8	W	3,4	WNW	2,4	NW	3,8	SSE
	14	4	NNW	1,8	W	2	WNW	3,4	NW	4,9	NW	7,7	WNW	4,2	NW	4,7	NE	3,6	WNW	2,6	WNW	1,4	NW	2,7	SSE
	15	4,2	NNW	2,8	NNW	2,6	WNW	4,3	NW	5,8	WNW	6,3	W	5,4	WNW	5,6	NE	3,5	WNW	2	WNW	1	WNW	1,1	S
	16	3,9	NNE	1,4	NNW	2,2	NW	4,5	NW	4	WNW	5,6	WNW	3,8	WNW	6,1	NNE	3,8	WNW	2,2	WNW	0,3	NW	1,5	SSE
	17	3,2	ENE	0,8	NW	1,9	WNW	4,2	WNW	2,1	NW	6,3	WNW	2,1	NW	8,2	NNE	3,1	WNW	1,8	W	1,2	WSW	1,3	WNW
	18	3,7	ENE	0,3	NW	1,1	WSW	3,2	WNW	0,7	NW	6,1	W	2,7	NNE	3	NNE	2,8	WNW	0,6	W	1,2	SW	1,6	NW
	19	1,2	E	0,9	WSW	0,8	SW	3,1	WNW	2,2	NNW	4,5	WNW	1,8	NNE	2,2	NE	2,6	WNW	0,7	W	1,1	SW	1,7	NW
	20	1,8	S	1,5	SSW	0,9	SW	3,1	W	1,6	W	3,6	WNW	1	NNE	4,5	NE	2,1	WNW	1,6	SSW	1,6	SW	0,3	W
	21	1,8	S	1,8	SSW	0,1	S	1,9	W	1,2	S	2,6	W	5,1	NE	4,9	ENE	1,7	WNW	1,7	S	1,9	SW	0,4	W
	22	1,5	SE	1,8	S	0,7	S	1,1	W	1,8	SE	2,6	WNW	6,5	ENE	4,3	ESE	2,8	WNW	2	S	1,6	S	2,2	WNW
23	1,2	S	1,2	S	1,2	S	0,9	SW	3,8	SE	2	W	6,2	ENE	5,1	ENE	1,7	WNW	1,6	S	1,3	S	2,5	NW	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
21	0	2,1	S	1,2	S	0,4	S	1,3	SSW	3	SSE	3	W	7,4	ENE	2,9	ENE	1,9	WNW	2,6	SSE	1,1	S	2,8	WNW
	1	1,7	S	1,4	S	0,3	S	1,2	W	3,2	SSE	3,7	WNW	6,9	ENE	2,9	ESE	2,4	W	2,7	SSE	1	S	3,3	WNW
	2	1,3	SSE	2,1	SSE	0,9	S	1,3	W	3,6	SSE	4,2	NW	6,5	ENE	6,7	ENE	1,8	WNW	1,9	S	1,6	S	1,8	NW
	3	1,4	SSE	3,4	SSE	1,5	S	0,3	SW	4,2	SE	2,3	W	6,4	ENE	6,4	ENE	2	WNW	4,2	SSE	1,1	S	0,4	NW
	4	1,1	S	1,9	SSE	0,5	S	0,8	SSW	4,6	SSE	4,4	WNW	5,7	ENE	4,9	ENE	1,8	WNW	4	SSE	1,7	S	1,7	WNW
	5	1,4	S	2,5	SE	1,2	S	1,2	S	5,1	SSE	3,4	WNW	6,1	ENE	2,3	SSE	1,7	NW	2,7	SSE	1,1	S	1,5	NW
	6	2,2	SE	1,4	SE	1	S	1	S	5,8	SSE	2,9	WNW	5,7	ENE	1,9	SE	1,6	NW	4,2	SSE	1,1	S	0,9	ESE
	7	4,6	SE	1,6	SSE	0,7	SSE	1,4	WNW	5,1	SSE	4,2	WNW	4,7	ENE	0,8	NE	2,2	NNW	3,8	SSE	0,5	S	1,2	ESE
	8	4,2	SE	2,1	SSE	1	SSE	2,7	NNW	3,2	SSE	4,4	WNW	5,2	NE	2,5	NW	3,4	NNW	3	SSE	2	SSE	3,2	ENE
	9	3,3	SE	2,1	SSE	1,4	NE	3,7	NNW	4,4	SE	4,2	WNW	4,2	NNE	2,5	NW	4,1	NW	4,3	SSE	0,2	SSE	4,9	ENE
	10	2,6	SE	2,3	NNE	2,5	N	2,9	NW	2,8	SE	2,1	N	3	N	3,1	NW	3,9	NW	4,2	SSE	1,7	WNW	5,3	ENE
	11	1,9	ESE	2,4	NNW	2,2	N	4,3	WNW	3,1	N	1,5	N	2,4	N	3,3	NW	4	NW	4,2	SSE	1,2	WNW	4,9	ENE
	12	2,3	ESE	2,2	N	2,5	N	4,6	WNW	2,9	N	2,8	WNW	2,5	N	4,4	NW	6,3	WNW	3,8	SSE	1,2	NW	5,6	ENE
	13	2,2	ESE	2,1	N	2,2	N	5,2	WNW	3,4	NNW	5,1	WNW	3,7	NNE	4,1	NW	7,3	WNW	3,6	SSE	0,8	NW	4,7	ENE
	14	2,2	NE	2,1	NNW	2,9	N	6,2	WNW	3,1	NNW	7,6	W	3,5	NNE	5,4	NW	6,9	WNW	2,9	SSE	1,5	N	6	ENE
	15	2,1	NNE	2	NW	2,8	NW	6,5	WNW	3,6	NNW	8,3	WSW	4,5	NE	4,8	WNW	5,9	WNW	2,7	SSE	1,5	NW	6,5	ENE
	16	1,6	WNW	1,9	NW	1,4	N	5,6	WNW	2,7	NNE	7,6	W	4,8	NE	4,4	NW	5,8	WNW	2,7	SSE	1,8	WNW	6,6	ENE
	17	1,6	SW	1,5	WNW	0,5	N	5,5	WNW	1,9	NNE	6,9	WNW	6,5	NNE	3,3	NW	6,1	WNW	3	SSE	0,9	W	6,6	ENE
	18	1,5	S	1,2	WSW	1,7	N	4,4	WNW	1,3	NNW	3,6	N	6,2	NNE	5	NW	5,2	WNW	2,2	SSE	1,2	W	6,5	ENE
	19	2,3	SE	1	NE	1,3	NNE	3,1	WNW	0,2	N	2,8	NW	5,2	ENE	3	NW	3,8	W	3,4	SSE	1,8	S	3,9	ENE
	20	2,7	SE	1,1	NE	0,3	NNE	2,7	WNW	0,3	NW	2,5	S	4,6	ENE	1,8	NW	2,6	W	3,2	SSE	1,9	S	2,7	ENE
	21	2,8	ESE	2,1	S	1,2	SE	2,2	WNW	1,8	SSE	5,5	ENE	3,9	NE	6,1	WNW	0,8	W	2,2	SE	1,7	SSE	3,7	ENE
	22	2,4	ESE	1,2	S	3,1	SE	1,1	WNW	1,9	SSE	2,4	NNE	5,3	ENE	5,6	WNW	2,1	W	2,5	SE	1,5	SE	3,2	ENE
23	4,9	SSE	0,4	S	2,6	SSE	1,2	SW	1,3	SSE	2,3	WNW	5,7	ENE	3,3	NW	2,4	W	1,3	SE	2,6	SSE	2,9	ENE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
22	0	5	SSE	1,2	S	2,8	SSE	0,6	S	1,6	SSE	1,1	WNW	5,4	ENE	1,7	N	1	S	3,6	SSE	3,9	SSE	3,2	ENE
	1	5,3	SSE	1,5	S	3,3	SSE	1,1	S	0,2	SW	0,9	SW	6,4	ENE	1,9	NNE	1,5	S	3,7	SSE	3,1	SSE	4,6	NE
	2	4	S	1,1	S	4,2	SSE	1,2	S	1,2	SW	1,8	NE	5,3	ENE	3,3	ENE	0,8	W	2,4	SE	4,2	SSE	5,6	ENE
	3	2	SSE	1,4	SSE	4,6	SSE	0,7	S	1,5	SE	1,1	S	6,1	ENE	2,2	SSE	3	WNW	2,6	SSE	4,2	SSE	5	ENE
	4	3,5	S	2,9	SE	4,1	SSE	0,9	S	0,5	W	3,7	W	6	ENE	1,5	SE	1,5	W	2,2	SE	5,2	SSE	5	ENE
	5	2,8	S	4,2	SSE	4,2	SSE	1	S	0,9	S	4,1	WNW	6,5	ENE	2,2	W	1,3	W	3,8	SSE	4,5	SSE	5,8	ENE
	6	2,6	S	3,9	SSE	4,5	SSE	0,9	NW	1,1	SSE	5,3	WNW	6,8	ENE	1,1	W	1,8	W	2,9	SSE	3,9	SE	5,3	ENE
	7	3,9	S	4,2	SSE	5,1	SSE	1,1	NNW	1,9	WSW	4,1	WNW	2,4	NNE	2,2	NW	1,2	W	4,4	SSE	3,2	SE	4,9	ENE
	8	4,9	S	3,6	SSE	4,5	SSE	1,1	N	2,1	NW	4,9	W	2,2	N	1,9	NE	0,9	W	4,7	SSE	4,1	SSE	6	ENE
	9	4,2	S	4	SSE	3,7	SSE	2,5	N	2,4	N	5	W	2,2	N	2,5	N	2,2	NW	4,4	SSE	4,4	SSE	6,1	ENE
	10	5	S	3,3	SSE	4,5	SSE	3,1	N	3,1	N	3,6	WNW	3,2	N	3,7	NW	2,4	NW	4,8	SSE	4,6	SSE	6,5	ENE
	11	3,4	SSE	2,3	NNW	5,2	SSE	2,9	NW	2,7	NNW	3,6	NW	3,2	N	4,2	NW	4,2	WNW	3,8	SSE	4,7	SSE	6,5	ENE
	12	2,4	ENE	3	NNW	5,9	SSE	3,7	WNW	3,1	NNW	5,5	WNW	2,6	N	4,9	NW	6,9	WNW	2,6	WNW	4,2	SSE	5,3	ENE
	13	3,1	E	2,8	NNW	4,8	SSE	4,2	WNW	4,4	NW	7,5	WNW	2,9	NNW	5,9	WNW	7,5	WNW	1,9	NW	4,4	SSE	5,6	ENE
	14	1,6	E	2,5	NW	4,9	SSE	3,2	WNW	5,2	WNW	7,1	WNW	2,6	N	5,8	WNW	7	WNW	1,1	NW	5,4	SSE	6,1	ENE
	15	2	E	2,3	NW	5	SSE	2,4	NW	4,7	WNW	5,6	NW	2,1	N	5,2	NW	6,5	WNW	0,7	NW	5	SSE	6,1	ENE
	16	1,3	S	2,8	NNW	3,4	SSE	3,5	WNW	5,6	WNW	6,4	WNW	2,9	NE	5,2	NW	5,8	WNW	0,4	NW	5	SSE	6,1	ENE
	17	1,3	SSE	1	N	3,2	SSE	3,9	WNW	5,7	WNW	5,9	WNW	4,5	WNW	4,4	WNW	5,6	WNW	1,5	S	3,4	SSE	6,4	NE
	18	2,1	SSE	0,9	ENE	3,6	SSE	3,3	WNW	3,3	WNW	5,5	WNW	2,8	NE	4,1	WNW	3,9	WNW	1	S	4,4	SE	6,4	ENE
	19	1,1	SSE	1,3	ENE	5,3	SSE	3,1	W	2,9	WNW	4,2	WNW	5	NE	2,6	WNW	3,6	WNW	1,2	S	6,1	SE	7,4	ENE
	20	1,1	SE	1,2	SE	5,8	SSE	3,4	WNW	3,6	WNW	2,7	WNW	5	ENE	0,9	W	2,9	W	1,4	S	6,4	SSE	6,5	ENE
	21	1,2	NE	1,9	SSE	8,1	SSE	3,5	WNW	3,8	WNW	1,6	N	6,1	ENE	0,7	NE	3,4	WNW	2,2	SSE	5,8	SSE	4,6	ENE
	22	1,6	S	2	SSE	6,7	SSE	3,1	WNW	2,7	WNW	1,8	NNW	6,5	ENE	1,5	SW	3,3	WNW	0,9	S	6,4	SSE	4,7	ENE
23	1,7	S	0,3	SSE	8,3	SSE	1,2	WNW	2,2	WNW	3,2	NE	5,7	ENE	1,7	NW	1,4	NW	0,8	S	5,3	SSE	2,4	ENE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
23	0	3,1	ENE	1,6	S	7,8	SSE	1,2	S	1,5	NW	1,3	W	6,8	ENE	0,6	NW	1,4	NW	0,3	S	0,3	SSE	4,4	ENE
	1	6,5	ENE	1,9	SSE	10	SSE	1,6	W	0,6	WNW	0,6	WNW	6,5	ENE	1,3	NW	1,1	NW	1,9	SSE	5,6	SSE	5,6	ENE
	2	6,8	ENE	0,9	SSE	9,4	SSE	2,4	W	0,4	WSW	1,3	W	5,5	ENE	2	NW	0,9	W	3,1	SSE	5,3	SSE	4,7	E
	3	4,8	ENE	2,2	SSE	9,7	S	2,4	WNW	0,4	WSW	0,5	WNW	4,2	ENE	0,5	NW	0,4	W	4,3	SSE	5,8	SSE	5,3	ENE
	4	1,8	S	1,6	SSE	8,6	SSE	3,3	WNW	0,2	WSW	0,9	WSW	3,6	ENE	0,6	WNW	0,5	W	4,2	SSE	7,5	SSE	4,7	E
	5	4,5	ENE	1	SSE	8,9	SSE	2,9	WNW	0,3	WSW	0,8	WNW	4,1	ENE	1,1	W	0,9	SW	1,8	S	7,5	SSE	6,8	ENE
	6	5,3	ENE	1,5	ESE	7,8	S	3,5	WNW	1	NW	1,4	WNW	3,3	ENE	0,4	W	1,2	W	2,2	SSE	6,4	SSE	5,1	E
	7	4,8	ENE	2,8	SSE	7,8	S	3,8	WNW	1,7	NNW	2,5	WNW	2,1	NE	1,1	W	1,4	NW	2,4	S	5,8	SSE	5,3	ENE
	8	6,2	ENE	1,7	SSE	5,8	SSE	4	NW	2,8	N	3,6	WNW	2,8	N	2,1	W	2,2	NW	2,6	SSE	5,3	SSE	6,1	ENE
	9	6,3	ENE	2,4	SSE	6,9	S	4,6	WNW	2,6	N	4,2	NW	3,8	NW	2,8	NW	2,2	N	3,4	SSE	3,6	SSE	8,2	ENE
	10	6,9	ENE	0,9	SE	9,7	S	5,4	WNW	2,8	WNW	3,9	WNW	5	WNW	4,9	WNW	2,6	N	2,8	SE	2,2	SSE	6,5	ENE
	11	7,5	NE	1,6	NNE	10,3	S	5,3	WSW	3,9	NNW	5,3	WNW	5,8	WNW	5,1	WNW	1,8	NW	1,3	SE	2,6	SSE	5,4	ENE
	12	8,6	ENE	1,4	NNE	12,2	S	4,5	WNW	6,2	WNW	5,3	NW	8,1	WNW	5,8	WNW	3,7	WNW	1,4	NW	2,6	SSE	5,8	ENE
	13	9,1	ENE	1,5	NNW	9,2	S	2,8	N	6,2	WNW	5,8	WNW	8,5	W	6,4	WNW	3,2	WNW	1,5	NW	1,1	SSE	4,8	NE
	14	10,5	NE	1,5	NE	10	S	5	NNW	6,2	WNW	7,1	WNW	8,2	W	6,2	WNW	4,2	WNW	1,7	N	1,3	NW	5,1	NE
	15	7,7	NE	1,2	NNE	9,1	S	5,5	NNW	5,9	WNW	7,5	WNW	7,3	WNW	6	WNW	4,4	WNW	2,1	NW	3,9	SSE	5,3	NE
	16	4,7	NE	1,7	NW	10,6	S	6,9	N	6,1	WNW	7,2	WNW	7	WNW	6,2	WNW	4,2	WNW	1,7	NW	5,3	SSE	4	ENE
	17	7,5	NE	0,8	NW	6,5	S	5,8	NNE	5,7	WNW	6,3	WNW	6,8	WNW	6,1	WNW	3,5	WNW	2,5	WNW	5,3	SSE	2,6	N
	18	8,8	NE	1,8	SSW	5,2	SSE	6,8	N	4,7	WNW	5,2	WNW	6	WNW	5	WNW	3,4	WNW	2,2	W	6,1	SSE	1,2	SW
	19	6,9	ENE	1,4	S	5	S	5,4	N	2,7	WNW	3,5	NW	4,8	WNW	4,1	WNW	2,1	WNW	1	W	6	SSE	2,4	ENE
	20	8,5	ENE	1,6	S	4,7	SSE	5,5	NNW	0,7	WNW	3,8	NW	3,1	WNW	3	NW	1	WNW	1	SW	5,7	SSE	4,2	ENE
	21	7,8	NE	2,5	SE	6,2	SSE	4,4	N	0,7	WNW	1,9	WNW	2	W	1,5	NW	0,6	W	0,6	SW	6,1	SSE	4,4	ENE
	22	8,6	NE	2,5	SE	5,8	S	3,9	NNW	1,3	NE	1,5	NNE	3,8	ENE	0,6	W	0,8	W	0,5	SW	6,4	SSE	3,7	ENE
23	9,2	NE	3,6	SSE	3,1	S	4,4	NNW	1,1	NE	0,3	NW	3,8	ENE	1,8	NE	1,9	SE	0,7	W	5,2	SSE	4,1	ENE	



Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
24	0	9,2	NE	2,3	SSE	6,8	S	3,1	W	0,9	NNW	1,9	WNW	3,5	ENE	3,7	ENE	2	SE	1,4	WSW	4,8	SSE	4,1	ENE
	1	6,4	ENE	2,8	SSE	5,8	S	5,1	WNW	0,2	NE	1,8	NW	4,9	ENE	5,8	ENE	3,9	SSE	0,7	S	5,2	SSE	2,2	ENE
	2	8,3	ENE	3,6	ESE	4	SSE	4,4	WNW	0,9	WNW	3,8	WNW	2,5	ENE	0,6	ENE	3,9	SSE	1,4	S	4,2	SE	5,3	ENE
	3	6,4	ENE	4	ESE	4	SSE	4,1	W	0,6	WSW	4,2	WNW	2	WNW	2,5	NW	3,5	SSE	1,1	S	4,7	SSE	5,8	ENE
	4	7,4	ENE	4,4	SE	4,1	SSE	4,3	WNW	1,2	ESE	2,9	NW	3,2	WNW	2,5	WNW	4,4	SSE	0,4	S	4,4	SSE	5,3	ENE
	5	7,8	ENE	4,1	ESE	4,8	SSE	5	WNW	0,8	W	2,8	WNW	3,6	WNW	1,1	NE	4,3	SSE	0,5	W	4,2	SSE	5,5	ENE
	6	7,7	ENE	4	ESE	4,2	SSE	3,6	WNW	1,4	NW	2,8	WNW	4	WNW	2,4	NE	5,5	SSE	0,3	W	2,8	SSE	5,8	ENE
	7	8,1	ENE	3,4	SSE	3,8	SSE	2,4	NW	2,2	WNW	1,6	NW	4,4	WNW	1,5	NW	4,9	S	0,4	W	2,8	SSE	6,1	ENE
	8	7,8	ENE	4,2	SSE	4,6	SSE	2,3	NNW	2,1	NNE	2,3	NW	4,4	WNW	1,9	NW	4,7	WNW	0,9	W	4,3	SSE	4,6	E
	9	7,2	ENE	3,6	SSE	4,2	SSE	3,4	N	1,8	WNW	1,9	NW	4,1	WNW	2,4	NNW	2,4	N	1,4	NNE	5,2	SSE	5,7	ENE
	10	7,8	ENE	3,6	SSE	3,5	SSE	5,8	NNE	3,6	WNW	1,9	NW	3,5	WNW	2,7	NNW	2,4	NNW	2,1	NW	6,1	SSE	4,8	ENE
	11	9,1	NE	3,6	SSE	1,1	WNW	5,3	NNE	5,3	WNW	4,4	NW	5,3	WNW	2,8	NNW	4,3	NW	2,4	NNW	5,4	SSE	4,1	ENE
	12	9,9	NE	7	S	3,2	SSW	6,8	NNE	5,6	WNW	6,7	WNW	6,2	WNW	3,1	NW	3,5	NW	2,4	NW	4,3	SSE	2,1	NNW
	13	5	NE	8,9	S	2,5	SW	7,7	NNE	6,3	WNW	5,6	WNW	7,4	WNW	4,3	WNW	2,3	NW	3,5	WNW	5,1	SSE	1,5	NW
	14	2,1	NW	9,1	S	1,6	SSE	9,3	NNE	7	WNW	7,1	WNW	6,9	WNW	6,5	NNW	2,3	NW	3,6	WNW	5,6	SSE	1,4	N
	15	2,9	NW	8	S	0,9	NNW	9,1	NNE	6,6	WNW	7	WNW	7	WNW	6,4	NNW	4,1	WNW	3,9	WNW	3,6	SSE	0,5	NNW
	16	3	WNW	7,5	S	2,8	WNW	7,9	NNE	6	WNW	6,4	W	6,9	WNW	6,7	WNW	4,7	NW	3,4	WNW	2,6	SSE	0,3	NNW
	17	3,2	ENE	7,1	S	2,6	WNW	7,1	NNE	5,4	WNW	6,2	WNW	6,2	WNW	5,9	W	4,9	NW	2,7	WNW	2,4	SE	0,7	SW
	18	5,6	ENE	7,4	S	3,3	WNW	3	NNW	4,1	WNW	5,5	WNW	4,9	WNW	4,3	WNW	3,9	NNW	1,6	W	2,3	SSE	1,4	S
	19	5,7	ENE	6,8	S	3,8	WNW	4,8	N	2,6	WNW	4,1	WNW	2,9	WNW	2,6	WNW	5	NNW	1,3	WSW	2,3	SSE	1,2	S
	20	4,6	NE	5	SSE	3,4	WNW	3,7	N	1,1	WNW	3,3	W	1,1	NW	1,9	W	2,9	NNW	0,8	WSW	2,4	SSE	1,4	E
	21	3,8	NE	4,6	SSE	0,8	NW	1,9	SSW	0,8	W	2,1	W	1,3	N	1,2	W	1,5	W	1,5	SW	2,2	S	1,9	S
	22	3,4	W	4,7	S	1,2	WNW	2,1	ENE	0,4	WSW	3	NNE	3,2	NE	1	NNW	1,7	W	2	SSW	4,6	SSE	1,7	NE
	23	3,3	W	4,8	S	1,5	ENE	2	NNE	0,8	E	4,9	ENE	2,6	NE	0,2	SE	1	SSW	1,7	S	2,9	SSE	2,2	S

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
25	0	2	W	4	S	1,2	SSW	2,4	NE	0,2	ESE	5,8	ENE	1,1	NE	0,2	NE	1,3	S	1,4	S	2,1	SE	1,4	S
	1	2,8	W	5,3	S	1,1	SW	2,3	NE	0,1	ESE	4,6	ENE	1,2	ENE	0,4	W	0,8	SW	1,1	WSW	1	SSE	2,5	S
	2	1,8	SW	4,4	S	3,9	ENE	2,5	W	0,5	E	3,5	ENE	0,8	SE	0,5	W	1	S	0,4	WSW	2	SE	2,2	S
	3	1,4	WSW	6,9	SSW	3,1	ENE	1,4	WNW	0	0	1,9	WNW	0,6	SSE	1,2	W	1,2	S	1,3	SSW	2,4	SSE	2,1	S
	4	1,7	W	4,3	S	2,8	ENE	2,7	WSW	1,4	SSE	0,9	NE	0,6	SE	0,9	WNW	1,3	S	0,5	SSW	2,2	SE	1,9	S
	5	1,5	SW	5,6	SSW	2,8	ENE	2,4	WNW	1	S	2,4	NW	0,6	SE	1,1	W	1,4	SSE	0,6	SSW	3,5	ESE	1,9	S
	6	2	WSW	2,7	SSW	4,4	ENE	4,3	NNE	0,5	S	1,9	NW	0,7	W	2	WNW	1,2	SSE	0,7	SSW	4	SE	1,8	SSE
	7	1,7	WSW	2,1	S	4,1	ENE	2,9	NNW	1,4	N	2	NW	2,5	WNW	1,4	WNW	0,8	SE	0,2	SSW	4,3	SSE	1	SSE
	8	1,4	E	1,8	SSE	2,4	NE	2,1	NNE	1,7	N	2,2	NW	2,4	WNW	0,9	N	1,7	N	0,5	WNW	1,6	SE	0,9	S
	9	1,7	E	1,3	SE	1,9	NNE	3,2	NNE	2,2	NNE	2,7	NW	2,2	NNW	2,7	N	2,9	NW	1,1	WNW	2	SSE	1,3	ENE
	10	2,7	ENE	3,2	SW	2,8	N	5,3	NE	2,6	N	2,3	N	3,9	NW	4,6	WNW	3,5	NW	1,2	N	1,3	SSE	2	ENE
	11	3,8	ENE	2,3	SSW	4	NW	4,9	NE	3,6	NNW	3,6	WNW	4,4	WNW	5	WNW	3,2	NW	1,1	NW	1,8	SSE	1,2	NNE
	12	2,8	ENE	4,9	SSW	4,8	WNW	4,2	NNE	4,2	WNW	6,2	WNW	5	WNW	5,7	WNW	3,2	NW	1,9	NW	1,8	N	2,3	NW
	13	1,9	ENE	3,6	SW	5,1	WNW	5	NNE	4,6	WNW	7,4	WNW	5,5	WNW	5,9	WNW	3,2	NW	2,6	NW	1,7	WNW	3,3	WNW
	14	1,9	ENE	5,2	SW	5,6	WNW	4,9	NNE	4,7	WNW	6,7	WNW	7,4	WNW	6,6	WNW	3,4	NW	3,1	NW	0,9	NW	3,7	NW
	15	3,1	ENE	4,7	S	5,6	W	4,5	NNE	5,8	WNW	5,6	WNW	6,3	WNW	5,9	WNW	3,9	WNW	3,1	WNW	1	WNW	2,8	WNW
	16	3,5	N	3,9	SSW	5,6	NNW	6	NNE	5,2	WNW	5,1	WNW	6,5	WNW	5,8	WNW	4,2	WNW	2,7	WNW	1,5	SW	2,1	ENE
	17	2,6	N	2	SSW	5,6	NNW	6	NNE	4,4	WNW	3,5	NW	6,4	WNW	5,4	WNW	4	WNW	3,2	WNW	0,9	SW	3,3	ENE
	18	2,6	ENE	3,6	SSW	4,5	WNW	4,7	NNE	4,3	WNW	2,8	N	4,8	WNW	4,2	WNW	3,4	WNW	2,7	WNW	0,4	SW	2	ENE
	19	4,3	NE	3,1	S	4	W	2,6	NNE	3,3	WNW	1	NE	3,6	WNW	3,1	WNW	2,3	WNW	2,4	WNW	0,8	WSW	1,8	ENE
	20	3,8	NE	2,5	S	3,3	NNW	2,9	W	2,2	WNW	3,1	ENE	1	WNW	2,9	WNW	1,6	W	0,8	NW	0,8	SSW	2,9	ENE
	21	2,9	NNE	4,2	S	3	WNW	1,8	SSW	1,5	WSW	4	ENE	0,7	ENE	1,9	WNW	1,2	W	1,3	W	1	SSW	1,6	WSW
	22	3,7	NE	2,9	S	2,9	WNW	1,4	SSW	2,5	WNW	6,7	ENE	0,3	ENE	1,6	NW	1,1	SSW	1,5	SW	0,9	S	2,2	W
23	5,6	NE	3,7	SSE	2,1	W	3,4	SE	2,1	NNW	5,6	ENE	0,6	SE	0,9	W	0,7	SSW	1,6	SW	0,8	S	2,8	NNW	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
26	0	7	ENE	3,5	SSE	1,3	W	1,9	ENE	0,9	NW	4,7	ENE	3	W	1,4	SW	0,4	S	1,1	SSW	0,8	S	2,8	NNW
	1	7,6	ENE	3,8	SSE	1,1	ENE	2,5	W	1,4	NW	3,9	ENE	4,2	W	1,6	SW	0,4	S	0,2	SSW	1,3	S	1,6	WSW
	2	6,4	ENE	4,1	S	1	SSE	4,9	E	2,3	WNW	3,1	ENE	3,2	W	1,4	SW	0,4	S	0,1	SSW	0,8	S	1,4	S
	3	7,3	ENE	4,4	S	0,9	SW	4,2	ENE	1,4	E	1,1	NE	3,7	WNW	1,1	SW	0,2	S	0,5	W	0,8	S	5,1	NNW
	4	6,9	ENE	3,8	SSE	1,8	WNW	4,7	ENE	0,6	NE	2,3	ENE	3,8	WNW	1,4	SSE	0,2	S	0,9	W	1,7	S	5,8	N
	5	4,9	ENE	4	ESE	1,6	WNW	4,5	ENE	1	W	0,6	NW	3,5	WNW	2,2	SSE	0,4	S	1	W	1	SE	6,1	N
	6	5,1	ENE	4,3	SSE	1,2	WNW	4,1	ENE	2,5	WNW	0,8	NW	3,4	WNW	1,6	S	0,2	S	1,1	NNW	0,3	NE	5,9	NNE
	7	4,4	ENE	4,6	SSE	2,8	WNW	4,5	ENE	4,9	WNW	1,6	ENE	4,1	WNW	1,4	SE	0,3	SSE	0,5	NNW	0,7	E	6	NNE
	8	3,2	WNW	6	S	3,4	WNW	3,7	NE	4,2	WNW	1,8	NNW	4	WNW	0,5	SSE	0,7	SE	0,3	NNW	0,6	NNE	5,6	NNE
	9	3,4	WNW	5,1	WNW	3,7	WNW	3,9	NNE	2	NNW	2	NNE	4,6	WNW	1,9	NNW	3,3	SE	1,9	N	0,8	NE	5,3	NNE
	10	3,7	WNW	2,8	ESE	3,4	WNW	2,8	NNW	2,3	NNW	2,4	NNE	5,4	WNW	2,6	NW	3,2	ESE	3	NNW	0,7	NE	5,1	NNE
	11	2,2	NW	4,9	SSE	3,5	NNW	3,1	NNW	5,3	WNW	3,3	NNW	6	WNW	2,7	N	2,2	ESE	3,9	NW	0,8	N	6,9	NE
	12	2,7	NW	5,4	SW	4,2	NW	2,6	NW	7,2	WNW	3	NW	6,5	WNW	3,6	NNW	2,6	NNE	3,4	WNW	1,1	N	7,6	NNE
	13	2,5	NE	6,1	SW	5,8	NW	3,2	N	8,1	WNW	4,4	NW	7,2	WNW	4,9	NNW	1,9	S	4,1	WNW	2,7	WNW	6,8	NNE
	14	4	W	5,3	WSW	6,7	W	3,9	N	8,1	WNW	6	WNW	7,3	WNW	4,2	NW	3,6	S	4,6	WNW	3,8	W	7,5	NNE
	15	2,9	W	6,7	SW	6	NW	2,8	NNE	6,1	WNW	6,9	WNW	6,5	WNW	3,5	NW	3,4	S	5,1	WNW	3,4	WNW	8,5	NNE
	16	2,5	W	8,3	WSW	6,5	WNW	3,5	NNW	6,4	WNW	6,1	WNW	5,6	WNW	3,7	NW	1,6	WNW	4,5	WNW	2,8	W	8,1	NNE
	17	1,7	SSE	4,7	SW	4,7	WNW	5,2	N	6,5	W	4,3	N	5,5	WNW	3,9	NW	1,9	NW	4,2	WNW	1	W	7,1	NNE
	18	3,2	E	4,6	SW	4,1	WNW	3,6	NNW	5,1	WNW	5,7	N	5,5	WNW	2,2	NW	0,7	NNW	2,6	WNW	0,6	W	6,8	NNE
	19	2,2	E	2,8	SSW	3,9	WNW	2,4	W	3,2	WNW	3,8	NNE	4,3	WNW	0,6	NW	0,9	WSW	3,1	NW	0,7	NNW	5,6	NNE
	20	1,1	SSE	4	SSE	4,2	WNW	1,8	ENE	3	ENE	2,4	NE	3,8	WNW	0,5	WSW	1,5	S	3,5	WNW	1,6	SSW	5,6	N
	21	1,1	S	4,1	SSE	3,8	WNW	2,4	ENE	6,1	ENE	5,1	ENE	3,1	NW	0,9	SW	1	S	2,4	NW	1,1	S	7,2	N
	22	2,4	E	3,7	SSE	3,5	WNW	4,6	ENE	4,5	NE	4,6	ENE	1,9	NW	1,3	SSW	0,4	S	2,7	W	0,8	S	7,5	N
23	2,5	E	3,5	SSE	3,6	WNW	2	ENE	5,2	ENE	4,6	ENE	1,1	W	1,7	SE	2	S	0,9	WSW	1,1	S	7,4	N	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
27	0	1,5	S	2,7	SSE	1,1	WNW	1,6	ENE	3,5	ENE	2,3	ENE	0,6	W	2,1	SW	2,1	SSE	1,4	SSW	0,9	S	6,1	NNE
	1	1,7	S	3,3	SW	0,8	WNW	1,9	ENE	4,1	WNW	1,6	NW	0,4	E	1,9	SSE	2,8	SE	1,4	SSW	0,7	SSW	5,5	N
	2	2,2	E	2,4	SSW	0,8	WSW	2,5	S	3,6	WNW	3,6	ENE	1	NW	5,1	SSE	4	SSE	2,1	S	2,1	S	6,6	NNW
	3	3	E	2,7	WSW	0,7	NNE	1,9	S	4,6	W	5,4	ENE	1,6	WNW	4,2	SSE	4,6	SSE	1,2	SSW	0,7	ENE	6,2	NNW
	4	1,1	SE	1,8	WSW	1,2	W	1,9	S	4,8	W	5,4	ENE	3,8	WNW	4,2	SSE	3,3	SE	0,8	NNW	0,3	SE	6,1	NNW
	5	2,9	E	2,9	S	1,4	SW	1,8	S	3,6	W	5,8	ENE	2,6	NW	4,6	SSE	3,1	ESE	1,9	ENE	1,4	S	7,1	NNW
	6	3,9	E	2,9	SSW	0,5	SW	1,2	SE	3,3	W	5,6	ENE	4	WNW	1,1	S	3,5	ESE	3,5	W	2,1	S	6,8	N
	7	2,8	E	2,6	S	1,9	WNW	1	ESE	1,7	N	4,2	NNE	4,2	WNW	0,9	NW	2,9	ENE	3,8	W	1,9	S	5,8	NNE
	8	4,3	E	3,6	SSE	3	WNW	1	ENE	3,8	NW	5,3	ENE	4,7	WNW	1,2	NW	1,7	SSE	3	W	0,8	S	6,5	NNE
	9	3,5	E	4,2	SSE	3,9	WNW	2,5	N	3,9	ENE	2,8	NNE	4,9	WNW	2,4	N	1,9	NE	2,6	W	1,2	W	4,6	NNE
	10	3,4	ENE	5	SSE	3,5	WNW	2,2	N	5,2	ENE	5,3	NNE	5	WNW	2,4	N	2,1	N	2,1	NNW	0,8	W	6,6	NNE
	11	5,9	ENE	4,2	SSE	4,1	NW	2,1	NNW	3,5	NNE	4,2	NE	6,1	WNW	3,5	N	2,6	S	1,6	N	2,2	NW	6,6	ENE
	12	5,6	ENE	3,6	SSW	3,6	NW	4,2	WNW	5,3	ENE	3,9	NE	6,8	WNW	3,1	N	4,3	S	4,9	N	2,9	WNW	6,5	NE
	13	5,6	ENE	3,4	SSW	4,9	WNW	5,1	WNW	8,6	ENE	3,1	NNE	7,3	WNW	3,3	NNW	6	S	5,3	N	3,6	WNW	4,6	NE
	14	4,5	ENE	3,7	S	5,3	WNW	5,7	WNW	8,3	W	3,3	NNE	6,8	WNW	5,1	NW	5,9	S	4,4	N	3,6	WNW	5,5	NNE
	15	4,2	ENE	3,3	SSW	5,2	WNW	4,6	WNW	7,8	WNW	4,7	NE	6,9	WNW	5,9	NW	6,5	S	6,4	N	3,8	WNW	6,3	NNE
	16	4,7	ENE	3,4	SSW	5,8	WNW	4,4	WNW	7,2	WNW	5,9	NE	6,6	WNW	5,1	NNW	6,6	S	7,5	N	2,6	WNW	5,7	NNE
	17	5	ENE	3,1	SSW	5,4	WNW	2	WNW	6,7	WNW	6	NE	5,8	WNW	5,6	NW	5,8	S	7,2	NNE	1,4	W	4,6	NNE
	18	5,5	ENE	2	S	3,5	WNW	1,4	NW	6,3	WNW	5,3	NE	5,4	WNW	3,3	WNW	4,6	S	4,4	NNE	0,4	SW	4,6	NNW
	19	5,6	ENE	2,9	SSE	2	WNW	0,4	NW	4,8	WNW	3,3	ENE	4,6	WNW	1,4	NW	5	S	1,9	S	0,6	SW	5,5	NNW
	20	5,1	ENE	3,1	SSE	1,2	WNW	0,8	N	4,2	WNW	3,6	ENE	2,4	WNW	0,3	NE	5,9	S	1,9	S	1,2	SSW	5,1	N
	21	5	ENE	3,1	SSE	0,8	WNW	0,7	N	4,8	WNW	3,6	ENE	1	W	0,8	NE	5,3	S	2,3	E	1	SSW	4	N
	22	4,2	ENE	3,1	SE	1,4	W	1,9	SE	4,3	WNW	2,4	NE	0,9	SW	3,6	SSE	5,3	S	4,2	E	1,1	S	2,4	ENE
23	4,3	ENE	3,9	SSE	1	WSW	2,1	SE	3	WNW	2,4	NW	1	NE	2,2	SE	6,1	SSE	4,8	ENE	1,7	S	2,3	W	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık		
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	
28	0	5,3	ENE	3,2	SSE	1,5	WSW	2,4	SE	2,8	WNW	1,9	N	0,8	ENE	0,6	SW	6,1	SSE	3,2	NE	1,9	S	1,6	W
	1	4,7	ENE	3,8	SSE	1,4	WSW	2,1	SE	2,8	WNW	2,2	NW	0,3	ESE	3,7	SSE	5,4	SSE	4,6	ENE	1,8	S	1,4	SSW
	2	3,7	ENE	3,9	SSE	1,9	WSW	1,9	W	2,3	WNW	2,9	NW	0,8	WSW	1,7	SE	4,9	SSE	2,7	ENE	0,8	S	1,5	S
	3	3,8	ENE	3,9	SSE	1,5	SW	0,6	W	2,1	WNW	4,3	NW	0,9	WSW	1,2	S	4,6	SSE	2,4	NE	1,3	S	1,5	S
	4	4,3	ENE	4,6	SSE	1,4	SW	1	NE	1,9	WNW	1,2	WNW	3,6	W	1,2	S	2,9	SE	3,4	NE	1,8	S	1,1	SSE
	5	2,4	ENE	6,5	SSE	1,3	S	1	NW	0,6	W	1,8	NW	2,9	W	3,9	SSE	3,8	ESE	3,6	W	0,6	S	0,8	SSW
	6	1,8	E	6,8	SSE	1,2	S	0,3	WNW	0,8	WNW	4,8	ENE	3,7	W	5,6	SSE	3,8	ESE	4,4	WNW	0,6	S	3,3	ENE
	7	2,6	ENE	4,2	S	0,1	S	0,3	NW	2,1	WNW	8,3	NE	4,9	WNW	3,5	SSE	3,4	ESE	3,1	WNW	0,6	S	1,9	E
	8	3,1	ENE	7,4	S	0,7	WSW	1,4	N	2,7	WNW	8,9	NE	5,2	WNW	4,5	SE	3,8	SE	2,7	WNW	1,2	S	1,5	ENE
	9	4,6	NE	8,3	S	1,3	WNW	1,4	NNW	2,5	NNW	8,1	ENE	5,3	WNW	5	SE	4	SSE	2,4	W	1,1	NNE	2,2	ESE
	10	1,9	N	8,2	S	1,4	NNE	1,4	N	2,1	NNW	7,2	ENE	5	WNW	4,8	SSE	4,4	SSE	1,2	N	0,8	NNE	1,5	ENE
	11	2,2	NE	7,5	SSE	1,6	NNE	2,7	NW	3,4	NW	6,7	ENE	6,1	WNW	5,6	SSE	4,6	SSE	2,4	WNW	1,1	N	2,6	ENE
	12	2,5	NNW	7,4	S	2,2	N	2,6	NNW	3,8	WNW	7,8	ENE	6,9	WNW	5,2	SSE	4,7	SSW	4,1	NNW	1,8	NW	2,8	NE
	13	2,6	NW	8,9	S	3	NNW	3,6	WNW	5,1	WNW	8,6	ENE	7,5	WNW	5,8	WSW	5,8	SSW	4,6	NW	1,8	WNW	1,4	NNE
	14	2,5	WNW	7,9	S	2,8	NNW	5,8	WNW	6,9	WNW	7,2	ENE	7,2	WNW	3,8	SW	6,1	SSW	4,4	NW	3,8	WNW	1,2	NNE
	15	1,6	NW	9,4	S	3,1	NW	4,7	WNW	7	WNW	7,4	ENE	7	WNW	4,9	W	6,2	SSW	0,4	WNW	3,4	WNW	1,3	NNE
	16	3,3	ENE	10,7	S	3	NW	2,4	WNW	6,3	WNW	5,4	ENE	6,8	WNW	4,5	WSW	4	SSW	1,4	NNW	1,8	W	1	N
	17	2,5	ENE	10,7	S	1,2	WNW	2,1	NNW	4,8	WNW	5,1	NE	6,5	WNW	4,3	NW	4,8	SSW	3,9	E	1,2	SW	0,6	ENE
	18	1,4	S	7,8	S	1,4	WNW	2,1	NNW	3,3	WNW	6,2	NNE	3,8	WNW	2,8	WNW	3,6	SW	3,3	ENE	0,7	SW	1,4	S
	19	0,9	S	7,8	S	1,1	WNW	3	N	1,4	WNW	5,9	N	3,9	N	1,8	WNW	4,3	SW	2,3	ENE	0,4	WSW	1	SSE
	20	1,4	S	6,1	SSW	0,3	WNW	2,7	WNW	4,9	WNW	5,9	N	1,9	W	1	SW	3,2	SSE	1,9	W	1,7	SSW	1,6	SSE
	21	1,3	S	7,4	SW	1,3	WNW	3,1	WNW	3,2	WNW	5,6	NNE	3,1	W	2,5	SSE	3,6	SE	1	SW	1,8	S	1,5	S
	22	1,9	E	5,4	SSW	2,8	SSE	2,4	WNW	1,8	WNW	4,7	NNE	3,4	W	2,8	SSE	3,3	SE	0,5	S	0,9	SSE	1,4	S
23	1,3	E	4,6	SSE	1,4	SSE	2,1	WNW	0,3	WNW	3,1	N	1,7	WNW	3,6	SSE	4,3	SE	1,4	S	0,8	SSE	1,6	S	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık	
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü
29	0	1,3	S		2,5	SSE	3	WNW	1,1	N	2,8	NW	2,2	WNW	4,5	SSE	3,6	SSE	2,1	NE	0,2	SSE	1	S
	1	1,8	S		4,4	SSE	2,9	WNW	1	SSE	4,7	ENE	4,1	WNW	3,8	SSE	3,8	SSE	0,9	W	1,4	S	1,5	S
	2	2,1	E		4,7	SSE	3	WNW	1,4	SSE	4,3	NNE	2,8	WNW	2,8	SSE	4,5	SSE	0,8	W	1,5	S	0,9	S
	3	1,2	S		5,9	SSE	2,9	WNW	2,2	S	5,4	ENE	4,4	WNW	2,7	SSE	4,4	S	1,6	W	1,7	E	1,5	SE
	4	0,7	S		4,4	SSE	2,4	WNW	1,1	S	3,6	SSE	4,2	WNW	2,8	SSE	5,1	SSE	1,2	NNW	1,4	SSE	2,6	SE
	5	0,8	SSW		2,1	SSE	2,4	WNW	1,5	SE	3,3	ESE	4,1	WNW	3,1	SSE	4,3	S	2,3	NNE	1,8	E	1,3	SE
	6	1,6	E		2,7	SSE	2,2	WNW	1	S	1,4	N	1,7	W	3,1	SSE	4,7	S	2,2	ENE	3,3	ESE	3,8	SE
	7	1,6	E		3,5	SSE	2,4	NW	1,3	SSE	3,5	NW	3,3	NW	3,6	SSE	4,2	S	3,2	ENE	2,2	ESE	1,7	SSE
	8	1,1	NE		6	SSE	0,4	NW	2,2	SSE	3,9	NNW	2,3	NW	2,8	SSE	4,2	S	4,4	ENE	2	S	3,6	SSE
	9	2,1	ENE		7,6	SSE	0,8	NW	2,3	ESE	2,7	NW	2,8	NW	2,9	N	4,9	SSE	2,8	NE	1,3	ESE	3,5	SSE
	10	1,7	NE		8,3	SSE	1,3	NW	2,1	N	4	NE	2,2	NW	3,3	N	4	SSE	1,5	WNW	1	NE	4,5	SSE
	11	1,2	N		6,3	SSE	2,2	N	2,1	N	6	NE	3,4	NW	3,1	N	2,7	WNW	2,3	N	0,7	NNW	4,2	SSE
	12	1,6	N		5,9	SSE	3	NNW	3,6	N	5,6	NE	4,7	WNW	3,9	NNW	2,9	NNW	1,7	N	0,8	N	3,1	SSE
	13	3,1	NW		5,2	SSE	3,9	NNW	4,4	NE	5,1	NE	3,9	WNW	3,4	NNW	3	NW	2,3	NNW	2	NNE	3,6	SSE
	14	4,6	NW		6,4	S	4,5	WNW	4,3	NNE	3,8	NE	3,6	WNW	4,8	NNW	5,7	NW	2,2	NNW	2,7	NW	2,1	SSE
	15	3,9	W		8,1	SSE	5	WNW	5	ENE	2,6	NE	4,8	WNW	5	WNW	5,4	W	1,3	NNW	3,2	WNW	2	SSE
	16	3,5	W		6,1	S	4,4	WNW	4,3	NE	3,6	NNE	3,7	WNW	5,9	WNW	5,1	W	1,5	NNW	2,2	W	1,9	S
	17	2,1	WNW		6,3	S	4,7	WNW	3,1	ENE	5,8	NNE	3,1	WNW	3,6	WNW	4,7	WNW	0,9	NNW	0,7	NE	2,8	S
	18	1	W		8,4	S	4,5	NNW	2,5	SE	5,3	NNE	2,1	NNE	2,2	W	4,2	WNW	1,7	W	0,9	SSE	3	SSE
	19	1,8	SW		8,9	S	3,8	NW	3,2	ESE	3,3	NNE	3,1	NE	1,2	WNW	3,2	WNW	1,9	W	1,1	S	2,4	SSE
	20	2	SW		5,4	SSE	3,7	WNW	1,7	SSE	1,7	NNE	1,5	NNE	1,4	WNW	3,3	WNW	1,8	S	0,9	ENE	1,8	SSE
	21	1,6	S		6,1	S	2,7	WNW	1,4	NE	4,2	ENE	1,8	WNW	1,9	S	3,1	WNW	0,7	W	1	S	2	SE
	22	1,6	S		5,3	S	1,1	SW	1,1	NE	5,3	ENE	2,4	WNW	3,4	S	2,2	WNW	0,5	SSW	1,2	ESE	3,6	SE
23	2,2	S		3,9	SE	1,4	NW	3,4	SE	5,3	ENE	2,4	WNW	2,6	SSE	2,4	NW	0,5	SW	2,6	S	3,1	SE	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık	
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü
30	0	0,9	WSW		4,6	SSE	1,1	NE	2,8	SSE	2,8	ENE	1	SW	2,2	SSE	1,7	NW	1,8	S	2,4	S	1,8	SE
	1	1,2	SSE		4	SE	1,1	E	3,2	SSE	4,4	ENE	1,2	ENE	2,7	S	1,5	NW	1,7	S	2,2	S	1,6	SE
	2	1,1	NE		5,2	SSE	1,7	SSE	1,4	E	3,8	ENE	1,5	NE	3,4	SSE	1,5	NW	1,3	SSE	1,3	SSE	2,5	SE
	3	1,4	ENE		5,4	SSE	1,5	S	2	SSE	2	NW	0,8	NE	3,1	S	1,7	WNW	1,6	SSE	2,5	ENE	1,9	SE
	4	0,8	NE		4,6	SSE	1,3	S	2,4	SE	2,4	NW	1,9	NE	4,2	SSE	1,8	WNW	1,5	SSE	3	ENE	0,9	ESE
	5	1	SE		2,6	SSE	1,2	SSE	3,3	SSE	2,3	WNW	1,9	NNE	4,4	SSE	0,8	WNW	1,1	S	2,1	ENE	1,3	ESE
	6	1,2	SE		4,1	SSE	1,1	S	4,1	SSE	1,8	NW	1,8	E	4,2	SSE	0,6	NW	3,2	SSE	2,4	NNE	0,8	SE
	7	1,6	S		5,2	SSE	2,3	NE	5,4	SSE	1,2	NE	1,6	NNE	4,3	SSE	0,9	NW	4,6	SSE	1,8	NNE	1,6	SSE
	8	2,1	NE		5,8	SSE	2,3	ENE	5	SSE	7	ENE	1,5	N	5,7	SE	1,3	NNE	5,1	SSE	2,3	NNE	1,6	SSE
	9	1,6	S		6,1	SSE	2,3	NNW	5,9	SSE	6,2	NE	1,6	N	4,7	SSE	2,8	NW	5,6	SSE	3,3	NNE	1,8	SSE
	10	1,9	E		5,8	SSE	2,4	N	4,6	SSE	4,5	NE	2	NNW	4,6	SE	3,3	WNW	3,9	SSE	1,5	NNW	1,6	WNW
	11	2,1	ENE		4,5	SSE	2,2	N	4,8	SSE	5,4	NNE	4	NW	2,8	S	4,7	WNW	6,3	SSE	2	N	3	WNW
	12	2,2	N		2,6	N	2,8	NNW	6,8	S	4,4	NE	5,8	WNW	4,6	NNW	6,7	W	4,4	SSE	1,5	NW	4,2	WNW
	13	2,5	NE		3,6	N	2,7	WNW	5,5	SSE	3,3	NNE	6,1	WNW	3,4	NNW	7,5	W	4,7	SSE	1,6	NNW	1,9	WNW
	14	1	N		3,1	N	3,6	WNW	6,1	SSE	6,1	WNW	7,1	WNW	5,4	S	7,1	WNW	4,3	SSE	3,2	NE	0,9	E
	15	1,9	NNE		1,6	N	4,2	WNW	5,1	SSW	6,2	NNW	6,6	WNW	5,3	S	6,5	WNW	4,9	SSE	4,6	NE	1,9	NE
	16	3,3	ENE		2,1	SW	3,8	NW	4,9	SSW	5,2	N	6,1	WNW	5,2	S	5,6	WNW	5,3	NW	5,8	ENE	4,6	ENE
	17	4,2	ENE		1,9	NE	3,9	WNW	6,1	SSW	6,8	NNE	6,3	WNW	4,6	S	4,4	WNW	1,5	NW	4,8	NE	5,2	ENE
	18	1,7	NE		2,3	NE	3,7	WNW	5	SSW	6,1	N	5,5	WNW	3,8	S	4,1	WNW	1,5	NE	4,1	NE	2,9	ENE
	19	1,5	E		2	ESE	3,4	WNW	4,6	SSE	5,7	N	3,9	WNW	1,9	S	4,1	W	2,8	SSE	3,9	NE	1,6	WNW
	20	1,7	SE		0,6	ESE	1,9	NW	4	SSE	4	N	3,5	WNW	1,6	SE	3,4	W	1,9	SE	2,3	NNE	3,2	WNW
	21	2,1	S		2,1	WNW	1,3	WNW	5,3	SSE	2,4	W	0,6	WNW	3,1	SE	2,8	W	1,6	E	1,1	NW	2,9	WSW
	22	1,7	S		2,1	W	1,3	WNW	5,6	SSE	3,8	WNW	0,6	NW	4,4	SSE	1,5	W	3,9	SSE	1,2	S	3,8	NE
23	1,9	S		2,8	W	1,4	WNW	6,3	SSE	3	WNW	0,5	WSW	4,6	SSE	1,2	SW	3,3	SE	2,1	S	2,9	WNW	

Zaman	ocak		şubat		mart		Nisan		mayıs		haziran		temmuz		ağustos		eylül		ekim		kasım		aralık	
	Gün	Saat	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü	R.Hızı	R.Yönü
31	0	1,1	SSE		1,7	WNW			3,4	SSE			0,4	WNW	5,2	SSE			3,5	SE			2,2	WNW
	1	1,3	S		1,1	W			5	SSE			1	W	5	SSE			3,9	SSE			2,7	WNW
	2	2,3	S		1	SSW			3,3	SSE			1,2	W	5,3	SSE			3,9	SSE			2,7	WNW
	3	1,2	S		1,3	S			2,8	SE			3,5	WNW	4,9	SSE			2,2	E			1,8	SW
	4	1,8	S		1,4	W			3,7	SE			2,1	WNW	4	SSE			1,4	SSE			2,2	S
	5	2,2	SE		1,2	S			3,2	SSE			1,2	WNW	4	SSE			1,3	S			1,8	SSE
	6	2,2	SE		1,1	N			4,2	SSE			3,8	WNW	3,3	SSE			1,5	ESE			1,1	SSE
	7	1,4	SSE		1	WSW			3,9	ESE			3,6	NW	3,6	SSE			1,9	ESE			2,3	E
	8	1,3	S		1,8	NNE			4,8	SSE			3,4	NW	2,9	SE			1,7	WSW			3,1	E
	9	0,6	S		2,6	NNW			5,8	SSE			4,4	WNW	1,8	NNE			2,1	ENE			3,6	ENE
	10	0,6	SSW		3,5	NNW			5,4	SSE			4,4	WNW	3	N			3,3	ENE			2	N
	11	1,1	WNW		3,8	NNW			5,5	SSE			4,9	WNW	4,2	NNW			3,1	E			3	WNW
	12	0,7	WNW		3,9	WNW			5,5	SSE			5,7	WNW	6	NW			4,3	ENE			2,6	WNW
	13	1,1	NNW		5,1	WNW			6	SSE			5,7	WNW	6,5	WNW			5	E			3	NW
	14	1	NNW		5,5	WNW			5,5	SSE			6,5	WNW	7,5	NNW			5,6	E			3,8	NW
	15	1,1	NNW		5,8	WNW			5,3	SSE			6,9	W	6,6	NW			4,8	E			3,7	WNW
	16	1,4	W		4,8	WNW			3,8	S			6,7	WNW	6,6	NW			2,5	ENE			3	WNW
	17	1	S		4,6	WNW			5,3	S			5,9	WNW	6,1	NW			2	ENE			1,9	NW
	18	0,8	S		4,1	WNW			4	S			4,6	WNW	5,8	NW			1,5	SSE			1,8	WNW
	19	1,9	S		2,8	W			3,9	SSE			5,2	WNW	4,9	NW			1,8	S			3,2	WNW
	20	1,6	S		1,6	WNW			2,9	SSE			4	WNW	2,9	NW			2,1	ENE			0,9	WNW
	21	1,6	S		1,7	W			3,2	SSE			1,6	WNW	3,5	ENE			1,8	E			1,4	S
	22	1,5	E		0,8	W			4,6	SSE			1,2	W	1,6	WSW			1,1	SSE			1,1	NE
23	1,8	SSE		1	W			4,8	SSE			2,8	W	1,9	SSW			3,1	W			1,5	S	