



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Akdeniz Bölgesi'ndeki Yüzey Rüzgâr Hızı Değerlerinin Trendinin Farklı
Yöntemler ile Değerlendirilmesi**

MAHMUT NİMETOĞLU

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI ANABİLİM DALI

**Şanlıurfa
2025**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Akdeniz Bölgesi'ndeki Yüzey Rüzgâr Hızı Değerlerinin Trendinin Farklı
Yöntemler ile Değerlendirilmesi**

MAHMUT NİMETOĞLU

**YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI ANABİLİM DALI
Tez Danışmanı: Prof. Dr. VEYSEL GÜMÜŞ**

**Şanlıurfa
2025**

TEŞEKKÜR

Bu tez konusunun belirlenmesinde ve hazırlanmasında bana rehberlik eden, yardımda bulunan ve akademik gelişimime katkı sağlayan danışman hocam sayın **Prof. Dr. Veysel GÜMÜŞ**'e, yüksek lisans eğitimime katkıda bulunan **Doç. Dr. Oğuz ŞİMŞEK**'e, tezin yazılma sürecinde desteklerini esirgemeyen **Arş. Gör. Latif Doğan DİNSEVER**, **Öğr. Gör. Ahmet Erhan EREN**'e ve HRÜ. Hidrolik Laboratuvarı çalışma arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Ayrıca bu süreç boyunca verdikleri destek, gösterdikleri sabır ve her zaman yanımda oldukları için başta eşim olmak üzere aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Çalışma Alanı	16
3.1.2. Veriler.....	17
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Mann-Kendall testi	19
3.2.2. Spearman'ın rho testi.....	20
3.2.3. Yenilikçi Şen Yöntemi (Innovative Trend Analysis-ITA)	20
3.2.4. Sen'in Trend Eğim Metodu.....	21
4. BULGULAR.....	23
4.1. 17238 (Burdur) Analiz Sonuçları.....	23
4.2. 17240 (Isparta) Analiz Sonuçları	25
4.3. 17242 (Beyşehir) Analiz Sonuçları.....	27
4.4. 17246 (Karaman) Analiz Sonuçları	29
4.5. 17255 (Kahramanmaraş) Analiz Sonuçları.....	30
4.6. 17300 (Antalya Havalimanı) Analiz Sonuçları	32
4.7. 17310 (Alanya) Analiz Sonuçları	34
4.8. 17320 (Anamur) Analiz Sonuçları	36
4.9. 17330 (Silifke) Analiz Sonuçları	38
4.10. 17340 (Mersin) Analiz Sonuçları.....	40
4.11. 17351 (İncirlik-Meydan) Analiz Sonuçları	42
4.12. 17370 (İskenderun) Analiz Sonuçları	44
4.13. 17372 (Antakya) Analiz Sonuçları	46
4.14. 17375 (Finike) Analiz Sonuçları.....	48
4.15. 17826 (Senirkent) Analiz Sonuçları.....	50
4.16. 17862 (Dinar) Analiz Sonuçları	52
4.17. 17864 (Uluborlu) Analiz Sonuçları.....	54
4.18. 17866 (Göksun) Analiz Sonuçları.....	56
4.19. 17882 (Eğirdir) Analiz Sonuçları.....	58
4.20. 17890 (Acıpayam) Analiz Sonuçları.....	60
4.21. 17892 (Tefenni) Analiz Sonuçları.....	62
4.22. 17898 (Seydişehir) Analiz Sonuçları	64
4.23. 17906 (Ulukışla) Analiz Sonuçları	66
4.24. 17908 (Kozan) Analiz Sonuçları.....	68
4.25. 17928 (Hadim) Analiz Sonuçları	70
4.26. 17936 (Karaisalı) Analiz Sonuçları.....	72
4.27. 17952 (Elmalı) Analiz Sonuçları	74
4.28. 17954 (Manavgat) Analiz Sonuçları	76
4.29. 17958 (Erdemli) Analiz Sonuçları	78
4.30. 17960 (Erdemli) Analiz Sonuçları	80
4.31. 17962 (Dört Yol) Analiz Sonuçları.....	82
4.32. 17974 (Gazipaşa) Analiz Sonuçları	84
4.33. 17979 (Yumurtalık) Analiz Sonuçları.....	86
4.34. 17981 (Karataş) Analiz Sonuçları.....	88
5. TARTIŞMA	91
5.1. Monotonik Trend Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	91

5.2. Trend Eğim Değerlerinin Değerlendirilmesi	92
5.3. ITA Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	94
6. SONUÇLAR	96
7. ÖNERİLER.....	97
KAYNAKLAR	98
ÖZGEÇMİŞ	101

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Akdeniz Bölgesi’ndeki Yüzey Rüzgâr Hızı Değerlerinin Trendinin Farklı Yöntemler ile Değerlendirilmesi

Mahmut NİMETOĞLU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yenilebilir Enerji Kaynakları Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Veysel GÜMÜŞ
Yıl: 2025, Sayfa: 101

Rüzgârın ekosistem ve hidrolojik döngünün önemli bir parametresi olan buharlaşma üzerinde önemli etkileri vardır. Bu nedenle rüzgârdaki tarihsel değişimlerin belirlenmesi bu etki düzeylerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Bu amaçla, bu çalışmada Türkiye'deki en önemli kıyı bölgelerinden olan Akdeniz bölgesinde bulunan 34 meteoroloji gözlem istasyonuna ait 1970-2021 yılları arasındaki aylık yüzey rüzgâr hızı verilerinin eğilimleri belirlenmiştir. Trend analizinde parametrik olmayan Mann-Kendall testi ve Spearman’ın Rho testlerinin yanında sonuçları grafiksel olarak yorumlama olanağı tanıyan Yenilikçi Trend Analizi (Innovative Trend Analizi-ITA) yöntemleri kullanılmıştır. Trend eğimleri ise Sen’in trend eğim yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Trend analizi sonuçları bölgenin rüzgâr hızı değerlerinin çoğunlukla azalan yönde olduğunu göstermiş olup, en fazla anlamlı azalan trend şubat, kasım ve aralık aylarında görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Rüzgar hızı, trend analizi, Akdeniz bölgesi, Mann-Kendall yöntemi

ABSTRACT

MSc Thesis

Evaluating the Trend of Surface Wind Speed in the Mediterranean Region using Different Methods

Mahmut NİMETOĞLU

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Renewable Energy Resources**

**Supervisor: Prof. Dr. Veysel GÜMÜŞ
Year: 2025, Page: 101**

There are important effects of wind on evaporation, which is an important parameter of ecosystem and hydrological cycle. Therefore, determining the historical changes in wind will help to determine the level of these effects. For this purpose, in this study, the trends of monthly wind speed data of 34 meteorological observation stations in the Mediterranean region, which is one of the most important coastal regions in Turkey, between 1970 and 2021 were determined. Non-parametric Mann-Kendall test and Spearman's Rho tests as well as Innovative Trend Analysis (ITA) methods, which allow graphical interpretation of the results, were used in trend analysis. The slopes of the data were determined by using Sen's trend slope method. The results of the trend analysis showed that the wind speed values of the region are mostly in the decreasing trend, and the highest significant decreasing trend was observed in February, November and December.

KEYWORDS: Wind speed, trend analysis, Mediterranean region, Mann-Kendall method

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3. 1. Çalışma alanı.....	16
Şekil 3. 2. ITA yöntemine göre trend meydana gelme durumu.....	21
Şekil 4. 1. Aylık ITA grafikleri (17238-Burdur).....	24
Şekil 4. 2. Aylık ITA grafikleri (17240-İstasyonu).....	26
Şekil 4. 3. Aylık ITA grafikleri(17242-Beyşehir).....	28
Şekil 4. 4. Aylık ITA grafikleri(17246-Karaman).....	30
Şekil 4. 5. Aylık ITA grafikleri(17255-Kahramanmaraş).....	32
Şekil 4. 6. Aylık ITA grafikleri(17300-Antalya Havalimanı).....	34
Şekil 4. 7. Aylık ITA grafikleri(17310-Alanya).....	36
Şekil 4. 8. Aylık ITA grafikleri(17320-Anamur).....	38
Şekil 4. 9. Aylık ITA grafikleri(17330-Silifke).....	40
Şekil 4. 10. Aylık ITA grafikleri(17340-Mersin).....	42
Şekil 4. 11. Aylık ITA grafikleri(17351-İncirlik-Meydan).....	44
Şekil 4. 12. Aylık ITA grafikleri(17370-İskenderun).....	46
Şekil 4. 13. Aylık ITA grafikleri(17372-Antakya).....	48
Şekil 4. 14. Aylık ITA grafikleri(17375-Finike).....	50
Şekil 4. 15. Aylık ITA grafikleri(17826-Senirkent).....	52
Şekil 4. 16. Aylık ITA grafikleri(17862-Dinar).....	54
Şekil 4. 17. Aylık ITA grafikleri(17864-Uluborlu).....	56
Şekil 4. 18. Aylık ITA grafikleri(17866-Göksun).....	58
Şekil 4. 19. Aylık ITA grafikleri(17882-Eğirdir).....	60
Şekil 4. 20. Aylık ITA grafikleri(17890-Acıpayam).....	62
Şekil 4. 21. Aylık ITA grafikleri(17892-Tefenni).....	64
Şekil 4. 22. Aylık ITA grafikleri(17898-Seydişehir).....	66
Şekil 4. 23. Aylık ITA grafikleri(17906-Ulukışla).....	68
Şekil 4. 24. Aylık ITA grafikleri(17908-Kozan).....	70
Şekil 4. 25. Aylık ITA grafikleri(17928-Hadim).....	72
Şekil 4. 26. Aylık ITA grafikleri(17936-Karaisalı).....	74
Şekil 4. 27. Aylık ITA grafikleri(17952-Elmalı).....	76
Şekil 4. 28. Aylık ITA grafikleri(17954-Manavgat).....	78
Şekil 4. 29. Aylık ITA grafikleri(17958-Erdemli).....	80
Şekil 4. 30. Aylık ITA grafikleri(17960-Erdemli).....	82
Şekil 4. 31. Aylık ITA grafikleri(17962-Dört Yol).....	84
Şekil 4. 32. Aylık ITA grafikleri(17974-Gazipaşa).....	86
Şekil 4. 33. Aylık ITA grafikleri(17979-Yumurtalık).....	88
Şekil 4. 34. Aylık ITA grafikleri(17981-Karataş).....	90

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3. 1. Akdeniz bölgesi istasyonlarının coğrafi bilgileri ve veri istatistikleri.....	18
Çizelge 4. 1.Trend analizi sonuçları (17238-Burdur).....	24
Çizelge 4. 2. Trend analizi sonuçları (17240-Isparta).....	26
Çizelge 4. 3. Trend analizi sonuçları (17242-Beyşehir).....	28
Çizelge 4. 4.Trend analizi sonuçları (17246-Karaman).....	29
Çizelge 4. 5.Trend analizi sonuçları (17255-Kahramanmaraş).....	31
Çizelge 4. 6. Trend analizi sonuçları (17300-Antalya Havalimanı).....	33
Çizelge 4. 7.Trend analizi sonuçları (17310-Alanya).....	35
Çizelge 4. 8. Trend analizi sonuçları (17320-Anamur).....	37
Çizelge 4. 9.Trend analizi sonuçları (17330-Silifke).....	39
Çizelge 4. 10. Trend analizi sonuçları (17340-Mersin).....	41
Çizelge 4. 11. Trend analizi sonuçları (17351-İncirlik-Meydan).....	43
Çizelge 4. 12. Trend analizi sonuçları (17370-İskenderun).....	45
Çizelge 4. 13. Trend analizi sonuçları (17372-Antakya).....	47
Çizelge 4. 14. Trend analizi sonuçları (17375-Finike).....	49
Çizelge 4. 15. Trend analizi sonuçları (17826-Senirkent).....	51
Çizelge 4. 16. Trend analizi sonuçları (17862-Dinar).....	53
Çizelge 4. 17. Trend analizi sonuçları (17864-Uluborlu).....	55
Çizelge 4. 18.Trend analizi sonuçları (17866-Göksun).....	57
Çizelge 4. 19.Trend analizi sonuçları (17882-Eğirdir).....	59
Çizelge 4. 20. Trend analizi sonuçları (17890-Acıpayam).....	61
Çizelge 4. 21.Trend analizi sonuçları (17892-Tefenni).....	63
Çizelge 4. 22. Trend analizi sonuçları (17898-Seydişehir).....	65
Çizelge 4. 23. Trend analizi sonuçları (17906-Ulukışla).....	67
Çizelge 4. 24. Trend analizi sonuçları (17908-Kozan).....	69
Çizelge 4. 25. Trend analizi sonuçları (17928-Hadim).....	71
Çizelge 4. 26.Trend analizi sonuçları (17936-Karaisalı).....	73
Çizelge 4. 27. Trend analizi sonuçları (17952-Elmalı).....	75
Çizelge 4. 28. Trend analizi sonuçları (17954-Manavgat).....	77
Çizelge 4. 29.Trend analizi sonuçları (17958-Erdemli).....	79
Çizelge 4. 30. Trend analizi sonuçları (17960-Erdemli).....	81
Çizelge 4. 31. Trend analizi sonuçları (17962-Dört Yol).....	83
Çizelge 4. 32. Trend analizi sonuçları (17974-Gazipaşa).....	85
Çizelge 4. 33. Trend analizi sonuçları (17979-Yumurtalık).....	87
Çizelge 4. 34. Trend analizi sonuçları (17981-Karataş).....	89

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

$E_{(x_i)}$	N sayıdaki gözlenmiş verinin ortalaması
H_0	Genellikle reddetmek için kurulan hipotez
H_1	H_0 'a alternatif hipotez
i	Verilerin gözlem sırası
n	Veri setindeki gözlem sayıları
Q	Sen'in trend eğim yöntemine göre hesaplanan trend eğim değeri
r_1	Korelasyon Katsayısı
r_s	Spearman'ın Rho testi katsayısı
R_{xi}	i gözlemin sıra numarası
S	Mann-Kendall testi katsayısı
t_i	Serideki aynı değere sahip verilerin sayısı (bağ)
$Var(S)$	Varyans
X	Gözlem serisi vektörü
x_{ij}	i yağış istasyonundaki j . gözlemdeki aylık yağışı
x_{im}	Uzun dönemli yağış ortalamaları
Z	Önem seviyesi standart normal değişkeni
α	Önem seviyesi
σ	Standart sapma
y_1	X eksenine yerleştirilen zaman serisi
y_2	Y eksenine yerleştirilen zaman serisi
ITA	Yenilikçi Trend Analizi
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MK	Mann-Kendall Testi
SR	Spearman'ın Rho Testi
SS	Sen'in trend eğim metodu
S	Test istatistiği

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artması, endüstriyel ve ekonomik gelişmelere elektrik enerjisine olan ihtiyacı artmıştır. Dünya genelinde şu an elde edilen enerjinin büyük bir çoğunluğu fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. İhtiyaç duyulan enerjinin temin edilmesinde mevcut yenilenemeyen kaynaklardan (nükleer, doğalgaz, kömür vb.) üretilen enerji bu ihtiyacı karşılamakta zorlanmakta ve kısıtlı kalmaktadır. Bu nedenle enerji temininde doğada bulunan yenilenebilir enerji kaynaklarının da yaygınlaşması kaçınılmazdır. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) verilerine göre, 2050 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel enerji ihtiyacının yüzde 86'sını karşılaması hedeflenmektedir (IRENA, 2024). Diğer enerji kaynaklarına göre daha az atık oluşumuna katkı sağlayan ve çevre kirliliği ve ekolojik dengeyi daha az etkileyen bu kaynakların kullanılması ve yaygınlaştırılması elzemdir. Bu kaynakların yaygın olarak kullanılması enerji kaynaklarının da çeşitlenmesine ve böylelikle ülkelerin uluslararası enerji piyasasına olan bağımlılığı azaltarak kendi enerji ihtiyaçlarının önemli bir kısmını bu kaynaklardan sağlayabilmesine olanak verecektir.

Yenilebilir enerji kaynaklarının başında hidroelektrik, güneş, rüzgâr, dalga ve jeotermal enerji gelmektedir. Bunlardan rüzgâr enerjisi, doğalgaz, kömür ve fosil yakıtlı santrallere göre temiz olması, güvenilir olması ve imalat sektöründe binlerce nitelikli istihdam oluşturulması nedeniyle öne çıkmaktadır. Küresel Enerji Konseyi (GWEC)'ne göre küresel rüzgâr enerji kapasitesinin artması ile dünyada atmosfere salınan CO₂ oranında oldukça önemli bir azalma kaydedilmiştir (GWEC, 2021). Dünya genelinde rüzgâr enerjisi santrallerinin kapasitesi 2021 yılı içerisinde 97.3 GW artış ile kümülatif olarak 839.7 GW ulaşmıştır. 343.8 GW ile Dünya'da en büyük rüzgâr enerji santrali kapasitesine sahip ülkesi Çin'dir. Türkiye'de kurulu rüzgâr enerjisi santrallerinin toplam kapasitelerinin 2022 yılı itibarıyla yaklaşık 11.1 GW ulaşmış ve toplam elektrik üretimdeki oranı yaklaşık olarak %9.84 olarak hesap edilmiştir (TÜREB, 2022). Diğer gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında oldukça düşük olan bu üretim kapasitesinin artırılması gerekmektedir.

İlk yatırım maliyetinin oldukça yüksek olduğu rüzgâr enerji santrallerinin planlanması ve işletilmesinde, rüzgâr hızı verisinde meydana gelen değişimin

bilinmesi oldukça önemli bir konudur (Dongre ve Pateriya, 2018; Wadhvani ve Shukla, 2018). Rüzgâr hızı parametresinde meydana gelen değişiklikler bu veriye dayalı enerji üretimini konu olan projelerin fizibilite çalışmalarını önemli derecede etkilemektedir (Breslow ve Sailor, 2002; Pryor ve ark., 2005). Bunun yanında, yenilebilir enerji kaynaklarını oluşturan meteorolojik parametreler, küresel iklim değişikliğinden etkilenmektedirler. Bunun belirlenmesi için, bu parametrelerin (rüzgâr hızı veya güneşlenme şiddeti) zamansal değişimlerinin yani trendlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bir zaman serisindeki istatistiksel olarak anlamlı trendleri (artma/azalma) tanımlamak için farklı yöntemler bulunmaktadır. Dünya’da en fazla tercih edilen trend analizi yöntemi Mann-Kendall (MK) testidir. Bu yöntem, birçok hidro-meteorolojik verinin trendini belirlemek için kullanılan bir testtir (Mann, 1945; Kendall, 1948). Bunun yanında, Spearman’ın Rho testi de parametrik olmayan trend analizi yöntemleri içerisinde öne çıkmaktadır. Ayrıca meydana gelen trendin büyüklüğünü yani zamana bağlı değişim miktarını (eğimini) belirlemek için ise Sen’s Slope (SS) yöntemi tercih edilmektedir. Monotonik trend analizi testlerinin yanında SS testinin kullanılması ile zaman serisinde istatistiksel olarak anlamlı trend varlığının yanında trendin büyüklüğünün de belirlenmesi ve analizi sonuçlarının ortak bir değerlendirmesinin yapılması mümkün olmaktadır. Son yıllarda, monotonik trend analizi yöntemlerinin yanında sonuçları grafiksel olarak verme ve belli aralıklardaki değerlerin değişimini belirleme yeteneğine sahip Yenilikçi Şen Yöntemi (Innovative Sen Analysis-ITA) ile de trend analizi çalışmaları yapılmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında, Türkiye’nin önemli coğrafi bölgelerinden olan Akdeniz bölgesindeki rüzgâr hızı değerlerinin trend analizi Mann-Kendall, Spearman’ın Rho ve ITA yöntemleri ile, trend eğimleri ise SS yöntemi ile değerlendirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tuller (2004) Kanada'nın batı kıyısındaki dört istasyonda ölçülen rüzgar hızı eğilimlerini incelemiştir. Kayıt dönemleri 1940'ların sonları veya 1950'lerden 1990'ların başlarına veya ortalarına kadar değişmektedir. Analiz, Cape St James, Victoria Uluslararası Havaalanı ve Vancouver Uluslararası Havaalanı'nda ortalama yıllık ve kış rüzgar hızlarında belirgin bir düşüş göstermiştir. Bu düşüşler, sakin rüzgar yüzdesindeki artışlar ve yüksek rüzgar hızı gözlemlerindeki azalmalarla ilişkilendirilmiştir. Victoria, Vancouver ve Comox arasındaki basınç gradyanı, Pasifik Kuzey Amerika indeksi, Pasifik on yıllık salınım indeksi ve Britanya Kolumbiyası ve kuzeybatı ABD'deki diğer iklim unsurları rüzgar hızındaki düşüşün doğal nedenleri olarak belirlenmiştir. Comox Havaalanı'ndaki ortalama rüzgar hızları artış göstermiş olup, bu durum anemometre civarındaki sürtünmenin azalmasının bölgesel basınç gradyanındaki azalmadan daha ağır basmasının bir sonucu olabilir.

McVicar ve ark. (2008) Orta enlem bölgelerinde anemometrelerle ölçülen yüzeye yakın rüzgar hızlarında düşüş trendleri ('durgunlaşma') incelemiştir. NCEP/NCAR reanaliz çıktısı ve yüzey basıncı tabanlı model, Avustralya'daki durgunlaşmayı yeniden üretememiştir. Buna karşılık, 1975-2006 yılları arasındaki anemometre verileriyle Avustralya için 0.01 çözünürlüklü günlük rüzgar hızı gridleri geliştirilmiş, bu yeni ızgaralar gözlemlenen trendlerin büyüklüğünü ve uzamsal değişkenliğini daha iyi temsil etmiştir. Avustralya'daki ortalama rüzgar hızı trendi 1975-2006 arasında $0.009 \text{ m s}^{-1} \text{ yıl}^{-1}$ olarak bulunmuş, kara yüzeyinin %88'inde durgunlaşma tespit edilmiştir. Bu metodoloji, genel sirkülasyon modellerinin kıyaslanmasında ve çeşitli çevresel uygulamalarda kullanılabilir.

Jiang ve ark. (2009) 1956'dan 2004'e kadar Çin'de rüzgar hızı değişikliklerini iki gözlemsel veri seti üzerinden analiz etmiştir. Çalışma, Çin'in geniş bölgelerinde yıllık ortalama rüzgar hızı, kuvvetli rüzgar günleri ve maksimum rüzgar hızında düşüş trendleri göstermiş, ancak güneydoğu Tibet Platosu ve Sarı Nehir'in Büyük Kıvrımı'nın güneyindeki Yunnan ve Guangxi bölgelerinde rüzgar hızlarında önemli bir azalma gözlemlenmemiş, hatta kısmi artış saptanmıştır. Güçlü rüzgarlara sahip

bölgelerde kuvvetli rüzgar günlerinin azalması dikkat çekmiştir. Araştırma, bu trendlerin, rüzgar enerjisi tesislerinin kurulumunu ve gelişimini değişik şekillerde etkileyeceğini göstermiştir. Azalma trendinin ana nedenleri olarak küresel ısınma, deniz seviyesi basıncı ve yüzey sıcaklıkları arasındaki kontrastların azalması, Doğu Asya çukurunun doğuya ve kuzeye kayması ve zayıflaması, ve bu durumun Doğu Asya kış ve yaz musonlarının azalmasına neden olması belirtilmiştir.

Fu ve ark. (2010), 1961-2007 yılları arasında Çin'deki rüzgar hızının zamansal değişimini 597 meteoroloji istasyonundan alınan veriler ve 10 metre yükseklikteki NCEP rüzgar hızı verileri ile analiz etmişlerdir. Çalışmaları, Çin'deki yıllık rüzgar hızının dört aşamalı bir zaman serisi gösterdiğini ortaya koymuştur: iki nispeten istikrarlı dönem (1961-1968 ve 1990-2007), 1969'da bir keskin adım değişikliği ve 1974'ten 1990'lara kadar anlamlı bir düşüş aşaması. Bu keskin adım, gözlem aracının değişmesi ile ilişkilendirilirken, diğer kırılma noktaları onyıllar arası Pasifik salınımının evreleriyle örtüşmektedir. Ayrıca, küme analizi kullanarak, Çin'deki yıllık rüzgar hızının dört farklı zamansal değişim modeli ve bunların mekansal dağılımları belirlenmiştir.

Swail ve ark. (2010) 1953-2006 yılları arasında Kanada'daki 117 istasyonda kaydedilen yüzeye yakın rüzgar hızlarını analiz etmişlerdir. Anemometre yüksekliklerinin standart olmayan ölçümleri, 10 metre seviyesine ayarlanmış ve aylık ortalama rüzgar hızı serileri homojenlik testine tabi tutularak homojenleştirilmiştir. Araştırma, istasyon ve anemometre yüksekliği değişikliklerinin rüzgar hızı serilerindeki süreksizliklerin ana nedenleri olduğunu ve yapay ortalama kaymalarının trend analizi sonuçları üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Homojenleştirilmiş rüzgar hızı serileri, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yüzey rüzgarları ve bölgesel siklon aktivite endeksleri ile okyanus dalga yüksekliklerine uygun uzun vadeli trendler göstermiştir. Analiz edilen dönem boyunca, Batı ve Güney Kanada'nın çoğunda (Maritimes hariç) tüm mevsimlerde rüzgar hızı düşüşleri; Orta Kanada Arktik ve Maritimes bölgesinde ise ilkbahar ve sonbaharda rüzgar hızı artışları gözlemlenmiştir.

Guo ve ark. (2011), 1969-2005 yılları arasında Çin ve muson bölgelerinde 652 istasyondan alınan verilerle yüzeye yakın rüzgar hızı değişimlerini analiz etmişlerdir. Çalışma, Çin'deki çoğu istasyonda yıllık ve mevsimsel ortalama rüzgar hızında önemli bir zayıflama ($-0.018 \text{ ms}^{-1} \text{ yıl}^{-1}$) tespit etmiştir, özellikle ilkbaharda ($-0.021 \text{ ms}^{-1} \text{ yıl}^{-1}$) ve kuzey Çin, Tibet Platosu, doğu-güneydoğu kıyı bölgelerinde daha belirgin olmuştur. Kuvvetli rüzgarlarda önemli zayıflamalar, hafif rüzgarlarda ise istikrar veya artış gözlenmiştir. Rüzgar hızındaki zayıflamanın ana nedeni olarak alt troposferik basınç-gradyan kuvvetindeki zayıflama ve kentsel sürtünme etkileri belirlenmiş, bu durum iklim değişikliği ve kentsel etkilerin önemini vurgulamıştır.

Rehman (2012), Suudi Arabistan'da 37 yıl boyunca havaalanlarında 8-12 metre yükseklikten ölçülen günlük ortalama rüzgar hızı verilerini kullanarak rüzgar hızı trendlerini Mann-Kendall analiziyle incelemiştir. Çalışma, yıllık ortalama rüzgar hızında yılda 0.01852 m/s'lik bir azalma trendi tespit etmiş ve 2.75 MW nominal güçteki bir rüzgar türbiniyle elde edilecek enerji verimini hesaplamıştır. Al-Wejh, Dhahran, Guriat, Turaif ve Yanbo, rüzgar enerjisi gelişimi için tercih edilen bölgeler olarak belirlenmiş, AlJouf, Arar ve Qaisumah ise ikinci tercih olarak sıralanmıştır. Bu bölgelerde %25-35 aralığında rüzgar enerjisi üretilebileceği vurgulanmıştır.

Troccoli ve ark. (2012), Avustralya'da 1975-2006 ve 1989-2006 arası rüzgar hızının uzun vadeli doğrusal trendlerini analiz etmişlerdir. Çalışma, rüzgar hızı trendlerinin istasyon yüksekliğine göre değiştiğini bulmuştur: 2 metre yükseklikte genellikle negatif trendler, 10 metrede ise pozitif trendler gözlemlenmiştir. 2 metredeki ortalama bağıl trendler negatifken, 10 metrede pozitifdir. Ayrıca, 10 metrede hafif rüzgarlar kuvvetlilere göre daha hızlı artmış, 2 metrede ise rüzgarlar ortalama değerlerle paralel değişiklikler göstermiştir. Trendler ve atmosferik sirkülasyon göstergeleri arasında bağlantı bulunmuş, daha uzun dönemlerde trendler sıfıra yaklaşmıştır.

Hussain ve ark. (2012), 1961-2010 yılları arasında Pakistan'ın Karaçi kentindeki ortalama aylık rüzgar hızı verilerini Mann-Kendall testi kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışma, Mart, Nisan ve Ekim aylarında ortalama aylık rüzgar hızında

pozitif trendler tespit etmiştir. İlk 25 yıllık dönemde Ocak, Mart, Mayıs, Ağustos, Kasım ve Aralık aylarında rüzgar hızında negatif trendler gözlemlenirken, yaz mevsimi rüzgar hızı pozitif trend göstermiştir. Son 25 yılda ise Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, yıllık ve hem yaz hem de kış rüzgar hızı verilerinde pozitif trendler gözlenmiştir. Olasılık analizi, ortalama aylık rüzgar hızı verilerinin çeşitli olasılık dağılımlarını takip ettiğini belirlemiştir. Değişim noktası analizi, 1992 civarında ortalama aylık rüzgar hızında önemli bir değişikliği doğrulamıştır. Bu çalışma, küresel ısınmanın Karaci'deki yerel rüzgar hızı üzerindeki etkisini ve bu etkinin zamansal değişkenliğini vurgulamaktadır.

Hande ve ark. (2012), Macquarie Adası'ndaki yaklaşık kırk yıllık radyo-sonde verileri kullanarak rüzgar trendlerini analiz etmiştir. Araştırmaları, yüzey rüzgar hızının arttığını ve üst seviyelerdeki rüzgar trendlerinin daha az belirgin olduğunu göstermiştir. Yüzey ve üst seviye rüzgarları arasında yüksek oranda ilişki tespit edilmiş, tüm seviyelerdeki rüzgarların Güney Anüler Modu ile orta derecede ilişkili olduğu belirlenmiştir. ECMWF ERA-Interim reanaliz verileri, çeşitli seviyelerde rüzgar hızı trendleri gösterirken, radyo-sonde verilerindeki trendlerden biraz daha küçük bulunmuştur. Ayrıca, ERA-Interim'deki korelasyonların sondaj verilerindekine benzer olduğu tespit edilmiştir. Rüzgarın kümeleme analizi, dört farklı rejimi belirlemiş ve güçlü kuzey batı rüzgarlarına doğru bir trend saptamıştır. Çalışma, deniz ortamlarındaki rüzgar trendlerinin ve atmosferik modlarla ilişkisinin önemini vurgulamaktadır.

Dadaser-Celik ve Cengiz (2013), 1975-2006 yılları arasında Türkiye'deki 206 meteoroloji istasyonundan elde edilen verilerle rüzgar hızlarının trendlerini analiz etmişlerdir. Yıllık, mevsimlik ve aylık ortalama rüzgar hızlarındaki trendler Mann-Kendall testi ve Sen'in eğimi hesaplamasıyla belirlenmiştir. Bulgular, istasyonların %73'ünde 1,6 ile 3,3 ms⁻¹ arasında ortalama rüzgar hızları olduğunu ve 1975'ten 2006'ya kadar %72'sinde yıllık ortalama rüzgar hızlarında düşüş trendi olduğunu göstermiştir. Bu düşüş trendleri çoğunlukla anlamlı olup, ortalama değişim oranları -0.014ms⁻¹ yıl⁻¹ ile -0,007 ile -0,017ms⁻¹ yıl⁻¹ arasındadır. Rüzgar hızlarındaki

değişimler, genel sirkülasyon düzenleri ve hava sıcaklıklarıyla güçlü bir ilişki göstermiştir.

Kousari ve ark. (2013), 1975-2005 yılları arasında İran'ın kurak ve yarı kurak bölgelerindeki 24 sinoptik meteoroloji istasyonunda rüzgar hızı trendlerini araştırmışlardır. Yüzeye yakın rüzgar hızları, parametrik olmayan Mann-Kendall testi ile yıllık, mevsimsel ve aylık zaman ölçeklerinde incelenmiş; trendlerin miktarını belirlemek için Sen'in eğim tahmincisi ve genel eğilimleri göstermek için 10 yıllık hareketli ortalama düşük geçişli filtre uygulanmıştır. Düzleştirilmiş zaman serileri, üç kümeye sınıflandırılmış ve mekansal dağılım modellerini göstermek için haritalandırılmıştır. Sonuçlar, istasyonların %50'sinden azında rüzgar hızlarının tüm zaman ölçeklerinde önemli değişiklikler gösterdiğini, çoğu durumda artış trendlerinin azalış trendlerinden daha yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle artışların doğu kesiminde yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Çalışma, Mann-Kendall testi sonuçlarının kümelenme analizi ile örtüştüğünü ve rüzgar hızı trendlerinin İran'daki evapotranspirasyon eğilimleriyle ilişkili olduğunu belirtmiş, rüzgar hızının evapotranspirasyon üzerinde etkili bir parametre olduğunu doğrulamıştır.

Espírito-Santo ve ark. (2014), 1961-2011 yılları arasında İspanya ve Portekiz'deki 67 istasyonda kaydedilen yüzeye yakın rüzgar hızı trendlerini, özellikle 1979-2008 alt dönemine odaklanarak analiz etmişlerdir. Rüzgar hızı verileri, kalite kontrol ve homojenleştirme işlemlerine tabi tutulmuştur. Analiz, 1961-2011 için hafif bir düşüş trendi ($-0.016 \text{ ms}^{-1} \text{ on yıl}^{-1}$) ve 1979-2008 için daha küçük bir düşüş ($-0.010 \text{ ms}^{-1} \text{ on yıl}^{-1}$) göstermiştir. Kış ve ilkbaharda azalan, yaz ve sonbaharda artan trendler tespit edilmiştir. Çalışma, üç atmosferik endeksin etkisi ve kentleşme artışının rolünü incelerken, rüzgar hızı trendlerinin homojenleştirilmesi ve değerlendirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Kim ve Paik (2015), 1950'lerden 2003'e kadar Güney Kore'deki yüzey rüzgar hızındaki çoklu on yıllık trendleri inceledi. Bu dönemde, yüzey rüzgar hızında dünya genelinde gözlemlenen azalma trendine paralel bir düşüş gözlemlendi. Ancak 2003'ten sonra, bu trend belirsizleşti ve Doğu Asya'daki atmosferik basınç ve hava

sıcaklığındaki mekansal varyans azalmasıyla ilişkilendirildi. 2003 sonrası dönemde, yüzey rüzgar hızındaki azalma trendi, yüzey sıcaklığındaki artan mekansal varyansla kırıldı. Araştırmacılar, yüzey rüzgar hızı ve hava sıcaklığının 2003'e kadar negatif korelasyon gösterdiğini, ancak sonrasında mevsimsel farklılıklar sergilediğini belirtti. Bu çalışma, Güney Kore çevresindeki rüzgar hızı trendlerinin ve atmosferik etkileşimlerinin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Shi ve ark. (2015), 1961'den 2012'ye kadar Çin'de rüzgar hızı trendlerini ve rüzgar hızı değişkenliği trendlerini analiz ederek, rüzgar hızı değişimlerini niceliksel olarak tanımlamış ve ilçe bazında bölgeselleştirmiştir. Araştırmada, ortalama rüzgar hızı gözlem verileri ve doğrusal uydurma yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, farklı bölgelerdeki rüzgar hızı eğilimine göre seviye-I bölgeselleştirmenin altı bölge içerdiğini göstermiştir: Kuzeydoğu Çin-Kuzey Çin'de önemli ölçüde azalan, Doğu-Orta Çin'de azalan, Güneydoğu Çin'de biraz azalan, Güneybatı Çin'de çok az azalan, Kuzeybatı Çin'de azalan ve Qinghai-Tibet Platosu'nda biraz azalan bölgeler. Seviye-II bölgeselleştirme, rüzgar hızı değişkenliği eğilimine ve seviye-I bölgeselleştirmenin sonuçlarına dayanarak Çin'i on iki bölgeye ayırmıştır. Bu çalışma, bölgesel rüzgar hızı değişimlerinin kapsamlı bir değerlendirmesini sağlamıştır.

Minola ve ark. (2016), 1956-2013 yılları arasında İsveç'teki 24 istasyondan toplanan rüzgar hızı verilerini analiz etmişlerdir. Veriler, jeostrofik rüzgar hızı serileriyle kalite kontrol, yeniden yapılandırma ve homojenleştirme işlemlerinden geçirilmiştir. 1956-2013 dönemi için önemli bir düşüş trendi ($-0.06 \text{ ms}^{-1} \text{ on yıl}^{-1}$), 1979-2008 için daha büyük bir düşüş trendi ($-0.14 \text{ ms}^{-1} \text{ on yıl}^{-1}$) tespit edilmiştir. İlkbahar, yaz ve sonbaharda düşüşler, kış aylarında ise küçük bir düşüş gözlemlenmiştir. 1979-2008 kış mevsiminde anlamlı olmayan artış trendi, NAO indeksi ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Araştırma, İsveç'teki rüzgar hızı değişkenliği ve atmosferik sirkülasyonun etkisini vurgulamaktadır.

Gilliland ve Keim (2017), çalışmalarında Brezilyadaki 1980-2014 yılları arasındaki rüzgar hızı değerlerinin trend özelliklerini zamansal ve mekânsal olarak incelemişlerdir. Rüzgar hızlarının trendinin belirlenmesinde Mann-Kendall testi, trend

eğimlerinin belirlenmesinde ise Sen'in trend eğim metodu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, en büyük pozitif ve negatif mekânsal rüzgar hızı trendlerinin üst yüzdelik dilimlerde (%75 ve %95) meydana geldiğini göstermişlerdir.

Akcan (2017), rüzgar enerjisi istasyonlarının tasarımı ve kurulumu için önemli olan rüzgar hızı tahminini ele almıştır. Çalışma, Türkiye'deki beş farklı coğrafi bölgedeki dokuz meteorolojik istasyondan 1960-2014 yılları arasındaki uzun dönemli aylık ortalama rüzgar hızı verilerini kullanarak, rüzgar enerjisi için farklı zaman serisi analizi yöntemlerini karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, ele alınan metodların rüzgar hızı tahminleri için kullanılabileceğini gösteren düşük performans ölçüm değerleri elde edilmiştir. Bu sonuç, rüzgar enerjisi istasyonlarının planlanması ve kurulması için gerekli olan rüzgar hızı tahminlerinin doğruluğunun ve güvenilirliğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Laapas ve Venäläinen (2017), 1959-2015 yılları arasında Finlandiya'daki 144 meteoroloji istasyonundan alınan aylık ortalama ve maksimum rüzgar hızı zaman serilerini HOMER aracı ve istasyon geçmiş meta verileri kullanarak homojenleştirmişlerdir. Analiz, zaman serilerinin %95'inin en azından kısmen homojen olmadığını, homojensizliklerin çoğunlukla istasyon konumu ve anemometre yüksekliğindeki değişikliklerden kaynaklandığını göstermiştir. Homojensizliklerin düzeltilmesi, daha tutarlı zaman serileri sağlamıştır. 1959-2015 dönemi için, 33 istasyonda yıllık ortalama ve maksimum rüzgar hızının doğrusal trendi sırasıyla -0,09 ve -0,32 ms⁻¹ on yıl⁻¹ olarak bulunmuş, bu negatif trendler veri dönemi ve mevsimden bağımsız olarak tutarlı ve çoğu istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05) olarak tespit edilmiştir.

Azorin-Molina ve ark. (2017), kanarya adaları ve çevresindeki Doğu Kuzey Atlantik Okyanusu'nda rüzgar hızı trendlerini incelemiştir. Çalışma, 1981-2014 arasındaki dokuz kara istasyonu ve Izaña dağ meteoroloji istasyonundan alınan gözlemlerle, 1948-2014 için SeaWind I ve 1989-2014 için SeaWind II'ye dayalı okyanus üzerindeki hindcast simülasyonlarına dayanmaktadır. Araştırma, 1948-2014 dönemi için okyanus üzerinde ticari rüzgarlarda önemli bir negatif trend bulmuş, ancak

1989-2014 dönemi için belirgin bir trend tespit edememiştir. Kara ve okyanus üzerindeki rüzgar hızları mevsimsel bir model sergilemiş, özellikle ilkbahar sonu ve yaz aylarında ticaret rüzgarlarının güçlendiği, diğer aylarda ise zayıfladığı gözlemlenmiştir. Izaña'daki inversiyon tabakasının üzerindeki rüzgar hızları, sınır tabakasındakilere kıyasla farklı değişkenlik ve zıt trendler göstermiştir. Ticari Rüzgar Endeksi (TWI), Kuzey Atlantik Salınım Endeksi (NAOI) ve Doğu Atlantik Endeksi'nin (EAI) rüzgar hızı değişkenliği ile önemli korelasyonlar gösterdiği ve rüzgar hızı trendlerini şekillendirmede önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir. Bu çalışma, Kanarya Adaları ve çevresindeki rüzgar hızı trendlerini ve atmosferik sirkülasyon değişikliklerine tepkisini kapsamlı bir şekilde analiz etmiştir.

Li ve ark. (2017) ,tibet Platosu'nda (TP) son on yıllarda gözlemlenen rüzgar durgunluğunu incelemek üzere yüzeye yakın rüzgar hızı simülasyonları değerlendirmiştir. Bu çalışma, 1980-2005 yılları arasındaki TP'deki 83 istasyonun gözlemleri ve ERA-Interim verileriyle karşılaştırılarak yapılmıştır. Araştırma, özellikle kış aylarında TP'deki yıllık ve mevsimsel rüzgar hızlarının aşırı tahmin edildiğini bulmuştur. TP'de rüzgar hızında önemli bir azalma trendi gözlenmiş, bu trend 4000 m üzeri yüksekliklerde daha belirgin olmuştur. Dinamik indirgemeler, bu azalma trendini yeterince yakalayamamış ve yaz aylarında daha düşük performans göstermiştir. Araştırma, dinamik indirgemelerin yüzeye yakın rüzgar hızını simüle etme kabiliyetinin, gezegensel sınır parametrisasyon şemalarını ve çözülmemiş topografik özellikleri iyileştirerek artırılabilirliğini belirtmektedir. Bu çalışma, TP'deki rüzgar hızı trendlerini ve modelleme simülasyonlarındaki yansımalarını kapsamlı bir şekilde ele almaktadır.

Naizghi ve Ouarda (2017), Birleşik Arap Emirlikleri'nde (BAE) rüzgar hızının uzun vadeli değişkenliği ve küresel iklim endeksleriyle ilişkisini incelemiştir. Altı yer istasyonundan toplanan veriler ve bir reanaliz veri seti ile rüzgar hızı değişkenliği, doğrusal korelasyon ve dalgacık analiziyle karakterize edilmiştir. Modifiye Mann-Kendall testi ve doğrusal regresyon, istasyonların yarısında anlamlı bir rüzgar hızı trendi saptamıştır. Beş istasyonda değişim noktaları tespit edilmiş, sürekli dalgacık dönüşümü bazı istasyonlarda yıllık ve iki yıllık periyodiklik göstermiştir. Dalgacık

tutarlılık analizi, BAE'deki rüzgar hızının Kuzey Atlantik Salınımı, Doğu Atlantik Salınımı, El Niño Güney Salınımı ve Hint Okyanusu Dipol endeksleriyle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, rüzgar enerjisi tahminlerinde iklimsel etkileşimlerin önemini vurgulamaktadır.

Gilliland ve Keim (2017) ,1980-2014 yılları arasında Brezilya'daki yüzey rüzgar hızı trendlerini, iki in situ ve üç iklim reanaliz veri seti kullanarak incelemiştir. Parametrik olmayan regresyon analiziyle, mevsimsel ve yıllık ortalama rüzgar hızlarında zaman ve mekansal değişimler belirlenmiştir. Ekvatorial Brezilya'da hem pozitif hem de negatif rüzgar hızı trendleri gözlenmiş, en belirgin trendler üst yüzdelik dilimlerde (%75 ve %95) tespit edilmiştir. Bu trendler, Intertropical Convergence Zone ve South Atlantic Anticyclone'un konumundaki değişikliklerle ilişkilendirilmiştir. Çalışmanın bulguları, Brezilya'daki rüzgar enerjisi üretimi ve gelişimi açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Azarin-Molina ve ark. (2018) ,1978-2013 arasında Suudi Arabistan'daki 19 istasyonda yüzeye yakın rüzgar hızının trendlerini inceledi. Çalışma, yıllık $-0,058 \text{ m/s}$ yıl^{-1} 'lik anlamlı bir azalma trendi buldu, özellikle kış ($-0,100 \text{ m/s}$ yıl^{-1}) ve ilkbaharda ($-0,066 \text{ m/s}$ yıl^{-1}) daha belirgin. Kıyı ve iç kesimlerde düşüşler (-0.101 m/s yıl^{-1} ve -0.065 m/s yıl^{-1}), dağlarda artış ($+0.041 \text{ m/s}$ yıl^{-1}) gözlemlendi. Son 12 yılda, özellikle kış hariç, tüm mevsimlerde ve aylarda rüzgar hızında bir kırılma ($+0.057 \text{ m/s}$ yıl^{-1} ; anlamsız) kaydedildi. Çalışma, rüzgar hızı trendlerinin ve atmosferik dolaşım ile karmaşık ilişkisinin detaylarını ortaya koydu.

Eymen ve Köylü (2018), Türkiye'nin İç Anadolu bölgesindeki Kayseri, Sivas, Yozgat ve Nevşehir illerinde yer alan 16 meteoroloji istasyonundan elde edilen uzun süreli meteorolojik verileri analiz ederek yerel iklim değişikliklerini incelemişlerdir. Mann-Kendall sıra testi ve Theil-Sen yöntemi kullanılarak, mevsimsel ortalama, maksimum ve minimum bağıl nem değerleri ile mevsimsel ortalama rüzgar hızındaki trendler tespit edilmiştir. İlkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde minimum bağıl nem değerlerinde artış, dokuz istasyonda mevsimsel ortalama rüzgar hızında azalma, dört istasyonda ise artış saptanmıştır. Baraj öncesi ve sonrası bağıl nem değerleri,

Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalamalar (ARIMA) modeli kullanılarak modellenmiştir. Bu çalışma, arazi kullanımı ve baraj yapımının yerel iklim üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Li ve ark. (2018), 1969-2015 yılları arasında kuzeybatı Çin'deki yüzey rüzgar hızındaki (SWS) değişiklikleri 68 rüzgar veri serisi kullanarak incelemiştir. Araştırma, 1992 yılında başlayan ve $0,004 \text{ m/s yıl}^{-1}$ oranında önemli bir artış gösteren rüzgar hızı toparlanmasını belirlemiştir. Bu artışın özel nedenleri şunlardır: (a) 1992 öncesi SWS'deki düşüşün ilkbahar ve yaz aylarında azalan rüzgar hızlarından, 1992 sonrası toparlanmanın ise kışın artan rüzgar hızlarından kaynaklandığı; (b) 1969'dan 1992'ye kadar 2 m/s üzerindeki günlerde önemli bir azalma, 1993'ten 2015'e kadar ise $1-3 \text{ m/s}$ aralığındaki günlerde önemli bir artış gözlemlendiği; (c) 1.000 ila 1.500 m yükseklikteki istasyonların iklim değişikliğine daha duyarlı olduğu ve rüzgar hızındaki değişikliklerde en büyük eğilimleri gösterdiği bulunmuştur. Kuzeybatı Çin'deki SWS, hem büyük ölçekli atmosferik dolaşım hem de bölgesel ısınma değişikliklerinden etkilenmiştir. Yüzey basıncı gradyan değişimleri ve asimetric ısınma, rüzgar hızı değişimlerine önemli katkıda bulunabilirken, şehirleşmenin SWS'deki trend değişikliklerinden sadece orta derecede sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, kuzeybatı Çin'deki rüzgar hızı değişikliklerinin karmaşık yapısını ve etkileyen faktörleri ortaya koymaktadır.

Şen ve ark. (2019), iklim değişikliğinin çeşitli alanlardaki etkilerini araştırmak için trend analizlerinin önemini vurgulayarak, Yenilikçi Poligonal Trend Analizi (IPTA) adı verilen bir parametrik olmayan yaklaşımı tanıtmışlardır. Bu yöntem, klasik trend analizlerinin karşılaştığı temel zorlukları - seri bağımsızlığı, pre-whitening, veri normalliği ve farklı seriler arasındaki karşılaştırmaların eksikliği gibi - aşmayı hedefler. IPTA, sadece bir serideki trendi belirlemenin ötesine geçerek, hidro-meteorolojik zaman serilerinin ardışık bölümleri arasındaki trend geçişlerini trend poligonları olarak görselleştirmeye ve bu poligonlar üzerinden detaylı yorumlar ve çıkarımlar yapmaya olanak tanır. IPTA'nın uygulaması, New Jersey, ABD'deki yağış kayıtları ile Romanya ve Türkiye'den Tuna Nehri ve Göksu Nehri'nin deşarj kayıtları üzerinde gösterilmiştir. Bu metodoloji, özellikle mühendislik, sosyal, ekonomik,

tarım, çevre ve su kaynakları gibi alanlardaki trend analizleri için faydalı bir araç olarak sunulmuştur.

Diao ve ark. (2020), kuzey Çin'in Jing-Jin-Ji bölgesindeki 26 meteoroloji istasyonundan 1961-2017 yılları arasında toplanan rüzgar hızı verilerini Mann-Kendall (MK) testi ile analiz etmişlerdir. Çalışma, rüzgar hızının 1961-1991 yılları arasında yılda ortalama -0,028 m/s azaldığını ($p < 0,01$) ve 1992-2017 yılları arasında yılda ortalama 0,002 m/s arttığını ($p < 0,05$) bulmuştur. Rüzgar hızı mevsimsel olarak en yüksek ilkbaharda görülürken, kış, yaz ve sonbahar sıralaması izlemiştir. En büyük rüzgar hızı değişiklikleri kış aylarında meydana gelmiş, 1961-1991 ve 1992-2017 dönemlerinde sırasıyla -0,0392 ve 0,0065 m/s yıl⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Rüzgar hızı dağılımına göre, %90,4'ü 1-5 m/s aralığında yoğunlaşmıştır. Özellikle, 1961-1991 yılları arasındaki düşüş 3-5 m/s aralığındaki rüzgar hızında, 1992-2017 arasındaki artış ise 2-4 m/s aralığındaki rüzgar hızında yoğunlaşmıştır. Rüzgar hızındaki değişimlerin itici faktörleri olarak sıcaklık ve atmosferik basınç belirlenmiş, yükseklik ve yeraltı yüzeyinin de bu değişimleri etkilediği gözlemlenmiştir. Bu çalışma, bölgedeki rüzgar hızı değişimlerini ve bu değişimlerin mevsimsel dağılımını kapsamlı bir şekilde analiz etmiştir.

Yilmaz ve ark. (2021) ,Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki altı meteoroloji istasyonundan 1960-2016 yılları arasında toplanan sıcaklık, buharlaşma, rüzgar ve yağış verileri üzerinde trend analizleri gerçekleştirmişlerdir. Bu analizlerde %95 güven aralığında hem parametrik olan Lineer Trend yöntemi hem de parametrik olmayan Modifiye Mann-Kendall yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, her iki yöntemden elde edilen sonuçların %86.1-97.22 oranında uyuştuğunu göstermiştir. Analizler, sıcaklık ve yağış değerlerinde artan eğilimler, Trabzon istasyonunda artan rüzgar, Rize ve Bayburt istasyonlarında azalan rüzgar eğilimleri olduğunu ortaya koymuştur. Buharlaşma verilerinde ise Bayburt'ta azalma, Gümüşhane ve Trabzon'da ise artış eğilimleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, bölgenin iklimsel değişimlerinin detaylı bir değerlendirmesini sağlamaktadır.

Demir ve ark. (2021), orta Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Ordu ilinin iklim değişkenlerini analiz etmişlerdir. İklim değişikliğine bağlı olarak yağış, maksimum ve minimum sıcaklık, solar radyasyon, bağıl nem, buharlaşma ve rüzgar hızı gibi değişkenler üzerine yoğunlaşan çalışmada, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen veri seti kullanılmıştır. Veri setindeki zaman içerisindeki değişimlerin ortaya konulması için Pettitt testi, von Neumann oran testi, Buishand aralık testi ve Standart normal homojenite testi uygulanmıştır. Bu analizlerin sonuçları, iklim değişikliğinin etkisi olarak sıcaklık serisinde artış trendi olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, iklim değişikliğinin bölgesel etkilerini ve Ordu ilinin iklimsel parametrelerindeki değişimleri ortaya koymaktadır.

Li ve ark. (2022), 1979-2019 arasında Çin'deki 679 istasyondan toplanan verilerle yüzeye yakın rüzgar hızının trendlerini ve mekansal-zamansal özelliklerini inceledi. Araştırma, Çin'in kuzey ve doğu bölgeleri, Tibet Platosu ve kıyı bölgelerinde daha yüksek rüzgar hızlarını belirledi. İlkbahar mevsiminde ortalama rüzgar hızı en yüksekken, 1979-1996 arasında önemli bir azalma gözlenmiştir. Bu dönemde ortalama azalma $-0,06$ m/s (10 yılda 1) ile $-0,19$ m/s (10 yılda 1) arasında değişmektedir. 1997'den sonra rüzgar hızı trendi tersine dönmüş, özellikle düşük rüzgar hızları artmıştır. Araştırma, rüzgar hızı trendlerinin U ve V rüzgar bileşenleri ve zayıflayan üst batı rüzgar alanıyla ilişkili olduğunu, ayrıca yüksek ve alçak enlemler arasındaki dengesiz ısınmanın termal adaptasyon yoluyla rüzgar hızı değişikliklerine katkıda bulunabileceğini öne sürmektedir. Bu çalışma, Çin'deki rüzgar hızı trendlerinin detaylı bir analizini sunar ve olası nedenlerini tartışır.

Gumus ve ark. (2023), çalışmalarında, Türkiye'deki 199 meteoroloji gözlem istasyonuna ait 1970-2021 yılları arasındaki aylık yüzey rüzgâr hızı verilerinin trend analizi yapmışlardır. Analiz yöntemi olarak parametrik olmayan Mann-Kendall testi ve Sen'in eğim yöntemi kullanılmıştır. Rüzgâr hızı verilerinin trend analizi sonuçları, Türkiye'deki yedi coğrafi bölge için zamansal ve mekânsal olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, Türkiye'deki istasyonların önemli bir kısmında anlamlı azalan trend gözlemlenmiştir. Ayrıca önceki çalışmalarla yapılan karşılaştırmalar sonucunda

ülkedeki rüzgar hızının trend yapısının yıllık ve aylık rüzgâr hızlarında “anlamli trende” sahip istasyon sayısının önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir.

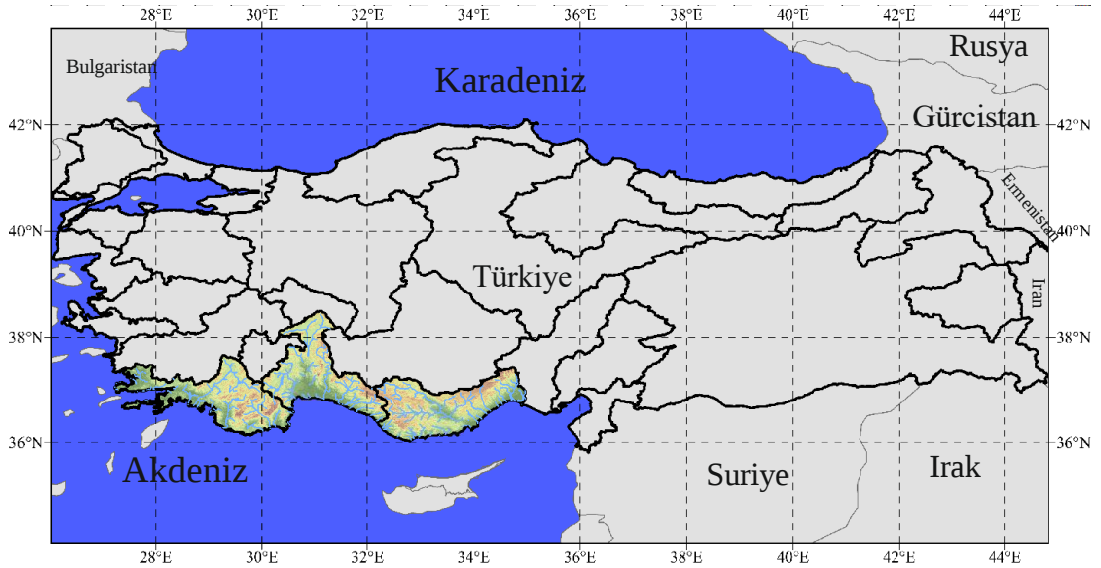
Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, Türkiye’nin Akdeniz bölgesindeki rüzgar hızlarının monotonik trend analizi ile ilgili bazı çalışmalar bulunsa da grafiksel yöntemler ile yapılan bir trend analizi çalışması bulunmamaktadır. Bu çalışma ile monotonik ve grafiksel yöntemler arasındaki farkların ve benzerliklerin değerlendirilmesi mümkün olabilecektir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanı

Türkiye'nin güneyinde yer alan Akdeniz Havzası; Batı Akdeniz, Antalya ve Doğu Akdeniz Havzalarından oluşmaktadır (Şekil 1). Akdeniz iklimine sahip olan bu havzalar sırasıyla 6.97 km³, 11.25 km³ ve 8.24 km³'lük ortalama yıllık akış miktarıyla Türkiye'nin potansiyel su iştirak oranının %15.5'ini kapsamaktadır (DSİ, 2016). Havzanın güneyinde Akdeniz denizi bulunmakta ve şehirleşme yoğunlukla kıyı şeridi boyunca olmaktadır. Bölgenin kuzeyi dağlık olup yükselti 3500 m'ye kadar varmaktadır. Yoğunlukla dağlardan doğan nehirlerin tamamı nihai olarak Akdeniz'e dökülmektedir. Bölge hem tarım hem de turizm açısından Türkiye ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. Yaz turizminin ön planda olduğu bölgede önemli turizm tesisleri bulunmakta ve bu tesisler yoğunluklu olarak sahillerde yer almaktadırlar.



Şekil 3. 1. Çalışma alanı

3.1.2. Veriler

Bu çalışmada, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde yer alan meteoroloji istasyonlarından elde edilen uzun dönemli rüzgâr hızı verilerinin trendi farklı yöntemler ile değerlendirilmiştir. Bu amaçla istasyonlar, farklı enlem, boylam ve rakımlarda konumlanarak bölgenin rüzgâr rejimini temsil edecek şekilde seçilmiştir. İstasyonların coğrafi özellikleri ile temel istatistik parametreleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

İstasyonların deniz seviyesinden yükseklikleri 2 metre ile 1453 metre arasında değişmekte olup, en düşük rakımlı istasyonlar kıyı bölgelerinde, en yüksek rakımlı istasyonlar ise iç kesimlerde bulunmaktadır. Çalışmada değerlendirilen ortalama rüzgâr hızı değerleri 1.064 m/s ile 3.268 m/s arasında değişmektedir. En düşük minimum rüzgâr hızı 0.258 m/s ile 17242 numaralı istasyonda kaydedilirken, en yüksek maksimum rüzgâr hızı 5.100 m/s ile 17372 numaralı istasyonda ölçülmüştür. Standart sapma değerleri istasyonlar arasında farklılık göstermekte olup, rüzgâr hızındaki değişkenliğin bölgesel faktörlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 3. 1. Akdeniz bölgesi istasyonlarının coğrafi bilgileri ve veri istatistikleri

İstasyon Numarası	Enlem (K)	Boylam (D)	Yükseklik (Metre)	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
17238	37.72	30.29	957	2.020	1.150	2.892	0.441
17240	37.78	30.57	997	2.000	1.225	3.025	0.454
17242	37.68	31.75	1141	1.206	0.258	2.117	0.602
17246	37.19	33.22	1018	2.213	1.558	2.950	0.307
17255	37.58	36.92	572	1.759	1.100	3.300	0.619
17300	36.91	30.80	64	2.926	1.367	3.747	0.406
17310	36.55	31.98	6	1.510	0.792	2.158	0.362
17320	36.07	32.86	2	2.435	1.500	3.700	0.625
17330	36.38	33.94	10	2.111	1.133	3.450	0.651
17340	36.78	34.60	7	1.986	1.083	2.633	0.429
17351	37.00	35.34	23	1.402	0.642	2.075	0.312
17370	36.59	36.15	4	2.217	1.367	2.808	0.315
17372	36.20	36.15	104	3.134	1.342	5.100	1.024
17375	36.30	30.15	2	1.747	0.967	2.667	0.422
17826	38.10	30.56	959	1.735	1.200	2.533	0.244
17862	38.06	30.15	864	2.318	1.917	2.725	0.147
17864	38.09	30.46	1025	2.361	1.458	3.417	0.390
17866	38.02	36.48	1344	1.808	1.233	3.000	0.392
17882	37.84	30.87	920	3.268	2.600	4.292	0.408
17890	37.43	29.35	941	1.732	0.983	2.600	0.461
17892	37.32	29.78	1142	1.413	0.283	3.325	0.717
17898	37.43	31.85	1129	1.992	1.092	3.400	0.642
17906	37.55	34.49	1453	3.008	2.300	3.850	0.417
17908	37.43	35.82	112	1.642	1.225	2.417	0.337
17928	36.99	32.46	1135	2.323	1.133	3.083	0.379
17936	37.25	35.06	240	1.596	0.392	3.183	0.766
17952	36.74	29.91	1095	1.691	1.242	2.192	0.262
17954	36.79	31.44	38	2.040	1.000	2.883	0.407
17958	36.63	34.34	7	1.263	0.350	1.733	0.428
17960	37.01	35.81	48	1.395	0.475	3.425	0.674
17962	36.82	36.20	29	1.064	0.642	2.233	0.396
17974	36.27	32.30	21	1.707	1.142	2.475	0.338
17979	36.77	35.79	34	2.591	1.133	4.317	0.850
17981	36.57	35.39	22	3.192	1.417	4.775	0.895

3.2. Yöntem

3.2.1. Mann-Kendall testi

Hidro-meteorolojik verilerin trend analizlerinde yaygın olarak kullanılan Mann-Kendall (MK) testi (Mann, 1945; Kendall, 1948) non-parametrik bir yöntemdir. Bu metodun test istatistiği ve varyansı, Denklem 3.1 ve 3.2 ile belirlenir.

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \begin{cases} +1 & x_j > x_i \\ 0 & x_j = x_i \\ -1 & x_j < x_i \end{cases} \quad (3.1)$$

$$\text{var}(S) = \left[n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^m t_i i(i-1)(2i+5) \right] / 18 \quad (3.2)$$

Bu denklemlerde, n veri noktalarının sayısını, x_i ve x_j anlarındaki veri değerlerini, m veri setindeki tekrarlanan gözlemlerin sayısını, t ise bu tekrarlanan değerleri ifade eder. S ve $\text{Var}(S)$ değerlerinin hesaplanmasının ardından, Z değeri Denklem 3.3 kullanılarak bulunur.

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{var}(S)}} & S > 0 \\ 0 & S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{var}(S)}} & S < 0 \end{cases} \quad (3.3)$$

Hesaplanan Z değerinin mutlak büyüklüğü, seçilen %90, %95, veya %99 gibi güven aralıklarına uygun standart z değerleriyle karşılaştırılır. Eğer Z 'nin mutlak değeri standart z değerinden yüksekse, null hipotez (H_0) reddedilir ve verilerde anlamlı bir trendin varlığı kabul edilir. Aksi durumda, H_0 kabul edilir ve anlamlı bir trend olmadığı sonucuna varılır. S 'nin işareti ise, trendin yönünü belirlemede kullanılır.

3.2.2. Spearman'ın rho testi

İki gözlem serisi arasında korelasyon olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan Spearman'ın Rho testi, trend varlığının belirlenmesi amacıyla da kullanılır (Yue ve Wang, 2002). Sıra istatistiği olan R_{xi} verilerin küçükten büyüğe veya büyüktan küçüğe doğru sıralanması ile belirlenir. Gözlem serisi $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ vektörü olmak üzere; iki yönlü test ile tanımlanan H_0 hipotezine göre x_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$) değerleri eş olasılıklı dağılımlardır, H_1 hipotezine göre ise x_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$) değerleri zamanla artar veya azalır. Spearman'ın Rho testi istatistiği r_s bağıntısı ile hesaplanır:

$$r_s = 1 - 6 \frac{\left[\sum_{i=1}^n (R(x_i) - i)^2 \right]}{(n^3 - n)} \quad (3.4)$$

$n > 30$ için r_s dağılımı normale yaklaşacağından normal dağılım tabloları kullanılır (Yue ve Wang, 2002). Bunun için r_s 'nin test istatistiği olarak tanımlanan Z aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$Z = r_s \sqrt{n-1} \quad (3.5)$$

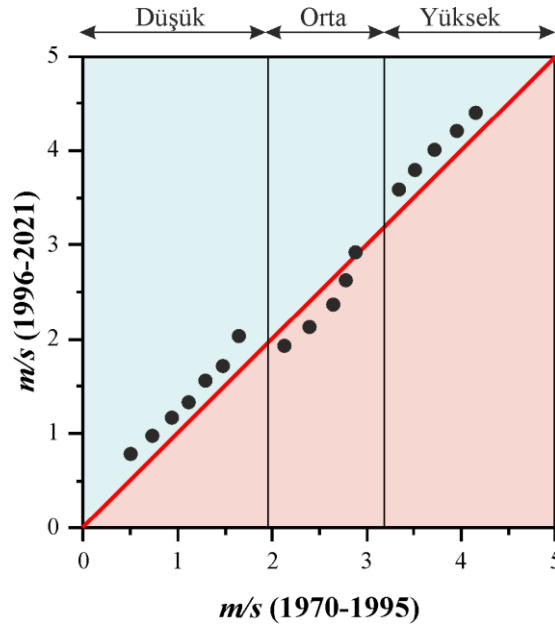
$|Z|$ değeri, α anlamlılık seviyesinde standart normal dağılım tablolarından tespit edilen $Z_{\alpha/2}$ değerinden büyük ise, H_0 hipotezi reddedilerek, istatistiksel olarak anlamlı bir trend varlığının olduğu, r_s değeri pozitif ise artan yönde, negatifse azalan yönde eğilim olduğu sonucuna varılmaktadır

3.2.3. Yenilikçi Şen Yöntemi (Innovative Trend Analysis-ITA)

Yenilikçi Şen Yöntemi (Innovative Trend Analysis-ITA) Şen (2012) tarafından önerilmiştir. Bu yöntemde, ilk adım olarak, zaman serisi verileri, ölçümün başlangıcından sonuna kadar kronolojik sıraya konur ve bu seri ilk tarih itibarıyla iki eşit bölüme ayrılır. Her bir zaman serisi kendi içinde artan sırada düzenlenir. Şekil 3.2'de gösterildiği üzere, bu sıralı serilerden biri x eksenine (y_1), diğeri y eksenine (y_2)

yerleştirilir. Bir 1:1 (45 derece) çizgisi çizilerek, bu çizgi üzerinde verilerin dağılımı incelenir ve trend varlığına karar verilir.

ITA metodunda, verilerin 1:1 çizgisinin üzerinde dağıldığı gözlemlenirse trendin olmadığı, çizginin altında yoğunlaşmışlarsa azalan bir trend, üstünde yoğunlaşmışlarsa artan bir trend olduğu sonucuna varılır. Ayrıca ortalama değerlerin standart sapmadan farkı ile toplamı olan bölge orta bölge olarak adlandırılırken, ortalama değerlerin standart sapmadan farkından küçük olan değerler düşük, ortalama değerlerin standart sapma ile toplamından büyük değerler ise yüksek değerler olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2. ITA yöntemine göre trend meydana gelme durumu

3.2.4. Sen'in Trend Eğim Metodu

Sen (1968) tarafından geliştirilen, trendin büyüklüğünü (eğimini) belirlemede kullanılan non-parametrik bir testtir. Bu metot, büyük veri hatalarından veya ekstrem değerlerden etkilenmeyen yapısıyla, verilere ait zaman serisinde lineer bir trend mevcut ise birim zamandaki değişimi hesaplama amacıyla uygulanır (Yu ve ark., 1993). Trendin eğimi, aynı sezondaki veri çiftleri arasındaki tüm eğimlerin medyanı ile hesaplanır.

Veri sayısı n olmak üzere j ve k zamanlarındaki veriler x_j ve x_k ($j > k$ şartıyla) $N = n(n-1)/2$ adet olmak üzere Q_i parametresi aşağıdaki formül ile hesaplanır;

$$Q_i = (x_j - x_k) / (j - k) \quad (i = 1, \dots, N) \quad (3.6)$$

Hesaplanan Q_i değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır ve N adet Q_i değerlerinin medyanı mevcut olan trendini (Q_{med}) eğimini verir. Bu değer pozitif olması artan yönde, negatif olması ise azalan yönde bir eğilimin olduğunu gösterir.

4. BULGULAR

4.1. 17238 (Burdur) Analiz Sonuçları

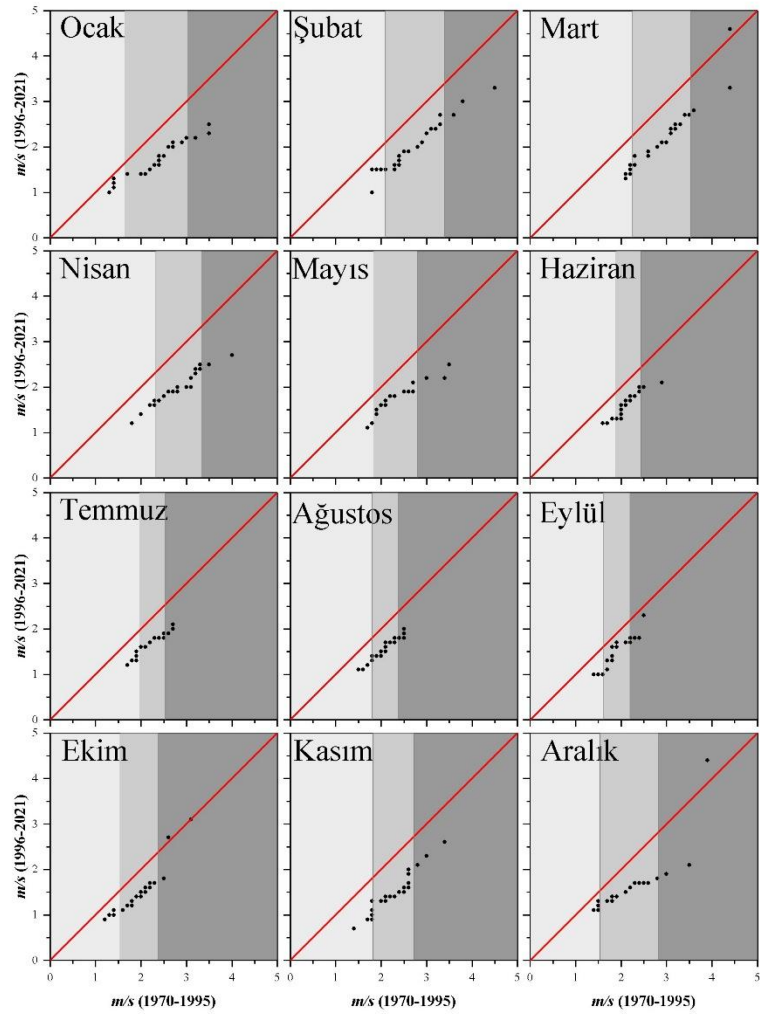
17238 İstasyonundan alınan rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Analiz, her bir ay için Lag1, MK, SR ve SS değerlerini sunmaktadır. Lag1 dediğimiz gecikmeli korelasyon katsayısının Salas (1980)'e göre ilgili Aralık- (-0.2477) ve Aralık+ (0.2085) değerleri arasında olması durumunda seri korelasyon etkisi olmadığı kabul edilir. Bu durumda prewhitening prosedürüne gerek duyulmaz. Analizde, çoğu ay için Lag1 değerleri bu aralık dışında yer almaktadır, bu da prewhitening prosedürünün testler uygulanmadan önce veri setlerine uygulandığını ifade etmektedir.

MK ve SR testleri ile elde edilen Z değerlerinin mutlak değerlerinin 1.96'dan büyük olması, %95 güven aralığında anlamlı bir trend olduğunu gösterir. Bu durum, şubat, mart, nisan, haziran, ekim, kasım ve aralık aylarında gözlemlenmektedir. Özellikle mart ayında MK ve SR testlerinin Z değerleri -3.0784 ve -3.1264 olması, ilgili aylarda %99 güven aralığında anlamlı azalan bir trend varlığını ortaya koymaktadır. Genel olarak MK testi ile SR testleri birbirlerine benzerlik gösteriyor olsa da Yıllık zaman serilerinde farklılık görülmüştür. Yıllık değerlerde MK testi %95 güven aralığında azalan trend belirlerken, SR testi %90 güven aralığında azalan trend bulmuştur.

Sen'in trend eğim metodu ile elde edilen eğim değerleri incelendiğinde 17238 numaralı istasyonda hemen hemen tüm aylarda negatif eğim değerleri gözlemlenmektedir. Bu, rüzgâr hızlarında genel bir düşüş eğiliminin olduğunu gösterir. Özellikle mart ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0294) gözlemlenirken, temmuz ve ağustos aylarında bu eğilim daha düşük (-0.0183 ve -0.0189) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 1.Trend analizi sonuçları (17238-Burdur)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0,5704	-1,3892	-1,5268	-0,0167	(-)	(-)	(-)
Şubat	0,4251	-2,1851	-2,1094	-0,0267	(-)	(-)	(-)
Mart	0,3869	-3,0784	-3,1264	-0,0294	(-)	(-)	(-)
Nisan	0,6589	-2,5835	-2,5762	-0,0286	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0,4250	-2,0395	-2,1058	-0,0182	(-)	(-)	(-)
Haziran	0,6063	-2,5266	-2,5785	-0,0172	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0,8048	-1,2678	-1,2140	-0,0183	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0,8238	-1,8122	-1,7820	-0,0189	(-)	(-)	(-)
Eylül	0,6503	-1,5202	-1,6022	-0,0143	(-)	(-)	(-)
Ekim	0,5508	-2,1364	-2,1714	-0,0200	(-)	(-)	(0)
Kasım	0,6236	-2,2340	-2,2308	-0,0273	(-)	(-)	(-)
Aralık	0,4486	-2,5349	-2,6326	-0,0200	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0,8032	-2,0468	-1,9321	-0,0227			



Şekil 4. 1. Aylık ITA grafikleri (17238-Burdur)

4.2. 17240 (Isparta) Analiz Sonuçları

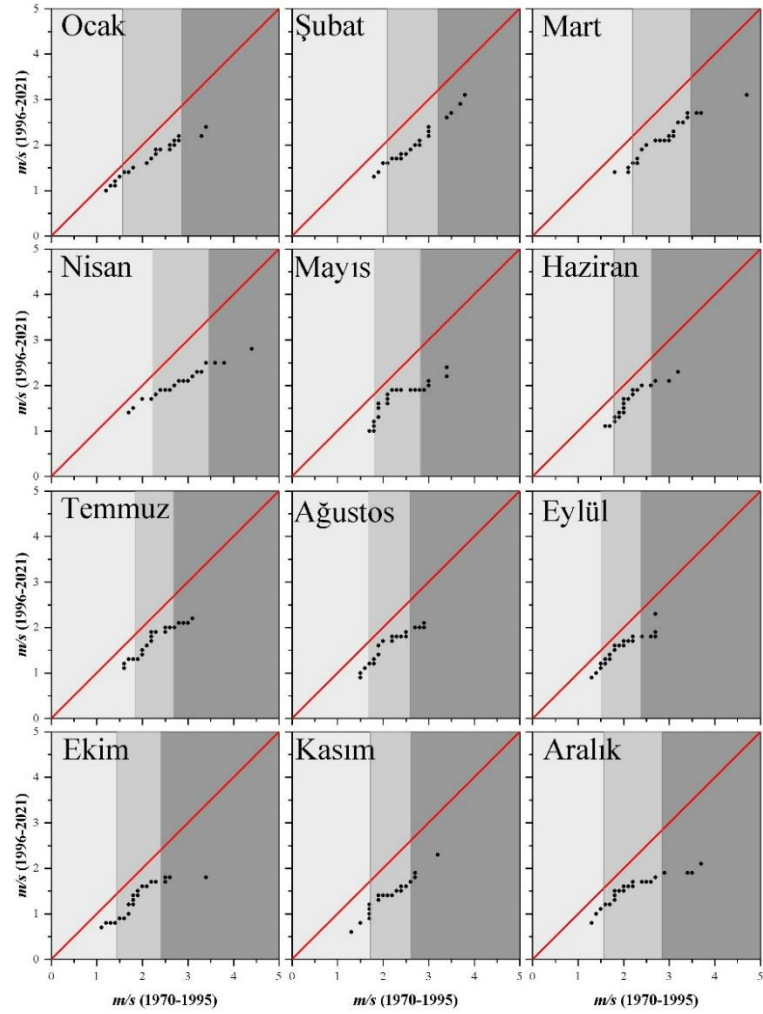
17240 İstasyonuna ait rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizi sonuçlarını sunmaktadır. Lag1 değerleri, çoğu ay için -0.2477 ve 0.2085 aralığının dışında yer aldığı için, seri korelasyonun varlığına işaret ettiği için verilere test öncesi prewhitening prosedürünün uygulandığını ifade etmektedir.

MK ve SR testleri ile elde edilen Z değerlerine bakıldığında; Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında mutlak değerleri 1.96'dan büyük bulunmuştur. Bu, söz konusu aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını ifade eder. Nisan ayı için MK ve SR testlerinin -3.0788 ve -3.2806 değerleri, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu gösterir. Diğer aylarda ise, MK ve SR testleri %90 güven aralığında (mutlak değerleri 1.645 ile 1.96 arasında) azalan trendin varlığını göstermektedir.

SS değerleri genellikle negatif çıkmış ve bu da rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin olduğunu gösterir. Nisan ayı, -0.0286 ile en yüksek negatif eğim değerine sahipken, diğer aylarda daha düşük negatif eğimler gözlemlenmiştir. Yıllık bazda, MK testinin -1.8194 ve SR testinin -1.6478 değerleri ile %90 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu ifade eder. Bu durum, istasyonun yıllık rüzgar hızlarında genel bir azalma eğilimi olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, 17240 İstasyonu için yapılan trend analizi, yılın çoğu aylarında ve yıllık genelinde rüzgar hızlarında anlamlı bir azalma trendi olduğunu göstermektedir. Bu trend, özellikle Nisan ayında daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4. 2. Trend analizi sonuçları (17240-Isparta)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.4450	-1.6409	-1.7486	-0.0155	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.4235	-2.6887	-2.8879	-0.0222	(-)	(-)	(-)
Mart	0.6262	-2.3231	-2.4644	-0.0257	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.6500	-3.0788	-3.2806	-0.0286	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.6044	-1.7338	-1.8657	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7277	-2.0311	-2.0125	-0.0182	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8144	-1.1049	-1.1259	-0.0205	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7727	-1.1783	-1.3557	-0.0222	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.7531	-1.7467	-1.7036	-0.0171	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.6564	-2.0472	-2.1107	-0.0221	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.7054	-1.8278	-1.8376	-0.0256	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.6466	-1.9172	-1.9860	-0.0216	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8907	-1.8194	-1.6478	-0.0241			



Şekil 4. 2 . Aylık ITA grafikleri (17240 istasyonu)

4.3. 17242 (Beyşehir) Analiz Sonuçları

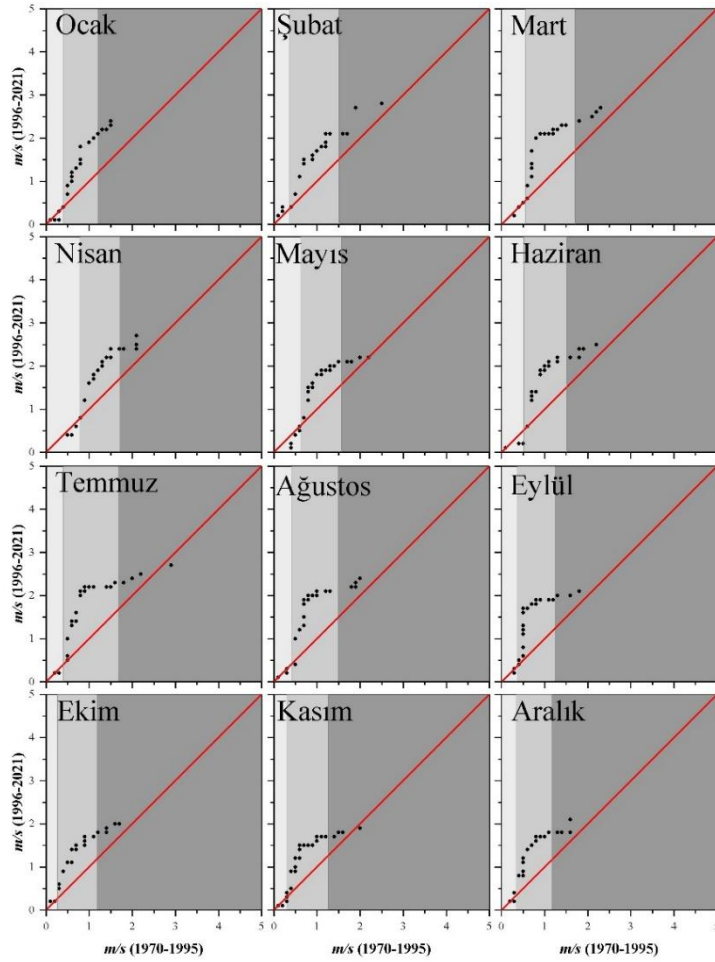
17242 İstasyonuna ait rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizi sonuçlarını göstermektedir. Bu analiz, her ay ve yıllık bazda Lag1, MK, SR ve SS değerlerini içermektedir.

Lag1 değerlerine bakıldığında, her ayda ve yıllık değerlerde de 0.2477 ve 0.2085 aralığı dışında oldukları görülmektedir. Bu durum, seri korelasyonun etkisinin olduğunu ve prewhitening prosedürünün gerekliliğini gösterir. MK ve SR testlerinin Z değerleri, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında 1.96'dan büyük olup, bu aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir trendin varlığını işaret eder. Yıllık değerlerde de MK testinin 2.6966 ve SR testinin 2.9953 değerleriyle, her iki test de %95 güven aralığında anlamlı bir trend olduğunu gösterir.

SS sonuçlarına göre, tüm aylarda ve yıllık bazda pozitif eğim değerleri gözlemlenmektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir artış eğilimi olduğunu gösterir. Özellikle Temmuz ayında 0.0230 ile en yüksek artış eğilimi gözlemlenirken, Kasım ayında bu eğilim en düşük (0.0125) olarak belirlenmiştir. Genel olarak, 17242 İstasyonunda rüzgar hızlarında artan bir trend olduğu ve bu trendin yıl boyunca devam ettiği gözlemlenmektedir. Bu sonuçlar, 17238 İstasyonundaki genel düşüş eğilimi ile karşılaştırıldığında, her iki istasyonun rüzgar hızı trendlerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu farklılıklar, belirli coğrafi veya meteorolojik koşullardan kaynaklanıyor olabilir.

Çizelge 4. 3. Trend analizi sonuçları (17242-Beyşehir)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.8019	2.1933	2.1172	0.0206	(0)	(+)	(+)
Şubat	0.6691	2.2992	2.3509	0.0188	(-)	(+)	(+)
Mart	0.7322	2.2256	2.1067	0.0217	(0)	(+)	(+)
Nisan	0.7244	2.1200	2.2045	0.0200	(-)	(+)	(+)
Mayıs	0.6547	2.7782	2.8901	0.0208	(-)	(+)	(+)
Haziran	0.8537	2.0553	2.0748	0.0210	(-)	(+)	(+)
Temmuz	0.7846	2.5916	2.6731	0.0230	(-)	(+)	(+)
Ağustos	0.8666	2.1283	2.3699	0.0203	(0)	(+)	(+)
Eylül	0.8563	2.5510	2.5962	0.0226	(-)	(+)	(+)
Ekim	0.7922	2.0639	2.2092	0.0184	(+)	(+)	(+)
Kasım	0.7176	1.8600	2.1271	0.0125	(-)	(+)	(+)
Aralık	0.8010	1.0652	1.1511	0.0158	(-)	(+)	(+)
Yıllık	0.9140	2.6966	2.9953	0.0188			



Şekil 4. 3. Aylık ITA grafikleri(17242-Beyşehir)

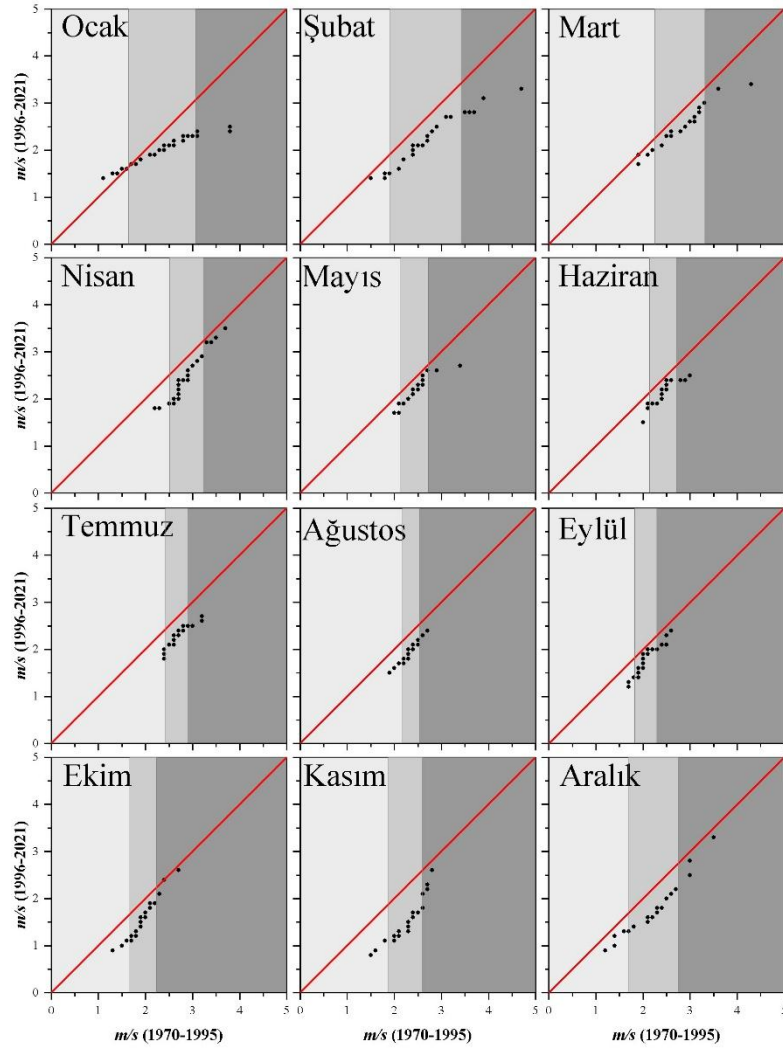
4.4. 17246 (Karaman) Analiz Sonuçları

Trend analizi sonuçları incelendiğinde, Lag1 değerleri, Salas (1980) tarafından verilmiş hesaplama yöntemi ile belirlenen aralıkların arasında olmadığı görülmektedir. Bu nedenle ilgili verilere analiz uygulanmadan önce prewhitening prosedürü uygulanmıştır. Monotonik trend analizi sonuçlarına göre ocak ve mart ayları dışında tüm aylarda %95 güven aralığında anlamlı trend belirlenirken, mart ayında %90 güven aralığında anlamlı trend belirlenmiştir. MK ve SR testlerine göre şubat, mayıs ve kasım aylarında trendin anlamlılık seviyesi yükselmiş ve %99 güven aralığında anlamlı trend belirlenmiştir. Belirlenen tüm trend yönleri azalan yönde olmuştur.

SS yöntemi ile elde edilen eğim değerleri, 17246 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık olarak negatif eğim değerleri göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin olduğunu teyit etmektedir. Özellikle Şubat, Nisan ve Kasım aylarında eğim değerleri sırasıyla -0.0232, -0.0214 ve -0.0273 olarak dikkat çekici düşüşler sergilemektedir.

Çizelge 4. 4.Trend analizi sonuçları (17246-Karaman)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.4509	-1.2184	-1.3049	-0.0122	(+)	(-)	(-)
Şubat	0.1873	-3.6871	-4.2023	-0.0232	(-)	(-)	(-)
Mart	0.4329	-1.7709	-1.9148	-0.0169	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.4197	-2.9976	-3.2981	-0.0214	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.1454	-4.1547	-4.7283	-0.0116	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.4587	-2.7394	-3.0448	-0.0136	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.6543	-2.3653	-2.3921	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7124	-2.2995	-2.4667	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.4992	-2.9507	-3.3824	-0.0135	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.5511	-2.4777	-2.5588	-0.0176	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.5304	-3.4685	-4.0227	-0.0273	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.2564	-3.1761	-3.3153	-0.0213	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.7661	-1.9656	-2.0281	-0.0180			



Şekil 4. 4. Aylık ITA grafikleri(17246-Karaman)

4.5. 17255 (Kahramanmaraş) Analiz Sonuçları

17255 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizini sunmaktadır. Lag1 değerleri, Salas (1980) tarafından belirlenen -0.2477 ve 0.2085 aralığının çoğunlukla dışında yer alıyor. Bu, seri korelasyonun var olduğunu ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

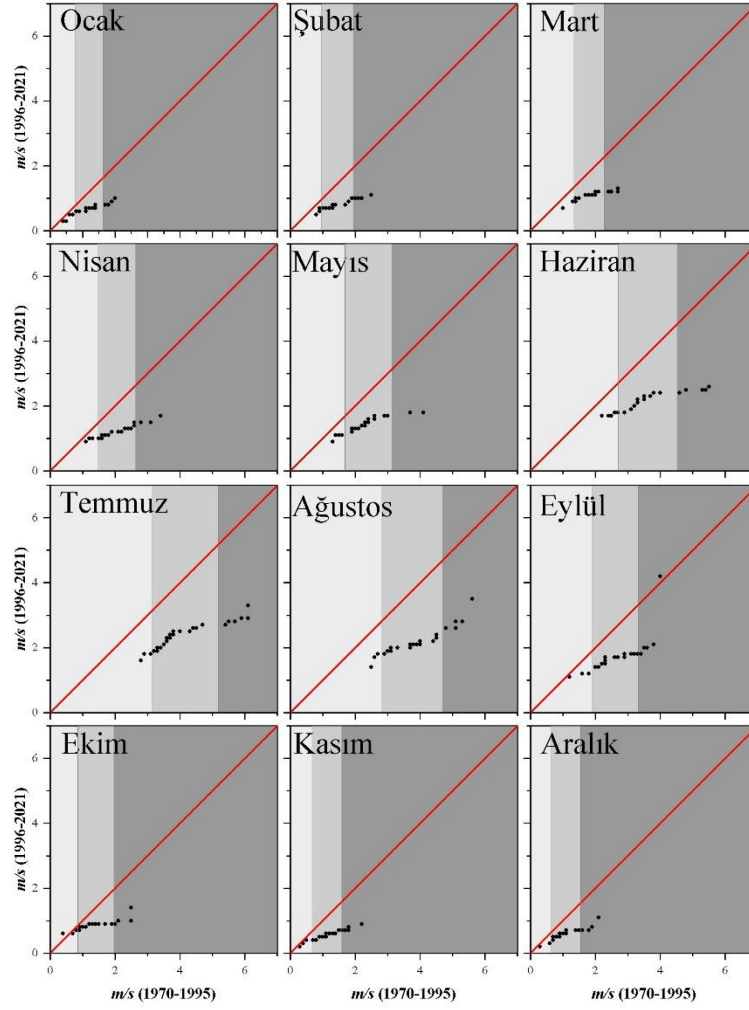
MK ve SR testleriyle elde edilen Z değerlerine bakıldığında, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında bu değerlerin mutlak büyüklükleri 1.96'dan büyük, bu da %95 güven aralığında anlamlı

bir trendin varlığını işaret eder. Eylül ayı, -3.4363 (MK) ve -3.8069 (SR) değerleriyle, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trend göstermektedir. Yıllık değerlerde, MK ve SR test sonuçları birbirine benzer eğilimler gösteriyor ve %90 üzerinde güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu işaret ediyor.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, istasyonun tüm aylarda negatif eğimler sergilediğini gösteriyor, bu da rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu belirtir. Haziran ve Temmuz aylarında sırasıyla -0.0512 ve -0.0642 ile en yüksek düşüş eğilimleri gözlemlenirken, Ocak ve Aralık aylarında bu eğilim daha düşük (-0.0172 ve -0.0171) olarak belirlenmiştir. Bu veriler, 17255 istasyonunda rüzgar hızlarında istikrarlı ve belirgin bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 5.Trend analizi sonuçları (17255-Kahramanmaraş)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.5975	-2.0074	-1.9952	-0.0172	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.6760	-1.8373	-1.9264	-0.0231	(-)	(-)	(-)
Mart	0.8312	-1.5276	-1.5234	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7283	-1.8199	-1.8488	-0.0311	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7434	-1.5518	-1.6434	-0.0361	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7865	-2.1201	-2.0720	-0.0512	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8340	-1.4946	-1.5783	-0.0642	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7869	-2.5507	-2.6096	-0.0607	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.5572	-3.4363	-3.8069	-0.0385	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7365	-1.2679	-1.2018	-0.0188	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.6754	-1.7956	-1.8077	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.7766	-1.1704	-1.1897	-0.0171	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9018	-0.8610	-0.7537	-0.0314			



Şekil 4. 5. Aylık ITA grafikleri(17255-Kahramanmaraş)

4.6. 17300 (Antalya Havalimanı) Analiz Sonuçları

17300 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerlerinin çoğunluğu, seri korelasyonun varlığını gösteren Salas (1980) belirtilen -0.2477 ve 0.2085 aralığının dışında yer almaktadır. Bu, prewhitening prosedürünün uygulanmış olduğunu gösterir.

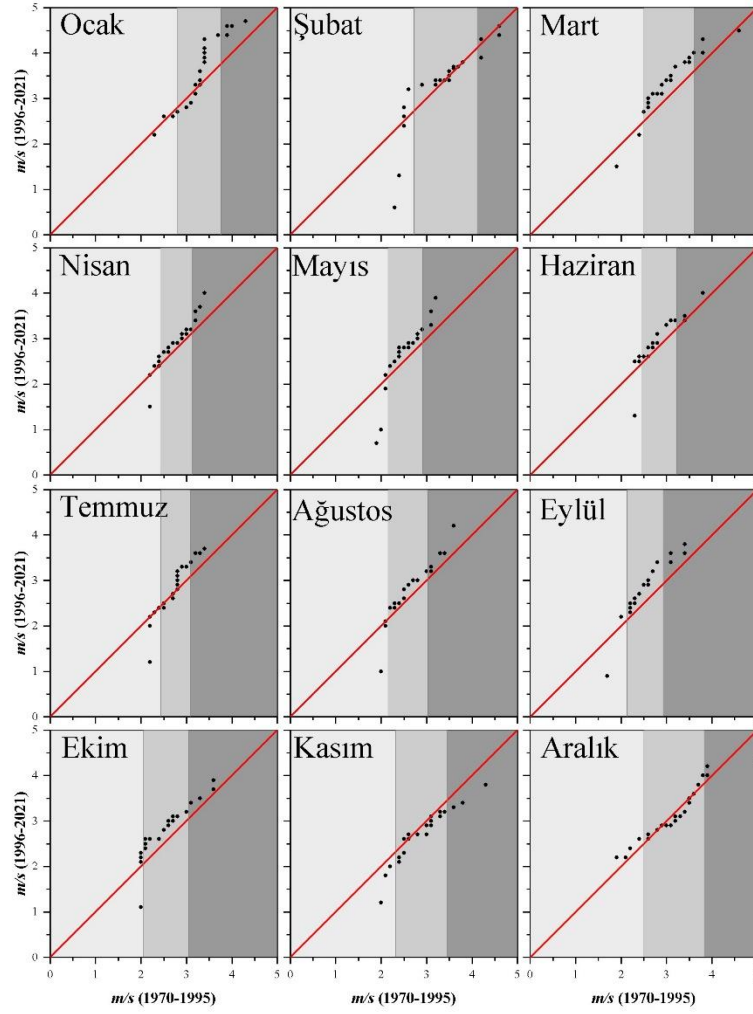
MK ve SR testlerine göre, Ocak, Mart, Mayıs, Eylül ve Ekim aylarında elde edilen Z değerlerinin mutlak büyüklükleri 1.96'dan büyük. Bu, belirtilen aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir trendin varlığını göstermektedir. Özellikle Eylül ve Ekim

aylarında MK ve SR testlerinin elde ettiği değerler (sırasıyla 2.5347 ve 2.6029; 2.1528 ve 2.2839) bu trendin varlığını güçlü bir şekilde desteklemektedir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17300 numaralı istasyonda Ocak, Mart, Mayıs, Eylül ve Ekim aylarında pozitif eğim değerleri göstermektedir. Bu, bu aylarda rüzgar hızlarında bir artış eğilimi olduğunu işaret eder. Diğer aylarda ise eğim değerleri düşük veya sıfıra yakın, bu da rüzgar hızlarında önemli bir eğilim olmadığını gösterir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin benzer sonuçlar verdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir artış trendi olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17300 istasyonunun belirli aylarda ve yıllık olarak rüzgar hızlarında bir artış trendi sergilediğini göstermektedir.

Cizelge 4. 6. Trend analizi sonuçları (17300-Antalya Havalimanı)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.1203	1.7201	1.9588	0.0100	(-)	(+)	(+)
Şubat	-0.0406	0.6806	0.5844	0.0031	(-)	(+)	(+)
Mart	0.2737	1.9496	2.0379	0.0130	(-)	(+)	(+)
Nisan	0.3347	0.6905	0.8715	0.0041	(0)	(+)	(+)
Mayıs	0.4647	2.0228	2.3355	0.0094	(-)	(+)	(+)
Haziran	0.2818	1.0156	1.1062	0.0025	(+)	(+)	(+)
Temmuz	0.1236	1.0779	1.2503	0.0048	(-)	(+)	(+)
Ağustos	0.4252	1.3890	1.4644	0.0058	(-)	(+)	(+)
Eylül	0.3793	2.5347	2.6029	0.0127	(-)	(+)	(+)
Ekim	0.3507	2.1528	2.2839	0.0125	(+)	(+)	(+)
Kasım	0.3554	0.2518	0.2404	0.0000	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.2253	0.1381	0.2804	0.0000	(+)	(-)	(+)
Yıllık	0.4995	2.1118	2.2087	0.0090			



Şekil 4. 6. Aylık ITA grafikleri(17300-Antalya Havalimanı)

4.7. 17310 (Alanya) Analiz Sonuçları

17310 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizini içermektedir. Lag1 değerlerinin genel olarak -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında olduğu görülüyor, bu da seri korelasyonun varlığına işaret ediyor ve prewhitening prosedürünün uygulanmış olduğunu gösteriyor.

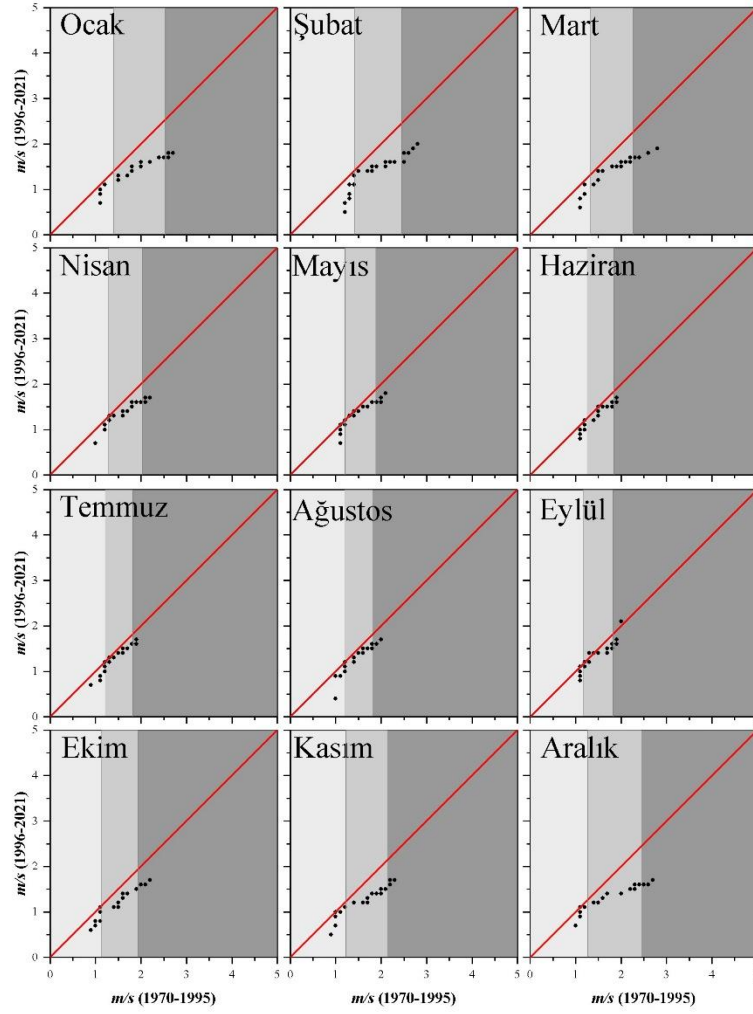
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın çoğu ayında 1.96'dan büyük değerlere sahip. Bu, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Temmuz, Ekim ve Kasım aylarında %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Özellikle

Şubat ayında elde edilen -2.2665 (MK) ve -2.3474 (SR) değerleri, bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17310 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında negatif eğim değerleri göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. Özellikle Ocak ve Şubat aylarında (-0.0200 ve -0.0231) en yüksek düşüş eğilimleri gözlemlenirken, diğer aylarda bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -1.7057 ve -1.4403 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17310 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 7.Trend analizi sonuçları (17310-Alanya)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7752	-1.9173	-2.0177	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.5952	-2.2665	-2.3474	-0.0231	(-)	(-)	(-)
Mart	0.6677	-1.3733	-1.2778	-0.0178	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7677	-1.2270	-1.2275	-0.0133	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.8173	-0.7564	-0.5644	-0.0100	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.8545	-1.0752	-0.6367	-0.0089	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7937	-1.1870	-1.0275	-0.0091	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7829	-0.7974	-0.6457	-0.0085	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8003	-0.4552	-0.3021	-0.0085	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7751	-1.1948	-1.0030	-0.0151	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.7678	-1.1293	-1.0981	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.8256	-0.7802	-0.9014	-0.0216	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8899	-1.7057	-1.4403	-0.0155			



Şekil 4. 7. Aylık ITA grafikleri(17310-Alanya)

4.8. 17320 (Anamur) Analiz Sonuçları

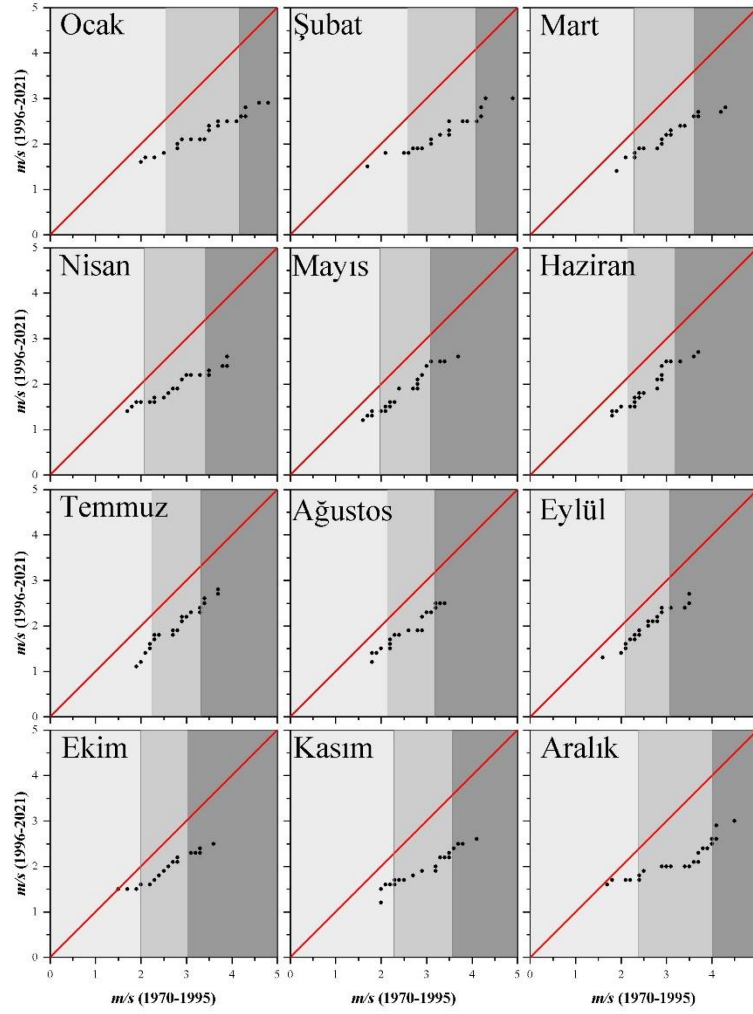
17320 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

MK ve SR testlerine göre, Şubat, Nisan, Mayıs, Haziran, Kasım ve Aralık aylarında Z değerlerinin mutlak büyüklükleri 1.96'dan küçük, bu da belirgin bir trend olmadığını gösteriyor. Ancak Mart ve Ekim aylarında bu değerler 1.96'nın altında, ancak negatif değil pozitif, bu da anlamlı bir artış trendinin olmadığını gösteriyor.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, istasyonda yılın tüm aylarında negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Şubat ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0400) gözlemlenirken, diğer aylarda bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin pozitif değerler gösterdiğini (sırasıyla 0.2762 ve 0.3679), ancak SS metoduyla hesaplanan yıllık eğim değerinin (-0.0328) negatif olduğunu göstermektedir. Bu, yıllık bazda anlamlı bir artış trendinin olmadığını, ancak genel olarak rüzgar hızlarında hafif bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 8. Trend analizi sonuçları (17320-Anamur)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.8432	-0.5850	-0.6061	-0.0393	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.8050	-1.2917	-1.3181	-0.0400	(-)	(-)	(-)
Mart	0.7747	0.1950	0.1098	-0.0296	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7946	-0.9341	-1.0255	-0.0308	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7956	-1.2998	-0.8471	-0.0273	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7976	-0.6986	-0.5999	-0.0265	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8961	-0.2194	-0.1226	-0.0288	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8625	-0.6907	-0.6430	-0.0233	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8276	-0.2356	-0.2802	-0.0247	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.8270	0.2681	-0.0143	-0.0231	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.7934	-1.0073	-1.2616	-0.0333	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.8325	-0.8367	-0.8790	-0.0387	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9392	0.2762	0.3679	-0.0328			



Şekil 4. 8. Aylık ITA grafikleri(17320-Anamur)

4.9. 17330 (Silifke) Analiz Sonuçları

17330 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor. Bu, seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

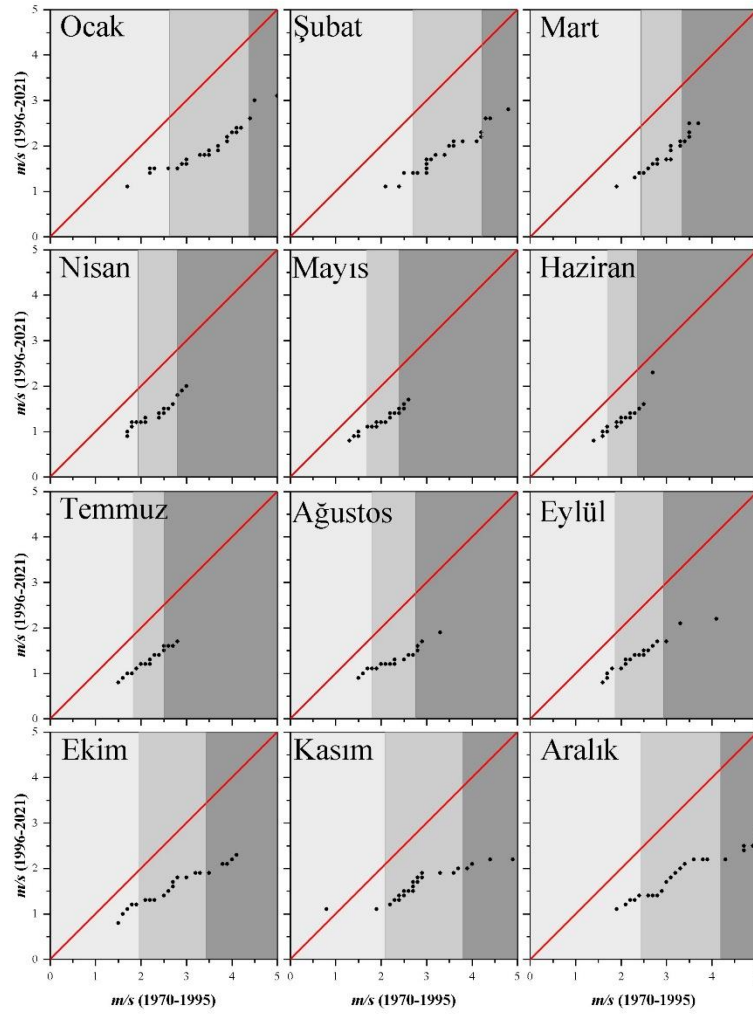
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında 1.96'dan büyük. Bu, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını

gösterir. Özellikle Kasım ayında elde edilen -3.1352 (MK) ve -3.3516 (SR) değerleri bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17330 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Aralık ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0529) gözlemlenirken, diğer aylarda bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -1.0396 ve -1.0984 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17330 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 9.Trend analizi sonuçları (17330-Silifke)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7310	-2.7455	-2.9635	-0.0500	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.6784	-2.8997	-3.0618	-0.0500	(-)	(-)	(-)
Mart	0.8165	-1.6571	-1.8385	-0.0425	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.8065	-2.2908	-2.3817	-0.0361	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.8092	-2.0472	-2.1114	-0.0294	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7321	-2.2506	-2.1251	-0.0278	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7801	-2.2501	-2.2583	-0.0310	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7474	-1.8114	-1.8699	-0.0361	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.6980	-1.8277	-1.8715	-0.0353	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.5877	-2.2744	-2.2464	-0.0406	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.5759	-3.1352	-3.3516	-0.0400	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.6985	-2.2744	-2.1916	-0.0529	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9186	-1.0396	-1.0984	-0.0401			



Şekil 4. 9. Aylık ITA grafikleri(17330-Silifke)

4.10. 17340 (Mersin) Analiz Sonuçları

17340 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

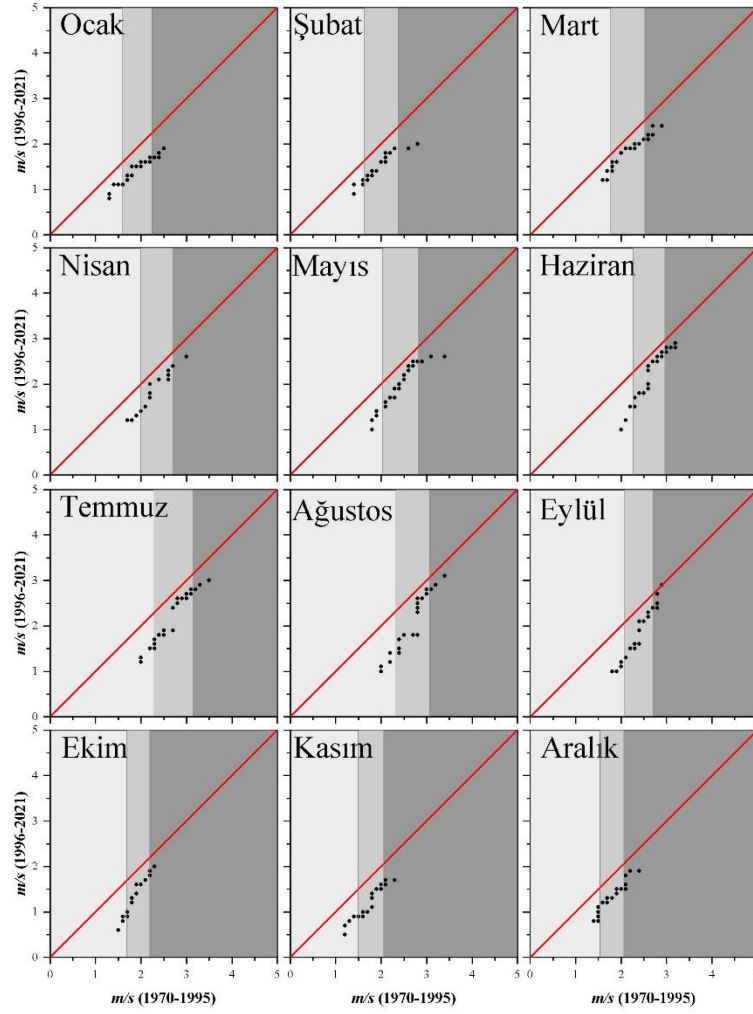
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında 1.96'dan büyük, bu da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin

varlığını gösterir. Özellikle Ocak ve Aralık aylarında -2.6406 (MK) ve -2.7906 (SR); -2.7547 (MK) ve -2.9286 (SR) değerleri ile bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17340 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Ağustos ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0289) gözlemlenirken, diğer aylarda bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -2.0306 ve -2.1128 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17340 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Cizelge 4. 10. Trend analizi sonuçları (17340-Mersin)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7015	-2.6406	-2.7906	-0.0216	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.8194	-1.8291	-1.8564	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Mart	0.7376	-1.3973	-1.3580	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7942	-1.6171	-1.7121	-0.0208	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7766	-1.7385	-1.8388	-0.0219	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.8646	-1.6735	-1.6033	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8648	-1.8847	-1.8532	-0.0274	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8689	-2.2186	-2.3468	-0.0289	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8534	-1.8771	-2.0582	-0.0275	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.8742	-1.6583	-1.6404	-0.0238	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.8006	-1.8202	-1.9942	-0.0222	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.6985	-2.7547	-2.9286	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9064	-2.0306	-2.1128	-0.0250			



Şekil 4. 10. Aylık ITA grafikleri(17340-Mersin)

4.11. 17351 (İncirlik-Meydan) Analiz Sonuçları

17351 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

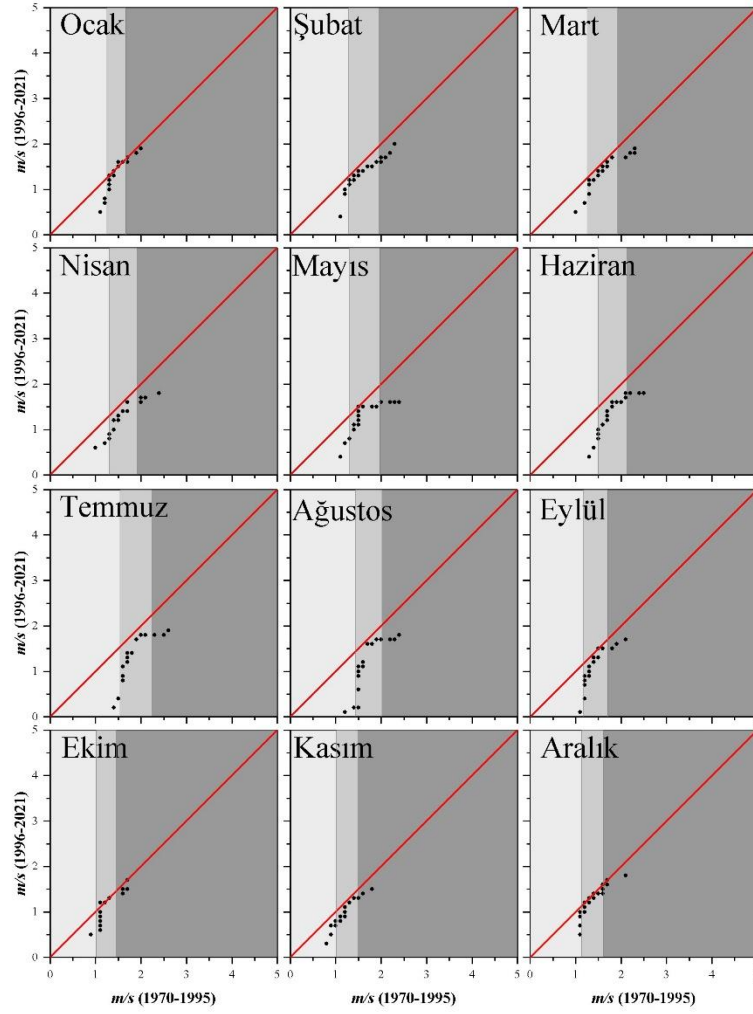
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri çoğu ayda 1.96'dan küçük, bu da belirgin bir trendin olmadığını gösteriyor. Ancak, Şubat ayında -1.5192 (MK) ve -1.4530 (SR) değerleri, bu ay için %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin

varlığını gösterir. Diğer aylarda ve yıllık bazda elde edilen değerler, trendin anlamlı olmadığını gösteriyor.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17351 numaralı istasyonda, çoğu ayda ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında hafif bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Şubat ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0069) gözlemlenirken, diğer aylarda ve yıllık olarak bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, 17351 istasyonunda rüzgar hızlarında belirgin olmayan ve genellikle hafif bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 11. Trend analizi sonuçları (17351-İncirlik-Meydan)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.4001	-0.8047	-0.4585	-0.0029	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.4346	-1.5192	-1.4530	-0.0069	(-)	(-)	(-)
Mart	0.6155	-0.0731	-0.1803	-0.0064	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.6007	-1.0969	-1.1910	-0.0083	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7210	-0.1221	-0.1944	-0.0085	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7836	0.2276	0.2058	-0.0115	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7561	-0.0732	-0.1011	-0.0109	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7447	-0.4476	-0.4853	-0.0094	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.7791	0.5283	0.5110	-0.0063	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7416	-0.0896	0.0901	0.0000	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.5356	-0.4633	-0.5492	-0.0033	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.4542	-0.1057	0.0038	0.0000	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8438	-0.1137	-0.2275	-0.0084			



Şekil 4. 11. Aylık ITA grafikleri(17351-İncirlik-Meydan)

4.12. 17370 (İskenderun) Analiz Sonuçları

17370 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerlerinin çoğu -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

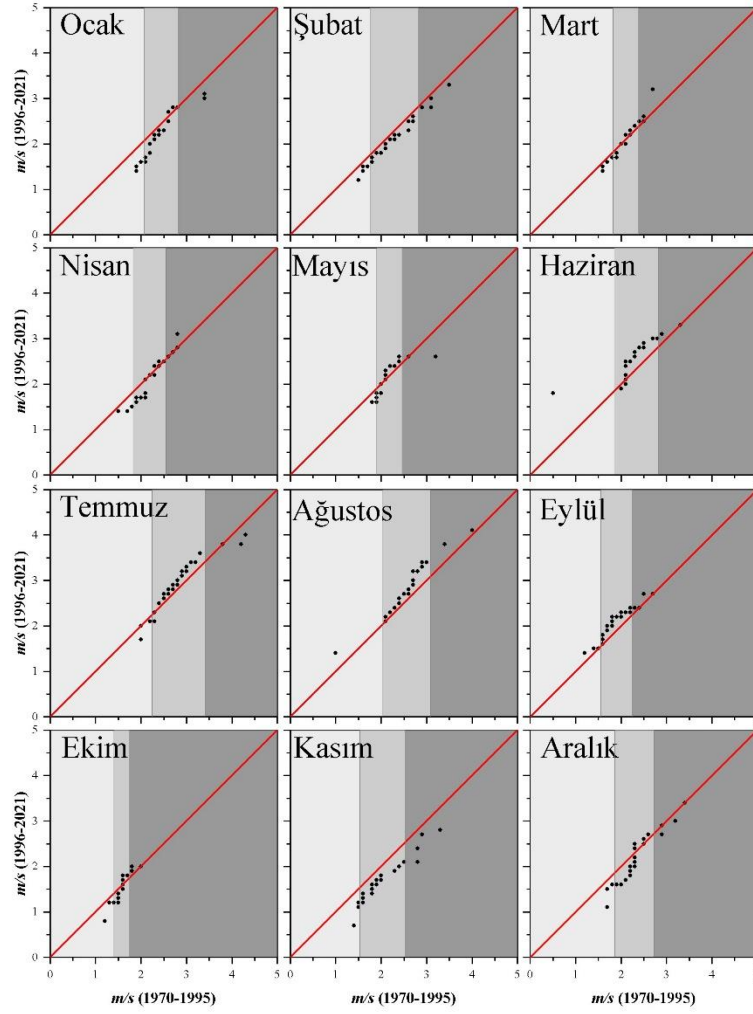
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, Ocak, Şubat, Nisan, Ekim ve Kasım aylarında 1.96'dan büyük. Bu, belirtilen aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Özellikle Şubat ve Kasım aylarında -2.1037 (MK) ve -1.9372 (SR); -2.3478 (MK) ve -2.3979 (SR) değerleriyle bu trendin güçlü

olduğunu belirtir. Diğer aylarda ve yıllık bazda elde edilen değerler, anlamlı bir azalan trendin varlığını göstermiyor.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17370 numaralı istasyonda çeşitli aylarda ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, belirli aylarda rüzgar hızlarında hafif bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Özellikle Şubat ve Kasım aylarında daha belirgin bir düşüş (-0.0132 ve -0.0115) gözlemlenirken, diğer aylarda ve yıllık olarak bu eğilim daha düşük seviyelerde veya sığırına yakın gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, 17370 istasyonunda rüzgar hızlarında belirli aylarda ve genel olarak hafif bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 12. Trend analizi sonuçları (17370-İskenderun)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.2905	-1.8279	-2.0900	-0.0096	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.3850	-2.1037	-1.9372	-0.0132	(-)	(-)	(-)
Mart	0.4231	-0.8451	-0.8782	-0.0028	(-)	(+)	(+)
Nisan	0.6203	-1.5030	-1.5235	-0.0100	(-)	(0)	(0)
Mayıs	0.5021	-0.7640	-0.8083	0.0000	(-)	(+)	(-)
Haziran	0.1236	0.8176	1.0491	0.0024	(+)	(+)	(+)
Temmuz	0.4485	-0.7554	-0.5156	0.0000	(-)	(+)	(-)
Ağustos	0.3173	-0.1300	0.0903	0.0000	(+)	(+)	(+)
Eylül	0.5817	0.3819	0.4574	0.0000	(+)	(+)	(+)
Ekim	0.7014	-1.8130	-1.8462	-0.0038	(-)	(-)	(+)
Kasım	0.4920	-2.3478	-2.3979	-0.0115	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.5388	-1.9252	-2.0792	-0.0116	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.7687	-1.6407	-1.5828	-0.0071			



Şekil 4. 12. Aylık ITA grafikleri(17370-İskenderun)

4.13. 17372 (Antakya) Analiz Sonuçları

17372 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

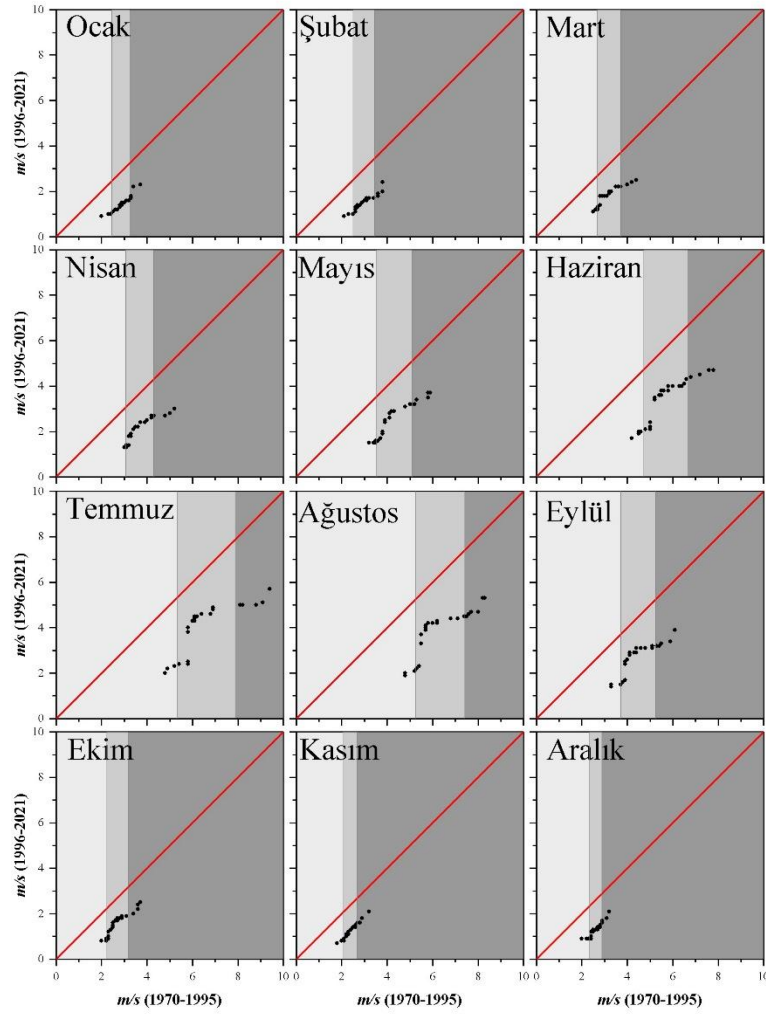
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında 1.96'dan büyük, bu da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin

varlığını gösterir. Özellikle Ağustos ve Ekim aylarında -2.5504 (MK) ve -2.4625 (SR); -2.3476 (MK) ve -2.4078 (SR) değerleri ile bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17372 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında gözlemlenen eğim değerleri (-0.0681, -0.0909, -0.0954, ve -0.1000) özellikle belirgin bir düşüş trendini gösteriyor. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -1.6732 ve -1.5657 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17372 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 13. Trend analizi sonuçları (17372-Antakya)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.9177	-1.8360	-1.7294	-0.0515	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.9034	-1.7953	-1.8065	-0.0556	(-)	(-)	(-)
Mart	0.8935	-1.0318	-1.1188	-0.0500	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.8568	-1.8602	-2.0197	-0.0583	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.8333	-1.6165	-1.4922	-0.0681	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.8780	-0.9178	-0.9375	-0.0909	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8508	-1.7627	-1.9563	-0.0954	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8755	-2.5504	-2.4625	-0.1000	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8551	-1.9576	-1.9535	-0.0710	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.8310	-2.3476	-2.4078	-0.0455	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.8654	-1.9336	-2.1051	-0.0412	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.9131	-2.4373	-2.4947	-0.0444	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9322	-1.6732	-1.5657	-0.0628			



Şekil 4. 13. Aylık ITA grafikleri(17372-Antakya)

4.14. 17375 (Finike) Analiz Sonuçları

17375 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

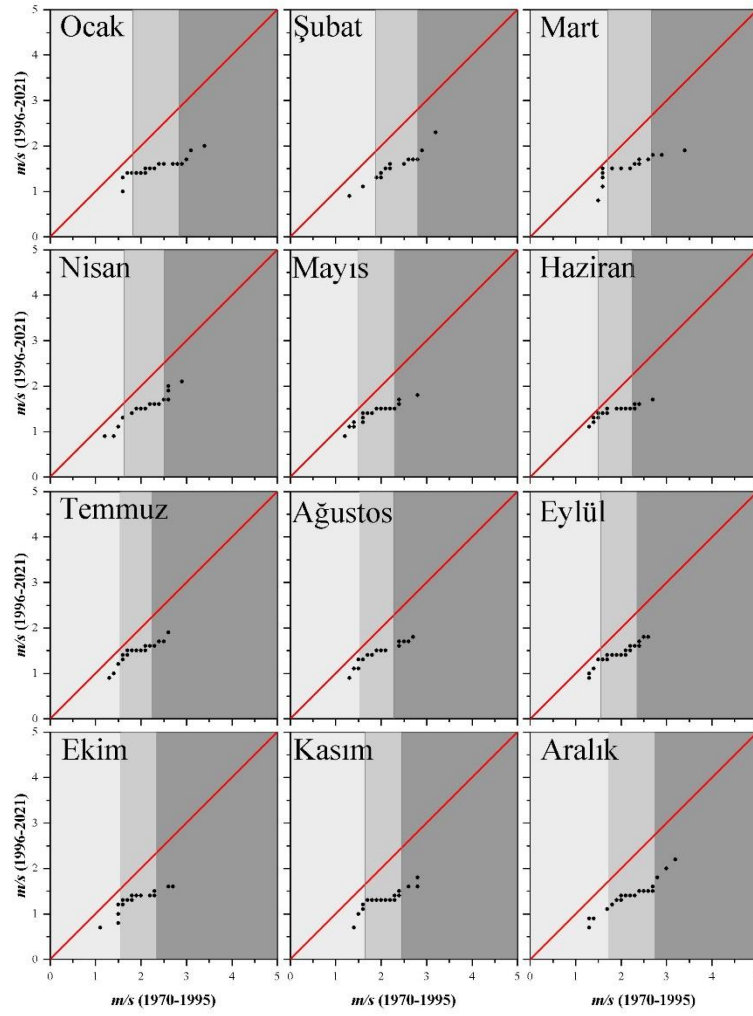
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında 1.96'dan büyük, bu da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin

varlığını gösterir. Özellikle Ocak ve Şubat aylarında -2.5928 (MK) ve -2.7855 (SR); -2.5435 (MK) ve -2.7126 (SR) değerleri ile bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17375 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Aralık ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0333) gözlemlenirken, diğer aylarda bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -1.9656 ve -2.1273 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17375 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 14. Trend analizi sonuçları (17375-Finike)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7518	-2.5928	-2.7855	-0.0300	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.7350	-2.5435	-2.7126	-0.0309	(-)	(-)	(-)
Mart	0.6931	-1.7236	-1.7351	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7391	-2.3886	-2.7361	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7682	-2.1381	-2.2835	-0.0198	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.8011	-1.0328	-1.1975	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7682	-1.7801	-1.7818	-0.0182	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8127	-1.8140	-1.8546	-0.0196	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8029	-1.5200	-1.4837	-0.0222	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7659	-1.8223	-1.8551	-0.0244	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.8150	-2.1964	-2.4510	-0.0286	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.7717	-2.2266	-2.3185	-0.0333	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9022	-1.9656	-2.1273	-0.0257			



Şekil 4. 14. Aylık ITA grafikleri(17375-Finike)

4.15. 17826 (Senirkent) Analiz Sonuçları

17826 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

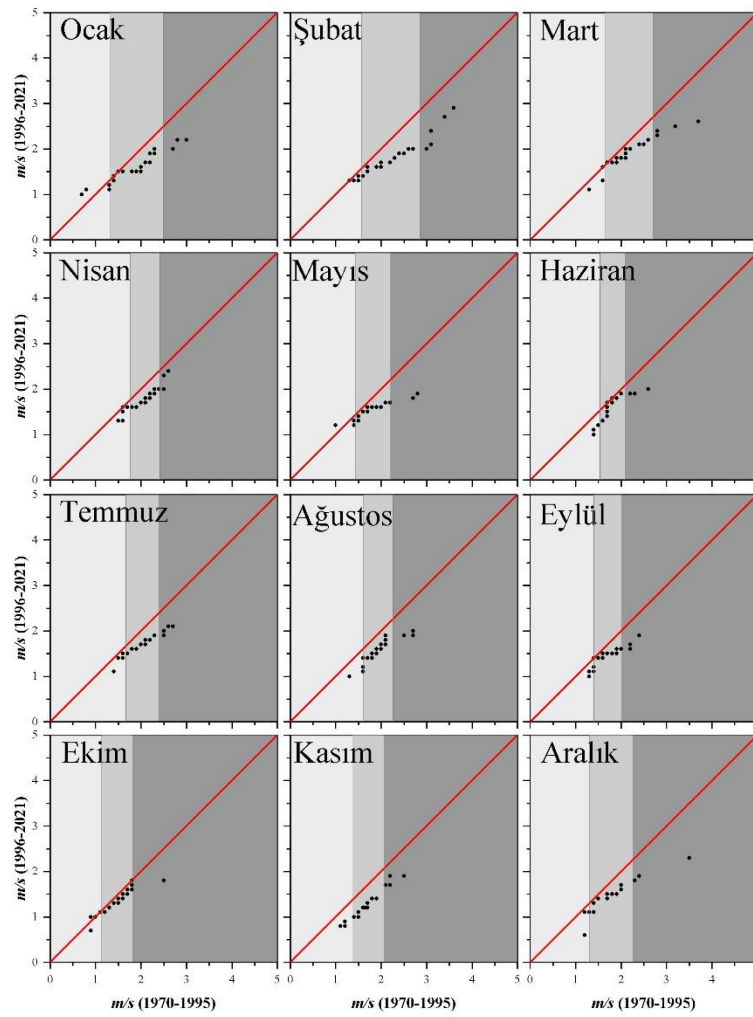
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, Şubat, Nisan, Mayıs, Ağustos, Eylül, Kasım ve yıllık değerlerde 1.96'dan büyük, bu da bu aylarda ve yıllık bazda %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Özellikle Şubat

ayında -3.4151 (MK) ve -3.7932 (SR); Mayıs ayında -3.5742 (MK) ve -3.4772 (SR) değerleri ile bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17826 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Şubat ve Mayıs aylarında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0155 ve -0.0091) gözlemlenirken, diğer aylarda ve yıllık olarak bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -2.5504 ve -2.5483 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17826 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 15. Trend analizi sonuçları (17826-Senirkent)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.1150	-1.9974	-2.0905	-0.0091	(0)	(-)	(-)
Şubat	0.1837	-3.4151	-3.7932	-0.0155	(-)	(-)	(-)
Mart	0.3368	-1.1943	-1.1940	-0.0096	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.2225	-3.1198	-3.3204	-0.0132	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.0954	-3.5742	-3.4772	-0.0091	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.2827	-1.7473	-1.8487	-0.0071	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.5295	-1.3814	-1.3366	-0.0125	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.3628	-2.1616	-2.2464	-0.0118	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.3620	-2.1291	-2.1819	-0.0097	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.1081	-2.1873	-2.0688	-0.0056	(0)	(-)	(-)
Kasım	0.2955	-2.6969	-3.0390	-0.0138	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.3678	-1.9586	-1.9204	-0.0111	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.5827	-2.5504	-2.5483	-0.0114			



Şekil 4. 15. Aylık ITA grafikleri(17826-Senirkent)

4.16. 17862 (Dinar) Analiz Sonuçları

17862 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, bazı aylarda -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da belirli aylarda seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün muhtemelen uygulandığını gösterir.

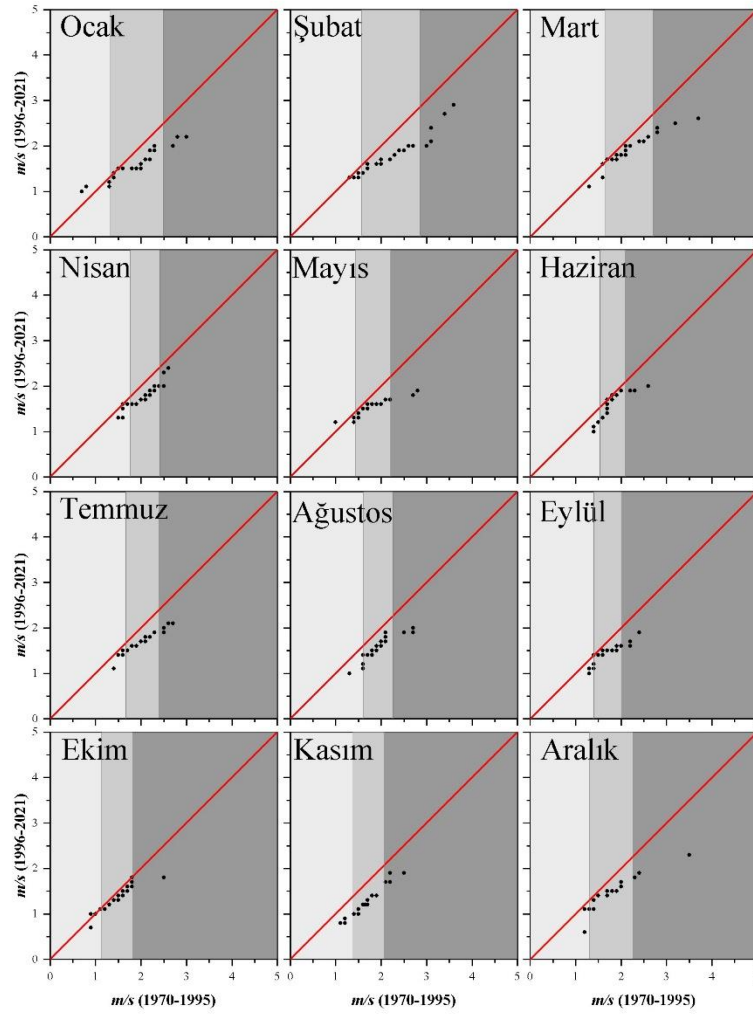
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, Ocak ve Şubat aylarında 1.96'dan büyük negatif değerler gösteriyor, bu da bu aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Diğer aylarda, özellikle Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül ve Ekim'de, 1.96'dan büyük pozitif değerler görülüyor, bu da bu aylarda anlamlı

bir artış trendinin varlığını işaret ediyor. Nisan, Ağustos ve Kasım aylarında ise anlamlı bir trend gözlenmiyor.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, Ocak, Şubat, Mart ve Aralık aylarında negatif eğim değerleri gösterirken, Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında pozitif eğim değerleri sergiliyor. Bu, bu aylarda rüzgar hızlarında artış ve diğer aylarda düşüş eğilimleri olduğunu gösterir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -1.8089 ve -1.8569 gibi değerlerle hafif bir azalan trend olduğunu gösterirken, SS metoduyla hesaplanan yıllık eğim değeri (-0.0025) hafif bir düşüş eğilimini işaret ediyor. Bu sonuçlar, 17862 istasyonunda yıl içinde farklı aylarda rüzgar hızlarında farklı eğilimlerin olduğunu, ancak genel olarak hafif bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 16. Trend analizi sonuçları (17862-Dinar)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.0110	-2.2203	-2.4613	-0.0092	(+)	(-)	(-)
Şubat	-0.0070	-2.4860	-2.6609	-0.0103	(-)	(-)	(-)
Mart	0.4003	-1.2512	-1.2505	-0.0091	(-)	(-)	(-)
Nisan	-0.1241	-0.3904	-0.4949	0.0000	(-)	(-)	(-)
Mayıs	-0.1125	1.6083	1.4420	0.0038	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.3760	1.9983	1.9995	0.0077	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.0883	1.0076	0.9893	0.0037	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.3813	-0.5442	-0.5137	0.0000	(-)	(-)	(-)
Eylül	-0.0380	1.1206	1.0820	0.0033	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.0468	0.8508	0.6799	0.0000	(0)	(-)	(-)
Kasım	0.2077	-0.2300	-0.3677	0.0000	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.0643	-1.8149	-1.6964	-0.0077	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.0705	-1.8089	-1.8569	-0.0025			



Şekil 4. 16. Aylık ITA grafikleri(17862-Dinar)

4.17. 17864 (Uluborlu) Analiz Sonuçları

17864 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, çoğu ay için -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da belirli aylarda seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün muhtemelen uygulandığını gösterir.

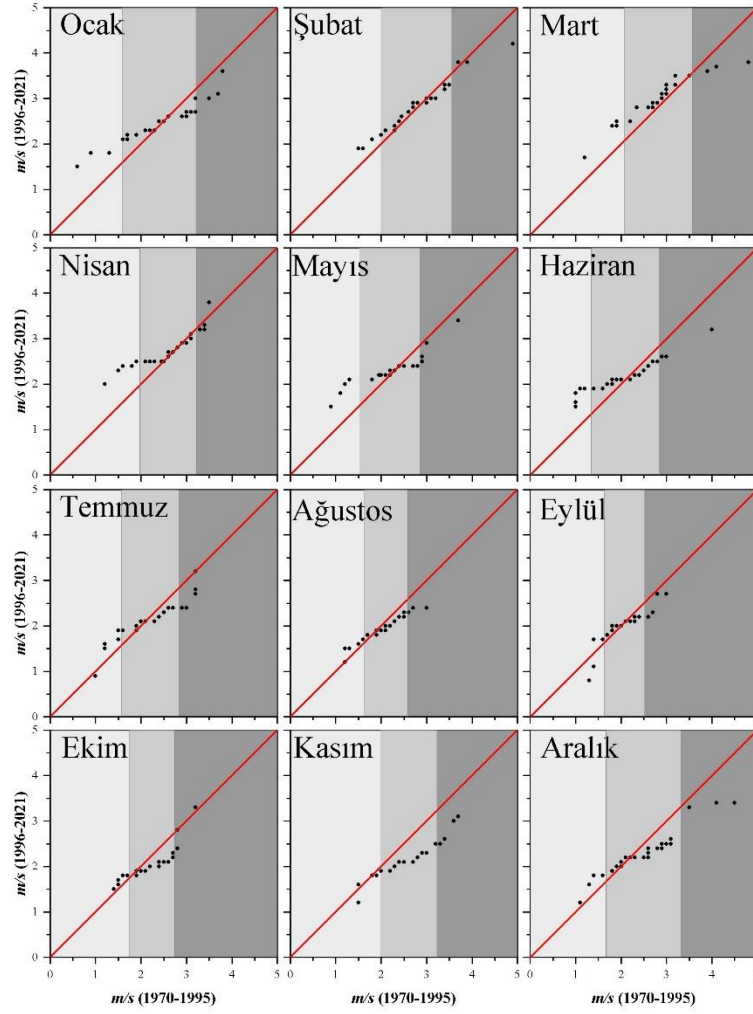
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, Ocak, Şubat, Mart, Mayıs ve Temmuz aylarında pozitif ve 1.96'dan düşük değerler gösteriyor, bu da bu aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir artış trendinin olmadığını gösterir. Kasım ayında ise MK ve SR testlerinin -1.2915 ve -1.3756 değerleri ile %95 güven aralığında anlamlı bir

azalan trend varlığını gösteriyor. Diğer aylarda ve yıllık bazda anlamlı bir trend gözlenmemektedir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, çoğu ayda ve yıllık olarak sifıra yakın veya pozitif değerler sergiliyor. Bu, bu aylarda ve yıllık bazda rüzgar hızlarında belirgin bir artış veya düşüş trendi olmadığını gösterir. Ancak, Kasım ayında -0.0085 ile hafif bir düşüş eğilimi gözlemleniyor. Bu sonuçlar, 17864 istasyonunda çoğu ay ve yıllık olarak rüzgar hızlarında anlamlı bir trend olmadığını, ancak Kasım ayında hafif bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 17. Trend analizi sonuçları (17864-Uluborlu)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.3169	1.0153	0.8725	0.0091	(+)	(+)	(-)
Şubat	0.3043	1.0234	0.9545	0.0033	(+)	(+)	(-)
Mart	0.4398	0.7798	0.8183	0.0073	(+)	(+)	(-)
Nisan	0.4641	0.3574	0.2742	0.0072	(+)	(0)	(-)
Mayıs	0.5835	0.5119	0.5944	0.0071	(+)	(0)	(-)
Haziran	0.6639	-0.1137	-0.0949	0.0094	(+)	(-)	(-)
Temmuz	0.5259	0.5362	0.6282	0.0031	(+)	(-)	(-)
Ağustos	0.4953	0.0162	0.1478	0.0000	(+)	(-)	(-)
Eylül	0.2100	-0.0244	-0.0649	0.0000	(-)	(0)	(-)
Ekim	0.2533	-0.0162	0.0516	0.0000	(+)	(-)	(+)
Kasım	0.4181	-1.2915	-1.3756	-0.0085	(0)	(-)	(-)
Aralık	0.4002	-0.3168	-0.2220	0.0000	(+)	(-)	(-)
Yıllık	0.8399	-0.1300	-0.1869	0.0000			



Şekil 4. 17. Aylık ITA grafikleri(17864-Uluborlu)

4.18. 17866 (Göksun) Analiz Sonuçları

17866 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, genellikle -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

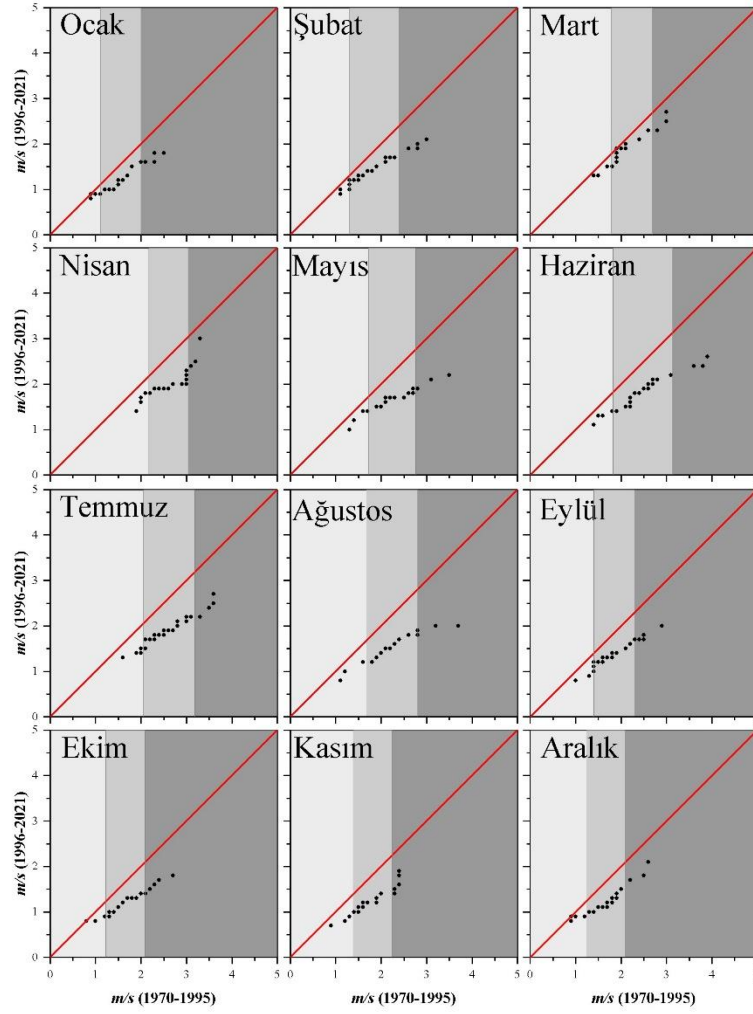
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında 1.96'dan büyük negatif değerler gösteriyor, bu da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Özellikle Ocak ayında -3.2760 (MK) ve -3.4557 (SR);

Haziran ayında -2.5995 (MK) ve -2.6777 (SR) değerleri ile bu trendin güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17866 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Nisan ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0250) gözlemlenirken, diğer aylarda ve yıllık olarak bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -1.3483 ve -1.2106 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17866 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 18.Trend analizi sonuçları (17866-Göksun)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.0983	-3.2760	-3.4557	-0.0133	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.2445	-2.4614	-2.4994	-0.0158	(-)	(-)	(-)
Mart	0.3776	-1.7226	-1.7295	-0.0120	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.6744	-2.0395	-2.3667	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.6614	-1.1618	-1.2693	-0.0214	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.4582	-2.5995	-2.6777	-0.0267	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.6099	-1.9333	-1.9672	-0.0278	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.5097	-1.8357	-1.9764	-0.0214	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.6355	-1.5356	-1.6159	-0.0178	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.5943	-1.7062	-1.8285	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.4368	-2.5671	-2.7638	-0.0192	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.6387	-2.2259	-2.4118	-0.0188	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.7707	-1.3483	-1.2106	-0.0197			



Şekil 4. 18. Aylık ITA grafikleri(17866-Göksun)

4.19. 17882 (Eğirdir) Analiz Sonuçları

17882 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri, çoğu ay için -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer almaktadır, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

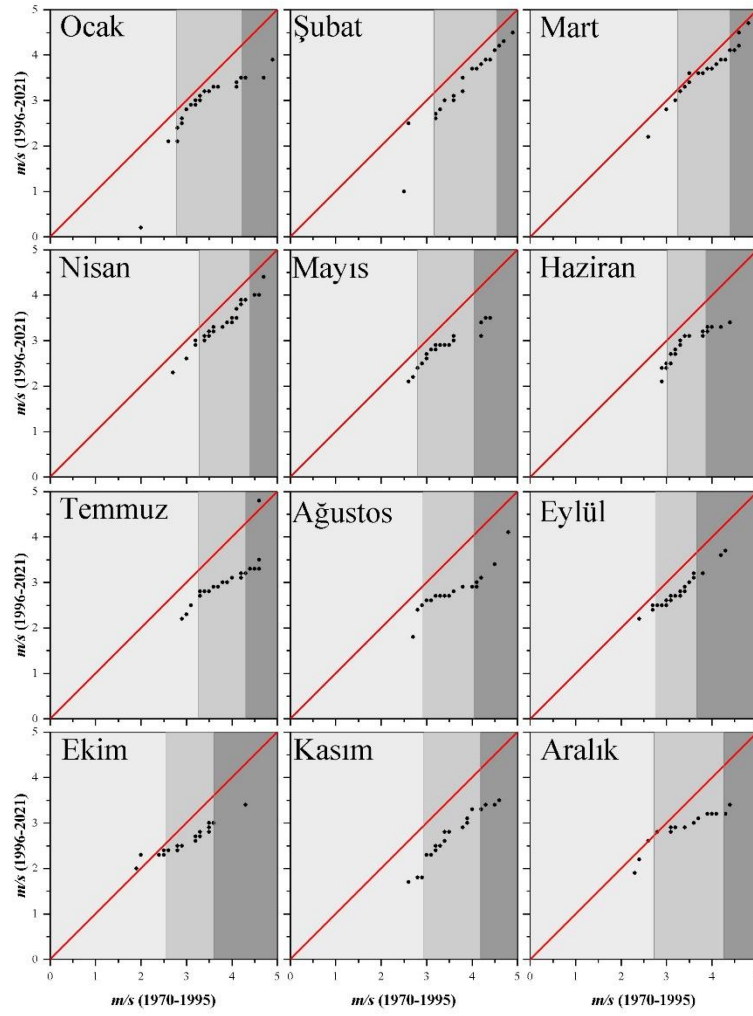
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında ve yıllık olarak 1.96'dan büyük negatif değerler gösteriyor, bu da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, ve yıllık bazda %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Nisan, Mayıs,

Haziran, Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında elde edilen -2.6424, -2.3394, -2.2501, -2.3151, -2.2264 ve -2.5674 (MK) değerleri bu trendin özellikle güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17882 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Temmuz ayında en yüksek düşüş eğilimi (-0.0259) gözlemlenirken, diğer aylarda ve yıllık olarak bu eğilim daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -2.1605 ve -2.1389 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17882 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 19.Trend analizi sonuçları (17882-Eğirdir)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.3310	-0.6742	-0.6205	-0.0056	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.1193	-1.7076	-1.7425	-0.0125	(-)	(-)	(-)
Mart	0.1774	-1.6375	-1.4228	-0.0100	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.1552	-2.6424	-2.6570	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.2849	-2.3394	-2.2262	-0.0147	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.4194	-2.2501	-2.3340	-0.0164	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.4786	-2.3151	-2.2970	-0.0259	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.5132	-2.2264	-2.3016	-0.0230	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.2908	-2.2665	-2.2613	-0.0145	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.3805	-2.5674	-2.5567	-0.0182	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.4362	-2.1525	-2.1304	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.4344	-1.7060	-1.4609	-0.0108	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.6941	-2.1605	-2.1389	-0.0181			



Şekil 4. 19. Aylık ITA grafikleri(17882-Eğirdir)

4.20. 17890 (Acıpayam) Analiz Sonuçları

17890 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerleri, çoğu ay için -0.2477 ile 0.2085 aralığının dışında yer alıyor, bu da seri korelasyonun varlığını ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

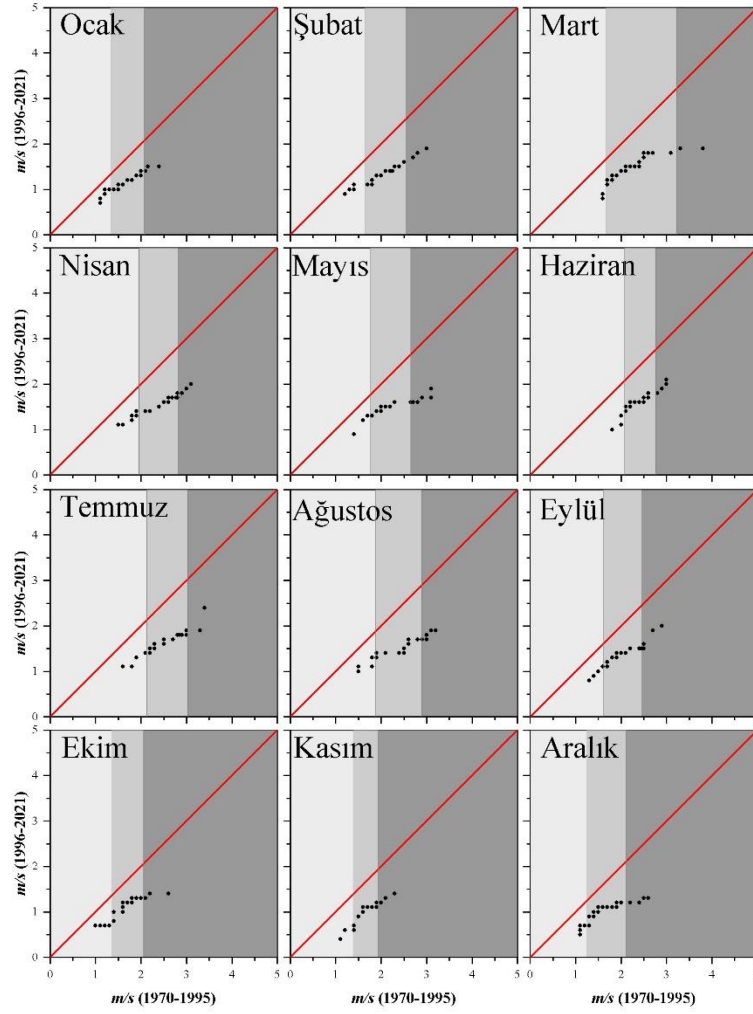
MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, yılın tüm aylarında ve yıllık olarak 1.96'dan büyük negatif değerler gösteriyor, bu da Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında ve yıllık bazda %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin varlığını gösterir. Şubat, Mart,

Mayıs ve Kasım aylarında elde edilen -2.8514, -2.4125, -2.6081 ve -2.5603 (MK) değerleri bu trendin özellikle güçlü olduğunu belirtir.

SS metoduyla hesaplanan eğim değerleri, 17890 numaralı istasyonda yılın tüm aylarında ve yıllık olarak negatif eğim değerleri sergilediğini gösteriyor. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğilimi olduğunu işaret eder. Mart ve Nisan aylarında gözlemlenen en yüksek düşüş eğilimi (-0.0304 ve -0.0313) ve diğer aylarda bu eğilimin daha düşük seviyelerde gerçekleşmesi, bu eğilimin yıl boyunca devam ettiğini göstermektedir. Yıllık değerlendirme, MK ve SR testlerinin -2.0630 ve -2.0984 gibi değerlerle benzer eğilimler gösterdiğini ve %95 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, 17890 istasyonunda rüzgar hızlarında sürekli ve belirgin bir düşüş eğilimi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 20. Trend analizi sonuçları (17890-Acıpayam)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.6508	-1.8201	-1.9924	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.5211	-2.8514	-3.3071	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Mart	0.6404	-2.4125	-2.4337	-0.0304	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.8279	-2.0800	-2.1121	-0.0313	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.6656	-2.6081	-2.5609	-0.0233	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7755	-2.4452	-2.7244	-0.0286	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7841	-2.3558	-2.4191	-0.0321	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8190	-1.6658	-1.7391	-0.0333	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.7553	-1.7305	-1.8961	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7591	-1.9432	-2.1118	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.7125	-2.5603	-2.6896	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.7327	-2.4945	-2.6137	-0.0219	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8863	-2.0630	-2.0984	-0.0274			



Şekil 4. 20. Aylık ITA grafikleri(17890-Acıpayam)

4.21. 17892 (Tefenni) Analiz Sonuçları

17892 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerlerinin çoğu ay için Aralık- (-0.2477) ve Aralık+ (0.2085) değerleri dışında olduğu görülmektedir, bu da seri korelasyon etkisi olduğunu ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

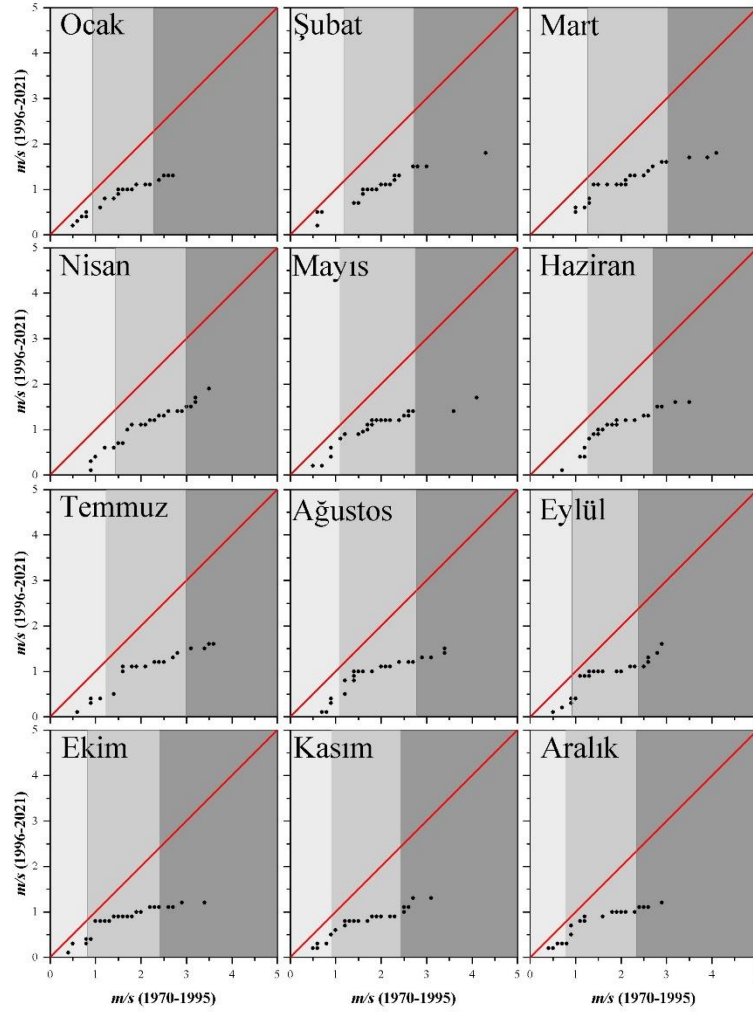
Mann-Kendall ve Spearman testleri ile elde edilen Z değerlerinin mutlak değerleri, Şubat, Mart, Mayıs, Kasım ve Aralık aylarında 1.96'dan büyük çıkmıştır. Bu, belirtilen aylarda %95 güven aralığında anlamlı bir trendin var olduğunu göstermektedir. Özellikle Mayıs ayında, Mann-Kendall ve Spearman testlerinin Z

değerleri sırasıyla -1.4137 ve -1.5281 olarak belirlenmiştir, bu da %99 güven aralığında anlamlı azalan bir trend olduğunu gösterir.

Sen'in trend eğim metodu ile elde edilen SS değerlerine bakıldığında, 17892 numaralı istasyonda çoğu ayda negatif eğim değerleri görülmektedir. Bu, genel olarak rüzgar hızlarında azalan bir eğilim olduğunu işaret eder. En yüksek düşüş eğilimi Nisan ayında (-0.0431) gözlemlenirken, Ocak ve Aralık aylarında bu eğilim daha düşük (-0.0250 ve -0.0294) olarak belirlenmiştir. Yıllık değerlerde ise MK ve SR testleri sırasıyla 0.1137 ve 0.0184 Z değerleri ile azalan bir trend göstermemekte, ancak SS metodu -0.0352 ile hafif bir düşüş eğilimi belirlemiştir.

Çizelge 4. 21.Trend analizi sonuçları (17892-Tefenni)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7753	-0.6744	-0.6809	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.6679	-1.2023	-1.2114	-0.0303	(-)	(-)	(-)
Mart	0.7781	-1.1860	-1.1126	-0.0400	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.8263	-0.8042	-1.1305	-0.0431	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.6944	-1.4137	-1.5281	-0.0305	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7850	-0.9424	-0.7724	-0.0364	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7828	-0.6826	-0.7883	-0.0400	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7779	-0.3006	-0.4609	-0.0432	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8244	-0.5445	-0.6233	-0.0333	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.8186	-0.4793	-0.4101	-0.0325	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.8470	-0.5606	-1.0276	-0.0333	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.7836	-1.0968	-1.2901	-0.0294	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8705	0.1137	0.0184	-0.0352			



Şekil 4. 21. Aylık ITA grafikleri(17892-Tefenni)

4.22. 17898 (Seydişehir) Analiz Sonuçları

17898 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerleri çoğu ay için Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri dışında yer aldığından, prewhitening prosedürünün uygulandığı anlaşılmaktadır.

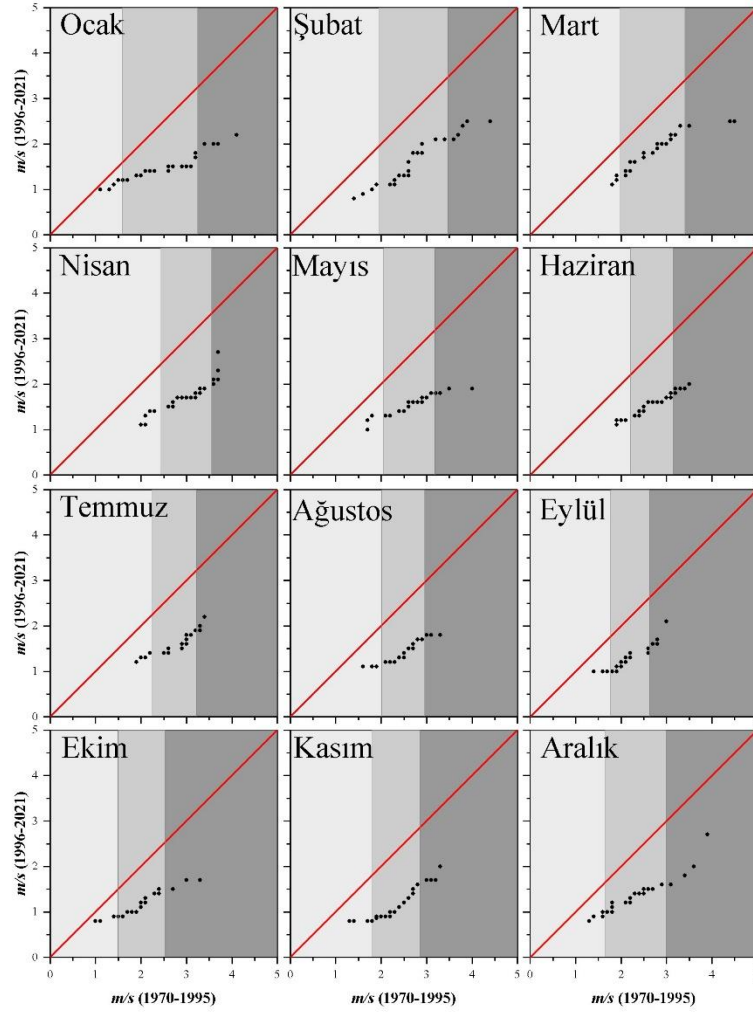
MK ve SR testleri ile elde edilen Z değerleri, tüm aylarda ve yıllık değerlerde 1.96'dan büyük çıkmıştır. Bu, belirtilen dönemlerde %95 güven aralığında anlamlı azalan bir trend olduğunu gösterir. Özellikle Şubat, Mart ve Aralık aylarında MK ve SR Z değerleri -2.5912, -2.6155 ve -3.2166 gibi oldukça yüksek negatif değerler

sergilemektedir, bu da %99 güven aralığında anlamlı azalan bir trend olduğunu ortaya koymaktadır.

SS metodu ile elde edilen eğim değerlerine bakıldığında, 17898 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri gözlemlenmiştir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin var olduğunu göstermektedir. En yüksek düşüş eğilimi Nisan ayında (-0.0483) ve Şubat ayında (-0.0456) görülürken, diğer aylarda da benzer düşüş eğilimleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, 17238 numaralı istasyondaki genel düşüş eğilimi ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4. 22. Trend analizi sonuçları (17898-Seydişehir)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.6612	-1.4542	-1.5535	-0.0311	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.6051	-2.5912	-2.7134	-0.0456	(-)	(-)	(-)
Mart	0.6417	-2.6155	-2.7438	-0.0375	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.8215	-1.8357	-1.8739	-0.0483	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7380	-2.3720	-2.3002	-0.0387	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.8727	-1.6978	-1.8072	-0.0421	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.9044	-1.4949	-1.6446	-0.0421	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8987	-2.2180	-2.2034	-0.0412	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8452	-1.2841	-1.3961	-0.0345	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7754	-2.4460	-2.6558	-0.0323	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.7306	-1.9823	-2.1008	-0.0412	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.6134	-3.2166	-3.3555	-0.0357	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.9043	-2.3392	-2.2651	-0.0397			



Şekil 4. 22. Aylık ITA grafikleri(17898-Seydişehir)

4.23. 17906 (Ulukışla) Analiz Sonuçları

17906 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizi sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerlerinin çoğunlukla Aralık- ve Aralık+ sabit değerler arasında olması, seri korelasyon etkisinin olmadığını ve prewhitening prosedürüne gerek duyulmadığını ifade eder.

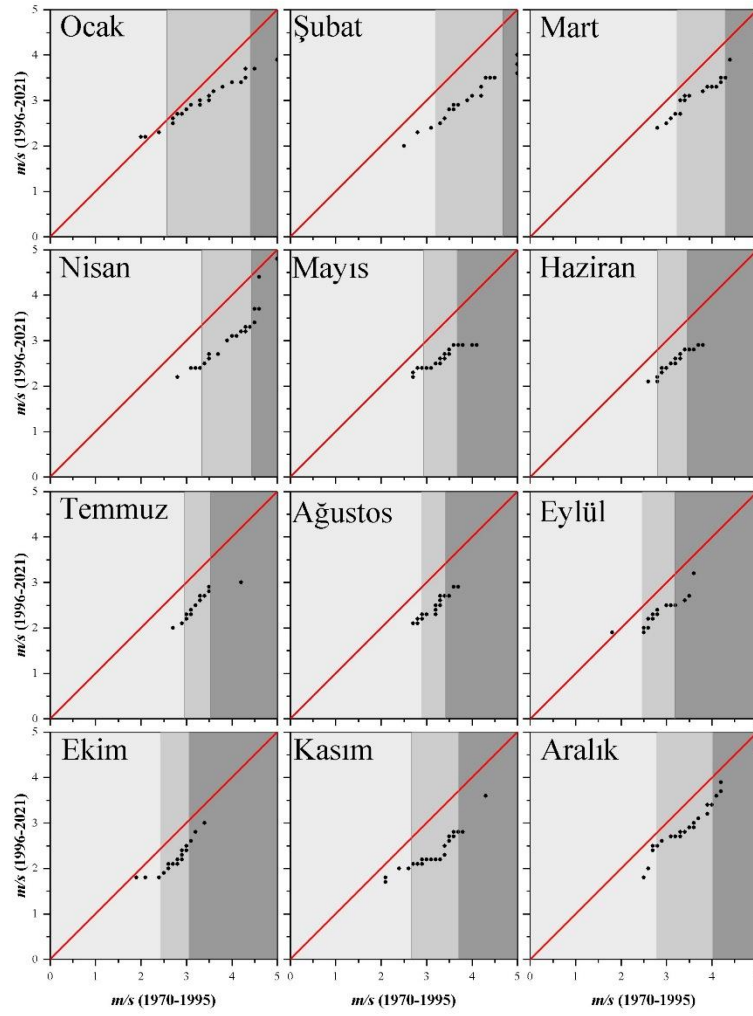
MK ve SR testleri sonuçlarına göre, tüm aylarda ve yıllık değerlerde Z değerlerinin 1.96'dan büyük olması, %95 güven aralığında anlamlı azalan bir trendin varlığını ortaya koymaktadır. Özellikle Nisan, Ekim ve Kasım aylarında MK ve SR Z değerleri sırasıyla -3.5418, -3.2178 ve -3.6145 gibi yüksek negatif değerler

sergileyerek, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin olduğunu göstermektedir.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17906 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında sürekli bir düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. En yüksek düşüş eğilimi Şubat ve Nisan aylarında sırasıyla -0.0364 ve -0.0383 olarak gözlemlenmişken, diğer aylarda da benzer düşüş eğilimleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, 17238 numaralı istasyonun sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4. 23. Trend analizi sonuçları (17906-Ulukışla)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.3414	-1.3402	-1.2651	-0.0138	(+)	(-)	(-)
Şubat	0.3629	-3.1679	-3.3538	-0.0364	(-)	(-)	(-)
Mart	0.3366	-2.8919	-3.0934	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.4972	-3.5418	-3.9625	-0.0383	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.5293	-2.9488	-3.0949	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.6637	-3.0056	-3.2358	-0.0240	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8209	-2.4785	-2.6397	-0.0263	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8572	-2.3968	-2.4071	-0.0273	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.6363	-2.7790	-2.7827	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.5936	-3.2178	-3.5787	-0.0227	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.5422	-3.6145	-4.0755	-0.0308	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.3409	-2.8105	-3.1965	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8582	-2.2742	-2.3889	-0.0269			



Şekil 4. 23. Aylık ITA grafikleri(17906-Ulukışla)

4.24. 17908 (Kozan) Analiz Sonuçları

17908 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizi sonuçlarını göstermektedir. Lag1 değerlerinin çoğunlukla Aralık- ve Aralık+ sabit değerler arasında olması, seri korelasyon etkisinin genellikle olmadığını ve prewhitening prosedürüne gerek duyulmadığını ifade eder.

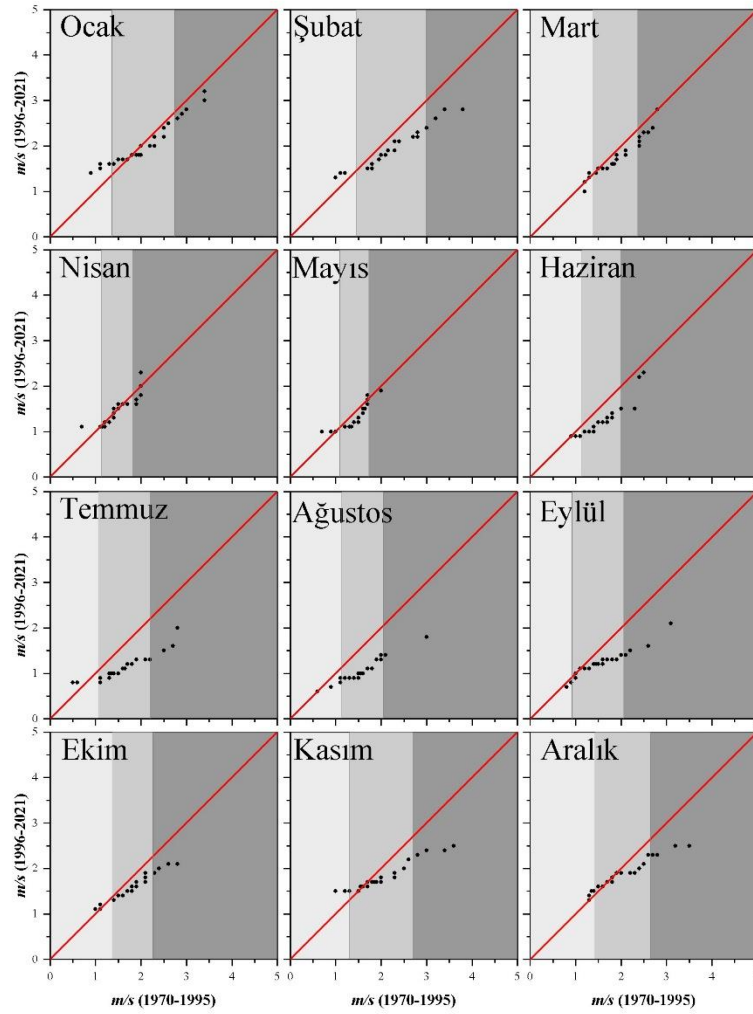
MK ve SR testleri sonuçlarına göre, tüm aylarda ve yıllık değerlerde Z değerlerinin 1.96'dan büyük olması, %95 güven aralığında anlamlı azalan bir trendin varlığını ortaya koymaktadır. Özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında MK ve SR Z

değerleri -2.8431 ve -3.0473 gibi yüksek negatif değerler sergileyerek, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin olduğunu göstermektedir.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17908 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında sürekli bir düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. En yüksek düşüş eğilimi Temmuz ve Ağustos aylarında sırasıyla -0.0182 ve -0.0176 olarak gözlemlenmişken, diğer aylarda da benzer düşüş eğilimleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, 17238 numaralı istasyonun sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4. 24. Trend analizi sonuçları (17908-Kozan)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.3428	-1.2102	-1.3733	-0.0063	(+)	(-)	(-)
Şubat	0.4098	-1.9982	-2.0952	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Mart	0.3900	-1.7302	-1.7200	-0.0067	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.5409	-1.4792	-1.6516	-0.0033	(+)	(-)	(-)
Mayıs	0.4007	-2.0636	-2.1257	-0.0066	(+)	(-)	(-)
Haziran	0.5743	-2.4209	-2.5598	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.5112	-2.8431	-2.9046	-0.0182	(+)	(-)	(-)
Ağustos	0.3968	-3.0473	-3.3318	-0.0176	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.4297	-1.5191	-1.4770	-0.0081	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.3179	-1.4136	-1.4193	-0.0088	(+)	(-)	(-)
Kasım	0.4073	-1.2024	-0.9959	-0.0074	(+)	(-)	(-)
Aralık	0.4471	-1.4054	-1.2704	-0.0111	(+)	(-)	(-)
Yıllık	0.6998	-2.0468	-2.1244	-0.0110			



Şekil 4. 24. Aylık ITA grafikleri(17908-Kozan)

4.25. 17928 (Hadim) Analiz Sonuçları

17928 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Çoğu ay için Lag1 değerlerinin Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri arasında yer alması, seri korelasyon etkisinin olmadığını ve prewhitening prosedürüne gerek duyulmadığını ifade eder.

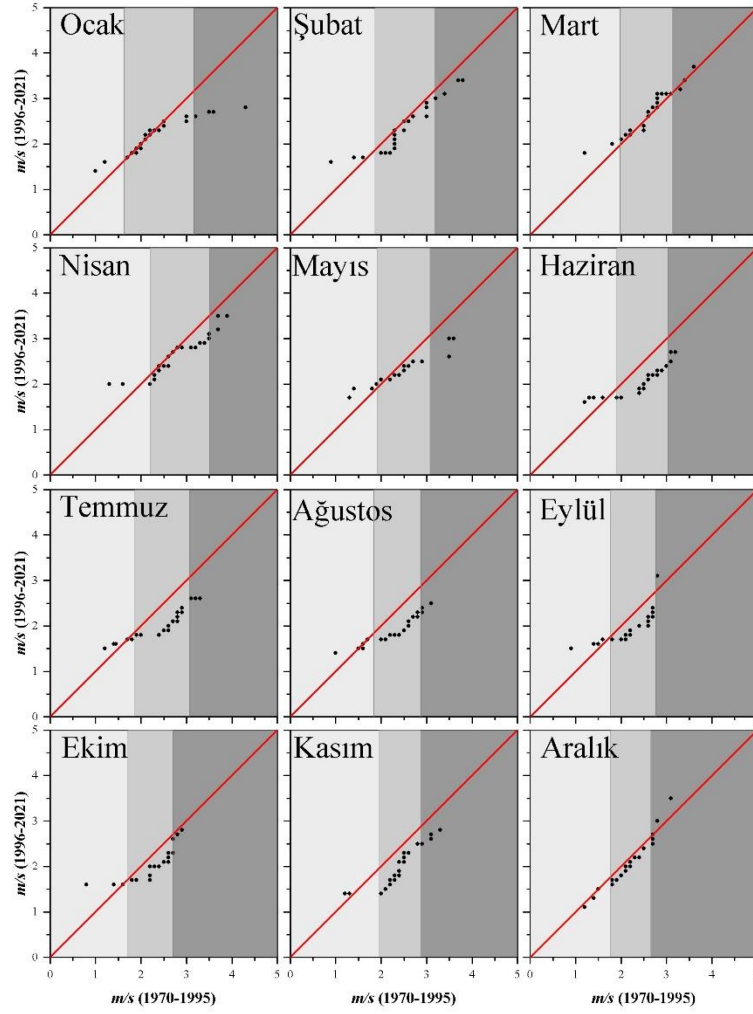
MK ve SR test sonuçları, Ocak ve Mart aylarında Z değerlerinin 1.96'dan küçük olduğunu göstererek bu aylarda anlamlı bir trendin olmadığını işaret eder. Diğer aylarda ve yıllık değerlerde ise Z değerleri 1.96'dan büyük çıkarak, anlamlı azalan trendlerin varlığını göstermektedir. Özellikle Eylül ayında MK ve SR testleri sırasıyla

-2.9237 ve -2.3861 değerleri ile %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trendin olduğunu ortaya koymaktadır.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17928 numaralı istasyonda çoğu ayda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin var olduğunu işaret eder. Özellikle Haziran ve Ağustos aylarında düşüş eğilimleri sırasıyla -0.0182 ve -0.0200 olarak gözlemlenirken, Ocak ve Mart aylarında bu eğilimler hemen hemen sıfır veya çok düşük (-0.0000 ve 0.0029) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 25. Trend analizi sonuçları (17928-Hadim)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.2344	0.1462	0.0789	0.0000	(+)	(0)	(-)
Şubat	0.1977	-1.4293	-1.4595	-0.0071	(+)	(-)	(-)
Mart	0.2646	0.9829	0.8278	0.0029	(+)	(+)	(0)
Nisan	0.5748	-0.3818	-0.3818	-0.0062	(+)	(-)	(-)
Mayıs	0.3593	-0.5524	-0.4902	-0.0055	(+)	(-)	(-)
Haziran	0.6555	-1.5272	-1.6007	-0.0182	(+)	(-)	(-)
Temmuz	0.7692	-0.6093	-0.4228	-0.0222	(+)	(-)	(-)
Ağustos	0.7083	-2.2097	-2.1441	-0.0200	(0)	(-)	(-)
Eylül	0.1793	-2.9237	-2.3861	-0.0143	(+)	(-)	(+)
Ekim	0.6449	-1.1619	-1.0568	-0.0111	(+)	(-)	(-)
Kasım	0.5219	-1.8846	-1.8672	-0.0150	(+)	(-)	(-)
Aralık	0.3091	-1.2671	-1.3316	-0.0074	(-)	(-)	(+)
Yıllık	0.7410	-1.3970	-1.3129	-0.0147			



Şekil 4. 25. Aylık ITA grafikleri(17928-Hadim)

4.26. 17936 (Karaisali) Analiz Sonuçları

17936 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içerir. Burada, Lag1 değerlerinin çoğunlukla Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri dışında olduğu görülmekte, bu da seri korelasyon etkisinin var olduğunu ve prewhitening prosedürünün uygulandığını gösterir.

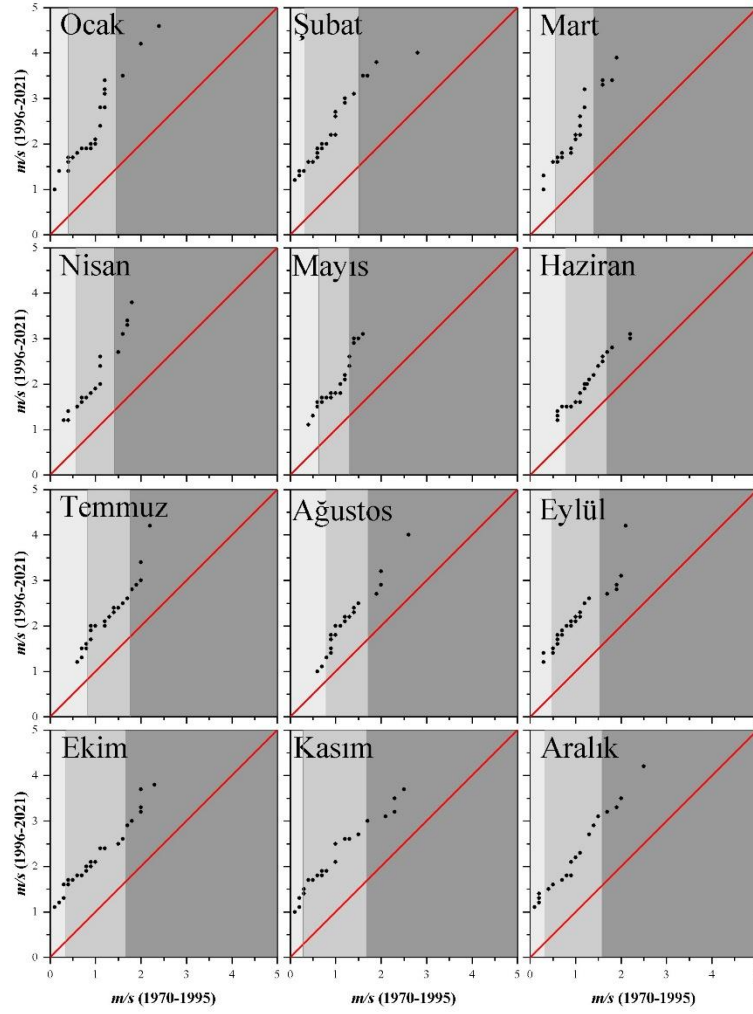
MK ve SR testleri, tüm aylarda ve yıllık değerlerde 1.96'dan büyük Z değerleri elde edilmiştir. Bu, %95 güven aralığında anlamlı bir artan trend olduğunu gösterir. Özellikle Mart ve Aralık aylarında MK ve SR testlerinin Z değerleri sırasıyla 2.0633,

2.0855 ve 2.2501, 2.5245 gibi oldukça yüksek pozitif değerler sergileyerek, bu aylarda %99 güven aralığında anlamlı bir artış trendinin olduğunu ortaya koymaktadır.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17936 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık değerlerde pozitif eğim değerleri olduğunu gösterir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir artış eğiliminin var olduğunu işaret eder. Özellikle Ocak, Şubat ve Mart aylarında yüksek artış eğilimleri (sırasıyla 0.0333, 0.0333 ve 0.0305) gözlemlenmiştir

Çizelge 4. 26.Trend analizi sonuçları (17936-Karaisalı)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7872	1.4782	1.6149	0.0333	(+)	(+)	(+)
Şubat	0.7903	1.5921	1.7351	0.0333	(+)	(+)	(+)
Mart	0.8003	2.0633	2.0855	0.0305	(+)	(+)	(+)
Nisan	0.7925	1.3649	1.3699	0.0277	(+)	(+)	(+)
Mayıs	0.8114	1.5841	1.7427	0.0258	(+)	(+)	(+)
Haziran	0.6959	1.3889	1.5098	0.0200	(+)	(+)	(+)
Temmuz	0.7227	1.3241	1.3425	0.0250	(+)	(+)	(+)
Ağustos	0.6887	1.1453	1.3766	0.0231	(+)	(+)	(+)
Eylül	0.8028	1.3565	1.4776	0.0301	(+)	(+)	(+)
Ekim	0.7872	1.0722	1.1099	0.0308	(+)	(+)	(+)
Kasım	0.8062	0.8773	1.0738	0.0304	(+)	(+)	(+)
Aralık	0.7352	2.2501	2.5245	0.0299	(+)	(+)	(+)
Yıllık	0.9133	0.9097	1.0401	0.0281			



Şekil 4. 26. Aylık ITA grafikleri(17936-Karaisalı)

4.27. 17952 (Elmalı) Analiz Sonuçları

17952 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analizi sonuçlarını sunmaktadır. Lag1 değerlerinin çoğu ay için Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri arasında olmadığı gözlemlenmektedir, bu da prewhitening prosedürünün uygulanması gerektiğini ifade eder.

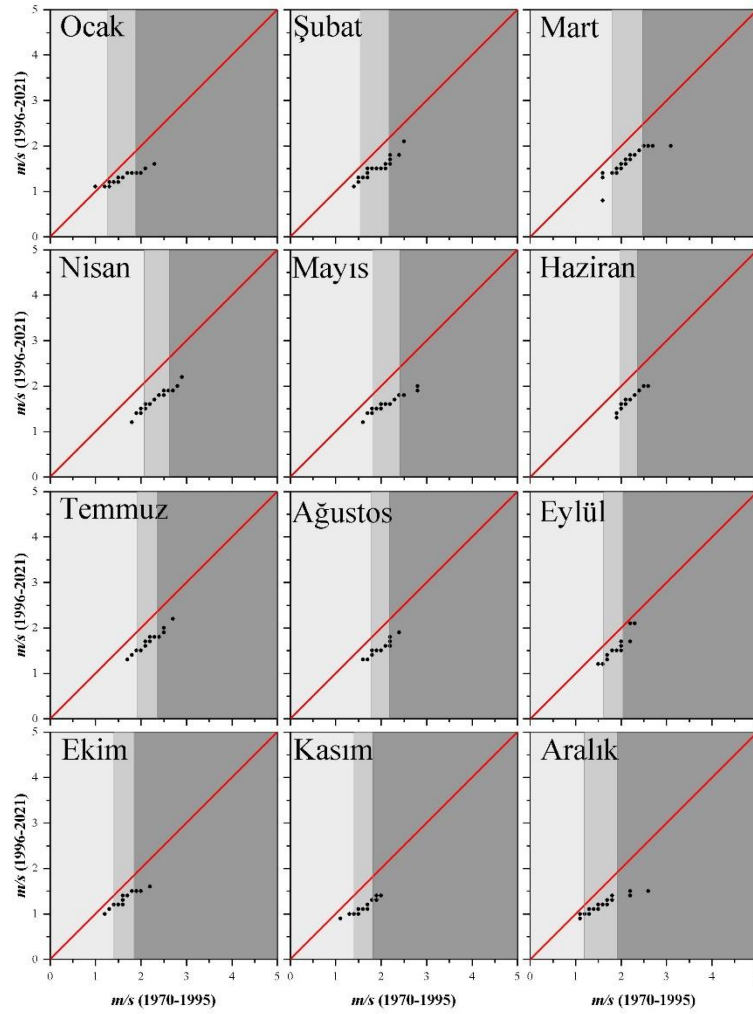
MK ve SR test sonuçlarına göre, tüm aylarda ve yıllık değerlerde Z değerlerinin 1.96'dan büyük olduğu görülmektedir, bu da %95 güven aralığında anlamlı azalan trendlerin varlığını göstermektedir. Özellikle Şubat, Mart ve Aralık aylarında MK ve SR testlerinin Z değerleri sırasıyla -3.3394, -2.8847 ve -3.2188 gibi oldukça yüksek

negatif değerler göstererek, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu ortaya koymaktadır.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17952 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında sürekli bir düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. Özellikle Nisan ve Mayıs aylarında düşüş eğilimleri sırasıyla -0.0231 ve -0.0181 olarak gözlemlenirken, diğer aylarda da benzer düşüş eğilimleri belirlenmiştir.

Çizelge 4. 27. Trend analizi sonuçları (17952-Elmalı)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.5026	-2.1535	-2.2352	-0.0100	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.3074	-3.3394	-3.8416	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Mart	0.5290	-2.8847	-2.7967	-0.0188	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7768	-2.2099	-2.2690	-0.0231	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.5817	-2.8683	-3.0635	-0.0181	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7128	-2.4780	-2.5948	-0.0176	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.6753	-2.4218	-2.4949	-0.0175	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.6976	-2.0397	-2.3199	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.6211	-2.9909	-3.4080	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.5220	-2.7469	-3.0600	-0.0125	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.6771	-2.3246	-2.4247	-0.0158	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.4956	-3.2188	-3.2956	-0.0136	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8696	-1.9981	-2.0876	-0.0167			



Şekil 4. 27. Aylık ITA grafikleri(17952-Elmalı)

4.28. 17954 (Manavgat) Analiz Sonuçları

17954 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Bu istasyonun analizi, Lag1, MK, SR ve SS değerlerini sunar. Çoğu ay için Lag1 değerleri Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri dışında yer aldığından, prewhitening prosedürünün uygulanması gerektiği anlaşılır.

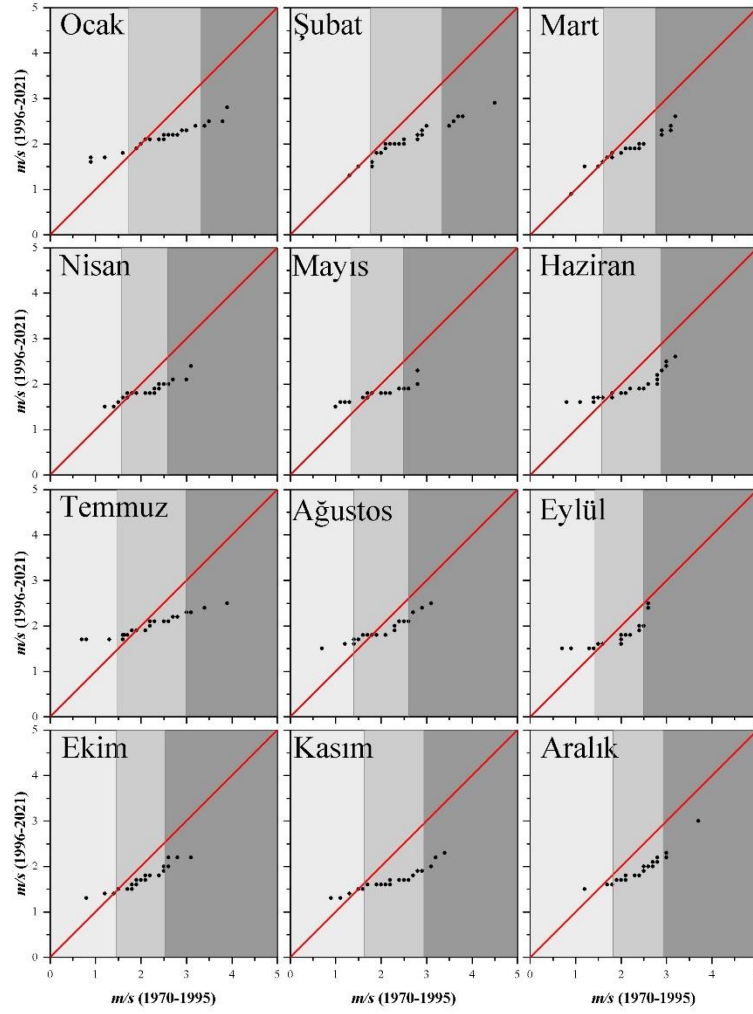
MK ve SR testleri, Ocak, Şubat, Mart, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında Z değerlerinin 1.96'dan büyük çıkarak, %95 güven aralığında anlamlı azalan trendlerin varlığını gösterir. Özellikle Aralık ayında MK ve SR Z değerleri -2.3070 ve -2.4043 gibi yüksek negatif değerlerle dikkat çekerek, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan

trendin varlığını ortaya koymaktadır. Mayıs ve Ağustos aylarında ise MK ve SR testleri anlamlı bir trend göstermemektedir.

SS metodu ile elde edilen eğim değerlerine bakıldığında, 17954 numaralı istasyonda çoğu ayda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri gözlemlenmektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. En yüksek düşüş eğilimi Aralık ayında (-0.0173) gözlemlenirken, Mayıs ve Ağustos aylarında bu eğilim sıfır (0.0000) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, istasyonda çoğu zaman azalan bir rüzgar hızı trendi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. 28. Trend analizi sonuçları (17954-Manavgat)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.5481	-1.4052	-1.3111	-0.0075	(+)	(-)	(-)
Şubat	0.3488	-1.0642	-1.0958	-0.0103	(0)	(-)	(-)
Mart	0.2834	-1.5192	-1.4349	-0.0057	(0)	(-)	(-)
Nisan	0.4717	-0.6418	-0.4493	-0.0071	(+)	(-)	(-)
Mayıs	0.6505	-0.0976	0.1429	0.0000	(+)	(-)	(-)
Haziran	0.6953	-0.7311	-0.7841	-0.0077	(+)	(-)	(-)
Temmuz	0.6602	-0.1706	-0.1478	-0.0030	(+)	(-)	(-)
Ağustos	0.6645	0.0325	0.0109	0.0000	(+)	(-)	(-)
Eylül	0.6267	-1.4302	-1.2806	-0.0083	(+)	(-)	(-)
Ekim	0.5787	-1.2429	-1.1714	-0.0077	(+)	(-)	(-)
Kasım	0.6148	-1.3486	-1.3560	-0.0129	(+)	(-)	(-)
Aralık	0.5713	-2.3070	-2.4043	-0.0173	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8539	-1.8844	-1.7618	-0.0113			



Şekil 4. 28. Aylık ITA grafikleri(17954-Manavgat)

4.29. 17958 (Erdemli) Analiz Sonuçları

17958 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını göstermektedir. Çoğu ay için Lag1 değerlerinin Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri arasında olmaması, prewhitening prosedürünün uygulanması gerektiğini ifade eder.

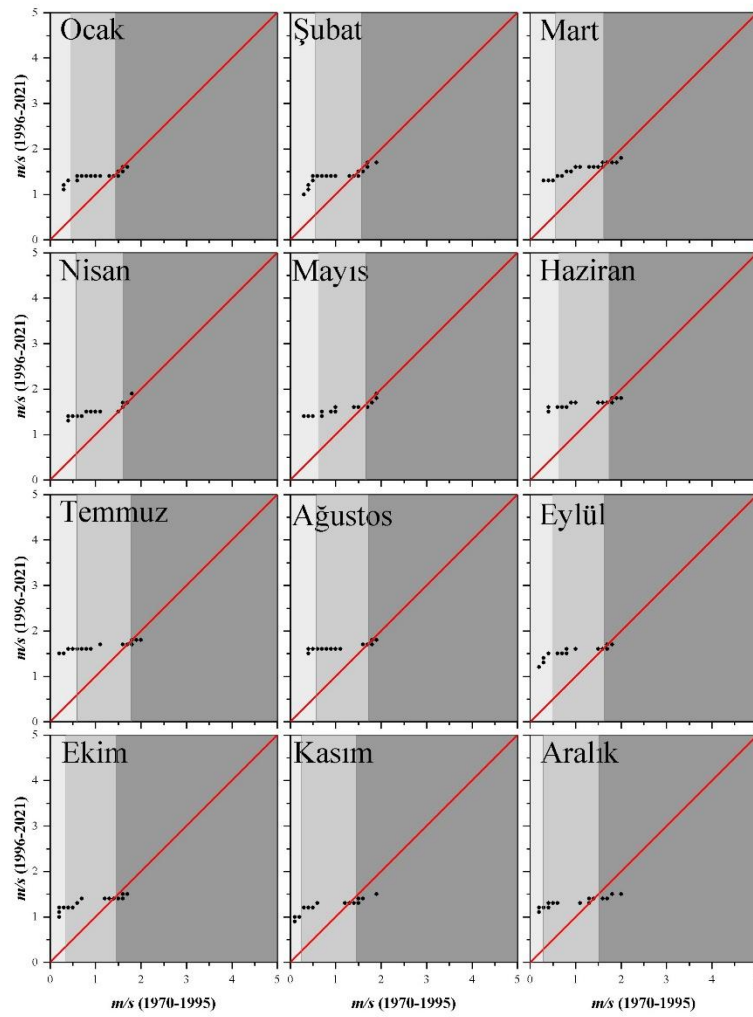
MK ve SR testleri sonuçlarına göre, tüm aylarda ve yıllık değerlerde Z değerlerinin 1.96'dan büyük olduğu görülmektedir, bu da %95 güven aralığında anlamlı artan trendlerin varlığını göstermektedir. Özellikle Mart, Haziran ve Eylül aylarında MK ve SR testlerinin Z değerleri sırasıyla 2.3900, 2.6942 ve 2.1997 gibi

yüksek pozitif değerler sergileyerek, %99 güven aralığında anlamlı bir artan trend olduğunu ortaya koymaktadır.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17958 numaralı istasyonda tüm aylarda ve yıllık değerlerde pozitif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir artış eğiliminin olduğunu işaret eder. Özellikle Mart ve Haziran aylarında artış eğilimleri sırasıyla 0.0122 ve 0.0100 olarak gözlemlenirken, yıllık değerde bu eğilim 0.0033 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, rüzgar hızında artış eğiliminin olduğunu gösteren istatistiksel bir bulgudur.

Çizelge 4. 29.Trend analizi sonuçları (17958-Erdemli)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.7635	1.2685	1.4905	0.0125	(+)	(+)	(0)
Şubat	0.7512	1.6993	1.8490	0.0066	(+)	(+)	(0)
Mart	0.7870	2.3900	2.5661	0.0122	(+)	(+)	(0)
Nisan	0.8112	1.3655	1.4466	0.0102	(+)	(+)	(+)
Mayıs	0.7721	2.3342	2.5799	0.0111	(+)	(+)	(-)
Haziran	0.8238	2.6942	2.9421	0.0100	(+)	(+)	(-)
Temmuz	0.8042	2.0346	2.1814	0.0063	(+)	(+)	(-)
Ağustos	0.8766	1.3594	1.4857	0.0098	(+)	(+)	(0)
Eylül	0.8354	2.1997	2.4320	0.0000	(+)	(+)	(0)
Ekim	0.8425	0.7236	0.8063	0.0077	(+)	(+)	(-)
Kasım	0.7678	1.9109	2.1002	0.0125	(+)	(+)	(-)
Aralık	0.8210	1.2610	1.4692	0.0120	(+)	(+)	(-)
Yıllık	0.9107	1.0559	1.1340	0.0033			



Şekil 4. 29. Aylık ITA grafikleri(17958-Erdemli)

4.30. 17960 (Erdemli) Analiz Sonuçları

17960 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını sunmaktadır. Lag1 değerlerinin genellikle Aralık- ve Aralık+ sabit değerler arasında olmadığı gözlemlenmektedir, bu da prewhitening prosedürünün uygulanmasını gerektirdiğini gösterir.

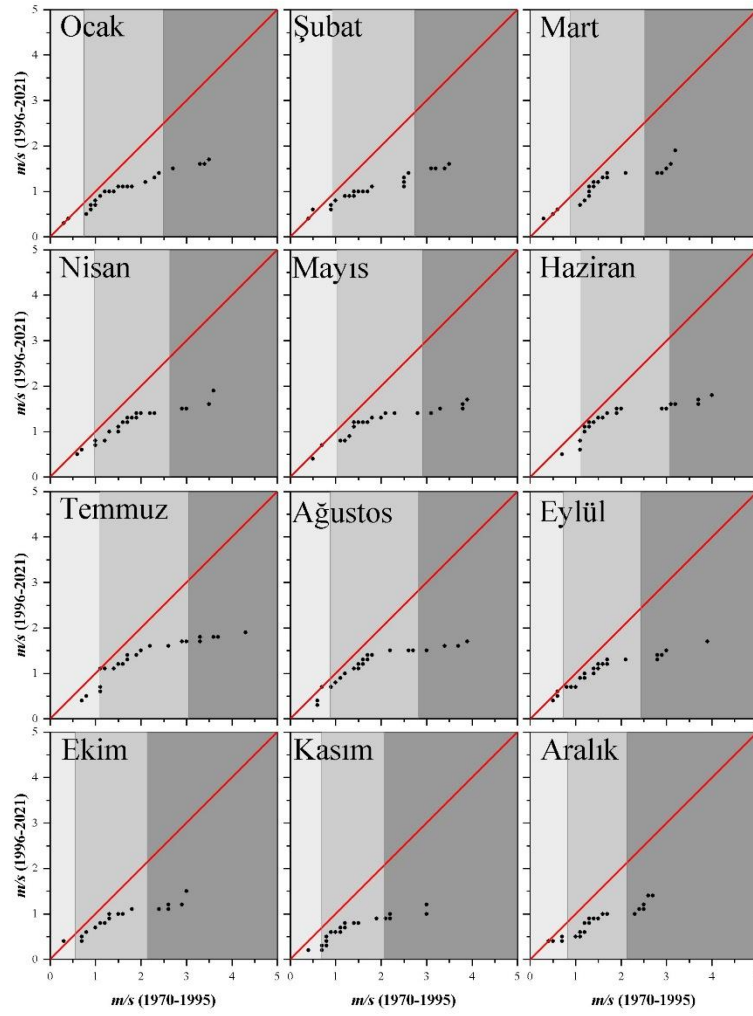
MK ve SR testleri, çoğu ay için ve yıllık değerlerde Z değerlerinin 1.96'dan büyük olduğunu göstererek bu dönemlerde %95 güven aralığında anlamlı azalan trendlerin varlığını işaret etmektedir. Özellikle Şubat, Kasım ve Aralık aylarında MK ve SR testlerinin Z değerleri sırasıyla -1.2104, -1.2511 ve -1.2191 gibi değerler

göstererek, anlamlı azalan trendlerin olduğunu göstermektedir. Mayıs ayında ise MK ve SR testleri anlamlı bir trend göstermemektedir.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17960 numaralı istasyonda çoğu ayda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında genel bir düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. Özellikle Şubat ve Temmuz aylarında düşüş eğilimleri sırasıyla -0.0231 ve -0.0250 olarak gözlemlenirken, Mayıs ayında bu eğilim -0.0222 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, istasyonun rüzgar hızlarında sürekli bir düşüş eğilimi sergilediğini göstermektedir.

Çizelge 4. 30. Trend analizi sonuçları (17960-Erdemli)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.5383	-1.0722	-1.2513	-0.0188	(0)	(-)	(-)
Şubat	0.6995	-1.2104	-1.4309	-0.0231	(-)	(-)	(-)
Mart	0.7818	-0.6093	-0.7645	-0.0167	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.7919	-0.5443	-0.7122	-0.0218	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7987	-0.0569	-0.1381	-0.0222	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.7504	-0.3899	-0.4332	-0.0209	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.7398	-0.8694	-0.8651	-0.0250	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.7831	-0.6255	-0.6254	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.7713	-0.4630	-0.6610	-0.0164	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.7480	-0.2356	-0.5885	-0.0136	(+)	(-)	(-)
Kasım	0.6714	-1.2511	-1.4455	-0.0182	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.7667	-1.2191	-1.4238	-0.0208	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8536	-0.4873	-0.6740	-0.0208			



Şekil 4. 30. Aylık ITA grafikleri(17960-Erdemli)

4.31. 17962 (Dörtyol) Analiz Sonuçları

17962 İstasyonu için rüzgar hızı değerlerinin monotonik trend analiz sonuçlarını içermektedir. Lag1 değerlerinin genellikle Aralık- ve Aralık+ sabit değerleri arasında olmadığı, prewhitening prosedürünün uygulanmasını gerektirdiğini gösterir.

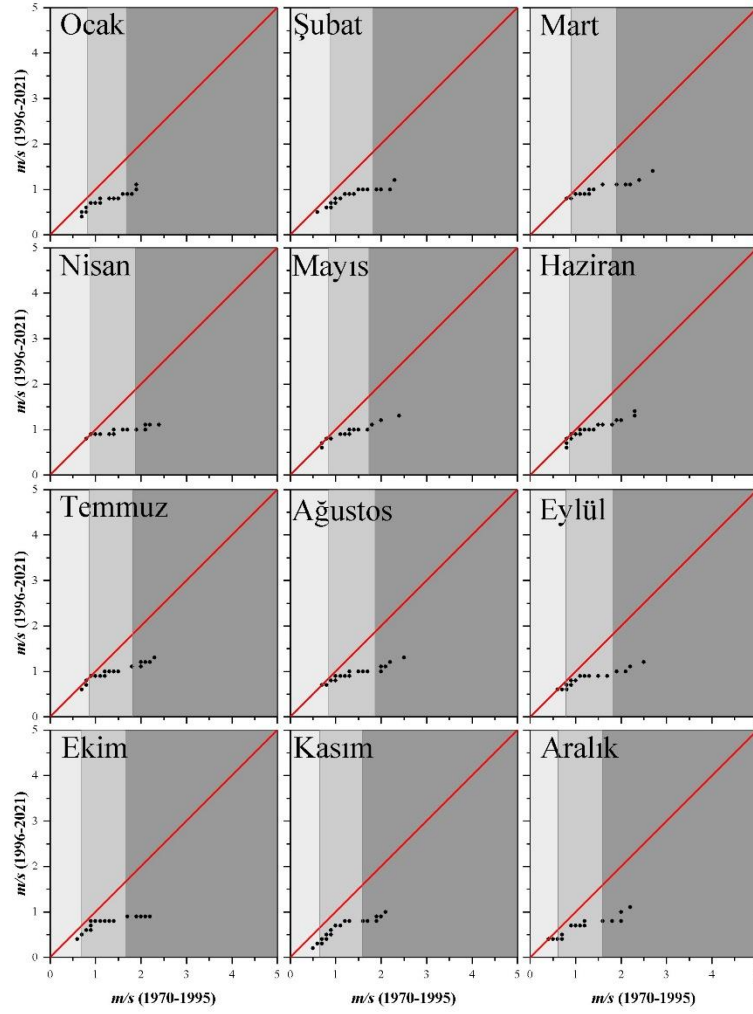
MK ve SR test sonuçları, Ocak, Şubat, Mayıs, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında Z değerlerinin 1.96'dan büyük olduğunu göstererek bu aylarda %95 güven aralığında anlamlı azalan trendlerin varlığını işaret etmektedir. Şubat ayında MK ve SR testlerinin Z değerleri -1.8867 ve -1.9457 gibi yüksek negatif değerler sergileyerek, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trend olduğunu göstermektedir. Diğer

tarafından, Mart, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında MK ve SR testleri anlamlı bir trend göstermemektedir.

SS metodu ile elde edilen eğim değerleri, 17962 numaralı istasyonda çoğu ayda ve yıllık değerlerde negatif eğim değerleri olduğunu göstermektedir. Bu, rüzgar hızlarında belirli aylarda düşüş eğiliminin olduğunu işaret eder. Özellikle Şubat ayında düşüş eğilimi -0.0200 olarak gözlemlenirken, Mart ve Haziran aylarında bu eğilim daha düşük (-0.0143 ve -0.0119) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, istasyonun rüzgar hızlarında aydan aya değişen bir eğilim sergilediğini göstermektedir.

Çizelge 4. 31. Trend analizi sonuçları (17962-Dört Yol)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0.8205	-0.9510	-1.1088	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Şubat	0.7614	-1.8867	-1.9457	-0.0200	(-)	(-)	(-)
Mart	0.8135	0.2114	0.2256	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Nisan	0.8242	-0.1220	-0.2202	-0.0143	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0.7472	-1.0729	-1.0160	-0.0125	(-)	(-)	(-)
Haziran	0.8587	0.6587	0.8686	-0.0119	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0.8620	0.3093	0.3274	-0.0118	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0.8445	0.1057	0.1611	-0.0150	(-)	(-)	(-)
Eylül	0.8302	-0.7078	-0.3857	-0.0154	(-)	(-)	(-)
Ekim	0.8496	-0.8635	-0.8020	-0.0176	(-)	(-)	(-)
Kasım	0.8429	-0.9348	-0.9206	-0.0190	(-)	(-)	(-)
Aralık	0.8381	-0.8789	-0.8938	-0.0164	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0.8922	0.7797	0.6765	-0.0146			



Şekil 4. 31. Aylık ITA grafikleri(17962-Dört yol)

4.32. 17974 (Gazipaşa) Analiz Sonuçları

17974 numaralı istasyonun monotonik trend analiz sonuçları incelendiğinde, rüzgar hızı verilerinin genellikle azalan bir eğilim gösterdiği söylenebilir. Özellikle, Mann-Kendall ve Spearman testlerinin Z değerlerinin çoğu ayda mutlak değeri 1.96'dan büyük olduğu için %95 güven aralığında anlamlı bir azalma trendi saptanmıştır. Şubat ayında her iki test için Z değerleri (-3.2088 ve -3.7299) oldukça yüksek olup, %99 güven aralığında anlamlı bir azalan trendi işaret etmektedir. Kasım ayında da benzer şekilde yüksek Z değerleri (-2.9174 ve -3.4773) gözlemlenmektedir.

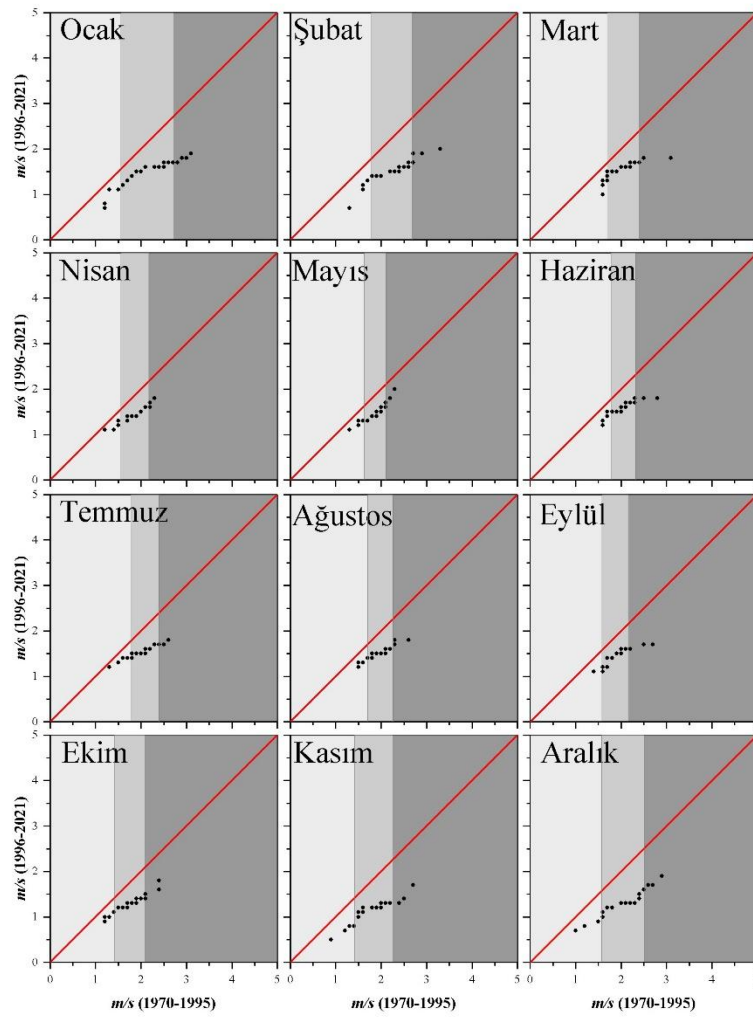
Lag1 değerlerinin, Salas (1980) tarafından belirlenen Aralık- (-0.2477) ve Aralık+ (0.2085) aralığında olması, verilerdeki korelasyon etkisinin minimal olduğunu ve bu nedenle prewhitening prosedürüne gerek duyulmadığını göstermektedir. Ancak, Lag1 değerlerinin çoğu ayda bu aralık dışında kalması, veri setine prewhitening uygulandığını doğrulamaktadır.

Sen Slope değerleri, rüzgar hızlarında genel bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir. Özellikle Şubat ayında en düşük eğim değeri (-0.0232), Mart ve Nisan aylarında ise sırasıyla -0.0151 ve -0.0167 olarak gözlemlenmiştir. Yıllık değerlendirmede ise -0.0187'lik bir eğim değeri belirlenmiştir. Bu, yıllık bazda da azalan bir trendin mevcut olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, 17974 numaralı istasyonun rüzgar hızlarında belirgin bir azalma eğilimi gözlemlenmekte ve bu durum, her üç testin de sağladığı sonuçlarla tutarlıdır. Özellikle Şubat ve Kasım aylarında azalma eğilimi daha belirgin olup, yıllık değerlendirme de azalan bir trendi desteklemektedir.

Çizelge 4. 32. Trend analizi sonuçları (17974-Gazipaşa)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0,5899	-2,2095	-2,1974	-0,0231	(-)	(-)	(-)
Şubat	0,4919	-3,2088	-3,7299	-0,0232	(-)	(-)	(-)
Mart	0,5863	-2,0073	-2,0440	-0,0151	(-)	(-)	(-)
Nisan	0,6539	-2,4136	-2,3818	-0,0167	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0,6718	-2,6011	-2,6353	-0,0135	(-)	(-)	(-)
Haziran	0,7493	-2,3658	-2,2657	-0,0154	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0,7953	-2,0158	-2,0316	-0,0182	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0,7531	-1,8938	-2,1485	-0,0167	(-)	(-)	(-)
Eylül	0,7950	-1,9101	-1,9672	-0,0143	(-)	(-)	(-)
Ekim	0,6543	-1,9260	-2,0829	-0,0143	(-)	(-)	(-)
Kasım	0,5267	-2,9174	-3,4773	-0,0191	(-)	(-)	(-)
Aralık	0,7139	-1,8936	-1,9670	-0,0250	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0,9207	-1,3158	-1,3076	-0,0187			



Şekil 4. 32. Aylık ITA grafikleri(17974-Gazipaşa)

4.33. 17979 (Yumurtalık) Analiz Sonuçları

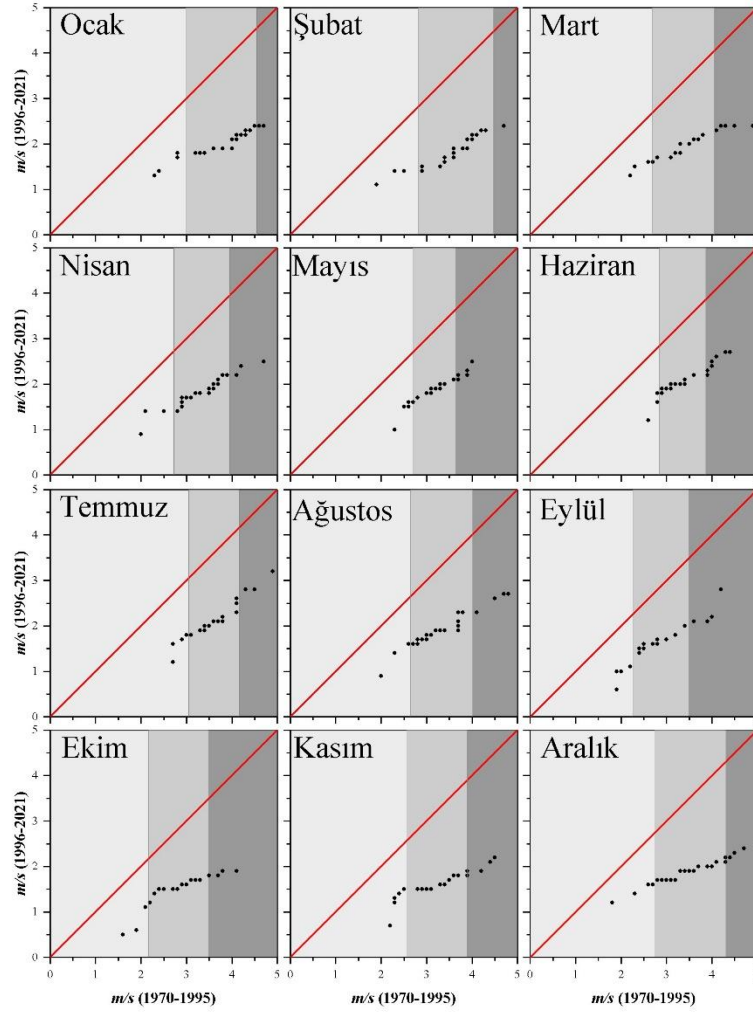
17979 numaralı istasyonun trend analizi sonuçları, rüzgar hızlarında genel bir azalma eğiliminin olduğunu göstermektedir. MK ve SR testleriyle elde edilen Z değerlerinin çoğu, anlamlı bir trendin olmadığını gösterse de (mutlak Z değeri genellikle 1.96'dan küçük), SS değerleri tüm aylarda negatif olup, azalma eğilimini desteklemektedir. SS değerleri, aylık bazda -0.0515 ile -0.0345 arasında değişmektedir ve yıllık değer de -0.0417 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, istasyonun genelinde bir düşüş trendi olduğunu gösterse de, MK ve SR testlerinin yüksek güven aralıklarında anlamlı sonuçlar üretmemektedir. Ayrıca, Lag1 değerlerinin belirlenen aralık içinde

olması, prewhitening prosedürünün gerektiğini ve veri setinde korelasyon etkisinin bulunmadığını belirtmektedir.

Bu sonuçlar, önceki istasyonlardaki verilere benzer şekilde, rüzgar hızlarında belirgin bir azalma eğilimi gösterse de, testlerin anlamlı sonuçlar üretmemesi, verilerdeki trendin doğruluğunun daha dikkatli değerlendirilmesi gerektiğini ima etmektedir.

Çizelge 4. 33. Trend analizi sonuçları (17979-Yumurtalık)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0,8329	-2,1039	-2,1452	-0,0515	(-)	(-)	(-)
Şubat	0,7594	-2,6155	-2,9203	-0,0524	(-)	(-)	(-)
Mart	0,8407	-1,3404	-1,3649	-0,0411	(-)	(-)	(-)
Nisan	0,8392	-2,1607	-2,2508	-0,0482	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0,7974	-2,0875	-2,3735	-0,0375	(-)	(-)	(-)
Haziran	0,8442	-2,1610	-2,2089	-0,0375	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0,7627	-1,8927	-1,9546	-0,0429	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0,6488	-2,7210	-2,6426	-0,0411	(-)	(-)	(-)
Eylül	0,7368	-1,7302	-1,7103	-0,0345	(-)	(-)	(-)
Ekim	0,8697	-0,9992	-1,1881	-0,0352	(-)	(-)	(-)
Kasım	0,8550	-1,9985	-2,2005	-0,0421	(-)	(-)	(-)
Aralık	0,8598	-1,4382	-1,5415	-0,0462	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0,9196	-1,9656	-1,9661	-0,0417			



Şekil 4. 33. Aylık ITA grafikleri(17979-Yumurtalık)

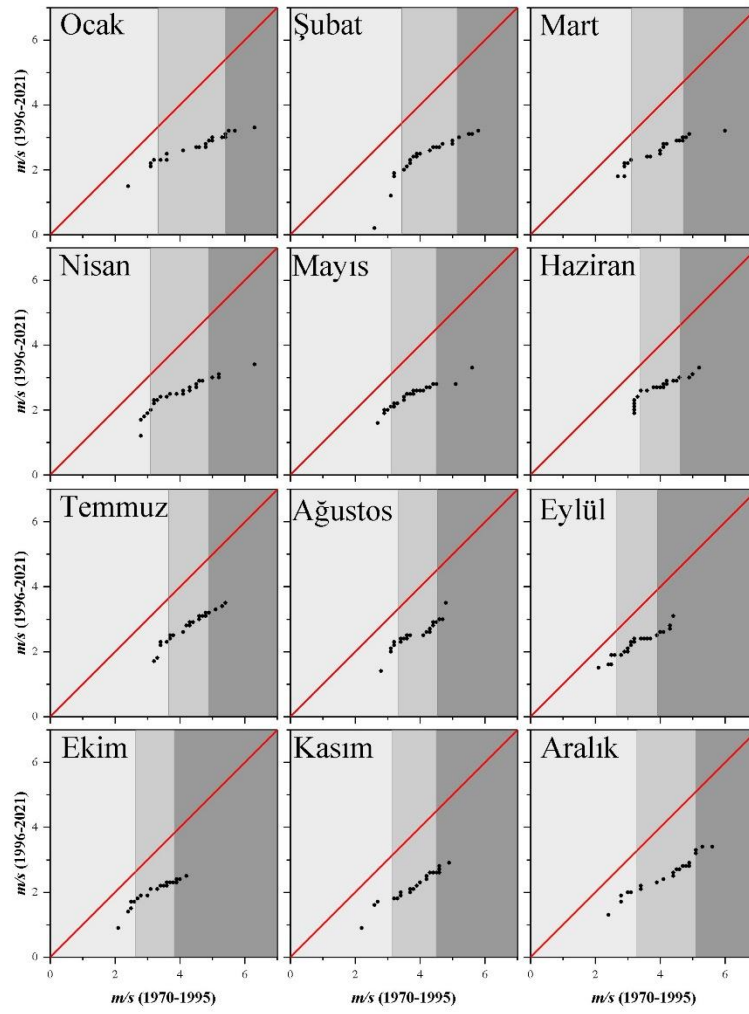
4.34. 17981 (Karataş) Analiz Sonuçları

17981 numaralı istasyonun analizi, rüzgar hızlarında belirgin bir azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. MK ve SR testlerinden elde edilen Z değerleri, çoğu ayda anlamlı bir azalma trendini işaret etmektedir (mutlak Z değeri genellikle 1.96'dan büyük). Özellikle Ocak ve Şubat aylarında Z değerleri -3.3711 ve -3.6059 ile güçlü bir azalma trendi ortaya koymaktadır. SS değerleri ise tüm aylarda negatif olup, -0.0700 ile -0.0425 arasında değişmektedir. Yıllık SS değeri -0.0580 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuçlar, 17238 numaralı istasyonla kıyaslandığında, her iki istasyonda da benzer bir azalma eğilimi gözlemlenmektedir. Ancak 17981 istasyonundaki SS değerleri, 17238 istasyonuna göre biraz daha düşük seviyelerde kalmaktadır (-0.0417). Ayrıca, 17981 istasyonunda MK ve SR testlerinin Z değerleri, 17238 istasyonundakilere göre daha yüksek (-3.3711 ve -3.6059 gibi), bu da daha güçlü bir azalma trendi anlamına gelmektedir. Lag1 değerleri her iki istasyonda da belirlenen aralık içinde kalmaktadır, bu da prewhitening uygulandığını ve korelasyon etkisinin dikkate alınmadığını gösterir

Çizelge 4. 34. Trend analizi sonuçları (17981-Karataş)

Ay	Lag1	MK	SR	SS	ITA		
					Düşük	Orta	Yüksek
Ocak	0,8381	-3,3711	-3,6059	-0,0667	(-)	(-)	(-)
Şubat	0,7797	-3,3466	-3,5091	-0,0700	(-)	(-)	(-)
Mart	0,7734	-2,8835	-3,1173	-0,0500	(-)	(-)	(-)
Nisan	0,8260	-2,4613	-2,4484	-0,0579	(-)	(-)	(-)
Mayıs	0,7896	-2,9974	-3,1828	-0,0500	(-)	(-)	(-)
Haziran	0,8664	-2,4781	-2,4983	-0,0500	(-)	(-)	(-)
Temmuz	0,8461	-2,5343	-2,5575	-0,0583	(-)	(-)	(-)
Ağustos	0,8544	-3,3303	-3,5899	-0,0500	(-)	(-)	(-)
Eylül	0,7878	-2,7381	-2,9707	-0,0425	(-)	(-)	(-)
Ekim	0,8358	-2,8596	-2,7888	-0,0447	(-)	(-)	(-)
Kasım	0,8249	-3,3546	-3,7083	-0,0593	(-)	(-)	(-)
Aralık	0,8091	-3,0869	-3,4039	-0,0667	(-)	(-)	(-)
Yıllık	0,9263	-3,8012	-4,0210	-0,0580			



Şekil 4. 34. Aylık ITA grafikleri(17981-Karataş)

5. TARTIŞMA

5.1. Monotonik Trend Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Mann-Kendall ve Spearman'ın rho testleri sonuçları, Akdeniz Bölgesi'ndeki istasyonlara ait rüzgar hızı verilerindeki anlamlı trendleri belirlemek için incelenmiştir. Her iki test de benzer sonuçlar vermekle birlikte, bazı farklılıklar da mevcuttur.

Mann-Kendall testine göre en fazla anlamlı azalma trendi Şubat ayında gözlemlenmiş olup 23 istasyonda rüzgar hızında düşüş belirlenmiştir. Benzer şekilde, Kasım (20), Aralık (19) ve Ağustos (19) aylarında da belirgin azalma eğilimleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Mart ayında 13 istasyonda anlamlı azalma gözlemlenirken, bu ayda 4 istasyonda artış eğilimi tespit edilmiştir. Bu durum, Mart ayında bazı bölgelerde rüzgar hızında farklı yönlerde değişimlerin yaşandığını göstermektedir.

Spearman'ın rho testi sonuçları genel olarak Mann-Kendall testine paralellik göstermektedir. Özellikle Şubat ayında yine 23 istasyonda anlamlı azalma eğilimi görülürken, Kasım (20) ve Aralık (18) aylarında da benzer şekilde düşüş eğilimi belirgindir. Mann-Kendall testine kıyasla Spearman testinde bazı aylarda azalma gösteren istasyon sayısının küçük farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Örneğin, Mann-Kendall testinde Nisan ayında 17 istasyonda azalma tespit edilirken, Spearman testinde bu sayı 19'dur. Benzer şekilde, Haziran ayında Mann-Kendall testinde 17 istasyon azalma gösterirken, Spearman testinde bu sayı 16'dır.

Artan anlamlı trendler açısından değerlendirildiğinde, her iki testte de belirgin bir artış eğilimi olan ayların sayıca çok az olduğu görülmektedir. Mart ayında Mann-Kendall testinde 4 istasyonda anlamlı artış gözlemlenirken, Spearman testinde bu değer değişmemiştir. Mayıs ayında Mann-Kendall testinde 3 istasyonda artış gözlemlenirken, Spearman testinde bu sayı 4'tür.

Genel olarak, iki test arasında büyük farklılıklar bulunmamakla birlikte, bazı aylarda istasyon sayılarında küçük değişiklikler gözlemlenmektedir. Özellikle Şubat, Kasım ve Aralık aylarında belirgin bir azalma eğilimi her iki test tarafından da desteklenmektedir. Bununla birlikte, rüzgar hızındaki artış eğilimleri daha sınırlı olup, çoğu istasyonda anlamlı bir yükselme tespit edilmemiştir.

Bu bulgular, Akdeniz Bölgesi'nde rüzgar hızının genel olarak azalma eğiliminde olduğunu ve özellikle kış ve sonbahar aylarında bu azalmanın daha belirgin olduğunu göstermektedir. Yaz aylarında ise trendler daha dengeli olmakla birlikte, bazı aylarda (örneğin Ağustos ve Eylül) azalma eğilimi baskın hale gelmektedir.

Çizelge 5. 1Mann-Kendall ve Spearman'ın rho testlerine göre anlamlı azalan ve artan istasyon sayıları

Zaman Ölçeği	Mann-Kendall		Spearman'ın Rho	
	Azalan	Artan	Azalan	Artan
Ocak	15	2	16	2
Şubat	23	2	23	3
Mart	13	4	13	4
Nisan	17	1	19	1
Mayıs	16	3	16	4
Haziran	17	3	16	3
Temmuz	14	2	14	2
Ağustos	19	1	19	1
Eylül	15	3	15	3
Ekim	17	2	16	2
Kasım	20	2	20	2
Aralık	19	1	18	1

5.2. Trend Eğim Değerlerinin Değerlendirilmesi

Akdeniz Bölgesi'nde yer alan 34 istasyona ait rüzgar hızı değişim trendleri Sen's slope yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, aylık ve yıllık bazda hesaplanan eğim değerleri, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, bölgedeki rüzgar hızında genel bir azalma eğilimi olduğunu göstermektedir. Tüm aylarda negatif eğim değerleri hesaplanmış olup, yıllık ortalama eğim -0.0189 m/s/yıl olarak bulunmuştur. Bu durum,

bölgedeki uzun vadeli rüzgar hızı değişimlerinin azalma yönünde olduğunu göstermektedir.

Aylık bazda değerlendirildiğinde, en belirgin azalma eğilimleri Temmuz (-0.0205), Ağustos (-0.0200) ve Şubat (-0.0206) aylarında gözlenmiştir. Haziran ve Temmuz aylarında standart sapma değerlerinin görece yüksek olması, istasyonlar arasındaki değişkenliğin arttığını ortaya koymaktadır. Öte yandan, Ekim ayı (-0.0147) en düşük azalma eğimine sahip olup, bu durum sonbahar aylarında rüzgar hızında daha stabil bir seyir izlendiğini düşündürmektedir. Minimum Sen's slope değeri -0.1000 m/s/yıl ile Ağustos ayında tespit edilmiş olup, bu ayda bazı istasyonlarda rüzgar hızında belirgin bir azalma olduğu görülmektedir. Maksimum Sen's slope değeri ise 0.0333 m/s/yıl olarak hesaplanmış olup, Ocak ve Şubat aylarında gözlenmiştir. Bu durum, bazı istasyonlarda yerel ölçekte rüzgar hızında artış eğilimleri olabileceğini göstermektedir.

Mevsimsel olarak incelendiğinde, kış aylarında (Aralık-Şubat) rüzgar hızında belirgin bir azalma olduğu görülmekte, bu azalma eğimi -0.0184 ile -0.0206 m/s/yıl arasında değişmektedir. Yaz aylarında (Haziran-Ağustos) ise azalma eğilimi daha belirgin olup, eğim değerleri -0.0179 ila -0.0205 m/s/yıl arasında değişmektedir. Sonbahar aylarında (Eylül-Kasım) ise eğim değerleri nispeten daha düşük olup, bu durum rüzgar hızında daha stabil bir dönemi işaret etmektedir.

Çizelge 5. 2. Tüm istasyonlara ait trend eğim değerleri (m/s/yıl)

Ay	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
Ocak	-0.0156	0.0207	-0.0667	0.0333
Şubat	-0.0206	0.0208	-0.0700	0.0333
Mart	-0.0159	0.0193	-0.0500	0.0305
Nisan	-0.0193	0.0204	-0.0583	0.0277
Mayıs	-0.0152	0.0193	-0.0681	0.0258
Haziran	-0.0179	0.0218	-0.0909	0.0210
Temmuz	-0.0205	0.0236	-0.0954	0.0250
Ağustos	-0.0200	0.0234	-0.1000	0.0231
Eylül	-0.0157	0.0189	-0.0710	0.0301
Ekim	-0.0147	0.0169	-0.0455	0.0308
Kasım	-0.0187	0.0176	-0.0593	0.0304
Aralık	-0.0184	0.0191	-0.0667	0.0299
Yıllık	-0.0189	0.0189	-0.0628	0.0281

5.3. ITA Sonuçlarının Değerlendirilmesi

İnovatif Trend Analizi (ITA) yöntemi kullanılarak yapılan sınıflandırmada düşük, orta ve yüksek rüzgar hızı kategorileri için trend analizleri değerlendirilmiştir. Sonuçlar genel olarak azalan eğilimlerin baskın olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. 3Düşük, Orta ve Yüksek değerlerin trend sonuçları

		Ortalama	Std Spma
Düşük	Azalan	9.50	4.08
	Trend Yok	0.15	0.44
	Artan	2.35	4.01
Orta	Azalan	10.18	3.93
	Trend Yok	0.06	0.24
	Artan	1.76	3.94
Yüksek	Azalan	10.62	3.37
	Trend Yok	0.06	0.24
	Artan	1.32	3.37

Düşük rüzgar hızı kategorisinde 12 aylık periyot incelendiğinde, ortalama 9.5 ayda rüzgar hızında azalma eğilimi tespit edilmiştir. Bu durum, düşük rüzgar hızlarında anlamlı bir düşüş eğiliminin baskın olduğunu göstermektedir. Yaklaşık 0.147 aylık sürede herhangi bir trend gözlemlenmemiştir; bu dönemlerde rüzgar hızı değişiminde belirgin bir yönelim bulunmamaktadır. Bununla birlikte, 2.35 aylık sürede artış eğilimi tespit edilmiştir. Ancak bu artış eğilimlerinde standart sapmanın yüksek olması (4.006), artış eğilimlerinin tutarsız ve değişken karakterini ortaya koymaktadır. Bu veriler, düşük rüzgar hızlarında genel olarak azalma eğiliminin yaygın olduğunu, ancak belirli dönemlerde artışların da görülebildiğini, fakat bu artışların düzensiz bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Orta rüzgar hızı kategorisinde, 10.17 aylık sürede rüzgar hızında azalma eğilimi tespit edilmiştir. Bu sonuç, düşük kategorisinde olduğu gibi güçlü bir düşüş eğilimini desteklemektedir. Trend göstermeyen dönemler oldukça az olup, yaklaşık 0.058 aylık süreyi kapsamaktadır. Artış eğilimi ise 1.76 aylık sürede tespit edilmiştir. Standart sapma değerinin (3.939) yüksek olması, bu artışların düzensiz olduğunu ve belirli bir sistematik trend içermediğini düşündürmektedir. Bu bulgular, orta seviyedeki rüzgâr

hızlarının da büyük oranda azaldığını, artış eğilimlerinin ise düzensiz ve nispeten az sayıda olduğunu göstermektedir.

Yüksek rüzgâr hızı kategorisinde 10.62 aylık sürede azalma eğilimi tespit edilmiştir. Bu sonuç, yüksek rüzgâr hızlarında da belirgin bir düşüş yaşandığını göstermektedir. Trend göstermeyen dönem sayısı oldukça az olup (0.058 ay), bu durum yüksek hızlarda değişimlerin genellikle bir trende sahip olduğunu işaret etmektedir. Artış eğilimi 1.32 aylık sürede tespit edilmiş olup, standart sapma değeri (3.37) yine yüksek seviyededir. Bu kategoride dikkat çeken nokta, yüksek rüzgar hızlarında düşüş eğiliminin baskın olmasıdır. Ayrıca, artış trendi düşük ve orta seviyelere kıyasla daha da az görülmektedir.

Elde edilen tüm sonuçları değerlendirildiğinde,

- Her üç rüzgar kategorisinde de azalma eğilimi baskındır. Özellikle yüksek rüzgar hızlarında bu düşüş daha belirgin gözükmemektedir.
- Trend göstermeyen aylar oldukça azdır. Bu durum, rüzgar hızlarının genel olarak belirli bir eğilim sergilediğini, durağan süreçlerin çok nadir olduğunu göstermektedir.
- Artış eğilimleri genellikle az sayıda olup, standart sapmaları yüksektir. Bu bulgu, artışların düzensiz ve belirsiz karaktere sahip olduğunu düşündürmektedir.
- Düşük hız kategorisinde artış eğilimleri orta ve yüksek kategorilere göre biraz daha fazladır. Ancak bu artışlar da tutarlı bir yapı sergilememektedir.

Sonuç olarak, İnovatif Trend Analizi (ITA) yöntemine göre Akdeniz Bölgesi'nde rüzgar hızlarında genel bir azalma eğilimi gözlemlenmektedir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma, Türkiye'nin önemli kıyı bölgelerinden biri olan Akdeniz Bölgesi'nde, Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından ölçülen 34 istasyona ait aylık ortalama rüzgar hızı verileri üzerinde trend analizleri gerçekleştirilmiştir. Trendlerin belirlenmesi için geleneksel Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho testleri uygulanmış ve elde edilen bulgular grafiksel olarak sunan İnovatif Trend Analizi (ITA) yöntemi ile desteklenmiştir. Trend şiddetinin belirlenmesi amacıyla Sen'in trend eğimi yöntemi kullanılmış ve elde edilen bulgular şu şekilde özetlenmiştir:

Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho testleri, özellikle Şubat, Kasım ve Aralık aylarında belirgin olmak üzere, 23 istasyona kadar istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiş ve tutarlı bir düşüş trendi tespit edilmiştir. Sen's slope yöntemi ile hesaplanan yıllık ortalama azalma oranı $-0,0189$ m/s/yıl olarak belirlenirken, en belirgin düşüşler Temmuz ($-0,0205$ m/s/yıl), Ağustos ($-0,0200$ m/s/yıl) ve Şubat ($-0,0206$ m/s/yıl) aylarında gözlemlenmiştir.

İnovatif Trend Analizi (ITA), düşük, orta ve yüksek rüzgar hızı kategorilerinde benzer azalma eğilimleri tespit etmiş ve özellikle yüksek rüzgar hızlarında en belirgin düşüşün yaşandığını göstermiştir. Ortalama olarak 10,62 aylık bir düşüş gözlemlenirken, az sayıda istasyonda artış gösteren değişken trendler yüksek standart sapmalar nedeniyle tutarsızlık sergilemiştir.

7. ÖNERİLER

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, bölgenin rüzgar rejiminde anlamlı bir değişim yaşandığını göstermekte olup, yenilenebilir enerji planlaması, tarım ve hava kalitesi yönetimi gibi çeşitli alanlarda önemli etkileri olabileceğini ortaya koymaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde rüzgar hızlarındaki azalma eğilimi dikkate alınarak, yenilenebilir enerji sektöründeki paydaşların bölgedeki rüzgar enerjisi potansiyelini yeniden değerlendirmeleri ve gelecekteki enerji tesislerinin kapasite beklentilerini bu doğrultuda ayarlamaları gerekmektedir.

Ayrıca, bölgesel iklim değişikliği uyum stratejilerine bu bulgular entegre edilmeli ve özellikle tarım ve kıyı yönetimi gibi rüzgar rejimine duyarlı alanlarda dikkate alınmalıdır. Daha geniş bir mekânsal kapsama sahip rüzgar verileri elde etmek amacıyla, belirgin trend desenleri sergileyen alanlarda ek izleme istasyonlarının kurulması önerilmektedir.

Gözlemlenen rüzgar hızı azalmalarının temel nedenlerini belirlemek için, büyük ölçekli atmosferik dolaşım değişiklikleri, yerel arazi kullanımındaki değişiklikler ve küresel iklim değişikliği desenleri ile olası ilişkileri inceleyen ileri düzeyde çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, azalan rüzgâr hızlarının bölgesel ekosistemler, tarımsal uygulamalar, hava kirliliği dağılımı ve deniz sistemleri üzerindeki etkilerini değerlendiren disiplinler arası etki analizlerinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akcan, S., 2017. Zaman Serisi Analiz Metotları Kullanılarak Rüzgâr Hızının Tahmin Edilmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 32(2): 161-172.
- Azorin-Molina, C., Menendez, M., Mcvicar, T. R., Acevedo, A., Vicente-Serrano, S. M., Cuevas, E., Minola, L., and Chen, D., 2017. Wind speed variability over the Canary Islands, 1948–2014: focusing on trend differences at the land–ocean interface and below–above the trade-wind inversion layer. *Climate Dynamics*, 50(11-12): 4061-4081.
- Azorin-Molina, C., Rehman, S., Guijarro, J. A., Mcvicar, T. R., Minola, L., Chen, D., and Vicente-Serrano, S. M., 2018. Recent trends in wind speed across Saudi Arabia, 1978–2013: a break in the stilling. *International Journal of Climatology*, 38(S1).
- Breslow, P. B., and Sailor, D. J., 2002. Vulnerability of wind power resources to climate change in the continental United States. *Renewable Energy*, 27(4): 585-598.
- Dadaser-Celik, F., and Cengiz, E., 2013. Wind speed trends over Turkey from 1975 to 2006. *International Journal of Climatology*, 34(6): 1913-1927.
- Demir, S., Karakaya, K., Kavuncu, O., and Akdoğan, Y., 2021. Ordu İli İklim Parametrelerinin Trend Analizi ve Değişim Noktasının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 10(1): 128-141.
- Diao, W., Zhao, Y., Dong, Y., Zhai, J., Wang, Q., and Gui, Y., 2020. Spatiotemporal Variability of Surface Wind Speed during 1961–2017 in the Jing-Jin-Ji Region, China. *Journal of Meteorological Research*, 34(3): 621-632.
- Dongre, B., and Pateriya, R. K., 2018. Power curve model classification to estimate wind turbine power output. *Wind Engineering*, 43(3): 213-224.
- DSİ, 2016. DSİ Stratejik Plan 2017-2021. Devlet Su İşleri, <https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/756/1104/DosyaGaleri/dsi-sp-2017-2021.pdf> (Erişim Tarihi: 07-01-2022)
- Espírito-Santo, F., Lopez-Bustins, J. A., Trigo, R. M., Revuelto, J., López-Moreno, J.-I., Sanchez-Lorenzo, A., Jerez, S., Mcvicar, T. R., Vicente-Serrano, S. M., and Azorin-Molina, C., 2014. Homogenization and Assessment of Observed Near-Surface Wind Speed Trends over Spain and Portugal, 1961–2011*. *Journal of Climate*, 27(10): 3692-3712.
- Eymen, A., and Köylü, Ü., 2018. Seasonal trend analysis and ARIMA modeling of relative humidity and wind speed time series around Yamula Dam. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 131(3): 601-612.
- Fu, G., Yu, J., Zhang, Y., Hu, S., Ouyang, R., and Liu, W., 2010. Temporal variation of wind speed in China for 1961–2007. *Theoretical and Applied Climatology*, 104(3-4): 313-324.
- Gilliland, J. M., and Keim, B. D., 2017. Surface wind speed: trend and climatology of Brazil from 1980–2014. *International Journal of Climatology*, 38(2): 1060-1073.
- Gumus, V., Simsek, O., and Seaid, M., 2023. Investigating recent changes in the wind speed trends over Turkey. *Acta Geophysica*, 71(3): 1305-1319.

- Guo, H., Xu, M., and Hu, Q., 2011. Changes in near-surface wind speed in China: 1969–2005. *International Journal of Climatology*, 31(3): 349-358.
- Gwec, 2021. Global Wind Report 2021. Global Wind Energy Council, <https://gwec.net/global-wind-report-2021/> (Erişim Tarihi: 07-01-2022)
- Hande, L. B., Siems, S. T., and Manton, M. J., 2012. Observed Trends in Wind Speed over the Southern Ocean. *Geophysical Research Letters*, 39(11).
- Hussain, M. A., Iqbal, M. J., and Soomro, S., 2012. Urban Wind Speed Analysis in Global Climate Change Perspective: <i>Karachi as a Case Study</i>. *International Journal of Geosciences*, 03(05): 1000-1009.
- Irena, 2024. What are the latest global trends in renewable energy? , <https://public.tableau.com/app/profile/irena.resource/viz/IRENARETimeSeries/Charts> (Erişim Tarihi)
- Jiang, Y., Luo, Y., Zhao, Z., and Tao, S., 2009. Changes in wind speed over China during 1956–2004. *Theoretical and Applied Climatology*, 99(3-4): 421-430.
- Kendall, M. G., 1948. Rank correlation methods, Griffin, London, 202s.
- Kim, J., and Paik, K., 2015. Recent recovery of surface wind speed after decadal decrease: a focus on South Korea. *Climate Dynamics*, 45(5-6): 1699-1712.
- Kousari, M. R., Ahani, H., and Hakimelahi, H., 2013. An investigation of near surface wind speed trends in arid and semiarid regions of Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 114(1-2): 153-168.
- Laapas, M., and Venäläinen, A., 2017. Homogenization and trend analysis of monthly mean and maximum wind speed time series in Finland, 1959–2015. *International Journal of Climatology*, 37(14): 4803-4813.
- Li, X., Gao, Y., Pan, Y., and Xu, Y., 2017. Evaluation of near-surface wind speed simulations over the Tibetan Plateau from three dynamical downscalings based on WRF model. *Theoretical and Applied Climatology*, 134(3-4): 1399-1411.
- Li, X., Pan, Y., and Jiang, Y., 2022. The analysis of the spatiotemporal variations and mechanisms for the near-surface wind speed over China in the last 40 years. *Theoretical and Applied Climatology*, 148(3-4): 1163-1180.
- Li, Y., Chen, Y., Li, Z., and Fang, G., 2018. Recent recovery of surface wind speed in northwest China. *International Journal of Climatology*, 38(12): 4445-4458.
- Mann, H. B., 1945. Nonparametric tests against trend. *Econometrica: Journal of the econometric society*: 245-259.
- Mcvicar, T. R., Van Niel, T. G., Li, L. T., Roderick, M. L., Rayner, D. P., Ricciardulli, L., and Donohue, R. J., 2008. Wind speed climatology and trends for Australia, 1975–2006: Capturing the stilling phenomenon and comparison with near-surface reanalysis output. *Geophysical Research Letters*, 35(20).
- Minola, L., Azorin-Molina, C., and Chen, D., 2016. Homogenization and Assessment of Observed Near-Surface Wind Speed Trends across Sweden, 1956–2013. *Journal of Climate*, 29(20): 7397-7415.
- Naizghi, M. S., and Ouarda, T. B. M. J., 2017. Teleconnections and analysis of long-term wind speed variability in the UAE. *International Journal of Climatology*, 37(1): 230-248.
- Pryor, S. C., Barthelmie, R. J., and Kjellström, E., 2005. Potential climate change impact on wind energy resources in northern Europe: analyses using a regional climate model. *Climate Dynamics*, 25(7-8): 815-835.

- Rehman, S., 2012. Long-Term Wind Speed Analysis and Detection of its Trends Using Mann–Kendall Test and Linear Regression Method. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 38(2): 421-437.
- Sen, P. K., 1968. Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. *Journal of the American statistical association*, 63(324): 1379-1389.
- Shi, P.-J., Zhang, G.-F., Kong, F., and Ye, Q., 2015. Wind speed change regionalization in China (1961–2012). *Advances in Climate Change Research*, 6(2): 151-158.
- Swail, V. R., Wang, X. L., and Wan, H., 2010. Homogenization and Trend Analysis of Canadian Near-Surface Wind Speeds. *Journal of Climate*, 23(5): 1209-1225.
- Şen, Z., 2012. Innovative trend analysis methodology. *Journal of Hydrologic Engineering*, 17(9): 1042-1046.
- Şen, Z., Şişman, E., and Dabanli, I., 2019. Innovative Polygon Trend Analysis (IPTA) and applications. *Journal of Hydrology*, 575: 202-210.
- Troccoli, A., Muller, K., Coppin, P., Davy, R., Russell, C., and Hirsch, A. L., 2012. Long-Term Wind Speed Trends over Australia. *Journal of Climate*, 25(1): 170-183.
- Tuller, S. E., 2004. Measured wind speed trends on the west coast of Canada. *International Journal of Climatology*, 24(11): 1359-1374.
- Türeba, 2022. Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu - Ocak 2022. Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliğı, <https://tureb.com.tr/haber/turkiye-ruzgar-enerjisi-istatistik-raporu-ocak-2022/277> (Erişim Tarihi: 07-01-2022)
- Wadhvani, R., and Shukla, S., 2018. Analysis of parametric and non-parametric regression techniques to model the wind turbine power curve. *Wind Engineering*, 43(3): 225-232.
- Yilmaz, C. B., Demir, V., and Sevimli, M. F., 2021. Doğu Karadeniz Bölgesi Meteorolojik Parametrelerinin Trend Analizi. *European Journal of Science and Technology*.
- Yu, Y.-S., Zou, S., and Whittemore, D., 1993. Non-parametric trend analysis of water quality data of rivers in Kansas. *Journal of Hydrology*, 150(1): 61-80.
- Yue, S., and Wang, C. Y., 2002. Regional streamflow trend detection with consideration of both temporal and spatial correlation. *International Journal of Climatology*, 22(8): 933-946.