

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**PARKLARIN MİKROİKLİMSEL ETKİLERİNİN
AYDIN KANZA PARKI (ANTALYA) ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ**

Sümevra ELMA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİSAN 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**PARKLARIN MİKROİKLİMSEL ETKİLERİNİN
AYDIN KANZA PARKI (ANTALYA) ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ**

SümeYra ELMA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİSAN 2020

ANTALYA

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

**PARKLARIN MİKROİKLİMSEL ETKİLERİNİN
AYDIN KANZA PARKI (ANTALYA) ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ**

**Sümevra ELMA
PEYZAJ MİMARLIĞI
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi
tarafından FYL-2018-4047 nolu proje ile desteklenmiştir.**

NİSAN 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PARKLARIN MİKROİKLİMSEL ETKİLERİNİN
AYDIN KANZA PARKI (ANTALYA) ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

Sümevra ELMA
PEYZAJ MİMARLIĞI
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 30/04/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME (Danışman)

Prof.Dr. Reyhan ERDOĞAN

Prof.Dr. Mehmet TOPAY

ÖZET

PARKLARIN MİKROİKLİMSEL ETKİLERİNİN AYDIN KANZA PARKI (ANTALYA) ÖRNEĞİNDE İNCELENMESİ

Sümeýra ELMA

Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME

Nisan 2020; 93 sayfa

Dünya genelinde etkili olan küresel ısınmanın bir sonucu olarak kentlerde ısı adası etkisinin artışı, parkların ve yeşil alanların önemini daha da artırmaktadır. Kentsel yeşil alanlar sağladıkları mikro iklimsel etkilerle kentlerde yaşam kalitesine katkıda bulunurlar. Yapılan araştırmalar kent içindeki park alanlarının yaz aylarında kendisini çevreleyen kentsel yapıyı çevreye göre daha serin olduğunu göstermektedir. Kentsel yeşil alanların sağladığı iklimsel konfor, sıcak iklime sahip bölgeler için daha da önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, parkların sağladığı mikro iklimsel yararların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Antalya kentinde yer alan Aydın Kanza Parkı ve yakın çevresinde bir yıl süresince sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler Ocak 2019'dan itibaren bir yıl süreyle, ağaç altı, çim alan, sert zemin ve havuz çevresi olmak üzere park içindeki dört farklı alandan, haftada bir kez ve sabah (07:00-08:00), öğlen (13:00-14:00) ve akşam (20:00-21:00) saatlerinde olmak üzere günde üç kez, yerden yaklaşık 2 metre yükseklikten yapılmıştır. Bu amaçla Extech 45160 - Rüzgâr Hızı, Sıcaklık ve Nem Ölçüm Cihazı kullanılmıştır. Ölçümler, zaman serili temel deneme yaklaşımı içinde, üç yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca, parkın yakın çevresini serinletme etkisini belirlemek üzere, park sınırından itibaren 50. ve 100. metrelerde de ölçümler yapılmıştır. Bunlara ek olarak, Parkın mikro iklimsel etkilerinin artık görülmediği varsayılan, parka yaklaşık 300 m. uzaklıktaki bir açık otopark alanındaki kontrol noktasında da ölçümler yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Aydın Kanza Parkı'nın yazın serinletme etkisine sahip olduğu buna ek olarak kışın ısıtma etkisini de ortaya koymuştur. Park, Antalya'da en soğuk ay olan Ocak ayında, öğle saatlerinde 3,2 °C daha sıcak, en sıcak ay olan Ağustos ayında öğle saatlerinde ise 3,6 °C daha serin bir ortam sağlayarak, kentlinin iklimsel konforuna katkıda bulunmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Yeşil alan, iklimsel konfor, Aydın Kanza Parkı, Antalya

JÜRİ: Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME

Prof.Dr. Reyhan ERDOĞAN

Prof.Dr. Mehmet TOPAY

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE MICROCLIMATIC EFFECTS OF PARKS IN THE CASE OF AYDIN KANZA PARK (ANTALYA)

Sümeysra ELMA

MSc Thesis in Landscape Architecture

Supervisor: Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME

April 2020; 93 pages

The importance of parks and green spaces in cities increases because of the urban heat island effect of global warming, which is effective worldwide. Urban green spaces contribute to the quality of life in cities with the microclimatic effects they provide. Researches show that green spaces are cooler than the built environment that surrounds them in the summer months. The climatic comfort provided by the urban green spaces becomes even more important for regions with a warm climate.

In this study, it is aimed to determine the microclimatic benefits provided by an urban park. In this context, temperature, humidity and wind speed measurements were made during one year in Aydın Kanza Park and its near surroundings in Antalya city of Turkey. Starting from January 2019, measurements were made once a week, three times a day in the morning (07:00-08:00), at midday (13:00-14:00) and in the evening (20:00-21:00), at a height of about two meters above the ground in four different locations of the park (tree-covered, lawn-covered, hard grounds and pond-side). Using Extech 45160 – wind speed, temperature and humidity measuring device, the measurements were made in accordance with three replicated trial pattern and time-series basic trial approach. In addition to those locations inside the park, the measurements were also made outside the park at 50 and 100 meters in order to determine the cooling effect of the park in the near surroundings. Assuming that the microclimatic benefits of the park are no longer seen at a certain distance, the same measurements were also made at a check point, 300 m. away from the park.

The results obtained from the research revealed the heating effect of the park in winters in addition to the cooling effect in summers. The park contributes to the climatic comfort of the city-dwellers by providing 3,2 °C warmer environment at midday in January, the coldest month in Antalya, and 3,6 °C cooler environment at midday in August, the hottest month of the city.

KEYWORDS: Green space, climatic comfort, Aydın Kanza Park, Antalya

COMMITTEE: Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME

Prof.Dr. Reyhan ERDOĞAN

Prof.Dr. Mehmet TOPAY

ÖNSÖZ

Hızla artan kentleşme ve kentleşmenin getirdiği olumsuz etkiler zincirinin birer halkasını oluşturan yeşil alanların azalması, kentsel ısı adası oluşumu, küresel ısınma ve iklim değişikliği günümüzde çözülmesi gereken büyük problemler haline gelmiştir. Kent içi yeşil alanların önemi yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Özellikle yaz ayları oldukça sıcak geçen Antalya kenti için yeşil alanlar çok daha fazla önem taşımaktadır. Kent içi yeşil alanların ve parkların çevresine ve kent iklimine katkıları ve önemini vurgulamak amacıyla yaptığım yüksek lisans tez çalışmamın, kent planlamalarında özellikle Antalya gibi ılıman iklime sahip kentlerde yeşil alanların öneminin anlaşılması açısından yararlı olmasını ve bu alanda yapılan ya da yapılacak çalışmalara ışık tutmasını temenni ederim.

Çalışmalarım boyunca bana zaman ayıran, tecrübeleriyle yönlendiren, sabırla anlatıp öğreten, her zaman birlikte çalışmaktan memnuniyet duyduğum değerli danışman hocam Prof.Dr. Veli ORTAÇEŞME'ye; özellikle materyal ve metod kısmında bana kıymetli vaktini ayırarak engin tecrübesi ve bilgileriyle katkıda bulunan Prof.Dr. Osman KARAGÜZEL'e; çalışmamdaki ölçüm sürecimin gecikmeden başlaması için ciddi çaba sarf eden, her zaman moral ve motivasyonu, neşesi ve güler yüzlülüğü ile hiçbir konuda desteğini esirgemeyen Prof.Dr. Meryem ATİK'e; yine ölçüm sürecinde destek olan Doç.Dr. Ahmet BENLİYAY'a; her konuda gönül rahatlığıyla kapılarını çalıp yardım alabildiğim Peyzaj Mimarlığı Bölümünün değerli öğretim elemanlarına;

Akademik yola girmemde bana ilk adımı atma cesareti veren, her konuda destek olan ve daima arkamda duran, aldığım tüm kararlarımda karşıma çıkan engelleri aşmamda bana yardımcı olan Ömer Yiğit TOPÇU'ya;

Çalışmam boyunca, uzakta olsalar da hep desteklerini hissettiğim, aldığım bütün kararlara saygı duyup beni maddi manevi her şekilde destekleyen kız kardeşim ve babama, özellikle beni asla yalnız bırakmayıp bir yıl boyunca nerdeyse tüm ölçümlerimi birlikte yaptığım canım anneme;

Gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	5
2.1. Kent İklimi	5
2.2. Termal (Biyoiklimsel) Konfor ve Mikro İklim	6
2.3. Kentsel Açık ve Yeşil Alan Kavramları.....	8
2.3.1. Kentsel açık ve yeşil alan sınıfları	9
2.3.2. Kentsel açık ve yeşil alan işlevleri.....	10
2.3.3. Kentsel yeşil alan standartları	11
2.4. Park Kavramı.....	12
2.5. Önceki Çalışmalar	13
3. MATERYAL VE METOD	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	22
4.1. Park içi ölçüm noktalarına ait iklimsel veriler ve analizi	22
4.1.1. Park içi ölçüm noktalarına ait iklimsel veriler.....	22
4.1.1.1. Ağaç örtüsü ile kaplı alanlar	22
4.1.1.2. Çim örtü ile kaplı alanlar	23
4.1.1.3. Sert zeminle kaplı alanlar.....	25
4.1.1.4. Parktaki havuz çevresi	27
4.1.1.5. Park bütünü	28
4.1.2. Park içi ölçüm noktalarına ait iklimsel verilerin analizi	30
4.1.2.1. Park içi sıcaklık verilerinin analizi	30
4.1.2.2. Park içi nem verilerinin analizi	34
4.1.2.3. Park içi rüzgar hızı verilerinin analizi.....	38

4.2. Park dışı ölçüm noktalarına ait iklimsel veriler.....	42
4.2.1. Parktan 50 m. uzaklıktaki alan.....	42
4.2.2. Parktan 100 m. uzaklıktaki alan.....	44
4.2.3. Kontrol noktası	46
4.3. Park içi (park bütünü) ve park dışına ait iklimsel verilerin analizi	47
4.3.1. Park içi (park bütünü) ve park dışı sıcaklık verilerinin analizi	47
4.3.2. Park içi (park bütünü) ve park dışı nem verilerinin analizi	59
4.3.3. Park içi (park bütünü) ve park dışı rüzgâr hızı verilerinin analizi.....	69
4.4. Araştırma bulgularının biyoiklimsel konfor açısından değerlendirilmesi.....	80
4.5. Araştırma bulgularının önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	82
5. SONUÇLAR	85
6. KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Parkların Mikroiklimsel Etkilerinin Aydın Kanza Parkı (Antalya) Örneğinde İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

30/04/2020

Sümeýra ELMA



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

m	: Metre
sn	: Saniye
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
,	: Ondalık ayracı
K	: Katsayı

Kisaltmalar

BBNP	: Bukit Batok Tabiat Parkı
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CWP	: Clementi Orman Parkı
NDVI	: Normalize edilmiş bitki indisi
SPSS	: Sosyal Bilimler için İstatistik Programı
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Aydın Kanza Parkı'nın konumu	19
Şekil 3.2. Ağaç örtüsü ile kaplı noktalar	20
Şekil 3.3. Çim örtü ile kaplı noktalar	20
Şekil 3.4. Sert zeminle kaplı noktalar	20
Şekil 3.5. Parktaki havuz çevresi	20
Şekil 3.6. Aydın Kanza Parkı ve çevresi iklimsel ölçüm noktaları	21
Şekil 4.1. Park içi ağaçlık alan ortalama sıcaklık değerleri grafiği	22
Şekil 4.2. Park içi ağaçlık alan ortalama nem değerleri grafiği	23
Şekil 4.3. Park içi ağaçlık alan ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği.....	23
Şekil 4.4. Park içi çim alan ortalama sıcaklık değerleri grafiği	24
Şekil 4.5. Park içi çim alan ortalama nem değerleri grafiği.....	24
Şekil 4.6. Park içi çim alan ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği	25
Şekil 4.7. Park içi sert zemin ortalama sıcaklık değerleri grafiği	25
Şekil 4.8. Park içi sert zemin ortalama nem değerleri grafiği.....	26
Şekil 4.9. Park içi sert zemin ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği	26
Şekil 4.10. Park içi havuz çevresi ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	27
Şekil 4.11. Park içi havuz çevresi ortalama nem değerleri grafiği	27
Şekil 4.12. Park içi havuz çevresi ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği	28
Şekil 4.13. Park bütünü ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	28
Şekil 4.14. Park bütünü ortalama nem değerleri grafiği	29
Şekil 4.15. Park bütünü ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	29
Şekil 4.16. Park içi aylık sıcaklık ortalamasının dağılım grafiği	32
Şekil 4.17. Park içi farklı ölçüm saatlerinin yıllık sıcaklık ortalamasının dağılım grafiği	33
Şekil 4.18. Park içi farklı ölçüm noktaları sıcaklık değerlerinin dağılım grafiği	33

Şekil 4.19. Park içi aylık nem ortalamasının dağılım grafiği	36
Şekil 4.20. Park içi farklı ölçüm saatlerinin yıllık nem ortalamasının dağılım grafiği.....	37
Şekil 4.21. Park içi farklı ölçüm noktaları nem değerlerinin dağılım grafiği.....	38
Şekil 4.22. Park içi aylık rüzgâr hızı ortalamasının dağılım grafiği	40
Şekil 4.23. Park içi farklı ölçüm saatlerinin yıllık rüzgâr hızı ortalamasının dağılım grafiği.....	41
Şekil 4.24. Park içi farklı ölçüm noktaları rüzgar hızı değerlerinin dağılım grafiği.....	42
Şekil 4.25. Parktan 50 m. uzaklıktaki alanın ortalama sıcaklık değerleri grafiği	43
Şekil 4.26. Parktan 50 m. uzaklıktaki alanın ortalama nem değerleri grafiği.....	43
Şekil 4.27. Parktan 50 m. uzaklıktaki alanın ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği	44
Şekil 4.28. Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama sıcaklık değerleri grafiği	44
Şekil 4.29. Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama nem değerleri grafiği.....	45
Şekil 4.30. Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği	45
Şekil 4.31. Kontrol noktası ortalama sıcaklık değerleri grafiği	46
Şekil 4.32. Kontrol noktası ortalama nem değerleri grafiği	46
Şekil 4.33. Kontrol noktası ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği	47
Şekil 4.34. Ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	52
Şekil 4.35. Şubat ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	53
Şekil 4.36. Mart ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	53
Şekil 4.37. Nisan ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	54
Şekil 4.38. Mayıs ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	55
Şekil 4.39. Haziran ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	55
Şekil 4.40. Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	56
Şekil 4.41. Ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	56
Şekil 4.42. Eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	57

Şekil 4.43. Ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği	58
Şekil 4.44. Kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	58
Şekil 4.45. Aralık ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	59
Şekil 4.46. Ocak ayı ortalama nem değerleri grafiği	63
Şekil 4.47. Şubat ayı ortalama nem değerleri grafiği	63
Şekil 4.48. Mart ayı ortalama nem değerleri grafiği.....	64
Şekil 4.49. Nisan ayı ortalama nem değerleri grafiği	65
Şekil 4.50. Mayıs ayı ortalama nem değerleri grafiği.....	65
Şekil 4.51. Haziran ayı ortalama nem değerleri grafiği	66
Şekil 4.52. Temmuz ayı ortalama nem değerleri grafiği	66
Şekil 4.53. Ağustos ayı ortalama nem değerleri grafiği.....	67
Şekil 4.54. Eylül ayı ortalama nem değerleri grafiği	67
Şekil 4.55. Ekim ayı ortalama nem değerleri grafiği	68
Şekil 4.56. Kasım ayı ortalama nem değerleri grafiği	69
Şekil 4.57. Aralık ayı ortalama nem değerleri grafiği	69
Şekil 4.58. Ocak ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	73
Şekil 4.59. Şubat ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği	74
Şekil 4.60. Mart ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	75
Şekil 4.61. Nisan ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	75
Şekil 4.62. Mayıs ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği	76
Şekil 4.63. Haziran ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	76
Şekil 4.64. Temmuz ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği	77
Şekil 4.65. Ağustos ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği	78
Şekil 4.66. Eylül ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	78
Şekil 4.67. Ekim ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	79
Şekil 4.68. Kasım ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	79

Şekil 4.69. Aralık ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği	80
Şekil 5.1. Aydın Kanza Parkı ile park dışı sıcaklık farkı grafiği (Ağustos ayı)	85



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Açık ve yeşil alanların sınıflandırılması	9
Çizelge 2.2. Kentsel yeşil alanların işlevleri.....	10
Çizelge 4.1. Park içi sıcaklık (°C) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi.....	31
Çizelge 4.2. Park içi nem (%) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi.....	35
Çizelge 4.3. Park içi rüzgar hızı (m/sn) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi.....	39
Çizelge 4.4. Park bütünü ve park dışı ortalama sıcaklık (°C) değerleri.....	48
Çizelge 4.5. Park içi ve park dışı sıcaklık (°C) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi.....	50
Çizelge 4.6. Park bütünü ve park dışı ortalama nem (%) değerleri	60
Çizelge 4.7. Park içi ve park dışı nem (%) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi	61
Çizelge 4.8. Park bütünü ve park dışı ortalama rüzgar hızı (m/sn) değerleri	70
Çizelge 4.9. Park içi ve park dışı rüzgar hızı (m/sn) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi	71
Çizelge 4.10. Olgyay (1973)'ın biyoiklimsel konfor değerleri.....	80
Çizelge 4.11. Park içi ve park dışı ölçüm noktalarının biyoiklimsel konfor dönemleri	81

1. GİRİŞ

18.yy sonlarında yaşanan Endüstri Devrimi, bir yandan uygarlığın nimetlerini insanların hizmetine sunarken diğer yandan kentleşme gibi bir olguyu da beraberinde getirmiştir. Kırsal alanlardan kentlere yönelim önceleri iş bulma amacı taşırken, kentlerin sunduğu sosyal ve kültürel olanakların artışına paralel olarak zamanla farklı bir karakter kazanmış, bunun sonucunda da özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında kentler aşırı bir büyüme yarışına girmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde kent nüfusu 1950-1985 yılları arasında yaklaşık iki kat, gelişmiş ülkelerde dört kat artış göstermiştir. Kentli nüfusun önemli bir bölümü büyük metropollerde yoğunlaşırken, her üç kişiden biri kentli hale gelmiştir. Türkiye’de de dünyadakine benzer gelişmeler gözlenmektedir. 1950’lerden sonra kentlere göç hız kazanmıştır. 1950 öncesinde kentlerde yaşayanların oranı % 23-25 arasında değişirken, 1990 yılında bu oran % 59’a yükselmiş, 2019 yılı sonu itibariyle ise % 92,8’e yükselmiştir (Ortaçeşme vd. 2000).

Hızlı kentleşmenin sonucu olarak, kentsel yeşil alanların tahribi, yaşam kalitesinde düşüş, stres, çevre-hava-gürültü kirliliği gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yaşanabilir, sürdürülebilir, kaliteli kentsel mekânların oluşturulması gün geçtikçe güçleşmektedir. Kentleşmenin artmasıyla arazi örtüsünde bazı değişiklikler meydana gelmektedir. Kent içindeki ve çevresindeki doğal peyzajlar beton yüzeylerle yer değiştirmekte, büyüyen kente hizmet vermek üzere daha fazla endüstriyel, ticari ve ulaşım hizmetleri geliştirilmektedir (Yüksel ve Yılmaz 2008).

Kentleşme ve endüstrileşme sonucunda yüzey ve hava sıcaklıklarında belirgin değişiklikler olmaktadır. Bu değişiklikler atmosferdeki ısı ve su döngüsünü etkilemekte ve kent farklılaştırmaktadır. Kentsel ve kırsal alan arasındaki iklimsel açıdan bu farklılık “kentsel ısı adası “ olarak adlandırılmaktadır ve bu olgu kentleşmenin en belirgin iklimsel göstergesidir (Yüksel ve Yılmaz 2008; Alpaslan 2019).

Kentler, dünya yüzeyinin % 2’sinden daha azını kapsamasına rağmen dünya enerjisinin % 78’ini tüketip tüm karbondioksitin % 60’ından fazlasını üreterek iklim değişikliğini hızlandırıcı bir etkide bulunurken; iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek alanlardır (Alpaslan 2019). Kentsel alanların iklimini kırsal alanlarla karşılaştırdığımızda; kentsel ortamlar, kırsal alanlara oranla yıllık ortalama sıcaklık açısından 1-2 °C daha sıcaktır. Hatta bazı alanlarda bu sıcaklık farkı 6-12 °C’ye kadar çıkar (Yüksel 2005).

Hızlı kentleşmenin yaşandığı pek çok ülkede kentsel ısı adasının şiddetli ve olumsuz etkileri görülmektedir. Isı adasının kent sakinleri üzerinde önemli etkileri olabilmektedir. Özellikle, yaşlılar ve çocuklar, ısınmadan kaynaklanan termal stresten büyük ölçüde etkilenebilmektedir (Feyisa vd. 2014). Kentlerde yüksek sıcaklıklar, peyzaj sulama, soğutma ve su talebi için enerji kullanımını da artırmaktadır. Artan soğutma enerjisi kullanımı elektrik talebini arttırmaktadır. Sonuç olarak, daha fazla elektrik enerjisi üretimi gerekmekte ve fosil yakıtın yanması nedeniyle daha fazla sera gazı açığa çıkmaktadır. Sera gazları da küresel ısınmaya katkıda bulunmaktadır. İklim değişikliği sebebiyle mevsimlerin kayması, aşırı soğuklar veya yüksek sıcaklıkların oluşumu da sağlık risklerini artırmaktadır (Yu ve Hien 2006). Kısaca, kentler küresel ısınmanın temel etkenlerinden birini oluştururken, küresel ısınmanın yarattığı iklimsel değişiklikler de kentler üzerinde baskı oluşturmaktadır (Şimşek ve Şengezer 2012).

Dünyanın oluşumundan günümüze kadar iklimin bütün zamanlarda değiştiği, yeryüzündeki canlı hayatının da bu değişime uyum sağlayarak yaşamını sürdürmeye devam ettiği bilinmektedir. Ancak, özellikle Endüstri Devrimi'nden sonra insan aktivitelerinin etkileri, kentleşme ile kıtasal ve hatta küresel ölçeğe ulaşmıştır (Yüksel 2005). İnsan ve iklimin, binaların ısınması, ısıtılması ve iklimlendirilmesi ile açık yeşil alanların iklimsel konfor sağlaması gibi iklimsel değişime cevap veren karşılıklı bir ilişkisi vardır. Bir insanın amacı, iklime rağmen rahat olmaktır ve bu termal konfor ihtiyacına yol açar (Alaigba vd. 2017).

Yapılan araştırmalar kırsal bölgeler ve kent merkezleri arasında oluşan iklim farklılığının sebeplerinden birinin yeşil alanların azalması ve bitki örtüsü dokusunun tahrip olması olduğunu göstermektedir. Yeşil alanlar mikro iklimsel etki oluşturarak özellikle yaz aylarında sıcaklıkları düşürebilmektedir. Böylece kentte yaşayan canlılar açısından termal konfor sağlamaktadır. Bu nedenle, yeşil alanların kent planlamasında ve bina tasarımlarında entegrasyonu, hem yerel hem de küresel ısınmanın etkilerinin hafifletilmesi için gereklidir (Feyisa vd. 2014).

Dünya genelinde etkili olan küresel ısınmanın bir sonucu olarak kentlerde ısı adası etkisinin artışı, parkların ve yeşil alanların önemini daha da artırmaktadır. Kentlerde planlama, tasarım ve yönetime ilişkin kararların alınmasında bu konuda üretilen bilimsel veriler yol gösterici olmaktadır. Açık ve yeşil alanların insan konforuna etkisi konusunda yapılan çalışmalar, bu alanların kentlerde yaşam kalitesine olan olumlu etkisini ortaya koymuşlardır.

Kentsel mikro iklim ile ilgili araştırmalar, 19. yüzyılda Luke Mills tarafından öncülük edilen çalışmalarla başlamıştır (Mills 2014). Geçmişte çoğu zaman yüksek sıcaklıkları azaltmak için kentsel mikro iklimin etkilenme potansiyeli açısından çeşitli önlemler araştırılmıştır. Bu önlemler arasından kentsel alanlarda bitkilendirme, yani yeşil alanlar başta gelmektedir (Toparlar vd. 2018).

Yapılan araştırmalar kent içindeki park alanlarının yaz aylarında kendisini çevreleyen kentsel yapılı çevreye göre daha serin olduğunu göstermektedir. Bu farklılaşmada parkın arazi örtüsü kompozisyonu gibi çeşitli etmenler de rol oynamaktadır (Yan ve Dong 2015). Parkın serinletme potansiyelinin en önemli belirleyicisi bitki örtüsüdür. Bitki örtüsünün sağladığı gölge, evapotranspirasyon ve atmosferik hareketin düzenlenmesi gibi etkilere ek olarak, yeşil alanın şekli, boyutu çevresindeki rüzgâr ortamı ve su kütlelerinin varlığı, serinletme etkisine katkıda bulunur (Xiao vd. 2018). Serinletme faydaları, yılın en sıcak aylarında özellikle önem kazanmaktadır. Yapılan araştırmalar, bir kentin serinliğinde, parkların mahalle ve kent ölçeğinde dağılımının da önemli olduğunu ortaya koymuştur (Dronova vd. 2018).

Yeşil alanlar, kentsel mekânlarda insan yaşamı ve gereksinimleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu alanlar, değişik kentsel kullanımlar arasında sirkülasyon ve fiziksel konfor sağlama, kente estetik değer kazandırma, rekreasyon fırsatları sunma, gürültü ve kirliliği azaltma gibi birçok fiziksel ve ekolojik işleve sahiptirler. Bu işlevleri tam olarak yerine getirebilmeleri için kent planlamada bir sistem dâhilinde, belirli standartlara uygun ve yeterli büyüklükte planlanmalı ve kent dokusu içinde düzenli bir dağılıma sahip olmalıdırlar. Açık ve yeşil alanlar kentliye sağladıkları imkânların yanı sıra bir kentin şekillenmesinde de önemli rol oynamaktadırlar (Karagüzel vd. 2000).

Yeşil alanların oluşturulması veya şekillendirilmesinde toplumu oluşturan bireylerin yaşayış biçimleri, istekleri, ihtiyaçları, yaşam kalitesi anlayışları yanında sosyal, ekonomik ve kültürel özellikleri etki etmektedir. Araştırmalar, yürüyüş ve bisiklete binme gibi açık hava eğlence etkinliklerinin insanın hem fizyolojik hem de psikolojik sağlığına fayda sağladığını göstermektedir (Yao vd. 2018).

Artan kent nüfusunun sosyal, kültürel ve konfor ihtiyaçlarını karşılayacak açık kullanım mekânlarına olan talep her geçen gün artmaktadır. Yeşil alanlar, bir yandan dış çevre konforunu artırırken, diğer yandan karbon depolama, hava kirliliğini azaltma ve kentsel biyoçeşitlilik için habitat oluşturma gibi birçok çevresel hizmet sunabilir. Sağladığı rekreasyonel olanaklar sayesinde insanların doğayla temas kurmasını sağlayarak konfor seviyelerini yükseltirler.

Kentlerde yapısal alanların artışına bağlı olarak azalan rüzgâr hızı, havadaki serinletme etkisinin ve dolayısıyla da kentlilerin oksijen alımının azalmasına neden olur. Buna ek olarak, durgun günlerde aşırı ısınmış olan kent merkezlerindeki çukur yapıdaki bölgeleri dolduran kısmi rüzgâr sistemleri oluşur ve bunun sonucunda kent merkezlerinde toz ve gaz birikimi olur. Toz, duman, polen ve diğer zararlı maddeleri filtre edecek ve temiz havayı getirip kirli havayı götürecek bir hava dolaşımı gerekmektedir (Çınar 2007; Kestane ve Ülgen 2013). Yeşil alanlar kent içinde rüzgâr yönü dikkate alınarak konumlandırıldığında, sadece kendi içinde değil, çevresinde de havayı serinletme ve filtreleme etkisi oluşturur. Hem bunaltıcı hem de kirli havayı ortadan kaldırarak ve hava dolaşımını sağlayarak, biyoiklimsel konfora katkıda bulunur.

Kentlerin planlaması sürecinde bir açık ve yeşil alan sisteminin kurgulanması, kentlerde yaşam kalitesini olumlu yönde etkileyecektir. Kentsel yeşil alanlar, kentlerin akciğeri olarak ekolojik, kent imajını mükemmelleştirmesi anlamında fiziksel, kentin sağlığını koruması ve sürdürmesi açısından sağlıklı, ticari nitelik kazandıran ekonomik ve bunun yanında gözlenemeyen ve ölçülemeyen bir takım faydaları da beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda kentsel yeşil alanlar bir kentin uygarlık düzeyinin göstergelerinden biri de olabilmektedir. Kentsel yeşil alanların kent bünyesinde dengeli dağılımını sağlamak ve nitelikli bir yeşil alan tasarlamak, kentlerin kimliğini oluşturmada büyük önem taşımakta ve kentsel yaşam kalitesini artıran en önemli unsurlardan biri olarak görülmektedir (Yücekaya 2013).

Ülkemizin Akdeniz bölgesinde yer alan ve oldukça hızlı bir kentleşme süreci yaşayan Antalya kenti küresel ısınmanın etkilerini oldukça şiddetli hisseden kentler arasında yer almaktadır. Uzun süren yaz aylarında yüksek sıcaklık ve nemden dolayı dış mekânda insanlar üzerinde yoğun bir sıcaklık stresi bulunmakta ve dolayısıyla insanlar yılın belli bölümlerinde kapalı mekânları tercih etmek zorunda kalmaktadırlar. Yaz aylarında çalışmak ya da bulundukları yerlerde kalmak zorunda olan insanlar iklimsel konforun olmadığı bu dönemlerde rekreasyonel aktivitelerini iç mekânlarda yapmak zorunluluğu hissetmektedirler ki bu da çalışma verimliliğini ve insan ruh halini olumsuz yönde etkilemektedir (Toy ve Yılmaz 2009).

Sıcak iklimin hâkim olduğu Antalya kentinde yeşil alanların varlığı, kentin nefes alabilmesi ve yaşanabilirliği açısından ayrı bir öneme sahiptir. Özellikle yaz aylarında görülen bunaltıcı sıcakların etkilerinin azaltılması, kent sakinlerinin rekreasyon ve serbest zaman gereksinimlerinin karşılanması, kentleşmeden kaynaklanan hava

kirliliğinin azaltılması, insanların doğayla temasının sağlanması ve genel olarak kentsel yaşam konforunun artırılmasında, kentteki parklar ve yeşil alanlar önemli rol oynamaktadır. Yeşil alanlar oluşturdukları mikro iklimsel etkilerle, Antalya’da kentsel ısı adası etkisinin hafiflemesine de katkıda bulunmaktadır.

Bu çalışmada, parkların sağladığı mikro iklimsel yararların, park kullanıcıları, parkın yakın çevresinde yaşayanlar ve genel olarak kent halkı açısından belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Antalya kentinin merkez ilçelerinden olan Muratpaşa ilçesi sınırları içerisinde yer alan Aydın Kanza Parkı ve yakın çevresinde yıl boyu sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı ölçümleri yapılmış ve elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle, parkların sağladığı mikro iklimsel yararlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Kent İklimi

Kentler, Avrupa Birliği Kentsel Çevre Tematik Stratejisi'nde belirtildiği üzere, çevresel, ekonomik ve sosyal konuların en güçlü şekilde bulunduğu alanlardır. Kentler belirli bir alanda belirli bir nüfus büyüklüğüne ve yoğunluğuna ulaşmış olan, insanların barınma, çalışma, ulaşım ve dinlenme fonksiyonlarına cevap veren, çevresine oranla bir merkez oluşturan, toplama ve dağıtım merkezi olarak tarımsal ve tarımsal olmayan (endüstri-hizmet) faaliyetlerin tümünün kontrol yeri olan, yasal bir yerleşim birimidir (Manavoğlu 2013).

Keleş'e (1998) göre ise kent, sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun yerleşme, barınma, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinmelerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşılarda bulunduğu, nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşme birimidir (Şavklı 2012).

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) kent iklimini, ısı kirliliği ve hava kirletici emisyonları içeren, yapılaşmış alanlar ve bölge iklimi arasındaki etkileşimler tarafından değiştirilen yerel iklim olarak tanımlamaktadır (WMO 2004). Kent iklimi sadece bölgesel ve küresel iklimi etkilemekle kalmaz, aynı zamanda kentsel yaşanabilirlik için de oldukça önemli bir faktördür (Matzarakis 2011; Zhao vd. 2011; Yılmaz vd. 2013).

Kentler, yapılaşmanın ve betonlaşmanın etkisiyle, kendilerine özgü bir iklim oluştururlar. Kentsel sıcaklıklardaki yükselme, genel olarak kısa dalga ve uzun dalga boylu radyasyon alış veriş ile hassas ve iletken ısı akışlarının yol açtığı temel yüzey enerjisi denge süreçleri ile açıklanmaktadır (Oke, 1987). Kentlerin bölgesel albedosu, koyu renkli asfalt yolların, çatıların ve kentsel kanyonun ışığı tutmasının yarattığı baskı nedeniyle, doğal yüzeylere kıyasla önemli ölçüde daha düşüktür. Bu durum kısa dalga radyasyon emilimine yol açar. Yüksek katlı yapılar nedeniyle oluşan derin kentsel kanyonlar, sokak düzeyinde büyük ölçüde azaltılmış bir gökyüzü görüşüne neden olur ve bu da uzun dalga boylu radyasyonun serinletme süreçlerini engeller. Bu kentsel dikey geometri rüzgârı da etkiler ve havalandırmayı ve serinletme etkisini azaltır. Kentlerde bu enerji dengeleriyle etkileşime giren ek atmosferik ve ısı kaynağı süreçleri de vardır. Aerosoller yüzeye gelen güneş radyasyonu miktarını azaltma eğilimindedir (net bir soğutma etkisi), yüksek kentsel karbon düzeyleri net radyasyonun neden olduğu serinletmeyi daha da azaltabilir (Anonim 1).

Kent iklimindeki farklılaşmanın anlaşılması 19. yüzyılın ortalarına kadar uzanmaktadır. Termometre, barometre ve rüzgâr ölçer gibi meteorolojik araçların yaygınlaşması, bilimsel araştırmaları da beraberinde getirmiştir. Luke Howard 1833 yılında kentsel iklim değişikliğinde kabul gören ilk bilimsel çalışmayı yapmış, Londra kenti iklim istasyonu kayıtları ile Londra dışında bulunan Kew Botanik Bahçesi'ndeki iklim istasyonu kayıtlarını karşılaştırarak, kentin daha sıcak olduğunu ortaya koymuştur (Landsberg, 1981; Şimşek ve Şengezer 2012).

Kentleşme sürecinde iklim yapısında değişimler oluşmaktadır. Landsberg (1981) kentsel alanlarda arazi kullanımındaki değişimlerin kentsel alan ve iklim üzerindeki etkisine vurgu yaparak; % 35 oranında bitki örtüsünün azaldığı bir kentte 20 km²'lik bir

alanın bundan etkileneceğini belirtmektedir. Etkilenen bu alanda, kentsel ısı adası yoğunluğu artmakta, yüzey yağmur suyu tutma özelliği düşmekte, taşkın olaylarının kontrolü zorlaşmakta, su yönetimi problemi açığa çıkmakta, ani ve çabuk değişen rüzgâr alanları oluşmakta, yağmur deseninde farklılıklar meydana gelmekte, yüzey sıcaklığı yükselmekte, kirletici madde oranı ve dağılımları artmaktadır. Bu süreçte kent iklimine etkinin boyutlarını belirleyen faktörler şunlardır (Balık ve Yüksel 2014):

- Yapılaşmış alanın büyüklüğü ve yoğunluğu
- Yapıların şekli, büyüklüğü ve mekandaki konumları
- Sokakların genişliği, tasarımı ve sokak yapısının hakim rüzgar yönüyle ilişkisi
- Alt yapı elemanlarının şekil ve büyüklüğü ile bina elemanlarına etkisi
- Sokaklar ve park alanlarındaki gölgelenme koşulları
- Kentin makroformu
- Kentteki endüstri alanlarının özellikleri ve konumları
- Kent içi ulaşımın araç türlerine göre dağılımı
- Yeşil alanların büyüklüğü, kent içindeki dağılımı

2.2. Termal (Biyoklimsel) Konfor ve Mikro İklim

İnsanlar belli sıcaklık ve nem aralığında ve temiz havalı ortamlarda rahat etmektedir. Bu aralık “konfor bölgesi” olarak tanımlanmaktadır. Sıcaklığın gereğinden fazla veya az olması boğaz kuruluğu, gözlerde yanma gibi rahatsızlıklara yol açmasının yanında, fazla nem de terlemeye ve bunaltıcı bir sıcaklık hissine neden olur. Ayrıca, ortamın havası temiz ve taze olmalıdır. Toz, duman, polen ve diğer zararlı maddelerin filtre edilmesi ve temiz havayı getirip kirli havayı götürecektir bir hava dolaşımı gerekmektedir (Çınar, 2007; Kestane ve Ülgen 2013).

Termal konfor konusunda yapılan çalışmalarda, konfor üzerinde etkili olan etmenler, insanın kendine ait özelliklerinden kaynaklanan etmenler ve çevresel etmenler olarak, iki gruba ayrılır. İnsanlara ait özellikler, yapılan işe, fiziksel özelliklere (boy, kilo ve ten rengi gibi) ve yaşanan bölgeye alışık olma gibi özelliklerdir. Çevresel özellikler ise başlıca üç gruba ayrılmıştır. Bunlar;

- Atmosferin kendine ait özellikleri (sıcaklık, yağış, nem ve rüzgâr),
- Radyasyon kaynaklı özellikler (mor ve kızıl ötesi ışınlar)
- Işık ve hava kirliliği kaynaklı etmenler (partiküller, sıvı ve gazlar).

Bu etmenlerin her biri insan üzerinde ayrı etkiye sahip olabildiği gibi bir veya birkaçı aynı anda etkili olabilmektedir. Buradan insan üzerinde doğrudan etkili olan iklim parametrelerinin sıcaklık, nem, yağış ve rüzgâr olduğu söylenebilir.

Termal (biyoklimsel) konfor kavramı, dış mekânda bu iklim parametrelerinin insanlar üzerine ayrı ayrı ya da toptan yaptığı etkiyi ele alır. Kısaca biyoklimsel konfor, insanların bulundukları ortamda hissettikleri sıcaklık yönünden rahatsızlık duymamaları durumudur. Başka deyişle, ortamın ısıtılmasına ya da soğutulmasına gerek olmaması durumudur (Toy ve Yılmaz 2009). Biyoklimsel konfor, insanın en az miktarda enerji harcayarak çevresine uyum sağladığı koşullar ya da insanın kendini en sağlıklı ve

dinamik hissettiği iklim koşullarının bir arada bulunduğu durum olarak da tanımlanmaktadır.

Kent ikliminde yaşanan değişimler aşırı değerlere ulaştığında insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve insanların biyolojik, fiziksel ve düşünsel aktivitelerini kısıtlamaktadır (Akınoğlu 2007; Olgyay 1973; Güngör ve Polat 2012). Uzmanlar biyoiklimsel konfor açısından bulunulan ortamdaki hava sıcaklığının hangi eşik değerler arasında olması gerektiği ve hava sıcaklığı yanında diğer meteorolojik parametrelerin neler olduğu üzerinde değerlendirmelerde bulunmaktadır. Biyoiklimsel konfor koşullarının sağlandığı durumları tespit edebilmek için ortamın sıcaklık, nem ve rüzgâr temel verilerine ve bu verilerin birlikte değerlendirilmesine gereksinim vardır (Kestane ve Ülgen 2013).

Ülkemizde yapılan bir araştırmada, insanın kendini rahat hissedebileceği eşik sıcaklık değerleri en düşük 16,7 °C en yüksek 24,7 °C olarak bulunmuştur (Sungur 1980). Akdeniz iklim tipine benzer özellikler gösteren Avustralya'nın doğu bölgesi için en uygun sıcaklık değerleri de en düşük 17,0 °C en yüksek 24,9 °C olarak belirtilmiştir (Hobbs 1980). Ayrıca, iklimsel konforun belirlenmesinde rüzgâr hızının 6 m/sn'den az olmasının ve bağıl nem değerlerinin de % 30 ile % 70 arasında olmasının sıcaklık değerleri ile birlikte ele alınması gerektiği vurgulanmıştır (Güçlü 2008; Güngör ve Polat 2012). Olgyay (1973) açık alan için bioklimatik konfor değerlerini 21-27,5 °C sıcaklık, % 30-65 bağıl nem ve 5 m/sn' ye kadar olan rüzgâr hızı kombinasyonu olarak tanımlamıştır. Bu değerler Türkiye'de iklimsel konfor konusunda yapılan birçok çalışmada referans olarak alınmıştır (Altunkasa, 1987; Çınar 1999; Topay ve Yılmaz 2004; Güngör ve Polat 2012).

Kentsel alanlardaki yoğun nüfus artışı, hızlı yapılaşma, endüstrileşme, taşıt yoğunluğu vb. gelişmeler kentsel ısı adası yoğunluğunu artırıcı etkiye sahiptir. Bunun sonucunda kentler içinde çevrelerine göre farklı iklim özelliklerine sahip mikro iklim alanları oluşmaktadır. Mikro iklim, herhangi bir biyolojik ortamın küçük mekânsal ve zamansal ölçekte iklimi olarak tanımlanabilir (Alaigba vd. 2017). Mikro iklimsel etki, bir alanın çevresinde hissettirdiği iklimsel etkilerdir. Bu sadece olumlu değil, olumsuz etkiler de olabilmektedir. Örneğin; bir çölün çevresine mikro iklimsel etkisi sıcaklığın ve kuru havanın daha şiddetli hissedilmesi olurken, ormanlık alanın mikro iklimsel etkisi havayı serinletme ve nemi artırma olabilmektedir.

Küresel iklim değişiminin etkilerinin yanı sıra hızla artan kentleşme ile ortaya çıkan kentlerin ısınma problemi de yeşil alanların mikro iklimsel etkilerinin önemini gün geçtikçe artırmaktadır (Şimşek 2016). Toprak ve bitkilerin gün boyu ısıyı emmesi ve daha sonra buharlaşma yoluyla uzaklaştırması ile parkların ve bitkilendirilmiş alanların serinletici mikro iklimsel etkisi ortaya çıkmaktadır (Herrington, 1972; Herrington vd., 1977; Oke, 1989; Şimşek 2016). Bitki örtüsü kent ekolojisini düzenleyen en önemli unsurdur. Bu konuda bitki örtüsünün karakteri, kent içerisindeki dağılımı, boyutu vb. gibi faktörler önem taşımaktadır. Araştırmalar kentlerdeki yeşil alanların sadece kentsel peyzajı düzenlemekle kalmadığı bunun yanı sıra havadaki nem oranını arttırarak ve sıcaklığı düşürerek kent iklimini düzenlediğini göstermektedir (Barış 2005).

Açık alanlar kent iklimiyle benzer olmayan mikro iklimsel özellikler göstermektedir (Balık ve Yüksel 2014). Ağaçlar gölgelendirme etkisinden dolayı yüzeyleri ve/veya geçirdikleri suyun soğuma etkisi nedeniyle, çevrelerindeki mikro iklimlendirme koşullarını değiştirerek aşırı hava sıcaklıklarını hafifletirler (Nowak vd. 2006; Niinemets vd. 2014; McDonald vd. 2016; Vieira vd.2018). Sulanan bitki örtüsü, kentsel alanların iklimi üzerinde büyük etki yaratabilir. Bu tür kentsel serinletme evapotranspirasyonla (toprakta ve bitkilerden buharlaşma) ilişkilendirilir. Buharlaşma sonucu serinletme sadece kentsel yeşil alanların boyutuna değil, aynı zamanda kentsel dokudaki binaların yükseklik ve yoğunluğuna da bağlıdır (Shashua-Bar vd. 2011).

Alexandri vd. kentsel alanlarda sıcaklığın düşürülebilmesinin ölçütünü bitkilendirmeye, kentsel geometriye ve iklimsel şartlara bağlamıştır. Yapılan çalışmalar bu parametrelerin 0,4 °C'den 19,9 °C'ye kadar etkili olduğunu göstermektedir. Yine birçok çalışmada, kent ormanları, yeşil alanlar, yeşil çatı ve kaplamaların, uygun geometrili yapılaşmaların kentsel ısı adası etkilerinin azaltılmasında etken faktörler olduğunu ortaya koymuştur (Şimşek ve Şengezer 2012).

2.3. Kentsel Açık ve Yeşil Alan Kavramları

Saatçioğlu (1978) ve Akdoğan'a (1987) göre yeşil alan kavramı, mevcut açık alanların bitkisel elemanlarla kaplı veya bitkisel elemanlarla bir araya getirilmiş yüzey alanları olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre her yeşil alan bir açık alan niteliğindedir, fakat her açık alan her zaman yeşil alan niteliğinde olmamaktadır (Gül ve Küçük 2001; Şavklı 2012).

Açık ve yeşil alanlar, kentsel doku içerisinde mimari yapılar (binalar, sert yüzeyler) dışındaki açıklıkları, kitlesel ve parçalar halindeki yeşillikleri ve su yüzeylerini barındıran, kentin gelişimini kontrol altında tutan, birleştirici ve ayırıcı işlevler üstlenen, kent genelinde bütünlüğünü sağlayan ve tüm bunların dışında varlıkları gereği kente başta ekolojik, estetik, rekreasyonel ve ekonomik olmak üzere birtakım özellikler kazandıran sistemler bütünü olarak adlandırılabilir (Manavoğlu 2013).

Açık ve yeşil alanlar, kent kimliğinin oluşması ve kent insanına sunduğu rekreasyonel olanaklar bakımından önem taşımaktadır. Bir kentin fiziksel yapısını doluluk (kitle) ve boşlukların oluşturduğunu düşünürsek, bunlardan dolulukları kent yapıları, boşlukları ise ulaşım arterleri ve açık-yeşil alanlar meydana getirir. Bir kent dokusunun oluşmasında açık ve yeşil alanların büyük önemi vardır. Sağlıklı bir kent dokusu; yapılar, ulaşım arterleri ve açık ve yeşil alanlar arasındaki dengeli bir ilişkinin sonucunda oluşur. Açık ve yeşil alanlar kentin fiziksel yapısını ortaya koyan ve biçimlendiren temel alan kullanımlarından birisi olup kent planlamasında ve tasarımı diğer alan kullanımlarını bütünlükten bir denge unsuru görevini görür (Manavoğlu 2013).

Kentsel açık ve yeşil alanlar, 3194 Sayılı İmar Kanunu'nda aktif yeşil alanlar ve diğer yeşil alanlar olarak iki grupta tanımlanmıştır. Aktif yeşil alanlar; toplumun doğrudan yararlanması için düzenlenmiş parklar ve dinlenme alanları, çocuk bahçeleri ve oyun alanlarını kapsayan kullanımlardır. Diğer yeşil alanlar ise; halkın doğrudan kullanabilecek ya da dolaylı olarak yararlanabilecekleri ancak, aktif yeşil alanların

fonksiyonlarına genellikle sahip olmayan alanlardır. Yerleşim alanları bünyesinde doğal olarak kullanılabilecekleri gibi insan eliyle de düzenlenmiş olabilirler. Kentlerdeki diğer yeşil alanlar arasında orman alanları, ağaçlandırma alanları, çalılıklar, kamu ya da özel mülkiyete ait bahçeler, fuar, panayır ve festival alanları, mezarlıklar ve benzeri alanlar yer almaktadır (Manavoğlu 2013).

2.3.1. Kentsel açık ve yeşil alan sınıfları

Kentlerde açık ve yeşil alanlar genellikle kullanım amaçları, işlevleri, mekânsal dağılımları (konum) ve yeşil sistem kademelenmesine (hiyerarşi) göre sınıflandırılmaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Açık ve yeşil alanların sınıflandırılması (Manavoğlu 2013)

Açık ve Yeşil Alanlar	
Hiyerarşik Açıdan	1.Konut düzeyinde açık-yeşil alanlar: Konut bahçeleri, Çatı bahçeleri 2.Komşuluk düzeyinde açık-yeşil alanlar: Toplu konut bahçeleri, çocuk bahçeleri, Spor ve oyun alanları 3.Mahalle düzeyinde açık-yeşil alanlar: Mahalle parkları, spor alanları, çocuk bahçeleri, oyun alanları, okul bahçeleri, 4.Semt birimi düzeyinde açık-yeşil alanlar: Bölge parkları, milli parklar, orman içi rekreasyon alanları 5.Kent düzeyinde açık-yeşil alanlar: Kent parkları, rekreasyonel alanlar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, kent içi yol-bulvar ve refüjler, yaya yolları, kent ormanları-koruluklar, yeşil kuşak, mezarlıklar, fuar ve sergi alanları, spor kompleksleri, kıyı düzenlemeleri
Kullanım Açısından	1.Kamusal açık-yeşil alanlar: Kent ve mahalle parkları, kent ormanları-koruluklar, mezarlıklar, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, fuar ve sergi alanları, yol-bulvar refüjler, spor alanları 2.Yarı özel açık-yeşil alanlar: Bahçeler (konut, okul, hastane v.s.), askeri alanlar, kamu kurum ve kuruluş bahçeleri, fabrika bahçeleri v.s. 3.Özel açık-yeşil alanlar: Özel mülkiyetli konut ve toplu konut bahçeleri
İşlevsel Açıdan	1.Aktif açık-yeşil alanlar: Park Alanları, çocuk oyun alanları, spor alanları 2.Pasif açık-yeşil alanlar: Tarım alanları, koru ve fidanlıklar, devlet ormanları, mezarlıklar, askeri alanlar, refüjler, kıyı düzenlemeleri, yeşil kuşak, ağaçlandırılacak alanlar,

(Devamı Arkada)

Çizelge 2.1'in devamı

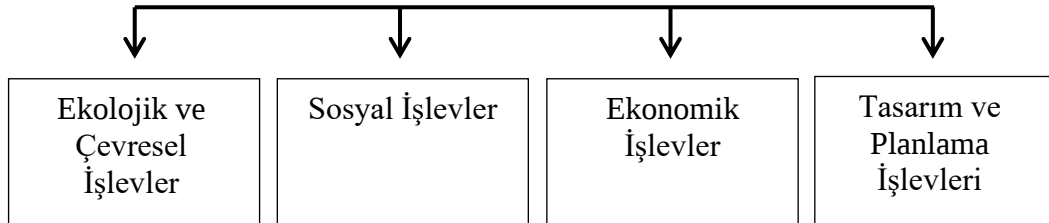
Konum Açısından	1.Yerleşme içi açık-yeşil alanlar: Konut bahçesi, çocuk bahçesi, oyun alanları, mahalle parkları, semt parkları, kent parkları, mezarlıklar, spor alanları 2.Yerleşme dışı açık-yeşil alanlar: Ormanlar, koruluklar, bölgesel parklar, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, mesire alanları, piknik alanlar, spor alanları(golf, dağcılık, okçuluk gibi)

Yeşil alanların amaç ve işlevlerini tam olarak yerine getirebilmeleri için kent planlamada bir sistem dâhilinde, belirli standartlara uygun ve yeterli büyüklükte planlanmaları ve kent dokusu içinde düzenli bir dağılıma sahip olmaları gerekmektedir. Açık ve yeşil alanlar kentliye sağladıkları imkânların yanı sıra bir kentin şekillenmesinde de önemli rol oynamaktadırlar (Karagüzel vd 2000).

2.3.2. Kentsel açık ve yeşil alan işlevleri

Açık ve yeşil alanlar, kentlerde çeşitli işlevleri yerine getirirler Bu işlevler 4 ana başlık altında toplanabilir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Kentsel yeşil alanların işlevleri (Manavoğlu 2013)



Ekolojik ve çevresel işlevler

- Doğal kaynakların korunmasını desteklemek,
- Yaban hayatı ve biyolojik çeşitliliği korumak,
- Mikroiklim yaratarak atmosferik olayları düzenlemek,
- Gürültüyü önlemek,
- Havayı zararlı gaz ve tozlardan temizlemek,
- Havanın nemini düzenlemek,
- Ekolojik dengenin sürekliliğini sağlamak,
- Su kaynaklarını sürdürülebilir kullanımını sağlamak,
- Sürdürülebilir kentsel altyapı sistemleri oluşturmak.

Sosyal işlevler

- Rekreasyon için anahtar rol oynamak, kentlinin yaşam kalitesini arttırmak,
- Kentte birçok eğlence, spor ve oyun aktivitelerine imkân sağlamak,
- Kent insanının bireysel ve gruplar halinde temasını sağlamak,
- Sağlıklı yaşam stillerini geliştirmek,
- Kültürel ve sosyal olaylarla kentliyi geliştirmek,
- İnsanların sosyal gelişmesine olanak sağlamak,
- Çevresel eğitimi desteklemek, yaşam boyu ekolojik ve çevresel eğitimi geliştirmek,
- Doğa bilincinin gelişmesine katkıda bulunmak.

Ekonomik işlevler

- Arazi ve konut fiyatlarını etkilemek,
- Enerji tasarrufu sağlamak,
- Tarım, orman ve kıyılardan ekonomik olarak yararlanmayı sağlamak,
- Yeni iş yerleri olarak hizmet vermek,
- Turistler ve yatırımcılar tarafından ekonomiyi canlandırmak.

Tasarım ve planlama işlevleri

- Kentsel yapıyı oluşturmak,
- Kent kimliği yaratmak,
- Karakteristik peyzaj özelliklerini korumak,
- Kentsel gelişmeyi sınırlandırmak ve yönlendirmek,
- Kentsel kullanışlar arasında tampon görevini üstlenmek,
- Aktif ve pasif rekreasyon olanağı sağlamak,
- Ulaşım, dolaşım ve erişimi rahatlatmak,
- Altyapı için rezerv oluşturmak,
- Kentsel mekâna estetik, tarihsel, kültürel değer kazandırmak,
- Kent-doğa kontrastını oluşturarak, kitle-boşluk dengesini kurmak.

Açık ve yeşil alanlar, deprem ve diğer olası afet koşullarında acil erişim ve toplanma, havadan ulaşım, acil kurtarma malzemelerinin depolanması ve dağıtımı, acil barınma alanı olarak çadır ve geçici konut alanı işlevlerine de sahiptir (Atalay 2008; Manavoğlu 2013).

2.3.3. Kentsel yeşil alan standartları

Dünyada kentsel ölçekte yeşil alan sağlanmasına ilişkin iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan birincisi kişi başına belirli bir büyüklükte yeşil alanın sağlanması; ikincisi ise, kent yüzölçümünün belirli bir yüzdesinin yeşil alan olarak ayrılmasıdır.

Türkiye’de kent planlama süreci yürürlükteki imar mevzuatı çerçevesinde yönetilmektedir. Bu mevzuatta yeşil alanlara yaklaşım kişi başına belirli büyüklükte (m^2) yeşil alanın sağlanması şeklindedir. Ülkemizde imar planı uygulamalarında yeşil

alanların miktarlarının tarihsel gelişimine bakıldığında şu sonuçlar görülebilir. 2290 sayılı Yapı Yolları Kanunu ile 1933- 1956 yılları arasındaki kent düzenleme planlarında kişi başına 4 m²'lik yeşil alan (koru, çayır, göl ve oyun alanları) miktarı önerilmiştir. 1956 yılında yürürlüğe giren 6785/1605 Sayılı İmar Kanunu'nun 25. Maddesinde planlamaya esas alınan nüfus için kişi başına 7 m² yeşil alan öngörülmüştür. 1985'te yayınlanan 3194 Sayılı İmar Kanunu'nda yeşil alan standardı 7 m²/kişi olarak korunmuş, turizm alanlarında ise 14 m²/kişi olarak belirlenmiştir. 1999 yılında çıkarılan 23804 sayılı yönetmeliğe göre, belediye olan yerlerde nüfus ne olursa olsun kişi başına aktif yeşil alan miktarı (park, çocuk bahçesi ve oyun alanlarının toplamı) 10 m² olarak belirlenmiştir. Ayrıca 3194 sayılı yasa ile bağlantılı olarak çıkarılan İmar Yönetmeliğindeki yeşil alan tanımına açıklık getirerek “aktif yeşil alan” ibaresini kullanmış ve aktif yeşil alanlar “park, çocuk bahçesi ve oyun alanları olarak ayrılan sahalılar” olarak tanımlanmıştır (Ortaçşme vd 2005).

14.6.2014 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği”, imar planlarında aktif yeşil alanların düzenlenmesine ilişkin yeni yaklaşımlar getirmiştir. Buna göre erişebilirlik esas alınarak çocuk bahçesi, oyun alanı ve açık semt spor alanlarının, hizmet etki çapı yaklaşık 500 metre olacak şekilde imar planlarında konumlandırılması hükmü getirilmiştir. “Sosyal Açık ve Yeşil Alanlar” olarak ifade edilen “çocuk bahçesi, park, botanik parkı, hayvanat bahçesi, mesire yeri, rekreasyon” kullanımları için yine asgari kişi başına 10 m² standardı belirlenmiştir (Çabuk 2019).

Ancak çıkarılan bu yasa ve yönetmeliklerin hiçbirinde yeşil alanların kent içinde düzenli dağılımını sağlayıcı bir yeşil alan sistem öngörüsü yer almamaktadır. İmar planlarının hazırlanması aşamasında çoğu zaman yapı adası olarak değerlendirilemeyecek alanlar yeşil alan olarak ayrılmaktadır (Ortaçşme vd 2000).

Avrupa kentlerindeki yeşil alan miktarları ülkemizdekilere kıyasla oldukça yüksektir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kamu sağlığı için hazırladığı dokümanda kentlerde kişi başına düşen yeşil alan miktarının en az 9 m² olmasını tavsiye etmekte, bunun en uygun ölçütünün 10-15 m² olması gerektiğini belirtmektedir (Manavoğlu 2013).

2.4. Park Kavramı

Modern toplumlarda planlı kentsel yeşil alanlar, Peyzaj mimarlığı mesleğinin yaratıcısı, Amerikalı peyzaj mimarı Frederick Law Olmsted tarafından 19. yüzyılda Boston Park Sistemi'nin oluşturulması ile yaşama geçmiştir. Bu proje ile New York'taki Central Park ile başlayan doğanın kent içine taşınması yaklaşımı, kentsel rekreasyonel planlama boyutuna taşınmıştır. Olmsted'in tanımlamasına göre, kent parkı konut bahçelerinden daha geniş, daha sade ve doğal görünmeli, bir koruluk ve orman gibi yoğun bir yeşil dokuya sahip olmamalıdır. Bu tanımlamaya göre kent parkları, kent halkının zihninde oluşan yapaylığı alıp götüren ve unutturan doğal elemanlar ve kompozisyonlar içermeli, aynı zamanda da kentli için rekreasyonel faaliyetler barındırmalıdır (Özdemir 2009; Yıldırım 2011).

Akdoğan'a (1974) göre park, sınırlı bir kullanım biçimi, esnek bir form özelliği, minimum konstrüksiyon ile maksimum doğal öğeleri kapsayan, dinlenme, eğlenme,

meditasyon, serbest oyunlar vb. çeşitli pasif ve aktif rekreasyon gereksinimlerini karşılayan bir yeşil alan türüdür (Özkır 2007; Boyacı 2010). Thompson (2002) parkları, oyun mekanları ve spor alanlarını da bünyesinde barındırması, kentte daha geniş alan kaplaması ve yapay ve/veya doğal bitki örtüsüyle kent içerisinde ekolojik çeşitliliği desteklemesi nedeniyle kentsel açık alan planlamasının temel öğelerinden biri olarak tanımlamaktadır (Emür ve Onsekiz 2007; Boyacı 2010).

Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği'ne göre park, kentte yaşayanların yeşil bitki örtüsü ile dinlenme ihtiyaçlarına cevap veren alanlar olarak tanımlanmıştır. Parklar genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılır (Polat 2001; Şavklı 2012).

- Bölge parkları,
- Kent parkları,
- Semt parkları,
- Mahalle parkları,
- Mini parklar,
- Yol kenarı parkları,
- Çocuk bahçeleri,
- Özel aktivite alanları ve spor merkezleri.

Parklar yalnızca doğayla ilişki kurulan yerler değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel alışverişin yapıldığı, insanların güvenli ve rahat hissettiği bir sosyal ortamın, kullanıcıların gereksinim ve istekleri doğrultusunda oluşturulması gereken yerlerdir. Dolayısıyla kent parklarının doğanın kent içinde sembolize edilmiş bir formu olmasının yanında işlevselliği ile kent yaşamının ve sosyal mekânın bir parçası olarak yer alması gerekmektedir (Boyacı 2010).

Kent parkları, kentsel yaşam kalitesinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır. Kaliteli kent parklarının oluşturulması ise planlama, tasarım, uygulama ve bakım koşullarına bağlıdır (Yücel ve Yıldızcı 2006). Kent parkları, kullanıcılara sakin ve huzurlu bir ortam yaratmakta, ekolojik açıdan da atmosferin dengelenmesine ve kirliliğin (gürültü, hava vb.) azalmasına yardımcı olmaktadır. Bu özellikleri ile de kentin ve çevrenin sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır (Ahmad vd 2011).

2.5. Önceki Çalışmalar

Dünya genelinde etkili olan küresel ısınmanın bir sonucu olarak kentlerde termal ısı adası etkisinin artışı, parkların ve yeşil alanların önemini daha da artırmaktadır. Kentlerde planlama, tasarım ve yönetime ilişkin kararların alınmasında bu konuda üretilen bilimsel veriler yol gösterici olmaktadır. Yeşil alanların insan konforuna etkisi konusunda yapılan çalışmalar, bu alanların kentlerde yaşam kalitesine olan olumlu etkisini ortaya koymaktadır.

Miraboğlu (1977), kentlerin kırsal alanlara göre ortalama 2-3 °C daha sıcak olduğunu ortaya koymuştur. Bu değer kentin büyüklüğüne, topoğrafik yapısına, yerleşimlerin tipine ve formuna, endüstri kuruluşlarının varlığına bağlı olarak 5-10 °C'ye ulaşabilmektedir. Çünkü kent içerisinde adeta birbirine kenetlenmiş biçimdeki yüksek yapı kitleleri, geniş beton ya da asfalt zeminli alanlar özellikle yaz sıcaklığını

gün boyu depo etmektedir. Buna kent içerisinde ya da yakınında yer alan endüstri kuruluşlarının çevrelerine yaydığı ısı enerjisi eklendiğinde doğal olarak kent içi sıcaklığı normalin oldukça üzerine çıkmaktadır.

Ca vd. (1998), Tokyo'nun batısındaki Tama New Town kentinde bir parkın serinletme etkisini belirlemek için Ağustos 1994' te saatlik bazı saha ölçümleri yapmışlardır. Parktaki çimle kaplı yüzeyde ölçülen yüzey sıcaklıklarının, asfalt ve beton yüzeylerde ölçülenlerden çok daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çim yüzeyin 1,2 m üzerinde ölçülen hava sıcaklığının, otoparktaki sert yüzeylerin ölçüm değerinden 2 °C daha düşük olduğu saptanmıştır. Çim alanındaki en yüksek hava sıcaklığı (32,4 °C) öğlen 14:00' da; en düşük hava sıcaklığı (23,5 °C) sabah 6:00 'da kaydedilmiştir. Çalışmada ayrıca, Ağustos ayında parkın sağladığı serinletme etkisinin parktan belirli uzaklıktaki alanlarda da hissedildiği, parka 1 km uzaktaki bir ticari kullanım alanında, gece saatlerinde ve rüzgâr yönünde sıcaklığın yaklaşık 1,5 °C daha az olduğu saptanmıştır. Bağıl nem geceleri % 100'e, öğle saatlerinde % 60'a ulaşmıştır. Rüzgar geceleri nispeten sakin, gündüz ise sabah 09:00'dan akşam 19:00'a kadar kuvvetlenmiştir. Maksimum rüzgar hızı saat 15:00'da 7,3 m/sn olarak ve ağırlıklı güneyden kaydedilmiştir.

Upmanis vd. (1998) İsveç'in Göteborg kentinde yaptıkları çalışmada, 1,5 yıl boyunca (Ocak 1994'ten Eylül 1995'e kadar) büyük, küçük ve orta boy olarak sınıflandırdıkları 3 kent parkında ve bu parkların çevrelerindeki yapı alanlarında hava sıcaklıklarını incelenmiştir. Ölçümler geceleri mobil ve sabit istasyonlarla, hafif rüzgârlı ve açık gökyüzünde yapılmıştır. Ölçüm sonuçları, küçük bir park olan Gubberoparken'in (24.000 m²) Nisan ayı için 1,7 °C; orta büyüklükte bir park olan Vasaparken'in (36.000 m²) yaz aylarında 2,6 °C; büyük bir park olan Slottsskogen'in (1.560.000 m²) yine yaz aylarında 5,9 °C'lik serinletme etkisini ortaya koymuştur. Parkların sağladığı serinletme etkisinin, büyüklüklerine bağlı olarak, 40 ila 1175 metre devam ettiği de bulgular arasındadır.

Shashua-Bar ve Hoffman (2000) küçük kentsel yeşil alanların yaz aylarında serinletme etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Temmuz-Ağustos 1996 döneminde İsrail'in başkenti Tel-Aviv'de 11 farklı yeşil alanda gerçekleştirilen çalışmada, yeşil alanların serinletme etkisini tahmin etmek için ampirik bir model geliştirilmiştir. Model, yeşil alanlardan her saat toplanan 714 verinin istatistiksel analizine dayanmaktadır. Öğlen saat 15.00'de yapılan ölçüm sonuçlarına göre, park içinde en düşük 1,3 K ve en yüksek 4 K olmak üzere, ortalama serinletme etkisi 2,8 K olarak ölçülmüştür. Yeşil alanların öğle saatlerinde yakın çevrelerindeki alanları serinletme etkisi de analiz edilmiştir. Bunun için alana 20 m, 40 m, 60 m ve 80 m. uzaklıktaki, günün büyük bölümünü güneş altında geçiren noktalarda ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar parkların 20. metrede 1,7 K, 40. metrede 1,4 K, 60. metrede 0,6 K ve 80. metrede 0,3 K serinletme sağladığını ortaya koymuştur.

Eliasson ve Svensson (2003) istatistiksel bir yaklaşım kullanarak, mekânsal hava sıcaklığı değişimleri ve bunların kentsel arazi kullanımı ile ilişkisi üzerinde durmuşlardır. Çalışmanın temel amacı, sıcaklık değişimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemektir. Çalışma, İsveç'in Göteborg kentindeki 30 alanda 18 aylık bir dönemde toplanan verilere dayanmaktadır. Aşamalı çoklu regresyon analizi, yüzey örtüsünün hava sıcaklıkları arasındaki farkların temel belirleyicisi

olduğunu göstermiştir. Arazi kullanımı ve yüzey örtüsü ile ilgili bilgiler, Göteborg İmar Planı güncel veri tabanından ve özel olarak yapılan alan analizinden elde edilmiştir. Ölçümler, kent içinde 9 °C'ye kadar hava sıcaklığı farklarının oluştuğunu göstermektedir. Sonuçlar, günlük bazda ve tüm hava koşulları için farklı arazi kullanımı/arazi örtüsü kategorileri arasında istatistiksel olarak önemli sıcaklık değişimleri olduğunu göstermiştir.

Barış (2005) yeşil alanların kent iklimine etkilerini belirlemek amacıyla Ankara'da yaptığı araştırmada farklı tipteki açık ve yeşil alanların serinletme ve ortama nem sağlama etkilerini test etmiştir. Farklı nitelikte 3 yeşil alan seçilmiş (Altınpark, Kurtuluş Parkı ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampüsü) ve karşılaştırma yapmak amacıyla bu alanlar ile yakın çevrelerinde bulunan yerleşim alanlarında noktasal ölçümler yapılmıştır. Ölçümler günün değişik saatlerinde 10 gün süreyle tekrarlanmış, ölçüm yapılan her bir yeşil alan ile yakın çevresindeki yapısal alandaki değerler aynı saat içinde alınmıştır. Ölçümler biri yeşil alanların içerisinde ve diğeri hemen bitişiğinde yer alan yapısal alanda olacak biçimde belirlenen iki noktada yapılmıştır. Yapılan analizlerde ölçüm yapılan tüm yeşil alanların çevrelerinde yer alan yapıyla kaplı alanlara oranla daha serin oldukları, iki alan arasındaki sıcaklık farklılıklarının bazı günlerde 5,2 °C'ye kadar çıktığı görülmüştür. Nem değerleri bakımından ölçüm yapılan tüm yeşil alanların çevrelerindeki yapısal alanlara oranla daha yüksek ortalama nem değerlerine sahip oldukları saptanmıştır.

Yüksel (2005) Ankara'da 1985-2005 yılları arasındaki alan kullanım ve arazi örtüsündeki değişimlere bağlı olarak ortaya çıkan yüzey sıcaklığı farklılıklarını ve kentteki ısı adalarının değişimini araştırmıştır. 1985, 1995 ve 2002 yıllarına ait uydu görüntülerinin termal analizi sonucunda Ankara kentinde farklı yüzey sıcaklığı ve arazi örtüsüne sahip 3 alanda (Migros, Bahçelievler ve Anıtkabir) sabit meteorolojik ölçüm cihazları kurulmuş ve 11 Temmuz-11 Eylül 2005 tarihleri arasında her yarım saatte bir sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır. İstasyonlar yerden 2 m. yükseklikte kurulmuştur. Sıcaklık ve nem özelliğine ilişkin veriler karşılaştırılırken sabah, öğle ve akşam olmak üzere 3 grup oluşturularak karşılaştırma yapılmış; bu karşılaştırma ile 3 istasyon arasındaki sıcaklık ve nem değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Gruplar oluşturulurken sabah için saat 05:00-09:00 arasına ait veriler, öğlen için saat 11:00-15:00 arasına ait veriler, akşam için saat 20:00-24:00 arasına ait veriler değerlendirmeye alınmıştır. İstasyonlardan elde edilen veriler karşılaştırılırken varyans analizine başvurulmuştur. (one-way anova) İstasyon ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Tukey Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gerek hava gerekse yüzey sıcaklıklarının büyük asfalt-betonla kaplı alanlarda oldukça yüksek, yeşil alanlarda ise düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, ibreli ve yapraklı ağaçla kaplı alanlar ile beton kaplı yüzeyler arasındaki hava sıcaklığı farkının 15 °C'ye kadar çıkabildiği saptanmıştır.

Yu ve Hien (2006) çalışmalarında, iki büyük kentsel yeşil alanda sıcaklık ve nem ölçümleri yapmışlardır. Bunlardan biri 36 hektar büyüklüğündeki kentin doğal rezervi olan Bukit Batok Tabiat Parkı (BBNP), diğeri ise 12 hektar büyüklüğündeki Clementi Woods Park (CWP) mahalle parkıdır. Ölçümler hem bitkisel alanlarda hem de çevrelerinde, yerden 2 metre yükseklikte ve her 5 dakikada bir yapılmıştır. Bu amaçla sabit meteoroloji istasyonları kurularak ortam sıcaklığı, bağıl nem, rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, yağış, güneş radyasyonu ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler 11 Ocak - 5 Şubat 2003

ve 16 Haziran - 1 Temmuz 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. BBNP’de ölçümler parkın içinde 5 ve park dışındaki yerleşim alanında 5 olmak üzere, birbirleri arasında 100’er metre mesafe olan toplam 10 noktadan yapılmıştır. BBNP’ de park içi noktalar ile park dışı noktalar arasındaki sıcaklık farkı Ocak – Şubat aylarında 1,5 ila 1,8 °C olarak saptanmıştır. Park içindeki ölçüm noktaları arasında 0,3 °C gibi küçük bir sıcaklık farkı saptanmıştır. Nem oranı ise parkın içinde % 90 gibi yüksek bir oranda bulunmuştur. CWP’de ise, park içinde birbirine eşit mesafede 7 noktada; park dışında ise, yine birbirine eşit mesafede toplam 6 noktada yapılmıştır CWP’de park içi noktalar ile park dışı noktalar arasındaki sıcaklık farkı Haziran - Temmuz aylarında 2,0 ila 2,3 °C olarak saptanmıştır. Ayrıca park içindeki ölçüm noktaları arasında 1,5 °C ila 1,8 °C arasında bir sıcaklık farkı bulunmuştur Çalışmada ayrıca uygulanan bazı simülasyon programları ile parkın serinletme etkisinin çevresindeki binalarda % 10 oranında enerji tasarrufu sağladığı tespit edilmiştir. Sonuçlar, yeşil dokunun serinletme etkisinin sadece parkların içinde değil yapıları alanlarda da net bir şekilde hissedildiğini göstermektedir.

Hamada and Ohta (2010) Japonya’nın Nagoya kentinde orman ve meralık alandan oluşan 146,5 ha büyüklüğündeki Heiwa Parkı ve çevresinin bir yıl boyunca hava sıcaklıklarını ölçmüşlerdir. Ayrıca yıl boyunca hava sıcaklığı ve bitki örtüsü arasındaki ilişkinin yanı sıra serinletme etkisinin menzilini de ölçmüşlerdir. Sonuç olarak, kent ve yeşil alanlar arasındaki en yüksek sıcaklık farkı yazın Temmuz ayında 1,9 °C iken, en düşük sıcaklık farkının Mart ayında -0,3 °C olduğu saptanmıştır. Fark, yazın gün boyunca geceden daha büyük iken, kışın tam tersi bir durum söz konusu olmuştur. Gece boyunca yeşil alanların serinletme etkisi kentin içine doğru 200-300 m menzile ulaşmıştır. Gündüz boyunca Ağustos-Ekim arasında yeşil alanların serinletme etkisi 300 m.’yi aşmıştır.

Şimşek ve Şengezer (2012) yaptıkları çalışmalarında, geleceğe ilişkin sağlıklı gelişme ve yapılaşma stratejilerine ışık tutmak amacı ile İstanbul’daki yeşil alan/bitki örtüsünün kent sıcaklığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yüzey ısı adaları ve normalize edilmiş bitki indisi (NDVI) değerleri uzaktan algılama yöntemi ile saptanmış, sıcaklık bağımlı değişken, bitki örtüsü bağımsız değişken olmak üzere regresyon analizi yapılmış, karar ağacı modeli oluşturulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, bitki örtüsünün en az olduğu küme ile en yoğun olduğu kümenin sıcaklık değeri arasında 4,24 °C fark olduğu görülmüştür.

Kestane ve Ülgen (2013) çalışmalarında, İzmir ili sınırları içerisinde biyoiklimsel konfor bölgelerini saptamışlardır. Uzun yıllara ait sıcaklık, nem ve rüzgar verileri kullanılarak hissedilen sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. CBS yardımı ile Simple Kriging Prediction Map yöntemi kullanılarak 12 ay için hissedilen sıcaklık haritaları çıkartılmıştır. Bu haritalar yardımıyla biyoiklimsel konfor koşulları dikkate alınarak yıllık hissedilen sıcaklık haritası elde edilmiş ve haritalardaki bölgeler sınıflandırılarak İzmir ili için biyoiklimsel konfor alanları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda İzmir ilinde yerleşim alanlarının çok olduğu Konak ve Alsancak gibi bölgelerin biyoiklimsel konfor açısından uygun olmadığı, şehir merkezinden daha uzak alanlarda ise uygun alanların bulunduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, hissedilen ile hesaplanan sıcaklık farkının kışın Aralık ayında 0,7 °C, yazın Ağustos ayında 0,6 °C’ ye kadar çıktığı görülmektedir. Yazın merkez ile merkez dışı arasındaki sıcaklık farkı 3,1 °C’ye, kışın ise 0,8 °C’ ye kadar çıktığı gözlenmektedir.

Balık ve Yüksel (2014) yaptıkları çalışmalarında, açık alan planlamasında yeşil alanların mikro iklimsel etkilerinin bilinmesi gereğinden bahsetmiş, planlama eylem ve stratejilerinde kent iklimi verilerinden nasıl faydalanılabileceğini ortaya koymak için literatür taraması ile araçları tanımlamayı amaçlamışlardır. Bu araçlar son yıllarda dünyanın farklı ülkelerinde hazırlanmaya başlayan kent iklim haritaları, kentsel termal konfor haritaları, kentsel hava kirliliği haritaları, kent iklim elemanları model ve simülasyon haritaları olarak belirlenmiştir.

Şimşek (2016) çalışmasında, İstanbul'daki parkların mikro iklimsel etkileri ve yüzey sıcaklıklarını incelemiştir. Parkların sınırlarından itibaren 50, 100 ve 150 metrelik tampon bölgeler oluşturmuşlar; termal uydu görüntülerinden elde edilen sıcaklık verilerini park alanlarının merkezleri ve tampon bölgelerle ilişkilendirerek, ortalama sıcaklıkları hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda park alanlarının yakın çevreleriyle, 50 m'de 5,08 °C; 100 m'de 7,11 °C; 150 m'de ise 7,14 °C'ye kadar sıcaklık farkı yarattığı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar parkların sadece kendi alanlarını değil, yakın çevrelerini de iklimsel açıdan olumlu yönde etkilediklerini ortaya koymuştur.

Özdede (2017), rüzgârın insan konforuna etkisini Düzce kenti örneğinde ele almıştır. Çalışmada yerel rüzgâr ölçümleri yapmış ve elde ettiği verileri Düzce Meteoroloji İl Müdürlüğü verileriyle karşılaştırmıştır. Ölçümler 10'ar günlük aralıklarla Ocak, Ağustos, Nisan, Ekim aylarında, Rastgele Örnekleme Yöntemi ile yapılmıştır. Rüzgâr ölçüm noktaları olarak yol, yapısal alan ve açık alan olmak üzere 3 bölge seçilmiştir. Ölçümler yerden 2 m yükseklikten yapılmıştır. Düzce kent merkezinde yapılan rüzgâr ölçümleri, alan özelliğinin rüzgâr hızı üzerinde etkisi olduğunu, bu etkinin en fazla yapısal alanlarda, sonra koridorlarda, en az açık alanlarda görüldüğünü göstermiştir. Mevsimlik oluşturulan rüzgâr haritalarında yerleşim alanlarının çarpık olduğu alanlar ile hâkim rüzgâr paralelinde ızgara düzen (grid) sistemleri ile oluşturulmuş alanlar arasında net rüzgâr hızı farkları oluşmuştur. Koridorlar ve yapı yönelmeleri rüzgâr haritalarının aynı mahalle içerisinde farklı değerleri almasına neden olmuştur. Koridorlar, hâkim rüzgâr yönüyle aynı doğrultuda olduğunda rüzgar kesintiye uğramadan kent içinde serinletme etkisi oluşturabilmektedir. Ancak koridorlar parçalanıp ve kitle boşluk oranı dikkate alınmadan kent planlaması yapıldığında 9 m/sn'ye çıkan hâkim rüzgarın kent merkezindeki bazı mahallelerde 0 m/sn'ye kadar azaldığı gözlemlenmiştir.

Toparlar vd. (2018) çalışmalarında, Belçika'nın Antwerp kentinde bulunan bir kent parkının rüzgâr yönünde serinletme etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, CFD simülasyonları rüzgâr akışı ile ısı dağılımı eşleşmesini sağlayarak 3D URANS denklemleri kullanmışlardır. Antwerp'in merkezindeki hava sıcaklığı ölçüm verileri ve parkın serinletme etkisini değerlendirmek için farklı simülasyonlar kullanmışlardır. Antwerp'teki kentsel ısı adası etkisini belirlemek için iki ölçüm istasyonu kurulmuştur. İlk istasyon, kent merkezindeki bir lise binasının üstünde yerden 7 m. yükseklikte; ikinci istasyon kent merkezinin yaklaşık 8 km güneydoğusunda bir çiftlik içinde, yerden 2 m. yükseklikte konumlandırılmıştır. Haziran 2012 - Eylül 2013 arasında istasyonlardan her 15 dk'da bir hava sıcaklığı, bağıl nem, güneş radyasyonu, rüzgar hızı ve rüzgar yönü verileri toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, 30 Haziran 2013'teki ölçüm verilerinden parkın 2,7 °C ile 3,4 °C arasında serinletme etkisi olduğunu; serinletme menzilinin ise, 407 ila 498 metre olduğunu ortaya koymuştur.

Xiao vd. (2018) çalışmalarında, parkların hava sıcaklığını nasıl etkilediğini ortaya koymak için Çin'in Suzhou endüstriyel alanındaki 15 kentsel yeşil alanda yaz aylarında gündüz sıcaklıklarını incelemiştir. Çalışmada farklı tipteki yeşil alanların kentsel ısı adasını azaltma etkisi de araştırılmıştır. Ölçümlerde sıcaklık ve nem ölçümü için mini sıcaklık ve nem veri kaydedicisi, rüzgar hızı ölçümü için kanatlı anemometre kullanılmıştır. Hava sıcaklık ölçümleri 5 farklı noktada (seyrek ağaçlık, sık ağaçlık, çim alan, sert zemin ve su yakınında yeşil alan) yapılmıştır. Kontrol ölçümleri ise parkların genişliği kadar uzaktaki bir noktadan seçilen ve üzerinde bina bulunmayan sert zeminler üzerinde yapılmıştır. Ölçüm aletleri yerden 1,5 m. yukarıya yerleştirilmiş ve ölçümler, Temmuz 2016'da havanın açık olduğu günlerde, 10:00-16:00 saatleri arasında yapılmıştır. Sıcaklık ve nem kayıt cihazı her 10 saniyede bir veri kaydetmiştir. Parkların içindeki noktaların ortalama sıcaklık ve nem değerleri ile kontrol noktalarının ortalamaları karşılaştırılarak, parkların serinletme etkisi ortaya konulmuştur. Sonuçlar, sıcaklıkların 12:00-14:00 arasında en yüksek düzeye ulaştığını, 14:00'dan itibaren azalmaya başladığını göstermiştir. Alan içi ve dışı sıcaklıklar önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Yeşil alanların günün en sıcak saat dilimindeki serinletme etkisinin 5,26 - 7,32 °C arasında, günün tamamı dikkate alındığında ise 6,00 – 7,78 °C arasında olduğu saptanmıştır. Yeşil alanların günün en sıcak saat dilimindeki nemlendirme etkisi % 20,63 - 25,06 arasında saptanmıştır. Sonuçlar, büyük yeşil alanların yaz aylarında istikrarlı bir serinletme ve nemlendirme etkisine sahip olduğunu, küçük yeşil alanların ise daha az etkili olduğunu ortaya koymuştur. Her yeşil alanın serinletme etkisinin yeşil alan büyüklüğü, ortalama yaprak alanı indisi ve ortalama gölge yoğunluğu ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Küçük boyutlu parklardan Wenxing Parkı'ndan (26.649 m²) elde edilen sonuçlar, park içi ağaçlık alanın en fazla serinletme sağladığını, onu çim alanın, su yakınındaki yeşil alanın ve sert zeminlerin takip ettiğini göstermiştir.

3. MATERYAL VE METOD

Araştırmanın ana materyalini, Antalya'nın merkez ilçelerinden birisi olan Muratpaşa İlçesi'nde yer alan Aydın Kanza Parkı oluşturmaktadır. Antalya'nın iki önemli ulaşım aksı olan Yüzüncü Yıl Bulvarı ile Anafartalar Caddesi'nin kesişim noktasında yer alan park 10.942 m² büyüklüğündedir. Parkın güneyinde Yüzüncü Yıl Bulvarı, doğusunda Anafartalar Caddesi, kuzey ve batısında ise konut alanları yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Aydın Kanza Parkı'nın konumu (Google earth 2019)

Bu çalışma için Aydın Kanza Parkı'nın seçilmesinin nedenleri arasında parkta çeşitli nitelikte yüzey örtüsüne sahip alanların (ağaçlık, çim, su, sert zemin) bulunması ve parkın konut alanlarıyla çevrelenmiş olmasıdır. Bu özellikler, park içinde yer alan farklı nitelikteki mekânlarda ve ayrıca parkı çevreleyen konut alanında sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı ölçümlerinin yapılabilmesine ve elde edilen verilerin karşılaştırılarak, parkın mikro iklimsel etkilerinin saptanmasına imkân vermektedir.

Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, konuyla ilgili veriler toplanmıştır. Daha önce yapılmış çalışmalar, tezler, araştırma projeleri, makale ve kitaplar incelenmiştir. İkinci aşamada parkta ve yakın çevresinde sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla Extech 45160 - Rüzgar Hızı, Sıcaklık ve Nem Ölçüm Cihazı kullanılmıştır. Ölçümler Ocak 2019'dan itibaren bir yıl süreyle, haftada bir kez ve sabah (07:00-08:00), öğlen (13:00-14:00) ve akşam (20:00-21:00) saatlerinde olmak üzere günde üç kez, yerden yaklaşık 2 m. yükseklikten yapılmıştır.

Ölçümler parkın içinden ve dışından yapılmıştır. Park içinden yapılan ölçümler:

1. Ağaç örtüsü ile kaplı noktalardan (Şekil 3.2)
2. Çim örtü ile kaplı noktalardan (Şekil 3.3)
3. Sert zeminle kaplı noktalardan (Şekil 3.4)
4. Parktaki havuzun çevresinden (Şekil 3.5)

olmak üzere dört ayrı bölgeden, zaman serili temel deneme yaklaşımı içinde, üç yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca, parkın yakın çevresini serinletme etkisini belirlemek üzere, hakim rüzgar yönünde Park sınırından itibaren 50. ve 100. metrelerde de yine 3 yinelemeli olarak ölçümler yapılmıştır. Bunlara ek olarak, Parkın mikro iklimsel etkilerinin artık görülmediği varsayılan, Parka yaklaşık 300 m. uzaklıktaki bir açık otopark alanındaki kontrol noktasında yine 3 yinelemeli olarak ölçümler yapılmıştır. Park ve çevresindeki ölçüm noktalarının konumu Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Ağaç örtüsü ile kaplı noktalar



Şekil 3.4. Sert zeminle kaplı noktalar



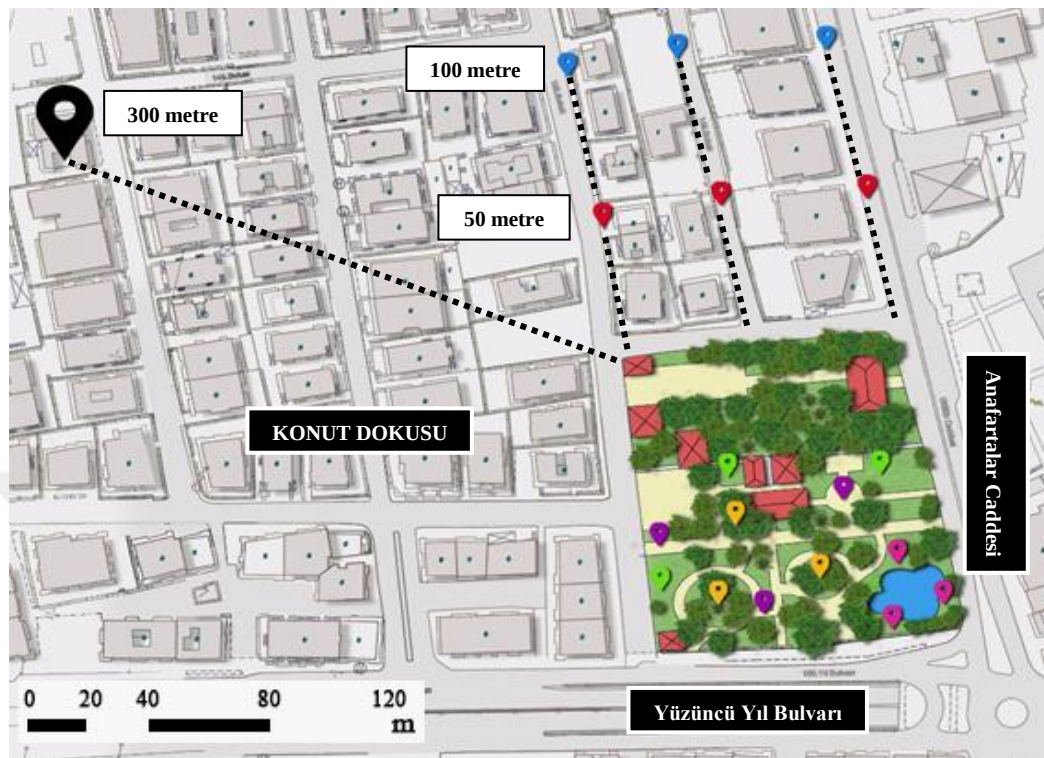
Şekil 3.3. Çim örtü ile kaplı noktalar



Şekil 3.5. Parktaki havuz çevresi

Araştırmanın üçüncü ve son aşamasında, elde edilen verilere SPSS 22 programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak farklı çıkan parametreler ise % 5 önem düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma

testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çıkan analiz sonuçları parkların yıl boyu mikro iklimsel katkıları bağlamında yorumlanmıştır.



Şekil 3.6. Aydın Kanza Parkı ve çevresi iklimsel ölçüm noktaları

-  Ağaçlık alanda belirlenen ölçüm noktası
-  Çim alanda belirlenen ölçüm noktası
-  Sert zeminde belirlenen ölçüm noktası
-  Havuz çevresinde belirlenen ölçüm noktası
-  Park sınırından 50 m uzaklıkta belirlenen ölçüm noktası
-  Park sınırından 100 m uzaklıkta belirlenen ölçüm noktası
-  Parka 300 m uzaklıkta belirlenen kontrol ölçüm noktası

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Aydın Kanza Parkı'nın içindeki 4, dışındaki 3 noktadan bir yıl boyunca yapılan ölçümlerden elde edilen veriler, önce park içi ve park dışı veriler olarak ayrı ayrı ele alınmış, daha sonra tüm veriler birlikte analiz edilerek tartışılmıştır.

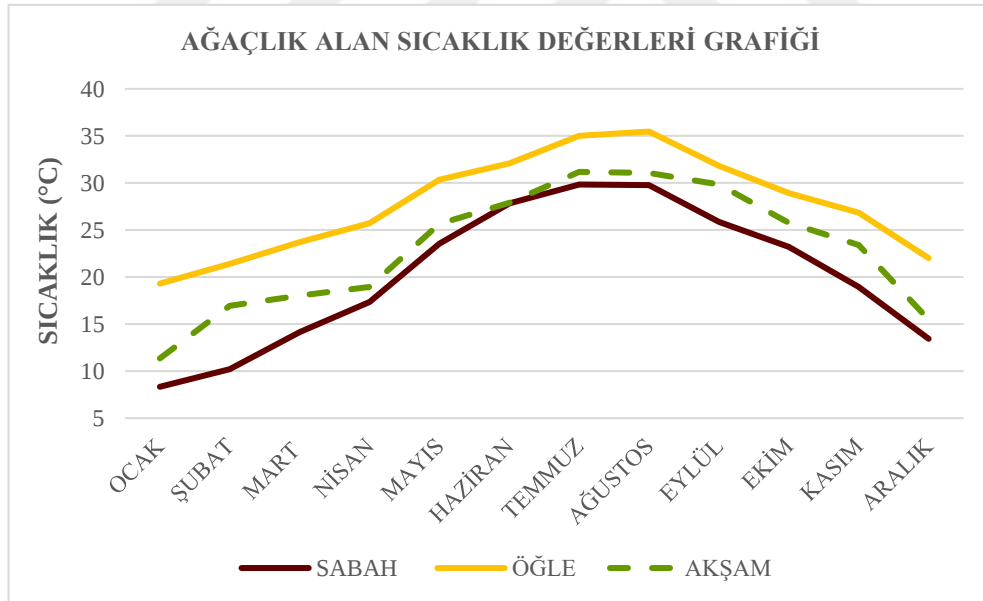
4.1. Park içi ölçüm noktalarına ait iklimsel veriler ve analizi

4.1.1. Park içi ölçüm noktalarına ait iklimsel veriler

Ağaç örtüsü ile kaplı alan, çim örtüsü ile kaplı alan, sert zeminle kaplı alan ve havuz çevresi olmak üzere, Park içindeki 4 ayrı noktadan yapılan ölçümler sonucu elde edilen ortalama değerler her bir alan için ayrı ayrı belirlenmiştir. Ayrıca, dört ölçüm noktasına ait değerlerin ortalamaları alınarak, park bütünü sıcaklık, nem ve rüzgar hızı değerleri hesaplanmıştır.

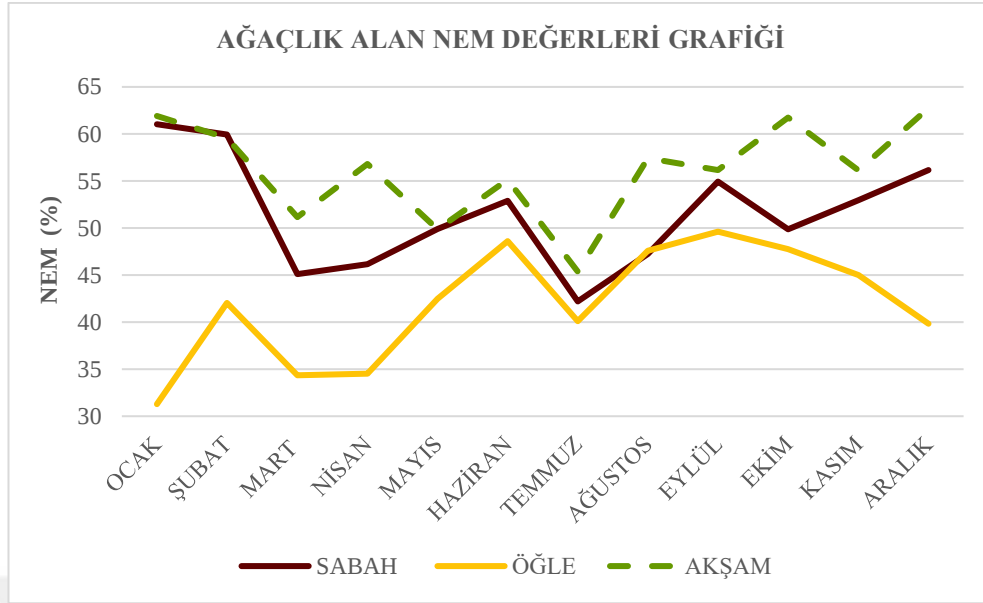
4.1.1.1. Ağaç örtüsü ile kaplı alanlar

Park içi ağaçlık alandan elde edilen ortalama sıcaklık verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerler öğle saatlerinde, en düşük değerler ise sabah saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık değerinin 35,4 °C ile Ağustos ayının öğle saatlerinde; en düşük sıcaklık değerinin ise 8,3 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1).



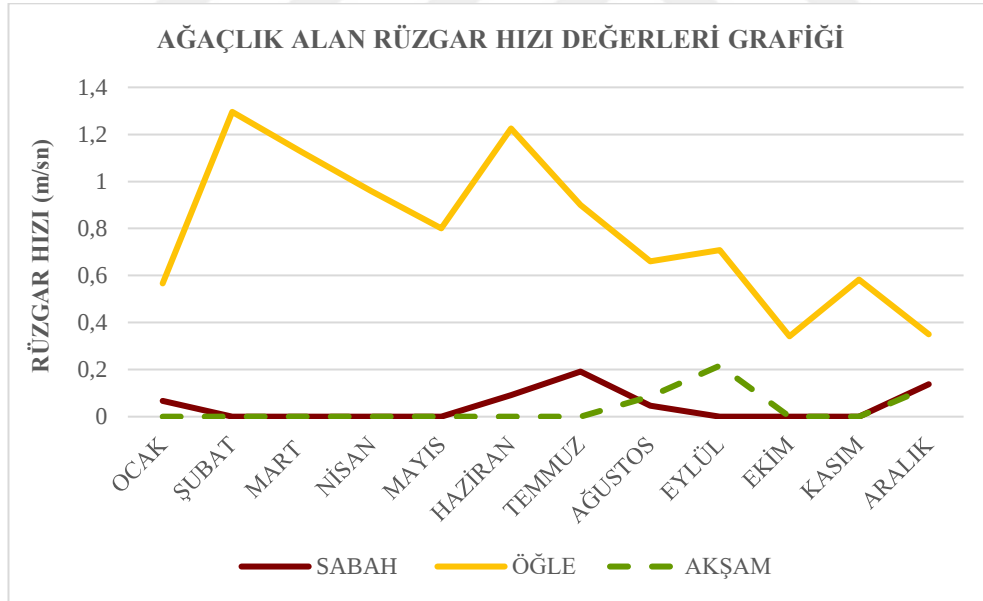
Şekil 4.1. Park içi ağaçlık alan ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Park içi ağaçlık alanlardan elde edilen ortalama nem verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerler Şubat ve Mayıs ayı hariç akşam saatlerinde, en düşük değerler ise, Ağustos ayı hariç, öğle saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek nem değerinin % 62,7 ile Aralık ayının akşam saatlerinde; en düşük nem değerinin ise % 31,2 ile Ocak ayının öğle saatlerinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Park içi ağaçlık alan ortalama nem değerleri grafiği

Park içi ağaçlık alanlardan elde edilen ortalama rüzgâr hızı verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerler öğle saatlerinde görülmektedir. En yüksek rüzgâr hızı değeri 1,2 m/sn ile Şubat ayı öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.3).

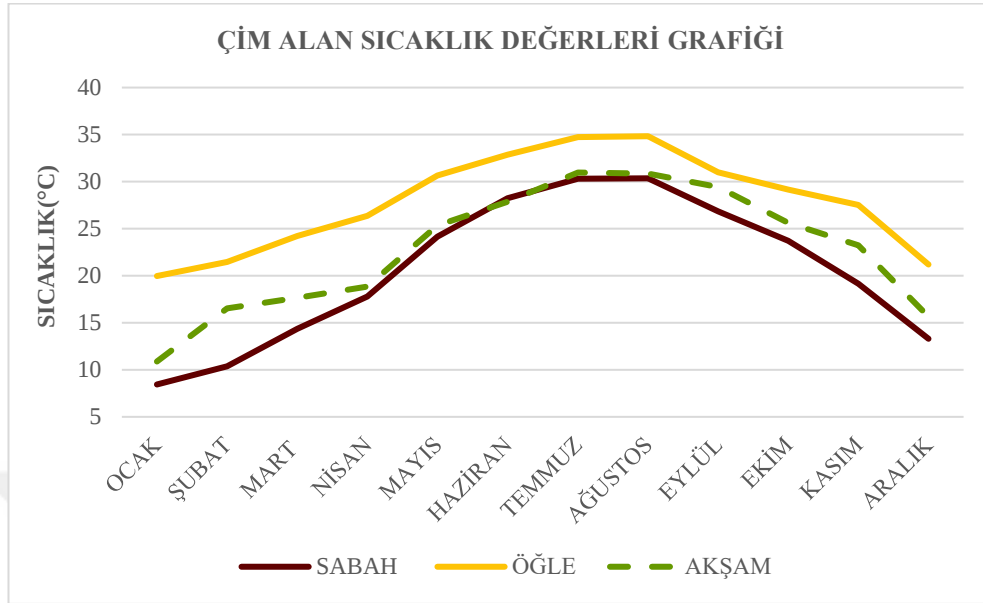


Şekil 4.3. Park içi ağaçlık alan ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

4.1.1.2. Çim örtü ile kaplı alanlar

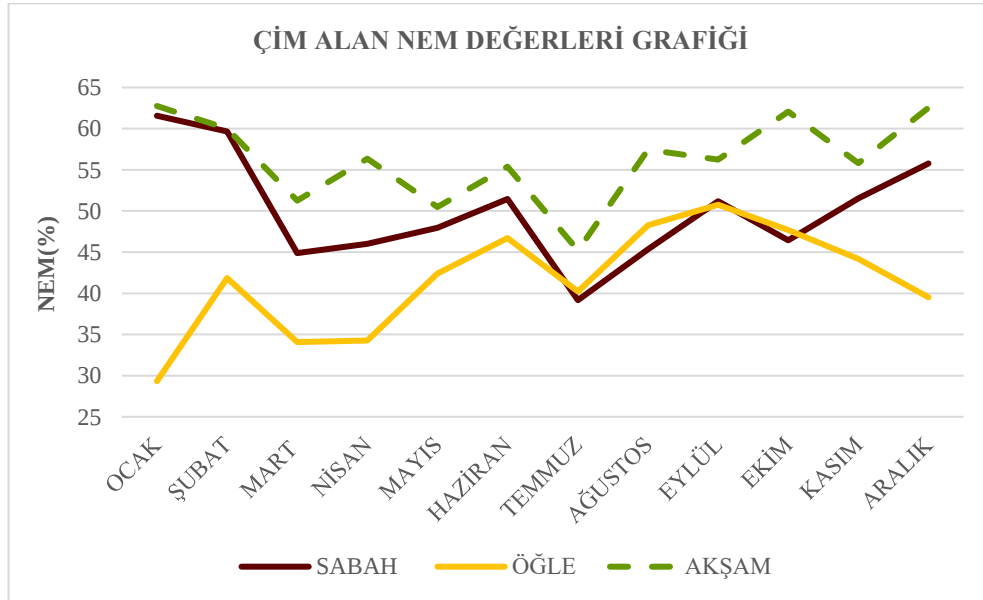
Park içi çim alandan elde edilen ortalama sıcaklık verilerine göre, en yüksek sıcaklık değerleri tüm aylarda öğle saatlerinde, en düşük değerler ise, Haziran ayı hariç, sabah saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık değerinin 34,8 °C ile Ağustos ayının

öğle saatlerinde, en düşük sıcaklık değerinin ise 8,4 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4).



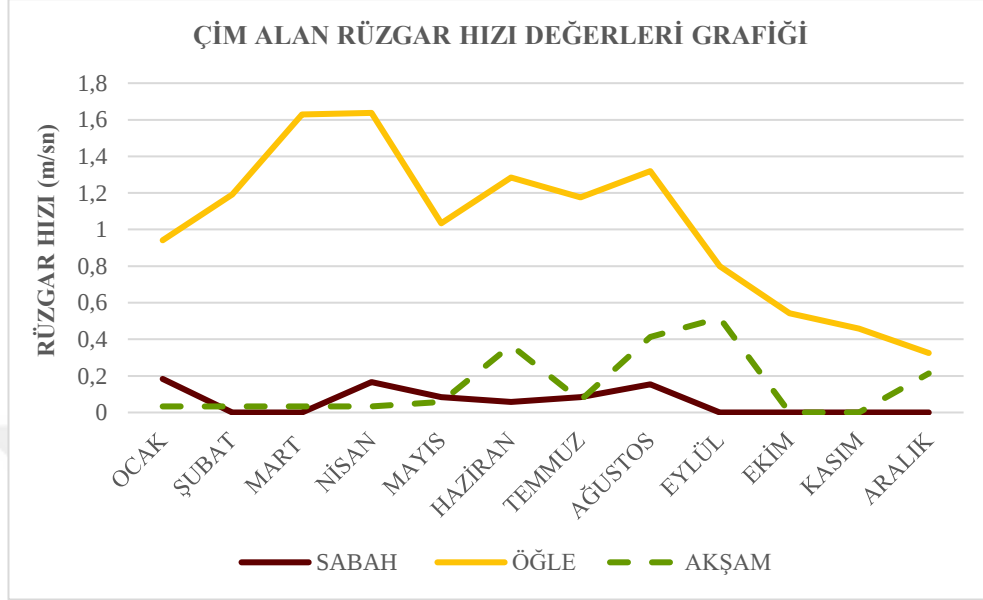
Şekil 4.4. Park içi çim alan ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Park içi çim alandan edilen ortalama nem verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerlerin akşam saatlerinde; en düşük değerlerin ise, Temmuz, Ağustos, Ekim hariç, öğle saatlerinde ölçüldüğü görülmektedir. Buna göre Ocak ayında en yüksek nem değeri % 62,7 ile akşam saatlerinde, en düşük nem değeri ise % 29,3 ile öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Park içi çim alan ortalama nem değerleri grafiği

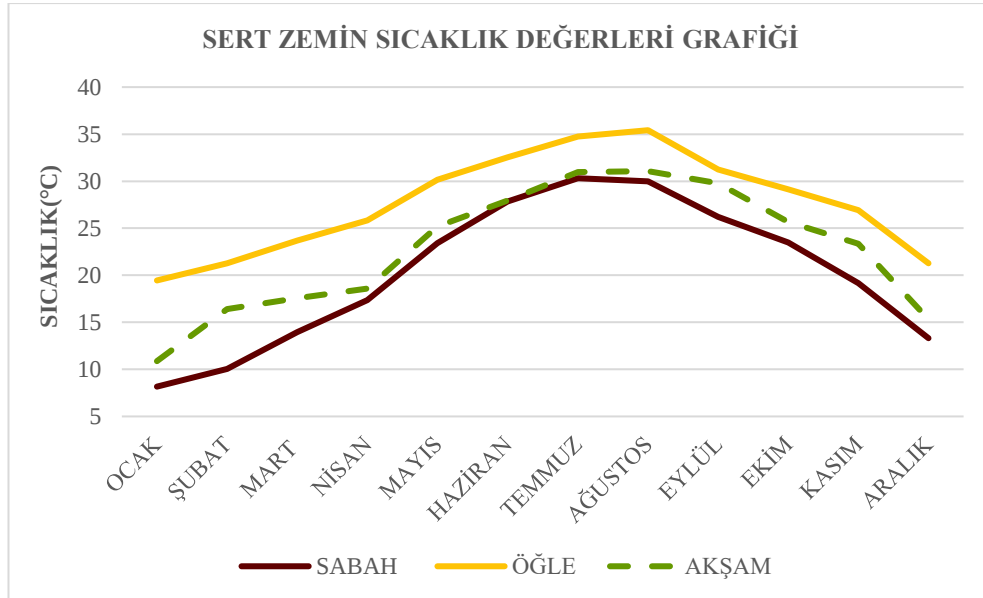
Park içi çim alanlardan elde edilen ortalama rüzgar hızı verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerler öğle saatlerinde görülmektedir. En yüksek rüzgar hızı değeri 1,6 m/sn ile Nisan ayının öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Park içi çim alan ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

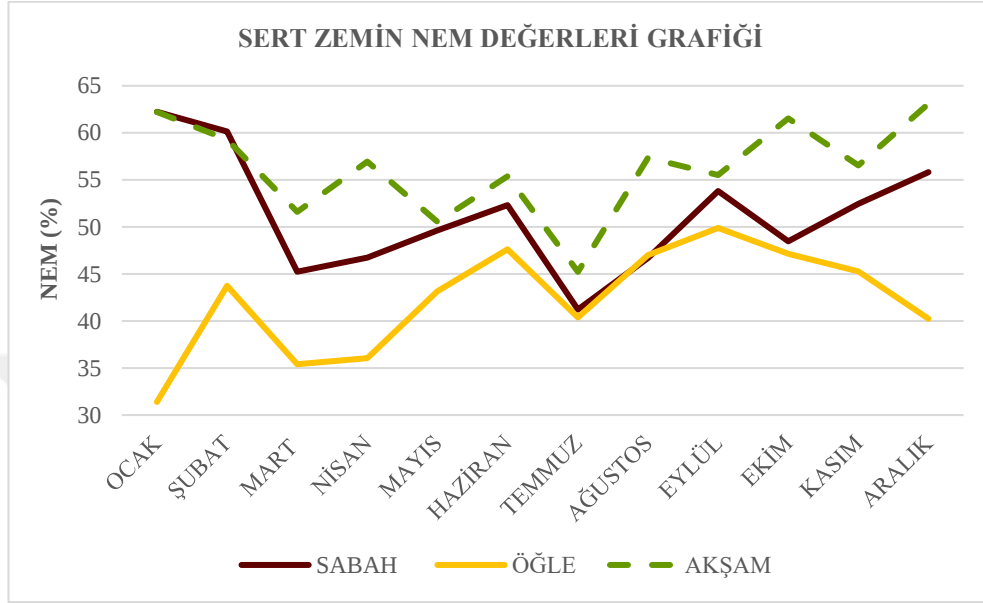
4.1.1.3. Sert zeminle kaplı alanlar

Park içi sert zeminden elde edilen ortalama sıcaklık verilerine göre, en yüksek değerler öğle saatlerinde, en düşük değerler ise sabah saatlerinde görülmüştür. En yüksek sıcaklık değeri 35,4 °C ile Ağustos ayının öğle saatlerinde; en düşük sıcaklık değeri ise 8,1 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.7).



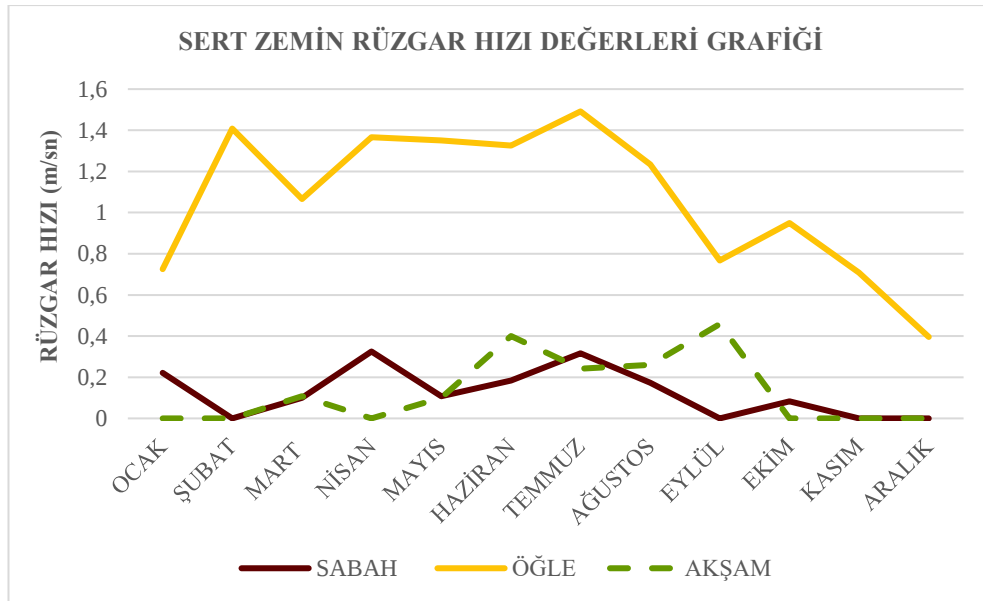
Şekil 4.7. Park içi sert zemin ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Park içi sert zeminden elde edilen ortalama nem verilerine, en yüksek değerler Ocak ve Şubat ayları hariç akşam saatlerinde, en düşük değerler ise, Ağustos ayı hariç, öğle saatlerinde görülmüştür. En yüksek nem değeri % 63 ile Aralık ayı akşam saatlerinde, en düşük nem değeri ise % 31,4 ile Ocak ayı öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Park içi sert zemin ortalama nem değerleri grafiği

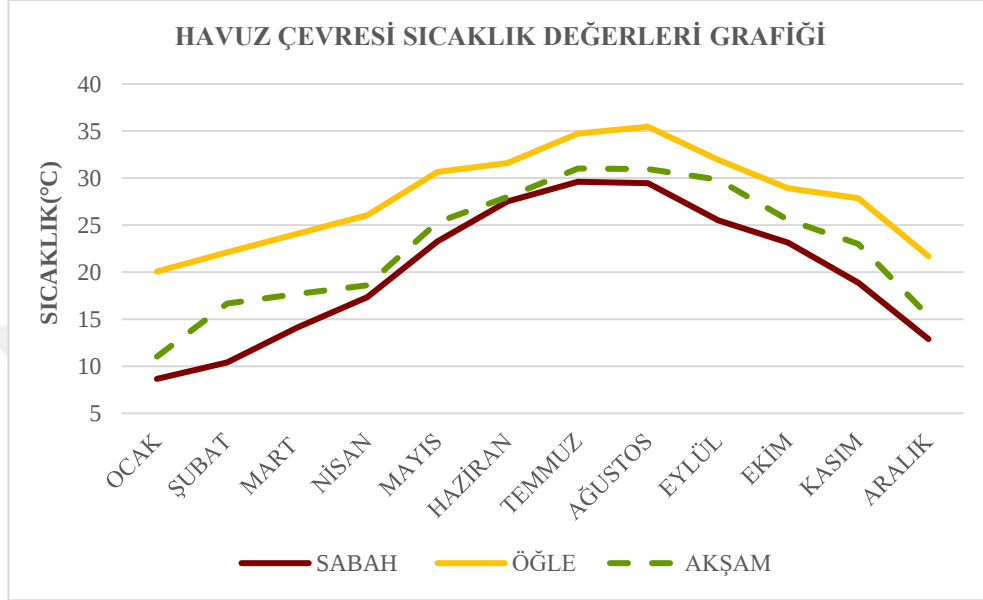
Park içi sert zeminden elde edilen ortalama rüzgar hızı verilerine göre, en yüksek değerler öğle saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek rüzgâr hızı değeri 1,4 m/sn ile Temmuz ayının öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Park içi sert zemin ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

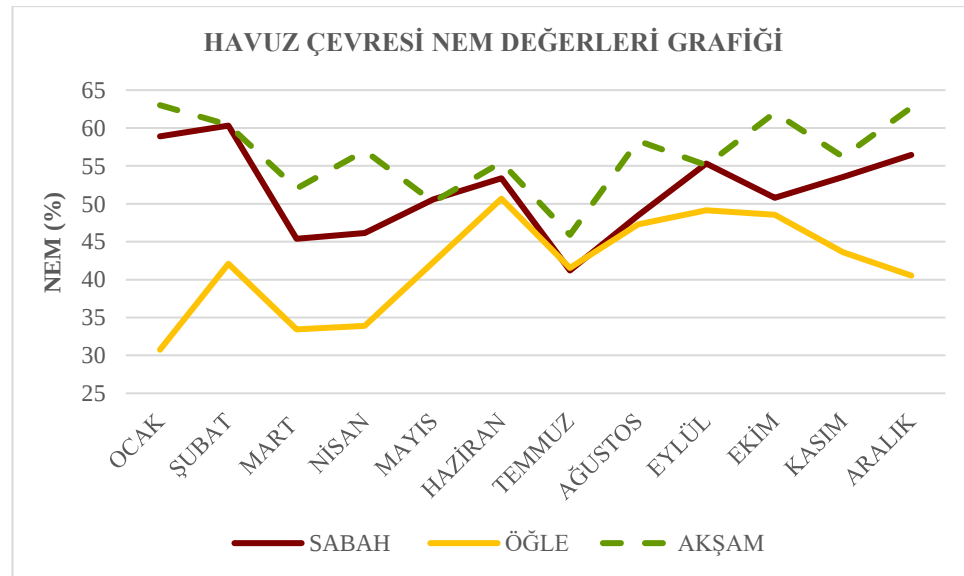
4.1.1.4. Parktaki havuz çevresi

Parkta yer alan havuzun çevresinde ölçülen ortalama sıcaklık verilerine göre, en yüksek değerlerin öğle saatlerinde, en düşük değerlerin ise sabah saatlerinde olduğu görülmüştür. En yüksek sıcaklık 35,4 °C ile Ağustos ayının öğle saatlerinde görülürken, en düşük sıcaklık 8,6 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.10).



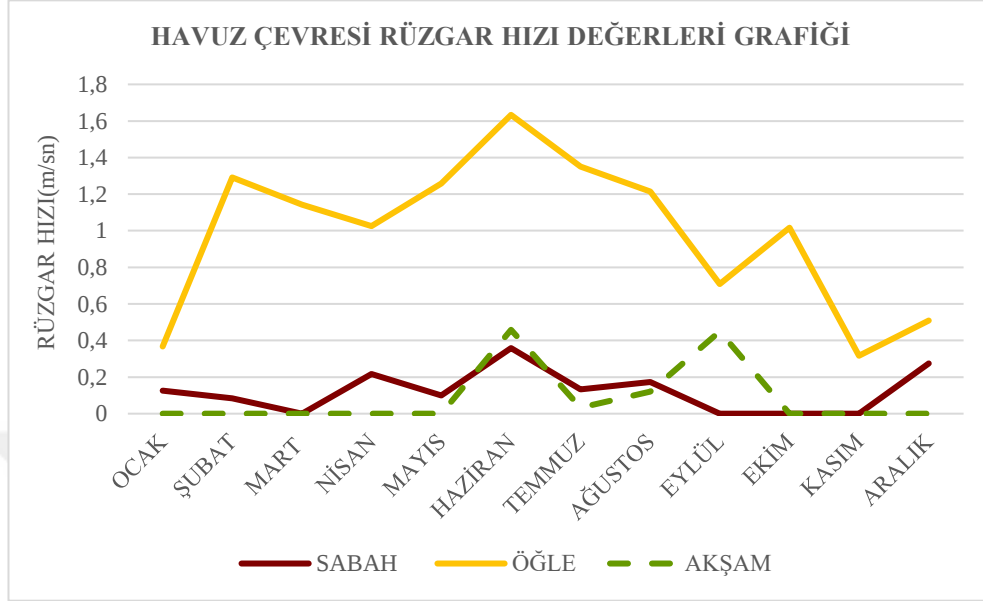
Şekil 4.10. Park içi havuz çevresi ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Havuz çevresi ortalama nem verilerine göre, en yüksek değerler Mayıs ve Eylül ayları hariç akşam saatlerinde, en düşük değerler ise Temmuz hariç öğle saatlerinde elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük değerler Ocak ayında ölçülmüş olup, en yüksek değer % 63 ile akşam, en düşük değer % 30,7 ile öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Park içi havuz çevresi ortalama nem değerleri grafiği

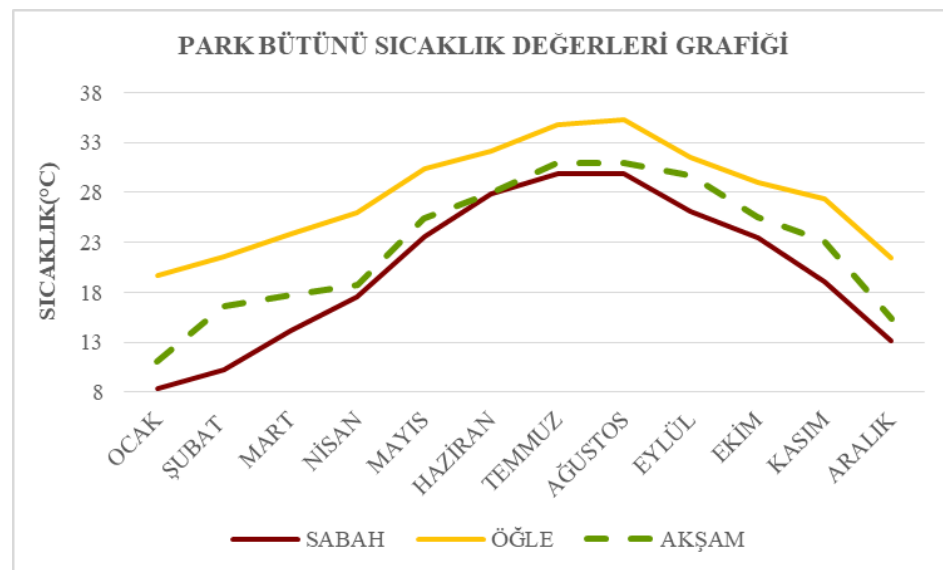
Havuz çevresinde ölçülen ortalama rüzgar hızı verilerine göre, en yüksek değerler öğle saatlerinde görülmüştür. En yüksek rüzgar hızı değeri Haziran ayı öğle saatlerinde 1,6 m/sn olarak ölçülmüştür (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Park içi havuz çevresi ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

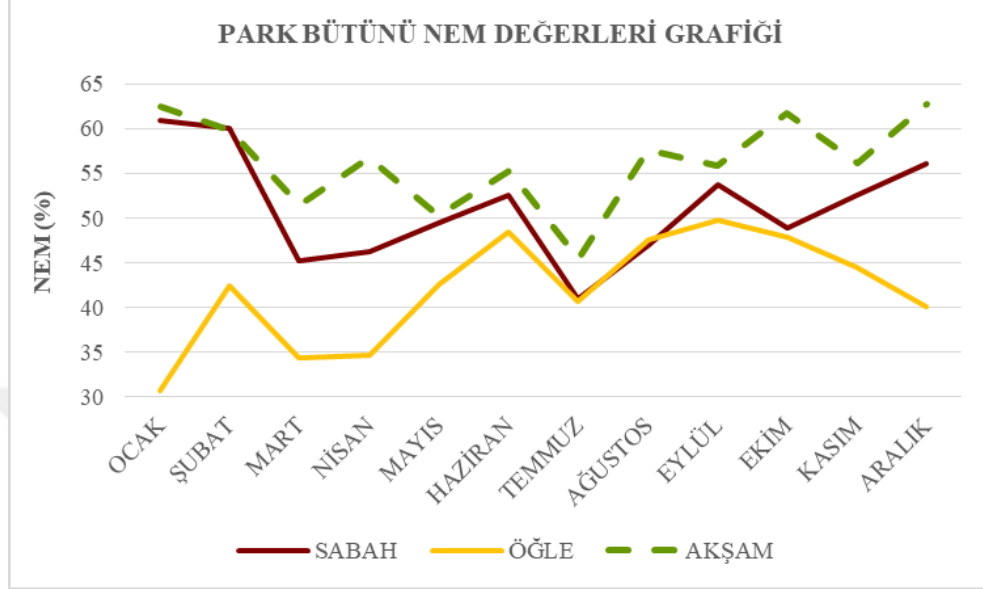
4.1.1.5. Park bütünü

Parktaki farklı özelliklere sahip 4 alandan ölçülen değerlerin ortalamaları alınarak, park bütünü için sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı grafikleri oluşturulmuştur. Park bütünü ortalama sıcaklık verilerine göre, en yüksek değerlerin öğle, en düşük değerlerin sabah saatlerinde olduğu görülmüştür. En yüksek sıcaklık 35,3 °C ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık ise 8,4 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Şekil 4.13).



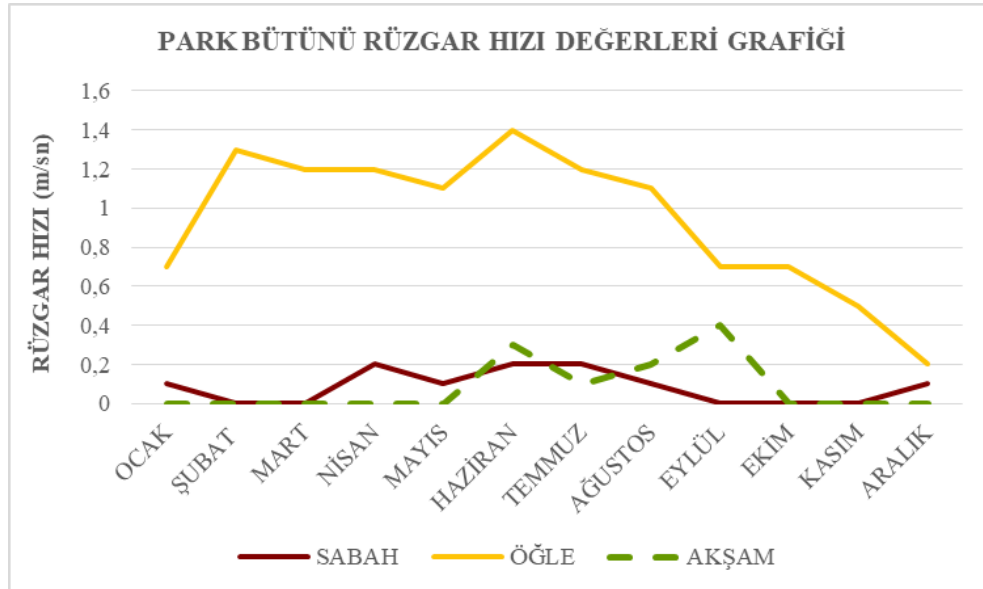
Şekil 4.13. Park bütünü ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Park bütünü ortalama nem verilerine göre, en yüksek değerler aralık ayı akşam saatlerinde, en düşük değerler ise ocak ayı öğle saatlerinde elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük nem değerleri kış ayında ölçülmüş olup, en yüksek nem % 62,8 ile akşam, en düşük nem ise % 30,7 ile öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Park bütünü ortalama nem değerleri grafiği

Park bütünü ortalama rüzgar hızı verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerler öğle saatlerinde görülmüştür. En yüksek rüzgar hızı değeri Haziran ayı öğle saatlerinde 1,4 m/sn olarak ölçülmüştür (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Park bütünü ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği

4.1.2. Park içi ölçüm noktalarına ait iklimsel verilerin analizi

Park içindeki farklı özelliklere sahip alanlardan ölçülen aynı iklimsel değerler (rneğin; sıcaklıklar) arasında farkların olup olmadığını, bir diğer deyişle, parkın değişik noktalarının sağladığı iklimsel konfor bağlamında bir farklılığın olup olmadığını belirlemek üzere, Aydın Kanza Parkı'nın içindeki dört ayrı alanda ölçülen ortalama sıcaklık, nem ve rüzgar hızı değerleri istatistiksel analize tabi tutulmuştur.

4.1.2.1. Park içi sıcaklık verilerinin analizi

Park içi sıcaklıkların ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre aldığı değerler ve bu değerlerin istatistiksel analiz sonuçları izelge 4.1'de verilmiştir.



Çizelge 4.1. Park içi sıcaklık (°C) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi

AY	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM NOKTASI				ÖLÇÜM SAATİ ORT.	AYLIK ORT.
		Ağaçlık alan	Çim alan	Sert zemin alan	Havuz kenarı		
OCAK	07.00-08.00	8,3 C a ^y	8,4 C a	8,2 C a	8,7 C a	8,4 c	13 k^z
	13.00-14.00	19,3 A a	20 A a	19,5 A a	20 A a	19,7 a	
	20.00-21.00	11,4 B a	10,9 B a	10,9 B a	11 B a	11 b	
	Ölç. Nok. Ort.	13 a	13 a	12,8 a	13,3 a		
ŞUBAT	07.00-08.00	10,2 C a	10,4 C a	10,5 C a	10,4 C a	10,3 c	16,1 j
	13.00-14.00	21,4 A a	21,5 A a	21,3 A a	22,1 A a	21,6 a	
	20.00-21.00	16,9 B a	16,5 B a	16,4 B a	16,7 B a	16,6 b	
	Ölç. Nok. Ort.	16,2 a	16,1 a	15,9 a	16,4 a		
MART	07.00-08.00	14,1 C a	14,3 C a	14 C a	14,1 C a	14,1 c	18,6 h
	13.00-14.00	23,7 A a	24,2 A a	23,7 A a	24 A a	23,9 a	
	20.00-21.00	18 B a	17,7 B a	17,5 B a	17,7 B a	17,7 b	
	Ölç. Nok. Ort.	18,6 a	18,7 a	18,4 a	18,6 a		
NİSAN	07.00-08.00	17,4 C a	17,8 C a	17,4 B a	17,4 C a	17,5 c	20,7 g
	13.00-14.00	25,7 A a	26,4 A a	25,8 A a	26 A a	26 a	
	20.00-21.00	18,9 B a	18,9 B a	18,6 B a	18,6 B a	18,8 b	
	Ölç. Nok. Ort.	20,7 a	21 a	20,6 a	20,7 a		
MAYIS	07.00-08.00	23,5 C ab	24,1 C a	23,4 C ab	23,3 C b	23,6 c	26,5 d
	13.00-14.00	30,3 A a	30,7 A a	30,2 A a	30,6 A a	30,4 a	
	20.00-21.00	25,6 B a	25,4 B a	25,2 B a	25,3 B a	25,4 b	
	Ölç. Nok. Ort.	26,5 a	26,7 a	26,3 a	26,4 a		
HAZİRAN	07.00-08.00	27,8 B ab	28,2 B a	27,8 B ab	27,5 C b	27,9 b	29,3 b
	13.00-14.00	32 A ab	32,9 A a	32,5 A ab	31,6 A b	32,3 a	
	20.00-21.00	27,9 B a	27,9 C a	28 B a	28 B a	27,9 b	
	Ölç. Nok. Ort.	29,3 a	29,7 a	29,4 a	29 a		
TEMMUZ	07.00-08.00	29,8 C ab	30,3 B a	29,9 C ab	29,6 C b	29,9 c	31,9 a
	13.00-14.00	35 A a	34,8 A a	34,8 A a	34,8 A a	34,8 a	
	20.00-21.00	31,2 B a	31 B a	31,2 B a	31 B a	31 b	
	Ölç. Nok. Ort.	32 a	32 a	32 a	31,8 a		
AĞUSTOS	07.00-08.00	29,8 C bc	30,4 C a	30 C ab	29,5 C c	29,9 c	32 a
	13.00-14.00	35,5 A a	34,8 A a	35,4 A a	35,5 A a	35,3 a	
	20.00-21.00	31 B a	30,9 B a	31 B a	31 B a	31 b	
	Ölç. Nok. Ort.	32 a	32 a	32,2 a	32 a		
EYLÜL	07.00-08.00	25,9 C ab	26,8 C a	26,2 C ab	25,5 C b	26,1 c	29,1 c
	13.00-14.00	31,8 A a	31 A a	31,3 A ab	32 A a	31,5 a	
	20.00-21.00	29,8 B a	29,4 B a	29,8 B a	29,8 B a	29,7 b	
	Ölç. Nok. Ort.	29,2 a	29 a	29 a	29 a		
EKİM	07.00-08.00	23,2 C a	23,7 C a	23,5 C a	23,1 C a	23,4 c	26 e
	13.00-14.00	28,9 A a	29,2 A a	29,1 A a	28,9 A a	29 a	
	20.00-21.00	25,7 B a	25,6 B a	25,7 B a	25,5 B a	25,6 b	
	Ölç. Nok. Ort.	26 a	26,2 a	26 a	25,9 a		
KASIM	07.00-08.00	19 C ab	19,2 C a	19,2 C a	18,9 C b	19 c	23,2 f
	13.00-14.00	26,8 A a	27,5 A a	26,9 A a	27,9 A a	27,3 a	
	20.00-21.00	23,4 B a	23,2 B ab	23,4 B a	23 B b	23,2 b	
	Ölç. Nok. Ort.	23 a	23,3 a	23,1 a	23,2 a		
ARALIK	07.00-08.00	13,4 C a	13,3 C a	13,3 C a	12,9 C b	13,2 c	16,7 ı
	13.00-14.00	22 A a	21,2 A a	21,3 A a	21,7 A a	21,5 a	
	20.00-21.00	15,5 B a	15,6 B a	15,4 B a	15,3 B a	15,4 b	
	Ölç. Nok. Ort.	17 a	16,7 a	16,6 a	16,6 a		
Ölçüm Noktası Yıllık Ort.		23,6 ab	23,7 a	23,5 b	23,6 b		
Ölçüm Saati Yıllık Ortalaması							
07.00-08.00		20,3 c					
13.00-14.00		27,8 a					
20.00-21.00		22,8 b					
Önemlilik (P Değerleri)							
AY(A):		<0,001*					
ÖLÇÜM SAATİ (ÖS):		<0,001*					
ÖLÇÜM NOKTASI (ÖN):		0,027*					
A x ÖS:		<0,001*					
A x ÖN:		0,542*					
ÖS x ÖN:		<0,001*					
A x ÖS x ÖN:		0,654					

^z: Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^y: İtalik yazılan bölümlerde (her bir ay içinde) büyük harfler sütunlardaki (her bir ölçüm saati), küçük harfler ise satırlardaki (her bir ölçüm noktasındaki) ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.

*: P değerlerinde istatistiksel anlamda önemli değerleri göstermektedir.

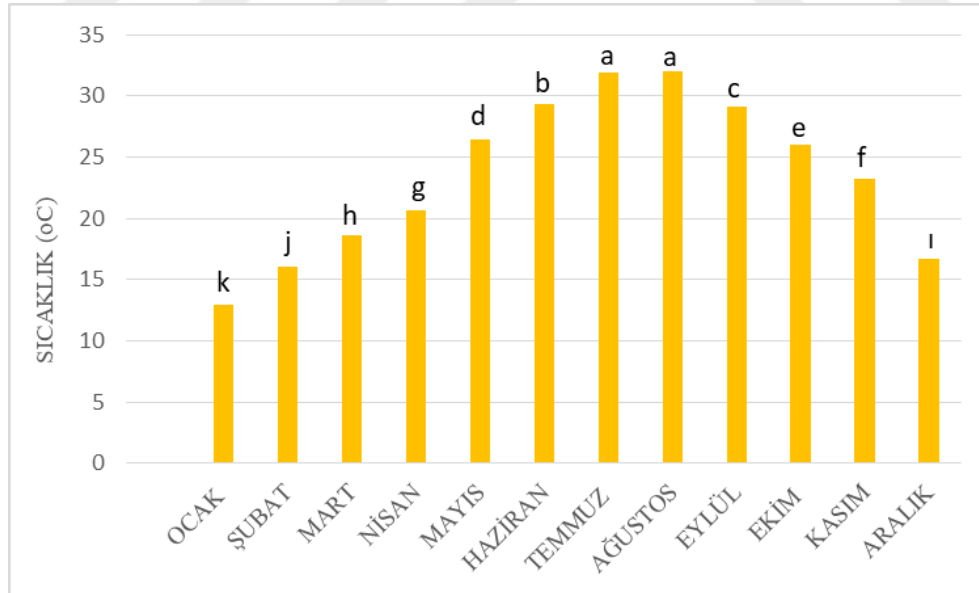
Tabloda altı çizili değerler maksimum ve minimum değerleri ifade etmektedir.

Park içi farklı ölçüm noktaları sıcaklık bakımından karşılaştırıldığında, aylar arası sıcaklık değerleri farklarının ($P<0,001$) her bir aydaki ölçüm saatleri arasındaki sıcaklık değerleri farklarının ($P<0,001$) ve park içi farklı ölçüm noktası sıcaklık değerleri farklarının ($P<0,027$) istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür.

İkili interaksiyonlar bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde, ay ile ölçüm saati interaksiyonu ($P<0,001$), ay ile ölçüm noktası interaksiyonu ($P<0,542$) ve ölçüm saati ile ölçüm noktası interaksiyonu ($P<0,001$) değerlerinin de istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. Ay, ölçüm saati ve ölçüm noktası üçlü interaksiyonunun ($P<0,654$) ise istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

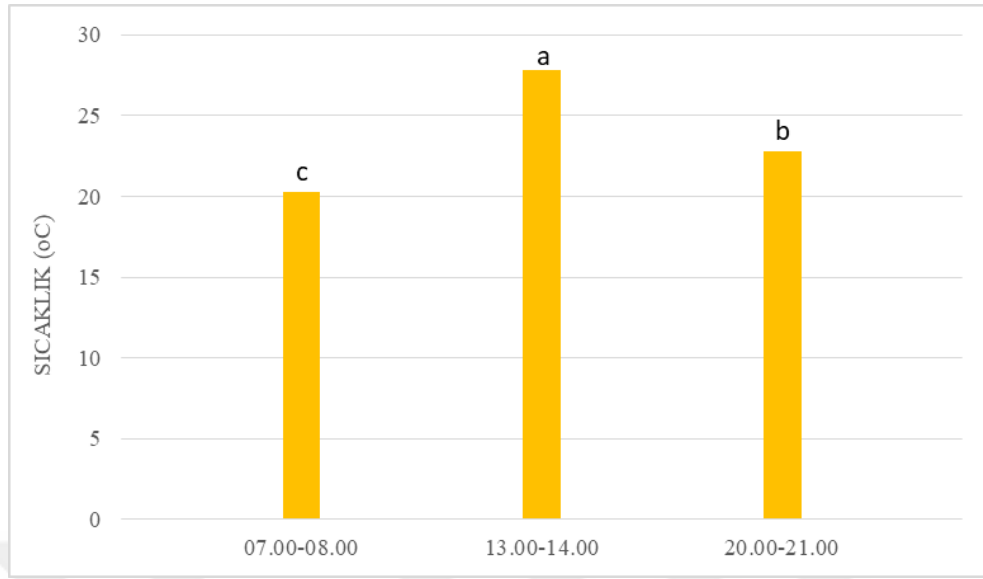
Park içi farklı ölçüm noktalarında ve saatlerinde yapılan tüm sıcaklık ölçümlerinin aylık ortalamalarına bakıldığında, aylık ortalama sıcaklıkların 13°C ila 32°C arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek aylık ortalama değerler, aralarında istatistiksel fark olmaksızın, Temmuz ($31,9^{\circ}\text{C}$) ve Ağustos (32°C) aylarında; en düşük değer ise Ocak (13°C) ayında oluşmuştur (Şekil 4.16).

Park içinde yapılan sıcaklık ölçümlerinin saat dilimlerine göre ortalamaları incelendiğinde, Haziran ayı hariç tüm aylarda sabah, öğle ve akşam sıcaklık değerleri arasındaki farkların istatistiksel anlamda önemli olduğu; öğle değerlerinin en yüksek, sabah değerlerinin ise en düşük olduğu görülmüştür. Haziran ayında ise sabah ve akşam sıcaklık farkı istatistiksel anlamda önemli olmayıp, öğle saati sıcaklık değerinden düşük bulunmuştur. Yine sıcaklık değerleri ölçüm saati ortalamaları incelendiğinde, en düşük sıcaklığın Ocak ayı sabah saatlerinde ($8,4^{\circ}\text{C}$), en yüksek sıcaklığın ise Ağustos ayı öğle saatlerinde ($35,3^{\circ}\text{C}$) olduğu görülmüştür.



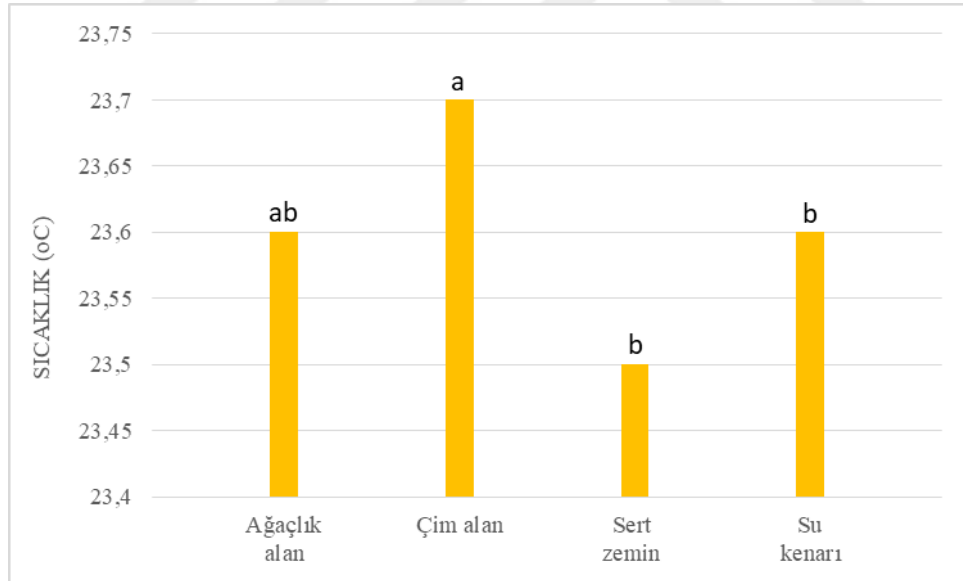
Şekil 4.16. Park içi aylık sıcaklık ortalamasının dağılım grafiği

Park içi farklı ölçüm saatlerinde yapılan tüm sıcaklık ölçümlerinin yıllık ortalamalarına bakıldığında, sıcaklık değerleri arasında istatistiksel anlamda bir fark olduğu; öğle saatlerinin en yüksek ($27,8^{\circ}\text{C}$) sabah saatlerinin ise en düşük ($20,3^{\circ}\text{C}$) değerleri aldığı görülmüştür (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Park içi farklı ölçüm saatlerinin yıllık sıcaklık ortalamasının dağılım grafiği

Park içindeki farklı nitelikteki ölçüm noktalarının her birinden yapılan sıcaklık ölçümlerin yıllık ortalamasına bakıldığında, ölçüm noktaları arasında belirgin bir fark olmadığı ve değerlerin 23,5 °C ile 23,7 °C arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Park içi farklı ölçüm noktaları sıcaklık değerlerinin dağılım grafiği

Park içi farklı ölçüm noktalarının aylık sıcaklık ortalamaları karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmamakla birlikte, en yüksek sıcaklık değerinin sert zeminle kaplı alanda Ağustos ayında (32,2 °C), en düşük sıcaklık değerinin ise yine sert zeminle kaplı alanda Ocak ayında (12,8 °C) olduğu görülmüştür. Bu değerler park içinde sert zeminle kaplı alanların yaz aylarında en yüksek, kış aylarında ise en düşük sıcaklığa sahip olduklarını göstermektedir.

4.1.2.2. Park içi nem verilerinin analizi

Park içi nem ölçümlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre aldığı değerler ve bu değerlerin istatistiksel analiz sonuçları izelge 4.2’de verilmiştir.

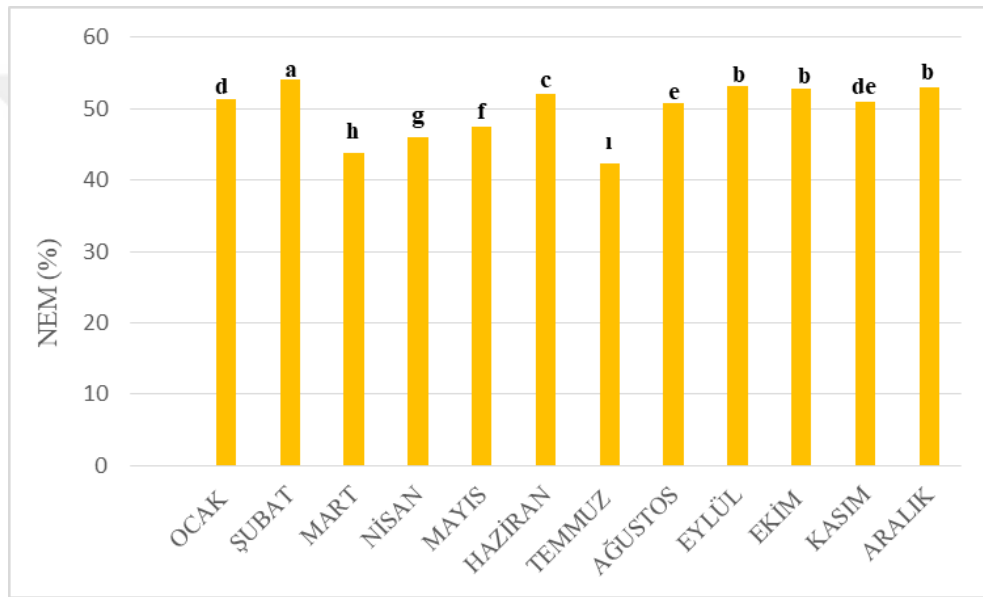


Çizelge 4.2. Park içi nem (%) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi

AY	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM NOKTASI				ÖLÇÜM SAATİ ORT.	AYLIK ORT.
		Ağaçlık alan	Çim alan	Sert zemin alan	Havuz kenarı		
OCAK	07.00-08.00	61 A a ^y	61,6 A a	62,2 A a	58,9 B b	60,9 b	51,4 d ^z
	13.00-14.00	31,3 B a	29,3 B a	31,4 B a	30,8 C a	30,7 c	
	20.00-21.00	61,9 A a	62,8 A a	62,2 A a	63 A a	62,5 a	
	Ölç. Nok. Ort.	51,4 a	51,2 a	51,9 a	50,9 a		
ŞUBAT	07.00-08.00	60 A a	59,7 A a	60,2 A a	60,3 A a	60 a	54 a
	13.00-14.00	42 B a	41,8 B a	43,7 B a	42 B a	42,4 b	
	20.00-21.00	59,6 A a	60 A a	59,3 A a	60,4 A a	59,8 a	
	Ölç. Nok. Ort.	53,9 a	53,8 a	54,4 a	54,3 a		
MART	07.00-08.00	45,1 B a	44,9 B a	45,2 B a	45,4 B a	45,2 b	43,7 h
	13.00-14.00	34,4 C a	34 C a	35,4 C a	33,4 C a	34,3 c	
	20.00-21.00	51,2 A a	51,3 A a	51,6 A a	52 A a	51,5 a	
	Ölç. Nok. Ort.	43,6 a	43,4 a	44 a	43,6 a		
NİSAN	07.00-08.00	46,2 B a	46 B a	46,7 B a	46,2 B a	46,3 b	45,9 g
	13.00-14.00	34,5 C b	34,3 C b	36 C a	33,9 C b	34,7 c	
	20.00-21.00	56,8 A a	56,3 A a	57 A a	57 A a	56,8 a	
	Ölç. Nok. Ort.	45,8 a	45,5 a	46,6 a	45,7 a		
MAYIS	07.00-08.00	49,9 A a	48 B b	49,6 A a	50,6 A a	49,5 b	47,5 f
	13.00-14.00	42,5 B a	42,4 C a	43,2 B a	42,3 B a	42,6 c	
	20.00-21.00	49,7 A a	50,5 A a	50,6 A a	50,3 A a	50,3 a	
	Ölç. Nok. Ort.	47,4 a	46,9 a	47,8 a	47,7 a		
HAZİRAN	07.00-08.00	52,9 A a	51,5 B a	52,3 A a	53,4 B a	52,5 b	52 c
	13.00-14.00	48,6 B ab	46,7 C b	47,6 B ab	50,7 C a	48,4 c	
	20.00-21.00	55,2 A a	55,4 A a	55,4 A a	55,5 A a	55,3 a	
	Ölç. Nok. Ort.	52,2 a	51,2 a	51,8 a	53,2 a		
TEMMUZ	07.00-08.00	42,2 B a	39,2 B b	41,2 B a	41,2 B a	40,9 b	42,3 ı
	13.00-14.00	40,1 C a	40,2 B a	40,4 B a	41,6 B a	40,6 b	
	20.00-21.00	45,4 A a	45,2 A a	45,2 A a	45,9 A a	45,4 a	
	Ölç. Nok. Ort.	42,6 a	41,5 a	42,3 a	42,9 a		
AĞUSTOS	07.00-08.00	47,2 B ab	45,4 C b	46,7 B ab	48,5 B a	46,9 b	50,7 e
	13.00-14.00	47,6 B a	48,3 B a	47 B a	47,3 B a	47,5 b	
	20.00-21.00	57,4 A a	57,5 A a	57,3 A a	58,3 A a	57,6 a	
	Ölç. Nok. Ort.	50,7 a	50,4 a	50,3 a	51,4 a		
EYLÜL	07.00-08.00	54,9 A a	51,2 B b	53,8 A ab	55,3 A a	53,8 b	53,1 b
	13.00-14.00	49,6 B a	50,8 B a	49,9 B a	49,1 B a	49,8 c	
	20.00-21.00	56,2 A a	56,2 A a	55,5 A a	55 A a	55,8 a	
	Ölç. Nok. Ort.	53,6 a	52,7 a	53,1 a	53,2 a		
EKİM	07.00-08.00	49,9 B a	46,4 B b	48,5 B ab	50,8 B a	48,9 b	52,8 b
	13.00-14.00	47,8 C a	47,7 B a	47,1 B a	48,6 B a	47,8 b	
	20.00-21.00	61,8 A a	62 A a	61,5 A a	62 A a	61,8 a	
	Ölç. Nok. Ort.	53,1 a	52,1 a	52,4 a	53,8 a		
KASIM	07.00-08.00	53 B ab	51,5 B b	52,4 B ab	53,5 B a	52,6 b	51 de
	13.00-14.00	45 C a	44,2 C a	45,3 C a	43,6 C a	44,5 c	
	20.00-21.00	56,1 A a	55,8 A a	56,5 A a	56,2 A a	56,2 a	
	Ölç. Nok. Ort.	51,4 a	50,5 a	51,4 a	51,1 a		
ARALIK	07.00-08.00	56,2 B a	55,8 B a	55,8 B a	56,4 B a	56,1 b	53 b
	13.00-14.00	39,8 C a	39,5 C a	40,3 C a	40,5 C a	40 c	
	20.00-21.00	62,8 A a	62,6 A a	63 A a	62,7 A a	62,8 a	
	Ölç. Nok. Ort.	52,9 a	52,6 a	53,1 a	53,2 a		
Ölçüm Noktası Yıllık Ort.		49,9 a	49,3 b	49,9 a	50 a		
Ölçüm Saati Yıllık Ortalaması							
07.00-08.00		51,1 b					
13.00-14.00		42 c					
20.00-21.00		56,3 a					
Önemlilik (P Değerleri)							
AY(A):		<0,001*					
ÖLÇÜM SAATİ (ÖS):		<0,001*					
ÖLÇÜM NOKTASI (ÖN):		<0,001*					
A x ÖS:		<0,001*					
A x ÖN:		0,787					
ÖS x ÖN:		0,004*					
A x ÖS x ÖN:		0,390					

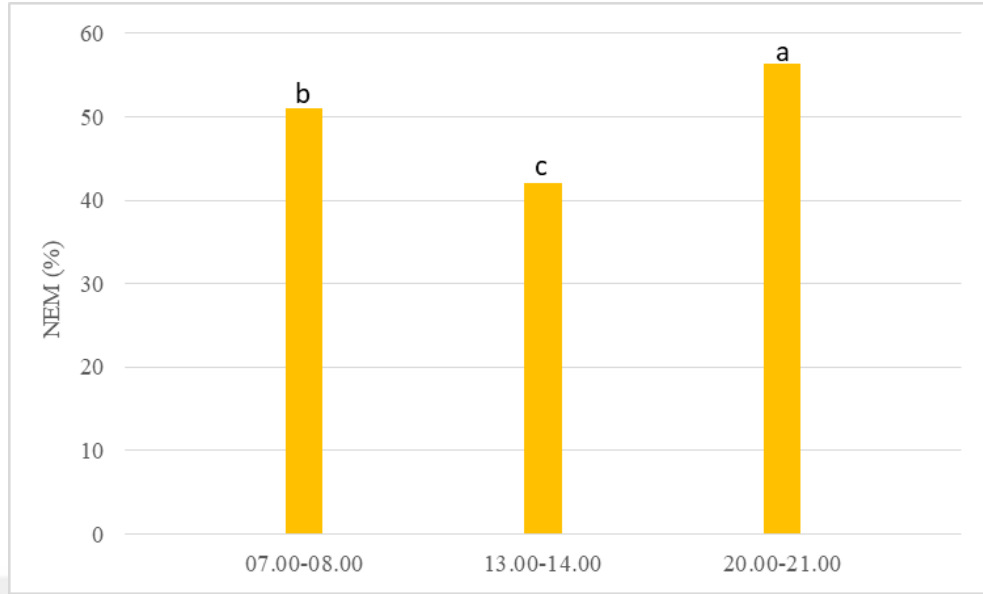
Park içi farklı ölçüm noktaları nem bakımından karşılaştırıldığında, ay ($P<0,001$) ölçüm saati ($P<0,001$) ve ölçüm noktası ($P<0,001$) nem farklarının istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. İkili interaksyonlar bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde, ay ile ölçüm saati ikili interaksyonu ($P<0,001$) ve ölçüm saati ile ölçüm noktası ikili interaksyonu ($P<0,004$) değerlerinin istatistiksel anlamda önemli; ay ile ölçüm noktası ikili interaksyonunun ($P<0,787$) ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmüştür. Ay, ölçüm saati ve ölçüm noktası üçlü interaksyonunun ($P<390$) istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Park içi farklı ölçüm noktalarında ve saatlerinde yapılan tüm nem ölçümlerinin aylık ortalamalarına bakıldığında, aylık nem değerlerinin % 42,3 ile % 54 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek aylık nem Şubat'ta (% 54), en düşük aylık nem Temmuz'da (% 42,3) kaydedilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Park içi aylık nem ortalamasının dağılım grafiği

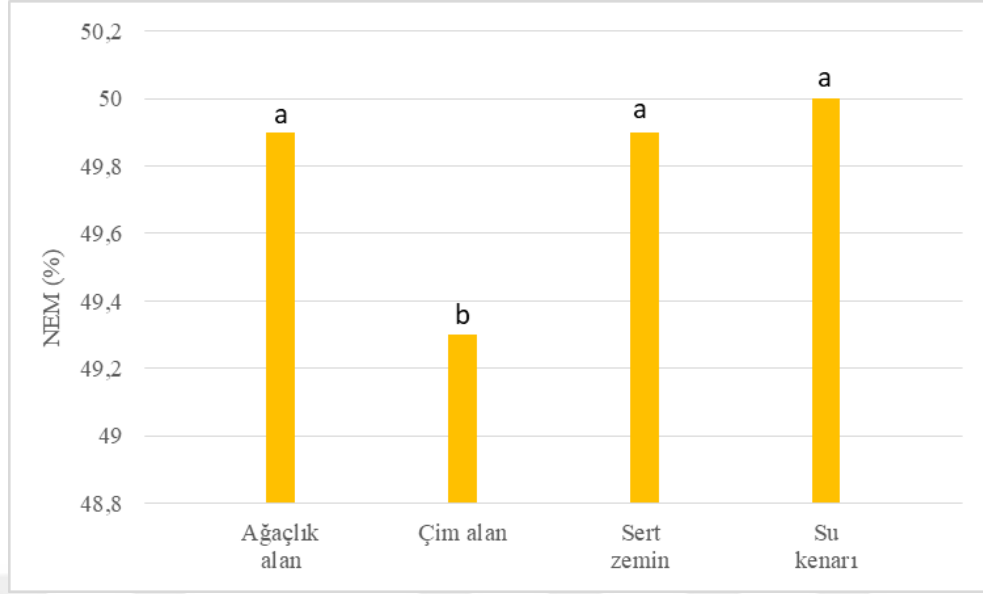
Park içi farklı ölçüm saatlerinde yapılan nem ölçümlerinin yıllık ortalamalarına bakıldığında, nem değerleri arasında istatistiksel anlamda bir fark olduğu; öğle saatlerinin en düşük (% 42), akşam saatlerinin ise en yüksek (% 56,3) değerleri aldığı görülmüştür (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Park içi farklı ölçüm saatlerinin yıllık nem ortalamasının dağılım grafiği

Park içinde yapılan nem ölçümlerinin saat dilimlerine göre ortalamaları incelendiğinde, Ocak, Mart, Nisan, Mayıs Haziran, Eylül, Kasım ve Aralık aylarında sabah-öğle-akşam nem değerleri arasında farkların istatistiksel bakımdan önemli olduğu; akşam değerlerinin en yüksek, öğle değerlerinin ise en düşük olduğu görülmüştür. Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında ise sabah ve öğle nem değerleri farkları istatistiksel anlamda önemli olmayıp, akşam saatleri nem değerinden düşük bulunmuştur. Şubat ayında ise sabah ve akşam nem değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olmayıp, öğle saati nem değerinden yüksek bulunmuştur. Yine nem değerleri ölçüm saati ortalamalarına bakıldığında, en düşük değer Ocak ayı öğle saatlerinde (% 30,7), en yüksek değer ise Aralık ayı akşam saatlerinde (% 62,8) görülmüştür.

Park içindeki farklı nitelikteki ölçüm noktalarının her birinden yapılan nem ölçümlerin yıllık ortalamasına bakıldığında, alanlar arasında fazla bir farkın olmadığı görülmüştür. Çim alan en düşük değeri alırken (% 49,3), en yüksek değeri havuz kenarı (% 50) almıştır (Şekil 4.21). Park içindeki farklı nitelikteki ölçüm noktalarının her birinden yapılan nem ölçümlerin aylık ortalamaları karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmamakla birlikte en yüksek nem değeri sert zemin alanda Şubat ayında (% 54,4), en düşük nem değeri ise çim alanda Temmuz ayında (% 41,5) görülmüştür.



Şekil 4.21. Park içi farklı ölçüm noktaları nem değerlerinin dağılım grafiği

Aylar, park içi ölçüm noktaları ve ölçüm saatleri üçlü interaksyonu nem değerleri bakımından incelendiğinde, en yüksek değeri (% 63) Ocak ayı akşam saatinde (20.00-21.00) havuz çevresinin ve Aralık ayı yine akşam saatinde (20.00-21.00) sert zemin alanın aldığı görülmektedir. En düşük değeri (% 29,3) ise, Ocak ayı öğle saatlerinde (13.00-14.00) çim alan almıştır.

4.1.2.3. Park içi rüzgâr hızı verilerinin analizi

Park içi rüzgâr hızlarının ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre aldığı değerler ve bu değerlerin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Park içi rüzgar hızı (m/sn) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi

AY	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM NOKTASI				ÖLÇÜM SAATİ ORT.	AYLIK ORT.
		Ağaçlık alan	Çim alan	Sert zemin alan	Havuz kenarı		
OCAK	07.00-08.00	0,1 B a ^y	0,2 B a	0,2 A a	0,1 A a	0,2 b	0,3 cd^z
	13.00-14.00	0,6 A a	1 A a	0,7 A a	0,4 A a	0,7 a	
	20.00-21.00	0 B a	0 B a	0 A a	0 A a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,2 a	0,4 a	0,3 a	0,2 a	0,2 a	
ŞUBAT	07.00-08.00	0 B a	0 B a	0 B a	0,1 B a	0 b	0,4 b
	13.00-14.00	1,3 A a	1,2 A a	1,4 A a	1,3 A a	1,3 a	
	20.00-21.00	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,4 a	0,5 a	0,5 a	0,4 a	
MART	07.00-08.00	0 B a	0 B a	0,1 B a	0 B a	0 b	0,4 b
	13.00-14.00	1,1 A a	1,6 A a	1 A a	1,1 A a	1,2 a	
	20.00-21.00	0 B a	0 B a	0,1 B a	0 B a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,5 a	0,4 a	0,4 a	0,4 a	
NİSAN	07.00-08.00	0 B a	0,2 B a	0,3 B a	0,2 B a	0,2 b	0,5 b
	13.00-14.00	1 A a	1,6 A a	1,4 A a	1 A a	1,2 a	
	20.00-21.00	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,3 a	0,6 a	0,6 a	0,4 a	0,4 a	
MAYIS	07.00-08.00	0 B a	0,1 B a	0,1 B a	0,1 B a	0,1 b	0,4 b
	13.00-14.00	0,8 A a	1 A a	1,4 A a	1,3 A a	1,1 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,1 B a	0 B a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,3 a	0,4 a	0,5 a	0,5 a	0,4 a	
HAZİRAN	07.00-08.00	0,1 B b	0,1 B b	0,2 B ab	0,4 B a	0,2 b	0,6 a
	13.00-14.00	1,2 A a	1,3 A a	1,3 A a	1,6 A a	1,4 a	
	20.00-21.00	0 B b	0,4 B ab	0,4 B ab	0,5 B a	0,3 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,6 a	0,6 a	0,8 a	0,6 a	
TEMMUZ	07.00-08.00	0,2 B a	0,1 B a	0,3 B a	0,1 B a	0,2 b	0,5 ab
	13.00-14.00	0,9 A a	1,2 A a	1,5 A a	1,4 A a	1,2 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,2 B a	0 B a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,4 a	0,7 a	0,5 a	0,4 a	
AĞUSTOS	07.00-08.00	0 B a	0,2 B a	0,2 B a	0,2 B a	0,1 b	0,5 ab
	13.00-14.00	0,7 A a	1,3 A a	1,2 A a	1,2 A a	1,1 a	
	20.00-21.00	0,1 B a	0,4 B a	0,3 AB a	0,1 B a	0,2 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,3 a	0,6 a	0,6 a	0,5 a	0,4 a	
EYLÜL	07.00-08.00	0 B a	0 C a	0 C	0 B	0 c	0,4 bc
	13.00-14.00	0,7 A a	0,8 A a	0,8 A a	0,7 A a	0,8 a	
	20.00-21.00	0,2 B a	0,5 B a	0,5 B a	0,5 A a	0,4 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,3 a	0,4 a	0,4 a	0,4 a	0,4 a	
EKİM	07.00-08.00	0 B a	0 B a	0,1 B a	0 B a	0 b	0,2 de
	13.00-14.00	0,3 A b	0,5 A b	1 A a	1 A a	0,7 a	
	20.00-21.00	0 B a	0 B a	0 B a	0 B a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,1 a	0,2 a	0,3 a	0,3 a	0,2 a	
KASIM	07.00-08.00	0 B a	0 A a	0 B a	0 A a	0 b	0,2 de
	13.00-14.00	0,6 A a	0,5 A a	0,7 A a	0,3 A a	0,5 a	
	20.00-21.00	0 B a	0 A a	0 B a	0 A a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,2 a	0,2 a	0,2 a	0,1 a	0,2 a	
ARALIK	07.00-08.00	0,1 A a	0 A a	0 B a	0,2 A a	0,1 b	0,1 e
	13.00-14.00	0,2 A a	0,2 A a	0,2 A a	0,3 A a	0,2 a	
	20.00-21.00	0 A a	0,1 A a	0 B a	0 A a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,1 a	0,1 a	0,1 a	0,2 a	0,1 a	
Ölçüm Noktası Yıllık Ort.		0,3 b	0,4 a	0,4 a	0,4 a		
Ölçüm Saati Yıllık Ortalaması							
07.00-08.00		0,1 b					
13.00-14.00		1 a					
20.00-21.00		0,1 b					
Önemlilik (P Değerleri)							
AY(A):		<0,001*					
ÖLÇÜM SAATİ (ÖS):		<0,001*					
ÖLÇÜM NOKTASI (ÖN):		0,001*					
A x ÖS:		<0,001*					
A x ÖN:		0,675					
ÖS x ÖN:		0,294					
A x ÖS x ÖN:		0,998					

^z : Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

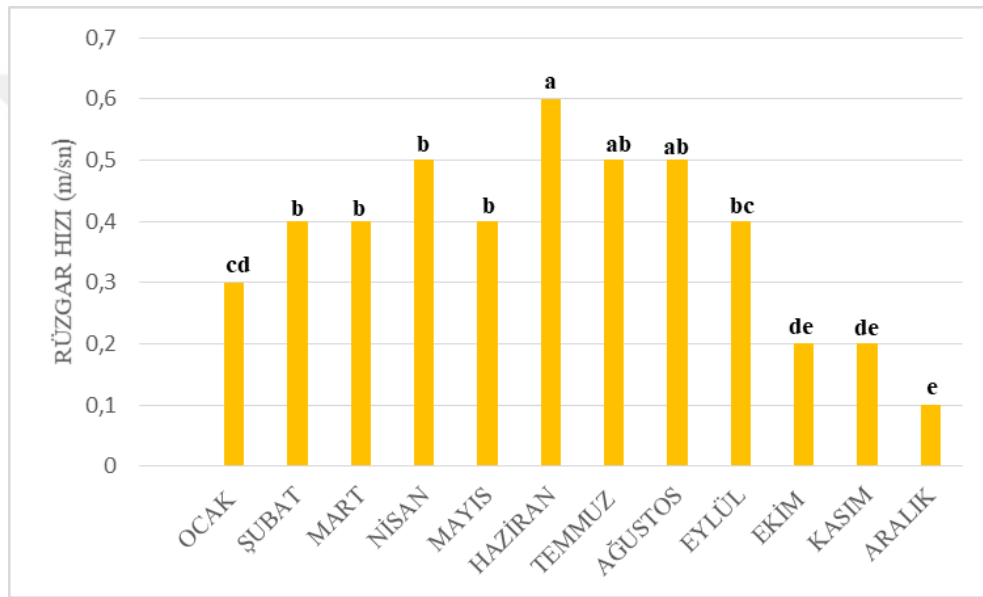
^y: İtalik yazılan bölümlerde (her bir ay içinde) büyük harfler sütunlardaki (her bir ölçüm saati), küçük harfler ise satırlardaki (her bir ölçüm noktasındaki) ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.

*: P değerlerinde istatistiksel anlamda önemli değerleri göstermektedir.

Tabloda altı çizili değerler maksimum ve minimum değerleri ifade etmektedir.

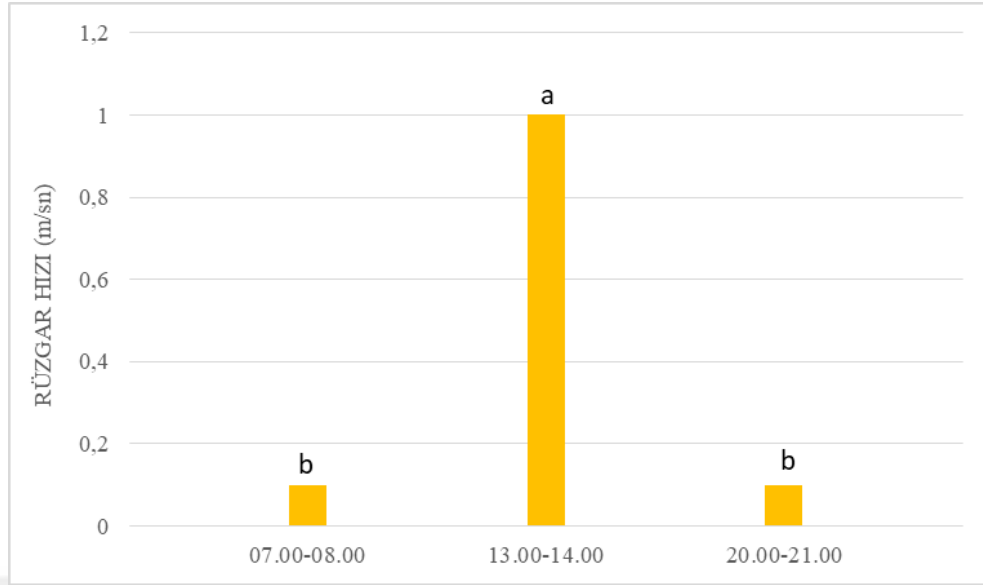
Park içi farklı ölçüm noktaları rüzgar hızı bakımından karşılaştırıldığında, ay ($P<0,001$) ölçüm saati ($P<0,001$) ve ölçüm noktası ($P<0,001$) rüzgar hızı farklarının istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. İkili interaksiyonlar bakımından sonuçlar incelendiğinde, ay ile ölçüm saati ikili interaksiyonu ($P<0,001$) istatistiksel anlamda önemli iken, ay ile ölçüm noktası ikili interaksiyonu ($P<0,625$) ve ölçüm saati ile ölçüm noktası ikili interaksiyonunun ($P<0,294$) istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, ölçüm saati ve ölçüm noktası üçlü interaksiyonunun da ($P<0,998$) istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Park içi farklı ölçüm noktaları ve saatlerinde yapılan tüm rüzgar hızı ölçümlerinin aylık ortalamalarına bakıldığında, değerlerin 0,1 m/sn ile 0,6 m/sn arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek ay ortalaması değerini Haziran ayı (0,6 m/sn), en düşük ay ortalaması değerini ise Aralık ayı (0,1 m/sn) almıştır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Park içi aylık rüzgar hızı ortalamasının dağılım grafiği

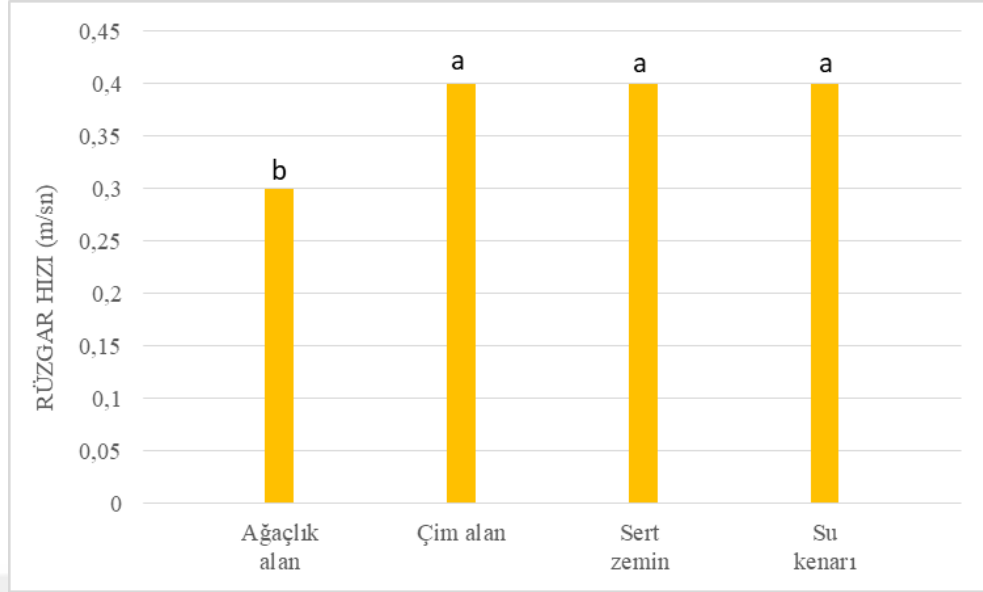
Park içi farklı ölçüm saatlerinde yapılan tüm rüzgâr hızı ölçümlerinin yıllık ortalamalarına bakıldığında, sabah ve akşam rüzgar hızları arasında istatistiksel anlamda önemli fark olmadığı, bu değerlerin öğle saatindeki değerden düşük olduğu görülmüştür. Öğle saatlerinde en yüksek (1 m/sn), sabah ve akşam saatlerinde ise en düşük (0,1 m/sn) değerler görülmüştür (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Park içi farklı ölçüm saatlerinin yıllık rüzgâr hızı ortalamasının dağılım grafiği

Rüzgâr hızı değerleri ölçüm saati ortalaması bakımından incelendiğinde, Eylül ayı hariç diğer aylarda, sabah ve akşam değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olmayıp, öğle değerinden düşük bulunmuştur. Eylül ayında ise sabah-öğle-akşam rüzgâr hızı değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olup, en yüksek değer (0,8 m/sn) ile öğle, en düşük değer (0 m/sn) sabah saatlerinde bulunmuştur. Yine rüzgâr hızı değerleri ölçüm saati ortalamasına bakıldığında, en düşük değer (0 m/sn) Ocak, Nisan, Mayıs aylarında akşam saatlerinde; Şubat, Mart Ekim, Kasım aylarında sabah ve akşam saatlerinde; Eylül ayında ise yalnızca sabah saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek değer ise Haziran ayında öğle saatlerinde (1,4 m/sn) görülmüştür.

Park içindeki farklı nitelikteki ölçüm noktalarının her birinden yapılan rüzgar hızı ölçümlerin yıllık ortalamasına bakıldığında, alanlar arasında önemsiz bir farkın olduğu görülmüştür (Şekil 4.24). Park içindeki farklı nitelikteki ölçüm noktalarının her birinden yapılan rüzgar hızı ölçümlerin aylık ortalamaları karşılaştırıldığında, tüm aylardaki değerler arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı görülmüştür. En yüksek rüzgar hızı değeri (0,8 m/sn) Haziran ayında havuz çevresinde, en düşük rüzgar hızı değeri (0,1 m/sn) Ekim ayında ağaçlık alanda ve Aralık ayında ağaçlık alan, çim alan ve sert zeminde görülmüştür.



Şekil 4.24. Park içi farklı ölçüm noktaları rüzgar hızı değerlerinin dağılım grafiği

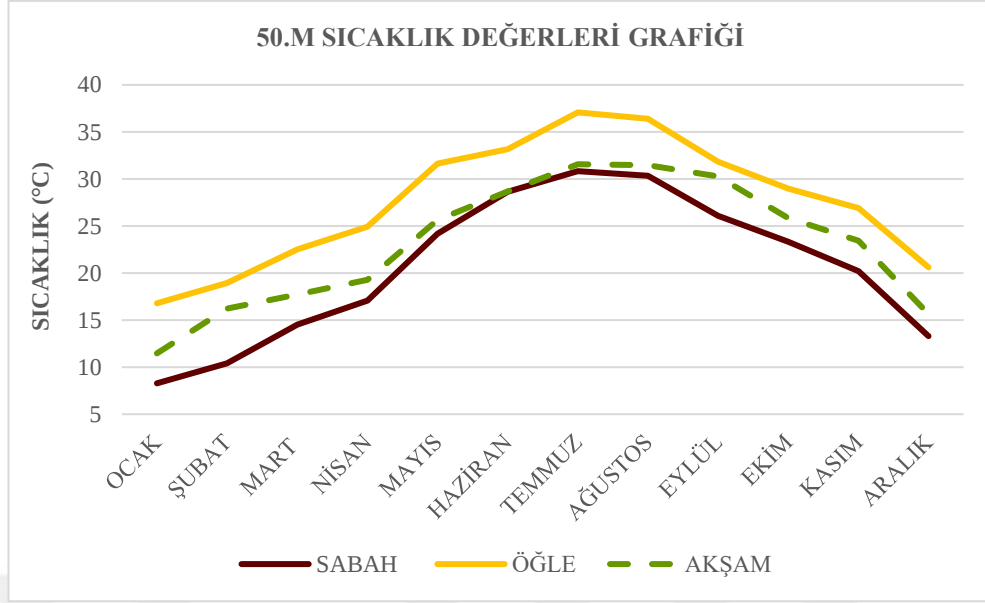
Aylar, park içi ve park dışı ölçüm noktaları ve ölçüm saati üçlü interaksyonu rüzgar hızı değerleri bakımından incelendiğinde, en yüksek değeri (1,6 m/sn) Mart ve Nisan ayında öğle saatinde (13.00-14.00) çim alan ve Haziran ayında yine öğle saatinde (13.00-14.00) havuz çevresi almıştır. En düşük değer (0 m/sn) ise, 12 ay boyunca ağaçlık alanda akşam saatlerinde görülmüştür.

4.2. Park dışı ölçüm noktalarına ait iklimsel veriler

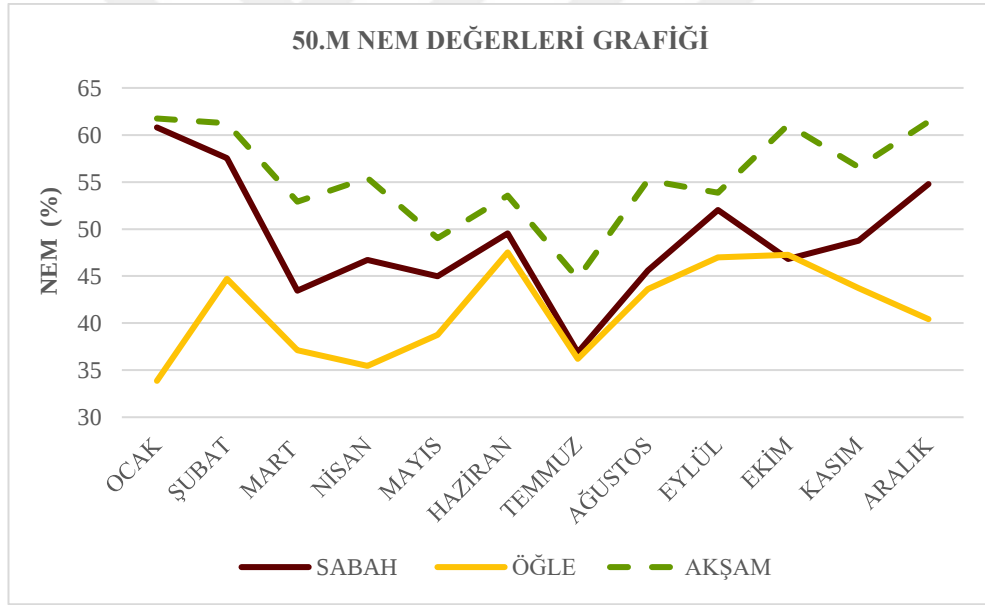
4.2.1. Parktan 50 m. uzaklıktaki alan

Parktan 50 m. uzaklıktaki alandan elde edilen ortalama sıcaklık verilerine göre, en yüksek değerlerin öğle saatlerinde, en düşük değerlerin ise sabah saatlerinde ölçüldüğü görülmektedir. En düşük sıcaklık 8,2 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde, en yüksek sıcaklık ise 37 °C ile Temmuz ayının öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.25).

Parktan 50 m. uzaklıktaki alandan elde edilen ortalama nem verilerine göre, en düşük nem değerlerinin öğle saatlerinde, en yüksek nem değerlerinin ise akşam saatlerinde olduğu görülmektedir. En düşük nem değeri % 33,8 ile Ocak ayının öğle saatlerinde, en yüksek nem değeri ise % 61,7 ile Aralık ve Ocak aylarının akşam saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.26).

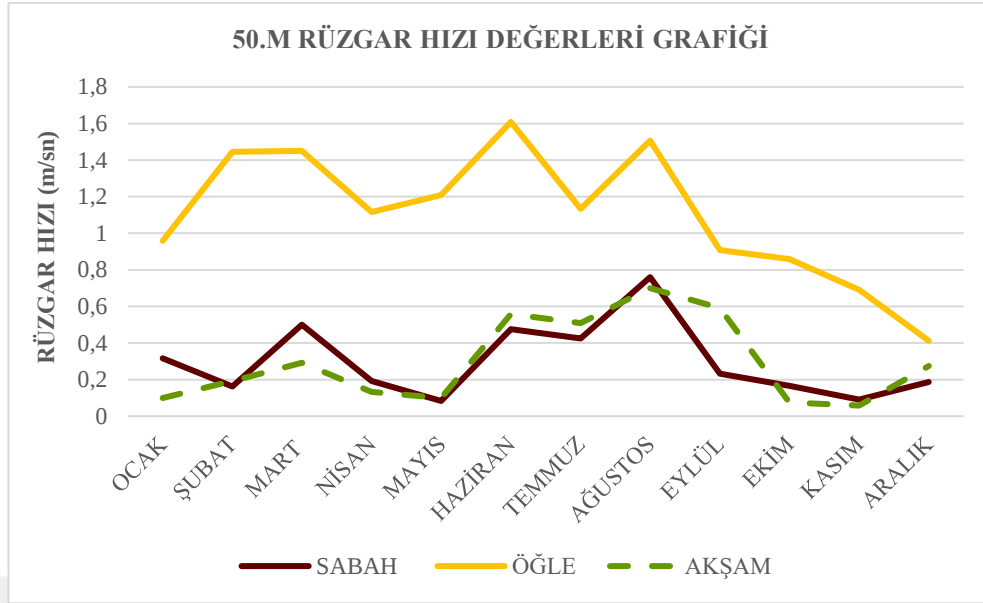


Şekil 4.25. Parktan 50 m. uzaklıktaki alanın ortalama sıcaklık değerleri grafiği



Şekil 4.26. Parktan 50 m. uzaklıktaki alanın ortalama nem değerleri grafiği

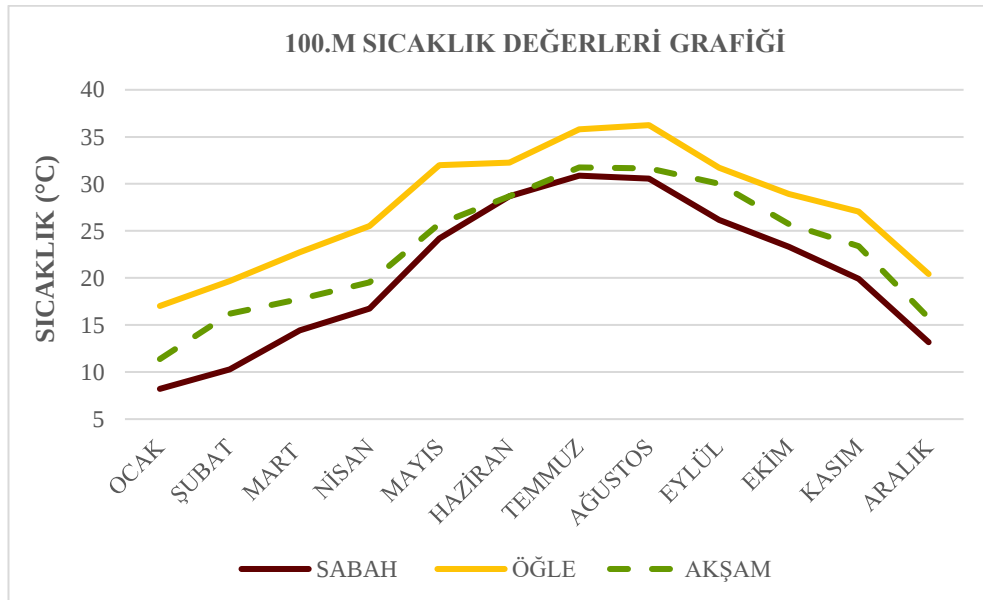
Parktan 50 m. uzaklıktaki alandan elde edilen ortalama rüzgâr hızı değerlerine göre, en yüksek değerler öğle saatlerinde görülmektedir. Ölçüm yapılan 12 ay boyunca en yüksek değer 1,6 m/sn ile Haziran ayı öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Parktan 50 m. uzaklıktaki alanın ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği

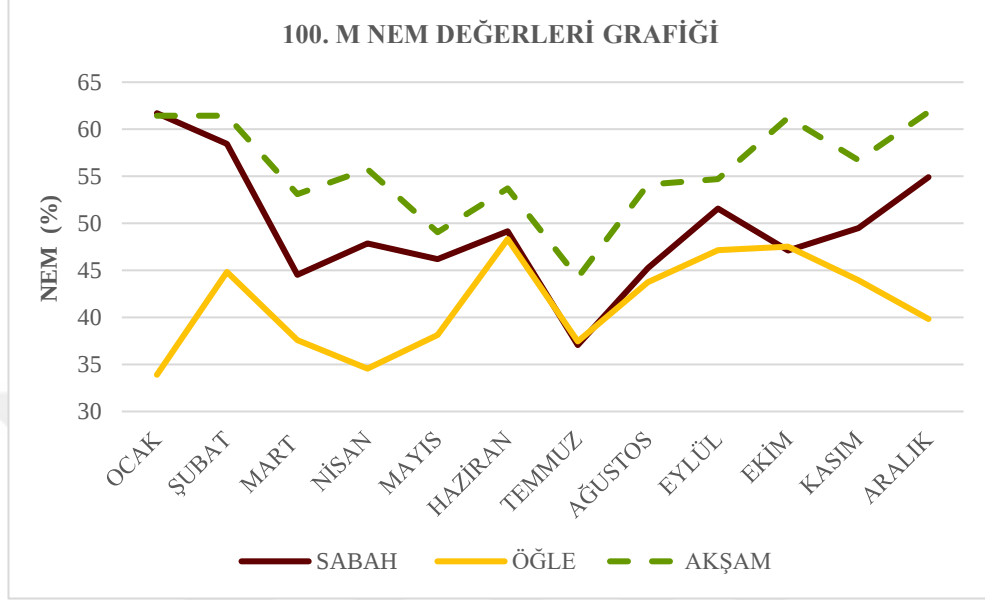
4.2.2. Parktan 100 m. uzaklıktaki alan

Parktan 100 m. uzaklıktaki alandan elde edilen ortalama sıcaklık verilerine bakıldığında, en yüksek değerlerin öğle saatlerinde, en düşük değerlerin ise sabah saatlerinde ölçüldüğü görülmektedir. 12 ay boyunca en yüksek sıcaklık değeri 36,2 °C ile Ağustos ayının öğle saatlerinde, en düşük sıcaklık değeri ise 8,2 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.28).



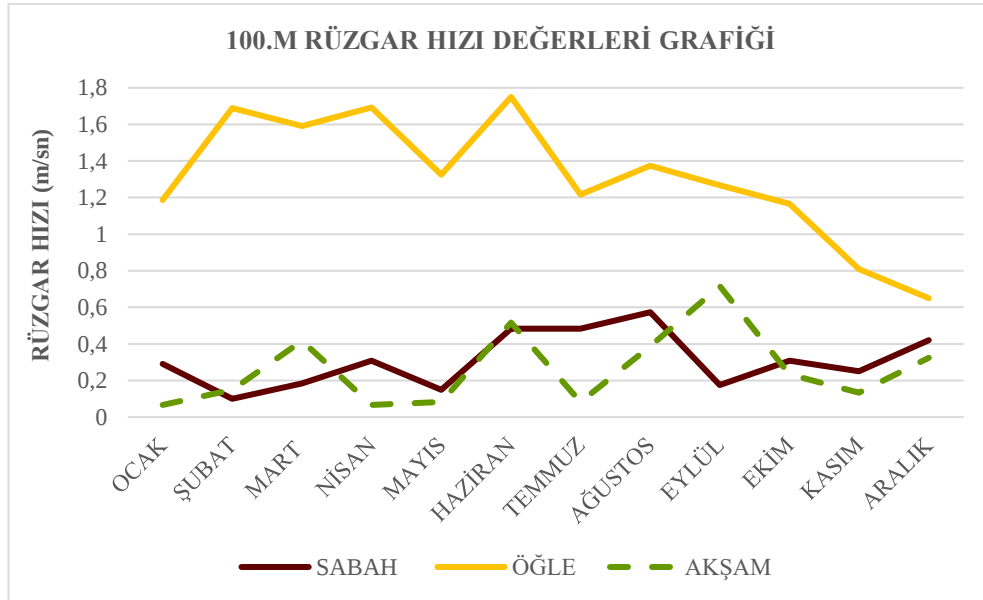
Şekil 4.28. Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Parktan 100 m. uzaklıktaki alanda en düşük nem değerlerinin Ekim ve Temmuz ayları hariç öğle, en yüksek nem değerlerinin ise Ocak ayı hariç akşam saatlerinde ölçüldüğü görülmektedir. En yüksek nem değeri % 61,8 ile Aralık ayının akşam, en düşük nem değeri ise % 33,9 ile Ocak ayının öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama nem değerleri grafiği

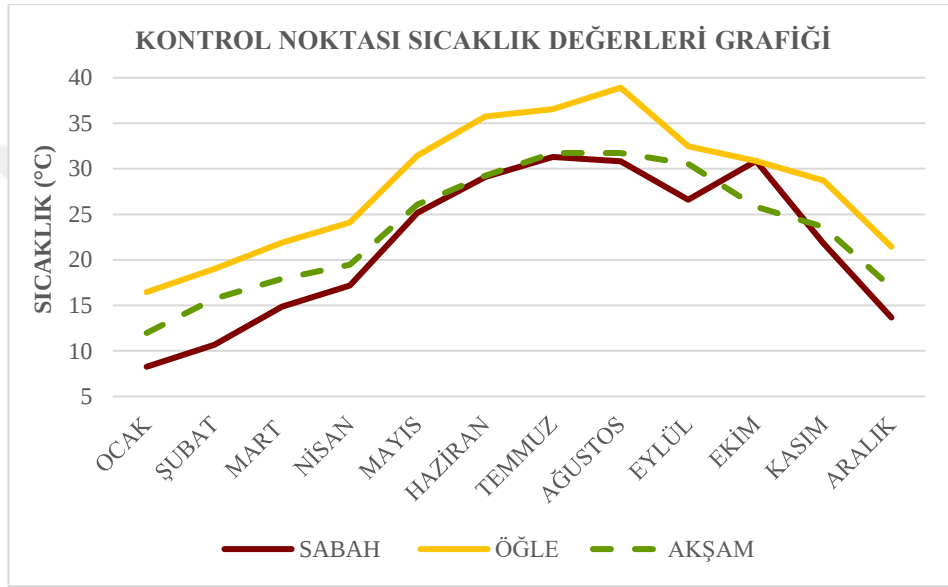
Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama rüzgâr hızı değerlerine göre, en yüksek rüzgâr hızı Haziran ayı öğle saatlerinde 1,7 m/sn olarak ölçülmüştür (Şekil 4.30).



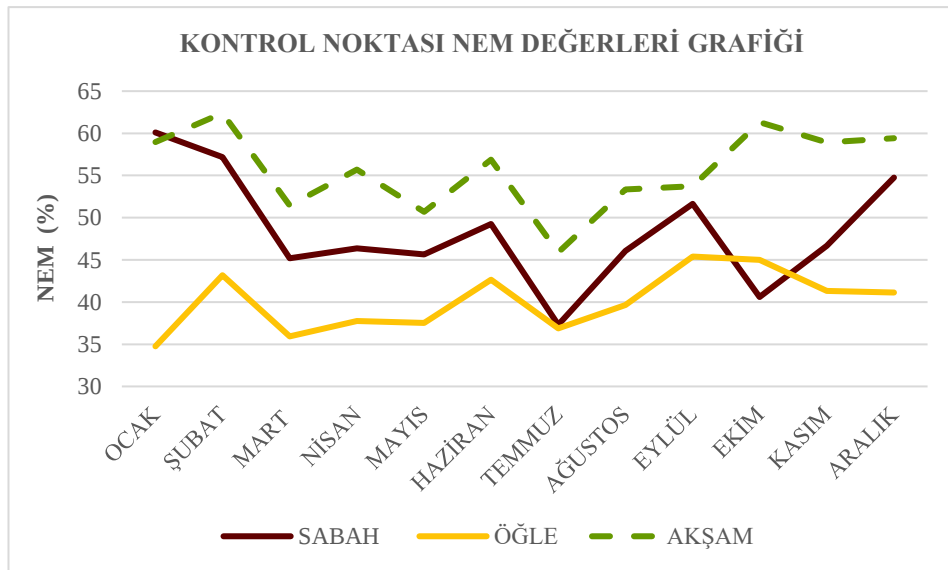
Şekil 4.30. Parktan 100 m. uzaklıktaki alanın ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği

4.2.3. Kontrol noktası

Kontrol noktası olarak belirlenen ve Parktan 300 m. uzaklıkta yer alan ölçüm noktasından elde edilen verilere göre, sıcaklıklar öğle saatlerinde en yüksek değerlere ulaşmaktadır. En düşük değerler Ekim ayı hariç sabah saatlerinde ölçülmüştür. Kontrol noktasının en yüksek sıcaklık değeri 38,9 °C ile Temmuz ayının öğle saatlerinde, en düşük sıcaklık değeri 8,2 °C ile Ocak ayının sabah saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.31). Kontrol noktasının ortalama nem değerleri verilerine göre, Ocak ayı hariç en yüksek nem değerleri akşam saatlerinde, en düşük nem değerleri ise ekim ayı hariç öğle saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek nem % 62,3 ile Şubat ayının akşam, en düşük nem ise % 34,7 ile Ocak ayının öğle saatlerinde kaydedilmiştir (Şekil 4.32).

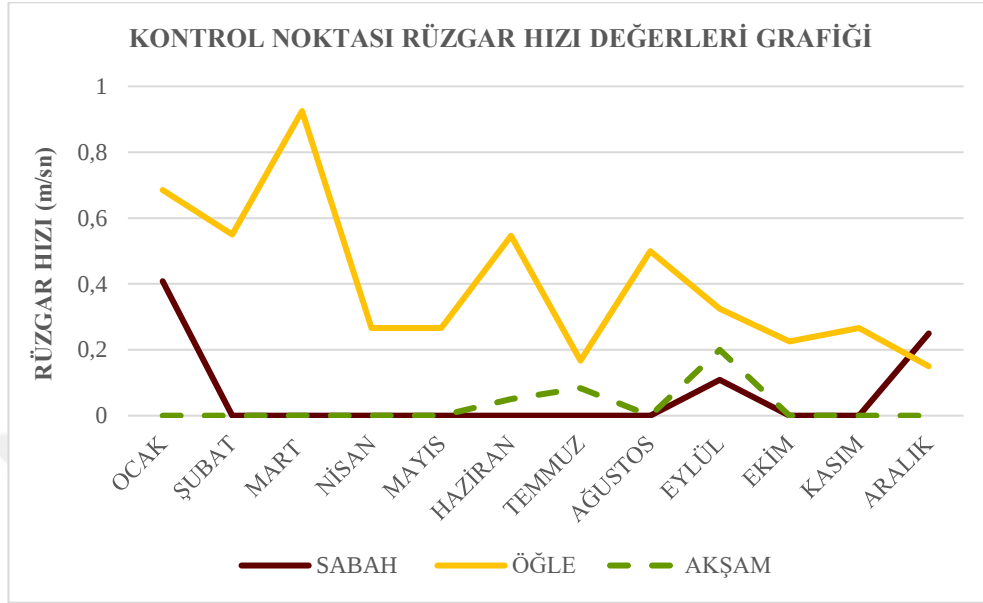


Şekil 4.31. Kontrol noktası ortalama sıcaklık değerleri grafiği



Şekil 4.32. Kontrol noktası ortalama nem değerleri grafiği

Kontrol noktası ortalama rüzgâr hızı verilerine göre, 12 ay boyunca en yüksek değerler Aralık ayı hariç öğle saatlerinde ölçülmüştür. En yüksek değer 0,9 m/sn ile Mart ayının öğle saatlerinde ölçülmüştür (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Kontrol noktası ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

4.3. Park içi (park bütünü) ve park dışına ait iklimsel verilerin analizi

Aydın Kanza Parkı'nın sağladığı mikro iklimsel etkilerinin belirlenebilmesi için park içinde ölçülen sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı değerleri ile park dışındaki noktalarda ölçülen sıcaklık, nem ve rüzgâr hızı değerleri arasındaki farklar irdelenmiştir. Bu amaçla, park içindeki dört farklı ölçüm noktasından elde edilen tüm değerlerin ortalamasının alınması suretiyle oluşturulan “park bütünü” ölçüm verileri ile park dışındaki üç noktaya ait ölçüm verileri aynı çizelge ve grafiklerde toplanmış ve istatistiksel analize tabi tutulmuştur.

4.3.1. Park içi (park bütünü) ve park dışı sıcaklık verilerinin analizi

Park bütünü ve park dışı ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, Aydın Kanza Parkı'nın beklenen mikro iklimsel etkilerinin daha çok öğle saatlerinde sağlandığı görülmektedir. Aralık ayında park bütünü sıcaklık değerleri ile kontrol noktasında ölçülen sıcaklık değerlerinin dengelendiği görülmüştür. Aralığı takip eden dört ayda (Ocak, Şubat, Mart, Nisan) öğle saatlerinde park bütünü sıcaklık değerleri, park dışı değerlerinden daha yüksek olarak ölçülmüştür. Gerek Antalya'nın genel iklimsel verilerine ve gerekse bu araştırmada ölçülen verilere göre en soğuk ay olan Ocak ayında park bütünü ile kontrol noktası arasındaki öğle saatleri sıcaklık farkı 3,2 °C olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle yılın en soğuk ayında Aydın Kanza Parkı 3,2 °C daha sıcak bir ortam sağlamıştır. Park, kontrol noktasına göre, Şubat ayında 2,6 °C, Mart ayında 2,0 °C ve Nisan ayında ise 1,9 °C daha sıcaktır. Sıcaklık değerleri, Mayıs ayından itibaren Parkın daha serin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4. Park bütünü ve park dışı ortalama sıcaklık (°C) değerleri

AYLAR	ÖLÇÜM NOKTASI ÖLÇÜM SAATİ	PARK BÜTÜNÜ	PARK DIŞI 50. METRE	PARK DIŞI 100. METRE	KONTROL NOKTASI
OCAK	07.00-08.00	08,4	08,3	08,2	08,3
	13.00-14.00	19,7	16,8	17,0	16,5
	20.00-21.00	11,0	11,5	11,4	12,0
ŞUBAT	07.00-08.00	10,3	10,4	10,3	10,7
	13.00-14.00	21,6	18,9	19,7	19,0
	20.00-21.00	16,6	16,2	16,2	15,7
MART	07.00-08.00	14,1	14,5	14,4	14,9
	13.00-14.00	23,9	22,5	22,7	21,9
	20.00-21.00	17,7	17,7	17,8	17,9
NİSAN	07.00-08.00	17,5	17,1	16,7	17,2
	13.00-14.00	26,0	24,9	25,5	24,1
	20.00-21.00	18,8	19,3	19,5	19,5
MAYIS	07.00-08.00	23,6	24,2	24,2	25,2
	13.00-14.00	30,4	31,7	32,0	31,5
	20.00-21.00	25,4	25,6	25,8	26,1
HAZİRAN	07.00-08.00	27,9	28,6	28,7	26,1
	13.00-14.00	32,3	33,2	32,3	35,7
	20.00-21.00	27,9	28,7	28,7	29,3
TEMMUZ	07.00-08.00	29,9	30,8	30,9	31,3
	13.00-14.00	34,8	37,1	35,8	36,6
	20.00-21.00	31,1	31,6	31,8	31,7
AĞUSTOS	07.00-08.00	29,9	30,4	30,6	30,8
	13.00-14.00	35,3	36,4	36,2	38,9
	20.00-21.00	31,0	31,5	31,6	31,7
EYLÜL	07.00-08.00	26,1	26,1	26,2	26,6
	13.00-14.00	31,5	31,9	31,7	32,5
	20.00-21.00	29,7	30,3	30,0	30,5
EKİM	07.00-08.00	23,4	23,4	23,3	30,8
	13.00-14.00	29,0	29,0	28,9	30,9
	20.00-21.00	25,6	25,9	25,7	25,8
KASIM	07.00-08.00	19,0	20,2	19,9	21,8
	13.00-14.00	27,3	26,9	27,1	28,7
	20.00-21.00	23,2	23,4	23,4	23,6
ARALIK	07.00-08.00	13,2	13,3	13,2	13,7
	13.00-14.00	21,5	20,6	20,4	21,5
	20.00-21.00	15,4	15,6	15,8	17,0

Ocak-Nisan aylarından elde edilen sonuçlar, nispeten soğuk ve serin aylarda parkın ısıtma etkisinin gerçekleştiğini göstermektedir. Yılın yedi ayında ise (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım) öğle saatlerinde park bütünü sıcaklık değerlerinin, park dışı sıcaklık değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Gerek Antalya'nın genel iklimsel verilerine ve gerekse bu araştırmadan ölçülen verilere göre en sıcak ay olan Ağustos ayında park bütünü ile kontrol noktası arasındaki sıcaklık farkı 3,6 °C olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle yılın en sıcak ayında Aydın Kanza Parkı 3,6 °C daha serin bir ortam sağlamaktadır.

Sıcaklık ölçüm sonuçları parkın mikro iklimsel etkilerinin (ısıtma ve serinletme) parktan itibaren 50. ve 100. metrelerde beklediği şekilde kademeli olarak gerçekleşmediğini göstermektedir. Parkın ısıtma etkisinin tespit edildiği aylarda (Ocak, Şubat, Mart, Nisan) 50. metreden elde edilen ölçüm sonuçlarının 100. metreye göre daha yüksek; serinletme etkisinin tespit edildiği aylarda (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım) 50. metreden elde edilen ölçüm sonuçlarının 100. metreye göre daha düşük olması beklenirken, sonuçlar bu beklentiye desteklememiştir.

Bu durumun 50. ve 100. metrelerdeki ölçüm noktalarının yerel koşulları (100. metreyi etkileyen ve bir hava koridoru işlevi gören bir sokağın varlığı gibi) ve diğer iklimsel verilerle (nem ve rüzgâr hızı) ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.

Park içi (park bütünü) ile park dışı (50., 100. ve 300. metreler) sıcaklık ölçümlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre aldığı değerler ve verilerin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.



Çizelge 4.5. Park içi ve park dışı sıcaklık (°C) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi

AY	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM NOKTASI				ÖLÇÜM SAATİ ORT.	AYLIK ORT.
		Park içi	Park dışı 50 m.	Park dışı 100 m.	Kontrol noktası		
OCAK	07.00-08.00	8,4 C a ^y	8,3 C a	8,2 C a	8,3 C a	8,3 c	12,4 k^z
	13.00-14.00	19,7 A a	16,8 A b	17 A b	16,5 A b	17,5 a	
	20.00-21.00	11 B c	11,5 B b	11,4 B b	12 B a	11,5 b	
	Ölç. Nok. Ort.	13 a	12,2 a	12,2 a	12,2 a		
ŞUBAT	07.00-08.00	10,3 C b	10,4 C b	10,3 C b	10,7 C a	10,4 c	15,5 j
	13.00-14.00	21,6 A a	18,9 A b	19,7 A b	19 A b	19,8 a	
	20.00-21.00	16,6 B a	16,2 B b	16,2 B b	15,7 B c	16,2 b	
	Ölç. Nok. Ort.	16,1 a	15,2 a	15,4 a	15,1 a		
MART	07.00-08.00	14,1 C c	14,5 C b	14,4 C bc	14,9 C a	14,5 c	18,3 h
	13.00-14.00	23,9 A a	22,5 A ab	22,7 A ab	21,9 A b	22,8 a	
	20.00-21.00	17,7 B a	17,7 B a	17,8 B a	17,9 B a	17,8 b	
	Ölç. Nok. Ort.	18,6 a	18,3 a	18,3 a	18,2 a		
NİSAN	07.00-08.00	17,5 C a	17 C ab	16,7 C b	17,2 C ab	17,1 c	20,5 g
	13.00-14.00	26 A a	24,9 A a	25,5 A a	24,1 A a	25,1 a	
	20.00-21.00	18,8 B b	19,3 B a	19,5 B a	19,4 B a	19,3 b	
	Ölç. Nok. Ort.	20,7 a	20,4 a	20,6 a	20,2 a		
MAYIS	07.00-08.00	23,6 C c	24,2 C b	24,2 C b	25,2 C a	24,3 c	27,1 d
	13.00-14.00	30,4 A b	31,7 A ab	32 A a	31,5 A ab	31,4 a	
	20.00-21.00	25,4 B c	25,6 B b	25,8 B b	26 B a	25,7 b	
	Ölç. Nok. Ort.	26,5 a	27,2 a	27,3 a	27,6 a		
HAZİRAN	07.00-08.00	27,9 B b	28,6 B a	28,7 B a	29,1 B a	28,6 b	30,3 b
	13.00-14.00	32,2 A b	33,2 A b	33 A b	35,7 A a	33,6 a	
	20.00-21.00	27,9 B c	28,7 B b	28,7 B b	29,3 B a	28,6 b	
	Ölç. Nok. Ort.	29,3 a	30,2 a	30,1 a	31,4 a		
TEMMUZ	07.00-08.00	29,9 C c	30,8 B b	30,9 B b	31,3 C a	30,7 c	32,8 a
	13.00-14.00	34,8 A b	37 A a	35,8 A ab	36,6 A ab	36,1 a	
	20.00-21.00	31 B c	31,6 B b	31,8 B a	31,7 B a	31,5 b	
	Ölç. Nok. Ort.	31,9 a	33,2 a	32,8 a	33,2 a		
AĞUSTOS	07.00-08.00	29,9 C c	30,4 C b	30,6 B ab	30,8 C a	30,4 c	32,9 a
	13.00-14.00	35,3 A b	36,4 A b	36,2 A b	38,9 A a	36,7 a	
	20.00-21.00	31 B c	31,5 B b	31,6 B a	31,7 B a	31,5 b	
	Ölç. Nok. Ort.	32 a	32,7 a	32,8 a	33,8 a		
EYLÜL	07.00-08.00	26,1 C b	26,1 C b	26,2 C b	26,6 C a	26,2 c	29,4 c
	13.00-14.00	31,5 A b	31,9 A b	31,7 A b	32,5 A a	31,9 a	
	20.00-21.00	29,7 B c	30,3 B ab	30 B bc	30,5 B a	30,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	29,1 a	29,4 a	29,3 a	29,9 a		
EKİM	07.00-08.00	23,4 C b	23,4 C b	23,3 C b	30,8 A a	25,2 b	26,8 e
	13.00-14.00	29 A b	29 A b	28,9 A b	30,9 A a	29,5 a	
	20.00-21.00	25,6 B a	25,9 B a	25,7 B a	25,8 B a	25,8 b	
	Ölç. Nok. Ort.	26 b	26 b	26 b	29,2 a		
KASIM	07.00-08.00	19 C c	20,2 C b	19,9 C b	21,8 C a	20,2 c	23,7 f
	13.00-14.00	27,3 A b	26,9 A b	27,1 A b	28,7 A a	27,5 a	
	20.00-21.00	23,2 B a	23,4 B a	23,4 B a	23,6 B a	23,4 b	
	Ölç. Nok. Ort.	23,2 a	23,5 a	23,5 a	24,7 a		
ARALIK	07.00-08.00	13,2 C ab	13,3 C ab	13,2 C b	13,7 C a	13,3 c	16,8 ı
	13.00-14.00	21,5 A a	20,6 A ab	20,4 A b	21,5 A ab	21 a	
	20.00-21.00	15,4 B c	15,6 B bc	15,8 B b	17 B a	15,9 b	
	Ölç. Nok. Ort.	16,7 a	16,5 a	16,4 a	17,4 a		
Ölçüm Noktası Yıllık Ort.		23,6 b	23,7 b	23,7 b	24,4 a		
Ölçüm Saati Yıllık Ortalaması							
07.00-08.00		20,8 c					
13.00-14.00		27,7 a					
20.00-21.00		23,1 b					
Önemlilik (P Değerleri)							
AY(A):		<0,001*					
ÖLÇÜM SAATİ (ÖS):		<0,001*					
ÖLÇÜM NOKTASI (ÖN):		<0,001*					
A x ÖS:		<0,001*					
A x ÖN:		<0,001*					
ÖS x ÖN:		<0,001*					
A x ÖS x ÖN:		<0,001*					

^z : Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^y: İtalik yazılan bölümlerde (her bir ay içinde) büyük harfler sütunlardaki (her bir ölçüm saati), küçük harfler ise satırlardaki (her bir ölçüm noktasındaki) ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.

*: P değerlerinde istatistiksel anlamda önemli değerleri göstermektedir.

Tabloda altı çizili değerler maksimum ve minimum değerleri ifade etmektedir.

Park içi ve park dışı alanlar sıcaklık bakımından karşılaştırıldığında, ay ($P<0,001$), ölçüm saati ($P<0,001$) ve ölçüm noktası ($P<0,001$) sıcaklık değerleri farklarının istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. İkili interaksiyonlar bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde, ay ile ölçüm saati ikili interaksiyonu ($P<0,001$), ölçüm saati ile ölçüm noktası ikili interaksiyonu ($P<0,001$) ve ay ile ölçüm noktası ikili interaksiyonunun ($P<0,001$) istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Ay, ölçüm saati ve ölçüm noktası üçlü interaksiyonunun da ($P<0,001$) istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir.

Sıcaklık verileri aylık ortalamalar bakımından incelendiğinde, ortalamaların $12,4^{\circ}\text{C}$ ile $32,9^{\circ}\text{C}$ arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek değerler, Temmuz ($32,8^{\circ}\text{C}$) ve Ağustos ($32,9^{\circ}\text{C}$) aylarında, en düşük değer ise Ocak ($12,4^{\circ}\text{C}$) ayında oluşmuştur.

Sıcaklık verileri saatlik ortalamalar bakımından incelendiğinde, en düşük değer Ocak ayı sabah saatlerinde ($8,3^{\circ}\text{C}$), en yüksek değer ise Ağustos ayı öğle saatlerinde ($36,7^{\circ}\text{C}$) olduğu görülmüştür. Haziran ve Ekim ayı hariç, diğer aylarda sabah-öğle-akşam sıcaklık değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olup, öğle değerinin en yüksek, sabah değerinin ise en düşük olduğu görülmüştür. Haziran ve Ekim ayında ise sabah ve akşam sıcaklık değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olmayıp, öğle saati sıcaklık değerinden düşük bulunmuştur.

Sıcaklık verileri ölçüm saati yıllık ortalaması bakımından incelendiğinde, farklı ölçüm saatleri sıcaklık değerleri arasında istatistiksel anlamda fark olduğu, öğle en yüksek ($27,7^{\circ}\text{C}$) sabah en düşük ($20,8^{\circ}\text{C}$) değerlerin olduğu görülmüştür.

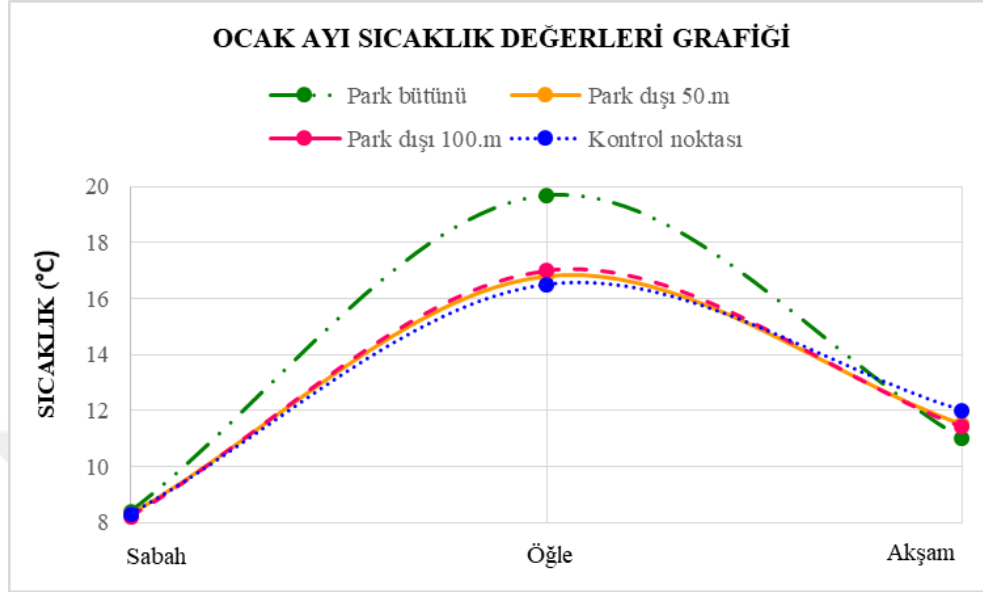
Sıcaklık verileri ölçüm noktası yıllık ortalamaları bakımından incelendiğinde, kontrol noktası ($24,4^{\circ}\text{C}$) en yüksek değeri alırken, en düşük değeri aralarında istatistiksel bir fark olmaksızın park dışı 100. metre ($23,7^{\circ}\text{C}$), park dışı 50. metre ($23,7^{\circ}\text{C}$) ve park bütünü ($23,6^{\circ}\text{C}$) almıştır.

Aylar, park içi ölçüm noktaları ve ölçüm saati üçlü interaksiyonu sıcaklık değerleri bakımından incelendiğinde, en yüksek değeri ($38,9^{\circ}\text{C}$) Ağustos ayında öğle saatinde (13.00-14.00) kontrol noktasındaki ölçüm noktasının aldığı görülmektedir. En düşük değeri ($8,2^{\circ}\text{C}$) ise Ocak ayında sabah saatlerinde (07.00-08.00) park dışı 100. metredeki ölçüm noktası almıştır.

Park bütünü ve park dışı ölçüm noktaları aylık ortalamaları karşılaştırıldığında, Ekim ayı hariç, diğer ayların değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı, en yüksek sıcaklık değerinin kontrol noktasında Ağustos ayında ($33,8^{\circ}\text{C}$), en düşük sıcaklık değerinin ise yine kontrol noktasında Ocak ayında ($12,2^{\circ}\text{C}$) olduğu görülmüştür.

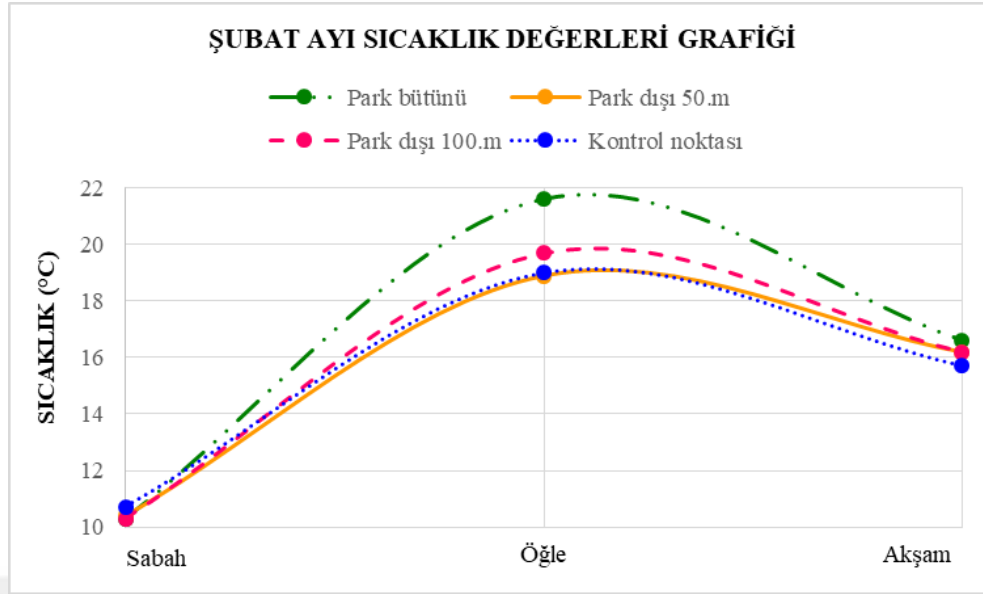
Aydın Kanza Parkı bütünü ve park dışındaki toplam üç ölçüm noktasına ait sıcaklık verilerine ait grafikler her ay için ayrı ayrı oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.34'te verilmiştir. Ocak ayında oluşan ortalama sıcaklık değerlerine göre, sabah saatlerinde park bütünü ve park dışı ölçüm noktaları arasında neredeyse hiçbir farkın olmadığı ($8,2^{\circ}\text{C}$ ila $8,4^{\circ}\text{C}$) görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park bütünü lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve $19,7^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşmaktadır. Kontrol noktası ile park bütünü arasında, park

bütünü lehine + 3,2 °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise park dışı alanların daha sıcak olduğu görülmektedir. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine +1 °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.



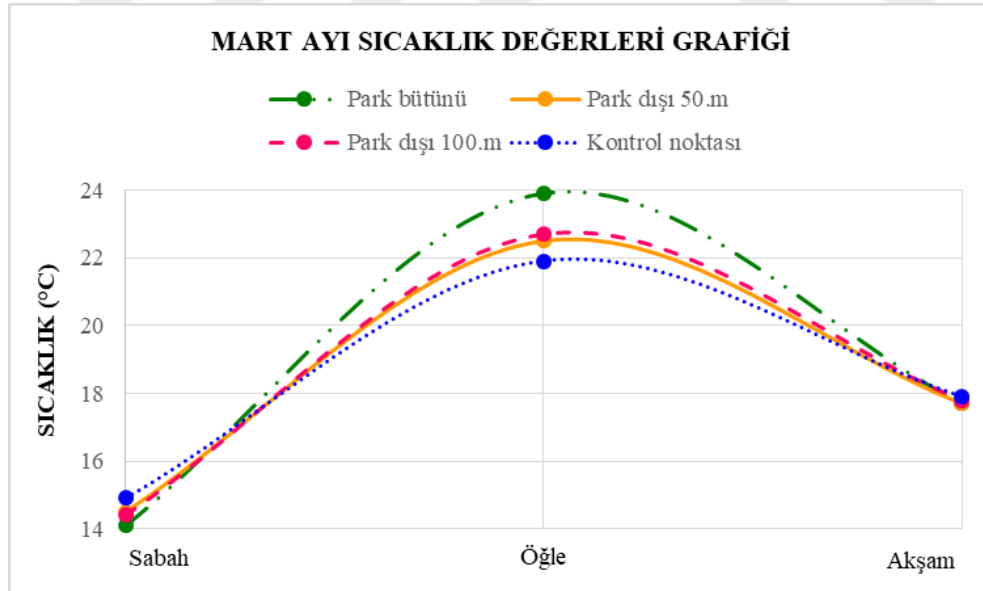
Şekil 4.34. Ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Şubat ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.35'te verilmiştir. Şubat ayında oluşan ortalama sıcaklık değerlerine göre, sabah saatlerinde park bütünü ve park dışı ölçüm noktaları arasında önemli bir fark (10,3 °C ila 10,7 °C) olmamakla birlikte, park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 0,4 °C'lik sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park bütünü lehinde belirgin bir şekilde yükselmektedir. Öğlen park dışı en düşük sıcaklığa 50. metre ile park bütünü arasında, park bütünü lehine + 2,7 °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde de park bütünü park dışı alanlara göre daha sıcak olduğu görülmektedir. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + 0,9 °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.



Şekil 4.35. Şubat ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

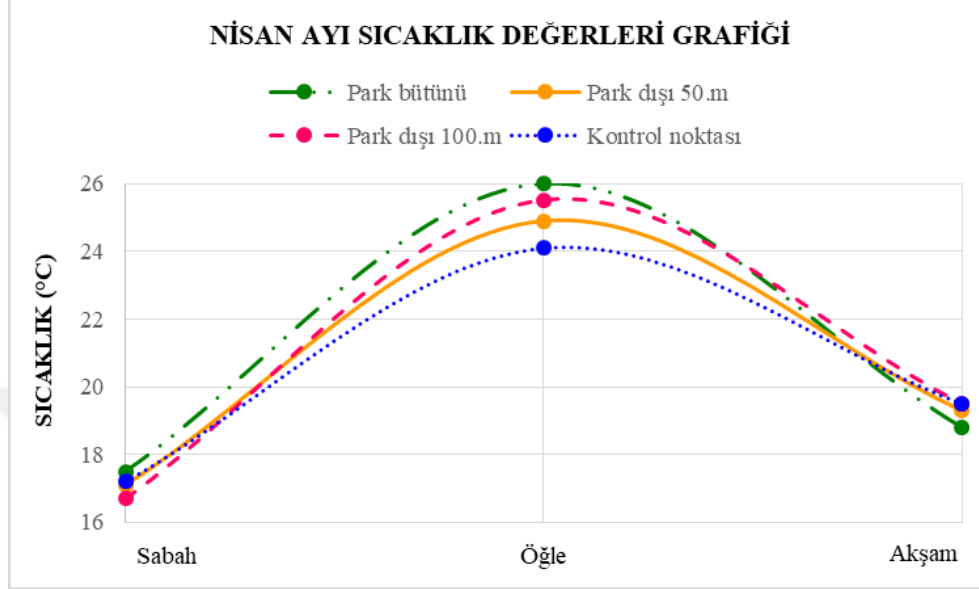
Mart ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.36’da verilmiştir. Mart ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 0,8 °C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park bütünü lehinde yükselmekte ve kontrol noktası ile park bütünü arasında, park bütünü lehine + 2 °C’lik bir sıcaklık farkı oluşmaktadır.



Şekil 4.36. Mart ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Nisan ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.37’de verilmiştir. Nisan ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde en düşük sıcaklığa sahip 100. metre ile park bütünü arasında, park bütünü lehine + 0,8 °C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park bütünü lehinde belirgin bir şekilde

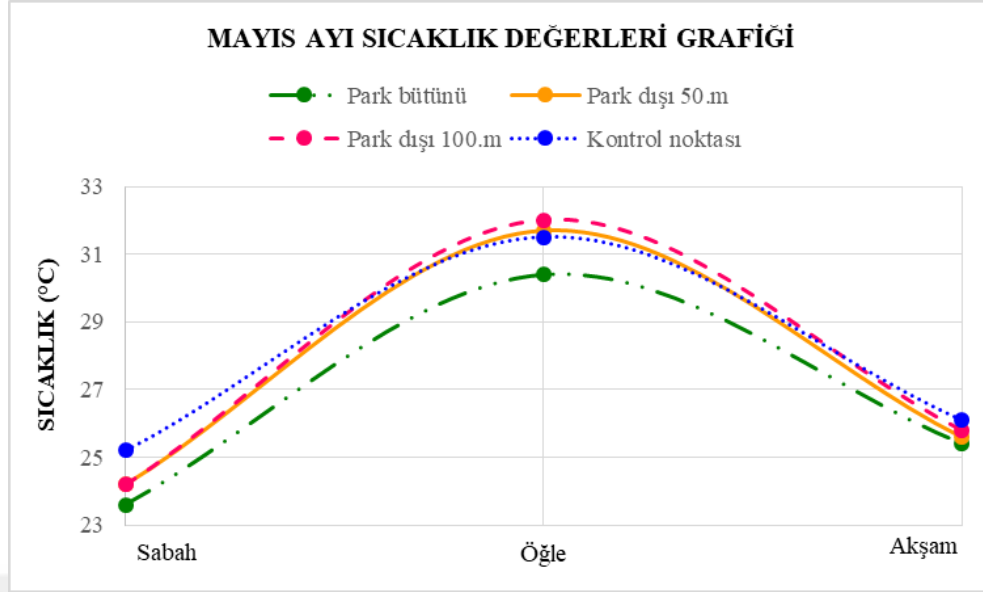
yükselmekte ve kontrol noktası ile park bütünü arasında, park bütünü lehine $+ 1,9$ °C'lik bir fark oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise park dışı alanların daha sıcak olduğu görülmektedir. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 0,7$ °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.



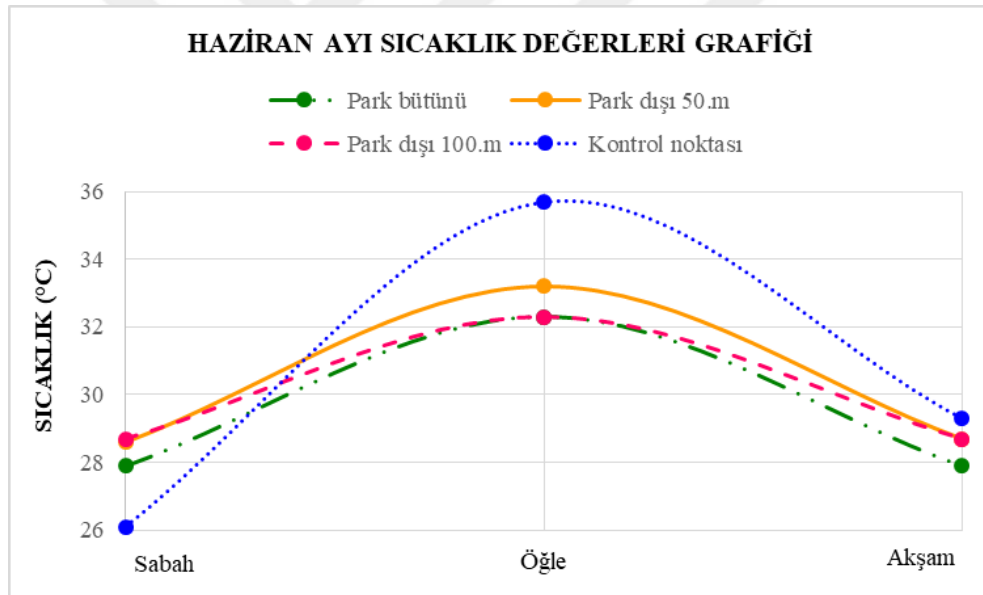
Şekil 4.37. Nisan ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Mayıs ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.38'de verilmiştir. Mayıs ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 1,6$ °C'lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park dışı lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve Park bütünü ile park dışı 100. metre arasında, 100. metre lehine $+ 1,6$ °C'lik bir fark oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise parktan itibaren sıcaklığın kademeli olarak arttığı görülmektedir. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 0,7$ °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.

Haziran ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.39'da verilmiştir. Haziran ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü sıcaklık değeri, park dışı 50. ve 100. metre ile kontrol noktası arasında ($26,1$ °C ila $28,7$ °C) yer almıştır. Kontrol noktası ile park bütünü arasında, park bütünü lehine $+ 1,8$ °C'lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park dışı lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 3,4$ °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde de park dışı alanların daha sıcak olduğu görülmektedir. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 1,4$ °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.

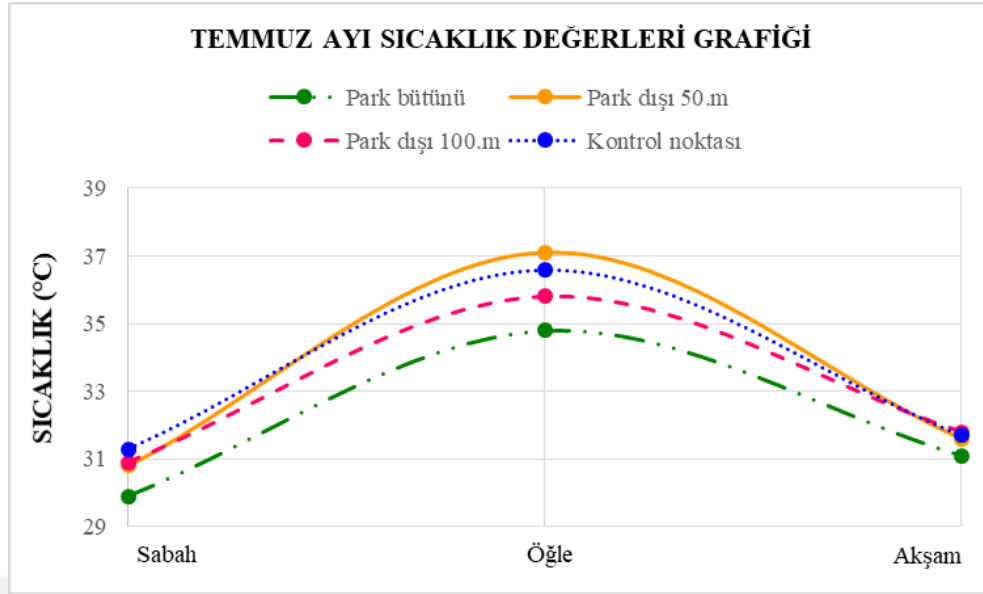


Şekil 4.38. Mayıs ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği



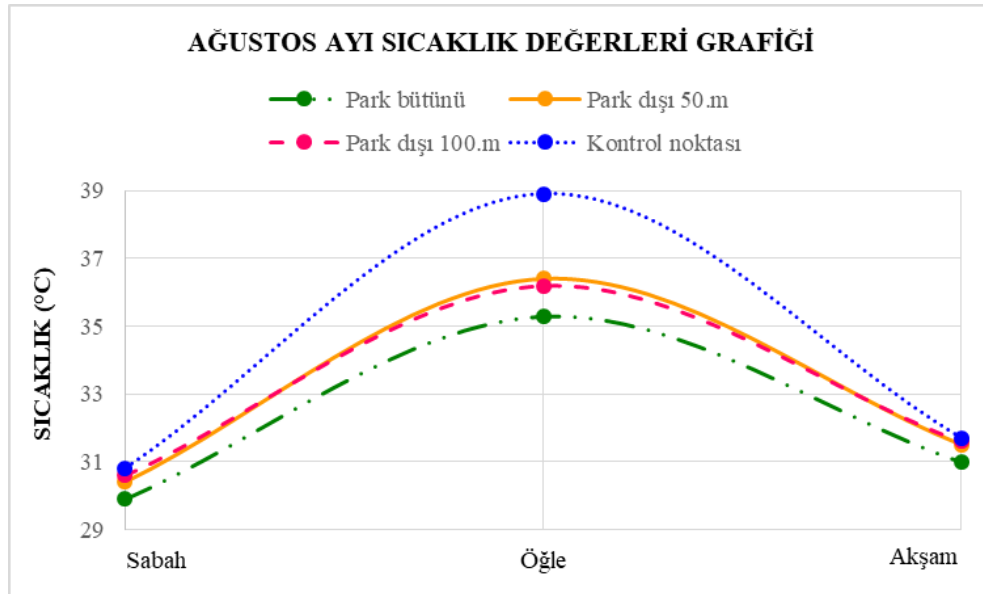
Şekil 4.39. Haziran ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.40'da verilmiştir. Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde parktan itibaren sıcaklığın kademeli olarak arttığı görülmektedir. Ayrıca park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 1,4 °C'lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde park dışı lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve Park bütünü ile park dışı 50. metre arasında, 50. metre lehine + 2,3 °C'lik bir fark oluşmaktadır. Akşam saatlerinde de sabah ve öğle saatlerinde olduğu gibi park bütünü park dışına göre daha serindir. Park bütünü ile park dışında en yüksek sıcaklık değerine sahip 100. metre karşılaştırıldığında, 100. metre lehine + 0,7 °C'lik sıcaklık farkı görülmektedir.



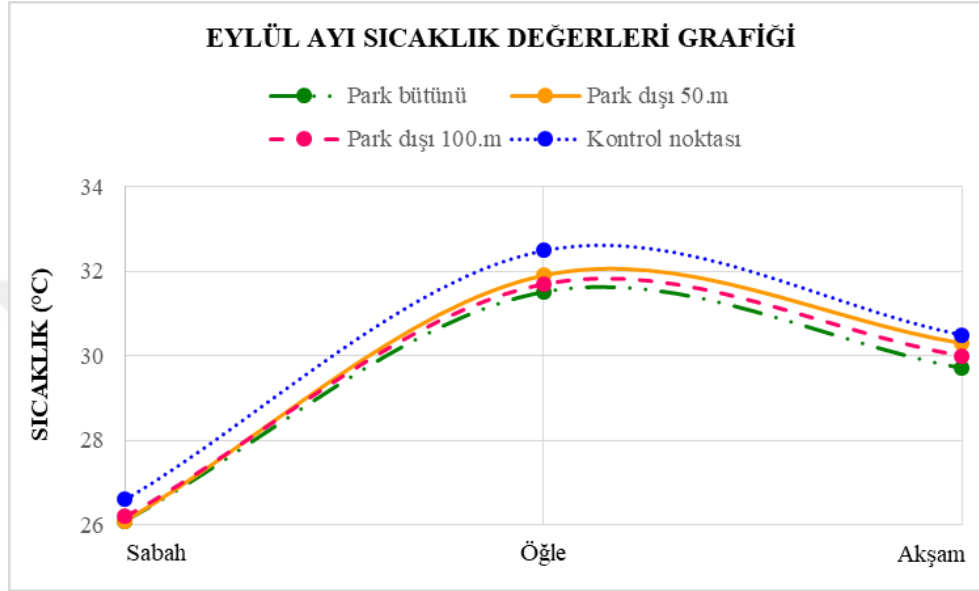
Şekil 4.40. Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.41’de verilmiştir. Ağustos ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 0,9 °C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Ayrıca sıcaklık değerleri parktan itibaren kademeli olarak artmıştır. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde kontrol noktası lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 3,6 °C’lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise sabah saatlerinde olduğu gibi sıcaklık değerleri parktan itibaren kademeli olarak artmış olup, park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 0,7 °C’lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.



Şekil 4.41. Ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

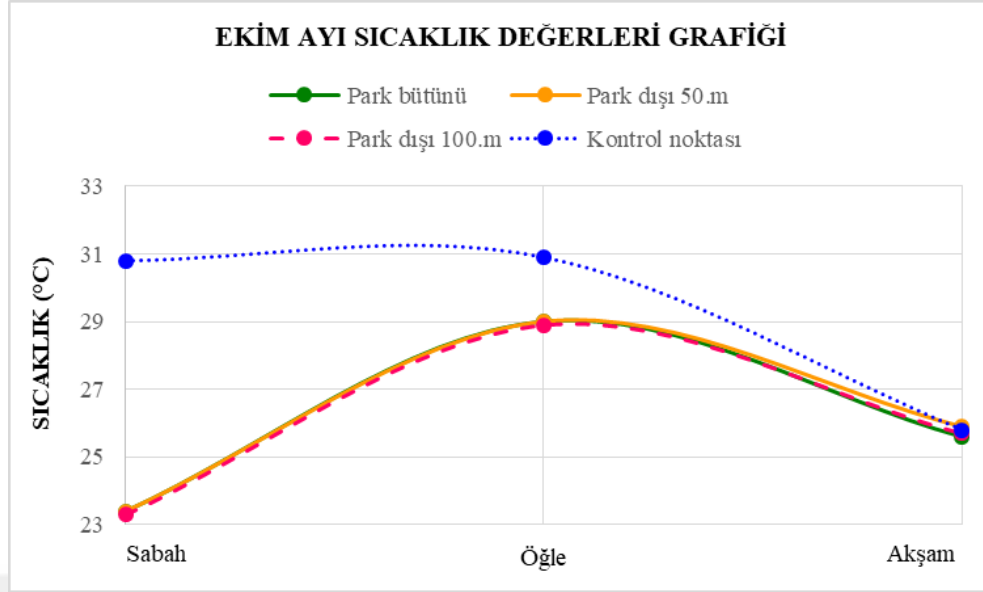
Eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.42’de verilmiştir. Eylül ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 0,5$ °C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde kontrol noktası lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 1$ °C’lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 0,8$ °C’lik sıcaklık farkı görülmektedir.



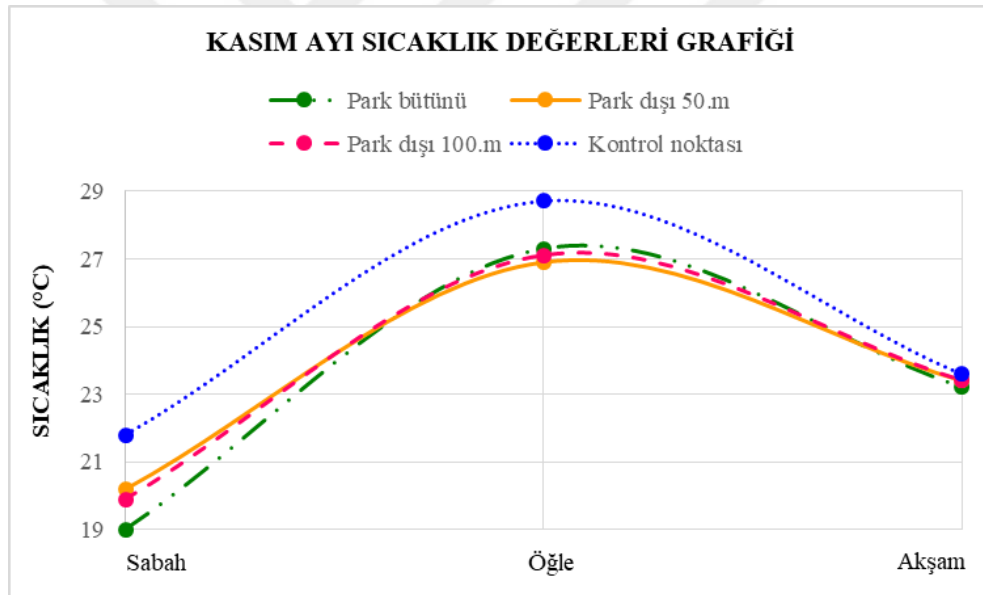
Şekil 4.42. Eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.43’te verilmiştir. Ekim ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü sıcaklık değeri, park dışı 50. metre ile aynı olup ($23,4$ °C), 100. metre ile kontrol noktası arasında ($23,3$ °C ila $30,8$ °C) yer almıştır. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 7,4$ °C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Öğle saatlerinde Park bütünü ile kontrol noktası arasındaki sıcaklık farkı, kontrol noktası lehine $+ 1,9$ °C’dir. Akşam saatlerinde ise park bütünü ve park dışı ölçüm noktaları arasında neredeyse hiçbir farkın olmadığı ($25,6$ °C ila $25,9$ °C) görülmektedir.

Kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.44’te verilmiştir. Kasım ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 2,8$ °C’lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Sıcaklık farkı öğle saatlerinde kontrol noktası lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve Park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 1,4$ °C’lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde de park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine $+ 0,4$ °C’lik sıcaklık farkı görülmektedir.

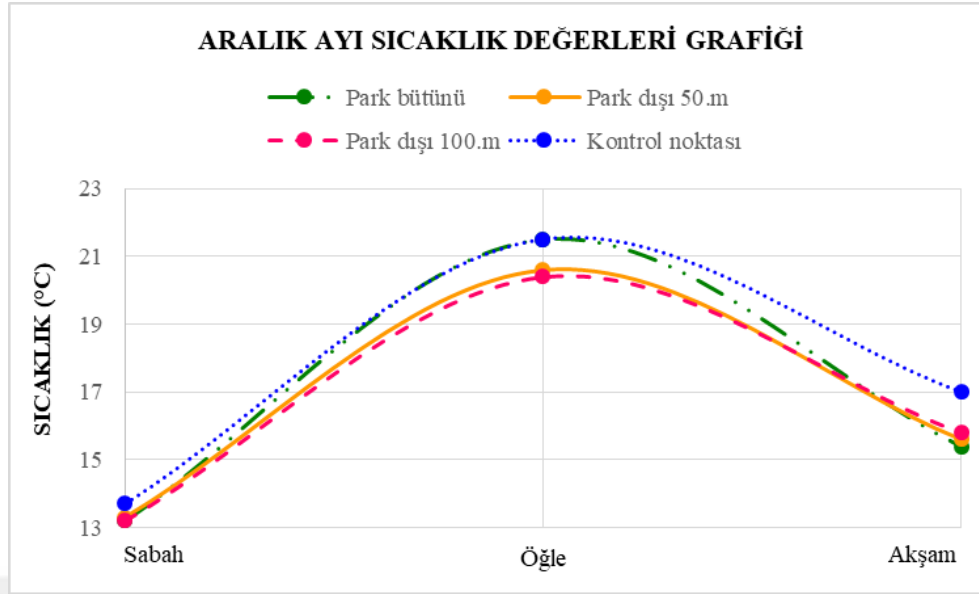


Şekil 4.43. Ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği



Şekil 4.44. Kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

Aralık ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği Şekil 4.45'te verilmiştir. Aralık ayı ortalama sıcaklık değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 0,5 °C'lik bir sıcaklık farkı görülmektedir. Öğle saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında sıcaklık farkı olmayıp, bu noktaların sıcaklık değerleri park dışı 50. ve 100. metrelerden daha yüksek bulunmuştur. Park bütünü ile park dışı en düşük sıcaklık değerine sahip 100. metre arasında, park bütünü lehine + 1,1 °C'lik sıcaklık farkı görülmüştür. Akşam saatlerinde ise sıcaklık değerleri parktan itibaren kademeli olarak artmakta, park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 1,6 °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır.



Şekil 4.45. Aralık ayı ortalama sıcaklık değerleri grafiği

4.3.2. Park içi (park bütünü) ve park dışı nem verilerinin analizi

Aydın Kanza Parkı, park bütünü ve park dışı ortalama nem değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Bu değerlere göre, yılın ilk dört ayında (Ocak, Şubat, Mart, Nisan) park bütünü nem değerleri, park dışı değerlerden daha düşüktür. Gerek Antalya'nın genel iklimsel verilerine ve gerekse bu araştırmada ölçülen verilere göre en soğuk ay olan Ocak ayında park bütünü ile kontrol noktası arasındaki öğle saatleri nem farkı % 4,1 olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle yılın en soğuk ayında park % 4,1 daha az nemli bir ortam sağlayarak hissedilen soğuk havayı park içinde yumuşatmaktadır. Bu sonuç nispeten soğuk ve serin aylarda parkın nem değerinin düşük olmasıyla soğukun hissedilme etkisini azalttığını göstermektedir. Mayıs-Aralık arası sekiz ayda ise, park bütünü nem değerlerinin, park dışı noktalardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Gerek Antalya'nın genel iklimsel verilerine ve gerekse bu araştırmadan ölçülen verilere göre en sıcak ay olan Ağustos ayında park bütünü ile kontrol noktası arasındaki nem farkı % 7,8 olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle yılın en sıcak ayında park % 7,8 daha nemli bir ortam sağlayarak hissedilen sıcaklığı azaltmaktadır.

Nem ölçüm sonuçları parkın çevresinde oluşturduğu nemlilik etkisinin parktan itibaren 50. ve 100. metrelerde beklendiği şekilde kademeli olarak gerçekleşmediğini göstermektedir. Parkın ısıtma etkisinin tespit edildiği aylarda (Ocak, Şubat, Mart, Nisan) 50. metreden elde edilen ölçüm sonuçlarının 100. metreye göre daha yüksek; serinletme etkisinin tespit edildiği aylarda (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım) 50. metreden elde edilen ölçüm sonuçlarının 100. metreye göre daha düşük olması beklenirken, sonuçlar bu beklentiye desteklememiştir. Bu durumun 50. ve 100. metrelerdeki ölçüm noktalarının yerel koşulları (100. metreyi etkileyen ve bir hava koridoru işlevi gören bir sokağın varlığı gibi) ve diğer iklimsel verilerle (sıcaklık ve rüzgâr hızı) ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.6. Park bütünü ve park dışı ortalama nem (%) değerleri

AYLAR	ÖLÇÜM NOKTASI ÖLÇÜM SAATİ	PARK BÜTÜNÜ	PARK DIŞI 50. METRE	PARK DIŞI 100. METRE	KONTROL NOKTASI
OCAK	07.00-08.00	60,9	60,8	61,7	60,1
	13.00-14.00	30,7	33,9	33,9	34,8
	20.00-21.00	62,5	61,8	61,4	59,0
ŞUBAT	07.00-08.00	60,0	57,6	58,5	57,2
	13.00-14.00	42,4	44,7	44,8	43,2
	20.00-21.00	59,8	61,3	61,4	62,4
MART	07.00-08.00	45,2	43,5	44,5	45,2
	13.00-14.00	34,3	37,1	37,6	35,9
	20.00-21.00	51,5	52,9	53,1	51,5
NİSAN	07.00-08.00	46,3	46,7	47,9	46,4
	13.00-14.00	34,7	35,5	34,6	37,8
	20.00-21.00	56,8	55,4	55,8	55,7
MAYIS	07.00-08.00	49,5	45,0	46,2	45,6
	13.00-14.00	42,6	38,8	38,1	37,5
	20.00-21.00	50,3	49,0	49,1	50,7
HAZİRAN	07.00-08.00	52,5	49,5	49,2	49,2
	13.00-14.00	48,4	47,5	48,3	42,7
	20.00-21.00	55,3	53,6	53,7	56,9
TEMMUZ	07.00-08.00	40,9	36,9	37,1	37,3
	13.00-14.00	40,6	36,2	37,5	36,9
	20.00-21.00	45,4	44,8	44,2	45,9
AĞUSTOS	07.00-08.00	46,9	45,6	45,2	46,1
	13.00-14.00	47,5	43,6	43,8	39,7
	20.00-21.00	57,6	55,2	54,1	53,3
EYLÜL	07.00-08.00	53,8	52,0	51,6	51,6
	13.00-14.00	49,8	47,0	47,2	45,4
	20.00-21.00	55,8	53,9	54,7	53,7
EKİM	07.00-08.00	48,9	46,8	47,1	40,6
	13.00-14.00	47,8	47,3	47,5	45
	20.00-21.00	61,8	61,1	61,2	61,3
KASIM	07.00-08.00	52,6	48,7	49,5	46,7
	13.00-14.00	44,5	43,7	44	41,3
	20.00-21.00	56,2	56,6	56,7	58,9
ARALIK	07.00-08.00	56,1	54,8	54,9	54,7
	13.00-14.00	40	40,4	39,8	41,1
	20.00-21.00	62,8	61,4	61,8	59,4

Park içi (park bütünü) ile park dışı (50., 100. ve 300. metreler) nem ölçümlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre aldığı değerler ve verilerin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Park içi ve park dışı nem (%) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi

AY	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM NOKTASI				ÖLÇÜM SAATİ ORT.	AYLIK ORT.
		Park içi	Park dışı 50. metre	Park dışı 100. metre	Kontrol noktası		
OCAK	07.00-08.00	60,9 A a ^y	60,8 A a	61,7 A a	60,1 A a	60,9 a	51,8 bc ^z
	13.00-14.00	30,7 B b	33,9 B a	33,9 B a	34,8 B a	33,3 b	
	20.00-21.00	62,5 A a	61,8 A a	61,4 A a	59 A b	61,2 a	
	Ölç. Nok. Ort.	51,4 a	52,1 a	52,3 a	51,3 a		
ŞUBAT	07.00-08.00	60 A a	57,6 A b	58,5 A ab	57,2 B b	58,3 b	54,4 a
	13.00-14.00	42,4 B a	44,7 B a	44,8 B a	43,2 C a	43,8 c	
	20.00-21.00	59,8 A a	61,3 A a	61,4 A a	62,4 A a	61,2 a	
	Ölç. Nok. Ort.	54 a	54,5 a	54,9 a	54,2 a		
MART	07.00-08.00	45,2 B a	43,5 B b	44,5 B ab	45,2 B b	44,6 b	44,4 ı
	13.00-14.00	34,3 C b	37,1 C a	37,6 C a	35,9 C ab	36,2 c	
	20.00-21.00	51,5 A a	52,9 A a	53,1 A a	51,5 A a	52,2 a	
	Ölç. Nok. Ort.	43,7 a	44,5 a	45,1 a	44,2 a		
NİSAN	07.00-08.00	46,3 B a	46,7 B a	47,9 B a	46,4 B a	46,8 b	46,1 g
	13.00-14.00	34,7 C a	35,5 C a	34,6 C a	37,8 C a	35,6 c	
	20.00-21.00	56,8 A a	55,4 A a	55,8 A a	55,7 A a	55,9 a	
	Ölç. Nok. Ort.	45,9 a	45,9 a	46,1 a	46,6 a		
MAYIS	07.00-08.00	49,5 B a	45 B b	46,2 B b	45,6 B b	46,6 b	45,2 h
	13.00-14.00	42,6 C a	38,8 C b	38,1 C b	37,5 C b	39,3 c	
	20.00-21.00	50,3 A a	49 A b	49,1 A b	50,7 A a	49,8 a	
	Ölç. Nok. Ort.	47,5 a	44,3 a	44,5 a	44,6 a		
HAZİRAN	07.00-08.00	52,5 B a	49,5 B b	49,2 A b	49,2 B b	50,1 b	50,6 d
	13.00-14.00	48,4 C a	47,5 C a	48,3 A a	42,7 C b	46,7 c	
	20.00-21.00	55,3 A a	53,6 A b	53,7 A b	56,9 A a	54,9 a	
	Ölç. Nok. Ort.	52,1 a	50,2 a	50,4 a	49,6 a		
TEMMUZ	07.00-08.00	40,9 B a	36,9 B b	37,1 B b	37,3 B b	38 b	40,3 j
	13.00-14.00	40,6 B a	36,2 B b	37,5 B b	36,9 B b	37,8 b	
	20.00-21.00	45,4 A a	44,8 A a	44,2 A a	45,9 A a	45,1 a	
	Ölç. Nok. Ort.	42,3 a	39,3 a	39,6 a	40 a		
AĞUSTOS	07.00-08.00	46,9 B a	45,6 B b	45,2 B b	46,1 B ab	46 b	48,2 f
	13.00-14.00	47,5 B a	43,6 B b	43,8 B b	39,7 C c	43,6 c	
	20.00-21.00	57,6 A a	55,2 A b	54,1 A b	53,3 A b	55,1 a	
	Ölç. Nok. Ort.	50,7 a	48,1 a	47,7 a	46,4 a		
EYLÜL	07.00-08.00	53,8 B a	52 B a	51,6 B a	51,6 A a	52,3 b	51,4 c
	13.00-14.00	49,8 C a	47 C b	47,2 C b	45,4 B b	47,3 c	
	20.00-21.00	55,8 A a	53,9 A b	54,7 A b	53,7 A b	54,5 a	
	Ölç. Nok. Ort.	53,1 a	51 a	51,1 a	50,2 a		
EKİM	07.00-08.00	48,9 B a	46,8 B b	47,1 B b	40,6 C c	45,8 b	51,4 c
	13.00-14.00	47,8 C a	47,3 B a	47,5 B a	45 B b	46,9 b	
	20.00-21.00	61,8 A a	61,1 A b	61,2 A ab	61,3 A ab	61,4 a	
	Ölç. Nok. Ort.	52,8 a	51,7 a	52 a	49 a		
KASIM	07.00-08.00	52,6 B a	48,7 B bc	49,5 B b	46,7 B c	49,4 b	49,9 e
	13.00-14.00	44,5 C a	43,7 C a	44 C a	41,3 C b	43,4 c	
	20.00-21.00	56,2 A b	56,6 A b	56,7 A b	58,9 A a	57,1 a	
	Ölç. Nok. Ort.	51,1 a	49,7 a	50 a	49 a		
ARALIK	07.00-08.00	56,1 B a	54,8 B a	54,9 B a	54,7 B a	55,1 b	52,3 b
	13.00-14.00	40 C a	40,4 C a	39,8 C a	41,1 C a	40,4 c	
	20.00-21.00	62,8 A a	61,4 A a	61,8 A a	59,4 A b	61,4 a	
	Ölç. Nok. Ort.	53 a	52,2 a	52,2 a	51,8 a		
Ölçüm Noktası Yıllık Ort.		49,8 a	48,6 b	48,8 b	48,1 c		
Ölçüm Saati Yıllık Ortalaması							
07.00-08.00		49,5 b					
13.00-14.00		41,2 c					
20.00-21.00		55,8 a					
Önemlilik (P Değerleri)							
AY(A):		<0,001*					
ÖLÇÜM SAATİ (ÖS):		<0,001*					
ÖLÇÜM NOKTASI (ÖN):		<0,001*					
A x ÖS:		<0,001*					
A x ÖN:		<0,001*					
ÖS x ÖN:		<0,001*					
A x ÖS x ÖN:		<0,001*					

^z : Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^y: İtalik yazılan bölümlerde (her bir ay içinde) büyük harfler sütunlardaki (her bir ölçüm saati), küçük harfler ise satırlardaki (her bir ölçüm noktasındaki) ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.

*: P değerlerinde istatistiksel anlamda önemli değerleri göstermektedir.

Tabloda altı çizili değerler maksimum ve minimum değerleri ifade etmektedir.

Park bütünü ve park dışındaki alanların nem ölçüm verileri karşılaştırıldığında, ay ($P<0,001$) ölçüm saati ($P<0,001$) ve ölçüm noktası ($P<0,001$) sıcaklık değerleri farklarının istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. İkili interaksyonlar bakımından sonuçlar incelendiğinde, ay ve ölçüm saati ikili interaksyonu ($P<0,001$), ölçüm saati ve ölçüm noktası ikili interaksyonu ($P<0,004$) ile ay ve ölçüm noktası ikili interaksyonunun ($P<0,001$) istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aylar, ölçüm saati ve ölçüm noktası üçlü interaksyonunun da ($P<0,001$) istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir.

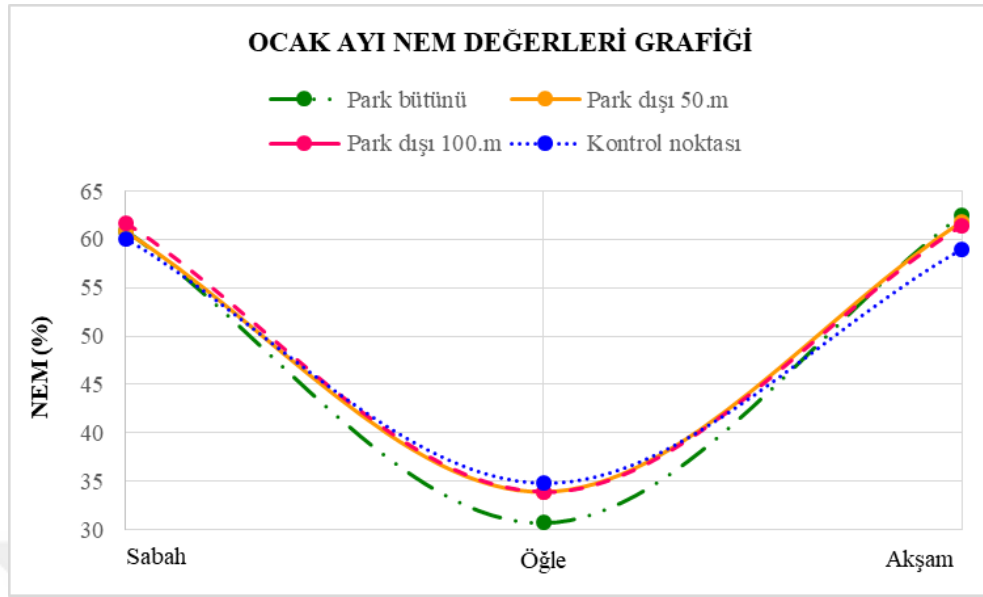
Nem verileri aylık ortalamalar bakımından incelendiğinde, değerlerin % 40,3 ile % 54,4 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek değer Şubat (% 54,4) ayında, en düşük değer ise Temmuz ayında (% 40,3) oluşmuştur. Nem verileri saatlik ortalamalar bakımından incelendiğinde, en düşük değer Ocak ayı öğle saatlerinde (% 33,3), en yüksek değerlerin ise Ekim ve Aralık aylarında akşam saatlerinde (% 61,4) olduğu görülmüştür. Şubat, Mart, Nisan, Mayıs Haziran, Ağustos, Eylül, Kasım, Aralık aylarında sabah, öğle, akşam nem değerleri farklılığı istatistiksel anlamda önemli olup, akşam değerinin en yüksek, öğle değerinin ise en düşük olduğu görülmüştür. Temmuz ve Ekim aylarında sabah ve öğle nem değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olmayıp, akşam saati nem değerinden düşük bulunmuştur. Ocak ayında ise sabah ve akşam nem değerleri farkı istatistiksel anlamda önemli olmayıp, öğle saati nem değerinden yüksek bulunmuştur.

Nem verileri ölçüm saatlerinin yıllık ortalamaları bakımından incelendiğinde, farklı ölçüm saatleri nem değerleri arasında istatistiksel anlamda fark olup, öğle en düşük (% 41,2) akşam en yüksek (%55,8) değerlerin olduğu görülmüştür. Nem verileri ölçüm noktası yıllık ortalamaları bakımından incelendiğinde, kontrol noktası (% 48,1) en düşük değeri alırken, en yüksek değeri park içi ortalaması (% 49,8) almıştır.

Aylar, park içi ölçüm noktaları ve ölçüm saati üçlü interaksyonu nem değerleri bakımından incelendiğinde, en yüksek değeri (% 62,8) Aralık ayında akşam saatinde (20.00-21.00) park bütünü, en düşük değeri (% 30,7) ise Ocak ayında öğle saatlerinde (13.00-14.00) yine park bütünü almıştır.

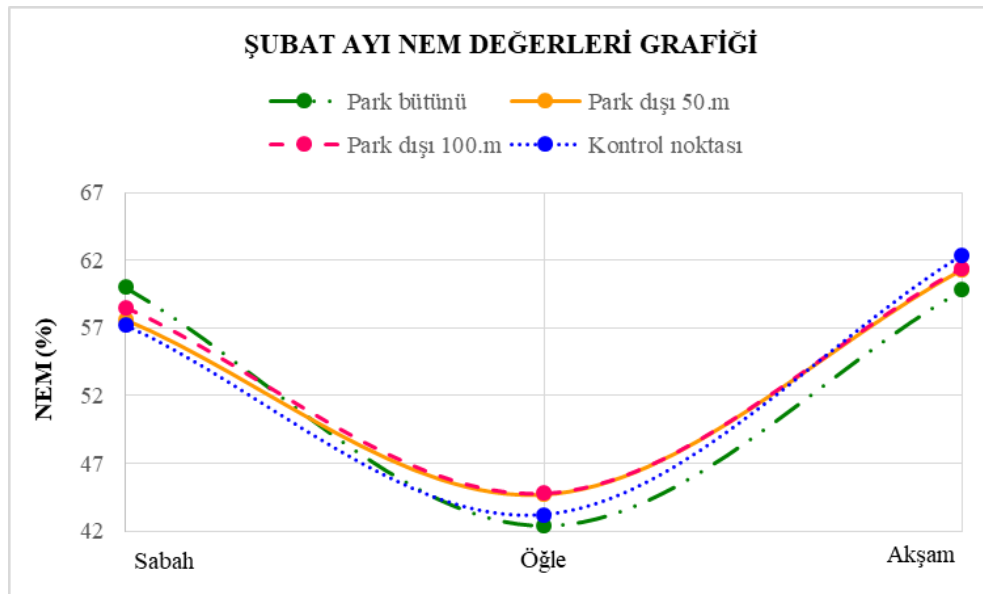
Park bütünü ve park dışı ölçüm noktaları aylık ortalamaları karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmamakla birlikte, en yüksek nem değeri park dışı 100. metrede Şubat ayında (% 54,9), en düşük nem değeri ise park dışı 50. metrede Temmuz ayında (% 39,3) görülmüştür.

Aydın Kanza Parkı bütünü ve park dışındaki toplam üç ölçüm noktasına ait nem verilerine ait grafikler her ay için ayrı ayrı oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Ocak ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.46'da verilmiştir. Ocak ayı ortalama nem değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü nem değeri, kontrol noktası ile park dışı 50. metredeki nem değerlerinden yüksek, park dışı 100. metredeki nem değerinden düşük ölçülmüştür. Park bütünü ile kontrol noktası karşılaştırıldığında, nem farkının park bütünü lehine + % 0,8 olduğu görülmektedir. Nem farkı öğle saatlerinde kontrol noktası lehinde belirgin bir şekilde yükselmekte ve kontrol noktası ile park bütünü arasında + % 4,1'lik nem farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise tam tersi bir durum söz konusu olup, parktan itibaren nem değeri kademeli olarak azalmakta, park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 3,5'lik nem farkı oluşmaktadır.



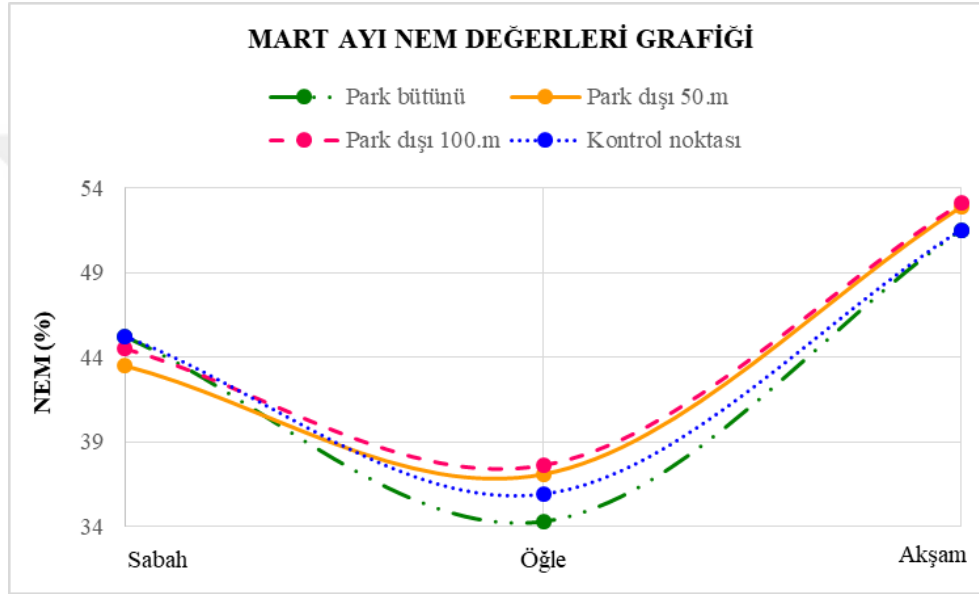
Şekil 4.46. Ocak ayı ortalama nem değerleri grafiği

Şubat ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.47’da verilmiştir. Şubat ayı ortalama nem değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 1,8’lik bir nem farkı görülmektedir. Nem farkı öğle saatlerinde park bütününde belirgin bir şekilde azalmakta, Park dışında en yüksek nem değerine sahip 100. metre ile park bütünü arasında, 100. metre lehine + % 2,4’lük nem farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde parktan itibaren nem değerinin kademeli olarak arttığı görülmekte olup, park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + % 2,6’lık nem farkı oluşmaktadır.



Şekil 4.47. Şubat ayı ortalama nem değerleri grafiği

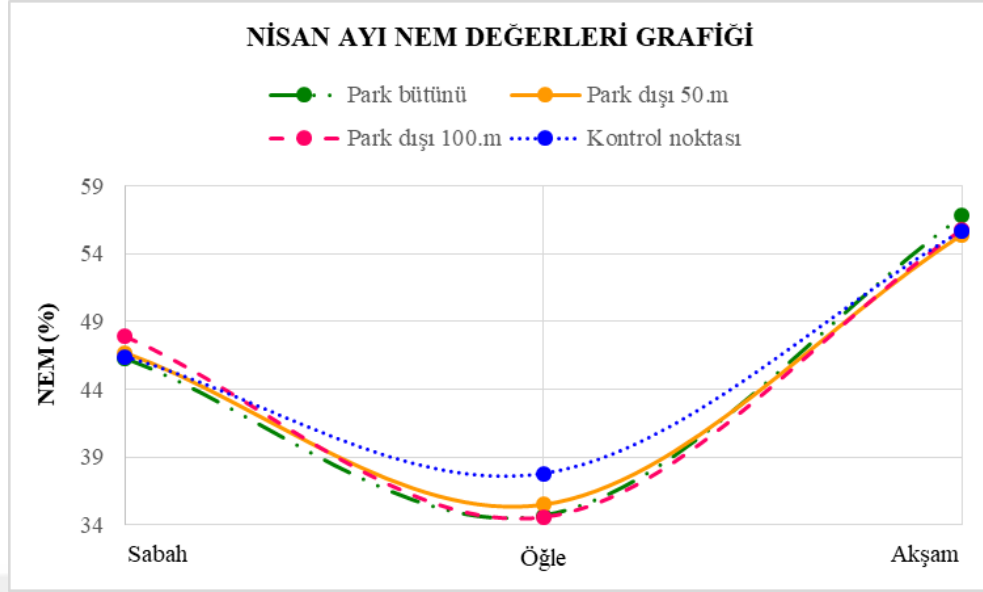
Mart ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.48’de verilmiştir. Mart ayı ortalama nem değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında nem farkı olmayıp, bu noktaların nem değerleri park dışı 50. ve 100. metrelerden daha yüksek bulunmuştur. Park bütünü ile park dışı en düşük nem değerine sahip 50. metre arasında, park bütünü lehine + % 1,7’lik nem farkı görülmüştür. Park bütününde nem öğle saatlerinde belirgin bir şekilde azalmakta ve Park dışında en yüksek nem değerine sahip 100. metre ile park bütünü arasında, 100. metre lehine + % 3,3’lük nem farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında nem farkı olmayıp, bu noktaların nem değerleri park dışı 50. ve 100. metrelerden daha düşük bulunmuştur. Park bütünü ile park dışı en yüksek nem değerine sahip 100. metre arasında, 100. metre lehine + % 1,6’lık nem farkı görülmüştür.



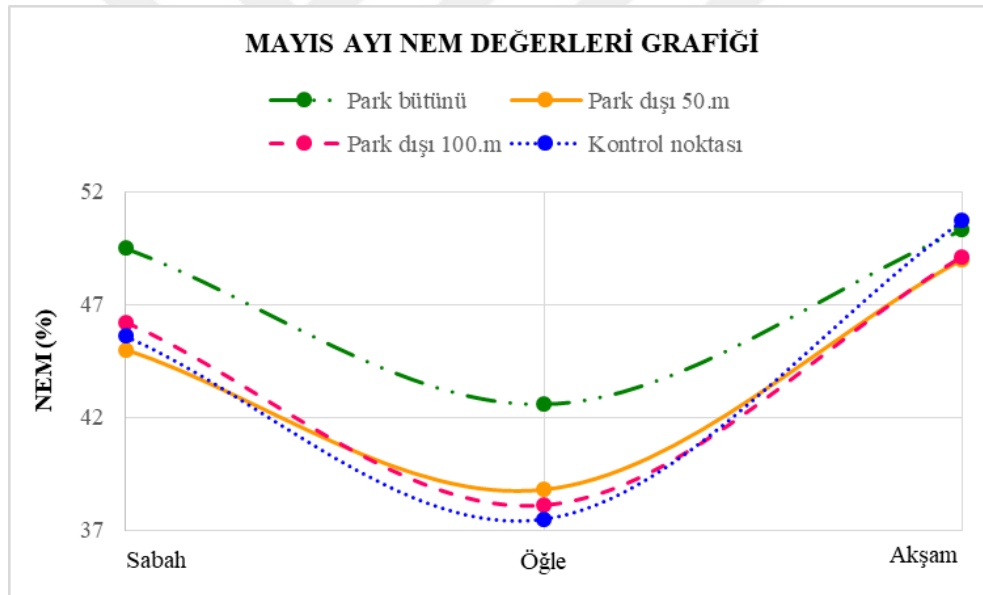
Şekil 4.48. Mart ayı ortalama nem değerleri grafiği

Nisan ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.49’da verilmiştir. Nisan ayı ortalama nem değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü, park dışından daha düşük nem değerine sahiptir. Park bütünü ile park dışında en yüksek nem değerine sahip 100. metre karşılaştırıldığında, 100. metre lehine + % 1,6’lık nem farkı görülmektedir. Öğle saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + % 3,1’lik nem farkı oluşmaktadır.

Mayıs ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.50’de verilmiştir. Mayıs ayı ortalama nem değerlerine göre sabah saatlerinde park dışı en düşük nem değerine sahip 50. metre ile park bütünü arasında, park bütünü lehine + % 4,5’lik nem farkı oluşmaktadır. Öğle saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 5,1’lik nem farkı görülmektedir. Akşam saatlerinde ise, kontrol noktası hariç, park bütünü park dışı alanlara göre daha nemli olduğu görülmektedir.

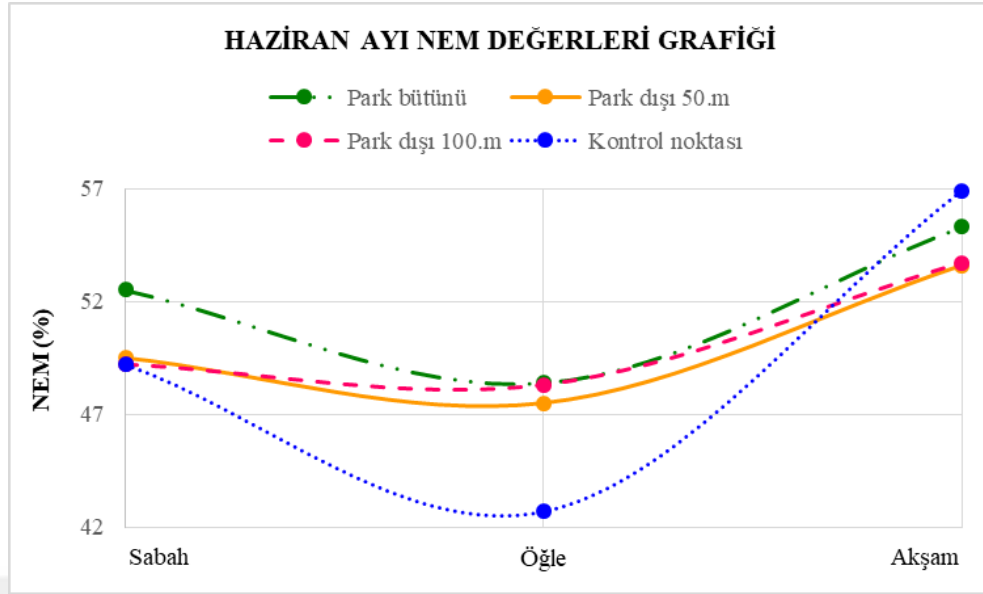


Şekil 4.49. Nisan ayı ortalama nem değerleri grafiği



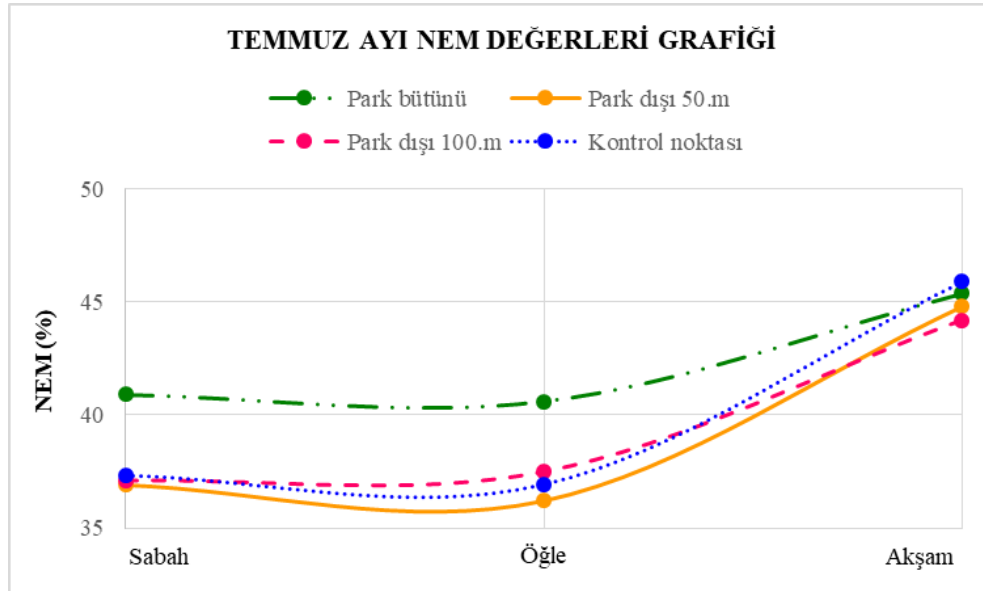
Şekil 4.50. Mayıs ayı ortalama nem değerleri grafiği

Haziran ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.51’de verilmiştir. Haziran ayı ortalama nem değerlerine göre sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 3,3’lük nem farkı görülmektedir. Nem farkı öğle saatlerinde kontrol noktası ile park bütünü arasında, park bütünü lehine + % 5,7’ye yükselmektedir. Akşam saatlerinde park bütünü nem değeri, kontrol noktasından düşük, diğer noktalardan yüksektir.



Şekil 4.51. Haziran ayı ortalama nem değerleri grafiği

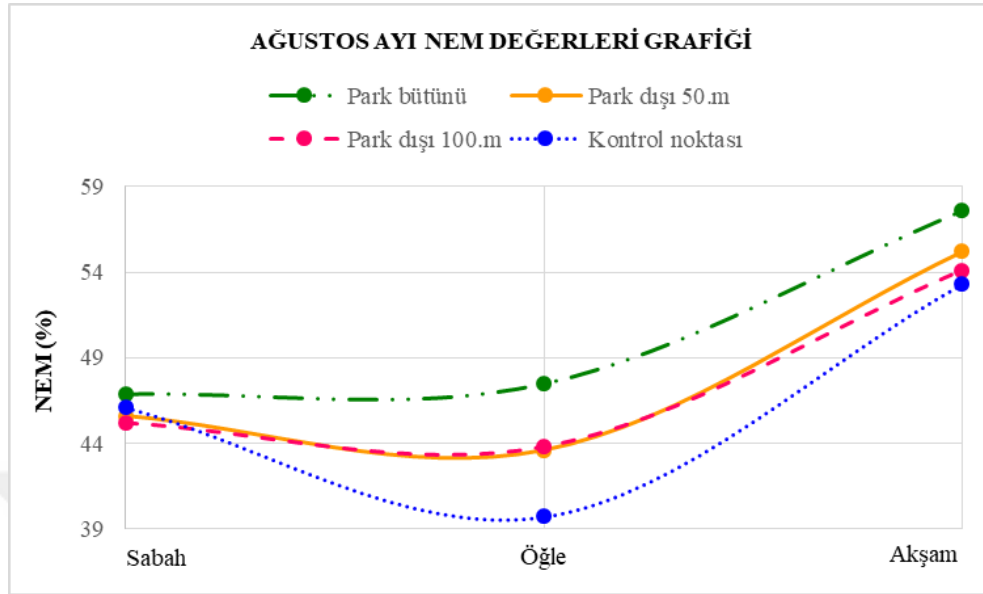
Temmuz ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.52’de verilmiştir. Buna göre, sabah ve öğle saatlerinden park bütünü nem değeri, park dışı noktalara göre daha yüksektir. Park bütünü ile park dışı 50. metre arasında, park bütünü lehine sabah saatlerinde + % 4, öğle saatlerinde ise + % 4,4 daha yüksek nem söz konusudur. Akşam saatlerinde de park bütünü, kontrol noktası hariç, diğer noktalardan daha nemlidir.



Şekil 4.52. Temmuz ayı ortalama nem değerleri grafiği

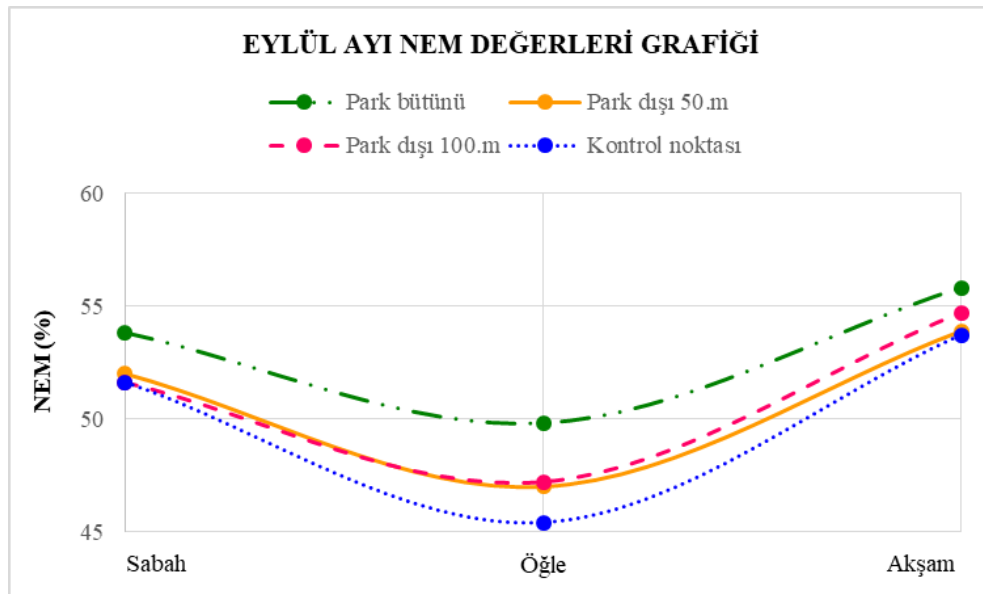
Ağustos ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.53’te verilmiştir. Buna göre sabah, öğlen ve akşam saatlerinde park bütünü’nün daha nemli olduğu görülmüştür. Tümü park bütünü lehine olmak üzere, sabah saatlerinde en düşük neme sahip park dışı

100. metre ile park bütünü arasında + % 1,7; öğle ve akşam saatlerinde en düşük neme sahip kontrol noktası ile öğlen + % 7,8, akşam ise + % 4,3 nem farkı oluşmaktadır.



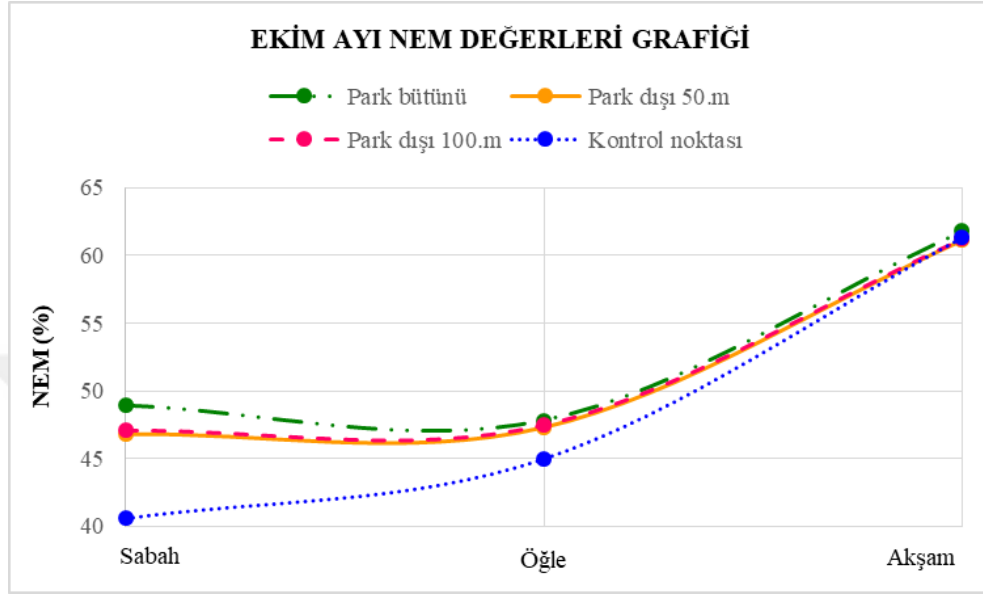
Şekil 4.53. Ağustos ayı ortalama nem değerleri grafiği

Eylül ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.54'te verilmiştir. Eylül ayında da sabah, öğlen ve akşam saatlerinde park bütünü'nün daha nemli olduğu görülmektedir. Sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 2,2'lik bir nem farkı görülmektedir. Park bütünü ile kontrol noktası arasında, her ikisi de park bütünü lehine olmak üzere, öğlen saatlerinde + % 4,4; akşam saatlerinde ise + % 2,1 nem farkı oluşmaktadır.



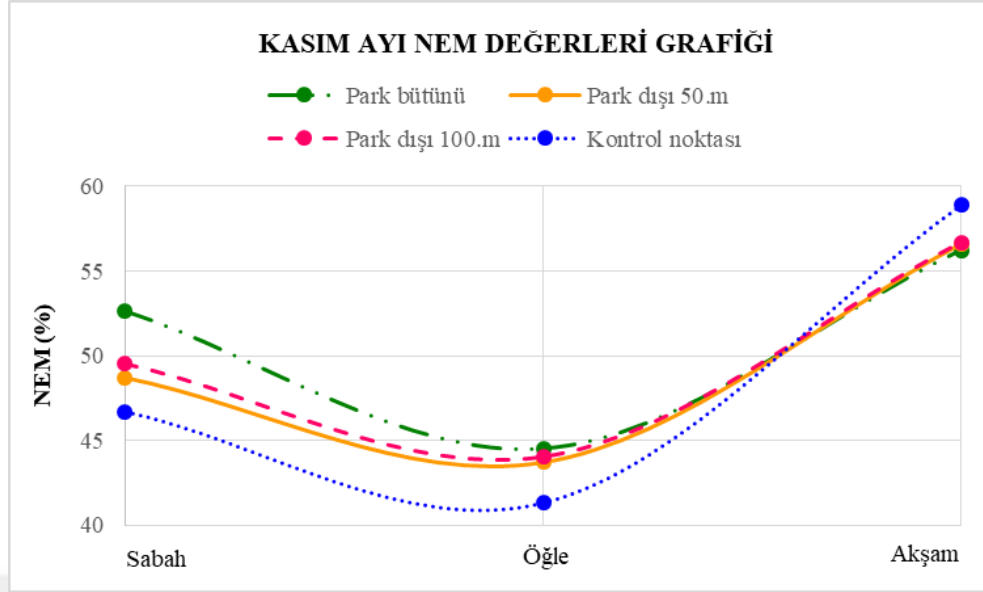
Şekil 4.54. Eylül ayı ortalama nem değerleri grafiği

Ekim ayı ortalama nem değeri grafiği Şekil 4.55'te verilmiştir. Ekim ayında da sabah, öğlen ve akşam saatlerinde park bütününe daha nemli olduğu görülmektedir. Sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 8,3; öğle saatlerinde de yine park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 2,8 nem farkı oluşmaktadır.



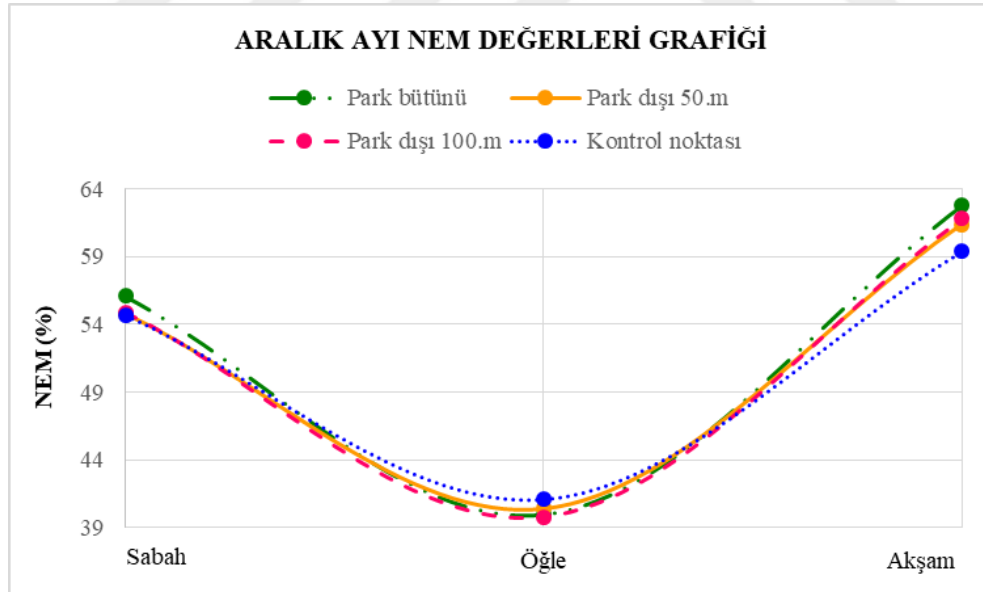
Şekil 4.55. Ekim ayı ortalama nem değeri grafiği

Kasım ayı ortalama nem değeri grafiği Şekil 4.56'da verilmiştir. Buna göre park bütünü sabah ve öğle saatlerinde en yüksek, akşam saatlerinde ise en yüksek nem değerlerine sahiptir. Sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 5,9; öğle saatlerinde ise + % 3,2 fark vardır. Akşam saatlerinde tam tersi bir durum söz konusu olup, nem farkı, kontrol noktası lehine + % 2,7'dir.



Şekil 4.56. Kasım ayı ortalama nem değerleri grafiği

Aralık ayı ortalama nem değerleri grafiği Şekil 4.57’de verilmiştir. Aralık ayında nem değerlerinin gün boyunca birbirine yakın seyrettiği görülmektedir. Sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + % 1,4’lük; akşam saatlerinde de yine park bütünü lehine + % 3,4’lük nem farkı oluşmaktadır.



Şekil 4.57. Aralık ayı ortalama nem değerleri grafiği

4.3.3. Park içi (park bütünü) ve park dışı rüzgâr hızı verilerinin analizi

Park bütünü ve park dışı ortalama rüzgâr hızı değerleri Çizelge 4.8.’de verilmiştir. Aydın Kanza Parkı’nda yılın ilk üç ayında (Ocak, Şubat, Mart) rüzgâr hızı değerleri sabah saatleri hariç park dışı 100. metrede en yüksek olarak ölçülmüştür. Ocak

ayında öğle saatlerinde park bütünü ile 100. Metre arasında ki rüzgar hızı farkı 0,5 m/sn'ye kadar çıkmaktadır. Haziran, Temmuz ayında rüzgâr hızı değerleri akşam saatleri hariç park dışı 100. metrede en yüksek, kontrol noktasında en düşük değerlere sahiptir. Özellikle Haziran ayında öğle saatlerinde park bütünü ile 100. metre arasında rüzgâr hızı farkı 0,4 m/sn' ye kadar çıkmıştır. Ağustos ayında rüzgâr hızı değerleri park dışı 50. metrede en yüksek, kontrol noktasında en düşük değerlere sahiptir. Nisan, Mayıs, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında rüzgar hızı park dışı 100. metrede en yüksek, kontrol noktasında en düşük değerlere sahiptir. Özellikle Eylül ayında öğle saatlerinde park bütünü ile 100. metre arasında rüzgâr hızı farkı 0,6 m/sn'ye kadar çıkmaktadır. Ölçülen bu değerler rüzgar hızının genel olarak park dışında daha fazla olduğunu göstermektedir.

Park içi (park bütünü) ile park dışı (50., 100. ve 300. metreler) rüzgar hızı ölçümlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre aldığı değerler ve verilerin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Park bütünü ve park dışı ortalama rüzgar hızı (m/sn) değerleri

AYLAR	ÖLÇÜM NOKTASI ÖLÇÜM SAATİ	PARK BÜTÜNÜ	PARK DIŞI 50. METRE	PARK DIŞI 100. METRE	KONTROL NOKTASI
OCAK	07.00-08.00	0,1	0,3	0,3	0,4
	13.00-14.00	0,7	1	1,2	0,7
	20.00-21.00	0	0,1	0,1	0
ŞUBAT	07.00-08.00	0	0,2	0,1	0
	13.00-14.00	1,3	1,4	1,7	0,6
	20.00-21.00	0	0,2	0,2	0
MART	07.00-08.00	0	0,5	0,2	0
	13.00-14.00	1,2	1,5	1,6	0,9
	20.00-21.00	0	0,3	0,4	0
NİSAN	07.00-08.00	0,2	0,2	0,3	0
	13.00-14.00	1,2	1,1	1,7	0,3
	20.00-21.00	0	0,1	0,1	0
MAYIS	07.00-08.00	0,1	0,1	0,2	0
	13.00-14.00	1,1	1,2	1,3	0,3
	20.00-21.00	0	0,1	0,1	0
HAZİRAN	07.00-08.00	0,2	0,5	0,5	0
	13.00-14.00	1,4	1,6	1,8	0,5
	20.00-21.00	0,3	0,6	0,5	0,1
TEMMUZ	07.00-08.00	0,2	0,4	0,5	0
	13.00-14.00	1,2	1,1	1,2	0,2
	20.00-21.00	0,1	0,5	0,1	0,1
AĞUSTOS	07.00-08.00	0,1	0,8	0,6	0
	13.00-14.00	1,1	1,5	1,4	0,5
	20.00-21.00	0,2	0,7	0,4	0
EYLÜL	07.00-08.00	0	0,2	0,2	0,1
	13.00-14.00	0,7	0,9	1,3	0,3
	20.00-21.00	0,4	0,6	0,7	0,2
EKİM	07.00-08.00	0	0,2	0,3	0
	13.00-14.00	0,7	0,9	1,2	0,2
	20.00-21.00	0	0,1	0,2	0
KASIM	07.00-08.00	0	0,1	0,3	0
	13.00-14.00	0,5	0,7	0,8	0,3
	20.00-21.00	0	0,1	0,1	0
ARALIK	07.00-08.00	0,1	0,2	0,4	0,3
	13.00-14.00	0,4	0,4	0,7	0,2
	20.00-21.00	0,1	0,3	0,3	0

Çizelge 4.9. Park içi ve park dışı rüzgar hızı (m/sn) değerlerinin ay, ölçüm noktası ve ölçüm saatlerine göre değişimi

AY	ÖLÇÜM SAATİ	ÖLÇÜM NOKTASI				ÖLÇÜM SAATİ ORT.	AYLIK ORT.
		Park içi	Park dışı 50 metre	Park dışı 100. metre	Kontrol noktası		
OCAK	07.00-08.00	0,1 B a ^y	0,3 AB a	0,3 B a	0,4 A a	0,3 b	0,4 de ^z
	13.00-14.00	0,7 A a	1 A a	1,2 A a	0,7 A a	0,9 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,1 B a	0 B a	0 c	
	Ölç. Nok. Ort.	0,3 a	0,5 a	0,5 a	0,4 a		
ŞUBAT	07.00-08.00	0 B a	0,2 B a	0,1 B a	0 B a	0,1 b	0,5 cde
	13.00-14.00	1,3 A a	1,4 A a	1,6 A a	0,5 A b	1,2 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,2 B a	0,2 B a	0 B a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,6 a	0,6 a	0,2 a		
MART	07.00-08.00	0 B b	0,5 B a	0,2 B b	0 B b	0,2 b	0,6 abc
	13.00-14.00	1,2 A a	1,5 A a	1,6 A a	0,9 A a	1,3 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,3 B a	0,4 AB a	0 B a	1,2 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,7 a	0,7 a	0,3 a		
NİSAN	07.00-08.00	0,2 B a	0,2 B a	0,3 B a	0 A a	0,2 b	0,4 cde
	13.00-14.00	1,2 A b	1,1 A b	1,8 A a	0,3 A c	1,1 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,1 B a	0 A a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,5 ab	0,5 ab	0,7 a	0,1 b		
MAYIS	07.00-08.00	0,1 B a	0,1 B a	0,2 B a	0 A a	0,1 b	0,4 def
	13.00-14.00	1,1 A a	1,2 A a	1,3 A a	0,3 A b	1 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,1 B a	0 A a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 a	0,5 a	0,5 a	0,1 a		
HAZİRAN	07.00-08.00	0,2 B b	0,5 B a	0,5 A a	0 B b	0,3 b	0,6 a
	13.00-14.00	1,4 A a	1,6 A a	1,8 A a	0,5 A a	1,3 a	
	20.00-21.00	0,3 B ab	0,6 B a	0,5 A a	0,1 B b	0,4 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,6 ab	0,9 a	0,9 a	0,2 b		
TEMMUZ	07.00-08.00	0,2 B ab	0,4 B a	0,5 A a	0 A b	0,3 b	0,5 bcd
	13.00-14.00	1,2 A a	1,1 A a	1,2 A a	0,2 A b	0,9 a	
	20.00-21.00	0,1 B b	0,5 B a	0,1 A b	0,1 A b	0,2 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,5 ab	0,7 a	0,6 a	0,1 b		
AĞUSTOS	07.00-08.00	0,1 B b	0,8 A a	0,6 AB a	0 B b	0,4 b	0,6 ab
	13.00-14.00	1,1 A ab	1,5 A a	1,4 A ab	0,5 A c	1,1 a	
	20.00-21.00	0,2 B ab	0,7 A a	0,4 B ab	0 B b	0,3 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,5 ab	1 a	0,8 a	0,2 b		
EYLÜL	07.00-08.00	0 C a	0,2 B a	0,2 B a	0,1 A a	0,1 c	0,5 bcd
	13.00-14.00	0,7 A ab	0,9 A a	1,3 A a	0,3 A b	0,8 a	
	20.00-21.00	0,4 B ab	0,6 AB ab	0,7 AB a	0,2 A b	0,5 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,4 ab	0,6 ab	0,7 a	0,2 b		
EKİM	07.00-08.00	0 B a	0,2 B a	0,3 AB a	0 A a	0,1 b	0,3 efg
	13.00-14.00	0,7 A a	0,9 A a	1,2 A a	0,2 A b	0,7 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,2 B a	0 A a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,2 ab	0,4 ab	0,6 a	0,1 b		
KASIM	07.00-08.00	0 B a	0,1 B a	0,3 B a	0 B a	0,1 b	0,2 fg
	13.00-14.00	0,5 A ab	0,7 A ab	0,8 A a	0,3 A b	0,6 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,1 B a	0,1 B a	0 B a	0 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,2 a	0,3 a	0,4 a	0,1 a		
ARALIK	07.00-08.00	0,1 B a	0,1 A a	0,3 A a	0,2 A a	0,2 ab	0,2 g
	13.00-14.00	0,2 A bc	0,4 A b	0,7 A a	0,1 A c	0,3 a	
	20.00-21.00	0 B a	0,2 A a	0,2 A a	0 A a	0,1 b	
	Ölç. Nok. Ort.	0,1 b	0,2 ab	0,4 a	0,1 b		
Ölçüm Noktası Yıllık Ort.		0,4 b	0,6 a	0,6 a	0,2 c		
Ölçüm Saati Yıllık Ortalaması							
07.00-08.00		0,2 b					^z : Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir. ^y: İtaliç yazılan bölümlerde (her bir ay içinde) büyük harfler sütunlardaki (her bir ölçüm saati), küçük harfler ise satırlardaki (her bir ölçüm noktasındaki) ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir. *: P değerlerinde istatistiksel anlamda önemli değerleri göstermektedir. Tabloda altı çizili değerler maksimum ve minimum değerleri ifade etmektedir.
13.00-14.00		0,9 a					
20.00-21.00		0,2 b					
Önemlilik (P Değerleri)							
AY(A):		<0,001*					
ÖLÇÜM SAATİ (ÖS):		<0,001*					
ÖLÇÜM NOKTASI (ÖN):		<0,001*					
A x ÖS:		<0,001*					
A x ÖN:		0,151					
ÖS x ÖN:		<0,001*					
A x ÖS x ÖN:		1,000					

^z : Duncan testine göre % 5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflere gösterilmiştir.

^y: İtalik yazılan bölümlerde (her bir ay içinde) büyük harfler sütunlardaki (her bir ölçüm saati), küçük harfler ise satırlardaki (her bir ölçüm noktasındaki) ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.

*: P değerlerinde istatistiksel anlamda önemli değerleri göstermektedir. Tabloda altı çizili değerler maksimum ve minimum değerleri ifade etmektedir.

Park bütünü ve park dışı alanların rüzgar hızı ölçüm verileri karşılaştırıldığında, ay ($P<0,001$) ölçüm saati ($P<0,001$) ve ölçüm noktası ($P<0,001$) rüzgar hızı değerleri arasındaki farkların istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür. İkili interaksiyonlar bakımından sonuçlar incelendiğinde, ay ve ölçüm saati ikili interaksiyonu ($P<0,001$) ile ölçüm saati ve ölçüm noktası ikili interaksiyonu ($P<0,001$) istatistiksel anlamda önemli; ay ve ölçüm noktası ikili interaksiyonunun ($P<0,151$) ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aylar, ölçüm saati ve ölçüm noktası üçlü interaksiyonunun ($P<1$) değerinin de istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Rüzgar hızı verileri aylık ortalamalar bakımından incelendiğinde, değerlerin 0,2 m/sn ile 0,6 m/sn arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek ay ortalaması değerini Haziran (0,6 m/sn) ayı, en düşük ay ortalaması değerini ise Aralık ayı (0,2 m/sn) almıştır.

Rüzgâr hızı verileri saatlik ortalamalar bakımından incelendiğinde en düşük değer Ocak ayı akşam saatlerinde (0 m/sn), en yüksek değer ise aralarında istatistiksel fark olmaksızın Mart ve Haziran aylarında öğle saatlerinde (1,3 m/sn) görülmüştür. Ocak ve Eylül ayları hariç diğer aylarda sabah ve akşam değerleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli olmayıp, öğle değerlerinden düşüktür. Ocak ve Eylül aylarında sabah, öğle, akşam rüzgâr hızı değerleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli olup, en yüksek değerler öğle, en düşük değerler ise Ocak ayında akşam saatinde, Eylül ayında ise sabah saatinde elde edilmiştir.

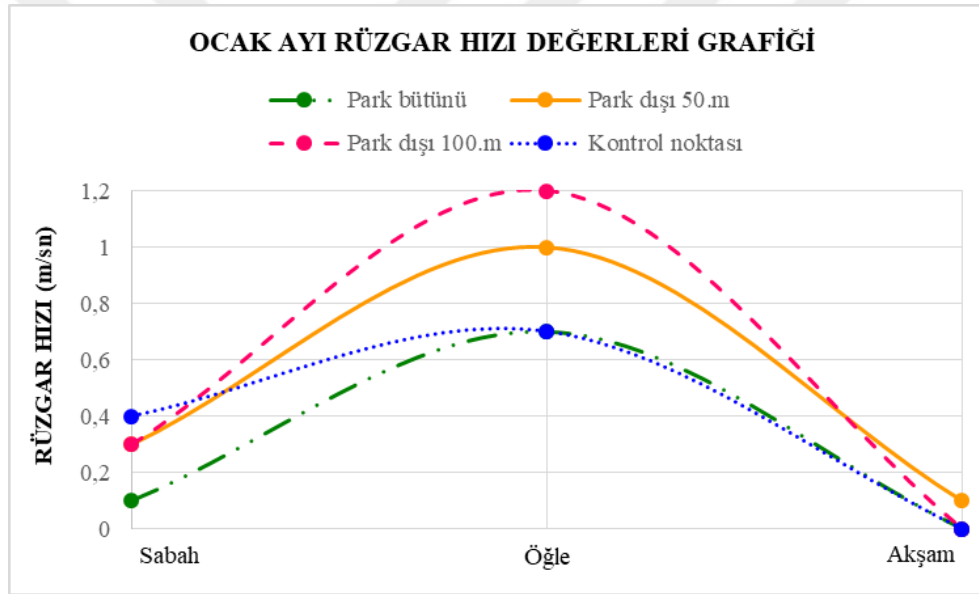
Rüzgar hızı verileri ölçüm saati yıllık ortalaması bakımından incelendiğinde, sabah ve akşam ölçüm saatleri değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli fark olmadığı, bu değerlerin öğle saatindeki değerlerden düşük olduğu görülmüştür. En yüksek değer öğle saatinde (0,9 m/sn), en düşük değerler ise, aralarında istatistiksel anlamda bir fark olmamakla birlikte sabah ve akşam saatlerinde (0,2 m/sn) ölçülmüştür.

Rüzgar hızı verileri ölçüm noktası yıllık ortalamaları bakımından incelendiğinde, kontrol noktası (0,2 m/sn) en düşük değeri alırken, en yüksek değeri aralarında istatistiksel bir fark olmaksızın park dışı 50. ve 100. metreler (0,6 m/sn) almıştır.

Aylar, park içi ve park dışı ölçüm noktaları ve ölçüm saati üçlü interaksiyonu rüzgar hızı değerleri bakımından incelendiğinde, en yüksek değeri (1,8 m/sn) Nisan ve Haziran ayında öğle saatinde (13.00-14.00) park dışı 100. metre almıştır. En düşük değeri (0 m/sn) ise Ocak ve Aralık ayında akşam saatlerinde (20.00-21.00) park bütünü ve kontrol noktası almıştır. Şubat, Mart, Ekim, Kasım aylarında sabah (07.00-08.00) ve akşam (20.00-21.00) saatlerinde yine park bütünü ile kontrol noktası en düşük değeri (0 m/sn) almıştır. Nisan ve Mayıs aylarında akşam saatlerinde (20.00-21.00) park bütünü ile kontrol noktası, sabah saatlerinde (07.00-08.00) sadece kontrol noktası en düşük değeri (0 m/sn) almıştır. Haziran ve Temmuz aylarında sabah saatlerinde (07.00-08.00) kontrol noktası, Ağustos ayında sadece akşam saatinde (20.00-21.00) kontrol noktası ve Eylül ayında da sabah saatlerinde (07.00-08.00) sadece park bütünü yine en düşük değeri (0 m/sn) almıştır. En düşük değeri (0 m/sn) ise Eylül ayı hariç tüm aylarda genellikle kontrol noktası akşam saatlerinde (20.00-21.00) almıştır.

Park bütünü ve park dışı ölçüm noktaları aylık ortalamaları karşılaştırıldığında, Ocak, Şubat, Mart, Mayıs ve Kasım ayları değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Nisan, Eylül, Ekim, Aralık aylarında da park içi ortalama, park dışı 50. metre ve kontrol noktası rüzgâr hızı ölçüm değerleri arasında istatistiksel bir fark olmayıp, park içi 100. metre rüzgâr hızı ölçüm değerinden daha düşük olduğu görülmüştür. Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında da yine aralarında önemli bir istatistiksel fark olmayan park bütünü ile kontrol noktası ölçüm değerinin, yine aralarında önemli bir istatistiksel fark olmayan park bütünü ve 50. ve 100 metre rüzgâr hızı değerlerinden düşük olduğu görülmüştür. En yüksek rüzgâr hızı değeri (1 m/sn) park dışı 50. metrede Ağustos ayında, en düşük rüzgâr hızı değeri (0,1 m/sn) ise Nisan, Mayıs, Temmuz, Ekim, Kasım aylarında kontrol noktasında, Aralık ayında ise hem kontrol noktası hem de park içinde görülmüştür.

Aydın Kanza Parkı bütünü ve park dışındaki toplam üç ölçüm noktasına ait rüzgar hızı verilerine ait grafikler her ay için ayrı ayrı oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Ocak ayı ortalama rüzgar hızı değerleri grafiği Şekil 4.58’te verilmiştir.

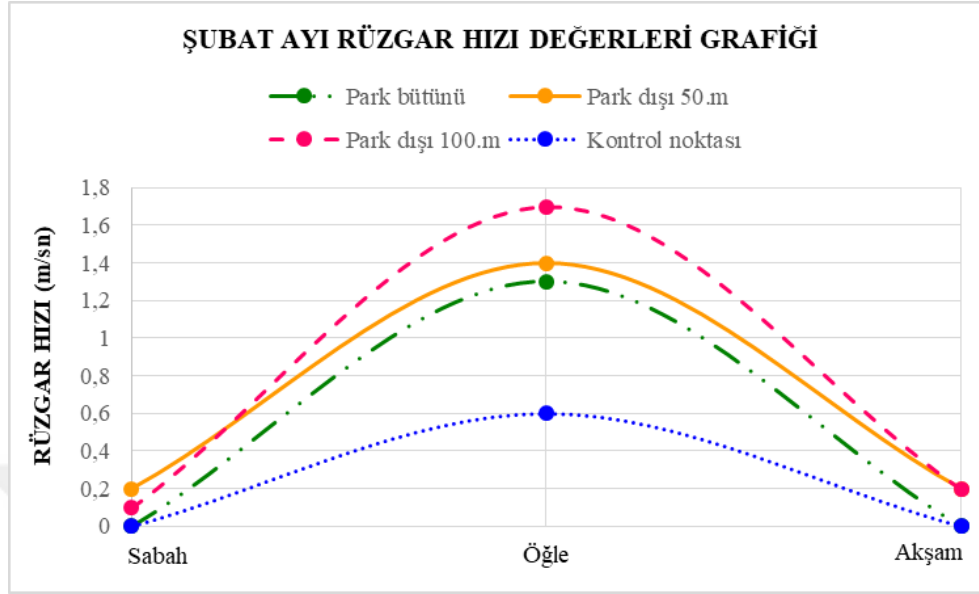


Şekil 4.58. Ocak ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Ocak ayı ortalama rüzgâr hızı değerlerine göre, park bütününe sabah, öğle ve akşam saatlerinde en düşük rüzgar hızına sahip olduğu görülmüştür. Sabah saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, kontrol noktası lehine + 0,3 m/sn’lik bir rüzgâr hızı farkı görülmektedir. Öğle ve akşam saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında rüzgâr hızı farkı olmamakla birlikte, diğer noktalarda ölçülen rüzgar hızları bu iki alandan yüksektir. Öğle saatlerinde park bütünü ile park dışı en yüksek rüzgâr hızı değerine sahip 100. metre arasında, 100. metre lehine + 0,5 m/sn’lik rüzgâr hızı farkı görülmektedir.

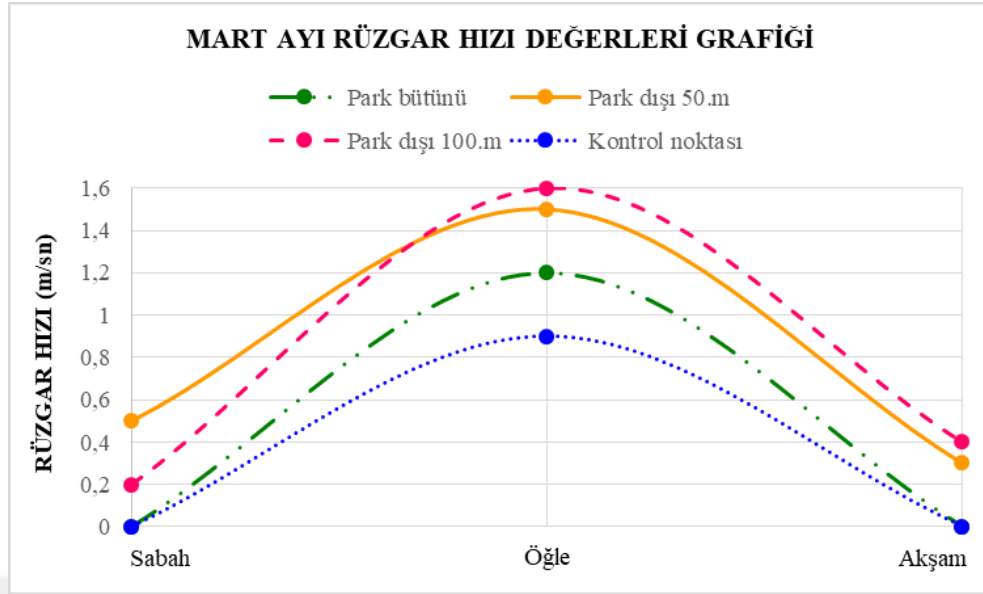
Şubat ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.59’da verilmiştir. Buna göre her üç ölçüm saatinde de park bütünü rüzgar hızı değerlerinin kontrol noktasından yüksek, ancak 50. ve 100. metrelerden düşük olduğu görülmüştür. En yüksek fark öğle

saatlerinde ortaya çıkmış olup, park bütünü ile park dışı en yüksek rüzgâr hızı değerine sahip 100. metre arasında, 100. metre lehine + 0,4 m/sn'lik rüzgar hızı farkı oluşmuştur.



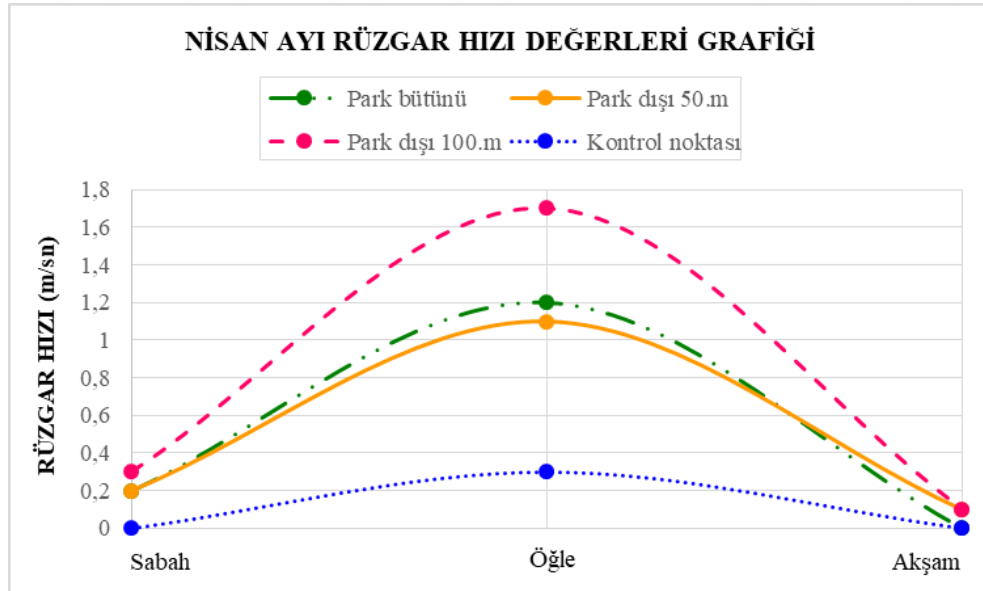
Şekil 4.59. Şubat ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Mart ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.60'ta verilmiştir. Mart ayında da Şubat ayına benzer bir durum söz konusudur. Her üç ölçüm saatinde de park bütünü rüzgar hızı değerlerinin kontrol noktasından yüksek, ancak 50. ve 100. metrelerden düşük olduğu görülmüştür. Sabah saatlerinde park bütünü ile park dışı en yüksek rüzgâr hızı değerine sahip 50. metre arasında, 50. metre lehine + 0,5 m/sn'lik rüzgâr hızı farkı görülmektedir. Öğle saatlerinde ise en yüksek rüzgâr hızı değeri park dışı 100. metrede olup, park bütünü ile park dışı 100. metre arasında, 100. metre lehine + 0,4 m/sn'lik rüzgâr hızı farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise park bütünü ile park dışı en yüksek rüzgâr hızı değerine sahip 100. metre arasında, 100. metre lehine + 0,4 m/sn'lik rüzgâr hızı farkı görülmektedir.



Şekil 4.60. Mart ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

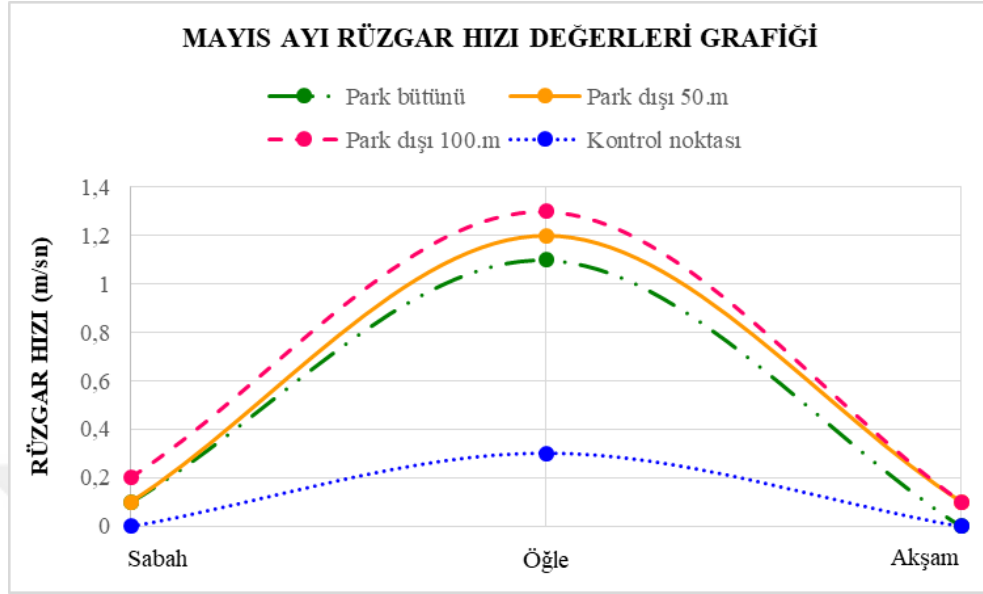
Nisan ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.61’de verilmiştir. Nisan ayı ortalama rüzgâr hızı değerlerine göre, park bütünü aldığı değerler ile park dışı 50. metrenin aldığı değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Her iki değer de tüm ölçüm saatlerinde kontrol noktasından yüksek, 100. metreden ise düşüktür. Park bütünü ile park dışı 100. metre arasında, 100. metre lehine sabah + 0,3 m/sn, öğle + 0,5 m/sn, akşam ise + 0,1 m/sn rüzgar hızları söz konusudur.



Şekil 4.61. Nisan ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

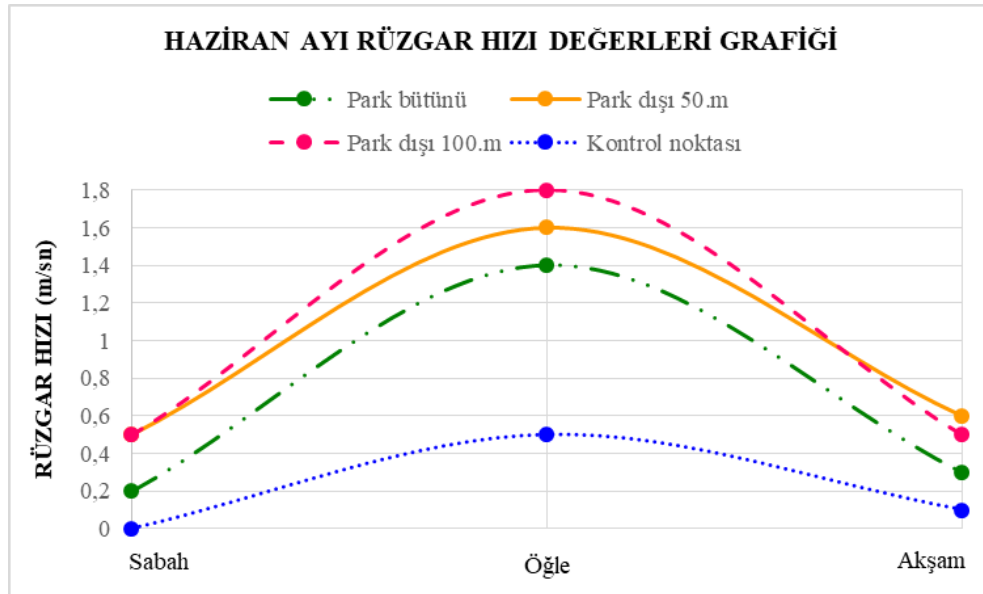
Mayıs ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.62’de verilmiştir. Mayıs ayında park bütünü rüzgar hızı ile park dışı 50. ve 100. metrelerdeki rüzgar hızı değerleri birbirine yakın seyretmiştir. Öğle saatlerinde en yüksek rüzgâr hızı değeri park dışı 100. metrede olup, park bütünü ile park dışı 100. metre arasında, 100. metre lehine + 0,2

m/sn'lik rüzgâr hızı farkı oluşmaktadır. Yine öğle saatlerinde park bütünü ile kontrol noktası arasında, park bütünü lehine + 0,8 m/sn rüzgâr hızı farkı bulunmaktadır.



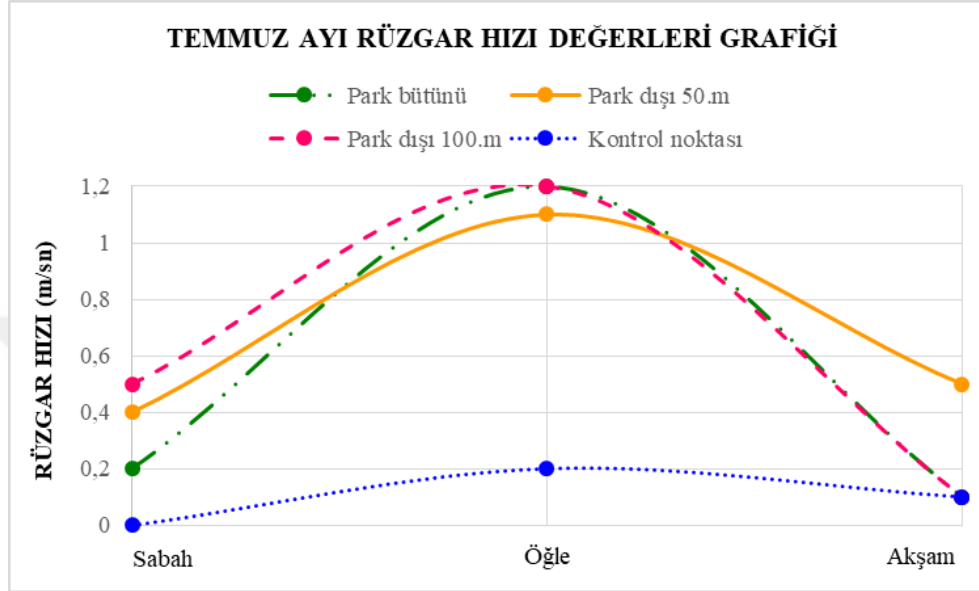
Şekil 4.62. Mayıs ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Haziran ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.63'de verilmiştir. Haziran ayında park bütünündeki rüzgar hızının kontrol noktasından yüksek, diğer noktalarından düşük olduğu görülmektedir. Sabah saatlerinde park bütünü ile 50. ve 100. metreler arasında, 50. ve 100. metreler lehine + 0,3 m/sn'lik bir fark oluşmaktadır. Öğle saatlerinde park dışı 100. metre ile park bütünü arasında, 100. metre lehine + 0,4 m/sn'lik rüzgâr hızı farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde ise park dışı 50. Metre ile park bütünü arasında, 50. metre lehine + 0,3 m/sn'lik rüzgâr hızı farkı oluşmaktadır.



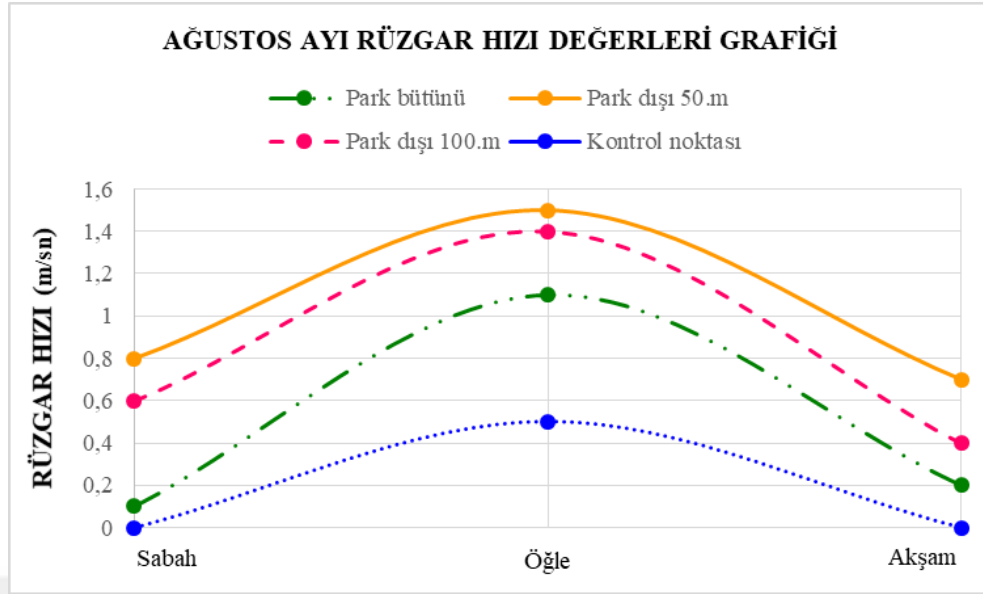
Şekil 4.63. Haziran ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Temmuz ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.64'te verilmiştir. Temmuz ayı ortalama rüzgâr hızı değerlerine göre sabah saatlerinde en yüksek rüzgâr hızı değeri park dışı 100. metrede olup park bütünü ile park dışı 100. metre arasında, 100. metre lehine + 0,3 m/sn'lik rüzgâr hızı farkı oluşmaktadır. Akşam saatlerinde en yüksek rüzgâr hızı değeri park dışı 50. metrede olup, park bütünü ile park dışı 50. metre arasında, 50. metre lehine + 0,4 m/sn bir fark oluşmaktadır.



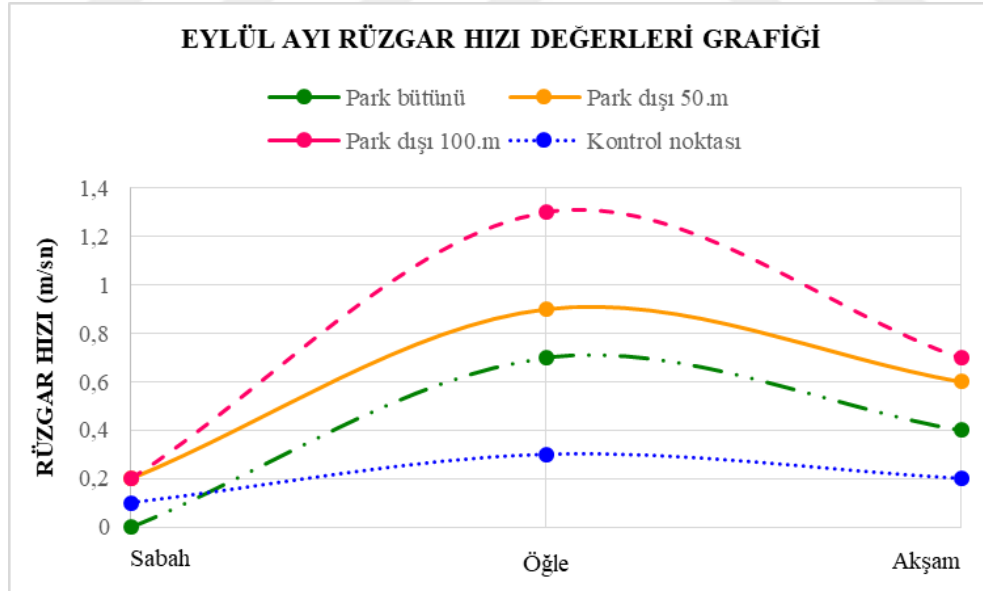
Şekil 4.64. Temmuz ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Ağustos ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.65'te verilmiştir. Ağustos'ta tüm ölçüm saatlerinden en yüksek değeri 50. metre almış olup, onu sırasıyla 100. metre, park bütünü ve kontrol noktası takip etmiştir. Park bütünü ile 50. metre arasındaki fark sabah +0,7 m/sn, öğle +0,4 m/sn, akşam ise +0,5 m/sn'dir.



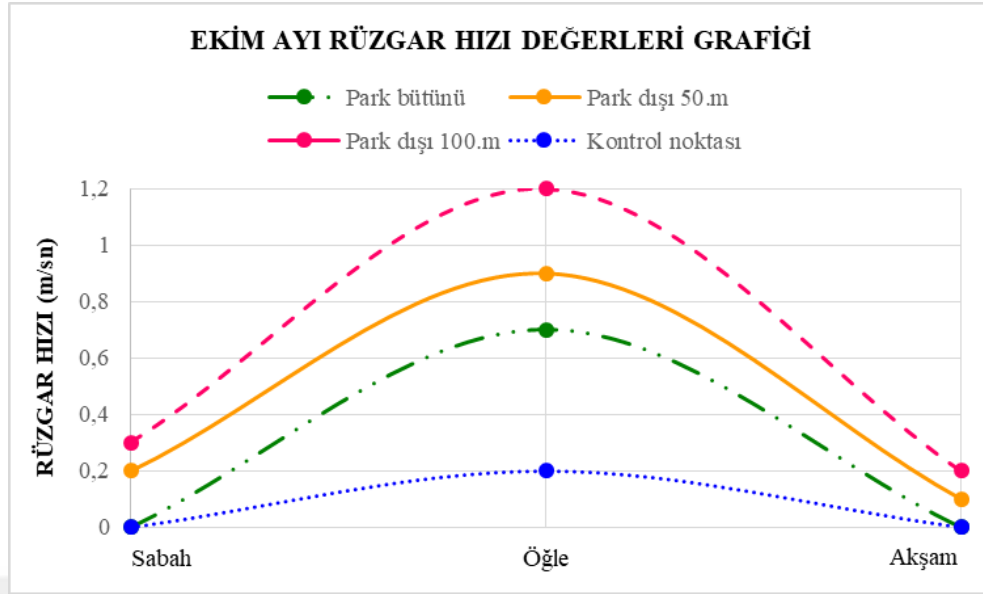
Şekil 4.65. Ağustos ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Eylül ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.66’da verilmiştir. Eylül ayında genel olarak en yüksek rüzgar hızına sırasıyla 100. metre, 50. metre, park bütünü ve kontrol noktası sahip olmuştur. En yüksek rüzgar hızına sahip 100. metre ile park bütünü arasında, 100. metre lehine, sabah + 0,2 m/sn, öğle + 0,6 m/sn ve akşam + 0,3 m/sn rüzgâr hızı farkı oluşmaktadır.



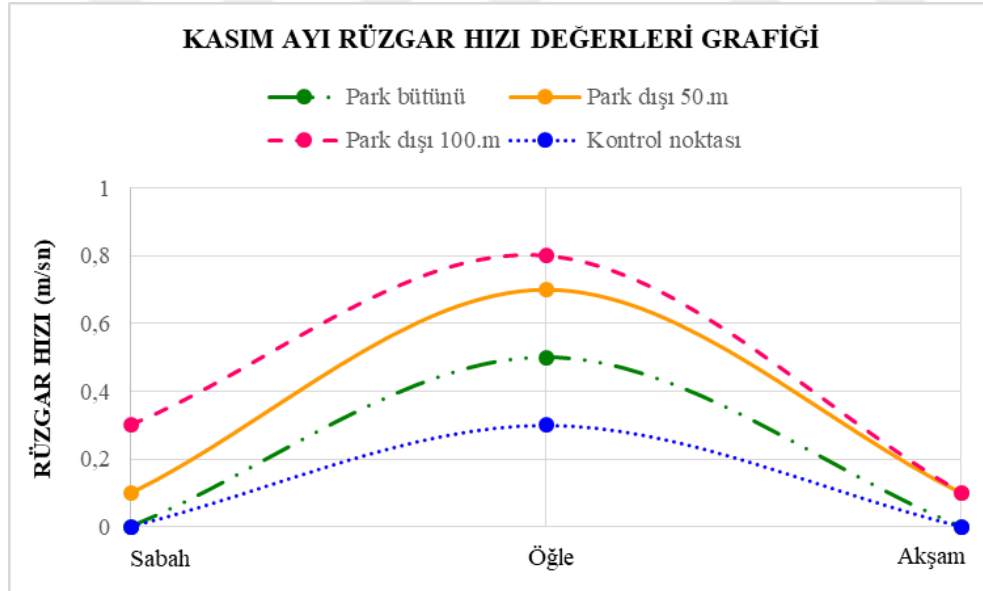
Şekil 4.66. Eylül ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Ekim ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.67’de verilmiştir. Ekim’de tüm ölçüm saatlerinden en yüksek değeri 100. metre almış olup, onu sırasıyla 50. metre, park bütünü ve kontrol noktası takip etmiştir. Park bütünü ile 100. metre arasındaki fark sabah +0,3 m/sn, öğle +0,5 m/sn, akşam ise +0,2 m/sn’dir.



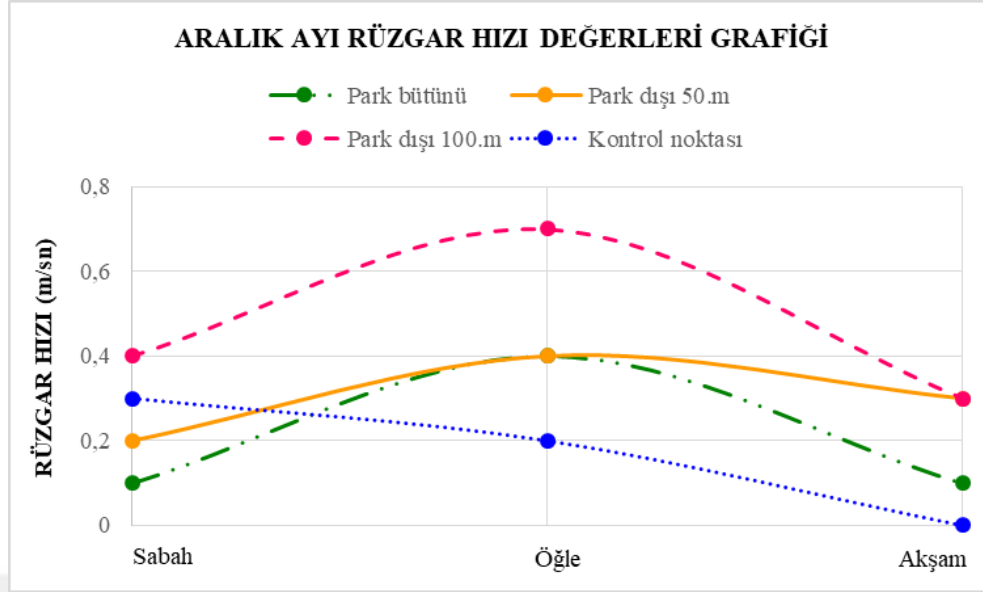
Şekil 4.67. Ekim ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Kasım ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.68’de verilmiştir. Kasım ayı değerlerinde de Ekim ayına bir benzerlik söz konusudur. Kasım’da da tüm ölçüm saatlerinden en yüksek değeri 100. metre almış olup, onu sırasıyla 50. metre, park bütünü ve kontrol noktası takip etmiştir. Park bütünü ile 100. metre arasındaki fark sabah +0,3 m/sn, öğle +0,3 m/sn, akşam ise +0,1 m/sn’dir.



Şekil 4.68. Kasım ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

Aralık ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği Şekil 4.69’da verilmiştir. Aralık’ta da en yüksek rüzgar hızları 100. metrede ölçülmüştür. Park bütünü ile 100. metre arasındaki fark sabah ve öğle saatlerinde +0,3 m/sn, akşam saatlerinde ise +0,2 m/sn’dir.



Şekil 4.69. Aralık ayı ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği

4.4. Araştırma bulgularının biyoiklimsel konfor açısından değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler Olgay (1973)'in biyoiklimsel konfor değerleri (Çizelge 4.10) çerçevesinde değerlendirildiğinde, Ocak ayında hem park içi hem de park dışı değerlerinin soğuk, bir başka deyişle biyoiklimsel konfor açısından uygun olmadığı görülmektedir. Şubat ayında park içinin biyoiklimsel açıdan konforlu, park dışının ise soğuk yani biyoiklimsel açıdan konforsuz olduğu görülmektedir. Mart ve Nisan aylarında hem park içi hem de park dışının biyoiklimsel konfora sahip olduğu; Mayıs ayından başlayarak Ekim ayının sonuna kadar olan dönemde hem park içinin hem de park dışının sıcak, yani biyoiklimsel açıdan konforsuz olduğu görülmektedir. Kasım ayı değerlerine bakıldığında park dışı kontrol noktası hariç diğer ölçüm noktalarının biyoiklimsel açıdan konforlu olduğu; kontrol noktasının ise sıcak, yani biyoiklimsel açıdan konforsuz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10. Olgay (1973)'in biyoiklimsel konfor değerleri

HİSSEDİLEN SICAKLIK (°C)	KONFOR SINIFI	RENK
27,5<	Konfor bozulur (sıcak)	
21-27,5	Konfor	
21>	Konfor bozulur (soğuk)	

Burada parkın mikroiklimsel etkisinin park dışı 50. m ve 100. m'ye kadar devam ettiği, ancak 300. m'deki kontrol noktasında etkisini kaybettiği görülmektedir. Aralık ayı değerlerine bakıldığında park içi ölçüm noktaları ve kontrol noktası ölçüm noktasının biyoiklimsel açıdan konforlu olduğu, park dışı 50. m ve 100. m ölçüm noktalarının ise soğuk, yani biyoiklimsel açıdan konforsuz olduğu görülmüştür. Burada ise rüzgâr koridoru ve bina yönelmelerinden kaynaklı oluşan farklı rüzgâr değerleri biyoiklimsel konforu etkilemiştir.

Çizelge 4.11. Park içi ve park dışı ölçüm noktalarının biyoiklimsel konfor dönemleri

AY	İKLİM VERİLERİ	ÖLÇÜM NOKTALARI						
		Ağaçlık alan	Çim alan	Sert zemin alan	Havuz kenarı	Park dışı 50. m	Park dışı 100. m	Kontrol noktası
OCAK	Sıcaklık (°C)	19,3	20	19,5	20	16,8	17	16,5
	Nem (%)	31,3	29,3	31,4	30,8	33,9	33,9	34,8
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,6	1	0,7	0,4	1	1,2	0,7
ŞUBAT	Sıcaklık (°C)	21,4	21,5	21,3	22,1	18,9	19,7	19
	Nem (%)	42	41,8	43,7	42	44,7	44,8	43,2
	Rüzgâr hızı (m/sn)	1,3	1,2	1,4	1,3	1,4	1,6	0,5
MART	Sıcaklık (°C)	23,7	24,2	23,7	24	22,5	22,7	21,9
	Nem (%)	34,4	34	35,4	33,4	37,1	37,6	35,9
	Rüzgâr hızı (m/sn)	1,1	1,6	1	1,1	1,5	1,6	0,9
NİSAN	Sıcaklık (°C)	25,7	26,4	25,8	26	24,9	25,5	24,1
	Nem (%)	34,5	34,3	36	33,9	33,5	34,6	37,8
	Rüzgâr hızı (m/sn)	1	1,6	1,4	1	1,1	1,8	0,3
MAYIS	Sıcaklık (°C)	30,3	30,7	30,2	30,6	31,7	32	31,5
	Nem (%)	42,5	42,4	43,2	42,3	38,8	38,1	37,5
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,8	1	1,4	1,3	1,2	1,3	0,3
HAZİRAN	Sıcaklık (°C)	32	32,9	32,5	31,6	33,2	33	35,7
	Nem (%)	48,6	46,7	47,6	50,7	47,5	48,3	42,7
	Rüzgâr hızı (m/sn)	1,2	1,3	1,3	1,6	1,6	1,8	0,5
TEMMUZ	Sıcaklık (°C)	35	34,8	34,8	34,8	37	35,8	36,6
	Nem (%)	40,1	40,2	40,4	41,6	36,2	37,5	36,9
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,9	1,2	1,5	1,4	1,1	1,2	0,2
AĞUSTOS	Sıcaklık (°C)	35,5	34,8	35,4	35,5	36,4	36,2	38,9
	Nem (%)	47,6	48,3	47	47,3	43,6	43,8	39,7
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,7	1,3	1,2	1,2	1,5	1,4	0,5
EYLÜL	Sıcaklık (°C)	31,8	31	31,3	32	31,9	31,7	32,5
	Nem (%)	49,6	50,8	49,9	49,1	47	47,2	45,4
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	1,3	0,3
EKİM	Sıcaklık (°C)	28,9	29,2	29,1	28,9	29	28,9	30,9
	Nem (%)	47,8	47,7	47,1	48,6	47,3	47,5	45
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,3	0,5	1	1	0,9	1,2	0,2
KASIM	Sıcaklık (°C)	26,8	27,5	26,9	27,9	26,9	27,1	28,7
	Nem (%)	45	44,2	45,3	43,6	43,7	44	41,3
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,6	0,5	0,7	0,3	0,7	0,8	0,3
ARALIK	Sıcaklık (°C)	22	21,2	21,3	21,7	20,6	20,4	21,5
	Nem (%)	39,8	39,5	40,3	40,5	40,4	39,8	41,1
	Rüzgâr hızı (m/sn)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,7	0,1

4.5. Araştırma bulgularının önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Miraboğlu (1977) yaptığı çalışmasında kentlerin kırsal alanlara göre ortalama 2-3 °C daha sıcak olduğunu ortaya koyarken, bu çalışmada kent içinde bir park olan Aydın Kanza Parkı'nın Ağustos ayı öğle saatlerinde çevresine göre 3,6 °C daha serin olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışma kent genelinde yapılmış olsaydı, sıcaklık farkının çok daha yüksek değerlere ulaşacağı düşünülmektedir.

Ca vd. (1998)'nin Tokyo'daki bir parkta ve park çevresinde yaptıkları çalışmadan elde edilen sonuçlarla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar önemli ölçüde benzerlik göstermektedir. Tokyo'daki parkta çimle kaplı alanın sıcaklığı park çevresindeki asfalt ve beton kaplı yüzeyden Ağustos ayında 2 °C daha düşük bulunurken, Aydın Kanza Parkı'ndaki çim alanın sıcaklığı, beton yüzeyle kaplı kontrol noktasından 1,8 °C daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada olduğu gibi Tokyo'daki parkın çim alanındaki en yüksek hava sıcaklığı öğle, en düşük hava sıcaklığı ise sabah saatlerinde ölçülmüştür. Tokyo'daki parkta Ağustos ayında çim alandaki en yüksek hava sıcaklığı 32,4 °C iken Aydın Kanza Parkı'ndaki çim alanda 34,8 °C bulunmuştur. Bağıl nem de yine Tokyo'daki parkta olduğu gibi öğle saatlerinde, akşam saatlerinden daha düşük bulunmuştur.

Upmanis vd. (1998) İsveç'in Göteborg kentinde 3 park ve bu parkların çevresinde yaptıkları çalışmada, Aydın Kanza Parkı'na büyüklük olarak en yakın park olan Gubberoparken'da Nisan ayında 1,7 °C serinletme etkisi bulmuşlardır. Aydın Kanza Parkı'nın ise Nisan ayında kontrol noktasına göre 0,5 °C ısıtma etkisine sahip olduğu görülmektedir. Bu birbirinden oldukça farklı sonuçların kentlerin içinde yer aldığı coğrafya ve yerel koşullarla ilgili olduğu düşünülmektedir.

Shashua-Bar ve Hoffman (2000)'in Temmuz-Ağustos aylarında İsrail'de yaptıkları çalışmalarında öğle saatlerinde parkların ortalama serinletme etkisi 2,8 K olarak ölçülürken Aydın Kanza Parkı'nda Ağustos ayı öğle saatlerinde bu değer 1,8 °C olarak ölçülmüştür. Yeşil alanların öğle saatlerinde yakın çevrelerindeki alanları serinletme etkisi yeşil alana 20 m uzaklıktaki noktada 1,7 K, 40 m uzaklıktaki noktada 1,4 K, 60 m uzaklıktaki noktada 0,6 K ve 80 m uzaklıktaki noktada 0,3 K bulunmuştur. Aydın Kanza Parkı ise Ağustos ayında parka 50 m uzaklıkta 2,5 °C, parka 100 m uzaklıkta ise 2,7 °C serinletme sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar Aydın Kanza Parkı'nın sağladığı serinletme etkisinin kademeli olarak azalmadığı savını desteklememektedir. Her iki değer birbirine yakın olmakla birlikte, 100. Metrenin sağladığı değer daha yüksektir. Bunun nedeni de 100. Metredeki ölçüm noktasının bir hava koridoru işlevi görev sokağa bakmasıdır.

Eliasson ve Svensson (2003) İsveç'te mekânsal hava sıcaklığı değişimlerinin anlamlı olup olmadığını belirlemek için kent içinde 30 farklı alanda yaptıkları çalışmalarında yeşil alanlar ve yapıları alanlar arasındaki sıcaklık farklarının 9 °C'ye kadar çıktığını saptamışlardır. Aydın Kanza Parkı ile çevresindeki yapıları alan arasındaki hava sıcaklığı farkı ise Ağustos ayında 3,6 °C olarak saptanmıştır.

Barış (2005) yeşil alanların kent iklimine etkilerini belirlemek amacıyla Ankara'da 3 farklı tipteki açık yeşil alanda ve yakın çevrelerinde yaptığı çalışmada yeşil alanlar ile yapıları alanlar arasındaki farkın 5,2 °C'ye kadar çıktığı saptanmıştır. Aydın

Kanza Parkı'nda ise bu değer 3,6 °C'dir. Parkların çevrelerini serinletme etkisinin farklılık göstermesinde park büyüklükleri önemli ölçüde etkili olmaktadır.

Yu ve Hien (2006) 36 ve 12 hektar büyüklüğünde iki yeşil alanda ve çevrelerinde sıcaklık ve nem ölçümü yapmışlar; 36 hektarlık park ile, park dışı arasında Ocak-Şubat aylarında sıcaklık farkı 1,5 °C ila 1,8 °C, park içi ölçüm noktaları arasında ise 0,3 °C olarak ölçülmüştür. 12 hektarlık park ile park dışı arası sıcaklık farkı Haziran-Temmuz aylarında 2 °C ila 2,3 °C, park içi ölçüm noktaları arasında ise 1,5 °C ila 1,8 °C olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise Ocak-Şubat aylarında Aydın Kanza Parkı ile park dışı arasındaki aylık sıcaklık farkı 0,7 °C ila 1 °C, park içi ölçüm noktaları arası sıcaklık farkı ise 0,2 °C ila 0,5 °C arasında bulunmuştur. Temmuz-Ağustos aylarında park ile park dışı arasındaki aylık sıcaklık farkı 0,7 °C ila 1,8 °C, park içi ölçüm noktaları arası sıcaklık farkı ise 0,2 °C bulunmuştur. Aydın Kanza Parkı'ndan daha düşük değerler elde edilmesinin park büyüklüğü ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü diğer parklar, Aydın Kanza Parkı'ndan 10 ila 30 kat daha büyüktür.

Hamada ve Ohta (2010) Japonya'da 146,5 hektar büyüklüğündeki Heiwa Park ve çevresinde bir yıl boyunca ölçüm yapmış ve park ile çevresi arasında en yüksek sıcaklık farkını Temmuz ayında 1,9 °C olarak bulmuşlardır. Aydın Kanza Parkı ve çevresi arasındaki en yüksek sıcaklık farkı Ağustos ayında 3,6 °C olarak bulunmuştur. Yine Heiwa Parkı'nın gündüz boyunca serinletme etkisi Ağustos- Ekim arasında 300 m uzaklığa ulaşmışken, Aydın Kanza Parkı'nın serinletme etkisi 300 m'ye ulaşmamıştır. Bunun olası nedeni Heiwa Parkı'nın Aydın Kanza Parkı'ndan yaklaşık onüç kat daha büyük olmasıdır.

Şimşek (2016) İstanbul'daki parkların mikroklimsel etkilerini incelediği çalışmada, parklar ile yakın çevresi arasında 50. m'de 5,08 °C, 100. m'de 7,11 °C ve 150. m'de 7,14 °C sıcaklık farkı bulmuştur. Bu çalışmada ise Antalya'da en sıcak ay olan Ağustos ayı verileri göz önüne alındığında, 50. m'de 0,7 °C, 100. m'de 0,8 °C ve 150. m'de 1,8 °C sıcaklık farkı bulunmuştur. Her iki çalışmadan elde edilen sonuçlar, parktan itibaren göreceli artış bağlamında benzerlik göstermekle birlikte, rakamsal değerler bağlamında oldukça farklıdır. Bunun nedenleri, Şimşek'in çalışmasının uydu verilerine dayanması ve çok sayıda parkın ortalama değerlerini ortaya koyması; bu çalışmanın ise alanda ölçülen değerlere dayanması ve tek bir parka ait değerleri içermesi olarak ifade edilebilir.

Özdede (2017)'nin rüzgârın insan konforuna etkisini Düzce kenti örneğinde incelediği çalışmada, kent merkezindeki ölçümlerinde alan özelliğinin rüzgâr hızı üzerinde etkisi olduğunu, bu etkinin en fazla yapısal alanda, sonra koridorlarda, en az ise açık alanlarda görüldüğünü göstermiştir. Aydın Kanza Parkı'nda sert zemin ölçüm noktalarının biri park içinde koridor görevi gören ana aks üzerinde, diğerleri ise ana aksa yakın yerlerde bulunmaktadır. Bu sebeple parkın serinletme etkisinin olduğu bazı aylarda rüzgâr hızı fazla olduğunda o alanda yapılan sıcaklık ölçümlerini etkilemekte ve sert zemin alandaki sıcaklık değerlerinin diğer alanlardan düşük çıkmasına sebep olabilmektedir. Özdede'nin çalışmasının bir başka sonucu da koridor ve yapı yönelmeleri rüzgâr değerlerinin aynı mahalle içerisinde farklı değerleri almasına neden olmuştur. Aydın Kanza Parkı'nın sınırından itibaren 50. ve 100. m'lerde değerlerin beklenen şekilde kademeli olarak yaz aylarında artmaması, kış aylarında ise azalmamasının sebebi Özdede'nin bu çalışma sonucuyla desteklenmektedir.

Toparlar vd. (2017) Belçika'daki bir kent parkının serinletme etkisini araştırdıkları çalışmalarında Haziran'daki ölçüm verilerinden parkın 2,7 °C ile 3,4 °C arasında serinletme etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Aydın Kanza Parkı'nda Haziran ayında bu değerler 0,8 °C ile 2,1 °C arasında bulunmuştur.

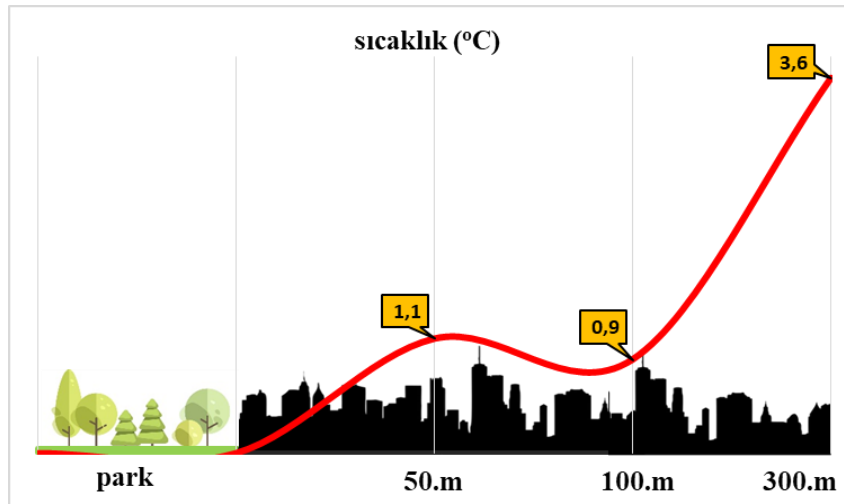
Xiao vd. (2018) parkların hava sıcaklığını nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla Çin'in Suzhou kentindeki yeşil alanlarda Temmuz ayında gündüz sıcaklıklarını incelemişlerdir. Sıcaklığın 12:00-14:00 arasında en yüksek düzeye ulaştığını, 14:00'dan itibaren azalmaya başladığını ve parkların en sıcak saat dilimindeki serinletme etkisinin 5,2 °C ile 7,3 °C arasında, günün tamamı dikkate alındığında ise 6 °C ile 7,7 °C arasında olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca parkların günün en sıcak saat dilimindeki nemlendirme etkisinin % 20,6 ile % 25 arasında olduğu, küçük boyutlu parklardan Wenxing Parkı'nda (26.649 m²) park içi ağaçlık alanın en fazla serinletme etkisi sağladığı, onu çim alanın, su yakınındaki yeşil alanın ve sert zeminlerin takip ettiğini ortaya koymuşlardır. Aydın Kanza Parkı'nda yapılan çalışma sonuçları da sıcaklık değerlerinin 12:00-14:00 arasında en yüksek düzeye ulaştığını 14:00'dan itibaren düşmeye başladığını göstermiştir. Bu bağlamda sonuçlar benzerlik göstermektedir. Aydın Kanza Parkı'nın Temmuz ayında günün en sıcak saat diliminde serinletme etkisi 1 °C ile 2,2 °C arasında, günün tamamı dikkate alındığında 0,9 °C ile 1,3 °C arasında bulunmuştur. Aydın Kanza Parkı'nın nemlendirme etkisi ise Temmuz ayında ve günün en sıcak saat diliminde % 3,7 ile % 4,4 arasında saptanmıştır. Park içindeki alanlar karşılaştırıldığında, en serin alan havuz çevresi olup diğer alanların eşit ve ondan daha yüksek sıcaklık değerlerine sahip olduğu görölmüştür. Her iki çalışmadan elde edilen değerler arasındaki fark, Çin'de yapılan çalışmanın toplam 15 parkı kapsaması, bunlardan en küçüğünün Aydın Kanza Parkı'ndan iki kat daha büyük olması olarak açıklanabilir. Çünkü park büyüklüğü ile serinletme etkisi arasında ilişki bulunmaktadır.

5. SONUÇLAR

Nüfus artışı, kentlere yönelim ve gelişen ve değişen gereksinimleri karşılamak adına dünya genelinde kentlerde hızlı bir değişim ve dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Bu süreçte kentsel mekânlar baskı altına girmekte, açık ve yeşil alanlar bu baskıdan en fazla etkilenen alanlar olmaktadır. Halbuki bu alanlar sağladıkları sosyal, ekonomik, ekolojik ve iklimsel yararlarla kentsel yaşam kalitesine önemli katkılarda bulunmaktadır.

Aydın Kanza Parkı örneğinde, parkların sağladığı mikro iklimsel yararların belirlenmesini amaçlayan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, bu konuda daha önce yapılan bilimsel çalışmaları destekler niteliktedir. 10.942 m²'lik yüzölçümü ile uluslararası ölçekte küçük bir kent parkı; Antalya ve Türkiye'deki kent parklarının ortalama büyüklüğü göz önüne alındığında ise orta büyüklükte olarak nitelendirilebilecek bir kent parkı olan Aydın Kanza Parkı, yaz aylarında serin bir ortam sağlamasının yanı sıra kış aylarında da sıcak bir ortam sağlamaktadır.

Ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre, Aydın Kanza Parkı yılın 4 ayında (Ocak-Nisan arası) çevresindeki yapıli alanlara göre daha sıcak iken, yılın 7 ayında ise (Mayıs-Kasım arası) çevresindeki yapıli alanlara göre daha serindir. Aralık ayında ise bir dengelenme söz konusudur. Park, Antalya'da en soğuk ay olan Ocak ayında, öğle saatlerinde 3,2 °C daha sıcak bir ortam sağlamaktadır. En sıcak ay olan Ağustos ayı öğle saatlerinde ise, 50. metreye göre 1,1 °C, 100. metreye göre 0,9 °C ve 300. metreye göre 3,6 °C daha serin bir ortam sağlayarak, kentlinin iklimsel konforuna katkıda bulunmaktadır (Şekil 6.1). Parkın 4 aylık dönemde sağladığı ısıtma etkisi 1,9 °C ile 3,2 °C arasında; 7 aylık dönemde sağladığı serinletme etkisi ise 1 °C ile 3,6 °C arasında değişmektedir.



Şekil 5.1. Aydın Kanza Parkı ile park dışı sıcaklık farkı grafiği (Ağustos ayı)

Sonuçlar, parkın sağladığı ısıtma ve serinletme etkisinin, parktan itibaren belirli bir mesafede de devam ettiğini göstermektedir. Parktan itibaren 100 m. ile parkın mikro iklimsel etkisinin artık görülmediği varsayılan 300. metredeki kontrol noktası sıcaklık farkları incelendiğinde; 100. metredeki ölçüm noktasının yılın 5 ayında (Ocak-Mayıs dönemi) daha sıcak, yılın 7 ayında ise (Haziran-Aralık dönemi) daha serin olduğu

görülmektedir. Parkın sağladığı mikro iklimsel etki sonucu 100. metredeki nokta 5 aylık dönemde 0,5 °C ile 1,4 °C arasında daha sıcak; 7 aylık dönemde 0,8 °C ile 2,7 °C arasında daha serindir.

Antalya’da en sıcak ay olan Ağustos ayı ölçüm ortalamasına baktığımızda, park içi alanlar arasında sert zemin alan hariç diğer ölçüm noktaları sıcaklık değerlerinin eşit çıktığı görülmektedir. Sert zemin alan ile aralarında 0,2 °C’lik bir sıcaklık farkı oluşmuştur. Bunun nedeninin park içi farklı yapısal alanlar arası mesafenin oldukça az olması ve homojen olarak dağılmaması olduğu düşünülmektedir. Çünkü parkın genel sıcaklık değerlerine bakıldığında çevresine göre serinletme etkisi net olarak görülmektedir. Ağaçlık alan sıcaklık değerleri ile havuz çevresi sıcaklık değerlerinin aynı değerleri almasında, havuzdaki fiskiyeler ve havuz çevresi ölçüm noktalarından bazılarının hâkim rüzgâr yönüne paralel olarak denize kadar kesintisiz inen Anafartalar Caddesi’nin çok yakınında yer alması etkili olmuştur. Çim alan sıcaklık değerlerinin ağaçlık alan sıcaklık değerleri ile aynı olmasında da benzer bir durum söz konusudur. Çim alan ölçüm noktalarından bazılarının yine hâkim rüzgâr yönüne paralel olarak denize kadar kesintisiz inen Anafartalar Caddesi’nin çok yakınında yer alması ve bir diğer bir çim alan ölçüm noktasının park içi rüzgâr koridorunun hemen yanında yer alması etkili olmuştur.

Sıcak iklim karakterinde park içi farklı tasarım alanlarının serinletme etkisinin birbirinden net bir şekilde ayrılabilmesi için bu alanların çok fazla parçalanmadan tasarlanması gerekmektedir. Parkın iklimsel konforunda ağaçlık alanlar başta etkili olmak üzere, yukarıda bahsedilen ölçütler göz önüne alınarak tasarlandığında, sırasıyla çim alan, su kenarı ve sert zemin alanın serinletme sağladığı görülmektedir. Ayrıca parkın yazın serinletme etkisinde parkta bulunan ağaçların çapı, yaprak yoğunluğu, dallanmanın zemine mesafesi de ekili olmaktadır.

Park içi ve park dışı ölçüm noktaları biyoiklimsel konfor değerleri açısından incelendiğinde, park içinin park dışına göre konforlu olduğu ayın Şubat ayı olduğu görülmüştür. Kasım ayında park dışı kontrol noktası hariç diğer ölçüm noktalarının biyoiklimsel açıdan konforlu olduğu, kontrol noktasının ise konforsuz olduğu görülmektedir. Burada parkın mikroiklimsel etkisinin park dışı 50. m ve 100. m’ye kadar devam ettiği, ancak 300. m’deki kontrol noktasında etkisini kaybettiği sonucuna varılmaktadır. Aralık ayında ise park içi ölçüm noktaları ve kontrol noktası ölçüm noktasının biyoiklimsel açıdan konforlu olduğu, park dışı 50. m ve 100. m ölçüm noktalarının ise soğuk, yani biyoiklimsel açıdan konforsuz olduğu görülmüştür. Burada ise yine koridorların, bina yönelmelerinin rüzgâr değerlerini etkileyerek biyoiklimsel konforu da etkilediği sonucuna varılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, kentleşme ve küresel ısınma sonucunda ortaya çıkan ve son yılların en önemli kentsel çevre sorunları arasında yer alan kentsel ısı adalarının etkisinin hafifletilmesinde kentsel yeşil alanların ne denli önemli bir görev üstlenebileceğini ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır. Kent parklarının ve diğer yeşil alanların sağladığı iklimsel konfor, Antalya’nın da içinde yer aldığı, ülkemizin Akdeniz iklimine sahip bölgelerinde daha fazla önem taşımaktadır.

Çalışma sonuçları, Peyzaj Mimarlığı bilim dalının uygulama boyutuna katkı sağlamaktadır. Sonuçlar, temel eylem alanı açık ve yeşil alan planlama ve tasarımı olan

Peyzaj Mimarlığı meslek disiplinine gerek kentsel peyzaj planlama ve gerekse kentsel peyzaj tasarımı ve uygulamaları bağlamında katkıda bulunmaktadır. Kentsel peyzaj planlama kapsamında, kentlerin imar planlama sürecinde açık ve yeşil alan planlamasına katkıda bulunurken; kentsel peyzaj tasarımı kapsamında, parkların peyzaj projelerinin hazırlanması sürecinde hangi tip alanların daha fazla iklimsel konfor sağladığını ortaya koymuş olmasıyla katkıda bulunmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar çerçevesinde, özellikle Antalya gibi sıcak iklim bölgelerinde yer alan kentlerde, imar planlarının hazırlanması sürecinde açık ve yeşil alan planlamasına özel bir önem verilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Mevcut planlama pratiğinin bir ürünü olan küçük, birbirinden izole, kent dokusunda düzenli dağılım göstermeyen yeşil alanların, başta iklimsel konfor açısından olmak üzere, kendilerinden beklenen işlevleri yerine getirmeyecekleri bilinmelidir. Parklar ve diğer yeşil alanların kendilerinden beklenen sosyal, kültürel, ekolojik ve iklimsel işlevleri tam olarak yerine getirebilmeleri için kent planlamada bir sistem dâhilinde, belirli standartlara uygun ve yeterli büyüklükte planlanması ve kent dokusunda düzenli dağılımları güvence altına alınmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Ahmad, H. Maulan, B.S. Mariapan, M. and Habib, S. 2011. Users' Preferences of usability and sustainability of old urban park in Tabriz, Iran". *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (11): 1899-1905.
- Akdoğan, G. 1974. Bahçe ve Peyzaj Sanatı Tarihi. Ank.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 536, Ankara, 290 s.
- Akdoğan, G. 1987. Doğa Düzenleme Ders Notları. Yıldız Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 200 s.
- Aklanoğlu, F. 2007. İklim değişikliğinin peyzaj tasarımı ve uygulamaları üzerine etkileri. Uluslar Arası İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı (UKİDEK). 18-20 Ekim, Konya.
- Alaigba, D. B. Fabiyi, O. O. Akinawo, O. S. 2017. GIS in the Assessment of the Impact of Microclimatic Variables on Human Comfort in Akure, Nigeria. *South African Journal of Geomatics*, Special Edition.
- Alpaslan, A.Ö. 2019. Enerji etkin planlama kapsamında Antalya kent için bir yöntem yaklaşımı. Doktora tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 216 s.
- Altunkasa, M.F. 1987.Çukurova Bölgesi'nde biyoklimatik veriler kullanılarak açık ve yeşil alan sistemlerinin belirlenmesi ilkeleri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 264 s.
- Anonim 1: <http://uccrn.org/files/2014/02/ARC3-Chapter-3.pdf> [Son erişim tarihi:27.03.2020].
- Atalay, H. 2008. Deprem durumunda kentsel açık ve yeşil alanların kullanımı-Küçükçekmece-Cennet Mahallesi örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 141 s.
- Balık, H. ve Yüksel (Duman), Ü. 2014. Planlama sürecine iklim verilerinin entegrasyonu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7 (2): 01-06.
- Barış, M.E. 2005. Kent planlaması, kent ekosistemi ve ağaçlar. *Planlama*, 4:156-163
- Boyacı, E. 2010. Ülkemizde kent parkı işlevlerini belirleyen etmenler. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 107 s.
- Ca, V.T. Asaeda, T. Abu, E.M. 1998. Reductions in air conditioning energy caused by a nearby park. *Energy and Buildings*, 29: 83-92.
- Çabuk, S. 2019. Modern türk şehir planlamasında aktif yeşil alan standardı: Kayseri şehir planlarında zamansal bir inceleme. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2) : 280-291.

- Çınar, İ. 1999. Fiziksel planlamada biyoiklimsel veriler kullanarak biyokonforun oluşturulması üzerine Fethiye Merkezi yerleşimi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 89 s.
- Çınar, A. 2007. Psikometri nedir?. *Türk Tesisat Mühendisleri Derneği Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Klima, Yangın ve Sıhhi Tesisat Dergisi*, 49 : (s.ek 1-7).
- Dronova, I. Friedman, M. McRae, I. Kong, F. Yin, H. 2018. Spatio-temporal non-uniformity of urban park greenness and thermal characteristics in a semi-arid “
- Eliasson, I. And Svensson, M.K. 2003. Spatial air temperature variations and urban land use – a statistical approach. *Meteorol. Appl.*, 10: 135–149.
- Emür, S. H. ve Onsekiz, D. 2007. Kentsel yaşam kalitesi bileşenleri arasında açık ve yeşil alanların önemi – Kayseri/Kocasinan İlçesi Park Alanları Analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22): 367-396.
- Feyisa, G. L. Dons, K. Meilby, H. 2014. Efficiency of parks in mitigating urban heat island effect: An example from Addis Ababa. *Landscape and Urban Planning*, 123: 87-95.
- Güçlü, Y. 2008. Alanya-Samandağ Kıyı Kuşağında konforlu olma süresi ve deniz turizmi mevsiminin iklim koşullarına göre belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 50: 1-20.
- Gül, A. ve Küçük, V. 2001. Kentsel açık yeşil alanlar ve Isparta kenti Örneğinde irdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 2: 27-48.
- Güngör, S. ve Polat, A.T. 2012. Bioklimatik konfor ve bioklimatik konfora sahip alanların coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla tespitinde kullanılan yöntemler üzerine bir araştırma. *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Özel sayı.
- Hamada, S. and Ohta, T. 2010. Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9 (1) : 15-24.
- Herrington, L.P. Bertolin, G.E. Leonard, R.E. 1972. Microclimate of a suburban park. Am. Meteorol. Soc. Conf. on Urban Environment Proc. p. 43-44. Boston.
- Herrington, L.P. 1977. The role of urban forests in reducing urban energy consumption. Proceedings of the Society of American Foresters Conference. D.C.; 60-66. Washington.

- Howard, L. 1833 The Climate of London by Luke Howard. <https://www.researchgate.net/publication> [Son erişim tarihi: 31.03.2020].
- Karagüzel, O., Ortaçşme, V. , Atik, M. 2000. Planlama ve uygulama yönünden Antalya kenti yeşil alanları üzerinde bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya, 33s.
- Keleş, R. 1998. Kent bilim terimleri sözlüğü, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, 224 ss.
- Kestane, Ö. Ülgen, K. 2013. İzmir ili için biyoklimatik konfor bölgelerinin belirlenmesi. *SDU Teknik Bilimler Dergisi*, 5 (3): 18-25.
- Landsberg, H.E. 1981. The urban climate. Academic Press, Newyork, London, Toronto, Sydney, San Francisco.
- Manavoğlu, E. 2013. Antalya kenti yeşil alanlarının çok ölçütlü analizi ve planlama stratejilerinin geliştirilmesi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 287 s.
- Matzarakis, A. 2011. Workshop and seminar: climate as a key factor in urban planning, 10-11 October, Erzurum.
- McDonald, R. Kroeger, T. Boucher, T. Longzhu, W. Salem, R. Adams, J. Bassett, S. Edgecomb, M. Garg, S. 2016. Planting healthy air: a global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat. The Nature Conservancy, USA, 136 p.
- Mills, G. 2014. Urban climatology: history, status and prospects. *Urban Clim.* 10: 479–489.
- Miraboğlu, M. 1977. Ormanın Hava Kirliliğini Önleyici Etkisi. İ.Ü, Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Niinemets, Ü. Fares, S. Harley, P. Jardine, K.J. 2014. Bidirectional exchange of biogenic volatiles with vegetation: emission sources, reactions, breakdown and deposition. *Plant, Cell Environ*, 37: 1790–1809.
- Nowak, D.J. Crane, D.E. Stevens, J.C. 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban For. Urban Green*, 4: 115–123.
- Oke, T.R. 1987. Boundary layer climates. Methuen: London.423 p.
- Oke, T.R. 1989. The micrometeorology of the urban forest. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B324: 335-349.
- Olgyay, V. 1973. Design with climate, bioclimatic approach to architectural regionalism, Princeton University Pres. Princeton. 190 p.

- Ortaçeşme, V. Karagüzel, O. Atik, M. Sayan, S. 2000. Antalya kentinin aktif yeşil alan varlığı üzerine bir araştırma. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (1): 11-12.
- Ortaçeşme, V. Yıldırım, E. Manavoğlu, E. 2005. Kentsel Yeşil Alan Fonksiyonları Düzleminde Antalya Kenti Yeşil Alanlarına Bir Bakış. Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi. ss. 539-549, 22-24 Eylül, Antalya.
- Özdede, S. 2017. Kentsel peyzaj planlama ve tasarımında rüzgar etkisi; Düzce kenti  rneği. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce, 166 s.
-  zdemir, A. 2009. Katılımcı kentli kimliğinin oluşumunda kamusal yeşil alanların rolü: Ankara kent parkları  rneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A Serisi, 1: 144-153.
-  zkır, A. 2007. Kent parkları yönetim modelinin geliştirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 187 s.
- Polat, A.T. 2001. Kent parkı kavramı ve Konya kenti için bir kent parkı  rneği. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 68 s.
- Saatçioğlu, F. 1978. Açılış konuşması. Büyük İstanbul'un Yeşil Alan Sorunları Ulusal Sempozyumu. İ. . Or. Fak. Yayınları: 270, İstanbul, 426 s.
- Shashua-Bar, L. and Hoffman, M.E. 2000. Vegetation as a climatic component in the design of an urban street an empirical model for predicting the cooling effect of urban green. *Energy and Buildings*, 31: 221–235.
- Shashua-Bar, L. Pearlmutter, D. Erell E. 2011. The influence of trees and grass on outdoor thermal comfort in a hot-arid environment. *International Journal of Climatology*, 31: 1498-1506.
- Sungur, K.A. 1980. "Türkiye'de insan yaşamı açısından uygun olan ve olmayan ısı değerlerinin aylık dağılışı ile ilgili bir deneme". *İstanbul Üniversitesi Coğrafiya Enstitüsü Dergisi*, 23: 27–36.
- şavklı, F. 2012. Antalya'daki kent parklarında su öğelerinin estetik ve işlevsel açıdan değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 145 s.
- şimşek (Kuşçu), . 2016. Orta  lekli parkların mikro iklimsel etki alanlarının araştırılması: Gezi Parkı, Maçka Parkı ve Serencebey Parkı  rneği.
- şimşek (Kuşçu), . ve şengezer, B. 2012. İstanbul metropoliten alanında kentsel ısınmanın azaltılmasında yeşil alanların  nemi. *Megaron Dergisi*, 7 (2): 116-128.
- Thompson, C. 2002. Urban open space in the 21st Century. *Landscape and Urban Planning*, 60 (2): 59-72.

- Toparlar, Y. Blocken, B. Maiheu, B. Van Heijst, G.J.F. 2018. The effect of an urban park on the microclimate in its vicinity: a case study for Antwerp, Belgium. *Int. J. Climatol*, 38: 303-322.
- Topay, M. Yılmaz, B. 2004. Biyoklimatik konfora sahip alanların belirlenmesinde CBS'den yararlanma olanakları: Muğla İli örneği. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri. ss. 425-434, 6-9 Ekim, İstanbul.
- Toy, S. ve Yılmaz, S. 2009. Peyzaj tasarımında biyoklimatik konfor ve yaşam mekânları için önemi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 40 (1): 133-139.
- Upmanis, H. Eliasson, I. Lindqvist S. 1998. The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Göteborg, Sweden). *International Journal of Climatology*, 18: 681-700.
- Vieira, J. Matos, P. Mexia, T. Silva, P. Lopes, N. Freitas, C. Correia, O. Santos-Reis, M. Branquinho, C. Pinho, P. 2018. Green spaces are not all the same for the provision of air purification and climate regulation services: The case of urban parks. *Environmental Research*, 160: 306-313.
- World Health Organization (WHO), 2004. "Urban Bioclimatology", Heat-Waves: Risks and responses, Health and Global Environmental Change Series, No. 2, WHO Regional Office for Europe, Denmark.
- World Meteorological Organization (WMO), 2004. Sustainable development in the information age. Annual Raport, No.980, Switzerland.
- Xiao, D. X. Dond, L. Yan, H. Yang, N. Xiong, Y. 2018. The influence of the spatial characteristic of urban green space on the urban heat island effect in Suzhou Industrial Park. *Sustainable Cities and Society*, 40: 428-439.
- Yan, H. and Dong, L. 2015. The impacts of land cover types on urban outdoor thermal environment: the case of Beijing, China. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 13:43.
- Yao, J. Yang, F. Zhuang, Z. Shao, Y. Yuan, F. 2018. The effect of personal and microclimatic variables on outdoor thermal comfort: A field study in a cold season in Lujiazui CBD, Shanghai. *Sustainable Cities and Society*, 39: 181-188.
- Yıldırım, C. 2011. Antalya kenti içindeki parklarda yer alan donatı elemanlarının estetik ve fonksiyon açısından değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 132 s.
- Yılmaz, S. Yıldız (Demircioğlu), N. Avdan, U. 2013. Ekolojik kentsel planlamada rayman modeli ve termal bant kullanılarak biyoklimatik konforun hesaplanması. Uluslararası Türk Dünyası Çevre Sorunları Sempozyumu. ss. 53-60, 25-26 Kasım, Eskişehir.

- Yu, C and Nyuk Hien, W. 2006. Thermal benefits of city parks. *Energy and Buildings*, 38: 105–120.
- Yücekaya, M. 2013. Kilis’te açık yeşil alanlar ve park nitelikleri. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 139 s.
- Yücel, F.G. Yıldızcı, C.A. 2006. Kent parkları ile ilgili kalite kriterlerinin oluşturulması. *İTÜ Dergisi*, 5 (2): 220–230.
- Yüksel (Duman), Ü. 2005. Ankara kentinde kentsel ısı adası etkisinin yaz aylarında uzaktan algılama ve meteorolojik gözlemlere dayalı olarak saptanması ve değerlendirilmesi üzerinde bir araştırma. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 212 s.
- Yüksel (Duman), Ü. Ve Yılmaz, O. 2008. Ankara kentinde kentsel ısı adası etkisinin yaz aylarında uzaktan algılama ve meteorolojik gözlemlere dayalı olarak saptanması ve değerlendirilmesi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 23(4) : 937-952.
- Zhao, C. Fu, G. Liu, X. and Fu, F. 2011. Urban planning indicators, morphology and climate indicators: a case study for a north-south transect of Beijing, *China Building and Environment*, 46 (5): 1174-1183.

ÖZGEÇMİŞ

Sümeýra ELMA
sumeyraelma@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2017-2020	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2012-2016	İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Peyzaj Mimarı 2016-2017	Royal Maket, İstanbul
----------------------------	-----------------------

ESERLER

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

- 1- Ortaçeşme, V. Elma, S. 2019. Climatic comfort and urban park design. International Design and Engineering Symposium, pp. 1-10, 10-12 October, İzmir Democracy University, İzmir.
- 2- Elma, S. Ortaçeşme, V. 2019. Kent parklarının iklimsel konfora katkıları: Antalya'dan bir örnek. Türkiye Peyzajları 3. Ulusal Konferansı, ss. 93-102, 7-9 Kasım, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.