

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BİYOİKLİMSEL KONFOR ODAKLI YERLEŞİM YERİ BELİRLEME
MODELİ**

Nihat KARAKUŞ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

MART 2024

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BİYOİKLİMSEL KONFOR ODAKLI YERLEŞİM YERİ BELİRLEME
MODELİ**

Nihat KARAKUŞ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

MART 2024

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİYOİKLİMSEL KONFOR ODAKLI YERLEŞİM YERİ BELİRLEME
MODELİ**

Nihat KARAKUŞ
UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez 29/03/2024 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Serdar SELİM (Danışman)
Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ
Prof. Dr. Süleyman TOY
Prof. Dr. Bekir Taner SAN
Doç. Dr. İsmail ÇİNAR

ÖZET

BİYOİKLİMSEL KONFOR ODAKLI YERLEŞİM YERİ BELİRLEME MODELİ

Nihat KARAKUŞ

Doktora Tezi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Serdar SELİM

Mart 2024; 180 sayfa

Sürdürülebilir yerleşim yerlerinin planlaması, bir dizi kriterlerin birlikte değerlendirilmesi ile yapılmaktadır. Bu kriterlerden biri olan iklim kriteri, literatürde yer alan birçok çalışmada sadece iklim elemanları olarak sürece dahil edilmiştir. Sürdürülebilir yerleşim yerlerinin belirlenmesinde, iklim elemanlarının tek başlarına birer parametre olarak kullanılmasının yeterli olmayacağı düşüncesiyle, araştırmada farklı bir yaklaşım geliştirilmiştir. Araştırmada, iklim kriteri yerine, hava sıcaklığı, nem, rüzgâr hızı ve bulutluluktan oluşan iklim elemanlarıyla birlikte zamansal, mekânsal ve insana bağlı olan kişisel parametrelerin hepsinin birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilen bir dizi analizler sonucunda insanların bulundukları ortamın havasıyla ilgili hislerini ifade eden biyoiklimsel konfor kriteri kullanılmıştır. Araştırmada, doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin, Antalya kent merkezi ve yakın çevresinde uygulanarak oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle doğal eşiklerden yararlanılarak Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan alan sınırları, 50 mikro havzanın birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Sonra araştırma kapsamında kullanılacak doğal çevre ve biyoiklimsel konfor veri setleri oluşturulmuştur. Araştırma alanının biyoiklimsel konforu, RayMan modelinde FES (Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık) indeksi kullanılarak hesaplanmıştır. Kriterlerin uygunluk katsayıları analitik hiyerarşi süreciyle, alt kriterlerin uygunluk değerleri de literatürden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Kriterlerin CBS ortamında sentezlenmesiyle biyoiklimsel konfora sahip uygun yerleşim yeri haritası üretilmiştir. Üretilen uygunluk haritası, Jenk algoritmasına göre sınıflandırılıp değerlendirilmiştir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa iklim tipinde yer alan araştırma alanının biyoiklimsel konfor koşullarında, zamansal ve mekânsal olarak ısı algı farklılıklarının mevsimsel düzeyde ve özellikle mevsim geçişlerinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanında uygun biyoiklimsel konfor koşulları, nisan başından mayıs sonuna kadar ve ekim başından kasım sonuna kadar olmak üzere en az iki, en fazla da dört ay süreyle oluşmaktadır. Tolere edilebilir düzeydeki biyoiklimsel konfor koşulları ise, şubat başından haziran sonuna kadar ve eylül başından aralık sonuna kadar olmak üzere araştırma alanında en az yedi, en fazla da dokuz ay süreyle oluşmaktadır. Uygun olmayan biyoiklimsel konfor koşulları da aralık başından mart sonuna kadar ve temmuz başından eylül sonuna kadar olmak üzere araştırma alanında en az beş, en fazla yedi ay süreyle oluşmaktadır. Araştırma sonucunda, 21844.4 ha arazinin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri için uygun olduğu, 38853.4 ha arazinin yerleşim yeri olma potansiyeline sahip olduğu ve 42873.0 ha arazinin yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Mekânsal büyüklük bakımından Aksu ve Konyaaltı ilçelerinde diğer ilçelerden daha fazla yerleşime uygun arazilerin olduğu,

Kepez ilçesinde ise diğer ilçelerden daha fazla yerleşim yeri olabilme potansiyeline sahip arazilerin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın, biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yerlerinin planlanmasına ve bu kapsamda insan yaşam kalitesinin artırılmasında önemli katkılar sağlayabileceği öngörülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: AHP, Antalya, Biyoiklimsel Konfor, CBS, Yerleşim Yeri

JÜRİ: Doç. Dr. Serdar SELİM

Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ

Prof. Dr. Süleyman TOY

Prof. Dr. Bekir Taner SAN

Doç. Dr. İsmail ÇİNAR

ABSTRACT

BIOCLIMATIC COMFORT FOCUSED SETTLEMENT DETERMINATION MODEL

Nihat KARAKUŞ

PhD Thesis in Remote Sensing and Geographic Information Systems Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serdar SELİM

March 2024; 180 pages

Sustainable settlements are planned by evaluating a number of criteria together. The climate criterion, one of these criteria, has been included in the process only as climate elements in many studies in the literature. A different approach was developed in the research, considering that using climate elements alone as parameters would not be sufficient in determining sustainable settlements. In the research, instead of the climate criterion, the bioclimatic comfort criterion, which expresses people's feelings about the air in their environment, was used as a result of the analyses carried out by using all the temporal, spatial, and human-related personal parameters together with the climate elements consisting of air temperature, humidity, wind speed, and cloudiness. The research was aimed at creating a bioclimatic comfort-oriented settlement determination model by applying it in Antalya city center and its immediate surroundings, considering the balance of protection and use of natural resources. For this purpose, first of all, the area boundaries covering Antalya city center and its immediate surroundings were created by combining 50 microbasins by using natural thresholds. Then, natural environment and bioclimatic comfort data sets were created. The bioclimatic comfort was calculated using the FES (physiological equivalent temperature) index in the RayMan model. The suitability coefficients of the criteria were determined through the analytical hierarchy process, and the suitability values of the sub-criteria were determined by using the literature and expert opinions. By synthesizing the criteria in the GIS environment, a suitable settlement map with bioclimatic comfort was produced. The produced suitability map was classified and evaluated according to the Jenk algorithm. The region is in the Csa climate type according to the Köppen-Geiger climate classification, and it has been determined that temporal and spatial thermal perception differences in the bioclimatic comfort conditions of the region occur at the seasonal level and especially during seasonal transitions. Suitable bioclimatic comfort conditions in the area occur at least twice, from the beginning of April to the end of May and from the beginning of October to the end of November, and for a maximum of four months. Tolerable bioclimatic comfort conditions occur in the area for at least seven and at most nine months, from the beginning of February to the end of June and from the beginning of September to the end of December. Unsuitable bioclimatic comfort conditions occur in the area for at least five and at most seven months, from the beginning of December to the end of March and from the beginning of July to the end of September. As a result of the research, it was determined that 21844.4 ha of land was suitable for a settlement with bioclimatic comfort, 38853.4 ha of land had the potential to be a settlement, and 42873.0 ha of land was not suitable for a settlement. In terms of spatial size, it has been determined that there are more lands suitable for settlement in Aksu and Konyaaltı districts than other districts, and that there

are more lands in Kepez district that have the potential for settlement than other districts. It is envisaged that this study can provide significant contributions and guidance to decision-makers, planners, and managers in the planning of bioclimatic comfort-oriented settlements and, in this context, improve the quality of human life.

KEYWORDS: AHP, Antalya, Bioclimatic Comfort, GIS, Settlement

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Serdar SELİM

Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ

Prof. Dr. Süleyman TOY

Prof. Dr. Bekir Taner SAN

Assoc. Prof. Dr. İsmail ÇİNAR



ÖNSÖZ

Doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek yaşanılabilir ve sürdürülebilir yerleşim yerlerinin belirlenmesi sürecinde, iklim elemanlarının tek başlarına birer parametre olarak kullanılmasının yerleşim yeri planlamasında yeterli olmayacağı düşüncesiyle araştırmada, hava sıcaklığı, nem, rüzgâr hızı ve bulutluluktan oluşan iklim elemanları ile birlikte zamansal, mekânsal ve insana bağlı olan kişisel parametrelerin hepsinin birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilen bir dizi analizler sonucunda insanların bulundukları ortamın havasıyla ilgili hislerini ifade eden biyoiklimsel konfor olarak ele alınması amaçlanmıştır. Böylelikle, insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği sürdürülebilir yerleşim alanlarının belirlenmesi sürecinde, iklimin insanların algıladığı haliyle yerleşim yeri planlama süreçlerine ve analizlerine dâhil edilerek yapılması amacıyla, biyoiklimsel konforun yerleşim yeri belirleme sürecinde hangi aşamada ve sürece nasıl dâhil edileceğine yönelik bilimsel niteliğe ve yaygın etkiye sahip uygulanabilir bir araştırma modelinin Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan 50 mikro havzanın birleştirilmesiyle oluşturulan alanda uygulanarak oluşturulması ve oluşturulan modelin literatüre katkı sağlaması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan yaygın etkiye sahip araştırma modelinin kentsel ve kırsal yerleşim yeri planlaması ve kentsel alan kullanımlarının belirlenmesi başta olmak üzere, insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği alanların planlanmasına yönelik yapılacak olan bütün çalışmalara kaynak teşkil etmesi, araştırmada elde edilen bulgu ve sonuçların Antalya kent merkezi ve yakın çevresinde yapılacak kentsel ve kırsal yerleşim yeri planlamalarına rehberlik etmesi, araştırma modelinin uygulanması sonucunda planlanacak alanlarda doğal iklim koşullarının etkin bir şekilde kullanılması ile enerji tasarrufunun sağlanması, çevre sorunlarının azaltılması, planlanacak alanda yaşayacak insanların yaşam kalitesinin artması, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışmanın başından sonuna kadar yardım ve desteklerini esirgemeyen, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serdar SELİM'e, araştırma modelinin oluşmasında, biyoiklimsel konforun veri setinin belirlenmesinde, hesaplanmasında ve değerlendirilmesinde çalışmaya yaptıkları değerli eleştirileri ve katkılarından dolayı Prof. Dr. Mehmet TOPAY ve Doç. Dr. İsmail ÇİNAR'a, arazi planlaması süreciyle ilgili değerli eleştirileri ve katkılarından dolayı Prof. Dr. Namık Kemal SÖZMEZ'e, araştırma modelinin geliştirilmesinde, analizinde ve sonuçların sınıflandırılıp değerlendirilmesinde değerli fikirleri ve eleştirileri ile yapmış olduğu katkılarından dolayı Prof. Dr. Bekir Taner SAN'a, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesine yapmış olduğu katkılarından dolayı Prof. Dr. Süleyman TOY'a, araştırmada uygun yerleşim yerinin belirlenmesi sürecindeki değerli eleştirileri ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Zeynep R. ARDAHANLIOĞLU'na ve akademik çalışmalarımın olgunlaşmasındaki değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Muzaffer YÜCEL'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, akademik çalışmalarımda motive edici yaklaşımla desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Murat ZENGİN'e ve Doç. Dr. Özgür ÖZER'e teşekkürü bir borç bilirim. Veri setinin oluşturulmasında gereksinim duyulan verilerin temin edilmesindeki desteğinden dolayı Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü ve Antalya Büyükşehir Belediyesi'ne teşekkür ederim. Çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen ve bu süreci benimle birlikte yaşayan aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
AKADEMİK BEYAN	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	11
2.1. Yerleşim Yeri Planlamasına Yönelik Literatür Özeti	11
2.2. Biyoiklimsel Konfora Yönelik Literatür Özeti	17
3. MATERYAL VE METOT	23
3.1. Araştırma Alanı	23
3.1.1. Araştırma alanının sosyo-kültürel yapısı	25
3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	31
3.2. Veri seti	33
3.2.1. Doğal Çevre Verileri.....	35
3.2.2. Biyoiklimsel Konfor Verileri.....	41
3.3. Yöntem	51
3.3.1. Araştırma alanının sınırının belirlenmesi	53
3.3.2. Veri toplama	53
3.3.3. Biyoiklimsel konforun hesaplanması (FES/RayMan Modeli)	54
3.3.4. Biyoiklimsel Konforun Mekânsal Dağılımı	56
3.3.5. Biyoiklimsel Konforun Sınıflandırılması	56
3.3.6. Coğrafi Veri Tabanının Üretilmesi.....	59
3.3.7. Biyoiklimsel Konforun Yerleşim Yeri Seçimine Entegrasyonu	59
3.3.8. Yerleşim Yeri Uyguluk Değerlerinin Belirlenmesi.....	60
3.3.9. Yerleşim Yeri Uyguluk Katsayılarının Belirlenmesi	62
3.3.10. Biyoiklimsel Konfora Sahip Yerleşim Yerinin Belirlenmesi	66
3.3.11. Biyoiklimsel Konfora Sahip Yerleşim Yerinin Sınıflandırılması	66
3.3.12. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yerinin değerlendirilmesi, sonuç ve önerilerin geliştirilmesi.....	67
4. BULGULAR	69
4.1. Biyoiklimsel Konforun Belirlenmesi	69

4.2. Yerleşim Yeri Uygunluk Analizi	96
4.2.1. Kriterlerin Yerleşim Yeri Uygunluk Durumu	96
4.2.2. Kriterlerin Yerleşime Uygunluk Katsayılarının AHS Tekniği ile Belirlenmesi.....	114
4.2.3. Biyoiklimsel Konfora Sahip Yerleşim Yeri Uygunluk Analizi.....	117
5. TARTIŞMA	123
6. SONUÇLAR	135
7. KAYNAKLAR	139
8. EKLER.....	161
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Biyoiklimsel Konfor Odaklı Yerleşim Yeri Belirleme Modeli” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

29 / 03 / 2024

Nihat KARAKUŞ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

. : Ondalık Ayırıcı

% : Yüzde

‰ : Binde

' : Dakika

° : Derece

°C : Santigrat Derece

ha : Hektar

km² : Kilometrekare

m/s : Metre/Saniye

W/m² : Watt/Metrekare

Kısaltmalar

Af : Tropikal Yağmur Ormanı İklimi

AHP : Analytical Hierarchy Process

AHS : Analitik Hiyerarşi Süreci

AKKS : Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı

ANTBİRLİK : Antalya Pamuk ve Narenciye Tarım Satış Kooperatifleri Birliği

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

Bsk : Soğuk Çöl İklimi

BTG : Büyük Toprak Grupları

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemleri

Cfa : Subtropikal İklim

Cfb : Ilıman Okyanusal İklim

CI : Consistency Index

clo : Clothing Insulation Value

CORDEX : Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment

CORINE : Coordination of Information on the Environment

CR : Consistency Ratio

CRITIC: Criteria Importance Through Intercriteria Correlation

Csa : Sıcak-Yaz Akdeniz İklimi

Cwa : Nemli Subtropikal İklim

ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme

DEM : Digital Elevation Model

DSİ : Devlet Su İşleri

ESRI : Environmental Systems Research Institute

ET : Effective Temperature

FAHP : Fuzzy Analytical Hierarchy Process

FES : Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık

GDEM: Global Digital Elevation Model

GIS : Geographic Information Systems

Icl : Clothing Insulation Value

IDW : Inverse Distance Weighting

İHA : İnsansız Hava Aracı

KHK : Kanun Hükmünde Kararname

LULC : Land Use and Land Cover

MCDA: Multi-Criteria Desicion Analysis

MGM : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MIF : Multi-Influence Factor

mPET : Modified Physiologically Equivalent Temperature

MTA : Maden Tetkik Arama

PET : Physiological Equivalent Temperature

PMV : Predicted Mean Vote

PPD : Predicted Percentage of Dissatisfied

RCP : Representative Concentration Pathways

RI : Random Index

SSI : New Summer Index

THI : Thermohygrometric Index

TSV : Thermal Sensation Vote

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

Tw : Wetbulb Temperature

UD : Uygunluk Değeri

UK : Uygunluk Katsayısı

UTCI : Universal Thermal Climate Index

WBGT: Wet Bulb Globe Temperature

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. McHarg'ın ortaya koymuş olduğu katmanlama modeli	3
Şekil 1.2. Olgyay biyoiklim haritası	7
Şekil 1.3. Araştırma modeli	9
Şekil 2.1. Yerleşim yeri belirleme çalışmalarının yıllara göre dağılımı	11
Şekil 2.2. Yerleşim yeri belirleme çalışmalarının ülkelere göre dağılımı	11
Şekil 2.3. Biyoiklimsel konfor çalışmalarının yıllara göre	18
Şekil 2.4. Biyoiklimsel konfor çalışmalarının ülkelere göre dağılımı	18
Şekil 3.1. Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan araştırma alanı	23
Şekil 3.2. Araştırma alanının idari sınırları.....	24
Şekil 3.3. Attaleia (Antalya) kenti kurulamadan önce kuzey ve güney kent.....	28
Şekil 3.4. Antalya'nın ilk imar planı.....	29
Şekil 3.5. Antalya'nın 1927-1980 yılları arası yerleşim yerinin mekânsal gelişimi.....	30
Şekil 3.6. Antalya'nın 1990-2018 yılları arası yerleşim yerinin mekânsal gelişimi.....	30
Şekil 3.7. Türkiye iklim sınıflandırması	31
Şekil 3.8. Antalya rüzgâr frekans diyagramı, esme sayısı yüzdesi	33
Şekil 3.9. Arazi kullanım kabiliyet sınıfı haritası	35
Şekil 3.10. Drenaj (geçirgenlik) haritası	36
Şekil 3.11. Litoloji haritası	37
Şekil 3.12. Ulusal diri fay hattı ve Antalya kentsel yerleşim alanının çizgisel deprem kaynaklarına uzaklıkları	37
Şekil 3.13. Eğim haritası.....	38
Şekil 3.14. Bakı haritası	39
Şekil 3.15. Yükselti haritası	39
Şekil 3.16. Hidroloji haritası	40
Şekil 3.17. Mevcut arazi kullanımı haritası	41
Şekil 3.18. Araştırma alanı ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarının dağılımı.....	43
Şekil 4.1. Aylara göre FES frekans dağılımı	71
Şekil 4.2. Ocak ayı biyoiklimsel konfor haritası.....	73
Şekil 4.3. Ocak ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı	73
Şekil 4.4. Şubat ayı biyoiklimsel konfor haritası	75
Şekil 4.5. Şubat ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı	75
Şekil 4.6. Mart ayı biyoiklimsel konfor haritası	77
Şekil 4.7. Mart ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı.....	77
Şekil 4.8. Nisan ayı biyoiklimsel konfor haritası.....	79
Şekil 4.9. Nisan ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı	79
Şekil 4.10. Mayıs ayı biyoiklimsel konfor haritası	81
Şekil 4.11. Mayıs ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı	81
Şekil 4.12. Haziran ayı biyoiklimsel konfor haritası	83
Şekil 4.13. Haziran ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı.....	83
Şekil 4.14. Temmuz ayı biyoiklimsel konfor haritası.....	85
Şekil 4.15. Temmuz ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı	85
Şekil 4.16. Ağustos ayı biyoiklimsel konfor haritası	87
Şekil 4.17. Ağustos ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı	87
Şekil 4.18. Eylül ayı biyoiklimsel konfor haritası	89
Şekil 4.19. Eylül ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı.....	89
Şekil 4.20. Ekim ayı biyoiklimsel konfor haritası	91

Şekil 4.21. Ekim ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı.....	91
Şekil 4.22. Kasım ayı biyoiklimsel konfor haritası.....	93
Şekil 4.23. Kasım ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı.....	93
Şekil 4.24. Aralık ayı biyoiklimsel konfor haritası.....	95
Şekil 4.25. Aralık ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı.....	95
Şekil 4.26. Yerleşim yeri için AKKS uygunluk durumu haritası.....	97
Şekil 4.27. Yerleşim yeri için drenaj uygunluk durumu haritası.....	98
Şekil 4.28. Yerleşim yeri için litoloji uygunluk durumu haritası.....	99
Şekil 4.29. Yerleşim yeri için eğim uygunluk durumu haritası.....	100
Şekil 4.30. Yerleşim yeri için bakı uygunluk durumu haritası.....	101
Şekil 4.31. Yerleşim yeri için yükselti uygunluk durumu haritası.....	102
Şekil 4.32. Yerleşim yeri için su kaynaklarına yakınlık uygunluk durumu haritası.....	103
Şekil 4.33. Yerleşim yeri için mevcut arazi kullanımı uygunluk durumu haritası.....	104
Şekil 4.34. Ocak ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	108
Şekil 4.35. Şubat ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	108
Şekil 4.36. Mart ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	109
Şekil 4.37. Nisan ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	109
Şekil 4.38. Mayıs ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	110
Şekil 4.39. Haziran ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	110
Şekil 4.40. Temmuz ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	111
Şekil 4.41. Ağustos ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	111
Şekil 4.42. Eylül ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	112
Şekil 4.43. Ekim ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	112
Şekil 4.44. Kasım ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	113
Şekil 4.45. Aralık ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası.....	113
Şekil 4.46. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri uygunluk analizi işlem akışı.....	117
Şekil 4.47. Normalleştirilmiş biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri verilerinin dağılımı ve Jenk's optimizasyonu algoritmasına göre sınıflandırması.....	118
Şekil 4.48. Biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu haritası.....	119
Şekil 4.49. İlçelere göre biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu.....	120
Şekil 4.50. Mevcut yerleşim yerinin biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu haritası.....	121
Şekil 4.51. İlçelere göre mevcut yerleşim yerinin biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu.....	122

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Antalya kent merkezi 1890-2012 yılları arası nüfusu ve nüfus artış hızı ...	25
Çizelge 3.2. Antalya ili ve merkez beş ilçenin 2008-2022 yılları arası nüfusu	27
Çizelge 3.3. Antalya ili ve merkez beş ilçenin 2008-2022 yılları arası yıllık nüfus artış hızı	27
Çizelge 3.4. Antalya ili 1929-2017 yılları arası ortalama iklim verileri	32
Çizelge 3.5. Antalya ili 1929-2017 yılları arası en yüksek-en düşük sıcaklık verileri ...	32
Çizelge 3.6. Literatürde uygun yerleşim yeri belirlemede kullanılan kriterler	34
Çizelge 3.7. Bulutluluk verileri	42
Çizelge 3.8. Meteoroloji gözlem istasyonu aylık ortalama iklim verileri	44
Çizelge 3.9. Türk insanının cinsiyet ve yaşına göre ortalama boy ve kilosu	48
Çizelge 3.10. Araştırma alanındaki beş ilçenin 2015-2019 yılları arası yaşa göre ortalama nüfus verileri	48
Çizelge 3.11. Giysilerin clo değerleri	49
Çizelge 3.12. Aktivitelere göre metabolik ısı üretim değerleri	50
Çizelge 3.13. Biyoiklimsel konfor (FES) alt kriterleri ve farklı iklim bölgeleri için oluşturulan ısı algı ölçütleri	59
Çizelge 3.14. Csa iklim tipi için biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütleri	59
Çizelge 3.15. Kriterlere ait alt kriterlerin yerleşim açısından uygunluk değerleri	61
Çizelge 3.16. İkili karşılaştırma ölçeği	63
Çizelge 3.17. Rassallık indeksi	66
Çizelge 4.1. İstasyon özelinde aylık FES değerleri	70
Çizelge 4.2. Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde kriterler ve uzman değerlendirmeleri ağırlık katsayıları	116

1. GİRİŞ

İnsanoğlu ilk zamanlarda geçimini avcılık ve toplayıcılıkla sağlayarak, vahşi hayvanlardan ve doğa koşullarından korunmak amacıyla dağınık ve seyrek olan küçük topluluklar halinde mağara veya kaya kovuklarında yaşamıştır (Kejanlı 2005). Ancak zamanla, yiyecek ve içme suyu teminini kolaylaştıran nehir kıyıları gibi uygun bölgelere yerleşmeye başlayarak (Bülbül 2016), göçebelikten yerleşik düzene doğru bir geçişin yaşanmasıyla köy mimarisi tarzında barınma ve korunmaya hizmet eden kalıcı barınaklar yapılmıştır. Dünyadaki ilk yerleşim yeri oluşturma hareketinin çekirdeğini, göçebe yaşam tarzından nehir boyunda yerleşik düzende yaşama geçişin oluşturduğu bilinmektedir (Kejanlı 2005).

Yerleşim yeri, 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu'nun 19. Maddesi'nde "Bir kimsenin sürekli kalma niyetiyle oturduğu yer" şeklinde tanımlanmıştır. İnsanoğlu yerleşik hayata geçiş yaptıktan sonra barınmak ve günlük yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek için konutlar oluşturmuş ve bu konutların çevresindeki diğer konutların ve çeşitli faaliyetlerin sürdürüldüğü ticari ve kamusal yapıların ile bir araya gelmesiyle yerleşim yerleri oluşmuştur (Çelik 2019). Kentsel yerleşim yeri, toplumun barınma, ulaşım, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi birçok ihtiyacının karşılandığı ve nüfusun daha yoğun olduğu yerlerdir (Keleş 2012). Kırsal yerleşim yeri ise, kırsal alan üzerinde kurulmuş, geçim kaynağı çoğunlukla tarımsal üretime dayanan, az nüfuslu ve nüfusun bir arada değil, araziye gelişigüzel dağılmış olduğu yerleşim biçimidir (Yılmaz 2019).

İlk ve orta çağlarda yerleşim yeri seçilirken, seçilecek yerin sağlığa uygun iklim ve topografyaya sahip olması, ulaşımın kolay olması, su kaynaklarına yakın olması, toprağın verimli olması ve savunma bakımından uygun bir konuma sahip olması gibi beş temel kriter dikkate alınmıştır (Kejanlı 2005). Bu kriterler zaman içerisinde yaşanan çağın koşullarına, mekânın özelliklerine ve planlama yaklaşımlarına göre değişiklik göstermiştir.

Geçmişten günümüze kadarki süreçte nüfusun her geçen gün artması, sanayi ve teknolojiye ilerlemeler yeni yerleşim yerlerinin oluşmasına ve varolan yerleşim yerlerinin genişlemesine neden olmuştur (Lai vd. 2019; Ateş 2024). 1800'lerin başında 1 milyar olan dünya nüfusu, 1900'lerde 2 milyara, 2000 yılında 6 milyara, 2022 yılında 8 milyara ulaşmıştır (Çamurcu 2005; Sevinç ve Aktuğ 2023; TÜİK 2024). 1950 yılında dünya nüfusunun %30'u kentlerde yaşarken, artan kentleşme ile 2010 yılında %50'si kentlerde yaşamaya başlamıştır. Kentleşme hareketlerinin hız kazanmasıyla birlikte 2030 yılında nüfusun %60'ının, 2050 yılında ise %70'inin kentlerde yaşayacağı öngörülmektedir (Ateş 2024).

Artan nüfus ve kentleşme, zaman içerisinde doğal kaynaklar üzerinde farklı çevre sorunları olarak ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan çevre sorunlarına yönelik çözüm arayışları 1960'larda başlamış olup, Türkiye'de 1980'lerde çevreye duyarlı kentsel gelişme politikalarının uygulanmaya başlamasıyla çevre sorunları daha da belirgin hale gelmiştir (Reis vd. 2008; Meydan Yıldız 2016). Kentsel nüfusun hızla artması, güvenli ve sürdürülebilir yeni yerleşim alanlarına olan talebi artırmıştır. Bu sebeple, sağlıklı kentsel büyüme ve gelişme için yapılan planlama çalışmaları son derece önemlidir. Uzun vadeli ve kapsamlı olan bu planlar, gelecekteki şehirleşmeyi yönlendirmektedir (Alkan 2023).

Tarih boyunca bilim adamları tarafından yerleşim alanlarını düzenleme ve planlama konusunda farklı düşünceler üretilmiştir (Karakurt 2006). 19. yüzyılın sonlarında doğal yapıyı dikkate alan ekolojik planlama ile ilgili ilk temel kavramlar geliştirilmiştir. Olmsted, fiziksel planların sürdürülebilir olabilmesi için yönetim stratejilerinin de gerekli olduğunu öne sürmüştür (Ayaşlıgil 2020). Türkiye’de kentsel ve kırsal yerleşim yeri planlamasının tarihi çok eski değildir. 1848 yılında çıkarılan Ebniye Nizamnamesi ile yasal altyapısı hazırlanan kent planlaması çalışmalarına ilk olarak 1870’li yıllarda başlanılmıştır (Görmez 2001). Şehir plancıları, 1950’li yıllarda, şeffaf haritaların çakıştırılması temeline dayanan çeşitli planlama ve arazi analizi çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Özellikle, McHarg’ın 1963 yılında yaptığı çalışma, planlama alanında ekolojik temelli çalışmaların temelini oluşturması bakımından uluslararası literatürde önemli bir yere sahiptir. Ekolojik planlama yaklaşımları, doğal ve kültürel kaynakları korumanın yanında sağlıklı bir kent gelişimi ve kaynakların gelecek nesillere bozulmadan aktarılması için günümüzde zorunlu bir yaklaşım haline gelmiştir (Başal 1974; Hendrix vd. 1988; Niemelä 1999; Termorshuizen vd. 2007; Ortaçeşme 2008; Şahin 2009; Ardahanlıoğlu vd. 2020).

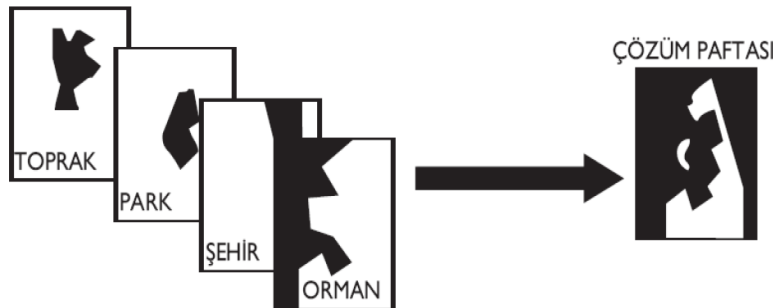
Arazi kullanımına yönelik planlama, arazi uygunluklarının analiz edilmesi ve optimal kullanımların belirlenmesiyle gerçekleştirilmektedir (Cengiz vd. 2013). Bu analizler, arazinin potansiyelini belirleme işlevini üstlenir ve çeşitli arazi kullanımı türlerinin ihtiyaçları ile arazinin sahip olduğu niteliklerin karşılaştırılması yapılarak gerçekleştirilmektedir (Akbulak 2010). Böylece, arazinin hangi kullanım tipine uygun olduğu uygunluk analizleri ile ortaya konulmaktadır (Duc 2006; Akbulak 2010). Arazi kullanımında uygunluk analizi, belirli gereksinimlere, tercihlere veya bazı faaliyetlerin tahminlerine göre gelecekteki arazi kullanımları için en uygun mekânsal modeli belirlemeyi amaçlamaktadır (Hopkins 1997; Collins vd. 2001; Malczewski 2004). Sınırlı bir kaynak olan arazilerin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için doğal yapılarına uygun olarak kullanılması ve korunması ele alınması gereken öncelikli konular arasında yer almaktadır. Alan kullanımı planlamasında, mevcut kaynakların en etkin biçimde kullanılması amaçlanırken, toplumun bugünkü ve gelecekteki taleplerinin belirlenmesi ve bu taleplerin planlama sürecine dâhil edilmesi gerekmektedir (Yılmaz 2005).

Yerleşim yeri planlamasının ekolojik yaklaşımla yapılması kaynakların doğru ve etkili bir şekilde yönetimi açısından kritik öneme sahiptir (Zengin 2007). Bu noktada, sürdürülebilir alan kullanımı için çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin dengeli bir şekilde ele alınması ve her birinin planlama sürecine entegre edilmesi gerekmektedir (Yılmaz 2005; Ceylan ve Yılmaz 2020). En uygun arazi kullanım tipinin belirlenmesi için arazinin çevresel özelliklerinin yanısıra kullanıcı gereksinimlerinin de dikkate alınması önem arz etmektedir. Bu yaklaşımlarla yapılan analizler, arazinin doğal karakteristiklerini, ekosistem sağlığını ve biyoçeşitliliği korurken, aynı zamanda insanların ihtiyaçlarını da karşılayacak şekilde yapılmalıdır (Mohit ve Ali 2006).

Yerleşim yerlerinin sürdürülebilirliğin sağlanması ve ekolojik yapıya uygun bir şekilde planlanması için uygunluk analizleri yapılmalıdır (Alkan ve Uzun 2016). Yerleşim yeri uygunluk analizleri, fiziksel ve sosyo-ekonomik faktörleri dikkate alan çok kriterli bir karar sürecidir (Abudeif vd. 2014). 1960’lı yıllarda, karar verme sürecinde farklı fikirlerin bir araya getirilmesi ve büyük miktarlardaki karmaşık bilgilerin ele alınmasındaki zorlukları hafifletmek için çok kriterli karar verme (ÇKKV (MCDA;

Multi-Criteria Desicion Analysis) teknikleri ortaya çıkmıştır (Mosadeghi vd. 2015). Çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan ve Saaty tarafından 1970’lerde geliştirilen analitik hiyerarşi süreci AHS (AHP; Analytical Hierarchy Process), hiyerarşik olarak tanımlanan problemlerde hedefe ulaşmak için uzmanların ikili karşılaştırmalardaki tercihlerinin gücünü sayısal değerlerle ifade etmesi ve herkes tarafından kolaylıkla uygulanabilir olması nedeniyle uygun yerleşim yeri analizlerinde yaygın olarak kullanılan ve hakemli birçok çalışmada doğrulanan bir teknik olmuştur (Deng 1999; Duc 2006; Mohit ve Ali 2006; Ying vd. 2007; Wang ve Chen 2008; Tudes ve Yiğiter 2010; Kordi ve Brandt 2012; Mosadeghi vd. 2013; Mosadeghi vd. 2015; Parry vd. 2018; Owolabi vd. 2020; Güler 2021; Kılıç vd. 2023).

Yerleşim yeri belirleme yöntemleri bir dizi kriterin birlikte değerlendirilip uygunluk düzeylerinin belirlenmesi esasına dayanmaktadır (Mosadeghi vd. 2015). Birden fazla kriteri birlikte değerlendirmede insan beyninin kapasitesi verilen her alternatifi değerlendirmeye izin vermediği için mekânsal planlama çalışmalarında kriter sayıları sınırlı sayıda kalmıştır (Kinoshita 2005; Kumar ve Shaikh 2013). McHarg (1969), insan yeteneği ve duyusuyla yapılacak olan harita çakıştırma çalışmalarında, katman sayısının beşi aşması durumunda sağlıklı sonuçlar vermeyeceği ve yetersiz kalacağı düşüncesiyle Jacqueline Tyrwhitt’in 1950’de ortaya koyduğu çakıştırma yaklaşımından yola çıkarak kritere ait haritaları şeffaf kağıtlara çizip üst üste çakıştırarak uygun alan seçimlerini ortaya koymuştur (Şekil 1.1). McHarg ekolojik tabanlı alan planlamasında daima coğrafi katmanların ve konumların bulunması gerektiğini vurgulamıştır (Şenöz 2013). McHarg’ın bu yaklaşımı son zamanlarda CBS (Coğrafi Bilgi sistemleri) yazılımlarında raster veriden oluşan farklı katmanların farklı ölçütlerle üst üste çakıştırılmasında yaygın olarak kullanılan overlay analizinin temelini oluşturmuştur (Uz 2005). 1950’de Jacqueline Tyrwhitt’in çakıştırma yöntemini ortaya koyması, 1969’da McHarg’ın kriterleri katmanlayarak çakıştırma modelini geliştirmesi ve 1960’larda çok kriterli karar verme teknikleriyle karar destek sistemlerinin oluşması mekânsal planlama çalışmalarında kullanılan kriter sayılarının artmasını sağlamıştır. Artan kriterlerin sistematik ve bütüncül bir şekilde değerlendirilerek hızlı ve güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi için planlama süreçlerinde karar destek sistemi olarak CBS yazılımlarının kullanılması teşvik edilmiştir (Bandyopadhyay vd. 2009; Duc. 2006; Şenöz 2013; Ardahanlıoğlu vd. 2020; Owolabi vd. 2020).



Şekil 1.1. McHarg’ın ortaya koymuş olduğu katmanlama modeli (Şahin ve Çabuk 1998)

Coğrafi bilgi sistemleri, depolama, mekânsal analiz ve görselleştirme gibi güçlü işlevlere sahip modern bir bilgi tekniğidir (Marble vd. 1984; Charnpratheep vd. 1997; Clarke 1997; Longley vd. 2001; Gregory vd. 2003; Thirumalaivasan vd. 2003). CBS ve bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte doğal kaynaklar, çevre yönetimi ve bunların değerlendirilmesi gibi araştırma alanlarında CBS yazılımları çok yönlü verilerin sistematik ve bütüncül bir şekilde değerlendirilmesini sağlayarak hızlı ve güvenilir sonuçlara ulaşmayı mümkün kıldığı için yaygın olarak kullanılmaktadır (Geneletti 2004; Lan vd. 2004; Valavanis vd. 2004; Zhang vd. 2005; Stevens vd. 2007; Bandyopadhyay vd. 2009; Şenöz 2013; Ardahanlıoğlu vd. 2020; Kılıç vd. 2023). CBS teknolojisi, analizlerden elde edilen sonuçların haritalanmasına da olanak sağlamaktadır (ESRI, 1999; Liu vd. 2007; Taleai vd. 2007; Şenöz 2013). Bu avantajları nedeniyle arazi uygunluk analizi için AHS'nin CBS ile birlikte kullanılması birçok çalışmada uygun bir yöntem olarak kabul edilmiştir. (Ying vd. 2007; Akbulak 2010; Owolabi vd. 2020; Ünlü ve Özdemir 2022). Çeşitli kriterlerin varlığı arazi kullanımı uygunluk analizini giderek daha karmaşık hale getirmektedir (Duc 2006; Bandyopadhyay vd. 2009). Bu karmaşık işlemlerin daha doğru olmasını sağlamak, kararların daha hızlı alınabilmesi ve karmaşıklığın azaltılması amacıyla CBS teknolojisi kullanılmaktadır (Owolabi vd. 2020; Kılıç vd. 2023). CBS ve uzaktan algılama teknolojisi, araştırmacılara ve planlamacılara geniş bir yelpazede karar verme olanağı sağlamaktadır (Owolabi vd. 2020). CBS yaklaşımlarının entegrasyonu ile çok kriterli karar verme analizi, problem tanımlama ve alternatif karar verme için kullanılabilir bir dizi prosedür sağlamaktadır. CBS-ÇKKV, karar vermede kullanılan coğrafi verileri ve değer yargılarını dönüştürebilmekte ve birleştirebilmektedir (Malczewski 2006). Çok kriterli değerlendirmede kriter değerlendirme, değer yargısına göre puanlanır ve ağırlıklandırılır (Bandyopadhyay vd. 2009; Odu 2019; Kılıç vd. 2023). CBS'nin planlama süreçlerine entegre edilmesi, verilerin analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarında daha etkili bir karar destek sistemi oluşturulmasını sağlamaktadır (Zhang vd. 2005; Duc. 2006; Ying vd. 2007; Mansuroğlu vd. 2012; Şenöz 2013; Owolabi vd. 2020; Kılıç vd. 2023).

1960'lı yıllardan itibaren hayata geçirilen CBS, gelişmekte olan bilgisayar teknolojileriyle birlikte uygun yerleşim yeri belirleme analizlerine hız kazandırmıştır (Owolabi vd. 2020; Kılıç vd. 2023). Ancak, uygun yerleşim yeri haritalarının artmasına rağmen, uygulayıcılar arasında kriter seçimi ve harita üretim yöntemleri konusunda henüz bir görüş birliğine varılamamıştır. Farklı alanlarda değişen kriterlerin etkili olması, kullanıcıların kriterleri farklı şekillerde değerlendirmesi ve çeşitli yöntemlerin varlığı, ortak bir görüşe ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, arazi yetenek sınıfları, eğim, bakı, yükselti, jeoloji, su kaynaklarına yakınlık ve mevcut arazi örtüsü kriterlerinin hemen hemen tüm çalışmalarda ortak olarak kullanıldığı ancak diğer kriterlerin arazi özelliklerine, araştırmacının bakış açısına ve değerlendirmesine bağlı olarak seçildiği görülmektedir (Anıt 2013; Kumar ve Shaikh 2013; Mosadeghi vd. 2015; Montgomery ve Dragičević 2016; Santosh vd. 2018; Ardahanlıoğlu vd. 2020; Dolui ve Sarkar 2022).

Yerleşim yerini belirlemeye yönelik literatürde taranan çalışmalarda iklim, doğal yapının bir bileşeni olarak yer almakta ve iklim yapısı kapsamında genellikle sıcaklık, yağış ve rüzgâr hızı gibi iklim elemanları kullanılmıştır. Çalışmaların bazılarında iklim kapsamında bu iklim elemanları tablolar ve grafikler halinde yer alıp yerleşim yeri seçimi analizine dahil edilmeyip sadece bölgenin genel iklim yapısının yorumlanması şeklinde

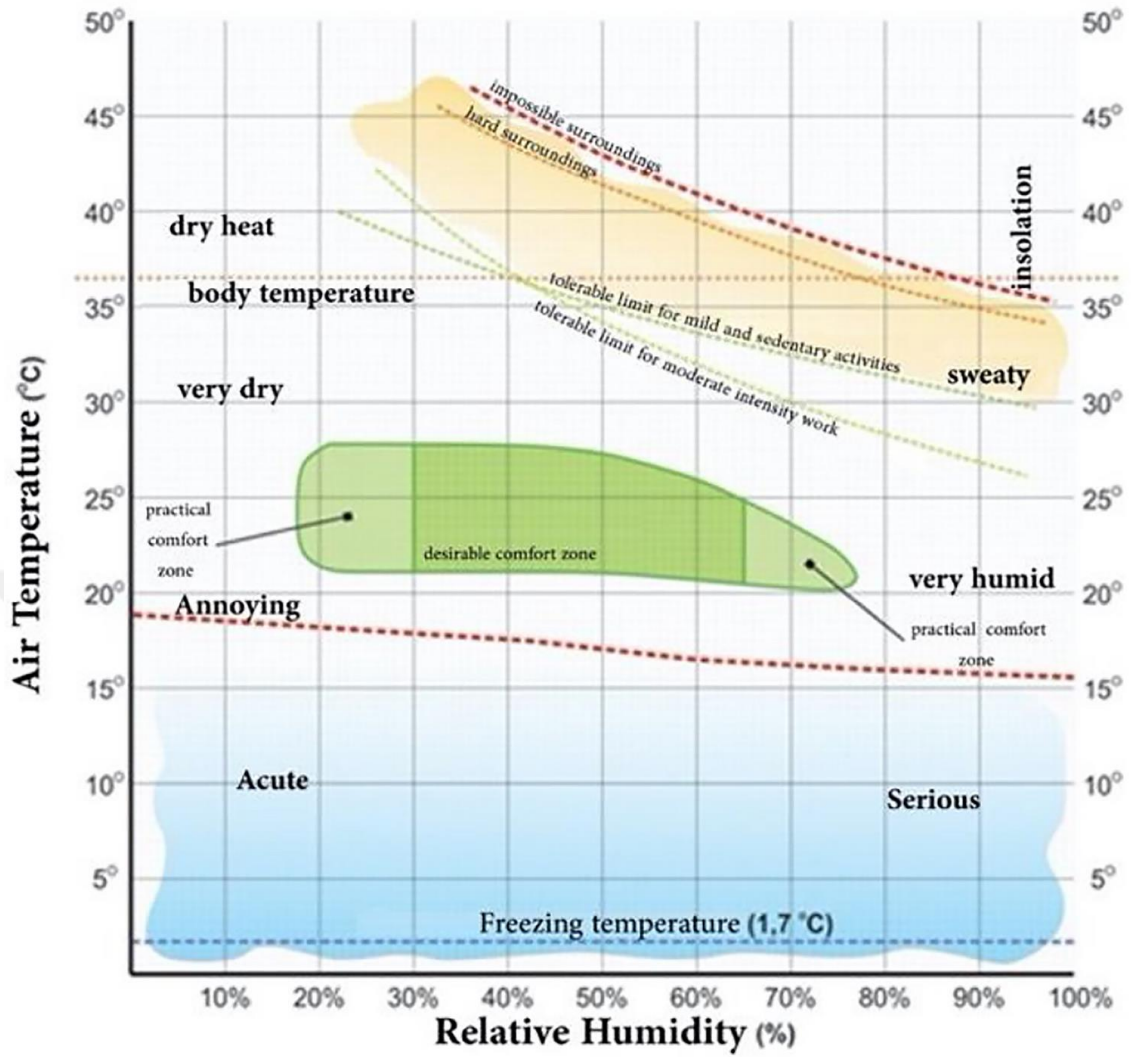
yer alırken (Akten 2008; Kumar ve Shaikh 2013; Karna 2024), bazı çalışmalarda ise tablolar ve haritalar şeklinde yer alıp yerleşim yeri seçimi analizine dahil edilmiş (Jafari ve Zaredar 2010; Esen 2019; Patil ve Jamgade 2019; Alam vd. 2023), bazı çalışmalarda da iklim verileri hiç kullanılmamıştır (Değerliyurt 2014; Kumar ve Kumar 2014; Mosadeghi vd. 2015; Montgomery ve Dragičević 2016; Santosh vd. 2018; Parry vd. 2018; Olgun ve Yılmaz 2019; Ardahanlıoğlu vd. 2020; Doğan vd. 2023; Liladhar Rane vd. 2023). Oysaki insanoğlu varolduğundan beri iklimi anlamaya çalışmış ve iklime uyum sağlayabildiği mekânlarda yaşamsal faaliyetlerini sürdürmüştür. Erol (1993) iklimi, “oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşulları” olarak tanımlamıştır. Türkeş (1997) ise iklimi tanımlarken hava olaylarının ya da koşullarının ortalama durumu yerine, “hava olaylarının, atmosferik süreçlerin ve iklim elemanlarının değişkenlikleri, uç oluşumları ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistiklerle karakterize edilen sentezi” şeklinde tanımlamıştır. Meteoroloji bilim dalının zamanla biyoloji ve sağlık bilim dalları ile kesişmesiyle ortaya çıkan biyometeoroloji bilimi, canlıların iklimsel gereksinimlerini ifade eden konfor koşullarını, bir başka deyişle iklim elemanlarının yanısıra insanların kişisel özellikleri ve faaliyetlerini dâhil eden araştırmalarla insanların bulunduğu ortamdaki termal hislerini veya termal algılarını araştırmaktadır (Çınar 1999). Biyometeorolojik çalışmaların gelişmesiyle canlıların bulundukları coğrafi bölgelere göre farklılaşabilen biyoiklimsel konfor değerleri belirlenmeye başlanmıştır. Koichi (1996) biyoiklimsel konforu, “insanların sağlıklı ve dinamik bir ortam yaşadığı iklim koşulu” olarak, Berköz (1969) ise, “insanın minimum miktarda enerji harcayarak çevresine uyabildiği koşullar” olarak tanımlamıştır. Olgyay (1973) de biyoiklimsel konforu, “insanın çevresine en az miktarda enerji harcayarak uyum sağlayabildiği” başka bir deyişle “kendini sağlıklı ve dinamik hissettiği iklim koşullarının insanla bir arada bulunduğu durum” şeklinde tanımlamıştır. Temeli hissedilen sıcaklığa dayalı olan biyoiklimsel konfor durumu, aslında sübjektif bir değer olup mekâna, zamana ve kişiye göre değişmektedir (Hobbs 1995). Hissedilen sıcaklık, insan vücudundaki ısı kaybı üzerinde önemli rol oynayan hava sıcaklığı, hava nemi, rüzgâr şiddeti ve güneş radyasyonu gibi meteorolojik faktörlere göre değişkenlik göstermektedir (ASHRAE 1966; ASHRAE 1981; Mirza 2014; Çınar vd. 2019). Atmosfer nemine bağlı olarak değerlendirilen hissedilen sıcaklık, yaz mevsiminde 22.8-26.1 °C ve kış mevsiminde de 20.0-23.9 °C aralıklarında optimum olarak kabul edilmektedir (Çınar 2004).

Biyoiklimsel konforla ilgili literatürde taranan çalışmaların bazıları termal konfor indekslerini belirlemeye ve bu indeksleri geliştirmeye yönelik çalışmalar olarak yer alırken (Matzarakis ve Mayer 1996; Lin ve Matzarakis 2008; Cohen vd. 2013; da Silva ve de Alvarez 2015; Fang vd. 2018; Canan vd. 2020), bazı çalışmalarda bu indekslerin farklı bölgelerde farklı amaçlara hizmet eden kullanımlara yönelik uygulamalar olarak yer almaktadır (Matzarakis vd. 1999; Matzarakis 2008; Toy 2010; Indraganti vd. 2013; Cheung ve Hart 2014; Lai vd. 2014; Matzarakis vd. 2010; Yang vd. 2017; Fang vd. 2018; Potchter vd. 2018; Mihăilă vd. 2019; Xu vd. 2019; Arghavani vd. 2020; Binarti vd. 2020; Deng ve Wong 2020; He vd. 2020; Vinogradova 2021; Karakuş ve Selim 2022; Çınar vd. 2023; Zafarmandi vd. 2024).

Biyoiklimsel konfor indeksleri, atmosfer koşullarının insan organizmasını nasıl etkilediğini deneysel çalışmalarla belirlemek amacıyla ortaya konulan modellerdir (Çınar 2004). Bir başka deyişle, meteorolojik, kişisel ve çevresel faktörlerin bütünleşik etkisinin

termal indeksler aracılığıyla ölçülmesidir (Çınar 2004; Toy 2010; Pantavou vd. 2018). İngiltere'deki maden işçilerinin termal stresini belirlemek amacıyla Haldane (1905)'in Islak-hazne sıcaklığı (Tw; Wetbulb temperature) indeksi termal konfor kapsamında yapılan ilk indekstir (Toy ve Yılmaz 2009; Toy 2010). 1905'ten günümüze kadar birçok termal konfor indeksi oluşturulmuş ve 165 tane farklı termal konfor indeksi geliştirilmiştir (de Freitas ve Grigorieva 2017). de Freitas ve Grigorieva (2015), iç mekânda ve dış mekânda kullanılmak üzere oluşturulan termal indeksleri sekiz farklı kategoride toplamıştır. Cheng vd. (2012) ise, dış mekân termal konforunu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan termal konfor indekslerini ampirik, algısal ve rasyonel indeksler olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır. Ampirik kategori ıslak termometre küre sıcaklığı (°C) (WBGT; Wet Bulb Globe Temperature) gibi mikroklimatik değişkenleri içermektedir (Zafarmandi vd. 2024). Bir ısı dengesi modeli olan tahmini ortalama oy (PMV; Predicted Mean Vote) indeksi ve Fanger (1972) tarafından tanıtılan tahmini memnuniyetsizlik yüzdesi (PPD; Predicted Percentage of Dissatisfied), odanın termal hissini tanımlamak için termal algı ve konfor derecelendirmelerini kullanan algı kategorisinde önde gelen indekslerdir. Ancak PMV, dış mekân termal hissini olduğundan daha fazla tahmin ettiği için (Thorsson vd. 2007; Lai vd. 2014; Krüger ve Di Napoli 2022) dış mekân kullanımı için uygun bir ölçüm değildir (Zafarmandi vd. 2024). Rasyonel endeksler insan vücudunun ısı dengesi modeli kullanılarak hesaplanmaktadır (Zafarmandi vd. 2024). UTCI (Universal Thermal Climate Index) ve FES (PET; Physiological Equivalent Temperature), dış mekân termal konfor çalışmalarında yaygın olarak kullanılan ve hakemli birçok çalışmada doğrulanan indekslerdir (Lin ve Matzarakis 2008; Lai vd. 2014; Potchter vd. 2018; Fang vd. 2019; Xu vd. 2019; Binarti vd. 2020; He vd. 2020; Çınar vd. 2023; Zafarmandi vd. 2024). FES indeksi RayMan modeli ile kolayca hesaplanabilmektedir (Matzarakis vd. 1999; Lin ve Matzarakis 2008; Toy 2010; Cohen vd. 2013; Lai vd. 2014; Matzarakis vd. 2010; da Silva ve de Alvarez 2015; Yang vd. 2017; Fang vd. 2018; Morakinyo vd. 2019; Deng ve Wong 2020; He vd. 2020; Mi vd. 2020; Karakuş ve Selim 2022; Çınar vd. 2023; Zafarmandi vd. 2024).

Biyoiklimsel konforla ilgili literatürde birçok indeks bulunmasına karşın Olgay (1973)'ün biyoiklimsel konforu sağlayan iklim koşullarını bir koordinat sistemi yardımıyla belirlediği ve biyoiklimsel çizelge olarak adlandırdığı biyoiklimsel konfor analiz diyagramı ilk defa coğrafi bilgiyle birlikte biyoiklimsel konforun belirlenmesini sağlamıştır (Şekil 1.1) (Altunkasa 1987; Çınar 2004). Olgay (1973), biyoiklimsel konfor durumunu açık alanda; 21.0-27.5 °C sıcaklık değeri, % 30-65 bağıl nem ve 5 m/s'ye kadar olan rüzgâr hızı kombinasyonu olarak tanımlamıştır (Altunkasa 1987; Çınar 1999).



Şekil 1.2. Olgay biyoiklim haritası (Olgay 1973) görselleştiren Pontes vd. (2022)

Yerleşim yerlerinde biyoiklimsel konfor kapsamında yapılan çalışmaların bazıları binaların iç mekânlardaki konforun belirlenmesine yönelik olurken (İndraganti vd. 2013; Çalış vd. 2017; Diler 2019), bazıları da dış mekânlarda araştırma yapılan bölgede il, ilçe gibi idari sınırlar içerisindeki alanların biyoiklimsel konforunun belirlenmesine yöneliktir. (Çetin vd. 2010; Bulgan ve Yılmaz 2017; Vinogradova 2021).

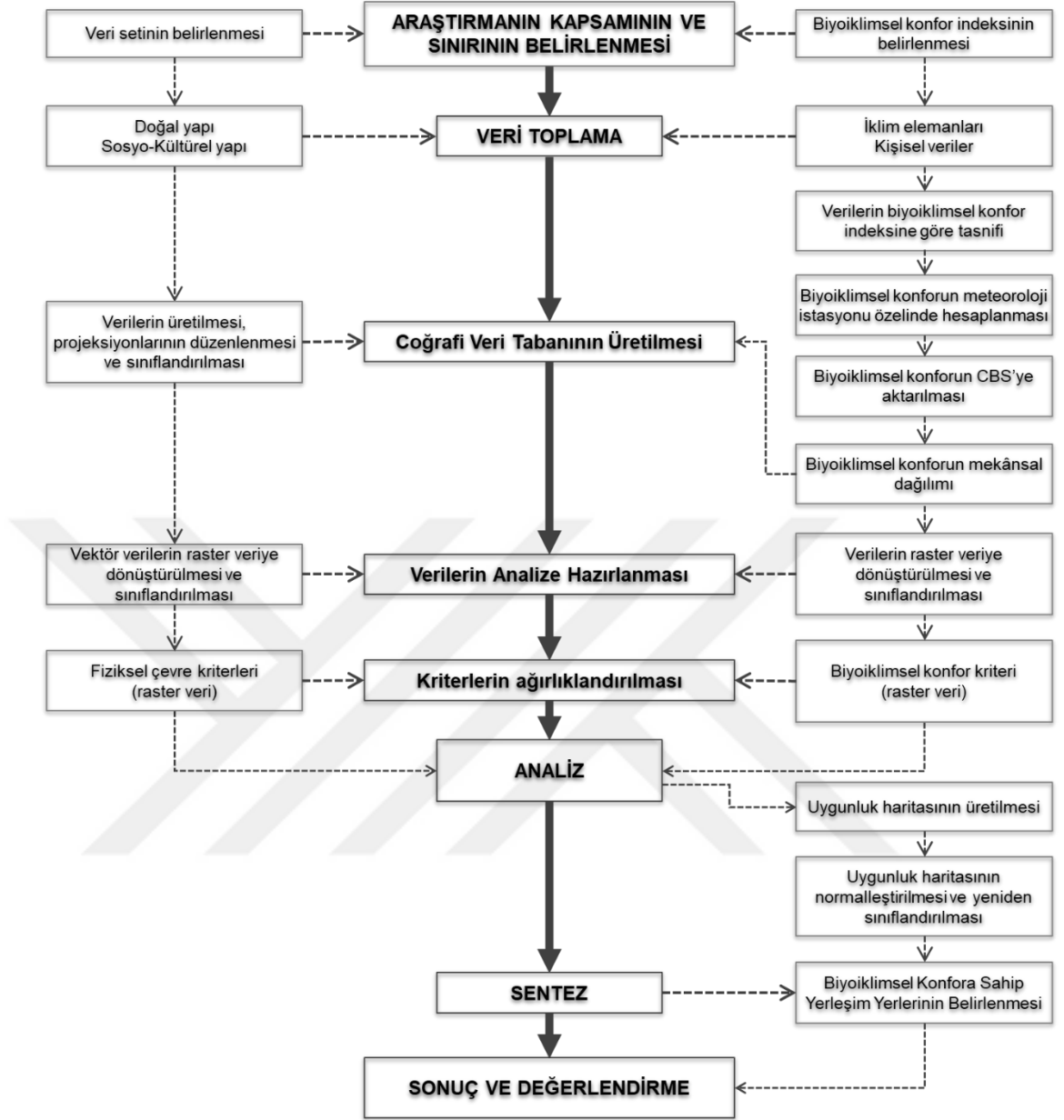
Dış mekânda biyoiklimsel konfor çalışmaları; turizm ve rekreasyon amaçlı kullanımlar için biyoiklimsel konforun belirlenmesi (Matzarakis 2008; Toy 2010; Topay 2013; Fang ve Yin 2015; Mihăilă vd. 2019), kentleşmenin biyoiklimsel konfora etkisinin belirlenmesi (Huang vd. 2020), kentsel ve kırsal alanların biyoiklimsel konfor farklılıklarının belirlenmesi (Han vd. 2009; Xiong vd. 2019), arazi örtüsü farklılıklarına göre biyoiklimsel konfor farklılıklarının belirlenmesi (Zeren Cetin ve Sevik 2020; Hu ve Li 2020), peyzaj planlama sürecine biyoiklimsel konforun entegre edilmesi (Çınar 2004; Topay ve Akoğlu 2010; Topay 2012; Adiguzel vd. 2020), kentsel alanlarda yapay yüzeyler ile bitkisel materyallerin biyoiklimsel konfor üzerine etkisinin belirlenmesi (Perini ve Magliocco 2014; Jamei vd. 2016; Yang vd. 2019), açık-yeşil alanların biyoiklimsel konfor üzerine etkilerinin belirlenmesi (Hami vd. 2019; Yücekaya ve Uslu

2020; Arghavani vd. 2020), iklim değişikliğinin biyoiklimsel konfor üzerine etkisinin belirlenmesi (Cheung ve Hart 2014; Ahmadi ve Baaghideh 2020) gibi farklı amaçlar doğrultusunda yapılmıştır.

Araştırmada doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek biyoiklimsel konfor odaklı sürdürülebilir yerleşim yeri belirleme modelinin Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan alanda uygulanarak oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada;

1. Doğal eşiklerden yararlanılarak Antalya kent merkezi ve yakın çevresini içerisine alacak şekilde araştırma alanı sınırlarının belirlenmesi,
2. Biyoiklimsel konforun (iklimi insanların algıladığı halinin) insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği yerleşim yerlerinin belirlenmesi sürecinde, hangi aşamada ve sürece nasıl dahil edileceğine yönelik bir araştırma modelinin oluşturulması,
3. RayMan modelinde FES indeksi kullanılarak araştırma alanının biyoiklimsel konforunun hesaplanması, CBS ortamında mekânsal dağılımının yapılması ve araştırma alanın sahip olduğu Csa iklim tipi için belirlenen ısı algı aralıklarına göre sınıflandırılmasıyla aylık biyoiklimsel konfor haritalarının üretilmesi,
4. Kriterlere ait alt kriterlerin yerleşim yeri uygunluk değerlerinin doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek belirlenmesi ve kriterler özelinde uygunluk haritalarının oluşturulması,
5. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHS tekniği kullanılarak kriterlerin uygunluk katsayılarının belirlenmesi,
6. Karar destek sistemleri ve coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla tüm kriterlerin CBS ortamında sentezlenmesiyle biyoiklimsel konfora sahip uygun yerleşim yeri haritasının üretilmesi, Jenk algoritmasına göre uygunluk haritasının sınıflandırılması ve sınıflandırılan uygunluk haritasının araştırma alanındaki mevcut yerleşim yerleri ve kısıtlayıcı faktörlere göre değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Araştırmada, doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek uygun yerleşim yerlerinin belirlenmesi sürecinde iklim, sadece iklim elemanları olarak değil, hava sıcaklığı, nem, rüzgâr hızı ve bulutluluk gibi iklim elemanları ile birlikte zamansal, mekânsal ve insana bağlı olan kişisel parametrelerin hepsinin birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilecek bir dizi analizler sonucunda insanların bulundukları ortamın havasıyla ilgili hislerini ifade eden biyoiklimsel konfor olarak ele alınmıştır. Bir başka ifadeyle, insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği yerleşim alanlarının belirlenmesi sürecinde iklimin insanların algıladığı haliyle yerleşim yeri planlama süreçlerine ve analizlerine dâhil edilmesine olanak sağlayan bilimsel niteliğe sahip uygulanabilir bir araştırma modelinin ortaya konulması ile literatüre katkı sağlanması hedeflenmiştir.



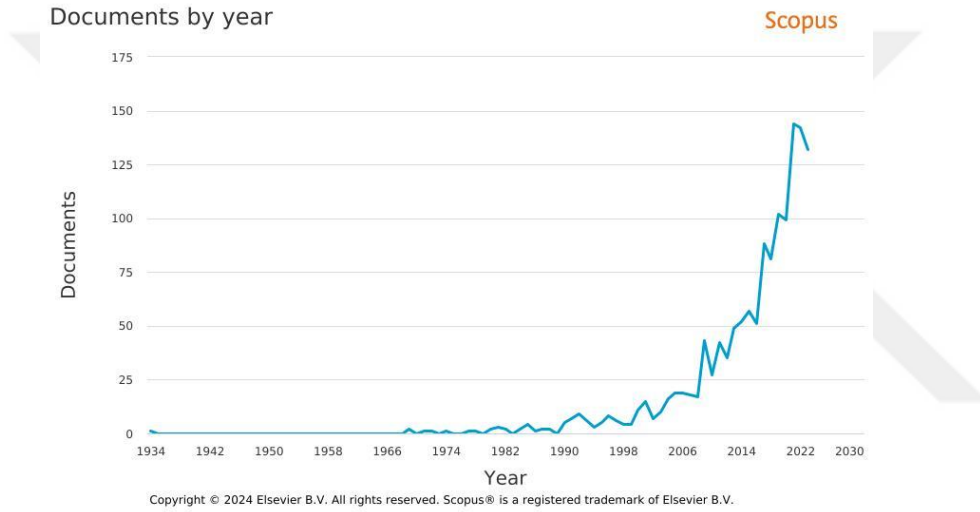
Şekil 1.3. Araştırma modeli



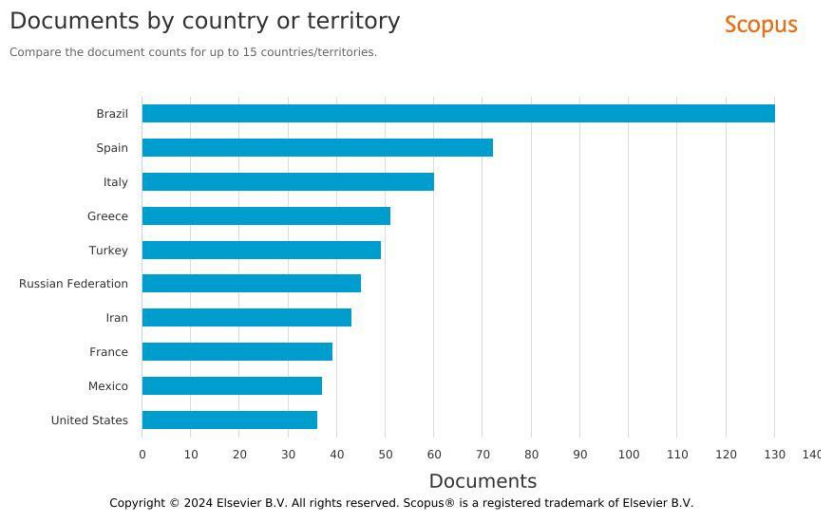
2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Yerleşim Yeri Planlamasına Yönelik Literatür Özeti

Yerleşim yeri planlamasına yönelik literatürde 1934 yılından günümüze kadarki süreçte farklı meslek disiplinlerince farklı mekânlarda olmak üzere toplam 1366 adet uygun yerleşim yeri belirleme çalışmasının yapıldığı, 1990'a kadar çalışmalar sınırlı sayıda olsa da 1990 yılından itibaren uygun yerleşim yeri belirlemenin önemi daha iyi anlaşılmış, 2008 yılından sonra ise uygun yerleşim yeri belirleme ile ilgili yoğun ve artan bir şekilde çalışmalar yapılmıştır (Şekil 2.1) (Scopus 2024). Uygun yerleşim yeri belirleme çalışmaları en fazla (236 adet) Çin'de yapılmıştır. Çin'i sırasıyla Amerika (191 adet), Hindistan (118 adet), Almanya (105 adet), Endonezya (92 adet), İngiltere (91 adet) ve Avusturalya (65 adet) takip etmiştir. Türkiye ise uygun yerleşim yeri belirleme çalışmalarında (54 adet) sekizinci sırada yer almıştır (Şekil 2.2) (Scopus 2024).



Şekil 2.1. Yerleşim yeri belirleme çalışmalarının yıllara göre dağılımı (Scopus 2024)



Şekil 2.2. Yerleşim yeri belirleme çalışmalarının ülkelere göre dağılımı (Scopus 2024)

İnsanoğlu tarih boyunca yaşanılabilir uygun yerleşim yeri belirlemeye çalışmıştır. Geçmişten günümüze kadarki süreçte yerleşim yerlerinin belirlenmesinde ve planlanmasında farklı düşünceler üretilmiştir (Karakurt 2006). Litertürdeki birçok uygun yerleşim yeri belirleme çalışmalarında, sağlıklı bir yerleşim yerini belirlemek için doğal ve kültürel kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasının gerekliliği vurgulanmıştır (Hendrix vd. 1988; Başal 1974; Niemelä 1999; Ortaçesme 2008; Şahin 2009; Termorshuizen vd. 2007; Ayaşlıgil 2020; Ardahanlıoğlu vd. 2020). Yerleşim yeri belirleme yöntemleri bir dizi kriterin birlikte değerlendirilip uygunluk düzeylerinin belirlenmesi esasına dayandığı için sürdürülebilir bir yerleşim yeri belirleyebilmek için çeşitli kriterin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Mosadeghi vd. 2015). Birden fazla kriteri birlikte değerlendirmede insan beyninin kapasitesi verilen her alternatifi değerlendirmeye izin vermediği için mekânsal planlama çalışmalarında kriter sayıları sınırlı sayıda kalmıştır (Kinoshita 2005; Kumar ve Shaikh 2013). McHarg (1969), insan yeteneği ve duyusuyla yapılacak olan harita çakıştırma çalışmalarında katman sayısının beşi aşması durumunda sağlıklı sonuçlar vermeyeceği ve yetersiz kalacağı düşüncesiyle Jacqueline Tyrwhitt'in 1950'de ortaya koyduğu çakıştırma yaklaşımından yola çıkarak kriterlere ait haritaları şeffaf kağıtlara çizip üst üste çakıştırarak uygun alan seçimlerini ortaya koymuştur (Şenöz 2013). Bu yaklaşım son zamanlarda CBS yazılımlarında raster veriden oluşan farklı katmanların farklı ölçütlerle üst üste çakıştırılmasında yaygın olarak kullanılan overlay analizinin temelini oluşturmuştur (Uz 2005). 1950'de Jacqueline Tyrwhitt'in çakıştırma yöntemini ortaya koyması, 1969'da McHarg'ın kriterleri katmanlayarak çakıştırma modelini geliştirmesi ve 1960'larda karar verme sürecinde farklı fikirlerin bir araya getirilmesi ve büyük miktarlardaki karmaşık bilgilerin ele alınmasındaki zorlukları hafifletmek için çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleriyle karar destek sistemlerinin oluşması mekânsal planlama çalışmalarında kullanılan kriter sayılarının artmasını sağlamıştır. Artan kriterlerin sistematik ve bütüncül bir şekilde değerlendirilerek hızlı ve güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi için planlama süreçlerinde karar destek sistemi olarak CBS yazılımlarının da gelişimi etkili olmuştur (Duc. 2006; Bandyopadhyay vd. 2009; Şenöz 2013; Ardahanlıoğlu vd. 2020; Owolabi vd. 2020). Son zamanlarda yapılan yerleşim yeri seçimi çalışmalarının bazılarında kriterler etki değerlendirme yöntemiyle puanlandırılmış, bazılarında da AHS tekniği ile ağırlıklandırılmış ve CBS yazılımlarında kriter haritaları üst üste çakıştırılarak sentezlenmiştir.

Yılmaz (1998) tarafından Erzurum Ovası'nda yapılan çalışmada, ekolojik bakış açısıyla Erzurum Ovası'nın optimal alan kullanımı belirlenmiştir. Yerleşim alanları için uygun yerlerin belirlenmesinde, arazi yetenek sınıfı, eğim, jeoloji, toprak derinliği ve mevcut bitki örtüsü kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, Kiemstedt (1967) ve Dearing (1972) tarafından geliştirilen etki değerlendirme yöntemleri kullanılarak ekolojik uygunluk haritaları oluşturulmuştur.

Alkan (2006) tarafından Erdemli kentsel alanında yapılan çalışmada, ekolojik açıdan sürdürülebilir alan kullanımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, ekolojik yaklaşımla önce kapsamlı alan kullanımını belirleyen doğal faktörler ve bunların alt birimleri tespit edilmiştir. Araştırmada, McHarg, Kiemstedt ve Dearing'in yöntemleri araştırmanın amacı doğrultusunda birleştirilerek karma bir yöntem geliştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen yöntemde, yerleşim yerlerinin uygunluğunun belirlenmesinde arazi yetenek sınıfları, drenaj, eğim ve toprak derinliği faktörleri

kullanılmıştır. Bu faktörler, uygun yerleşim yerlerinin belirlenmesinde etkilerine göre ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklandırma işleminde, faktörlere 1 ile 3 arasında, faktörler altındaki katmanlara da 1 ile 4 arasında değişen sayısal değerler verilmiştir. Sonra da, faktörler ile alt faktörlerin matematiksel modellemesi yapılarak faktörlerin ağırlıkları belirlenmiş ve tüm faktörler, faktör ağırlıkları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Zengin (2007) tarafından Ardahan Kura Nehri ve yakın çevresi kapsamında yapılan çalışmada, alan kullanımları ve optimal alan kullanım önerileri belirlenmiştir. Uygun yerleşim yerlerinin belirlenmesi kapsamında, arazi yetenek sınıfları, jeolojik yapı, eğim, bakı, su kaynaklarına yakınlık, bitki örtüsü, yükselti ve drenaj kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, kriterlere ve alt kriterlere sayısal değerler verilerek puanlandırma yapılmış ve tüm kriterler puanları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Akten (2008) tarafından Isparta Ovası ve çevresinde yapılan çalışmada, havza düzeyinde ekolojik yapının korunması ve kalkınmanın sağlanması amacıyla farklı alan kullanım seçeneklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, uygun yerleşim yeri belirlenmesi kapsamında, doğal çevreye ait yedi kriter kullanılmış ve bu kriterlere analitik hiyerarşi süreci uygulanarak uygunluk değerleri belirlenmiştir. Uygunluk değerlerinin CBS yazılımında yedi kritere entegre edilmesiyle yapılan analizler sonucunda, yerleşim yeri için potansiyel uygunluk haritası oluşturulmuştur.

Reis vd. (2008) tarafından Rize ilinde yapılan çalışmada, sürdürülebilir yerleşim alanları belirlenmiştir. Rize ili için uygun yerleşim alanlarının belirlenmesinde jeoloji, eğim, bakı, arazi örtüsü, akarsuya yakınlık ve heyelan alanları olmak üzere toplam yedi kriter kullanılmıştır. Araştırmada, kriterlerin ve alt kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturularak veri katmanlarına ait haritaların ve her bir parametrenin sürdürülebilir yerleşim alanlarının belirlenmesindeki ağırlık oranları analitik hiyerarşi süreci kullanılarak belirlenmiştir. Raster formatına dönüştürülen kriter haritaları AHS ile elde edilen ağırlıklandırmaya göre CBS yazılımında sentezlenerek uygun yerleşim alanları tespit edilmiştir.

Konaklı (2011) tarafından Konya Altınapa Baraj Gölü Havzası'nda yapılan çalışmada, optimal alan kullanım planı belirlenmiştir. Çalışmada uygun yerleşim alanlarının belirlenmesinde arazi yetenek sınıfları, eğim, bakı, jeolojik yapı, mevcut bitki örtüsü ve yükselti kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, kriterlerin uygunluk katsayıları AHS tekniği kullanılarak belirlenmiş ve sonrasında kriterlerin uygunluk değerleri ve uygunluk katsayıları kullanılarak kriter haritaları CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Özel Cengiz (2011) tarafından Çanakkale kent merkezi ve çevresinde yapılan çalışmada, ekolojik faktörler göz önüne alınarak kentsel alan kullanım planlaması yapılmış ve bu alan kullanımlarının ekolojik uygunluğu değerlendirilmiştir. Araştırmada, "En Yüksek Değerler Haritası Yaklaşımı" kapsamında her kriterin eşit oranda etkiye sahip olmayacağı düşüncesiyle kriterlerin etki ve katkı dereceleri uzman görüşü alınarak belirlenmiş ve belirlenen ölçütlere göre CBS yazılımında analiz edilip yerleşim yeri uygunluk haritası oluşturulmuştur.

Güzelmansur (2012) tarafından Amik Ovası ve çevresinde yapılan çalışmada, sürdürülebilir alan kullanım planlaması yapılmıştır. Yerleşim alanlarının uygunluğunun belirlenmesinde AKKS, jeolojik yapı, eğim ve bitki örtüsü kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, etki değerlendirme yöntemi kapsamında kriterler puanlandırılmış ve CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Kumar ve Shaikh (2013) tarafından Uttarkand'ın Dehradun ilçesindeki Mussoorie Belediye bölgesinde yapılan çalışmada, kentsel gelişime uygun alanların seçimi için coğrafi bilgi sistemi ve çok kriterli değerlendirme tekniği kullanılmıştır. Araştırmada, arazi değerlendirmesinin ardından kentsel yerleşimin uygunluğunun belirlenmesinde eğim, yola yakınlık, arazi kullanımı/arazi örtüsü, arazi değerleri ve jeolojik formasyon olmak üzere beş kriter kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHS tekniği kullanılmış ve elde edilen ağırlıklandırmaya göre kriterler CBS yazılımında sentezlenerek kentsel gelişim uygunluk haritası oluşturulmuştur.

Anıt (2013) tarafından Batman ilinde yapılan çalışmada, uygun yerleşim alanları belirlenmiştir. Yerleşim alanlarının uygunluğunun belirlenmesinde litoloji, bitki örtüsü, eğim, bakı, akarsulara yakınlık, yükseklik ve yola yakınlık kriterleri kullanılmıştır. Kriterler uzman görüşü alınarak AHS tekniği ile ağırlıklandırılmış ve kriterler ağırlıklarına göre CBS yazılımında sentezlenerek uygun yerleşim yerleri tespit edilmiştir.

Çavuş ve Koç (2015) tarafından Çanakkale Boğazı'nın doğusundaki arazilerde yapılan çalışmada, uygun yerleşim yerleri belirlenmiştir. Yerleşim alanları uygunluğunun belirlenmesinde eğim, yükselti, bakı, litoloji, akks, bitki örtüsü ve su kaynaklarına olan mesafe kriterleri kullanılmıştır. Kriterler uzman görüşü alınarak AHS tekniği ile ağırlıklandırılmış ve alt kriterler uygunluk durumlarına göre 1-10 arasında puanlandırılmıştır. Kriterlerin, puanları ve ağırlıkları doğrultusunda CBS ortamında sentezlenmesiyle uygun yerleşim yerleri belirlenmiştir.

Özşahin ve Kaymaz (2015) tarafından Hatay kent merkezinde yer alan Antakya kentinde yapılan çalışmada, doğal çevre bileşenlerinin yerleşime uygunluğu değerlendirilmiştir. Uygun yerleşim yerinin belirlenmesinde litoloji, fay hatlarına mesafe, yer şekilleri, yükseklik, eğim, bakı, sıcaklık, yağış, akarsulara mesafe, yeraltı suyu derinliği, toprak ve arazi kullanımı/arazi örtüsü kriterleri kullanılmıştır. Çalışmada, iklim elemanları da analize dahil edilmiştir. Kriterler ve alt kriterler AHS tekniği ile ağırlıklandırılmış ve ağırlıklarına göre CBS yazılımında sentezlenerek uygunluk haritası oluşturulmuştur.

Alkan ve Uzun (2016) tarafından Erdemli kentinde yapılan çalışmada, kentsel yerleşim alanı ekolojik yaklaşımla belirlenmiştir. Kentsel yerleşim alanları uygunluğunun belirlenmesinde arazi yetenek sınıfları, erozyon, eğim, drenaj ve toprak derinliği kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, uygun yerleşim yeri analizinde kullanılan ana kriterlere 1 ile 3 arasında, alt kriterlere ise 1 ile 4 arasında değişen sayısal değerler verilerek kriterler puanlandırılmıştır. Kriter haritalarının CBS yazılımında puanları dikkate alınarak sentezlenmesiyle, uygun kentsel yerleşim alanları tespit edilmiştir.

Aşur ve Alphan (2017) tarafından Van Gölü'nün güneyindeki kıyı alanında yapılan çalışmada, uygun yerleşim alanları belirlenmiştir. Yerleşim alanları uygunluğunun belirlenmesinde, arazi örtüsü, arazi yeteneği, yükseklik, eğim, bakı,

kıydan uzaklık, faylardan uzaklık, yoldan uzaklık, jeoloji ve yerleşimden uzaklık kriterleri kullanılmıştır. Kriterler AHS tekniği ile ağırlıklandırılmış ve CBS yazılımında sentezlenerek uygun yerleşim alanları tespit edilmiştir.

Bağ (2017) tarafından Kayseri ili Kocasinan ilçesinde yapılan çalışmada, kentsel alan kullanımları ekolojik açıdan incelenmiştir. Yerleşim alanlarının uygunluğunun belirlenmesinde arazi yetenek sınıfları, eğim ve jeoloji kriterleri kullanılmıştır. Kriterlere uygunluk katsayısı, alt kriterlere de uygunluk değeri belirlenmiştir. Araştırmada, etki değerlendirme yöntemi kapsamında kriterler uygunluk değerleri ve uygunluk katsayıları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Karakuş ve Cerit (2017) tarafından Sivas kenti ve yakın çevresinde yapılan çalışmada, yerleşim açısından en uygun alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Yerleşim yeri uygunluğunun belirlenmesinde, arazi yetenek sınıfları, kayaçlar, eğim, erozyon, bakı ve yükseklik kriterleri kullanılmıştır. Kriterlerin değerlendirilmesinde, Mc Harg'ın "Peyzaj Değerlendirme Yöntemi" ile Kiemstedt'in "Planlamada Kullanım Değeri Analizi Yöntemi"nden faydalanılarak "Doğal Potansiyelin Sektörel Kullanımlara Uygunluk Değeri Analizi Yöntemi" kullanılmıştır. Yönteme göre önce uzman görüşü alınarak kriterler ağırlıklandırılmış, sonra da alt kriterlere 1 ile 4 arasında değişen sayısal değerler verilerek puanlandırılmıştır. Kriterler ağırlıkları ve puanları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Partigöç vd. (2017) tarafından İzmir kentinde yapılan çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemi ve coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yerleşime uygun alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada, arazi kullanımı, eğim, erişilebilirlik, bakı, ısınma türü ve hava kalitesi faktörleri kullanılmıştır. Faktörler uygunluk düzeylerine göre sınıflandırılmış ve her bir faktöre uzman görüşü doğrultusunda 1 ile 6 arasında bir ağırlık değeri verilmiştir. Alt faktörler ise 0 ile 3 arasında sayısal değerlerle puanlandırılmıştır. Bu kapsamda kullanılan puanlandırmada, "0" yerleşime uygun olmayan alanları, "1" yerleşim için az uygun alanları, "2" yerleşim için orta derecede uygun olan alanları, "3" ise yerleşim için çok uygun alanları ifade etmektedir. Araştırmada, faktörler ağırlıkları ve puanları doğrultusunda CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Esen (2019) tarafından Bingöl ili ve çevresinde yapılan çalışmada, yerleşim alanlarının mekânsal gelişimi açısından uygunluğu belirlenmiştir. Çalışmada, uygun yerleşim yerleri belirlenirken, yükselti, jeomorfoloji, eğim, bakı, jeoloji, faya uzaklık, arazi kullanım sınıfı, büyük toprak grubu, arazi kullanım durumu, sıcaklık, yağış ve akarsuya uzaklık kriterleri kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHS tekniğini kullanılmış ve alt kriterlerin etki değerlendirmesi 1 ile 4 arasında değişen sayısal değerlerle puanlandırılmıştır. Kriterler ağırlıkları ve etki değeri puanları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Ardahanlıoğlu vd. (2020) tarafından Muğla ili Seydikemer İlçesi'nde yapılan çalışmada, doğal çevreye uygun yerleşim alanları belirlenmiştir. Yerleşim yeri uygunluğunun belirlenmesinde, arazi yetenek sınıfları, drenaj, jeoloji, eğim, bakı, yükseklik, su kaynaklarına yakınlık ve arazi örtüsü kriterleri kullanılmıştır. Çalışmada arazi örtüsü kriteri, uydu görüntüsünün araziden elde edilen veriler doğrultusunda kontrollü sınıflandırılmasıyla belirlenmiştir. Kriterler AHS tekniği kullanılarak

ağırlıklandırılmış, alt kriterler ise 1 ile 5 arasında sayısal değerler verilerek puanlandırılmıştır. Doğal çevreye ait tüm kriterlerin puanları ve ağırlıkları doğrultusunda CBS yazılımında sentezlenmesiyle uygun yerleşim yerleri tespit edilmiştir. Çalışmanın değerlendirme aşamasında İHA görüntülerinden yararlanılmıştır.

Ceylan ve Yılmaz (2020) tarafından Sivas ilinde yapılan çalışmada, uzman görüşüne dayalı analitik hiyerarşi süreci kullanılarak CBS tabanlı bir yerleşime uygunluk modeli oluşturulması amacıyla kentsel yerleşilebilirlik analizi yapılmıştır. Çalışma alanının yerleşilebilirlik analizi için jeoloji, su kaynakları, arazi kullanımı, erozyon, arazi kullanım kapasite düzeyi, eğim, yükselti ve bakı kriterleri kullanılmıştır. Kriterlerin önem yüzdelерinin belirlenmesinde AHS tekniğı kullanılmış ve alt kriterler 1 ile 7 arasında değişen sayısal değerlerle puanlandırılmıştır. Kriterler önem yüzdeleri ve puanları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Güler (2021) tarafından Kızılırmak nehri ve yakın çevresinde yapılan çalışmada, AHS tekniğı ile alan kullanım planlaması yapılmıştır. Yerleşim alanı uygunluğunun belirlenmesinde, eğim, arazi yetenek sınıfları, yükseklik, bakı, endüstriyel alanlar, ulaşım ve su varlığı kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, kriterler uzman görüşüne dayalı AHS tekniğı ile ağırlıklandırılmış ve alt kriterlerde 1 ile 9 arasında değişen sayısal değerlerle puanlandırılmıştır. AHS tekniğinde birden fazla uzman görüşüne başvurulmuş ve uzman görüşleri sonucunda elde edilen kriter ağırlıklarının aritmetik ortalaması kullanılmıştır. Kriterler ağırlıkları ve puanları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Dolui ve Sarkar (2022) tarafından Siliguri kasabasının hızlı bir şekilde sürekli büyüyen Darjeeling ve Jalpaiguri bölgelerinde yapılan çalışmada, yerleşim yerinin yayılması nedeniyle sosyo-ekonomik, çevresel ve fiziksel faktörleri dikkate alarak uzaktan algılama tekniğı, AHS ve FAHP yöntemleri kullanılarak yerleşim yoğunlaşmasının uygunluk haritası hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmada, yükselti, eğim, nehir ve yoldan uzaklık, ana yerleşim alanlarından uzaklık, mevcut yapılaşma alanındaki değişiklikler, gece ışıık görüntüleri, yoğun orman örtüsü, nehir taşkınlarına yatkın alan ve korunan alan kriterleri kullanılmıştır. Kriterlerin tematik haritaları AHS ve FAHP teknikleri ile standartlaştırılmış ve birbirlerine göre ağırlıklandırılmıştır. Ağırlıklandırılan tematik haritalar, CBS yazılımında sentezlenmiştir.

Alam vd. (2023) tarafından Doğı Hindistan'daki Sahibganj'dan Jalangi'ye kadar Ganga nehri boyunca uzanan taşkın yatağında yapılan çalışmada, arazinin yerleşime uygunluğu belirlenmiştir. Yerleşim yeri uygunluğunun belirlenmesinde yükseklik, eğim, toprak dokusu, yeraltı suyu, yağış, sıcaklık, yola olan mesafe, nehre olan mesafe, nüfus yoğunluğu, arazi kullanımı/arazi örtüsü, sel güvenlik açığı endeksi ve nehir yatağı değişimi kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, kriterlerin ağırlıklandırılmasında ÇKKV yöntemi, uygun yerleşim yerinin belirlenmesinde Diakoulaki vd. (1995) tarafından geliştirilen 1x1 km boyutundaki birim karelerde CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi kullanılmıştır. Kriterler ağırlıkları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiş ve sonrasında elde edilen veriler 30 m mekânsal çözünürlükle yeniden örneklenerek taşkın alanındaki uygun yerleşim yerleri belirlenmiştir.

Doğan vd. (2023) tarafından Alanya'da yapılan çalışmada, uygun yerleşim alanlarının belirlenmesi kapsamında kullanılan CBS tabanlı yer seçimi analizinde, doğal

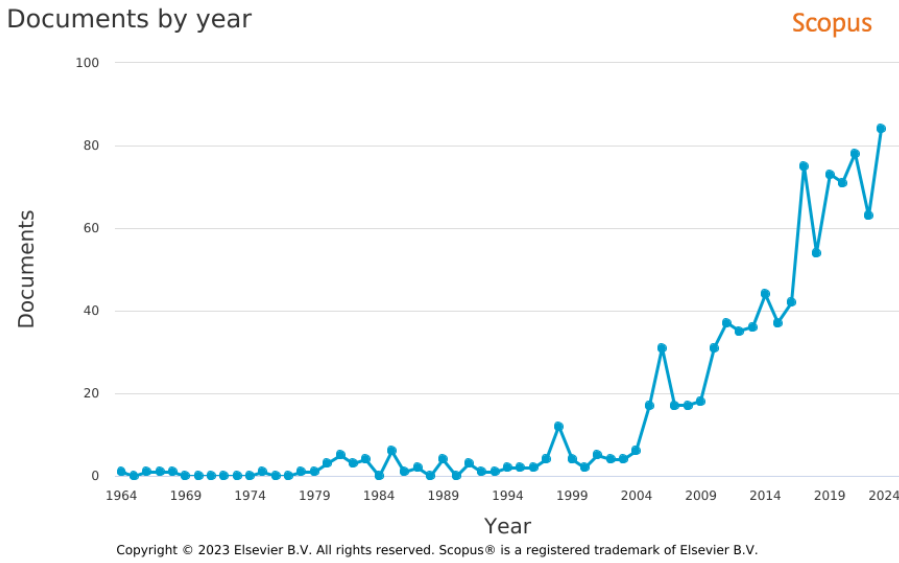
afet (sel, heyelan ve orman yangını) açısından riskli alanların yanı sıra sadece iklim elemanlarının kullanılmasıyla oluşturulan biyoiklimsel konfor haritaları da analize dâhil edilmiştir. Uygun yerleşim yeri belirlenirken, 1 ile 5 arasında duyarlılık sınıflandırması yapılarak sel, heyelan ve orman yangını duyarlılık haritaları oluşturulmuştur. Bu haritalarda doğal afet türü için hassasiyeti çok düşük veya düşük düzeyde olan alanlar, yerleşime uygun alanlar olarak sınıflandırılmıştır. Orta, yüksek ve çok yüksek hassasiyete sahip olan alanlar ise yerleşime uygun olmayan alanlar olarak sınıflandırılmış ve sınıflandırılan bu haritalar biyoiklimsel konfor haritası ile karşılaştırılarak uygun yerleşim yeri belirlenmiştir.

Liladhar Rane vd. (2023) tarafından Hindistan'da Nashik şehrinde yapılan çalışmada, sürdürülebilir kentsel yerleşim büyümesi için arazi uygunluğu değerlendirilmiştir. Yerleşim yeri uygunluğunun belirlenmesinde, bitki örtüsü, yükseklik, arazi kullanımı, sanayi, drenaj ağı, eğim, su kütleleri, yol, sağlık hizmetleri, tren istasyonu ve nüfus yoğunluğu kriterleri kullanılmıştır. Kriterlerin birbirine göre önem düzeyinin belirlenmesinde CBS tabanlı çoklu etki faktörü (MIF: Multi-Influence Factor) yaklaşımı kullanılmış ve kriterler CBS yazılımında sentezlenmiştir.

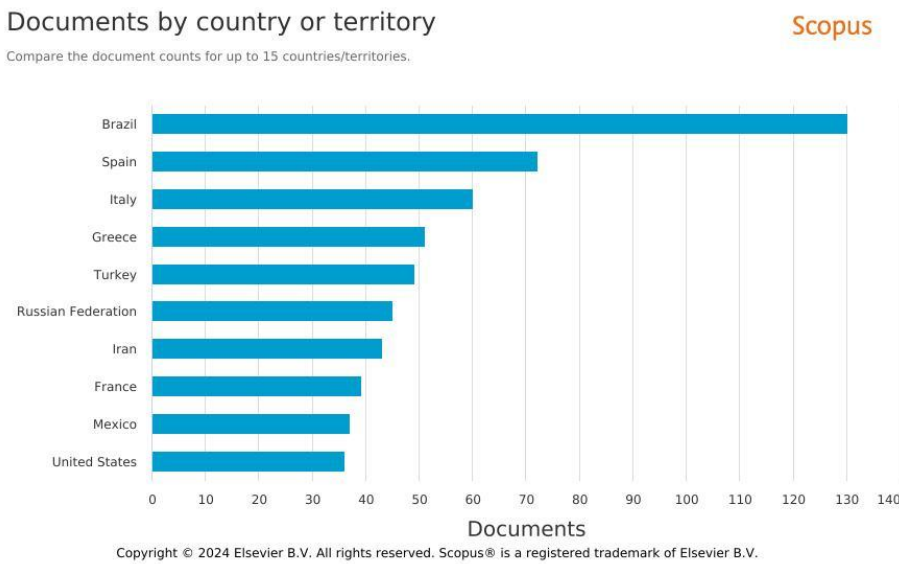
Karna (2024) tarafından Nepal'de Saptari ilçesinin Shambhunath Belediyesi'nde yapılan çalışmada, arazi kullanım planlaması yapılmıştır. Yerleşim yerlerini belirlemede eğim, arazi kullanımı, yerleşim ve ticaret alanlarına yakınlık, altyapı tesislerine yakınlık, arazi yetenek sınıfları, hizmet alanlarına yakınlık, arazi şekli, ana yola yakınlık, yeşil alan/rekreasyon alanlarına yakınlık, fay hattına yakınlık, kirliliğe yakınlık (hava/gürültü) ve nüfus yoğunluğu kriterleri kullanılmıştır. Araştırmada, kriterler uzman görüşüne dayalı AHS tekniği ile ağırlıklandırılmış ve alt kriterlere 1 ile 9 arasında değişen sayısal değerler verilerek puanlandırılmıştır. Kriterler ağırlıkları ve puanları dikkate alınarak CBS yazılımında sentezlenmiştir.

2.2.Biyoiklimsel Konfora Yönelik Literatür Özeti

Biyoiklimsel konfora yönelik literatürde 1964 yılından günümüze kadarki süreçte farklı meslek disiplinlerince farklı mekânlarda olmak üzere toplam 960 adet biyoiklimsel konfor çalışmasının yapıldığı, 2000'li yıllara kadar çalışmalar sınırlı sayıda olsa da, 2000'li yılların başından itibaren biyoiklimsel konforun öneminin daha iyi anlaşıldığı, 2016 yılından sonra ise biyoiklimsel konfor ile ilgili yoğun ve artan bir şekilde çalışmalar yapılmıştır (Şekil 2.3) (Scopus 2024). En fazla biyoiklimsel konfor çalışmaları (130 adet) Brezilya'da yapılmıştır. Brezilya'yı sırasıyla İspanya (72 adet), İtalya (60 adet) ve Yunanistan (51 adet) takip etmiştir. Türkiye ise biyoiklimsel konfor çalışmalarında (49 adet) beşinci sırada yer almıştır (Şekil 2.4) (Scopus 2024).



Şekil 2.3. Biyoiklimsel konfor çalışmalarının yıllara göre dağılımı (Scopus 2024)



Şekil 2.4. Biyoiklimsel konfor çalışmalarının ülkelere göre dağılımı (Scopus 2024)

Biyoiklimsel konforun hesaplanmasında kullanılan indeksler, atmosfer koşullarının insan organizmasını nasıl etkilediğini deneysel çalışmalarla belirlemek amacıyla ortaya konulan modellerdir (Çınar 2004). İngiltere'deki maden işçilerinin termal stresini belirlemek amacıyla Haldane (1905)'in Islak-hazne sıcaklığı (T_w ; Wetbulb temperature) indeksi termal konfor kapsamında yapılan ilk indekstir (Toy ve Yılmaz 2009; Toy 2010). 1905'ten günümüze kadar birçok termal konfor indeksi oluşturulmuş ve 165 tane farklı termal konfor indeksi geliştirilmiştir (de Freitas ve Grigorieva 2017). de Freitas ve Grigorieva (2015) iç mekânda ve dış mekânda kullanılmak üzere oluşturulan termal indeksleri sekiz farklı kategoride toplamıştır. Bu sekiz kategoriden biri olan enerji dengesi stres indeksi ile ilgili 42 adet termal konfor indeksi geliştirilmiştir. Dış mekân termal konfor koşullarının belirlenmesinde bu indekslerden PET (FES) ve UTCI indeksleri son yıllarda yaygın olarak kullanılmıştır (Lin

ve Matzarakis 2008; Lai vd. 2014; Potchter vd. 2018; Fang vd. 2019; Xu vd. 2019; Binarti vd 2020; He vd. 2020; Çınar vd. 2023; Zafarmandi vd. 2024). Dış mekân biyoiklimsel konfor koşulları ile ilgili taranan literatürde biyoiklimsel konfor çalışmaları farklı iklim bölgelerinde farklı amaçlar doğrultusunda yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları FES indeksi ısı algı aralıklarının biyoiklimsel konforu belirlenecek olan yerin iklim sınıfına göre sınıflandırılmasıdır. Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından Batı Avrupa'da Cfb iklim tipinde, Lin ve Matzarakis (2008) tarafından Tayvan'da Cwa iklim tipinde, Cohen vd. (2013) tarafından Tel Aviv/İsrail'de Csa iklim tipinde, da Silva ve de Alvarez (2015) tarafından Vitoria/Brezilya'da Af iklim tipinde, Fang vd. (2018) tarafından Guangzhou/Çin'de Cfa iklim tipinde ve Canan vd. (2020) tarafından Konya/Türkiye'de Bsk iklim tipinde ve Mi (2020) tarafından Xi/Çin'de FES indeksi ısı algı aralıkları istatistiki olarak sınıflandırılmıştır.

Topay (2013) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak Isparta ilinin biyoiklimsel konforu rekreasyonel kullanımlar açısından tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Isparta ilinin 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Isparta ilinin bazı bölgelerinde açık hava rekreasyon faaliyetleri için en konforlu ayların mayıs, eylül ve ekim ayları olduğu belirtilmiştir.

Yang vd. (2017) tarafından İsveç'in Umeå kentinde yapılan çalışmada, yaz mevsimi verilerinin ortalaması kullanılarak PMV, FES ve UTCI indeksleri ile biyoiklimsel konfor hesaplanmıştır. Ayrıca, anket ile kişilerin dış mekândaki termal algıları ve tercih ettikleri mekânlar da belirlenilmiştir. Ankete katılan deneklerin yaklaşık %80'inin güçlü güneş ışığının ve zayıflayan rüzgârın tadını çıkarabilecekleri güney yönünde ve rüzgâr almayan eğimli alanlarda oturmayı tercih ettiği, çocukların metabolizmasının yüksek olması nedeniyle ısı toleranslarının yüksek olduğu ve kadınların kuru termometre sıcaklığına erkeklerden daha hassas olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, araştırmacılar tarafından dış mekân rekreasyon alanlarında, mikroklima üzerinde etkisi olan güney bakanlı ve rüzgâr almayan eğimli yamaçların oluşturulması gerektiğine dikkat çekilmiştir.

Abbasnia vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak İran'ın Chaharmahaland Bakhtiari Eyaletinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Chaharmahaland Bakhtiari Eyaletinin biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Çalışmada, mayıs ayının biyoiklimsel konfor koşulları açısından en iyi ay olduğu, haziran ayında başlayan termal stresin temmuz ve ağustos aylarında zirveye ulaştığı ve bazı bölgelerde eylül bazı bölgelerde de ekim ayında konforun tekrar olduğu belirtilmiştir.

Çınar vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak Dalaman ilçesinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Dalaman ilçesinin mayıs-ekim arası aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Çalışmada, mayıs ve ekim aylarında konforun olduğu, temmuz ve ağustos aylarında konforun bozulduğu, haziran ve eylül aylarında ise konforun kısmen bozulduğu belirtilmiştir.

Toy vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak Eskişehir ili kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan alanın biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak biyoiklimsel konfor haritası

oluşturulmuştur. Sürdürülebilir kentler için kentleşmenin iklim değişikliği üzerindeki etkisini azaltmaya yönelik kentsel planlama ve tasarım ilkeleri belirlenmiştir.

Xu vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, Çin'in Xi'andaki soğuk bölgesinde UTCI indeksi kullanılarak parklardaki dış mekân termal konfor koşulları tespit edilmiş ve parktaki yapısal ve bitkisel materyallere göre karşılaştırılmıştır. Araştırmada, kameriye gibi yapısal materyallerin dış mekân termal stresini yaz aylarında 15.5 °C, kış aylarında ise 10.1 °C azalttığı, kameriyenin yaprak döken ağaç gölgesinden kışın 4.1 °C, yazın da 0.8 °C daha yüksek ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar tarafından bu farklılığın gökyüzü görüş faktöründen kaynaklandığı ve buna bağlı olarak güneş ışınımındaki farklılıkların bu farkları ortaya çıkardığı belirtilmiştir.

Yang vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, Çin'de farklı bitkilendirme desenlerinin termal konfor üzerindeki etkileri FES indeksi kullanılarak belirlenmiştir. FES indeksi, ENVI-met'in Biomet alt programında hesaplanmıştır. Araştırmada, bitki örtüsü miktarının artırılmasının, yerleşim alanlarındaki dış mekân termal konforu iyileştireceğine dikkat çekilmiştir. Ayrıca, dış mekânda insanlar tarafında yoğun olarak kullanılmayan alanlarda, termal konfor koşullarının iyileştirilmesi için geniş ölçekte yer örtücü bitkiler ve çalılar dikilebileceği önerilmiştir.

Adiguzel vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, rahatsızlık indeksi (DI) kullanılarak Hatay ve çevresini kapsayan bir alanın biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında Raster Calculator aracı kullanılarak biyoiklimsel konfor haritası oluşturulmuştur. Corine arazi örtüsünden elde edilen arazi kullanımı verisi ile biyoiklimsel konfor birlikte değerlendirilmiştir. Planlı kentleşmenin biyoiklimsel konforu dikkate alması gerektiğine dikkat çekilerek, kentlerin ani veya hızlı büyümesinin biyoiklimsel konforu bozmasına izin vermeyecek şekilde uygulanması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, kentsel planlama ve tasarımda uygulanan kriter ve ilkelerle biyoiklimsel konfor koşullarının iyileştirilebileceği ve kentsel mekânlarda yapılacak peyzaj planlama ve tasarımının her aşamasının ilkelere taviz verilmeden büyük bir titizlikle yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Ahmadi ve Baaghideh (2020) tarafından yapılan çalışmada, etkin sıcaklık (ET) biyoiklim indeksi kullanılarak CORDEX bölgesel modellerinin temel verileri (1985–2016) ve geleceğe yönelik verileri (2020–2090) incelenmiş ve İran'da iklim değişikliğinin termal ve beşeri biyoiklim koşullarındaki sapma ve değişiklikler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, gelecekte artan hava sıcaklığına bağlı olarak biyoiklimsel açıdan uygun alanların küçüleceği, ancak biyoiklimsel konfor koşullarının bozulduğu alanların ise artış göstereceği belirtilmiştir.

Erkek vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak İzmir ilinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak biyoiklimsel konfor haritası oluşturulmuştur. Corine arazi örtüsünden elde edilen arazi kullanımı verisi ile biyoiklimsel konfor birlikte değerlendirilmiş ve arazi kullanımına göre haritalandırılmıştır.

Hamad ve Oğuz (2020) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak Erbil kentinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi

kullanılarak Erbil kentinin 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Erbil kentinde en konforlu ayların Mart ve Kasım ayları olduğu belirtilmiştir.

Sancar ve Güngör (2020) tarafından yapılan çalışmada, SSI (New Summer Index) indeksi kullanılarak Antalya ilinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Antalya ilinin haziran, temmuz ve ağustos aylarına ait biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Yeni yaz indeksi sınıflandırmasına göre Antalya'da beş sınıfın bulunduğu tespit edilmiştir.

Sharef ve Oğuz (2020) tarafından yapılan çalışmada, 1992-2015 yılları arasındaki saat 15:00 verileri ile FES indeksi kullanılarak Irak'ta Süleymaniye şehrinin biyoiklimsel konforu rekreasyonel faaliyetler açısından tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Süleymaniye şehrinin 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Süleymaniye'de yıl içinde açık hava etkinlikleri için en uygun ayların Şubat, Mart, Kasım ve Aralık ayları olduğu belirtilmiştir.

Şensoy vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, 1960-2017 yıllarını kapsayan saatlik sıcaklık, nispi nem, rüzgâr hızı ve radyasyon verileriyle FES ve mPET indeksleri kullanılarak Antalya'nın biyoiklimsel konforu tespit edilmiştir. Sonra da, RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılarak 2018-2099 yıllarındaki biyoiklimsel konfor koşulları tahmin edilmiştir. FES ve mPET indekslerinde RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılarak yapılan hesaplamalarda, her iki indeks sonucunda da artış eğiliminin olduğu ve mPET değerlerinin kışın FES değerinden yüksek, yazın da düşük olduğu saptanmıştır.

Güngör vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak Mersin ilinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında Raster Calculator aracı kullanılarak Mersin ilinin 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Mersin ilinin ekim-nisan ve mayıs-eylül ayları arasında konforlu olduğu, Mersin'de suya yakın bölgelerde FES değerlerinde artış görüldüğü, ancak kırsal kesimde azalma eğiliminin görüldüğü belirtilmiştir.

Vinogradova (2021) tarafından yapılan çalışmada, UTCI indeksi kullanılarak Rusya'nın ülke genelinde biyoiklimsel konforu gündüz (15:00) ve gece (3:00) olarak tespit edilmiş, kış ve yaz mevsimleri biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Rusya'da tüm soğuk stres ve tüm sıcaklık stres kategorilerinin görüldüğü, ancak soğuk stres koşullarının daha baskın olduğu belirtilmiştir. Yaz aylarında Rusya'nın büyük bölümünde, sıcak strese bağlı rahatsız edici termal konfor koşullarının olduğu vurgulanmıştır.

Çağlak vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, Erzurum'da kent merkezindeki kentsel yayılmadan dolayı artan yüzey artışının insan biyoiklimsel konfor şartlarına etkisi bir yıllık iklim verileri ile FES indeksi kullanılarak test edilmiştir. Kentsel alanlarla kırsal alanlar arasında farklılıklar belirlenmiş ve yıl boyunca kentsel alanların kırsal alanlardan %3 daha sıcak olduğu, yaz döneminde ise bu farkın %7.9'a çıktığı belirtilmiştir. Kentsel alanlarda iyi kurgulanan yeşil alan sistemlerinin biyoiklimsel konfor koşullarını iyileştireceği önerilmiştir.

Karakuş ve Demiroğlu (2022) tarafından yapılan çalışmada, FES, THI ve UTCI indeksleri kullanılarak Sivas ilinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS

yazılımında IDW analizi kullanılarak Sivas ilinin 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmada, Sivas ilinde biyoiklimsel konfor bölgeleri ile arazi kullanımı/örtüsü (LULC) arasındaki ilişki ortaya konulmuştur.

Karakuş ve Selim (2022) tarafından yapılan çalışmada, beş yıllık aylık iklim verilerinin ortalaması kullanılarak FES indeksi ile Konyaltı ilçesinin biyoiklimsel konforu aylara ve mevsimlere göre tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak ilçenin aylık ve mevsimlik biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Çalışmada, ilkbahar ve sonbahar mevsiminde termal konfor koşullarının olduğu, yaz ve kış mevsimlerinde termal konfor koşullarının bozulduğu belirtilmiştir.

Ateş vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, FES indeksi kullanılarak Kırklareli/Kofçaz kırsal yerleşimlerinin biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Kırklareli/Kofçaz kırsal yerleşimlerinin 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur.

Çağlak ve Toy (2023) tarafından yapılan çalışmada, 2021 yılı saatlik iklim verileri ile FES indeksi kullanılarak Kastamonu kent merkezi ve çevresindeki banliyönün saatlik biyoiklimsel konforu hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda FES ortalamasında, banliyölerin kentlere göre 2.1 °C daha soğuk olduğu belirtilmiştir.

Çınar vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, uzun yıllar aylık iklim verilerinin ortalaması kullanılarak FES indeksi ile Batı Akdeniz Havzasının biyoiklimsel konforu aylara göre tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak havzanın 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur.

Mirza (2023) tarafından yapılan çalışmada, Göller Yöresi kapsamında Afyonkarahisar, Antalya, Burdur, Denizli, Isparta ve Konya illerinin aylık biyoiklimsel konfor durumu FES indeksi kullanılarak belirlenmiş ve 12 aylık ısı algılama haritaları CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak oluşturulmuştur. Göller yöresinin, ocak, şubat ve aralık aylarının soğuk stres, temmuz ve ağustos aylarının da sıcak stres nedeniyle konforsuz olduğu, mayıs, ekim, haziran ve eylül aylarının konforlu olduğu belirtilmiştir.

Soureh ve Mohammadi (2024) tarafından yapılan çalışmada, UTCI ve PMV indeksleri kullanılarak Batı Azerbaycan'ın turizm açısından biyoiklimsel konforu tespit edilmiş ve CBS yazılımında IDW analizi kullanılarak Batı Azerbaycan'ın 12 aylık biyoiklimsel konfor haritaları oluşturulmuştur. Batı Azerbaycan'da PMV ideksine göre nisan, mayıs ve ekim aylarında, UTCI indeksine göre ise nisan, mayıs ve haziran aylarında konfor koşullarının olduğu belirtilmiştir.

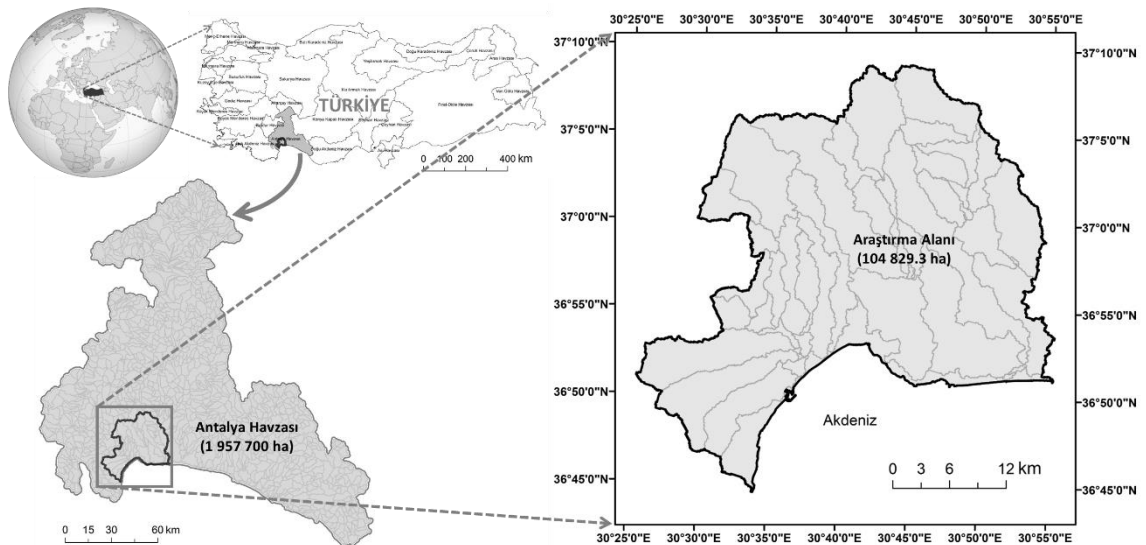
Zafarmandi vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada, İran'ın Tahran şehrinde FES ve UTCI indeksleri kullanılarak giysi yalıtım değerinin (Icl) dış mekân termal konforunu ve hissini (TSV) nasıl etkilediği araştırılmıştır. Giysi yalıtımının cinsiyete göre farklılık gösterdiği ve kadınlarda erkeklere göre daha düşük FES ve UTCI değerlerinin elde edildiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı olarak Türkiye'nin güneyinde Akdeniz'e kıyısı olan ve Akdeniz iklim kuşağında yer alan Antalya ili kent merkezi ve yakın çevresi seçilmiştir. Antalya ili Türkiye'nin güneybatısında ve Akdeniz Bölgesi'nin batısında $29^{\circ}20'-32^{\circ}35'$ doğu boylamları ile $36^{\circ}07'-37^{\circ}29'$ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Antalya ili, güneyinde Akdeniz ile çevrili olup doğusunda Mersin, Karaman ve Konya, kuzeyinde Burdur ve Isparta, batısında Muğla ili ile komşudur. 2014 yılında üretilen 1/1000000 ölçekli Türkiye Mülki İdare Bölümleri Haritasına göre Antalya İlinin yüzölçümü 20177 km²'dir (Anonim 1). Antalya yüzölçümü bakımından, Türkiye'nin en büyük altıncı ili olup Akdeniz Bölgesinin yüzölçümünün %17.6'sını, Türkiye'nin yüzölçümünün ise %2.6'sını oluşturmaktadır (Antalya Valiliği 2023). Antalya, Batı Akdeniz Bölgesi'nin en büyük kenti ve bölge merkezi konumundadır (Manavoğlu ve Kutlu 2012). Antalya ili 2022 yılı sonu itibarıyla 2.688.004 kişilik nüfusuna sahip ve nüfusu bakımından Türkiye'nin en kalabalık beşinci şehridir.

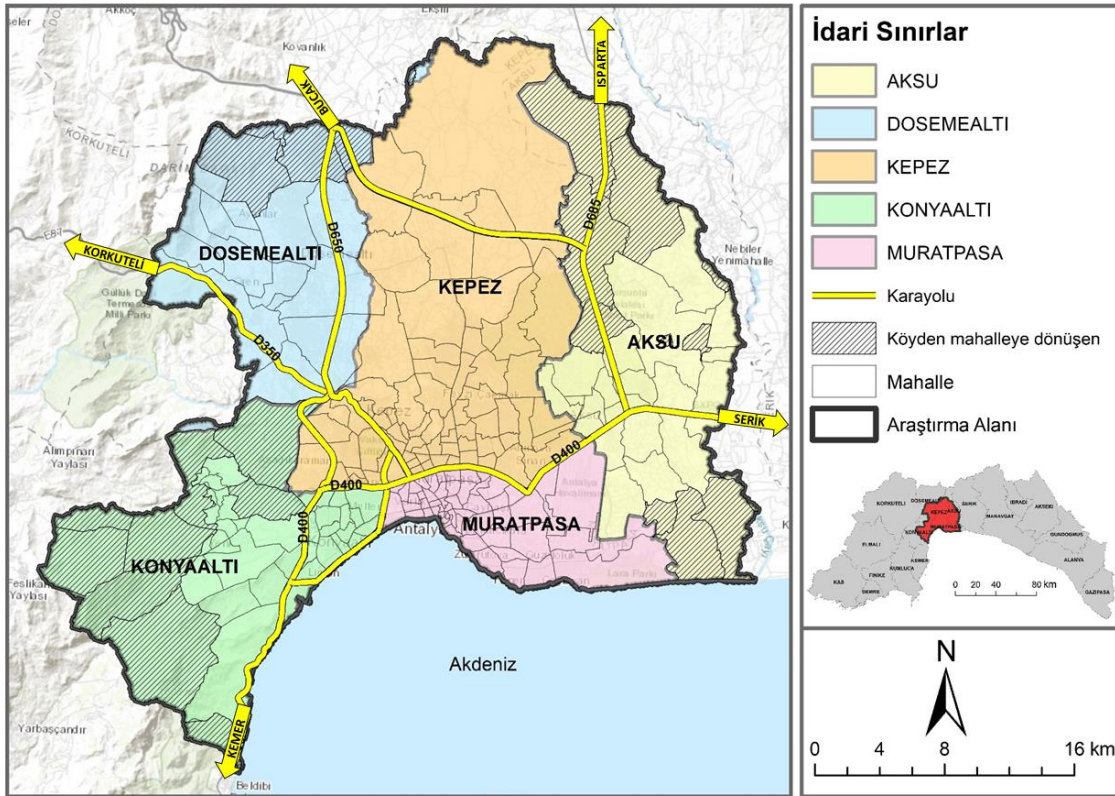
Araştırma alanının sınırları belirlenirken mülki idare sınırlarını kullanmak yerine doğal eşiklerden yararlanılarak Antalya kent merkezi ve yakın çevresini içerisine alacak şekilde bir araştırma alanı belirlenmiştir. Bu kapsamda, ilk olarak Antalya havzası (1957700 ha), alt havzaları ve mikro havzaları içeren vektörel haritalar DSI'den temin edilmiştir. Temin edilen haritaların datum ve projeksiyonu çalışmada bütünlüğü sağlamak için WGS84_36N projeksiyonuna dönüştürülmüştür. Projeksiyon dönüşümü tamamlanan haritalardan Akdeniz havzasına ait alt havzalar çok geniş alanı kapsadığı için araştırmada mikro havzalar kullanılmıştır. Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan mikro havzalardan 50 tanesi seçilerek araştırma alanının sınırları oluşturulmuştur. Oluşturulan araştırma alanı $30^{\circ} 25'-30^{\circ} 55'$ doğu boylamları ile $36^{\circ} 45'-37^{\circ} 10'$ kuzey enlemleri arasında olup vektörel olarak 104829.3 ha büyüklüğündedir. Araştırma alanı 30 m mekânsal çözünürlüğe sahip raster veriye dönüştürüldüğünde 104834.4 ha büyüklüğünde bir alan elde edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan araştırma alanı

Antalya kent merkezi ve yakın çevresinin her geçen gün yoğun göç alması nedeniyle hızlı nüfus artışına sahip olması, artan nüfus sonucunda yerleşim yeri ihtiyacının artması, yerleşim yeri ihtiyacının karşılanabilmesi için arazi kullanımının değişmesi, arazi kullanım değişikliğinin mikro iklim özelliklerini değiştirmesi, mikro iklim elemanlarının değişmesi sonucu biyoiklimsel konfor koşullarının değişmesi ve son yıllarda etkilerini fazlaca hissettiğimiz iklim değişikliğinden etkilenmesi ve gelecekte de etkilenecek olması nedeniyle yerleşim yerlerindeki konfor koşullarının daha fazla bozulacak olmasından dolayı Antalya kent merkezi ve yakın çevresi araştırma alanı olarak seçilmiştir.

Mülki sınırlar açısından araştırma alanında altı ilçenin toprakları yer almaktadır (Şekil 3.2). Aksu ilçesi 23865.0 ha ile araştırma alanının %22.8'ini, Döşemealtı ilçesi 17025.3 ha ile araştırma alanının %16.2'sini, Kemer ilçesi 590.3 ha ile araştırma alanının %0.6'sını, Kepez ilçesi 32639.4 ha ile araştırma alanının %31.1'ini, Konyaaltı ilçesi 21817.3 ha ile araştırma alanının %20.8'ini ve Muratpaşa ilçesi 8892.0 ha ile araştırma alanının %8.5'ini oluşturmaktadır. Araştırma alanı sınırları itibariyle Antalya ilinin %3'ünü kapsamaktadır. Antalya Büyükşehir Belediyesinden temin edilen verilere göre Aksu ilçesinde 33 mahalle, Döşemealtı ilçesinde 21 mahalle, Kemer ilçesinde 1 mahalle, Kepez ilçesinde 71 mahalle, Konyaaltı ilçesinde 38 mahalle ve Muratpaşa ilçesinde 56 mahalle olmak üzere araştırma alanı sınırları içerisinde toplam 220 mahalle bulunmaktadır. Bu mahallelerin 30 tanesi 2014 yılında 6360 Sayılı Kanun ile köyden mahalleye dönüşmüştür.



Şekil 3.2. Araştırma alanının idari sınırları

3.1.1. Araştırma alanın sosyo-kültürel yapısı

Antalya kent merkezinin ilk nüfus bilgisi olan 1890 yılından başlanarak 2012 yılına kadar olan nüfus değişimi Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çizelge 3.1’e göre Antalya’nın kentsel nüfusunun 1890 yılında 25000 kişi olduğu tahmin edilmektedir (Manavoğlu 2009). 1915 yılında kent nüfusu -%8.99 azalarak 22753 kişiye düşmüştür. Cumhuriyet kurulduktan sonra ilk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılında Antalya kent merkezinde 17365 kişinin yaşadığı tespit edilmiştir. 1927 yılından 1950 yılına kadarki süreçte Antalya’da yaşayan nüfusun büyük bir bölümü kırsalda yaşadığı için kent merkezinin nüfusu kademeli bir şekilde artmıştır (Demir 2022). 1940’lı yıllarda nüfusun artmasında ulaşım ve iletişim imkânlarının gelişmesi, teknolojik gelişmeler, tarım ve ticaretteki olumlu gelişmeler etkili olmuştur (Demir 2022). 1950’li yıllarda kentleşme hareketinin başlaması, kamu yatırımlarının yapılması, elektrik santrallerinin, gıda ve ulaşım kooperatiflerinin açılması, 1952 yılında Antalya Pamuk ve Narenciye Tarım Satış Kooperatifleri Birliği’nin (ANTBİRLİK) kurulması, 1957 yılında Antalya Ferrokrom Fabrikasının açılması Antalya’yı istihdam olanakları açısından bir cazibe merkezi haline getirmiştir. İstihdam olanaklarındaki gelişmeler kırsaldan kente doğru göç hareketlerinin başlamasına ve diğer illerden göç almasına neden olmuştur (Manavoğlu 2009; Kapan 2018; Demir 2022). 1960’lı yıllarda sanayileşmenin artması, askeri amaçlı kullanılan havalimanının iç hatlar ulaşımına açılması, çevre illerle ulaşımı sağlayan karayollarının onarılması ve ulaşımın kolaylaştırılması, Antalya’nın turistik bir iç pazar haline gelmesi, 1961 yılında Antalya Pamuklu Dokuma Fabrikasının açılması nüfusun artmasında etkili olmuştur (Çimrin 2007; Manavoğlu 2009; Kapan 2018; Bal 2019; Demir 2022).

Çizelge 3.1. Antalya kent merkezinin 1890-2012 yılları arası nüfusu ve nüfus artış hızı (Manavoğlu 2009; Bal 2019; Dayar 2021; TÜİK 2023)

Yıl	Kent Nüfusu	Nüfus Artış Hızı (Binde)	Sayım Yılı	Kent Nüfusu	Nüfus Artış Hızı (Binde)
1890	25 000		1975	130 774	47.41
1915	22 753		1980	173 501	46.04
1927	17 365		1985	261 114	69.59
1935	21 659	26.31	1990	378 208	82.97
1940	24 957	25.83	2000	603 190	44.13
1945	25 037	-4.82	2007	661 661	9.69
1950	27 515	20.50	2008	585 335	-11.54
1955	35 283	44.67	2009	587 986	0.45
1960	50 908	69.30	2010	585 359	-0.45
1965	71 833	61.31	2011	593 273	1.35
1970	95 616	61.13	2012	599 863	1.11

1970’li yıllarda Kaleiçi ve yat limanı bölgelerinin turizme açılması, turizm teşvik planları ile kentte yatırımların artırılması tarım ve sanayileşme ile artan nüfusun daha da artmasına neden olmuştur (Örs 2005; Atik vd. 2006; Bal 2019; Demir 2022). 1980’li yıllarda nüfus artışında turizm yatırımlarının başlaması, 1982 yılında Akdeniz

Üniversitesi'nin kurulması, 1983 yılında Turizm Teşvik Kanunu ile yatırım ve dönüşümün sağlanması, inşaat, ulaşım, iletişim ve hizmet sektörlerinin gelişmesi, 1985 yılında havalimanının uluslararası uçuşlara açılması ile uluslararası pazara açılma ve turizmin gelişmesi etkili olmuştur (Işık ve Zoğal 2017; Bal 2019; Demir 2022). 1990'lı yıllarda nüfus artışında turizm yatırımlarının düzenli bir şekilde devam etmesi ve turizm sektöründeki istihdam olanaklarının artması, 504 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile 1993 yılında Antalya'nın büyükşehir olması etkili olmuştur (Bal 2019). 2000'li yıllardan itibaren turizmde gelişmelerin devam etmesi ve çeşitliliğin artması, tarım, sanayi ve teknolojiadaki gelişmelerin ilerlemesi, kentsel yaşam kalitesinin yüksek olması, kentin iç göç almaya devam etmesi, yabancıların yerleşik hayat için tercih etmesi, küresel savaşlar nedeniyle uluslararası göç alması kent nüfusunun artışında etkili olmuştur (Çimrin 2007; İlbuğa 2012; Toksöz vd. 2012; Südaş 2014; Deniz ve Özgür 2015; Özgür vd. 2015; Demir 2022; Demirkıran vd. 2022; Dinçer ve Şerbetçi 2022; Çetinkaya vd. 2023).

Antalya ili ve araştırma alanında yer alan merkez beş ilçenin 2008-2022 yılları arası nüfusu Çizelge 3.2'de verilmiştir. Kemer ilçesine ait bir mahallenin olması ve bu mahallenin de merkezi yerleşim olmaması nedeniyle demografik yapıda Kemer ilçesine ait veriler verilmemiştir. Çizelge 3.2'ye göre Aksu'nun 2008 yılında 57072 olan nüfusu %36.01 artış göstererek 2022 yılında 77623 kişiye ulaşmıştır. Döşemealtı'nın 2008 yılında 40637 olan nüfusu %95.62 artış göstererek 2022 yılında 79495 kişiye ulaşmıştır. Kepez'in 2008 yılında 387904 olan nüfusu %56.91 artış göstererek 2022 yılında 608675 kişiye ulaşmıştır. Konyaaltı'nın 2008 yılında 92126 olan nüfusu %122.30 artış göstererek 2022 yılında 204795 kişiye ulaşmıştır. Muratpaşa'nın 2008 yılında 377857 olan nüfusu %39.28 artış göstererek 2022 yılında 526293 kişiye ulaşmıştır. Antalya'nın 2008 yılında 1859275 olan nüfusu %44.57 artış göstererek 2022 yılında 2688004 kişiye ulaşmıştır. Antalya 2008 yılında Türkiye nüfusunun %2.60'ını oluştururken, 2022 yılına kadarki süreçte Türkiye nüfusunun artış hızından daha fazla artış göstererek 2022 yılında Türkiye nüfusunun %3.15'ini oluşturmaktadır.

Antalya ili ve araştırma alanında yer alan merkez beş ilçenin 2008-2022 yılları arası yıllık nüfus artış hızı Çizelge 3.3'de verilmiştir. Aksu'da en fazla nüfus artış hızı %83.86 oranıyla 2008 yılında, en az nüfus artış hızı %4.35 oranıyla 2012 yılında gerçekleşmiştir. Aksu'nun 2008 yılından 2022 yılına kadarki süreçte nüfus artış hızı zaman zaman artış gösterse de genel olarak azalış trendindedir. Döşemealtı'nda en fazla nüfus artış hızı %90.83 oranıyla 2013 yılında, en az nüfus artış hızı -%2.02 oranıyla 2009 yılında gerçekleşmiştir. Döşemealtı'nın 2008 yılından 2022 yılına kadarki süreçte nüfus artış hızı zaman zaman artan ve azalan trend sergilemesine karşın, son yıllarda artış trendindedir. Kepez'de en fazla nüfus artış hızı %54.73 oranıyla 2015 yılında, en az nüfus artış hızı %20.14 oranıyla 2008 yılında gerçekleşmiştir. Kepez'in 2008 yılından 2022 yılına kadarki süreçte nüfus artış hızı zaman zaman artış ve azalış gösterse de genel olarak artış trendindedir. Konyaaltı'nda en fazla nüfus artış hızı %140.47 oranıyla 2008 yılında, en az nüfus artış hızı -%5.09 oranıyla 2020 yılında gerçekleşmiştir. Konyaaltı'nın 2008 yılından 2022 yılına kadarki süreçte nüfus artış hızı zaman zaman artış gösterse de genel olarak azalış trendindedir. Muratpaşa'da en fazla nüfus artış hızı %49.18 oranıyla 2009 yılında, en az nüfus artış hızı %4.64 oranıyla 2017 yılında gerçekleşmiştir. Muratpaşa'nın 2008 yılından 2022 yılına kadarki süreçte nüfus artış hızı zaman zaman artış ve azalış gösterse de genel olarak azalış trendindedir. Antalya'da il genelinde en fazla nüfus artış

hızı %38.36 oranıyla 2008 yılında, en az nüfus artış hızı %14.47 oranıyla 2020 yılında gerçekleşmiştir. Antalya'nın 2008 yılından 2022 yılına kadarki süreçte nüfus artış hızı zaman zaman artış ve azalış gösterse de genel olarak azalış trendindedir. Antalya'nın yıllık nüfus artış hızı 2008-2022 yılları arasında Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızından daha fazla olmuştur.

Çizelge 3.2. Antalya ili ve merkez beş ilçenin 2008-2022 yılları arası nüfusu (TÜİK 2023)

Yıl	Nüfus							Antalya / Türkiye Oranı (%)
	Aksu	Döşemealtı	Kepez	Konyaaltı	Muratpaşa	Antalya	Türkiye	
2008	57 072	40 637	387 904	92 126	377 857	1 859 275	71 517 100	2.60
2009	61 200	40 555	394 672	106 748	396 906	1 919 729	72 561 312	2.65
2010	63 051	42 433	406 819	117 999	416 576	1 978 333	73 722 988	2.68
2011	65 303	44 272	419 997	127 084	431 348	2 043 482	74 724 269	2.73
2012	65 588	47 497	433 961	131 513	442 663	2 092 537	75 627 384	2.77
2013	67 476	52 013	450 734	137 670	453 255	2 158 265	76 667 864	2.82
2014	68 106	53 554	470 759	145 648	465 927	2 222 562	77 695 904	2.86
2015	68 496	55 462	497 242	154 920	477 290	2 288 456	78 741 053	2.91
2016	69 629	58 451	508 123	164 332	486 408	2 328 555	79 814 871	2.92
2017	69 967	59 948	519 966	172 920	488 670	2 364 396	80 810 525	2.93
2018	71 643	63 186	531 619	182 112	495 688	2 426 356	82 003 882	2.96
2019	73 220	65 794	556 033	190 043	510 368	2 511 700	83 154 997	3.02
2020	74 570	69 300	574 183	189 078	513 035	2 548 308	83 614 362	3.05
2021	75 633	73 809	591 895	199 609	521 183	2 619 832	84 680 273	3.09
2022	77 623	79 495	608 675	204 795	526 293	2 688 004	85 279 553	3.15

Çizelge 3.3. Antalya ili ve merkez beş ilçenin 2008-2022 yılları arası yıllık nüfus artış hızı (TÜİK 2023)

	Yıllık Nüfus Artış Hızı (Binde)						
Yıl	Aksu	Döşemealtı	Kepez	Konyaaltı	Muratpaşa	Antalya	Türkiye
2008	83.86	80.68	20.14	140.47	29.07	38.36	13.10
2009	49.88	-2.02	20.27	147.31	49.18	32.00	14.50
2010	29.80	45.27	30.31	100.21	48.37	30.07	15.88
2011	35.09	42.43	31.88	74.17	34.85	32.40	13.49
2012	4.35	70.31	32.71	56.98	25.89	23.72	12.01
2013	28.38	90.83	37.92	45.75	23.65	30.93	13.66
2014	9.29	29.20	43.47	56.33	27.57	29.36	13.32
2015	5.71	35.01	54.73	61.72	24.10	29.22	13.36
2016	16.41	52.49	21.65	58.98	18.92	17.37	13.55
2017	4.84	25.29	23.04	50.94	4.64	15.27	12.40
2018	23.67	52.61	22.16	51.79	14.26	25.87	14.66
2019	21.77	40.45	44.90	42.63	29.19	34.57	13.94
2020	18.27	51.92	32.12	-5.09	5.21	14.47	5.51
2021	14.15	63.04	30.38	54.20	15.76	27.68	12.67
2022	25.97	74.21	27.96	25.65	9.76	25.69	7.05

Antalya'nın yerleşim yerinin mekânsal olarak gelişim süreci Cumhuriyet öncesi ve sonrasında 1927, 1953, 1963, 1980, 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarındaki mekânsal büyüklükleri ile ele alınmıştır.

Antalya kentinin yerleşimine ait bilgiler milattan öncesine kadar uzanmakta ve Antalya kentinin M.Ö. 2. yüzyılda Pergamon Kralı II. Attalos tarafınca kurulduğu bilinmektedir (Aydın 2012; Nebioğlu ve Yüksel 2023). Helenistik dönemde Attaleia (Antalya) kentinin MÖ. 159–138 tarihleri arasında Pamphylia bölgesi kentlerinden biri olduğu ve bu kentin bir balıkçı köyü olan Korykos (güney kent) ve Olbia (kuzey kent)'nin birleşmesiyle oluştuğu tahmin edilmektedir (Şekil 3.3). Güneydeki kent tersane ve askeri liman olarak kullanılırken, kuzeydeki kent ticaret limanı olarak kullanılmıştır (Sönmez 2008; Kepenek vd. 2015; Akın 2019).

Antalya'nın kentsel çekirdeğini oluşturan Kaleiçi ve liman bölgesinde (Yat Limanında) tarihsel süreçte Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı Devletleri hüküm sürmüştür. Kenti çevreleyen surlar tarihsel süreç içerisinde çok kez onarım görmüş ve surlara zaman içerisinde yeni eklemeler yapılmıştır (Yılmaz 2002; Nebioğlu ve Yüksel 2023). Osmanlı dönemine kadar kentin yerleşim yeri sur içerisinde devam ederken, 15. yüzyılın ikinci yarısından itibaren yerleşim yeri sur dışına doğru gelişmeye başlamıştır. Sur dışındaki yerleşimlerin 19. yüzyılın sonlarına gelindiğinde Kaleiçi bölgesinin doğusunda ve kuzeyinde yayılım gösterdiği bildirilmektedir (Aydın 2012; Nebioğlu ve Yüksel 2023).

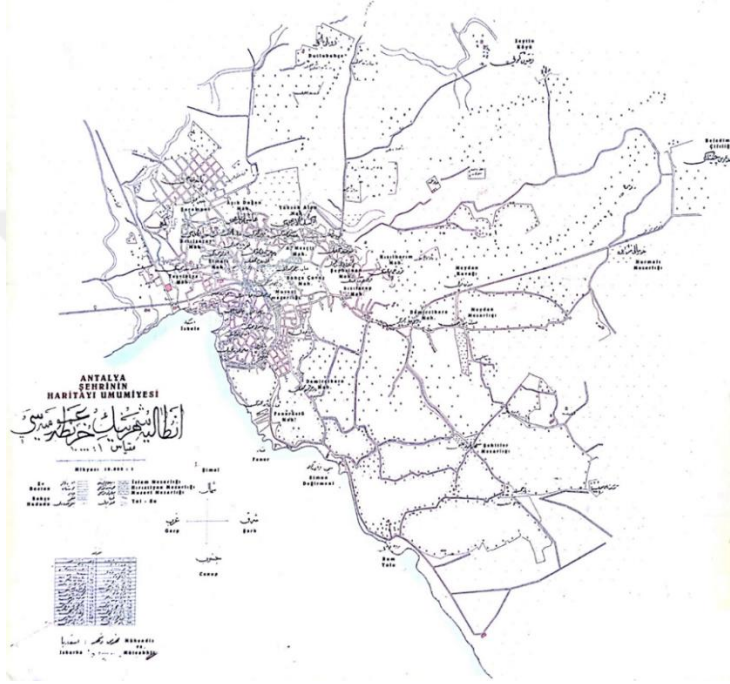


Şekil 3.3. Attaleia (Antalya) kenti kurulamadan önce kuzey ve güney kent (Sönmez 2008)

Antalya'nın ilk imar planı (Şekil 3.4), İtalyan mühendis G. Scarpa tarafından hazırlanmış ve 25 Mart 1920 tarihinde onaylanmıştır (Cimrin 2016; Certel 2019; Antalya Büyükşehir Belediyesi 2023). G. Scarpa tarafından hazırlanan planda, Kaleiçi ve çevresinde bulunan mevcut mahalleler korunmuş ve yeni bir yerleşim alanının oluşturulması amacıyla Şarmpol Caddesi üzerinde Muratpaşa Mahallesi planlanmıştır (Certel 2019). Cumhuriyetin kurulduğu ilk yıllarda Antalya'da planlama çalışmalarından ziyade kentin mevcut durumunu iyileştirmeye yönelik imar çalışmaları yapılmıştır (Özer 2023).

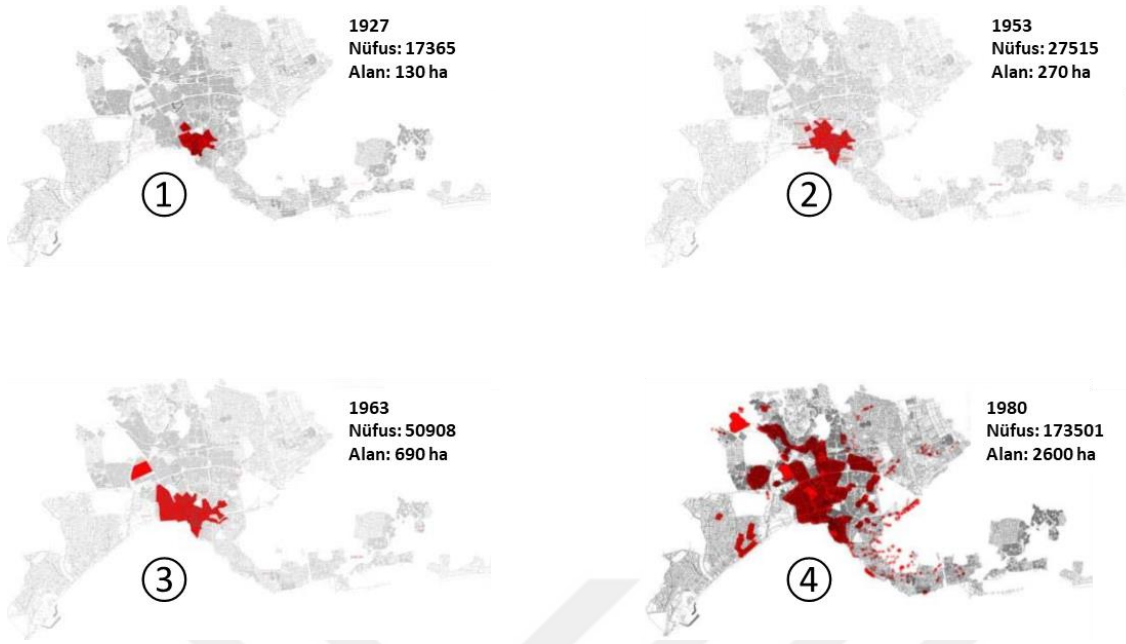
Antalya kent merkezindeki yerleşim alanı 1927 yılında yaklaşık 130 ha bir alanı kaplamaktadır (Şekil 3.5). Kentteki yerleşim alanı 1927 yılından 1953 yılına kadar kuzey-güney doğrultusunda ve batı yönünde yayılım göstererek 270 ha büyüklüğe ulaşmıştır. Bu süreçte tarımsal üretim ve ticaretinin yapıldığı bir kıyı kenti olan Antalya'da, kentin

nüfus hareketleri gibi yerleşim alanı yayılımı da yavaş gerçekleşmiştir (Engincan Bol 2007; Certel 2019). 1953 yılından 1963 yılına kadarki süreçte ise yerleşim alanı doğu-batı doğrultusunda ve kuzeybatı yönünde yayılım göstererek 690 ha büyüklüğe ulaşmıştır. Bu süreçte yerleşim yerinin mekânsal olarak büyümesinde göçle gelen nüfus artışı ve kamu yatırımlarına dayanan sanayileşme etkili olmuştur (Engincan Bol 2007). 1980 yılına gelindiğinde ise yerleşim alanı her yönde yayılım göstermiş olup özellikle kuzey-güney doğrultusunda daha fazla yayılım göstererek 2600 ha büyüklüğe ulaşmıştır. Bu süreçte yerleşim yerinin mekânsal olarak büyümesinde göç, nüfus artışı ve gecekondulaşma etkili olmuştur (Engincan Bol 2007; Certel 2019).



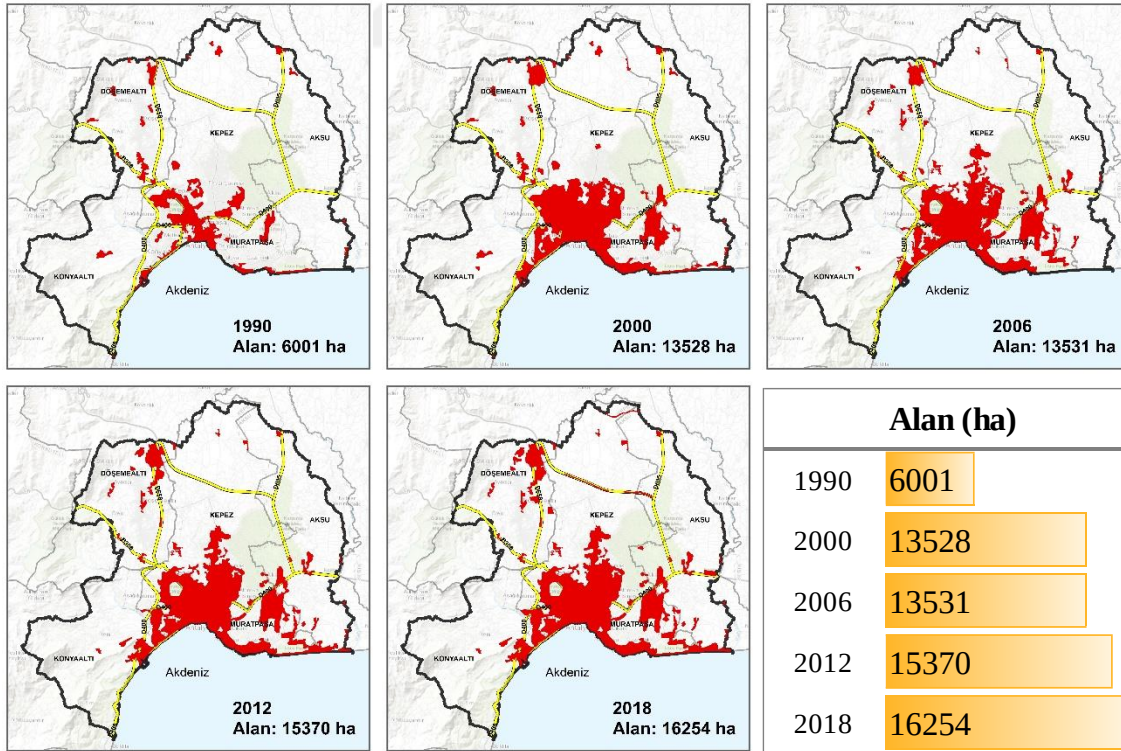
Şekil 3.4. Antalya'nın ilk imar planı (Antalya Büyükşehir Belediyesi 2023)

Antalya'nın 1990-2018 yılları arası yerleşim yerinin mekânsal gelişim haritaları Corine arazi örtüsü veri tabanındaki yapay bölgeler verisi kullanılarak oluşturulmuştur (Şekil 3.6). Literatürde açık kaynaklı Corine arazi örtüsü verilerinin yerleşim yerlerinin mekânsal gelişiminin ve değişiminin belirlenmesinde güvenilir bir şekilde kullanılabileceği belirtilmiş (Czyza vd. 2023) ve birçok yerleşim yerinin mekânsal gelişim çalışmasında kullanılmıştır (Ustaoglu ve Williams 2017; Uyar ve Öztürk 2019; Cieslak vd. 2020; Czyza vd., 2023). Kentteki yerleşim alanı 1980 yılından 1990 yılına kadar özellikle kentin kuzey ve doğusunda yayılım göstererek 6001 ha büyüklüğe ulaşmıştır. 1990 yılından 2000 yılına kadarki süreçte kentsel yerleşim alanı doğu, batı ve kuzey yönlerinde yayılım göstererek 13528 ha büyüklüğe ulaşmıştır. 2000 yılından 2006 yılına kadarki süreçte ise kentsel yerleşim alanı doğu ve kuzey yönlerinde kısmen yayılım göstererek 13531 ha büyüklüğe ulaşmıştır. 2006 yılından 2012 yılına kadarki süreçte kentsel yerleşim alanı yine doğu ve kuzey yönlerinde yayılım göstererek 15370 ha büyüklüğe ulaşmıştır. 2012 yılından 2018 yılına kadarki süreçte kentsel yerleşim alanı her yönde yayılım göstermiş olup özellikle doğu ve kuzey yönlerinde daha fazla yayılım göstererek 16254 ha büyüklüğe ulaşmıştır.



- ① G. Scarpa'nın haritası kullanılarak üretilen Antalya kentinin sınırları (Certel 2019)
 ② 1953 tarihli hava fotoğrafı kullanılarak üretilen Antalya kentinin sınırları (Certel 2019)
 ③ 1963 tarihli hava keşfi fotoğrafı kullanılarak üretilen Antalya kentinin sınırları (Certel 2019)
 ④ 1983 tarihli halihazır harita kullanılarak üretilen Antalya kentinin sınırları (Certel 2019)

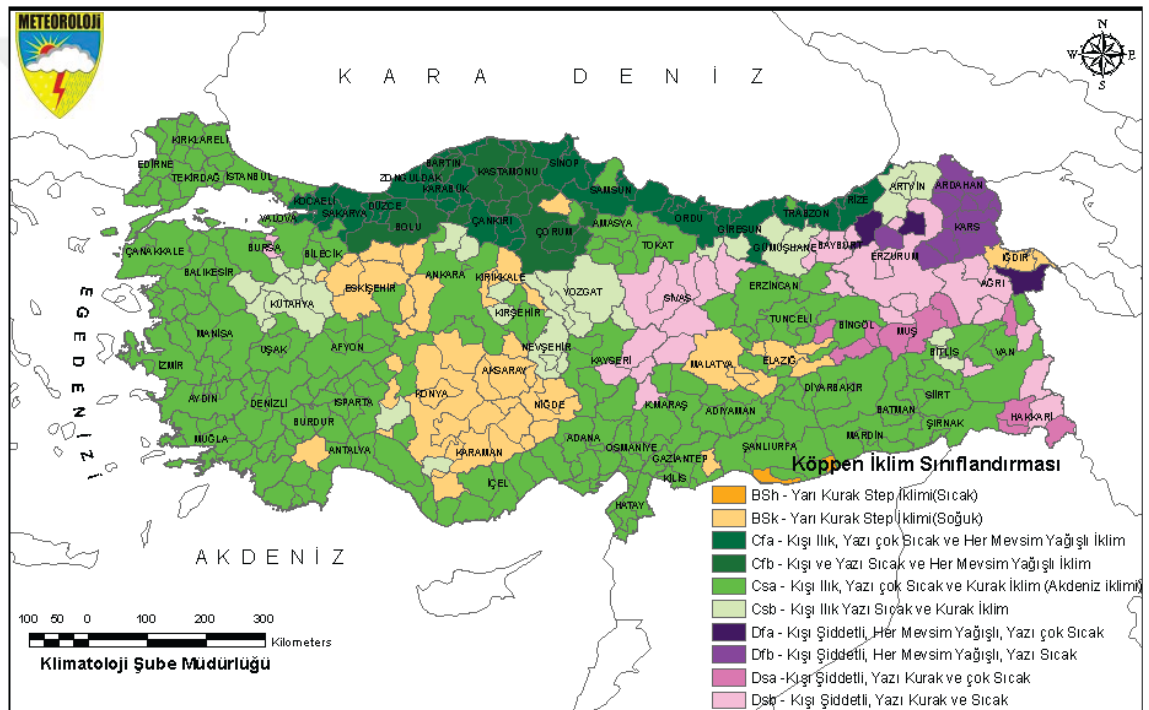
Şekil 3.5. Antalya'nın 1927-1980 yılları arası yerleşim yerinin mekânsal gelişimi



Şekil 3.6. Antalya'nın 1990-2018 yılları arası yerleşim yerinin mekânsal gelişimi

3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Antalya'nın ortalama sıcaklıklarının maksimum değeri 10 °C'den büyük ve minimum değeri -3 °C'den büyük ancak 18 °C'den küçük olduğundan Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasında “C” sınıfı iklim olan “**Sıcak Ilıman İklimler**” sınıfında yer almaktadır. Antalya’da yaz ayları minimum yağış miktarının kış ayları minimum yağış miktarından küçük olması, kış ayları maksimum yağış miktarının yaz ayları minimum yağış miktarının 3 katından büyük olması ve yaz ayları minimum yağış miktarının 40 mm’den küçük olması nedeniyle Antalya Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasında “Cs” türü iklim olan “**Kurak Yaz ile Sıcak Ilıman İklim**” türünde yer almaktadır. Antalya’nın ortalama sıcaklıklarının maksimumuna bakıldığında, maksimum sıcaklık değerinin 28.5 °C olması ve bu değer 22 °C’den büyük olması nedeniyle Antalya Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasında “Csa” tipi iklim olan **Kışı Ilık, Yazı Çok Sıcak ve Kurak İklim (Akdeniz iklimi)** tipinde yer almaktadır (Şekil 3.7) (Bölük 2016).



Şekil 3.7. Türkiye iklim sınıflandırması (Bölük 2016)

Antalya ili yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan tipik Akdeniz iklim kuşağı özelliklerini taşımakta olup yıllık ortalama sıcaklığı 18.7 °C (Çizelge 3.4), seksensekiz yıllık süre içerisinde kaydedilen minimum sıcaklık 05.02.1950 tarihinde -4.6 °C, maksimum sıcaklık 01.07.2017 tarihinde 45.4 °C'dir (Çizelge 3.5). Aylık ortalama en yüksek sıcaklığın 28.4 °C ile Temmuz ayında, aylık ortalama en düşük sıcaklığın 5.9 °C ile Ocak ayında kaydedildiği görülmektedir. En soğuk ayların Aralık-Mart arası, en sıcak ayların Haziran-Eylül arası olduğu görülmektedir. Antalya'da yıllık yağış toplam 1062.4 mm olup en fazla yağışın 259.3 mm ile Aralık ayında, en az yağışın 2.4 mm ile Temmuz ayında olduğu, aylık toplam yağış miktarı ortalaması Aralık ayından düşük olmasına karşın yağışlı gün sayısı bakımından Ocak ayının en uzun süreli yağışlı gün sayısına sahip olduğu görülmektedir. Temmuz ve Ağustos ayları ise en düşük yağışlı gün

sayısına sahiptir. En fazla güneşlenmenin 11.7 saat ile Temmuz ayında, en az da 4.8 saat ile Aralık ayında kaydedildiği görülmektedir.

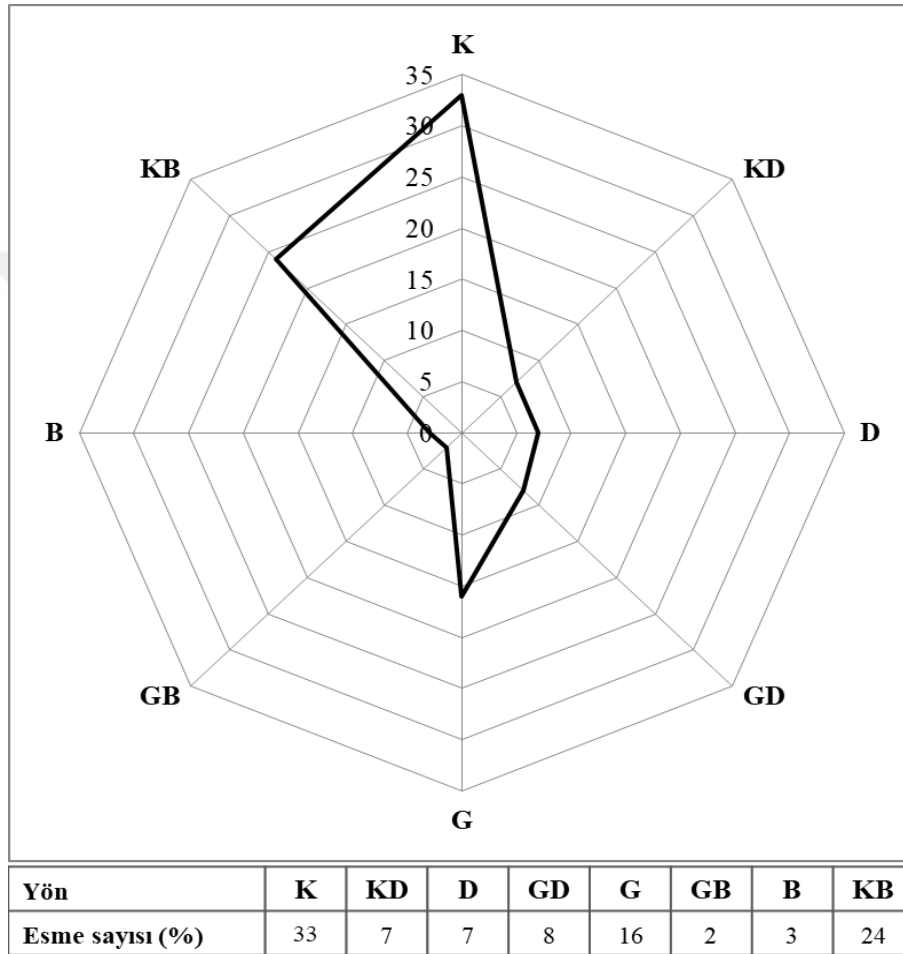
Çizelge 3.4. Antalya ili 1929-2017 yılları arası ortalama iklim verileri (MGM 2022)

Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	10.0	10.7	12.8	16.3	20.5	25.3	28.4	28.3	25.1	20.4	15.4	11.6	18.7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	14.9	15.5	17.9	21.3	25.5	30.7	34.0	34.0	31.0	26.5	21.2	16.6	24.1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	5.9	6.3	8.0	11.1	15.1	19.5	22.6	22.6	19.3	15.1	10.7	7.5	13.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	5.0	5.7	6.7	7.9	9.6	11.3	11.7	11.2	9.7	7.7	6.3	4.8	97.6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.4	10.6	8.7	6.7	5.3	2.5	0.5	0.5	1.6	5.6	7.5	12.0	73.9
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	235.2	154.5	97.0	52.4	32.2	9.3	2.4	2.7	14.4	71.9	131.1	259.3	1062.4

Çizelge 3.5. Antalya ili 1929-2017 yılları arası en yüksek ve en düşük sıcaklık verileri (MGM 2022)

Aylar	En Yüksek Sıcaklık (°C)		En Düşük Sıcaklık (°C)	
	Tarih	Sıcaklık (°C)	Tarih	Sıcaklık (°C)
Ocak	04.01.1971	23.9	5.01.1942	-4.3
Şubat	17.02.2016	26.7	5.02.1950	-4.6
Mart	31.03.2001	30.7	1.03.1985	-1.6
Nisan	30.04.2013	36.4	18.04.2004	1.3
Mayıs	26.05.1945	38.7	15.05.1980	6.7
Haziran	27.06.2007	44.8	1.06.1991	11.1
Temmuz	01.07.2017	45.4	13.07.1982	14.8
Ağustos	24.08.1958	44.6	19.08.1935	13.6
Eylül	01.09.1938	42.5	30.09.1931	10.3
Ekim	04.10.1940	38.7	7.10.2008	0.9
Kasım	01.11.1992	33.0	28.11.1948	0.0
Aralık	12.12.2005	26.1	7.12.1982	-1.9
Yıllık		45.4		-4.6

Antalya'nın 2000-2023 yılları arasını kapsayan uzun yıllar ortalama rüzgâr esme sayısı weahter online web sitesinden elde edilmiştir (Anonim 2). Elde edilen veriler kullanılarak Excel yazılımında oluşturulan rüzgâr frekans diyagramı ve esme sayılarının yüzdesi Şekil 3.8'de verilmiştir. Antalya'da rüzgâr en fazla kuzey yönünden, sonra kuzeybatı yönünden ve sonrasında da güney yönünden esmektedir. Şekil 3.8'e göre Antalya'nın hâkim rüzgâr yönünü kuzey yönlü rüzgârlar oluşturmaktadır. Hâkim rüzgâr yönünden esen rüzgâr, kış mevsiminde soğuk havayı, yaz mevsiminde ise serin havayı araştırma alanına taşımaktadır (Anonim 3).



Şekil 3.8. Antalya rüzgâr frekans diyagramı, esme sayısı yüzdesi

3.2. Veri seti

Araştırmanın veri seti oluşturulurken, literatürde uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik daha önce yapılan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir (Çizelge 3.6). Literatürdeki bilgiler ışığında yaygın olarak kullanılan veriler, bu çalışmada da tercih edilerek araştırmanın veri seti oluşturulmuştur. Ayrıca, literatür çalışmasında yer almayan ancak bu araştırma ile literatüre kazandırılması öngörülen ve araştırmanın amaçlarından biri olan biyoiklimsel konfor verileri de veri setine dahil edilmiştir. Bu kapsamda, araştırmanın veri seti, doğal çevre verileri ve biyoiklimsel konfor verileri olmak üzere iki veri setinden oluşmaktadır.

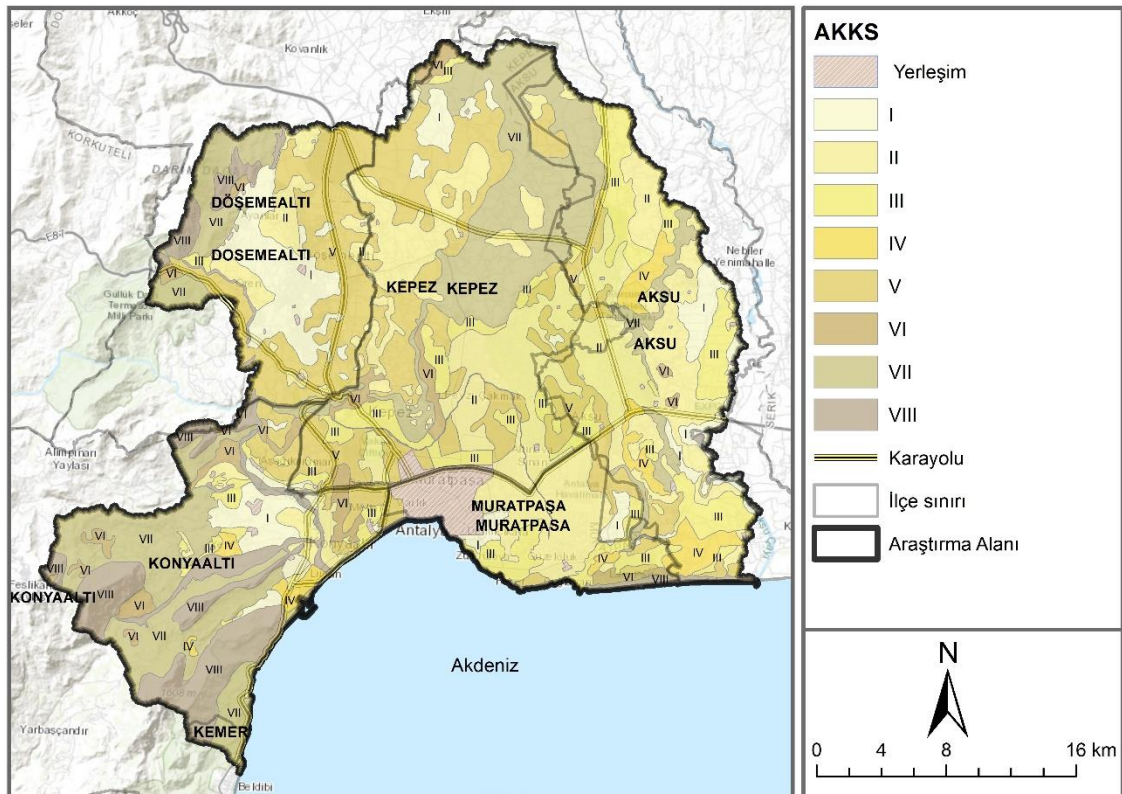
Çizelge 3.6. Literatürde uygun yerleşim yeri belirlemede kullanılan kriterler

Kaynak	Kriterler														
	BTG	AKS	Drenaj	Jeoloji	Heyelan	Eğim	Bakı	Yükselti	Su kaynaklarına yakınlık	Toprak derinliği	Flora	Fauna	Mevcut arazi örtüsü	Ulaşım	Fay hattı
Yılmaz (1998)		X		X		X				X	X				
Alkan (2006)		X	X			X				X					
Zengin (2007)		X	X	X		X	X	X	X		X				
Akten (2008)		X	X	X		X	X	X			X				
Reis vd. (2008)		X		X	X	X	X		X				X		
Demiroğlu (2010)		X		X		X	X	X							
Konaklı (2011)		X		X		X	X	X	X		X			X	
Özel Cengiz (2011)		X	X	X	X	X	X	X	X		X				X
Güzelmansur (2012)		X		X		X					X				
Kumar ve Shaikh (2013)				X		X							X	X	
Anıt (2013)				X		X	X	X	X		X			X	
Aysu (2013)		X		X		X	X				X		X		
Çavuş (2014)		X		X	X	X	X	X	X				X		
Çavuş ve Koç (2015)		X		X	X	X	X	X	X				X		
Alkan ve Uzun (2016)		X	X			X									
Bağ (2017)		X		X		X									
Aşur ve Alphan (2017)		X		X		X	X	X	X				X	X	X
Karakuş ve Cerit (2017)		X		X		X	X	X							
Partigöç vd. (2017)		X				X	X								
Ceylan ve Yılmaz (2020)		X		X		X	X	X	X				X		
Esen (2019)	X	X		X		X	X	X	X					X	X
Ardahanlıoğlu vd. (2020)		X	X	X		X	X	X	X				X		
Ustaoglu ve Aydinoglu (2020)				X		X	X	X	X				X		
Güler (2021)		X				X	X	X	X					X	
Dolui ve Sarkar (2022)						X		X	X				X		

3.2.1. Doğal Çevre Verileri

Yerleşim yeri belirleme sürecinde doğal çevre verileri arazi kullanım kabiliyet sınıfı, drenaj, jeoloji, eğim, bakı, yükselti, hidroloji ve mevcut arazi kullanımı verilerinden oluşmaktadır. Bu kısımda iklim verilerine yer verilmemiştir. İklim verileri biyoiklimsel konfor veri setinin içerisinde ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Havza verileri, araştırma alanının sınırlarını belirleme aşamasında kullanılmış ve araştırmanın materyal bölümünde Şekil 3.1’de verilmiştir. Araştırmada kullanılan havza verileri DSI’den temin edilen Antalya havzası, alt havzaları ve mikro havzaları içeren vektör verilerden oluşmaktadır.

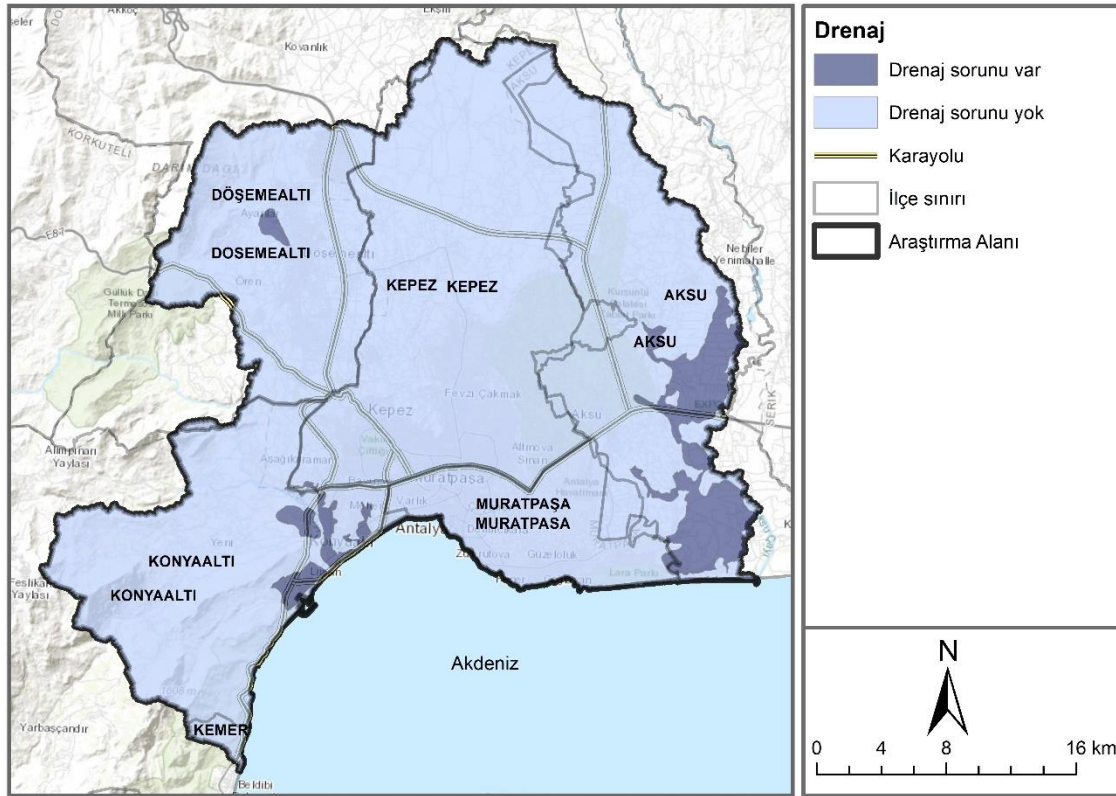
Araştırma alanının arazi kullanım kabiliyet sınıfı haritası Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen temel toprak haritasından üretilmiştir (Şekil 3.9). Şekil 3.9'daki arazi kullanım kabiliyet sınıfı haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanı sınırları içerisinde 8912.5 ha I. sınıf araziler, 24480.8 ha II. sınıf araziler, 9965.5 ha III. sınıf araziler, 2756.4 ha IV. sınıf araziler, 21530.7 ha V. sınıf araziler, 3329.1 ha VI. sınıf araziler, 22587.7 ha VII. sınıf araziler, 8420.0 ha VIII. sınıf araziler bulunmaktadır. Çalışma alanı içerisinde arazi kullanım kabiliyet sınıfı tanımlanmayan diğer alanlar (yerleşim vb. alanlar) 2529.7 ha alanı kaplamaktadır.



Şekil 3.9. Arazi kullanım kabiliyet sınıfı haritası

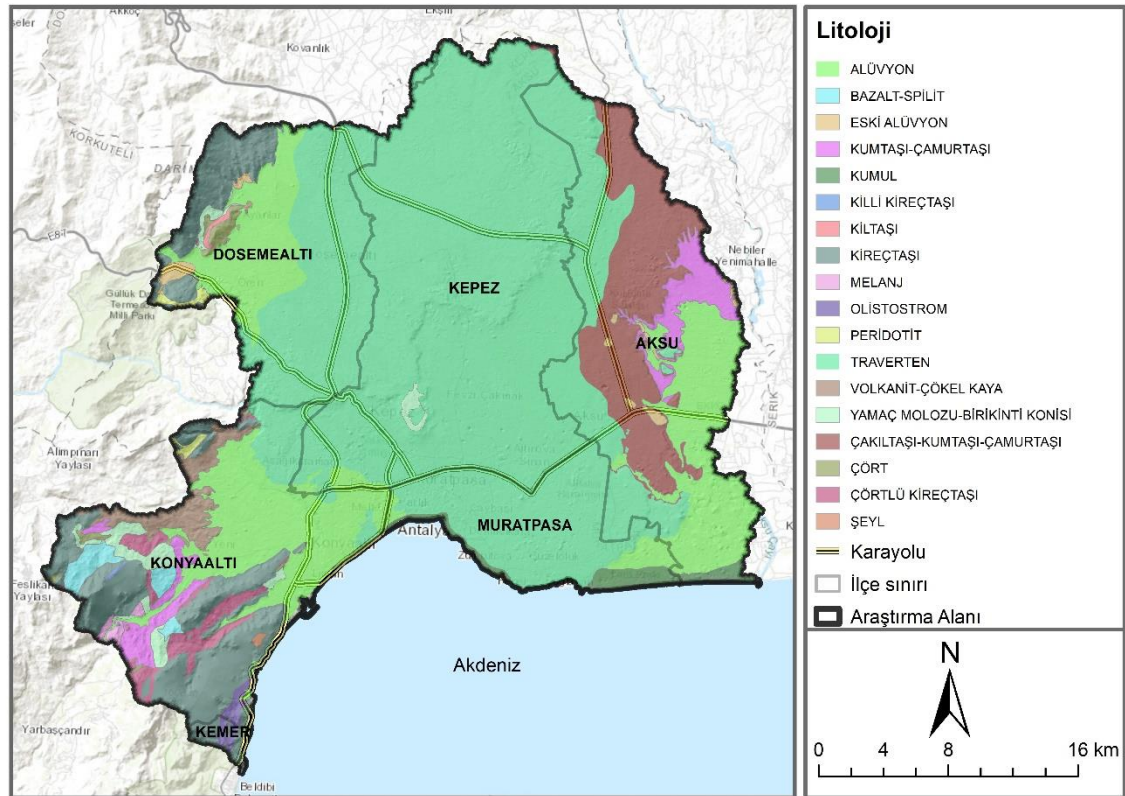
Araştırma alanının drenaj (geçirgenlik) haritası Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen temel toprak haritasından elde edilmiştir (Şekil 3.10). Şekil 3.10'daki drenaj haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanında 6440.7 ha arazinin yüzey suyu geçirgenliği açısından drenaj sorunu bulunmaktadır. Araştırma

alanının geri kalanında (98071.8 ha) drenaj sorunu bulunmamaktadır.

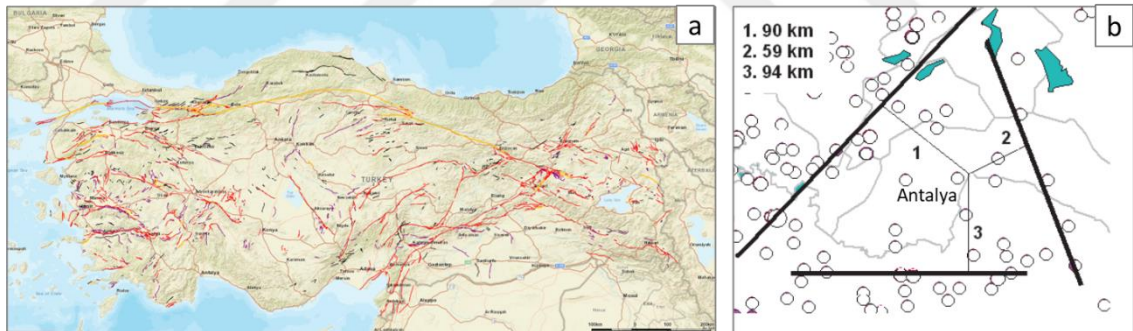


Şekil 3.10. Drenaj (geçirgenlik) haritası

Araştırmada jeoloji haritası litolojik olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma alanının litolojisi haritası Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen jeoloji haritasından elde edilmiştir (Şekil 3.11). Şekil 3.11'deki litoloji haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanının litolojisi 18540.30 ha alüvyon, 8145.13 ha çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı, 520.35 ha eski alüvyon, 1099.19 ha kumul, 219.98 ha melanj, 1608.47 ha volkanit-çökel kaya, 1401.55 ha yamaç molozu-birikinti konisi, 545.13 ha çört, 1499.07 ha çörtlü kireçtaşı, 40,69 ha killi kireçtaşı, 96.96 ha kıltaşı, 2856.43 ha kumtaşı-çamurtaşı, 387.53 ha olistostrom, 261.48 ha peridotit, 45.40 ha şeyl, 57055.01 ha traverten, 856.79 ha bazalt-spilit, 8991.88 ha kireçtaşı ve diğer kayalardan oluşmaktadır. Araştırma alanın yarısından fazlası travertenden (%54.7) oluşurken, araştırma alanında en az şeyl (%0.04) yer almaktadır. Dipova ve Cangir (2016) tarafından Antalya kentsel yerleşim alanının depremselliğine yönelik yapılan çalışmada belirtildiği üzere, Antalya kent merkezine en yakın çizgisel deprem kaynağı 59 km mesafede yer almakta ve bu kaynak araştırma alanının dışında kalmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü web sayfasında yayımlanan (<http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>) açık erişimli ulusal diri fay veri tabanına göre araştırma alanı ve yakın çevresinde diri fay bulunmadığı için (Emre vd. 2013; MTA 2024) araştırmada fay hattı kriter olarak kullanılmamıştır. Araştırma alanın jeolojik yapısı kapsamında sadece litoloji verisi kullanılmıştır. Litoloji, arazinin yeraltı koşullarının, toprak ve kayaç yapısının fiziksel özelliklerine ait bilgiler içermesi ve bu özelliği ile yerleşim yerinde yapılacak yapılar için zeminin taşıma kapasitesi, yeraltı su seviyesi, zemin stabilitesi ve doğal afet risklerinin değerlendirilmesine olanak sağlaması nedeniyle tercih edilmiştir (Das 2019).



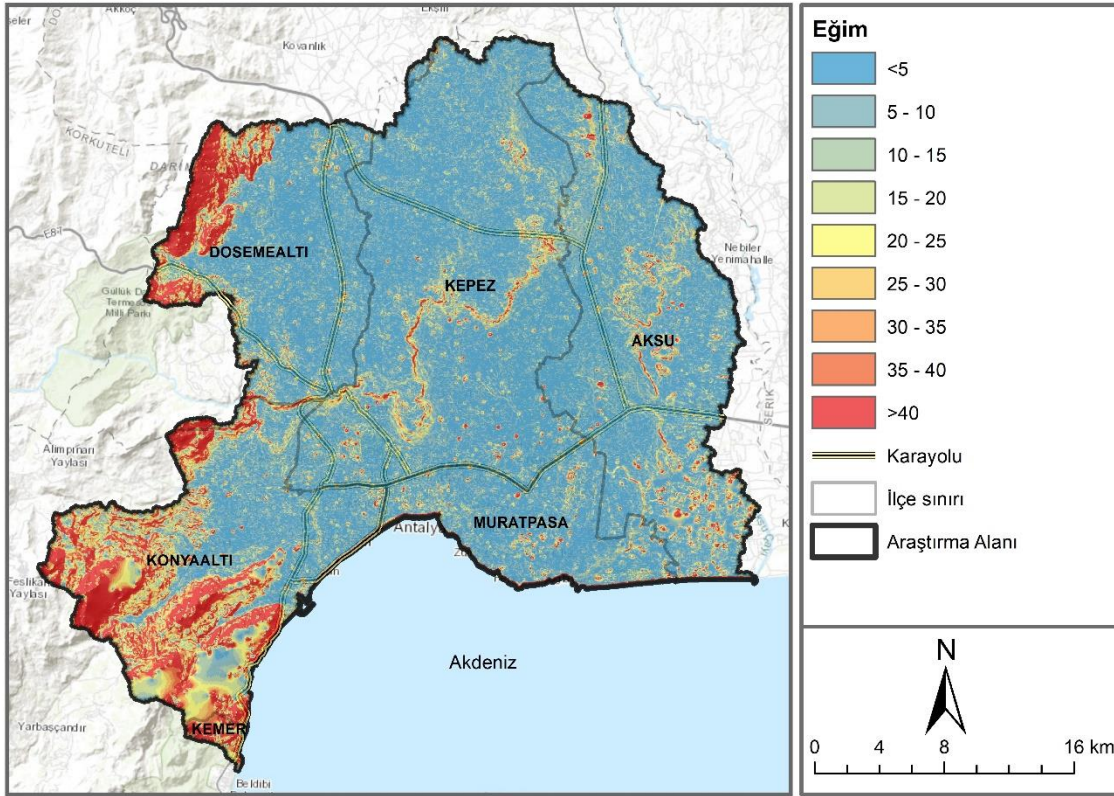
Şekil 3.11. Litoloji haritası



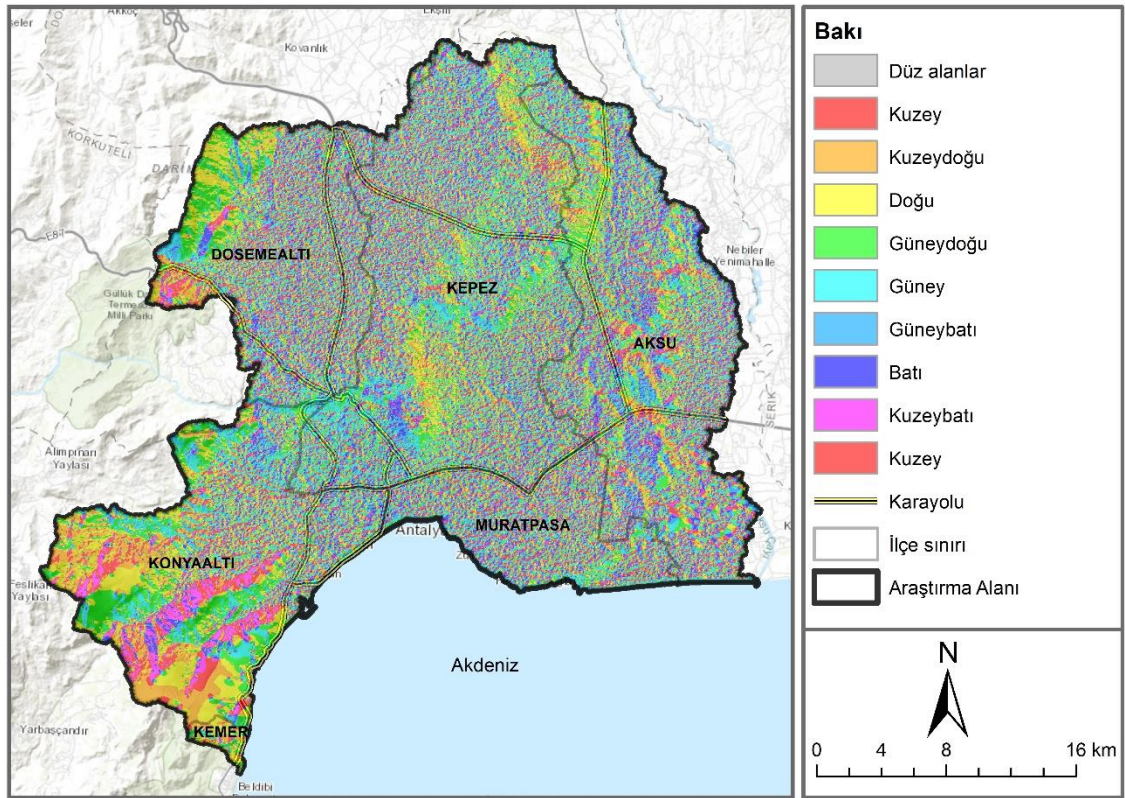
Şekil 3.12. a) Ulusal diri fay hattı (MTA 2024), b) Antalya kentsel yerleşim alanının çizgisel deprem kaynaklarına uzaklıkları (Dipova ve Cangir 2016)

Araştırma alanının eğim, bakı ve yükselti haritaları açık kaynak olan Aster GDEM Sayısal yükseklik modeli verisinden elde edilmiştir. Sayısal yükseklik modelinden 30 m mekânsal çözünürlükle üretilen yüzde eğim (Şekil 3.13), bakı (Şekil 3.14) ve yükselti (Şekil 3.15) haritaları oluşturulmuştur. Şekil 3.13’deki eğim haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanında %5’in altındaki eğime sahip araziler 39758.7 ha alanı, %5-10 arasındaki eğime sahip araziler 30736.4 ha alanı, %10-15 arasındaki eğime sahip araziler 10479.6 ha alanı, %15-20 arasındaki eğime sahip araziler 5133.4 ha alanı, %20-25 arasındaki eğime sahip araziler 3594.8 ha alanı, %25-30 arasındaki eğime sahip araziler 2714.8 ha alanı, %30-35 arasındaki eğime sahip araziler 2215.4 ha alanı, %35-40 arasındaki eğime sahip araziler 1855.4 ha alanı, %40’ın üzerindeki eğime sahip araziler 7350.1 ha alanı kaplamaktadır. Araştırma alanının yarısından fazlasının (%67.9) eğimi, %0

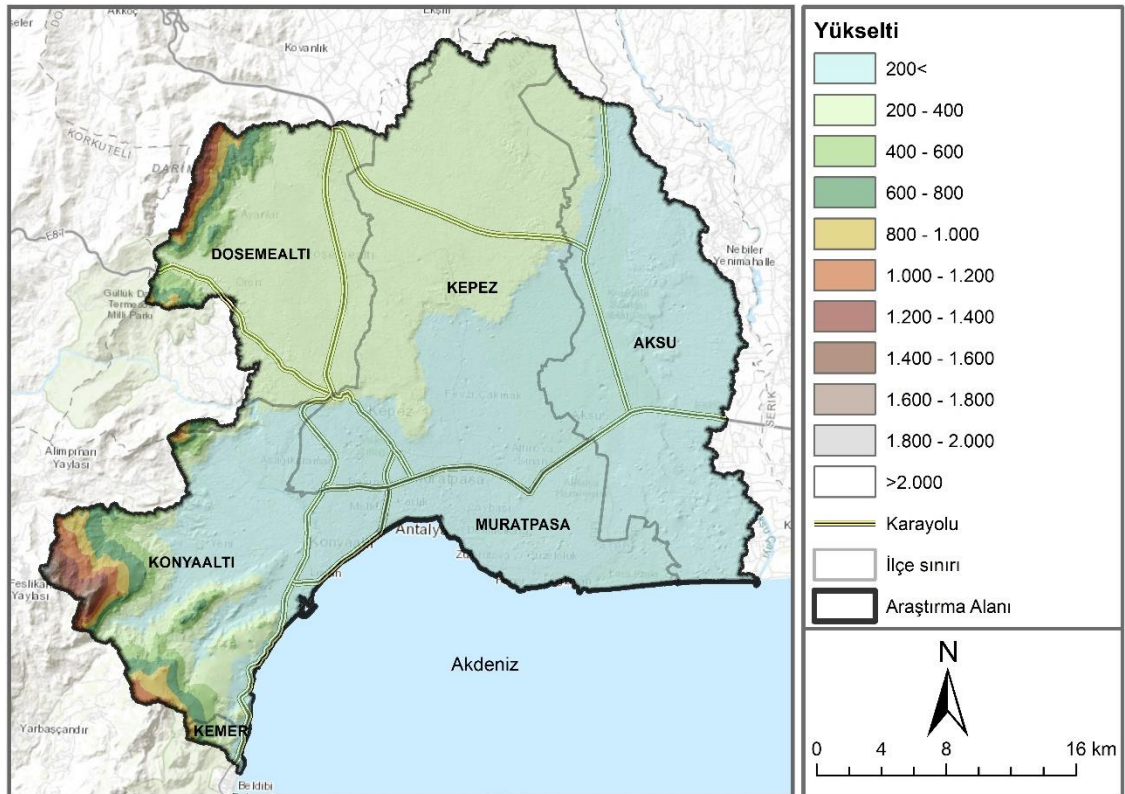
ila %10'un arasındaki eğime sahiptir. Yüksek eğime sahip araziler araştırma alanının genellikle güneybatısında, batısında ve kuzey batısında yer almaktadır. Şekil 3.14'deki bakı haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanında 325.7 ha arazi düz alandan oluşmaktadır. Araştırma alanında kuzey yönüne bakan araziler 12198 ha alanı, kuzeydoğu yönüne bakan araziler 13444.7 ha alanı, doğu yönüne bakan araziler 14725.3 ha alanı, güneydoğu yönüne bakan araziler 16557 ha alanı, güney yönüne bakan araziler 16947.2 ha alanı, güneybatı yönüne bakan araziler 11850.7 ha alanı, batı yönüne bakan araziler 8627.7 ha alanı, kuzeybatı yönüne bakan araziler 9162.4 ha alanı kaplamaktadır. Araştırma alanında en fazla güney bakarlı araziler (%16.3) yer alırken, en az batı bakarlı araziler (%8.3) yer almaktadır. Şekil 3.15'deki yükselti haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanında 55693.8 ha alan 0-200 m aralığında, 39421.7 ha alan 200-400 m aralığında, 3286.2 ha alan 400-600 m aralığında, 2463.7 ha alan 600-800 m aralığında, 1566.2 ha alan 800-1000 m aralığında, 995.3 ha alan 1000-1200 m aralığında, 584.4 ha alan 1200-1400 m aralığında, 303.5 ha alan 1400-1600 m aralığında, 129.2 ha alan 1600-1800 m aralığında, 23.0 ha alan 1800-2000 m aralığında, 0.5 ha alan 2000 m üzerindeki yükseltide yer almaktadır. Araştırma alanının yarısından fazlası (%53.3) 0-200 m aralığında yükseltiye sahiptir. Araştırma alanında doğudan batıya ve güneyden kuzeye doğru gidildikçe arazinin yükselti değeri artmaktadır.



Şekil 3.13. Eğim haritası

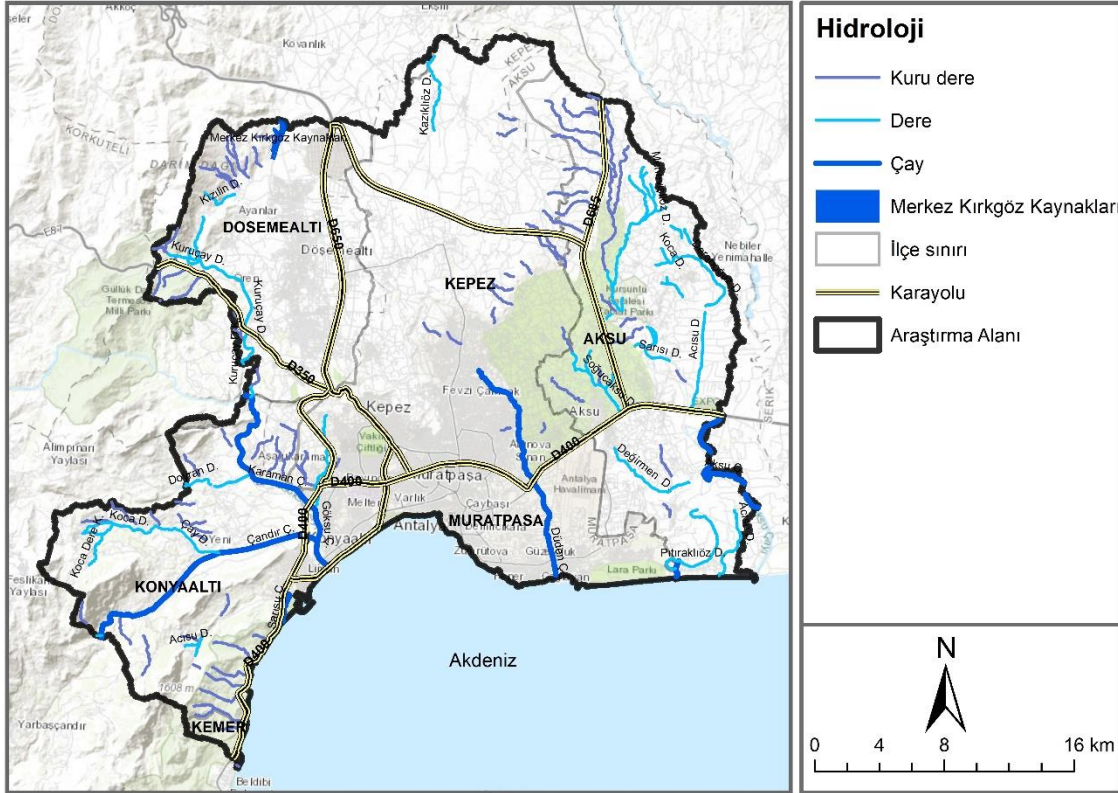


Şekil 3.14. Bakı haritası



Şekil 3.15. Yükselti haritası

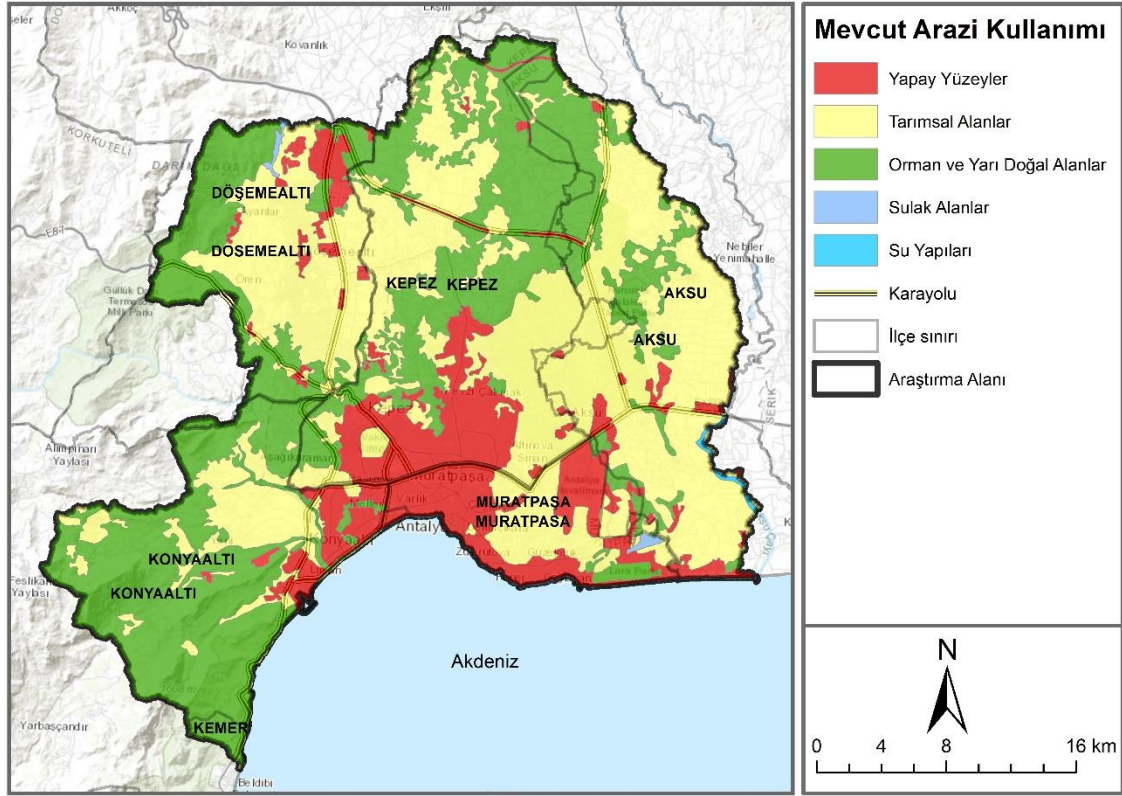
Hidroloji kapsamında durgun ve akarsu verilerine ait harita DSİ’den temin edilen akarsu ve dere verilerinden elde edilmiştir (Şekil 3.16). Hidroloji açısından araştırma alanındaki en önemli su kaynağı denizdir. Araştırma alanında doğusundan batısına doğru sırasıyla Aksu Çayı, Kopak Çayı, Düden Çayı, Boğa Çayı, Göksu Çayı, Karaman Çayı, Çandır Çayı ve Sarısu Çayı olmak 8 önemli akarsu bulunmaktadır. Araştırma alanında 26 dere ve 80 kuru dere olmak üzere toplam 106 dere bulunmaktadır. Ancak kuru dereler mevsimsel olarak akış gösterdiği ve özellikle yağışlardan sonra kısa süreliğine dereye su olduğu için araştırma kapsamındaki analizlerde kullanılmamıştır.



Şekil 3.16. Hidroloji haritası

Mevcut arazi örtüsü verileri Copernicus’un web sitesinden ücretsiz olarak indirilen CORINE 2018 verisinde elde edilmiştir. CORINE (Coordination of Information on the Environment), Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen Arazi Örtüsü/Kullanımı Sınıflandırmasına göre uydu görüntüleri üzerinden bilgisayar destekli görsel yorumlama metodu ile üretilen arazi örtüsü/kullanımını verisidir. CORINE 44 sınıfta arazi örtüsü envanterinden oluşmaktadır. CORINE arazi örtüsü envanteri çalışmaları 1990 yılı referans alınarak şu ana kadar 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarında üretilmiştir (Copernicus 2022). İndirilen CORINE 2018 verisi 3. seviye verisinden oluşmaktadır. Çalışmada CORINE verileri 1. seviye olarak kullanılacağı için, bu amaç doğrultusunda çalışma alanındaki alt seviyelere ait arazi kullanımları merge işlemi ile 1. seviyeye indirgenmiştir. Bu işlem sonucunda çalışma alanında yapay yüzeyler, tarımsal alanlar, orman ve yarıdoğal alanlar, sulak alanlar ve su yapıları olmak üzere beş sınıflı arazi kullanımı haritası elde edilmiştir (Şekil 3.17). Şekil 3.17’deki mevcut arazi kullanımı

haritasından elde edilen sayısal verilere göre araştırma alanında 41649.1 ha arazi orman ve yarı doğal alanlardan, 46450.9 ha arazi tarım alanlarından, 219.7 ha arazi sulak alanlardan, 262.2 ha arazi su yapılarından ve 16253.8 ha arazi yapay yüzeylerden oluşmaktadır.



Şekil 3.17. Mevcut arazi kullanımı haritası

3.2.2. Biyoiklimsel Konfor Verileri

Biyoiklimsel konfor verileri sıcaklık, rüzgâr, bulutluluk ve nispi nemden oluşan iklim elemanları, kişisel parametreler (boy, kilo, yaş ve cinsiyet), coğrafi veriler (enlem, boylam ve rakım), giysi ve aktivite durumu (kıyafet insolasyon değeri, aktivite enerjisi ve duruş pozisyonu) ve zaman parametrelerinden oluşmaktadır.

Araştırmada biyoiklimsel konforun belirlenmesinde kullanılan sıcaklık, nem, bulutluluk ve rüzgâr hızına ait 2015-2019 yıllarını kapsayan aylık iklim verileri Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğünden temin edilen iklim verilerinde araştırma alanı sınırları içerisinde sadece iki meteoroloji istasyonu tarafından ölçülmüş bulutluluk verisi olduğu için bu istasyon verilerinin ortalaması alınmıştır (Çizelge 3.7). Elde edilen ortalama bulutluluk verisi Antalya Havalimanı ve Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü bahçesinde bulunan Meteoroloji İstasyonu dışındaki tüm istasyonların fizyolojik eşdeğer sıcaklık (FES) hesaplamasında sabit veri olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3.7. Bulutluluk verileri



Antalya Bölge



Antalya Havalimanı

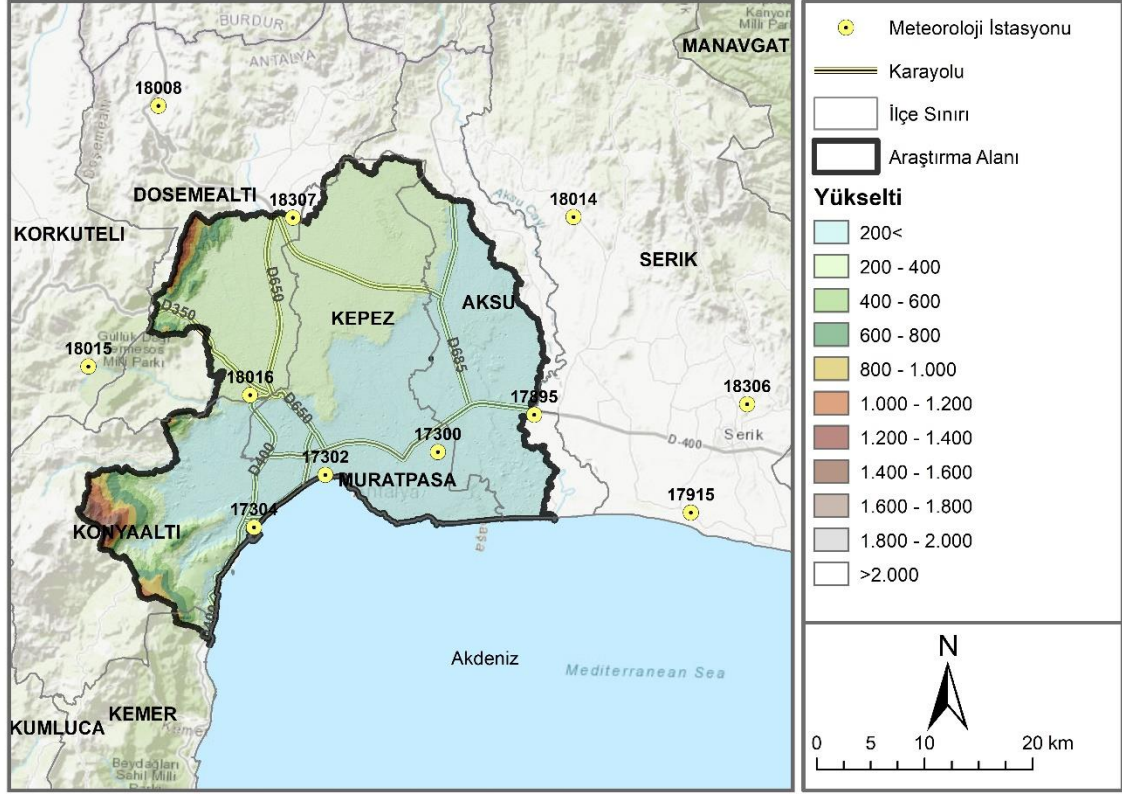
Aylar													
Meteoroloji İstasyonu		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17300	Antalya Havalimanı	3.8	3.7	3.3	2.8	3.1	1.9	1.0	1.4	1.4	2.0	2.5	3.2
17302	Antalya Bölge	3.8	3.6	3.2	2.6	2.9	1.8	0.9	1.1	1.1	1.9	2.4	3.0
Ortalama Bulutluluk (1/8)		3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1

Araştırma alanının bulutluluk durumu genel olarak ocak ayında en yüksek seviyede olup mayıs ayına kadar düşüş trendindedir, ancak mayıs ayında bulutluluk tekrar artmakta ve temmuz ayına kadar tekrar düşüş trendi devam etmektedir. Ağustos ayında bulutluluk yükseliş trendine geçerek yıl sonuna kadar yükselişe devam etmiştir.

Araştırmada beş tanesi araştırma alanı sınırları içerisinde altı tanesi araştırma alanı sınırlarının çeperinde yer alan 11 meteoroloji istasyonunun iklim verileri kullanılmıştır. Yükseklikleri 4 ile 789 metre arasında değişen yüksekliklerde yer alan 11 meteoroloji istasyonunun araştırma alanı içerisinde ve çeperindeki dağılımları Şekil 3.18’de, lokasyon bilgileri (enlem, boylam ve rakım) ve 2015-2019 yılları arası iklim elemanlarının (sıcaklık, rüzgâr, bulutluluk ve nispi nem) aylık ortalamaları hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Hobbs (1995)’e göre sıcaklık, biyoiklimsel konforun oluşturulmasında %80 oranında etkili olmaktadır. Araştırma alanında ölçülen en yüksek ortalama sıcaklık Konyaaltı, Antalya Bölge ve Serik meteoroloji istasyonları hariç diğer meteoroloji istasyonlarının hepsinde temmuz ayında, Serik/Belek meteoroloji istasyonunda temmuz ve ağustos aylarında, en düşük ortalama sıcaklık meteoroloji istasyonlarının tamamında ocak ayında ölçülmüştür. Ölçülen aylık ortalama en yüksek sıcaklık 30.1 °C ile temmuz ayında Serik/Gebiz Orman Sahası meteoroloji istasyonunda, aylık ortalama en düşük sıcaklık 3.6 °C ile ocak ayında Dağbeli meteoroloji istasyonunda kaydedilmiştir. En yüksek sıcaklığın görüldüğü temmuz ayındaki aylık ortalama sıcaklık meteoroloji istasyonlarına göre 25.4 °C ile 30.1 °C arasında değişirken, en düşük sıcaklığın görüldüğü ocak ayında ölçülen aylık ortalama sıcaklık 3.6 °C ile 11.1 °C arasında değişmektedir. Araştırmada kullanılan meteoroloji istasyonlarında ölçülen en yüksek ve en düşük ortalama nem aylara göre farklılık göstermektedir. Meteoroloji istasyonlarının çoğunda en yüksek nem aralık ve ocak aylarında, en düşük nem temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçülen aylık ortalama en yüksek nem % 80.5 ile aralık ayında, aylık ortalama en düşük nem %45.7 ile temmuz ayında Dağbeli meteoroloji istasyonunda kaydedilmiştir. En

yüksek nemin görüldüğü aralık ayındaki aylık ortalama nem %58.6 ile %80.5 arasında değişirken, en düşük nemin görüldüğü temmuz ayında ölçülen aylık ortalama nem %45.7 ile % 73.5 arasında değişmektedir.



Şekil 3.18. Araştırma alanı ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarının dağılımı

Araştırmada kullanılan meteoroloji istasyonlarında ölçülen en yüksek ve en düşük ortalama nem aylara göre farklılık göstermektedir. Meteoroloji istasyonlarının çoğunda en yüksek rüzgâr hızı ocak ayında, en düşük rüzgâr hızı ekim ve kasım aylarında ölçülmüştür. Ölçülen aylık ortalama en yüksek rüzgâr hızı 4.3 m/s ile ocak ayında Antalya Havalimanı meteoroloji istasyonunda, aylık ortalama en düşük rüzgâr hızı 0.6 m/s ile kasım ayında Korkuteli/Bük Orman Sahası meteoroloji istasyonunda kaydedilmiştir. En yüksek rüzgâr hızının görüldüğü ocak ayındaki aylık ortalama rüzgâr hızı 0.7 m/s ile 4.3 m/s arasında değişirken, en düşük ortalama rüzgâr hızının görüldüğü kasım ayında ölçülen aylık ortalama rüzgâr hızı 0.6 m/s ile 3.1 m/s arasında değişmektedir.

Çizelge 3.8. Meteoroloji istasyonu aylık ortalama iklim verileri

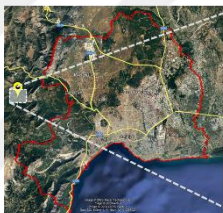
İstasyon no	17300	 											
İstasyon adı	Antalya Havalimanı												
Konumu	36°54'22.7"N 30°47'56.4"E												
Rakım	64												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	9.7	12.0	13.9	17.1	21.5	25.7	29.4	29.3	26.3	21.7	16.1	11.4	
Ortalama Nem (%)	65.9	67.0	66.2	62.4	63.3	61.7	55.7	59.4	59.3	58.1	62.7	64.2	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	4.3	3.7	3.5	3.5	3.2	3.3	3.3	3.1	3.2	3.1	3.1	3.7	

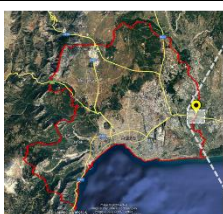
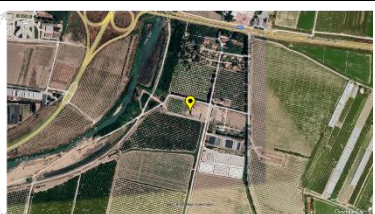
İstasyon no	17302	 											
İstasyon adı	Antalya Bölge												
Konumu	36°53'06.4"N 30°40'58.1"E												
Rakım	47												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	11.1	13.3	15.1	17.8	21.6	25.7	29.3	29.4	26.8	23.0	18.0	13.1	
Ortalama Nem (%)	63.2	65.6	62.6	61.8	66.1	64.2	57.8	60.9	57.9	53.6	55.9	58.6	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	2.4	2.1	2.0	1.9	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	

İstasyon no	17304	 											
İstasyon adı	Konyaaltı												
Konumu	36°50'24.0"N 30°36'36.0"E												
Rakım	4												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	10.7	12.9	14.8	17.6	21.5	25.8	29.3	29.4	26.6	22.5	17.2	12.5	
Ortalama Nem (%)	69.8	73.1	72.2	72.7	77.1	74.4	65.2	62.0	59.7	57.0	59.2	62.2	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	3.0	2.8	2.7	2.7	2.6	2.7	2.8	2.7	2.7	2.6	2.4	2.5	

Çizelge 3.8. Meteoroloji istasyonu aylık ortalama iklim verileri (devamı)

İstasyon no	18016	 											
İstasyon adı	Döşemealtı / Nebiler Orman Sahası												
Konumu	36°57'00.4"N 30°36'09.0"E												
Rakım	266												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.0	10.3	12.4	15.7	20.0	24.4	28.4	28.0	24.8	20.0	14.4	9.7	
Ortalama Nem (%)	73.0	65.7	71.8	65.0	66.9	62.7	52.5	56.5	57.6	60.7	66.4	71.4	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	2.6	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	2.5	2.3	2.3	2.2	2.2	2.6	

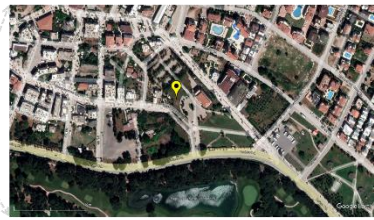
İstasyon no	18015	 											
İstasyon adı	Korkuteli/Bük Orman Sahası												
Konumu	36°58'13.1"N 30°26'02.0"E												
Rakım	489												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	4.4	6.9	9.5	13.2	17.8	22.3	26.2	25.8	22.0	16.2	9.9	5.4	
Ortalama Nem (%)	79.0	78.2	73.3	66.7	67.5	65.4	51.5	55.5	59.6	65.8	73.6	78.9	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	0.7	0.8	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	

İstasyon no	17895	 											
İstasyon adı	Aksu/Boztepe Tigem												
Konumu	36°56'21.5"N 30°53'52.8"E												
Rakım	10												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	9.6	11.7	13.7	16.9	21.3	25.4	28.6	28.3	25.3	20.9	15.3	11.1	
Ortalama Nem (%)	73.5	73.1	73.1	68.9	69.4	68.0	63.8	68.9	68.7	67.6	71.7	72.0	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	2.1	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.4	1.6	

Çizelge 3.8. Meteoroloji istasyonu aylık ortalama iklim verileri (devamı)

İstasyon no	18008			 										
İstasyon adı	Dağbeli													
Konumu	37°11'20.4"N 30°29'58.2"E													
Rakım	789													
Aylar														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ortalama Sıcaklık (°C)	3.6	6.1	8.6	11.9	16.5	21.2	25.4	25.0	21.3	15.7	9.6	5.0		
Ortalama Nem (%)	79.9	78.6	72.9	67.1	68.0	62.0	45.7	50.4	53.6	65.9	75.2	80.5		
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1		
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9		

İstasyon no	18307			 										
İstasyon adı	Döşemealtı/Karain Havacılık													
Konumu	37°05'55.3"N 30°38'33.0"E													
Rakım	308													
Aylar														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ortalama Sıcaklık (°C)	7.8	10.2	12.3	15.9	20.4	25.2	29.3	28.9	25.3	20.2	14.6	10.0		
Ortalama Nem (%)	57.0	60.4	71.4	63.7	64.4	56.9	47.4	50.8	51.7	57.9	64.7	71.4		
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1		
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	3.1	2.9	2.9	3.0	2.7	2.9	3.0	2.8	2.8	2.8	2.7	3.1		

İstasyon no	17915			 										
İstasyon adı	Serik/Belek													
Konumu	36°51'37.4"N 31°03'45.7"E													
Rakım	6													
Aylar														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Ortalama Sıcaklık (°C)	10.0	12.2	14.2	17.0	21.3	25.4	28.7	28.7	25.8	21.2	15.7	11.3		
Ortalama Nem (%)	73.5	73.7	73.4	70.8	73.0	71.8	73.5	70.0	69.9	69.7	72.0	74.4		
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1		
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	2.0	1.6	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	1.4		

Çizelge 3.8. Meteoroloji istasyonu aylık ortalama iklim verileri (devamı)

İstasyon no	18014												
İstasyon adı	Serik/Gebiz Orman Sahası												
Konumu	37°06'16.6"N 30°56'04.2"E												
Rakım	78												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	9.5	12.0	14.1	17.4	21.8	26.3	30.1	29.9	26.7	22.1	16.3	11.4	
Ortalama Nem (%)	70.9	69.6	67.2	61.4	62.4	58.1	50.8	57.8	55.8	57.2	62.0	67.3	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	1.4	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	

İstasyon no	18306												
İstasyon adı	Serik												
Konumu	36°57'06.1"N 31°07'08.0"E												
Rakım	94												
Aylar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	10.2	12.7	14.5	17.6	21.9	26.2	29.8	29.9	27.3	22.7	17.5	12.4	
Ortalama Nem (%)	65.6	62.9	62.9	60.0	61.4	59.9	53.9	57.5	54.8	54.0	55.2	61.5	
Ortalama Bulutluluk (1/8)	3.8	3.7	3.3	2.8	3.0	1.9	1.0	1.3	1.3	2.0	2.5	3.1	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	3.5	3.1	3.1	2.8	2.6	2.8	3.0	2.7	2.6	2.6	2.5	2.8	

Biyolojik konforun hesaplanmasında atmosfer parametrelerinin yanı sıra boy, kilo, yaş ve cinsiyet gibi kişisel verilerde kullanılmıştır. Kişisel veriler kapsamında, araştırma alanı özelinde ortalama boy ve kilo ile ilgili bir veriye ulaşılamamıştır. Literatür taramaları sonucunda ortalama boy ile ilgili Roser vd. (2013) tarafından Türkiye genelinde 1896-1996 yılları arasını kapsayan 18 yaşındaki erkek ve kadınların ortalama boy verilerine ve 2010 yılında TÜİK tarafından yapılan tüm yaş gruplarını kapsayan araştırmadaki erkek ve kadınların ortalama boy ve ortalama kilo verilerine ulaşılmıştır (Çizelge 3.9). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2010 yılında, Türk erkeklerinin ortalama boyu 172.6 cm iken, kadınların ortalama boyu 161.4 cm olarak belirlenmiştir. Ayrıca, erkeklerde ortalama kilo 75.8 kg, kadınlarda ise 66.9 kg düzeyindedir. Bu veriler yaş gruplarına göre incelendiğinde, genç ve orta yaşlı nüfusta ortalama boyun ülke genel ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.9. Türk insanının cinsiyet ve yaşına göre ortalama boy ve kilosu

Yıl		1896	1996	2010							
Yaş		18	18	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75	Toplam
Boy (cm)	Erkek	160.32	174.21	172.7	174.7	173.2	171.3	170.1	170.4	167.9	172.6
	Kadın	149.58	160.50	162.1	162.5	161.7	160.8	159.6	159.6	157.8	161.4
	Toplam	-	-	167.5	168.8	167.8	166.4	165.1	164.9	163.0	167.2
Kilo (kg)	Erkek	-	-	67.4	76.4	80.7	79.5	78.2	76.2	71.2	75.8
	Kadın	-	-	57.2	64.2	70.4	75.2	75.3	72.0	65.9	66.9
	Toplam	-	-	62.3	70.5	75.8	77.5	76.8	74.0	68.6	71.5
Kaynak		Roser vd. (2013)		TÜİK (2010)'dan aktaran Anonim 4							

Araştırma alanındaki beş ilçede yaşayan halkın 2015-2019 yılları arasındaki TÜİK tarafından yayımlanan yaşa göre nüfus verilerinin ortalaması alınarak elde edilen yaşa göre ortalama nüfus verileri Çizelge 3.10'da verilmiştir. Araştırma alanında yaşayan halkın yaş ortalaması beş ilçenin yaş ortalaması kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmada biyoiklimsel konforun hesaplanmasında kişisel parametre kapsamında 1.73 m boyunda, 75 kg ağırlığında ve 33 yaşındaki sağlıklı erkek birey verisi kullanılmıştır.

Çizelge 3.10. Araştırma alanındaki beş ilçenin 2015-2019 yılları arası yaşa göre ortalama nüfus verileri (TÜİK 2023)

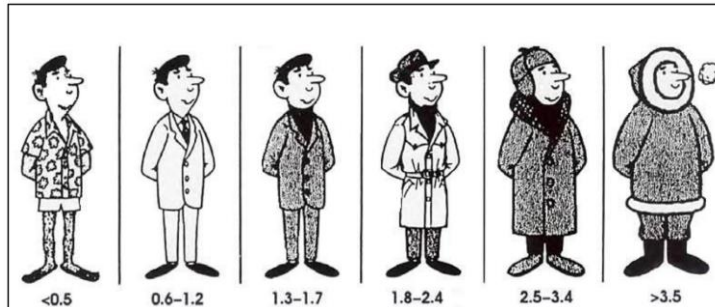
Yaş	Araştırma alanı kapsamındaki ilçeler				
	Aksu	Döşemealtı	Kepez	Konyaaltı	Muratpaşa
0-4	5675	4397	44958	10562	31981
5-9	5755	4680	43466	11500	32753
10-14	5863	4539	40147	10840	31214
15-19	5843	4313	40424	13156	30162
20-24	5287	4351	40588	13952	31447
25-29	5335	4473	44468	11697	37006
30-34	5366	4886	46615	14412	43101
35-39	5772	5147	47001	16632	46712
40-44	5340	4805	40442	15262	42632
45-49	4904	4292	34572	13204	37106
50-54	4536	3896	30314	11489	32867
55-59	3704	3294	24032	9508	28159
60-64	2728	2602	8144	7817	23579
65-69	1767	1808	11960	5439	17099
70-74	1131	1307	7209	3454	11346
75-79	758	854	4142	1971	7313
80-84	474	527	2430	1123	4270
85-89	262	298	1260	608	2170
90+	89	101	424	241	767
Ortalama yaş	32.1	33.8	31.1	34.6	35.4
Araştırma alanındaki nüfusun ortalama yaşı	33.4				

Biyoiklimsel konforun hesaplanmasında, atmosfer ve kişisel parameterelerinin yanı sıra giysi insolasyon değeri, aktivite enerjisi ve duruş pozisyonu parametreleri de yer almaktadır. RayMan modeli ile yapılan biyoiklimsel konfor hesaplamalarında bireyin ayakta duran veya oturan şeklinde duruş pozisyonu yer almaktadır. Biyoiklimsel konfora yönelik yapılan birçok çalışmada pozisyon bilgisi oturan şeklinde kullanılmıştır (Çalışkan ve Türkoğlu 2012; Daneshvar vd. 2013; Matzarakis vd. 2017; Karakuş ve Selim 2022). Bu araştırmada da hesaplamalarda pozisyon, oturan kişi olarak tanımlanmıştır.

Giysiler, insan vücudu ile dış çevre arasında bir yalıtım katmanı olarak yer aldığı için insanların dış mekânlara biyoiklimsel konfor koşullarına uyum sağlamasında önemlidirler (Salata vd. 2018). Giysiler, ortamdaki sıcaklık ile vücut sıcaklığı arasında tampon görevi görerek vücut ısının dağılımını etkilemekte ve özellikle dış mekândaki ısının farklı şekilde algılanmasını sağlamaktadır (Marmaralı vd. 2006; Auliciems ve Szokolay 2007; Mirza 2023). Giysiler vücut ısının konforlu bir şekilde dengede kalması için, soğuk stresin hâkim olduğu kış mevsiminde soğuktan koruyucu dirence, sıcak stresin hâkim olduğu yaz mevsiminde de terleme ile oluşan sıvının uzaklaştırılmasını sağlayabilecek özelliğe sahip olmalıdır (Marmaralı vd. 2006; Hes ve Loghin 2009; Oğlacioğlu ve Marmaralı 2010; Lai ve Chen 2016; Mirza 2023). Biyoiklimsel konfor kapsamında giysilerin ısı direnci genellikle giysi yalıtımı olarak adlandırılmakta ve "clo" olarak tanımlanan sayısal değerlerle ifade edilmektedir (Auliciems ve Szokolay 2007; Zafarmandi vd. 2024). Giysiler, üretildikleri kumaşın yapısına ve kalınlığına göre farklı clo değerlerine sahip olmaktadır (Şekil 3.19). ASHRAE'nin Standard 55-2010'da giysiler için tanımladığı standart clo değerleri Çizelge 3.11'de verilmiştir (ASHRAE 2013).

Çizelge 3.11. Giysilerin clo değerleri (Toy 2010; ASHRAE 2013)

Erkek		Kadın	
Giysi	clo	Giysi	clo
İç çamaşır	0.06-0.35	İç çamaşır	0.05-0.35
Gömlek	0.14-0.29 (kravat için +%5)	Bluz, elbise	0.20-0.70
Yelek	0.15-0.29	Etek	0.10-0.22
Pantolon	0.26-0.32	Pantolon	0.26-0.44
Kazak	0.20-0.37	Kazak	0.17-0.37
Ceket	0.22-0.49	Ceket	0.17-0.37
Çorap	0.04-0.10	Uzun çorap	0.01-0.01
Terlik	0.02	Terlik	0.02
Ayakkabı	0.04	Ayakkabı	0.04
Bot	0.08	Bot	0.08



Şekil 3.19. Farklı giyim tiplerinin clo değerleri (Auliciems ve Szokolay 2007)

Biyoiklimsel konforun hesaplanmasında etkili olan bir diğer parametre ise aktivite durumudur. İnsan vücudunun birim alanına düşen enerji miktarı W/m^2 şeklinde tanımlanmaktadır. Biyoiklimsel konfor hesaplamalarında bazı indekslerde gerçekleştirilen aktivitenin enerji yoğunluğu ile referans alınan metabolik hızın arasındaki oranı gösteren “met” değeri de kullanılmaktadır ($1 \text{ met} = 58,2 \text{ W/m}^2$) (Olesen 1982; Auliciems ve Szokolay 2007; Fletcher vd. 2020). FES indeksinde gerçekleştirilen aktiviteye göre metabolik ısı üretim değeri (W/m^2) kullanılmaktadır. Bazı aktivitelere ait laboratuvar ortamlarında tespit edilerek literatüre kazandırılan metabolik ısı üretim değerleri Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Aktivitelere göre metabolik ısı üretim değerleri (Toy 2010; ASHRAE 2013)

Aktivite	W/m^2	Met
Uyku hali	40	0.7
Uzanma/yatakta yatma pozisyonu	46	0.8
Koltukta oturma dinlenme hali	58	1
Okuma	60	1
Yazma	65	1.1
Ayakta hareketsiz çalışma	70	1.2
Oturur vaziyette masa başı işinde çalışma (okul ve laboratuvar işleri)	70	1.2
Araba sürmek	80	1.2
Grafik tasarımı baskı dizgi işleri	85	1.5
Ayaktayken, hafif işler (alışverişi, laboratuvar, hafif sanayi)	93	1.6
Öğretmenlik	95	1.6
Günlük bakım kişisel işler (tıraş olma, banyo yapma ve giyinme vs.)	100	1.7
Yürüyüş (düz zeminde) 2.0 km/h	110	1.9
Yürüyüş (düz zeminde) 3.2 km/h	115	2
Ayakta orta dereceli aktivite (tezgahtarlık, ev işleri)	116	2
İnşaat işi (tuğla taşımak, örmek)	125	2.2
Bulaşık yıkamak	145	2.5
Yürüyüş (düz zeminde) 4.3 km/h	150	2.6
Dışarı ev işleri (çim üstündeki yaprakları toplamak)	170	2.9
Ev işleri (elle çamaşır yıkama ve ütü yapma)	170	2.9
Demir-çelik atölyesi işleri (pnömatik çekiçle kalıp verme)	175	3
İnşaat işi (kalıp çakma)	180	3.1
Yürüyüş (düz zeminde) 5.0 km/h	200	3.4
Yürüme (5 km/saat hızla)	200	3.4
Ağaç kesmek (tek taraflı el testeresiyle)	205	3.5
Yürüyüş (düz zeminde) 6.4 km/h	220	3.8
Voleybol	232	4
İnşaat işi (el arabasını taş ve çimento ile doldurma)	275	4.7
Bisiklet sürmek	290	5
Golf	290	5
Jimnastik	319	5.5
Aerobik dans	348	6
Basketbol	348	6

Çizelge 3.12. Aktivitelere göre metabolik ısı üretim değerleri (devamı)

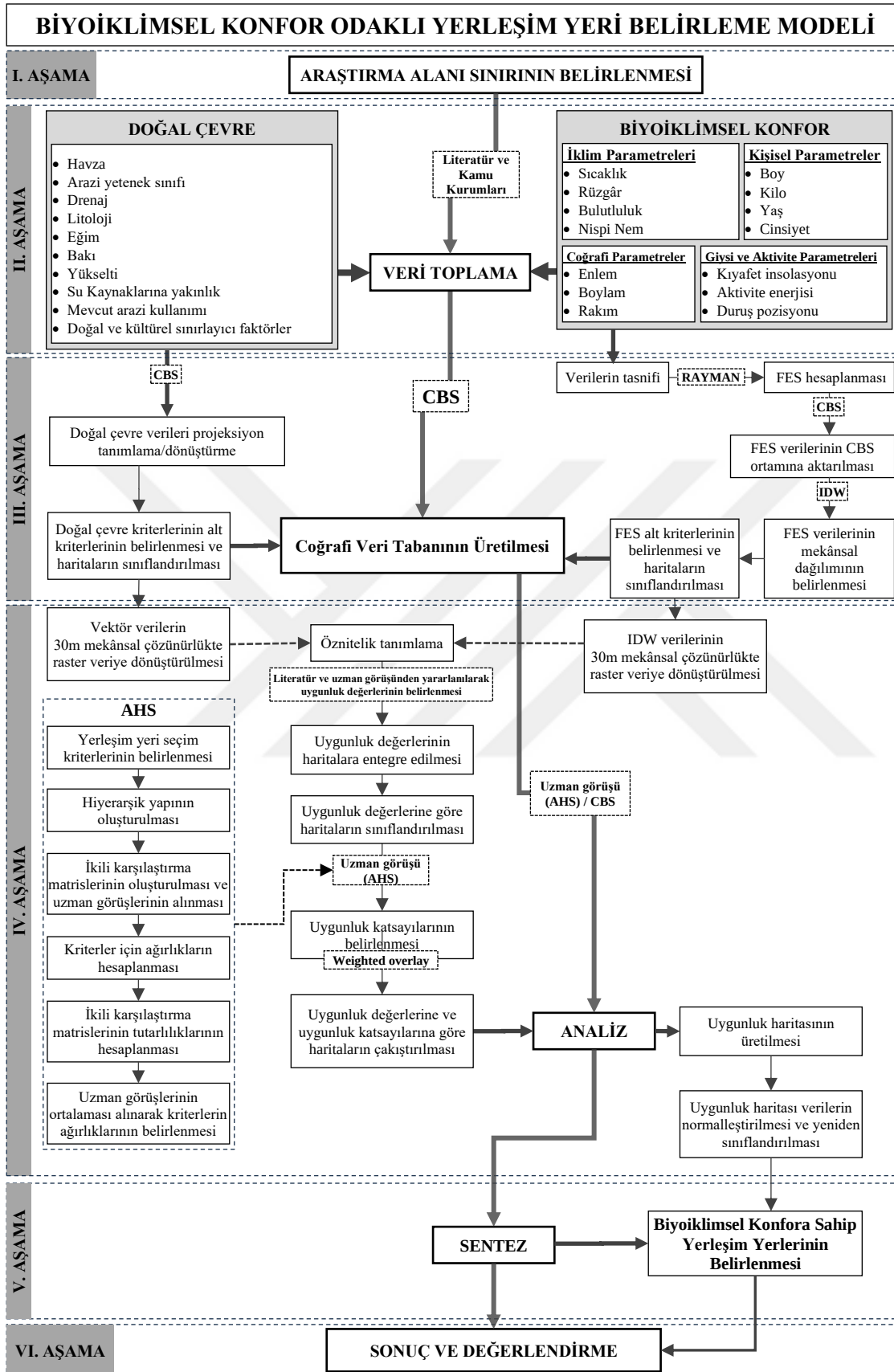
Aktivite	W/m ²	Met
Yüzme	348	6
Buz pateni (18 km/saat hızla)	360	6.2
Tarım işleri (kazma ile kazmak 24 darbe/dakika)	380	6.5
Kayak (düzgün karda 9 km/h hızla)	405	7
Sırt çantası ile gezinti	405	7
Tenis	405	7
Çok ağır iş (squash, fırın işi)	410	7
Hentbol	464	8
Hokey	464	8
Futbol	464	8
Balta ile ağaç/odun kesimi	500	8.5
Koşu (12 dakikada 1 mil)	500	8.5
Koşu (15 km/h hızla)	550	9.5

Kişisel parametreleri ölçmek için laboratuvar ortamında ekipman ve çok sayıda denek katılımı gerektiği için, dış mekân biyoiklimsel konfor koşullarının belirlenmesi kapsamındaki çalışmalarda genellikle daha önce laboratuvar ortamlarında tespit edilerek literatüre kazandırılan referans değerler kullanılmaktadır (Fletcher vd. 2020; Mirza 2023). Giysi ve aktivite durumuna ait parametreler ise literatürde planlama çalışmalarında yaygın olarak kullanılan ve RayMan sabiti olarak kabul edilen 80W'lık metabolizma hızı ve giysi ısı transferi 0.90 clo olan ve dış mekânda açık havada oturan erkek birey verisi kullanılmıştır (Çalışkan ve Türkoğlu 2012; Daneshvar vd. 2013; Matzarakis vd. 2017; Karakuş ve Selim 2022).

Biyoiklimsel konforun hesaplanmasında kullanılan bir diğer parametre ise zaman parametresidir. Araştırma 2015-2019 yıllarına ait aylık iklim elemanlarının ortalamasından oluştuğu için hesaplamalarda zaman verisi olarak 2017 yılı, her ayın 15'i ve biyoiklimsel konforun en fazla bozulduğu zaman olan, saat 12:00 verileri kullanılmıştır.

3.3. Yöntem

Biyoiklimsel konfora sahip uygun yerleşim yerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmanın yöntemi, altı temel aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3.20). Birinci aşama, araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma alanı sınırının doğal eşiklerden yararlanılarak belirlenmesi aşamasıdır. İkinci aşama, biyoiklimsel konforun hesaplanması ve insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği uygun yerleşim yerinin belirlenmesinde gereksinim duyulan biyoiklimsel konfor ve doğal çevre verilerinin toplanması aşamasıdır. Üçüncü aşama, biyoiklimsel konforun meteoroloji istasyonları özelinde hesaplanması, biyoiklimsel konfor ve doğal çevre verilerine ait coğrafi veri tabanının oluşturulması ve haritalanması aşamasıdır. Dördüncü aşama, uzman görüşlerinin alınması, haritaların analize hazırlanması, biyoiklimsel konfor ve doğal çevre verilerin bütüncül bir şekilde analiz edilmesi aşamasıdır. Beşinci aşama, biyoiklimsel konfora sahip yerleşim alanlarının belirlenmesi aşamasıdır. Altıncı aşama ise, biyoiklimsel konfora sahip yerleşim alanlarının değerlendirilmesi aşamasıdır.



Şekil 3.20. Araştırma Modeli Akış Şeması

3.3.1. Araştırma alanının sınırının belirlenmesi

Araştırma alanının sınırları belirlenirken mülki idare sınırlarını kullanmak yerine araştırmanın amacı doğrultusunda doğal eşiklerden yararlanılarak Antalya kent merkezi ve yakın çevresini içerisine alacak şekilde araştırma alanının sınırları belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, DSI'den temin edilen vektör formatlı havza haritalarının datum ve projeksiyonu çalışmada bütünlüğü sağlamak için WGS84_36N projeksiyonuna dönüştürülmüştür. Projeksiyon dönüşümü tamamlanan haritalardan Akdeniz havzasına ait alt havzalar çok geniş alanı kapsadığı için araştırmada mikro havzalar kullanılmıştır. Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan 50 mikro havza ile araştırma alanının sınırı oluşturulmuştur.

3.3.2. Veri toplama

Biyoiklimsel konforun hesaplanması ve insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği uygun yerleşim yerinin belirlenmesinde gereksinim duyulan doğal çevre verileri kamu kurumları, literatür ve açık kaynaklı verilerden elde edilerek araştırmanın veri setleri oluşturulmuştur. Araştırma temelde iki ana veri setinden oluşmaktadır. Bunlardan ilki, biyoiklimsel konforun belirlenmesinde kullanılan veri seti, diğeri yerleşim yerinin belirlenmesinde kullanılan doğal çevre verilerini kapsayan veri setidir.

Biyoiklimsel konfor kapsamında;

- İklim veri setini oluşturabilmek için sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve bulutluluk/radyasyon gibi iklim elemanlarına ait 2015-2019 yıllarını kapsayan aylık iklim verileri Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.
- Meteoroloji istasyonlarının konumsal veri setini oluşturabilmek için meteoroloji istasyonlarının enlem, boylam ve rakım verileri Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.
- Kişisel veriler veri setini oluşturabilmek için boy, kilo, yaşa ait demografik veriler TÜİK raporları ve literatür taraması ile elde edilmiştir.
- Giysi ve aktivite durumu veri setini oluşturabilmek için kıyafet insolasyon değeri, aktivite enerjisi ve duruş pozisyonu verileri literatür taraması ile elde edilmiştir.

Yerleşim yerinin belirlenmesinde kullanılan doğal çevre verileri kapsamında;

- Arazi kullanım kabiliyet sınıfı ve drenaj veri setlerini oluşturabilmek için temel toprak haritası verileri Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden elde edilmiştir.
- Litoloji veri setini oluşturabilmek için Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden Jeoloji haritası temin edilmiştir.
- Topografyaya ait eğim, bakı ve yükselti veri setlerini oluşturabilmek için 30m mekânsal çözünürlüğe sahip açık kaynak olan Aster GDEM verisi Earthdata (<https://search.earthdata.nasa.gov/search>) web sitesinden ücretsiz olarak indirilmiştir.
- Hidroloji veri setini oluşturabilmek için durgun ve akarsulara ait veriler DSI ve Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilmiştir.

- Mevcut arazi kullanımı veri setini oluşturabilmek için açık kaynak olan CORINE 2018 verisi vektör veri olarak Copernicus'un (<https://land.copernicus.eu/en>) web sitesinden ücretsiz olarak indirilmiştir.

Sosyo-Kültürel veriler kapsamında;

- Mahalle ve ilçelere ait idari sınırlar veri setlerini oluşturabilmek için Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden idari sınırlara ait vektör veriler temin edilmiştir.
- Karayolu veri setini oluşturabilmek için yol verileri açık kaynak olan Openstreetmap (<https://www.openstreetmap.org/>) web sayfasından ücretsiz olarak indirilmiştir.
- Çalışma alanına ait nüfus ve göç hızı verileri TÜİK ve literatürden elde edilmiştir.
- Kişisel özelliklere ait veriler TÜİK ve literatürden elde edilmiştir.

3.3.3. Biyoiklimsel konforun hesaplanması (FES/RayMan Modeli)

Dış mekânın biyoiklimsel konfor koşullarının hesaplanmasında son yıllarda yaygın olarak kullanılan insanın cilt ve iç sıcaklığının dış ortamdaki dengesini bulmaya dayalı yaklaşımla Höppe (1999) tarafından geliştirilen fizyolojik eşdeğer sıcaklık indeksi ve bu indeksin bilgisayar tabanlı hesaplanmasında Matzarakis vd. (1999) tarafından geliştirilen RayMan modeli kullanılmıştır.

FES tipik bir iç mekân ortamında, insan vücudunun enerji bütçesinin, değerlendirilecek karmaşık dış ortam koşulları ile aynı cilt sıcaklığı ile dengelendiği hava sıcaklığı olarak tanımlanmıştır (Mayer ve Höppe 1987; Höppe 1999; Matzarakis vd. 1999). FES'de gerçek ortamın termal etkisi, insan enerji denge denklemi ile değerlendirilmektedir (Denklem 3.1). Denklemde, herhangi bir zamanda bu değişkenlerin toplamının sıfıra eşit olduğu varsayılmaktadır (Höppe, 1999). Çalışmada FES indeksi, atmosfer parametrelerin yanı sıra zamansal ve mekânsal parametreleri, kıyafet insolationunu, aktivite durumunu ve kişilerin fizyolojik özelliklerini de dikkate alması ve bu özellikleri sonuçlara yansıtıp biyoiklimsel konforu santigrat derece cinsinden verdiği (Höppe 1999; Toy 2010; Çalışkan ve Türkoğlu 2012; Chen ve Matzarakis 2018; Şensoy vd. 2020; Karakuş ve Selim 2022; Çınar vd. 2023) için tercih edilmiştir.

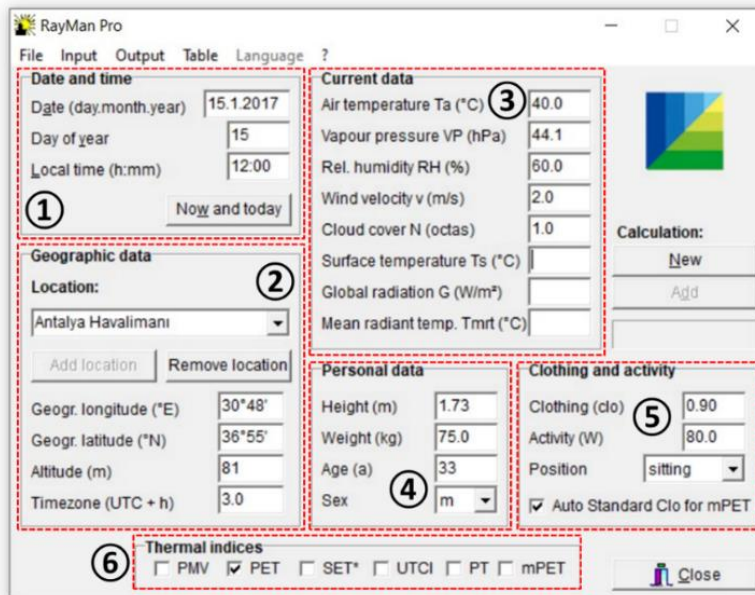
$$M + W_o + R + C + E_{sk} + E_{res} + E_{sw} + S = 0 \quad (3.1)$$

M : metabolik ısı, W_o : mekanik çalışma, R : radyasyon akıları, C : hissedilebilir ısı, E_{sk} : deri yoluyla gizli ısı, E_{res} : solunum yoluyla gizli ısı, E_{sw} : terleme yoluyla gizli ısı, S : Isıl depolama (Karalı bir durumda 0 W'a eşit olduğu varsayılır) (Höppe 1999).

RayMan modeli, bilgisayar tabanlı FES indeksi hesaplanmasına olanak tanıyan ve yaygın olarak kullanılan bir modeldir (Matzarakis vd. 1999; Potchter vd. 2018; Fang vd. 2019; Xu vd. 2019; Binarti vd. 2020; He vd. 2020; Çınar vd. 2023; Zafarmandi vd. 2024). Freiburg AlbertLudwigs Üniversitesi'nde geliştirilen bu mikro ölçekli model, basit ve karmaşık ortamlarda radyasyon akılarını hesaplamak amacıyla tasarlanmıştır. Model, kısa dalga radyasyon akılarını bulutlar ve katı engellerin etkileriyle birlikte tahmin etme yeteneğine sahiptir. Karmaşık yapıları dikkate alan RayMan modeli, yerel ve bölgesel düzeylerde farklı alanlardaki kullanım ve planlama amaçlarına uygun olmakla birlikte geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir (Matzarakis vd. 2007; Matzarakis vd. 2010;

Matzarakis vd. 2017). Model, insanlar için enerji dengesi indeksinin hesaplanmasında girdi olarak kullanılan ortalama radyan sıcaklığı (T_{mrt}) hesaplamaktadır. İnsan enerji dengesine dayalı termal indekslerin hesaplanabilmesi için meteorolojik verilere (hava sıcaklığı, rüzgâr hızı, nispi nem, kısa ve uzun dalga radyasyon akıları) ek olarak termofizyolojik verilere (aktivite ve giysi) de gereksinim duymaktadır (Matzarakis vd. 2017). Modelin çıktı olarak ürettiği biyoiklimsel indeksler, santigrat derece cinsinden olduğu için mekânsal planlama çalışmalarında da kullanılmaktadır (Şensoy vd. 2020).

FES'in hesaplanması aşamasında ilk olarak Microsoft Excel yazılımında, araştırmada kullanılan meteoroloji istasyonları özelinde 2015-2019 yıllarını kapsayan aylık iklim parametrelerinin (sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve bulutluluk) aylara göre ortalaması hesaplanmıştır. Sonrasında, Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen meteoroloji istasyonlarının coğrafi koordinatları ve yükselti bilgilerine ait veritabanı, araştırmada kullanılan meteoroloji istasyonları özelinde mekânsal veri olarak oluşturulmuştur. Daha sonra, araştırma alanının demografik yapısına ait kişisel parametreler araştırılmış ve daha önce bahsedildiği gibi 1.73 m boyunda, 75 kg ağırlığında ve 33 yaşındaki sağlıklı erkek birey verisi kullanılmıştır. Giysi ve aktivite durumuna ait parametreler ise literatürde planlama çalışmalarında yaygın olarak kullanılan ve RayMan sabiti olarak kabul edilen 80W'lık metabolizma hızı ve giysi ısı transferi 0.90 clo olan ve dış mekânda açık havada oturan erkek birey verisi kullanılmıştır (Çalışkan ve Türkoğlu 2012; Daneshvar vd. 2013; Matzarakis vd. 2017; Karakuş ve Selim 2022; Çınar vd. 2023). Araştırma verileri 2015-2019 yıllarını kapsayan aylık iklim verilerinin ortalamasından oluştuğu için hesaplamada zaman verisi olarak 2017 yılı, her ayın 15'i ve biyoiklimsel konforun en fazla bozulduğu zaman olan saat 12:00 verisi kullanılmıştır. Tüm bu verilerin RayMan modelinde girdi olarak kullanılmasıyla yapılan hesaplamalar sonucunda meteoroloji istasyonlarının bulunduğu lokasyonlara ait FES verileri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda kullanılan RayMan modelinin arayüz görünümü Şekil 3.21'de verilmiştir.



Şekil 3.21. RayMan modeli FES hesaplama arayüzü (①: Zaman parametresi girişi, ②: Coğrafi parametre girişi, ③: Atmosfer parametresi girişi, ④: Kişisel parametre girişi, ⑤: Kıyafet ve aktivite parametresi girişi, ⑥: Biyoiklimsel konfor indeksi)

3.3.4. Biyoiklimsel Konforun Mekânsal Dağılımı

Meteoroloji istasyonları özelinde hesaplanan biyoiklimsel konforun mekânsal dağılımına yönelik daha önce yapılan çalışmalarda IDW interpolasyon tekniği yaygın olarak kullanıldığı için (Zengin vd. 2010; Topay 2013; Shahraki vd. 2014; Tağıl ve Ersayın 2015; Ahmadi ve Ahmadi 2017; Abbasnia vd. 2018; Lamarca vd. 2018; Çınar vd. 2019; Erkek vd. 2020; Sharef ve Oğuz 2020; Şensoy vd. 2020; Hamad ve Oğuz 2020; Sancar vd. 2020; Semahi vd. 2020; Zeren Cetin ve Sevik 2020; Masoudi 2021; Çınar ve Karakuş 2021; Karakuş ve Demiroğlu 2022; Karakuş ve Selim 2022; Ateş vd. 2023; Çınar vd. 2023; Soureh ve Mohammadi 2024), bu çalışmada da biyoiklimsel konforun mekânsal olarak dağılımında IDW interpolasyon tekniği kullanılmıştır.

Tobler'in birinci yasası (Tobler 1970) kavramına dayanan IDW, 1972 yılında ABD Ulusal Hava Durumu Servisi tarafından geliştirilmiş deterministik bir uzaysal interpolasyon tekniğidir (Chen ve Liu 2012). IDW interpolasyon tekniğinin genel fikri, örneklenmemiş bir noktanın hücre değerinin, mahalle içindeki bilinen değerlerin ağırlıklı ortalaması olduğu ve ağırlıkların, tahmin edilen konum ile örneklenen konumlar arasındaki mesafelerle ters orantılı olduğu varsayımına dayanmaktadır (Lu ve Wong 2008). Deterministik interpolasyon tekniği ile yapılan ara değer kestirimlerinde jeostatistiksel yöntemlerdeki gibi tahmin edilen değerlerin varyansları tahmin edilemediği için belirli istatistiksel varsayımların karşılanması gerekmemektedir. Bu nedenle deterministik interpolasyon tekniği ile yapılan ara değer kestirimlerinde, tahmin edilen değerler ile ilgili bir hata değerlendirmesi yapılmamaktadır (Li ve Heap 2014). IDW interpolasyon tekniğini Denklem 3.2'de belirtildiği gibi, herhangi bir nokta çiftinin öznitelik değerlerinin birbiriyle ilişkili olduğu, ancak benzerliklerinin iki konum arasındaki mesafeyle ters orantılı olduğu varsayımına dayanmaktadır (Lu ve Wong 2008). Tahmin konumuna daha yakın olan noktaları, uzaktakilerden daha fazla ağırlıklandığı için yöntemin adı ters mesafe ağırlıklı interpolasyon tekniğidir (Watson 1985; Samanta vd. 2012; Karakuş ve Selim 2022).

$$z_p = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{z_i}{d_i^k} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^k} \right)} \quad (3.2)$$

z_p : p hücresinde tahmin edilen değer, z_i bilinen i noktasındaki değer, d_i : i noktası ile p noktası arasındaki mesafe, k : belirlenen güç, n : kullanılan bilinen nokta sayısı.

IDW interpolasyon tekniği bu çalışmada, meteoroloji istasyonlarına ait konumlarda hesaplanan FES değerlerinin ağırlıklı ortalamalarını, mesafeyle ters orantılı olacak şekilde kullanarak, araştırma alanında örneklenmeyen noktaların hücre değerlerine ait ara kestirim yapıp sürekli bir yüzey oluşturarak, biyoiklimsel konforun mekânsal dağılım haritasının üretilmesini sağlamıştır.

3.3.5. Biyoiklimsel Konforun Sınıflandırılması

Biyoiklimsel konforun değerlendirilmesinde kullanılan skaladaki termal stres düzeyleri ve ısı algı aralıkları Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından Avrupa özelinde

Cfb iklim tipinde oluşturulmasına karşın evrensel olarak da kullanılmıştır. Oluşturulan bu ısı algı kategorisinde konforlu aralık 18-23 °C olarak tanımlanmış ve 23 °C'in üzerinde sıcak strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta, 18 °C'nin altında ise soğuk strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta tanımlanmıştır. Ancak zamanla yapılan çalışmalarda bu ölçütlerin bütün iklim tipleri için uygulanamayacağı, Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından oluşturulan ve önerilen ısı algı aralığının biyoiklimsel konforu belirlenecek olan yerin iklim sınıfına göre güncellenmesi gerekliliği gündeme gelmiştir (Lin ve Matzarakis 2008). Bu kapsamda Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından oluşturulan ısı algı aralıklarının Orta ve Batı Avrupa'da Cfb iklim tipi için uygun olduğu, ancak Tayvan'daki Cwa iklim tipi için uygun olmadığı düşüncesiyle Lin ve Matzarakis (2008) tarafından Cwa iklim tipi özelinde yeniden istatistiki olarak sınıflandırma yapılmıştır. Yapılan sınıflandırma sonucunda ısı algı aralıklarında farklılıklar olduğu ortaya çıkmış ve araştırmacılar biyoiklimsel konforu belirlenecek olan yerin iklim sınıfına göre ısı algı aralıklarının istatistiki olarak yeniden belirlenmesinin yararlı olacağına dikkat çekmişlerdir. Cwa iklim tipinde oluşturdukları ısı algı kategorisinde konforlu aralık 26-30 °C olarak tanımlanmış ve 30 °C'in üzerinde sıcak strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta, 26 °C'nin altında ise soğuk strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta tanımlanmıştır (Çizelge 3.13).

Cwa iklim tipinden sonra Tel Aviv/İsrail'deki Csa iklim tipi özelinde Cohen vd. (2013) tarafından ısı algı aralıkları istatistiki olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Cohen vd. (2013)'ün yapmış olduğu sınıflandırma sonuçları Cfb ve Cwa iklim tiplerindeki ısı algı aralıklarından farklı çıkmıştır. Csa iklim tipinde oluşturduğu ısı algı kategorisinde konforlu aralık 19-26 °C olarak tanımlanmış ve 26 °C'in üzerinde sıcak strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta, 19 °C'nin altında ise soğuk strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta tanımlanmıştır. Cohen vd. (2013) Csa tipi iklim sınıflarında yapmış olduğu ısı algı aralıklarının kullanılmasının daha uygun olacağını önermiştir.

Csa iklim tipinden sonra Vitoria/Brezilya'daki Af iklim tipi özelinde da Silva ve de Alvarez (2015) tarafından ısı algı aralıkları istatistiki olarak yeniden sınıflandırılmıştır. da Silva ve de Alvarez (2015)'in yapmış olduğu sınıflandırma sonuçları Cfb, Cwa ve Csa iklim tiplerindeki ısı algı aralıklarından farklı çıkmıştır. Af iklim tipinde oluşturdukları ısı algı kategorisinde konforlu aralık 22-30 °C olarak tanımlanmış ve 30 °C'in üzerinde sıcak strese bağlı ısı algı değişikliği üç farklı sınıfta, 22 °C'nin altında ise soğuk strese bağlı ısı algı değişikliği iki farklı sınıfta tanımlanmıştır. Af iklim tipinde yapılan bu çalışmada, soğuk stres kategorisinde serin ve çok soğuk, sıcak stres kategorisinde ılık ısı algı düzeylerine ait eşikler oluşmamıştır. da Silva ve de Alvarez (2015) Af iklim tipinde Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından oluşturulan dokuz ölçütlü ısı algı düzeylerinden sadece altı ölçütün aralıklarını istatistiki olarak belirleyebilmişlerdir.

Af iklim tipinden sonra Guangzhou/Çin'deki Cfa iklim tipi özelinde Fang vd. (2018) tarafından ısı algı aralıkları istatistiki olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Fang vd. (2018)'in yapmış olduğu sınıflandırma sonuçları Cfb, Cwa, Csa ve Af iklim tiplerindeki ısı algı aralıklarından farklı çıkmıştır. Cfa iklim tipinde oluşturdukları ısı algı kategorisinde konforlu aralık 19.2-24.6 °C olarak tanımlanmış ve 24.6 °C'in üzerinde sıcak strese bağlı ısı algı değişikliği dört farklı sınıfta, 19.2 °C'nin altında ise soğuk strese bağlı ısı algı değişikliği iki farklı sınıfta tanımlanmıştır. Cfa iklim tipinde yapılan bu çalışmada, soğuk stres kategorisinde soğuk ısı algı düzeylerine ait eşikler oluşmamıştır.

Fang vd. (2018) Cfa iklim tipinde Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından oluşturulan dokuz ölçütlü ısı algı düzeylerinden sadece yedi ölçütün aralıklarını istatistiki olarak belirleyebilmişlerdir.

Cfa iklim tipinden sonra Konya/Türkiye'deki Bsk iklim tipi özelinde Canan vd. (2020) tarafından ısı algı aralıkları istatistiki olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Canan vd. (2020)'nin yapmış olduğu sınıflandırma sonuçları Cfb, Cwa, Csa, Af ve Cfa iklim tiplerindeki ısı algı aralıklarından farklı çıkmıştır. Bsk iklim tipinde oluşturdukları ısı algı kategorisinde konforlu aralık 17.9-29.7 °C olarak tanımlanmış ve 29.7 °C'in üzerinde sıcak strese bağlı ısı algı değişikliği üç farklı sınıfta, 17.9 °C'nin altında ise soğuk strese bağlı ısı algı değişikliği üç farklı sınıfta tanımlanmıştır. Bsk iklim tipinde yapılan bu çalışmada, soğuk stres kategorisinde hafifçe serin, sıcak stres kategorisinde hafifçe ılık ısı algı düzeylerine ait eşikler oluşmamıştır. Canan vd. (2020) Bsk iklim tipinde Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından oluşturulan dokuz ölçütlü ısı algı düzeylerinden sadece yedi ölçütün aralıklarını istatistiki olarak belirleyebilmişlerdir.

Çizelge 3.13. Biyoiklimsel konfor (FES) alt kriterleri ve farklı iklim bölgeleri için oluşturulan ısı algı ölçütleri (Canan 2020'den değiştirilerek)

Çalışma Yapılan Yer:		Orta ve Batı Avrupa	Tayvan Sun moon (lake)	İsrail (Tel Aviv)	Vitoria Brezilya	Çin (Guangzhou)	Türkiye (Konya)
Köppen iklim sınıflandırması:		Cfb	Cwa	Csa	Af	Cfa	Bsk
Isıl algılama	Fizyolojik stres değeri	FES (°C)	FES (°C)	FES (°C)	FES (°C)	FES (°C)	FES (°C)
Çok Soğuk	Çok Şiddetli Üşüme Stresi	<4	<14	<8	-	-	>-5.6
Soğuk	Şiddetli Üşüme Stresi	4 – 8	14-18	8-12	18-20	-	-5.6-6.2
Serin	Orta Dereceli Üşüme Stresi	8 – 13	18-22	12-15	-	<11.3	6.2-17.9
Hafifçe Serin	Hafifçe Üşüme	13 – 18	22-26	15-19	20-22	11.3-19.2	-
Konforlu	Isı Stresi Yok	18 – 23	26-30	19-26	22-30	19.2-24.6	17.9-29.7
Hafifçe Ilık	Hafifçe Isınma Stresi	23 – 29	30-34	26-28	30-34	24.6-29.1	-
Ilık	Orta Derecede Isınma Stresi	29 – 35	34-38	28-34	-	29.1-36.3	29.7-41.5
Sıcak	Şiddetli Isınma Stresi	35 – 41	38-42	34-40	34-46	36.3-53.6	41.5-53.5
Çok Sıcak	Çok Şiddetli Isınma Stresi	>41	>42	>40	>46	>53.6	>53.3
Kaynak:		Matzarakis ve Mayer (1996)	Lin ve Matzarakis (2008)	Cohen vd. (2013)	da Silva ve de Alvarez (2015)	Fang vd. (2018)	Canan vd. (2020)

Biyoiklimsel konfor haritalarının alt kriterleri Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından tanımlanan dokuz alt ölçüte göre belirlenmiştir. Araştırma alanı Köppen iklim sınıflandırmasında “Csa” tipi iklim sınıfında yer aldığı için araştırmada biyoiklimsel

konfor haritalarının ısı algı sınıflandırması Cohen vd. (2013) tarafından Csa iklim tipi için tanımlanan ısı algı ölçütlerine göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.14).

Çizelge 3.14. Csa iklim tipi için biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütleri (Cohen vd. 2003)

FES (°C)	Isıl algılama	Fizyolojik stres değeri
<8	Çok Soğuk	Çok Şiddetli Üşüme Stresi
8-12	Soğuk	Şiddetli Üşüme Stresi
12-15	Serin	Orta Dereceli Üşüme Stresi
15-19	Hafifçe Serin	Hafifçe Üşüme (Ürperme Stresi)
19-26	Konforlu	Isı Stresi Yok
26-28	Hafifçe Ilık	Hafifçe Isınma Stresi
28-34	Ilık	Orta Derecede Isınma Stresi
34-40	Sıcak	Şiddetli Isınma Stresi
>40	Çok Sıcak	Çok Şiddetli Isınma Stresi

3.3.6. Coğrafi Veri Tabanının Üretilmesi

Araştırmanın veri setindeki tüm veriler coğrafi bir koordinat sistemi olan UTM_WGS84 datumunda tanımlanmıştır. Türkiye, UTM_WGS84 datumunda kuzey yarımküredeki 35, 36, 37 ve 38. zonlardan oluşan koordinat dilimleri arasında yer almaktadır (Köse ve Cömert 1999). Araştırmanın veri setindeki tüm verilerde UTM_WGS84_36N projeksiyonu kullanılmıştır. Bu kapsamda kurumlardan temin edilen ve web sayfalarından indirilen açık kaynaklı verilerde farklı projeksiyona sahip olan veriler, araştırmada bütünlüğü sağlamak için UTM_WGS84_36N projeksiyonuna dönüştürülmüştür. Meteoroloji istasyonları özelinde hesaplanan biyoiklimsel konforun mekânsal dağılımını oluşturabilmek için CBS ortamında meteoroloji istasyonlarının konumlarına göre UTM_WGS84_36N projeksiyonunda nokta verisi oluşturulmuştur. Oluşturulan bu veriye öznitelik tanımlaması yapılarak ve hesaplanan aylık biyoiklimsel konfor verilerinin bu veri tabanına işlenmesiyle CBS ortamında biyoiklimsel konfor verileri nokta veri olarak oluşturulmuştur. Oluşturulan nokta verisi kullanılarak biyoiklimsel konfora ait yüzey haritası üretilmiştir. Araştırmanın amacı kapsamında üretilen ve projeksiyon dönüşümü tamamlanan verilerde, öznitelik verilerinde yer alan alt kriterlere göre sınıflandırma işlemleri yapılarak tematik haritalar oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında kullanılan kriterlerin bütüncül bir şekilde analiz edilebilmesi için vektör veri tipinde olan verilerin hepsi raster veri tipine dönüştürülmüştür. Vektör veriler raster veriye dönüştürülürken, mekânsal çözünürlük tüm verilerde 30 m olarak tanımlanmıştır. Raster veriye dönüştürülen kriterlerin her birine uygunluk değerlerinin tanımlanabilmesi için öznitelik tanımlaması yapılmıştır. Böylelikle araştırma sonucunda elde edilen biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri haritası 30 m mekânsal çözünürlükle üretilmiştir.

3.3.7. Biyoiklimsel Konforun Yerleşim Yeri Seçimine Entegrasyonu

Mekânsal planlama çalışmalarında tüm veri setlerinin ve veri setlerinde yer alan kriterlerin tamamının birlikte değerlendirilmesinin uygun olacağı düşüncesiyle ve iklimin doğal yapının bir parçası olması, biyoiklimsel konforunda iklim, coğrafi ve kişisel verileri içermesi nedeniyle araştırmada ayrı bir ölçüt olarak alınması yerine planlamanın bütüncül

bir şekilde analiz edilip sentezlenebilmesi için biyoiklimsel konfor, doğal yapı ile uyumlu sürdürülebilir bir yerleşim yerinin belirlenmesinde kullanılan doğal çevre kriterlerinin yanına bir kriter olarak eklenerek mekânsal analize dahil edilmiştir. Yerleşim alanlarının insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirdiği alanlar olmasından dolayı doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek yapılan uygun yerleşim yerlerinin belirlenmesi sürecinde sadece iklim elemanlarının değil, iklim elemanlarıyla birlikte zamansal, mekânsal ve insana bağlı olan kişisel parametrelerin hepsinin birlikte kullanılması ile gerçekleştirilen bir dizi analizler sonucunda insanların bulundukları ortamın havasıyla ilgili hislerini ifade eden biyoiklimsel konforun analizlere dahil edilmesiyle, yerleşim alanlarının belirlenmesi sürecinde iklimin insanlar üzerindeki etkisinin dikkate alınarak yapılması sağlanmıştır.

3.3.8. Yerleşim Yeri Uygunluk Değerlerinin Belirlenmesi

Doğal çevrenin yerleşime uygunluk değerleri literatürden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Doğal çevrenin yerleşime uygunluk değerlerine yönelik daha önce Yılmaz (1998), Alkan (2006), Zengin (2007), Akten (2008), Reis vd. (2008), Demiroğlu (2010), Konaklı (2011), Özel Cengiz (2011), Güzelmansur (2012), Kumar ve Shaikh (2012), Anıt (2013), Aysu (2013), Çavuş (2014), Çavuş ve Koç (2015), Alkan ve Uzun (2016), Bağ (2017), Aşur ve Alphan (2017), Karakuş ve Cerit (2017), Partigöç (2017), Ceylan ve Yılmaz (2020), Ardahanlıoğlu vd. (2020), Ustaoglu ve Aydinoglu (2020), Dolui ve Sarkar (2022) tarafından yapılan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada kullanılan kriterlere ait alt kriterlerin uygunluk değerleri, literatürde var olan benzer çalışmaların alt kriterleri ve uygunluk değerlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Ancak daha önceki çalışmalarda alt kriterlerin farklı olduğu veya aynı alt kriterlerin farklı uygunluk değerine sahip olduğu durumlarda ise alt kriterlerin uygunluk değerleri uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Alt kriterlerin uygunluk değerleri belirlenirken, yerleşim alanı olarak kullanımı göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre, alt kriterlerin uygunluk değerleri yerleşim için uygunsa 3, kısmen uygunsa (yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahipse) 2 ve yerleşim için uygun değilse 1 olarak tanımlanmıştır (Çizelge 3.15). Biyoiklimsel konforun doğal çevre kriterlerinin yanına bir kriter olarak eklenmesi ile araştırma toplam dokuz kriterden oluşmaktadır. Biyoiklimsel konfor ile ilgili daha önce yapılmış bir uygunluk değeri literatürde yer almadığı için biyoiklimsel konfor kriterinin alt kriterlerinin uygunluk değerleri, uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur. Raster veriye dönüştürülen haritalara literatürden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak belirlenen yerleşime uygunluk değerleri öznitelik verisi olarak tanımlanmış ve haritalar uygunluk değerlerine göre sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.15. Kriterlere ait alt kriterlerin yerleşim açısından uygunluk değerleri

YERLEŞİM	Kriterler	Alt Kriterler		Uygunluk Değeri (UD)*
	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı	I, II,		1
		III, IV		2
		V, VI, VII		3
		VIII		1
		Drenaj	Drenaj sorunu var	
	Drenaj sorunu yok		3	
	Litoloji	Alüvyon Eski alüvyon Kumul Melanj Volkanit – çökel kaya Yamaç molozu – birikinti konisi Çakıltası – Kumtaşı - Çamurtaşı		1
		Kumtaşı-Çamurtaşı Killi kireçtaşı Kıltaşı Olistostrom Peridotit Traverten Çört Çörtlü kireçtaşı Şeyl		2
		Bazalt-Spilit Kireçtaşı		3
		Eğim	% 0-5	
	% 5-20		3	
	% 20-30		2	
	> % 30		1	
	Bakı	G, GD, GB		3
		D, B, KD, KB		2
		K		1
		Düz alanlar		2
	Yükselti	0-1000 m		3
		>1000 m		2
	Akarsu ve Durgun Su Kaynaklarına Yakınlık	100 m<		1
		100-300m		2
		300-1000 m		3
		>1000 m		2
	Mevcut Arazi Örtüsü	Yerleşim		3
		Tarım		2
		Orman		1
		Sulak Alanlar		2
Diğer (Taşlık, Kayalık, Bataklık)		1		
Biyoklimsel Konfor	FES < 8	Çok Soğuk	1	
	8 < FES < 8	Soğuk	1	
	8 < FES <12	Serin	2	
	12 < FES < 19	Hafifçe Serin	2	
	19 < FES < 26	Konforlu	3	
	26 < FES < 28	Hafifçe Ilık	2	
	28 < FES < 34	Ilık	2	
	34 < FES < 40	Sıcak	1	
	FES > 40	Çok Sıcak	1	

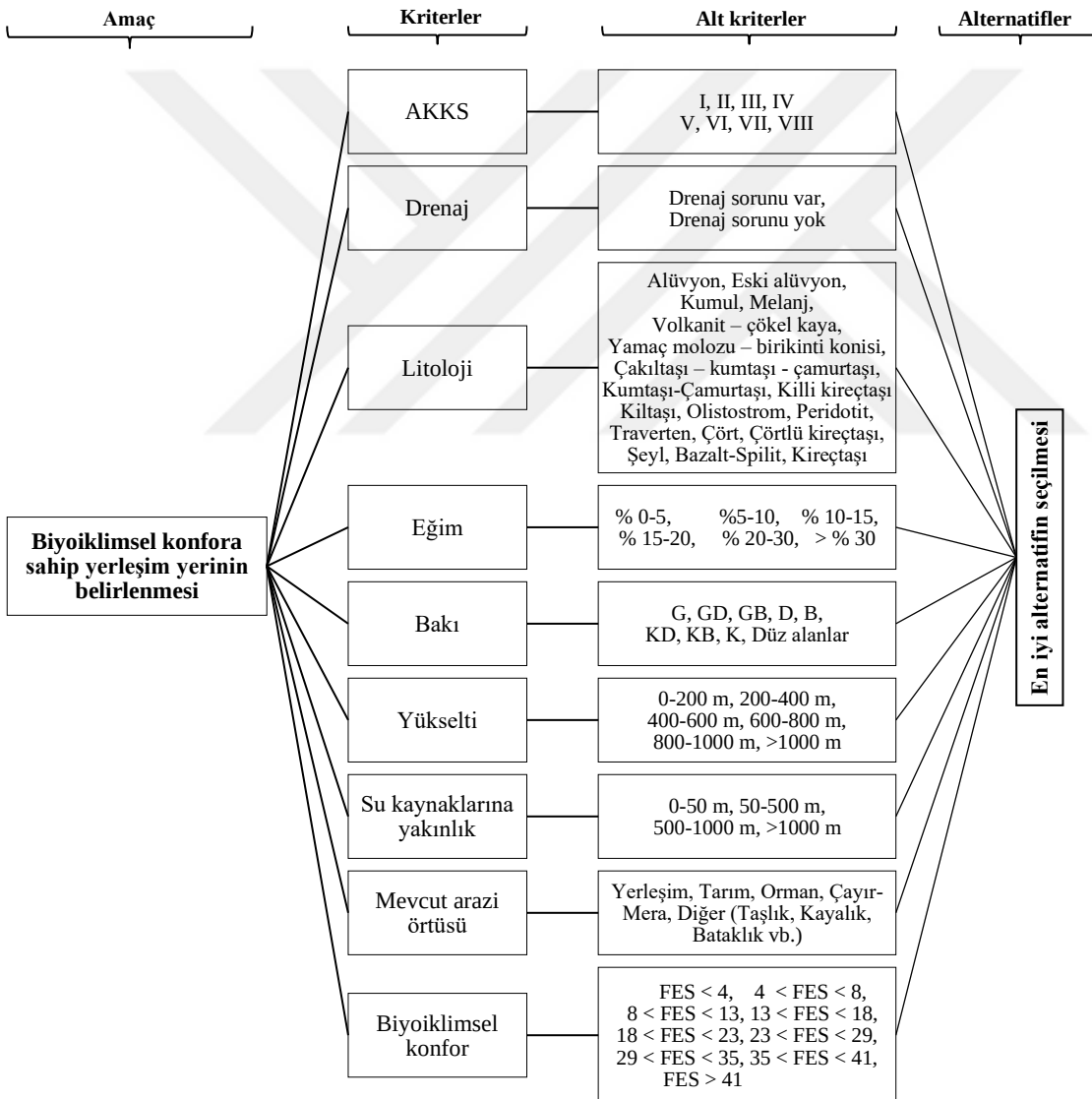
* 1: Uygun değil, 2: Kısmen uygun, 3: Uygun

3.3.9. Yerleşim Yeri Uyguluk Katsayılarının Belirlenmesi

Çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan AHS tekniği kullanılarak kriterlerin uygunluk katsayısı belirlenmiştir. AHS tekniği altı adımda uygulanmıştır (Saaty 1980).

1. Adım: Biyoiklimsel konfora sahip uygun yerleşim yeri seçim kriterleri belirlenmiştir. Bu kapsamda, arazi kullanım kabiliyet sınıfı, drenaj, litoloji, eğim, bakı, yükselti, akarsu ve durgun su kaynaklarına yakınlık, mevcut arazi örtüsü ve biyoiklimsel konfor olmak üzere dokuz kriter belirlenmiştir.

2. Adım: Kriter ve alt kriterler kullanılarak araştırmanın hiyerarşik yapısı oluşturulmuştur (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yerlerinin belirlenmesi amacıyla kurulan hiyerarşi

3. Adım: Kriterlerin ikili karşılaştırma anketindeki soru sayısı Denklem 3.5'deki formül kullanılarak oluşturulmuştur (Çizelge 3.45).

$$ikili\ karşılaştırma\ soru\ sayısı = \frac{n * (n - 1)}{2} \quad (3.5)$$

n = kriter sayısı

Dokuz kriterli olan bu araştırmada 36 adet karşılaştırma sorusundan oluşan ikili karşılaştırma anketi oluşturulmuştur. Oluşturulan anket uzmanlar tarafından Saaty (1980)'nin ikili karşılaştırma ölçeğine (Çizelge 3.16) göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.16. İkili karşılaştırma ölçeği (Saaty 1980)

Sözel tercih	Sayısal tercih	Açıklama
Eşit tercih edilme	1	Eşit derecede önemli ve her iki faktör amaca eşit katkıda bulunur.
Kısmen tercih edilme	3	Orta derecede önemli ve tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faktör diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir.
Oldukça tercih edilme	5	Güçlü derecede önemli ve tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faktör diğerine göre çok daha fazla tercih edilir.
Güçlü tercih edilme	7	Çok güçlü derecede önemli ve bir faktör diğerine göre çok güçlü şekilde tercih edilir. Uygulamada üstünlüğü ispatlanmıştır.
Kesinlikle tercih edilme	9	Son derece önemli ve bir faktör diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.
Ara değerler	2, 4, 6, 8	Yukarıdaki değerler arasındaki ara değerler. Bir değerlendirmeyi yapmakta yukarıdaki ifadeler yetersiz kalıyorsa, sayısal değerlerin ortasındaki bir değer verilir.

Uzman değerlendirmesi sonucunda elde edilen ikili karşılaştırma anketi verileri $n \times n$ boyutlu bir kare matrise aktararak Denklem 3.6'da verilen karşılaştırma matrisi (A) oluşturulmuştur.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n1} & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

A: karşılaştırma matrisi , n : kriter sayısı, a_{12} : 1. kriterin 2. kritere göre önemi

Karşılaştırma matrisinde aynı kriterlerin birbirlerine göre önem düzeyi olmayacağı için matrisin köşegenlerine gelen değerler 1 olarak yazılır (Saaty 1980). Örneğin, 1. Kriterin 1. Kritere göre tercih edilme üstünlüğü olmadığı için önem düzeyi

1'dir ($a_{ii} = 1$). Ancak, matrisin geri kalanı doldurulurken uzmanların kriterler için belirlemiş oldukları kriterlerin birbirine göre üstünlükleri dikkate alınır. Bu kapsamda karşılaştırma matrisinde, uzman tarafından K_i kriterinin K_j kriterine göre önem düzeyi (a_{ij}) ise (a_{ji}) karşıtlık koşuluna göre $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ değerini almaktadır (Saaty 1980). Örneğin, 1. Kriterin 2. Kriteria göre üstünlüğü ($a_{12} = 5$) ise ($a_{21} = 1/5$) değerini almaktadır.

4. Adım: Karşılaştırma matrisi verileri Denklem 3.7'deki eşitliğe göre hesaplanarak normalize karar matrisi elde edilmiştir. Bu kapsamda normalizasyon (a'_{ij}), (a_{ij})'nin bütün elemanlarının sütun toplamına bölünmesiyle bulunmaktadır.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3.7)$$

Normalize karar matrisinde sütun toplamı 1 değerine eşit olmaktadır ($a'_{11} + a'_{21} + \dots + a'_{n1} = 1$) ve Denklem 3.8'deki normalize karar matrisi oluşturulmuştur.

$$A' = \begin{bmatrix} a'_{11} & a'_{12} & a'_{1n} \\ a'_{21} & a'_{22} & a'_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a'_{n1} & a'_{n2} & a'_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

5. Adım: Normalize karar matrisi verileri Denklem 3.9'daki eşitliğe göre hesaplanarak öncelik vektörü elde edilmiştir. Bu kapsamda her bir satır değerleri toplanır ve matris boyutuna bölünerek her bir kriter için önem ağırlıkları (öncelik vektörü) (w_i) belirlenir ve Denklem 3.10'daki gibi ağırlık matrisi oluşturulur.

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}'}{n} \quad (3.9)$$

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (3.10)$$

6. Adım: Tutarlılık oranının hesaplanması (CR) adıımıdır. Bu kapsamda Denklem 3.11'deki eşitliğe göre önce özdeğer hesaplanır. Bu kapsamda Aw , karşılaştırma matrisi ile öncelik vektörünün çarpımı ile elde edilmiştir.

$$w' = Aw = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n1} & a_{nn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1' \\ w_2' \\ \vdots \\ w_n' \end{bmatrix} \quad (3.11)$$

Özdeğer matrisi elde edildikten sonra maksimum özdeğer (λ_{max}) Denklem 3.12'deki eşitliğe göre hesaplanarak elde edilmiştir. Bu kapsamda maksimum özdeğer (λ_{max}), özdeğerlerin (w') öncelik vektörüne (w) oranlarının toplamının toplam kriter sayısına (n) bölünmesiyle elde edilmiştir.

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \left(\frac{w_1'}{w_1} + \frac{w_2'}{w_2} + \dots + \frac{w_n'}{w_n} \right) \quad (3.12)$$

Maksimum özdeğer elde edildikten sonra tutarlılık indeksi (CI) Denklem 3.13'teki eşitliğe göre hesaplanarak elde edilmiştir. Bu kapsamda tutarlılık indeksi, (CI) maksimum özdeğerden (λ_{max}) kriter sayısının (n) çıkarılması ile elde edilen değer kriter sayısının (n) bir eksiğine oranlanmasıyla elde edilmiştir.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.13)$$

Tutarlılık indeksi (CI) elde edildikten sonra tutarlılık oranı (CR) Denklem 3.14'teki eşitliğe göre hesaplanarak elde edilmiştir. Bu kapsamda tutarlılık oranı, tutarlılık indeksinin (CI) rassallık indeksine (RI) oranlanmasıyla elde edilmiştir. Saaty (1980) tarafından belirlenen rassallık indeksi Çizelge 3.17'de verilmiştir. Bu araştırmada dokuz kriter olduğu için rassallık indeksi ($RI = 1.45$) olarak kullanılmıştır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.14)$$

Elde edilen tutarlılık oranı ($CR < 0.10$) ise yapılan karşılaştırmaların tutarlı olduğunu, ($CR \geq 0.10$) ise yapılan karşılaştırmaların tutarsız olduğunu ifade etmektedir (Saaty, 1980). CR değerinin 0.10 değerinden büyük çıkması alınan uzman görüşünde uzmanın ikili karşılaştırmada yapmış olduğu tutarsızlığı veya AHP hesaplamasında yapılmış bir hatayı ifade etmektedir (Saaty 1980). Yapılan hesaplama sonucunda CR değeri 0.10 değerinden büyük çıktığında, yapılan hesaplama kontrol edilmiştir. Ancak hesaplamada herhangi bir hata ile karşılaşılmadığı için CR değeri 0.10 değerinden büyük olan uzman görüşleri tutarsız olduğu için araştırmada kullanılmamıştır.

Tutarlılık oranı 0.10 değerinden düşük olan uzman görüşlerinin kriterler için önerdiği ağırlıkların ortalaması alınarak biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yerinin belirlenmesinde kullanılacak kriterlerin uygunluk katsayıları elde edilmiştir.

Çizelge 3.17. Rassallık indeksi (Saaty 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

3.3.10. Biyoiklimsel Konfora Sahip Yerleşim Yerinin Belirlenmesi

Biyoiklimsel konforun doğal çevre kriterlerinin yanına bir kriter olarak eklenerek mekânsal analize dahil edilmesi ile araştırmada toplam dokuz kritere ait 30 m mekânsal çözünürlüklü raster veriler kullanılmıştır. Literatür ve uzman görüşlerinden yararlanılarak kriterlerin alt kriterlerine tanımlanan uygunluk değerleri ve bu kriterler için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHS tekniği kullanılarak oluşturulan uygunluk katsayıları dikkate alınarak ArcGIS yazılımında weighted sum analizi kullanılarak haritaların çakıştırılması ile biyoiklimsel konfora sahip uygun yerleşim yerleri belirlenmiştir. Bu işlem yapılırken, biyoiklimsel konfora ait aylık haritalar kullanıldığı için, uzman değerlendirmesi sonucu elde edilen biyoiklimsel konforun uygunluk katsayısı onikiye bölünerek, her aya eşit oranda uygunluk katsayısı tanımlanmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen weighted sum analizi ile kriterlerin alt kriterlerine tanımlanan uygunluk değerlerinin uygunluk katsayıları ile çarpılması ve bu işlem sonucunda, kriterler özelinde elde edilen verilerin hepsinin toplanması ile biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri haritası üretilmiştir (Denklem 3.15).

$$Uygun\ yerleşim\ yeri = \sum_{i=1}^n UD_i * UK_i \quad (3.15)$$

n = Toplam kriter sayısı

UD_i = i kriterine ait uygunluk haritası

UK_i = i kriterine ait uygunluk katsayısı

Araştırmada kriterlerin uygunluk değerinin uygunluk katsayısına göre üst üste bindirilmesiyle elde edilen biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri haritasındaki veriler 0 ile 1 arasında olmadığından dolayı, verileri doğrusal olarak normalize eden min-max normalizasyonu kullanılarak biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri haritası verileri 0 ile 1 aralığına indirgenmiştir (Yavuz ve Devenci 2012; Aksu vd. 2019) (Denklem 3.16).

$$x' = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (3.16)$$

x' = Normalize edilmiş veri

x_i = Girdi değeri

x_{min} = Girdi seti içerisinde yer alan en küçük sayıyı

x_{max} = Girdi seti içerisinde yer alan en büyük sayıyı

3.3.11. Biyoiklimsel Konfora Sahip Yerleşim Yerinin Sınıflandırılması

Araştırmada normalize edilen biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri uygunluk haritası verileri ArcGIS yazılımında Reclassify aracındaki Natural Breaks Jenks algoritması kullanılarak yeniden sınıflandırılmıştır. Natural Breaks Jenks algoritması,

doğal kırılma sınıflandırması olup 1977 yılında "optimum veri sınıflandırması (optimal data classification)" yöntemi olarak, veri haritalarının görselliğini istatistiksel açıdan daha doğru hale getirmek amacıyla George Frederick Jenks tarafından literatüre kazandırılmıştır (Jenks 1977). Algoritmanın çalışma prensibi Fischer (1958) tarafından geliştirilen "Kesin Optimizasyon (Exact Optimization)" yöntemine dayanmaktadır (Fisher 1958; North 2009).

Jenks doğal kırılma sınıflandırması, coğrafi verilerin analizinde ve tematik haritalar gibi alan tabanlı verilerin görselleştirmelerinde kullanılmak üzere verilerin belirlenen sayıdaki sınıflarda en iyi şekilde düzenlemesi için tasarlanmış bir veri kümeleme yöntemidir. Bu yöntem, her sınıfın ortalama sapmasını minimize ederken, diğer sınıfların ortalamalarından sapmayı maksimize etmeye çalışarak gerçekleştirilmektedir. Bir başka deyişle yöntem, sınıflar içindeki varyansı azaltmayı ve sınıflar arasındaki varyansı artırmayı amaçlamaktadır (Jenks 1977; McMaster 1997). Bu yöntem aynı zamanda varyans uyumunun iyiliği olarak da bilinmektedir (Khamis vd. 2018). Jenks, veriyi üç boyutlu bir modelde görselleştirerek, veri sınıflarının farkını daha iyi anlamayı hedeflemiştir. Jenks'in bu yöntemi veri kümesindeki farklı kırılma noktalarını tekrarlayarak hesaplamakta ve sınıfların içindeki varyansın en küçük olduğu kırılma noktalarını seçmektedir (Jenks 1977).

Natural Breaks Jenks algoritması, Çevresel Araştırma Sistemleri Enstitüsü'nün (ESRI) sektör lideri ArcGIS yazılım paketinde varsayılan sınıflandırma yöntemi olarak seçilmesiyle kanıtlandığı gibi, özellikle coğrafi verilerin analizinde kullanılmak üzere geliştirilen standart bir coğrafi sınıflandırma algoritması olarak ortaya çıkmıştır. Zaman içinde geçerlilik için yapılan çok sayıda test, algoritmanın güvenilirliğini sağlamış, bunun sonucunda başta CBS alanında olmak üzere çok sayıda yayınlanmış mekânsal veri sınıflandırmasına yönelik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmıştır (Jenks 1977; Golian vd. 2010; Chen vd. 2013; Febrianto vd. 2016; Khamis vd. 2018; Lee vd. 2019; Abboud vd. 2020; Naiqiang ve Guiyang 2020; Rzaşa ve Ciski 2021; Alam vd. 2023; Ke vd. 2023; Efraimidou ve Spiliotis 2024; Liu vd. 2024).

Araştırmada biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yerinin uygunluk haritası sonuçlarının kolayca yorumlanabilmesi ve görselleştirilebilmesi için yapılan sınıflandırmada, verilerin istatistiksel olarak doğal kırılmalara göre üç sınıfta kümelenmesine olanak sağlayan Natural Breaks Jenks algoritması kullanılmıştır. Bu algoritmanın uygulanması sonucunda elde edilen haritada yerleşime uygun, uygun olmayan ve kısmen uygun (yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip) olan alanlar mekânsal olarak belirlenmiştir.

3.3.12. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yerinin değerlendirilmesi, sonuç ve önerilerin geliştirilmesi

Araştırma kapsamında kullanılan verilerin bir dizi analizleri sonucunda elde edilen sonuç haritası, biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yerinin uygunluk haritasıdır. Sonuç haritası araştırma alanı kapsamında uygunluk ölçütlerine göre değerlendirilmiştir. Aynı zamanda, araştırma alanında yer alan ilçelerin uygunluk durumlarını tespit edebilmek için zonal statik analizi gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar ilçeler özelinde değerlendirilmiştir. Sonuç haritası araştırma alanında yer alan yerleşim yerlerine göre maskelenmiş ve mevcut yerleşim yerlerinin uygunluk durumları değerlendirilmiştir.

Sonra da araştırmada elde edilen bulgular, neden sonuç ilişkisi içerisinde araştırma alanı özelinde ve literatürle tartışılmıştır. Ayrıca araştırma bulguları güncel mevzuat ile de tartışılmış ve bundan sonraki yapılacak olan çalışmalar için nerileriler geliştirilmiştir.



4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, biyoiklimsel konfora ait verileri kullanarak araştırma alanının aylık biyoiklimsel konforu hesaplanmıştır. Hesaplanan veriler CBS ortamına aktarılarak aylık biyoiklimsel konforunun mekânsal dağılım haritaları, IDW enterpolasyonu ile üretilmiştir. Üretilen aylık biyoiklimsel konfor haritalarına zonal statistics analizi gerçekleştirilerek bölgesel düzeyde istatistiksel analizler yapıp araştırma alanının ve araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelerin idari sınırları içerisindeki en yüksek, en düşük ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık verileri belirlenmiştir. Literatürden ve uzmanların görüşlerinden yararlanılarak oluşturulan uygunluk ölçütleri dikkate alınarak biyoiklimsel konforun uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Araştırmanın bir diğer veri seti olan ve uygun yerleşim yerini belirleme sürecinde kullanılan araştırma alanının doğal çevresine ait verilerin uygunluk haritaları, literatürden ve uzmanların görüşlerinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Uygunluk haritalarına zonal statistics analizi gerçekleştirilerek bölgesel düzeyde araştırma alanının ve araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelerin idari sınırları içerisindeki uygunluk ölçütlerinin kapsadığı alanlar sayısal olarak elde edilmiştir. Biyoiklimsel konfor, uygun yerleşim yerini belirleme sürecindeki analiz-sentez bütünlüğünü sağlayabilmek için bu sürece bir katman olarak dahil edilmiştir. Böylelikle, araştırma alanının uygun yerleşim yerini belirleme sürecinde, akks, drenaj, litoloji, eğim, baki, yükselti, su kaynaklarına yakınlık, mevcut arazi kullanımı ve biyoiklimsel konfor olmak üzere dokuz kriter kullanılmıştır. Bu dokuz kriterin uygunluk katsayısının belirlenmesinde analitik hiyerarşi süreci (AHS) kullanılmıştır. AHS sonucunda elde edilen ağırlıklar uygunluk haritalarında kullanılarak biyoiklimsel konfora sahip uygun yerleşim yerleri mekânsal olarak belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

4.1. Biyoiklimsel Konforun Belirlenmesi

Biyoiklimsel konforu tespit edebilmek için meteoroloji istasyonlarına ait coğrafi veriler, iklim verileri, kişisel veriler, kıyafet ve aktivite durumunun yanı sıra zaman verisinin RayMan modelinde analiz edilmesi ile aylık FES hesaplanmıştır. FES hesaplanırken, meteoroloji istasyonlarının coğrafi konumlarına ait enlem, boylam ve yükselti verileri ile meteoroloji istasyonlarında ölçülen ve ortalaması alınarak Çizelge 3.8’de verilen aylık ortalama hava sıcaklığı (°C), aylık ortalama nispi nem (%), aylık ortalama rüzgâr hızı (m/s) ve aylık ortalama bulut kapallılığı (oktas) verileri iklim parametreleri olarak meteoroloji istasyonu özelinde RayMan modeline tanımlanmıştır. Araştırma verileri 2015-2019 yıllarını kapsayan aylık iklim verilerinin ortalamasından oluştuğu için hesaplamada zaman verisi olarak 2017 yılı, her ayın 15’i ve biyoiklimsel konforun en fazla bozulduğu zaman olan saat 12:00 verisi kullanılmıştır. Araştırma alanın demografik yapısından elde edilen kişisel parametrelere göre hesaplamada 1.73 m boyunda, 75 kg ağırlığında ve 33 yaşındaki sağlıklı erkek birey verisi kullanılmıştır. Kıyafet ve aktivite durumuna ait verilerin RayMan modeline tanımlanmasında literatürde RayMan sabiti olarak kabul gören 80W’lık metabolizma hızı ve 0.90 clo giysi ısı transferi olan ve dış mekânda açık havada oturan erkek birey verisi kullanılmıştır (Çalışkan ve Türkoğlu 2012; Daneshvar vd. 2013; Matzarakis vd. 2017; Karakuş ve Selim 2022; Çınar vd. 2023). Tüm bu verilerin RayMan modelinde girdi olarak kullanılmasıyla yapılan hesaplamalar sonucunda meteoroloji istasyonlarının bulunduğu lokasyonlara ait elde edilen FES verileri Matzarakis vd. (1999) tarafından tanımlanan ısı algı kriterlerine göre Cohen vd. (2013) tarafından Csa iklim tipi için tanımlanan ısı algı ağırlıklarına göre sınıflandırılarak Çizelge 4.1’de verilmiştir.

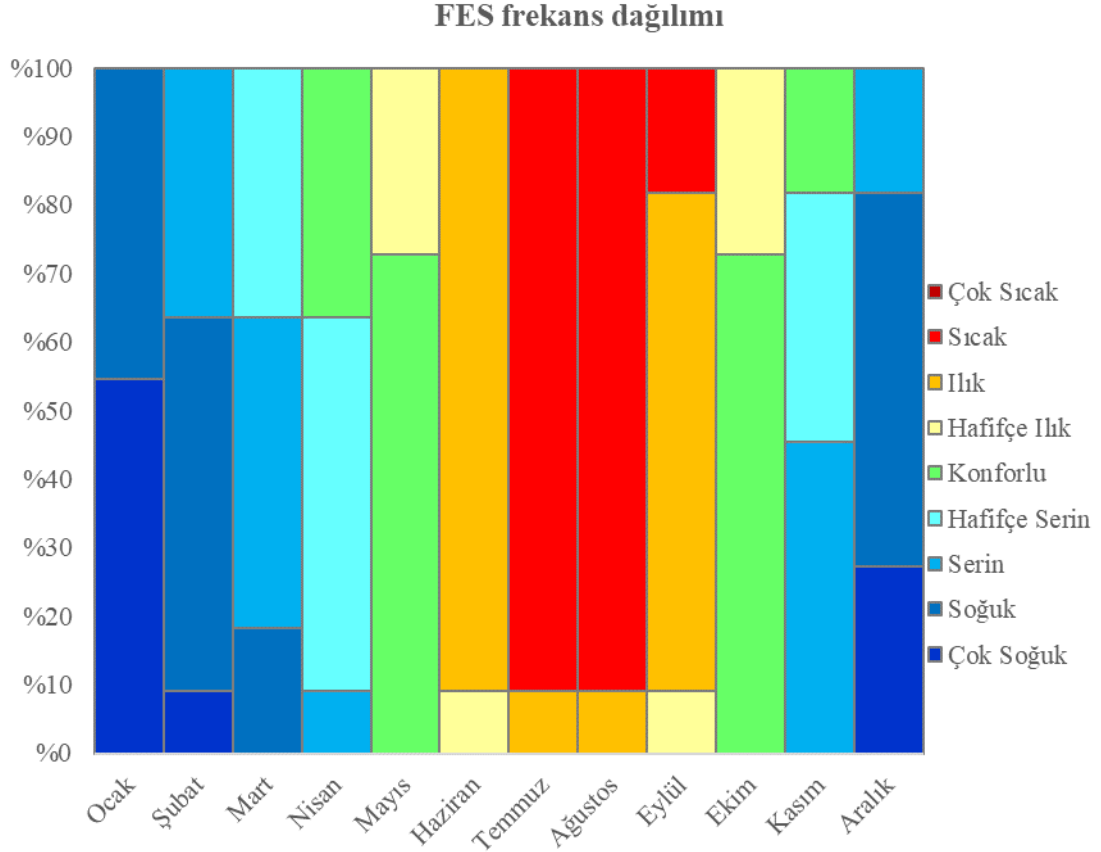
Bu çizelgeye göre, en düşük aylık ortalama FES değeri 3.6 °C ile soğuk stresin hakim olduğu ocak ayında, Dağbeli meteoroloji istasyonunun bulunduğu lokasyonda tespit edilmiştir. En yüksek aylık ortalama FES değeri ise 38.5 °C ile sıcak stresin hakim olduğu temmuz ayında Serik/Gebiz Orman Sahası meteoroloji istasyonunun bulunduğu lokasyonda tespit edilmiştir. Aralık, ocak ve şubat aylarında kış mevsiminin etkisi ile soğuk stresin hakim olduğu, haziran, temmuz ve ağustos aylarında yaz mevsiminin etkisi ile sıcak stresin olduğu, mart ve eylül aylarında ise mevsimsel geçişin etkisi nedeniyle araştırma alanında hiçbir meteoroloji istasyonunun bulunduğu lokasyonda biyoiklimsel konfor koşullarının oluşmadığı tespit edilmiştir. Nisan ve kasım aylarında mevsim geçişlerindeki soğuk stresin etkisiyle birlikte daha yüksek rakımda yer alan ve daha fazla rüzgâr hızının gözlemlendiği meteoroloji istasyonlarının bulunduğu lokasyonda biyoiklimsel konfor koşulları oluşmazken, daha düşük rakıma ve daha düşük rüzgâr hızına sahip meteoroloji istasyonlarının bulunduğu lokasyonda biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu tespit edilmiştir. Mayıs ve ekim aylarında mevsim geçişlerindeki sıcak stresin etkisiyle birlikte daha yüksek rakımda yer alan ve daha fazla rüzgâr hızının gözlemlendiği meteoroloji istasyonlarının bulunduğu lokasyonda biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu, ancak daha düşük rakıma ve daha düşük rüzgâr hızına sahip meteoroloji istasyonlarının bulunduğu lokasyonda biyoiklimsel konfor koşullarının oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. İstasyon özelinde aylık FES değerleri

Meteoroloji istasyonu adı	İstasyon no	Aylar											
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Aksu/Boztepe Tigem	17895	8.4	12.3	15.6	19.5	25.9	31.7	36.5	36.5	32.4	25.9	17.2	11.0
Konyaaltı	17304	8.4	11.9	14.9	18.6	24.4	30.5	35.4	35.7	31.4	24.6	17.0	10.8
Döşemealtı/Karain Havacılık	18307	4.8	8.6	11.8	16.1	22.3	28.9	34.7	34.5	29.1	20.8	13.7	7.4
Döşemealtı/Nebiler Orman Sahası	18016	5.9	9.5	12.9	16.9	23.3	29.1	34.3	34.3	29.5	22.0	14.3	7.6
Serik/Gebiz Orman Sahası	18014	9.8	14.3	17.1	21.7	27.7	33.5	38.5	38.3	34.6	28.0	19.5	12.9
Antalya Bölge	17302	9.5	13.4	16.5	20.4	26.9	32.3	37.4	37.8	34.2	27.7	19.2	12.7
Antalya Havalimanı	17300	6.1	9.8	12.8	16.8	23.0	29.1	34.7	34.9	30.1	22.5	14.8	8.3
Dağbeli	18008	3.6	7.5	10.6	14.9	20.5	26.9	31.7	32.0	27.2	19.7	12.3	6.4
Serik/Belek	17915	9.1	13.4	16.4	20.2	26.9	32.3	37.0	37.6	33.7	27.1	18.3	11.7
Serik	18306	7.3	11.2	13.9	18.3	24.7	30.6	35.6	36.3	32.4	24.8	17.1	10.3
Korkuteli/Bük Orman Sahası	18015	6.9	10.5	13.7	18.1	24.9	30.3	34.9	34.5	30.2	22.7	14.8	8.5

Isıl algı (°C)	FES < 8	8 < FES < 12	12 < FES < 15	15 < FES < 19	19 < FES < 26	26 < FES < 28	28 < FES < 34	34 < FES < 40	FES > 40
	Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Hafifçe Serin	Konforlu	Hafifçe Ilık	Ilık	Sıcak	Çok Sıcak

Araştırma alanındaki meteoroloji istasyonları özelinde hesaplanan aylık FES verilerinin frekans dağılımı Şekil 4.1’de verilmiştir. Buna göre araştırma alanındaki meteoroloji istasyonlarının nisan ayında %36’sında, mayıs ayında %73’ünde, ekim ayında %73’ünde ve kasım ayında %18’inde biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaktadır. Ancak, haziran – eylül ayları arası sıcak stresten, aralık – mart ayları arası soğuk stresten dolayı termal konfor koşulları bozulmaktadır.



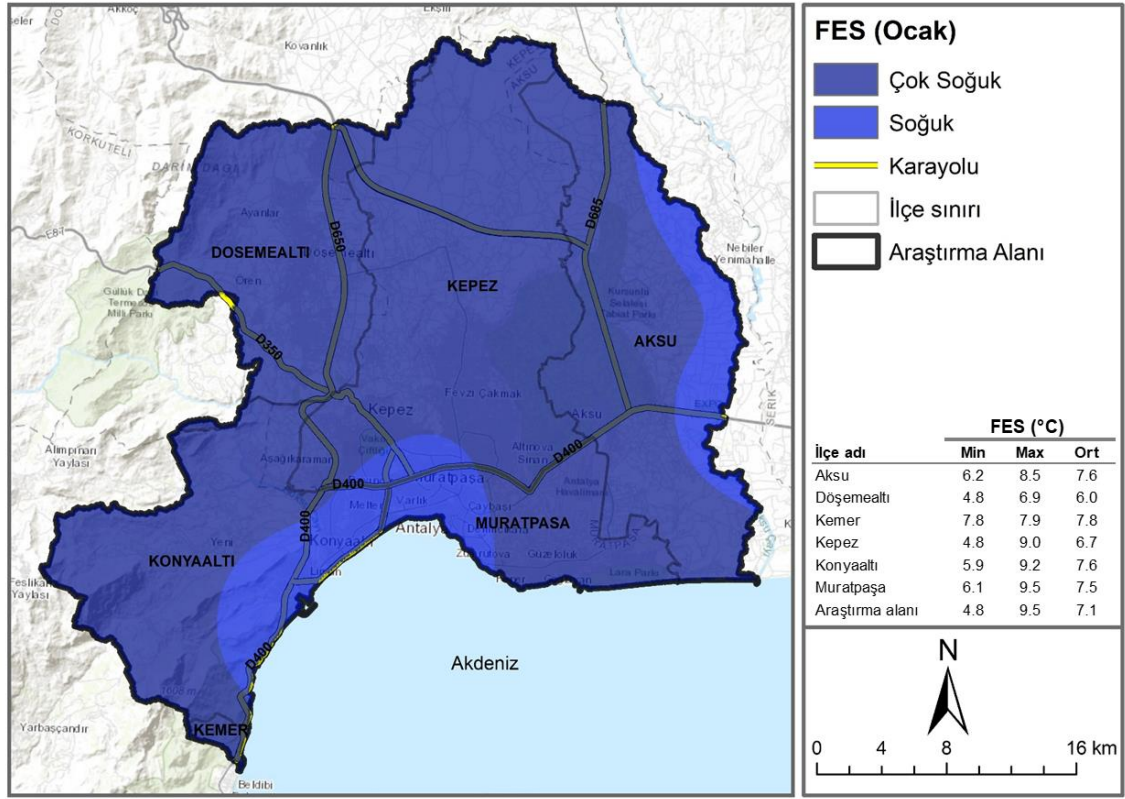
Şekil 4.1. Aylara göre FES frekans dağılımı

Bölgenin biyoiklimsel konfor yapısını zamansal ve mekânsal olarak ortaya koyabilmek için araştırma alanı içerisinde ve çevresinde yer alan 11 meteoroloji istasyonundan hesaplanan aylık FES verileri kullanılarak ArcGIS yazılımında IDW enterpolasyonu gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu IDW enterpolasyonu ile araştırma alanının biyoiklimsel konforunu ifade eden haritalar oluşturulmuştur. Bu haritalar, bölgenin farklı noktalarında biyoiklimsel konforun zaman içerisinde nasıl değiştiğini ve mekânsal olarak nasıl dağıldığını göstererek araştırma alanının biyoiklimsel konfor durumunu ortaya koymaktadır. Oluşturulan biyoiklimsel konfor haritaları Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından tanımlanan ısı algı kriterlerine ve Cohen vd. (2013) tarafından Csa iklim tipi için tanımlanan ısı algı aralıklarına göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan aylık biyoiklimsel konfor haritalarına zonal statistics analizi gerçekleştirilerek bölgesel düzeyde istatistiksel analizler yapıp araştırma alanının ve araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelerin idari sınırları içerisindeki en yüksek, en düşük ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık verileri ve ısı konforunun ilçelere göre alansal dağılımı belirlenmiştir.

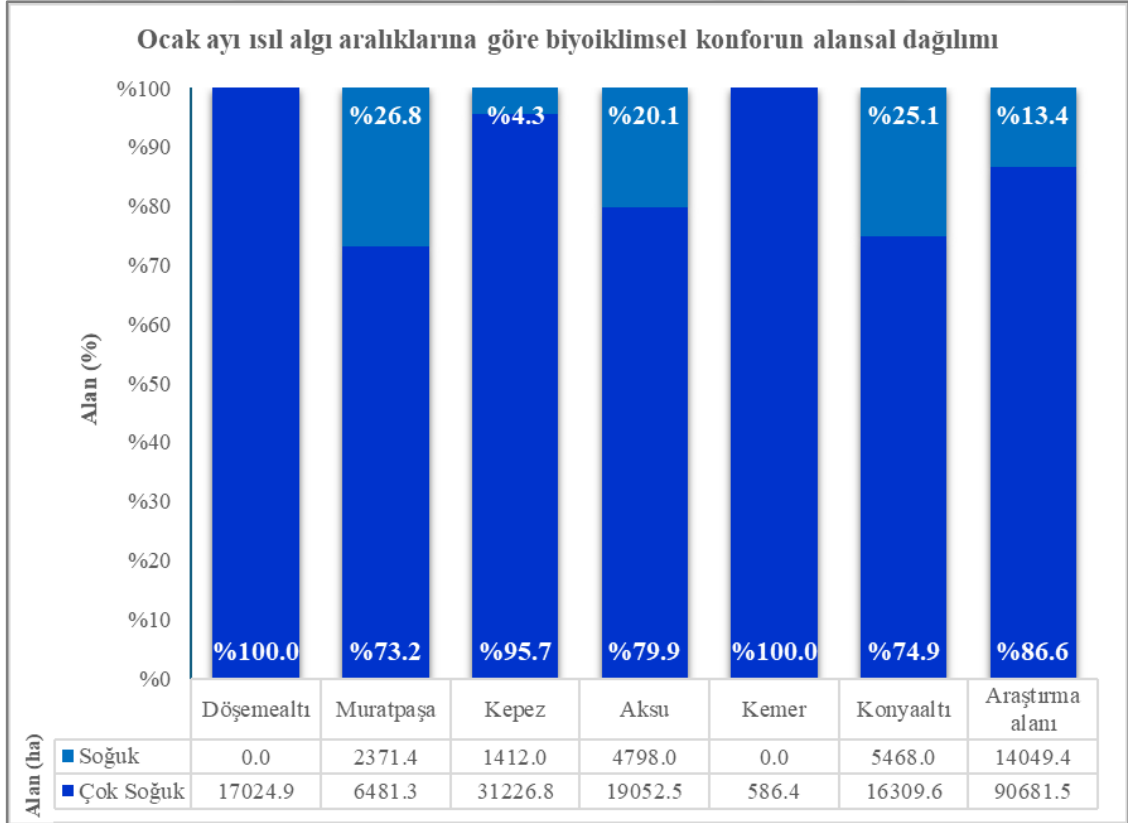
Ocak ayında, araştırma alanının kış mevsiminin etkisi altında kalması nedeniyle soğuk stresin hâkim olduğu bu dönemde araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 7.1 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 4.8 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 9.5 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 6.2 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.6 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre ocak ayında soğuk stresin etkisiyle Aksu ilçesinde genellikle çok soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %20.1'inde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 4.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 6.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 6.0 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında çok soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.8 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında çok soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 4.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 6.7 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle çok soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %4.3'ünde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 5.9 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.2 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.6 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle çok soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %25.1'inde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 6.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.5 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle çok soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %26.8'inde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle "soğuk" ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.

Muratpaşa ve Konyaaltı ilçelerinin kıyı kesiminde, Kepez ilçesinin güneyinde ve Aksu ilçesinin doğusundaki düşük rakımlı lokasyonlarda yer alan ve araştırma alanının %13.4'ünü oluşturan bu alanlarda soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenirken, araştırma alanının geri kalanında çok soğuk ısı algılamasının hakim olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.2. Ocak ayı biyoiklimsel konfor haritası

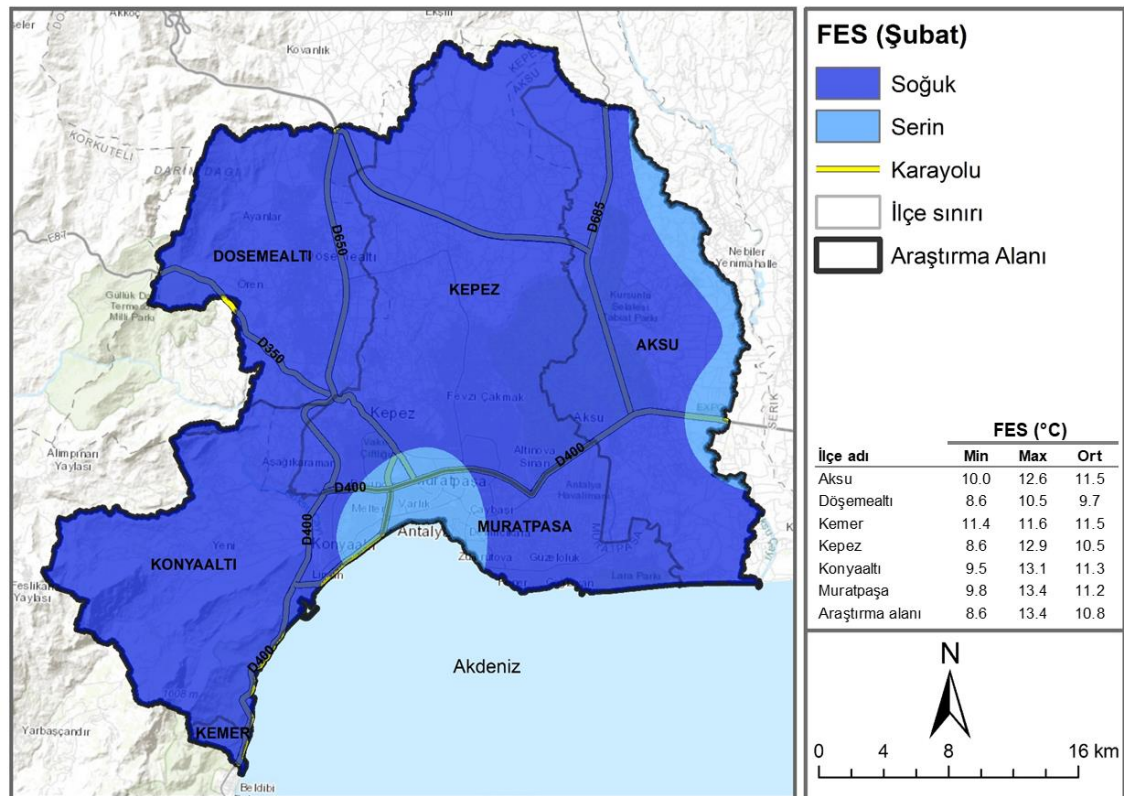


Şekil 4.3. Ocak ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

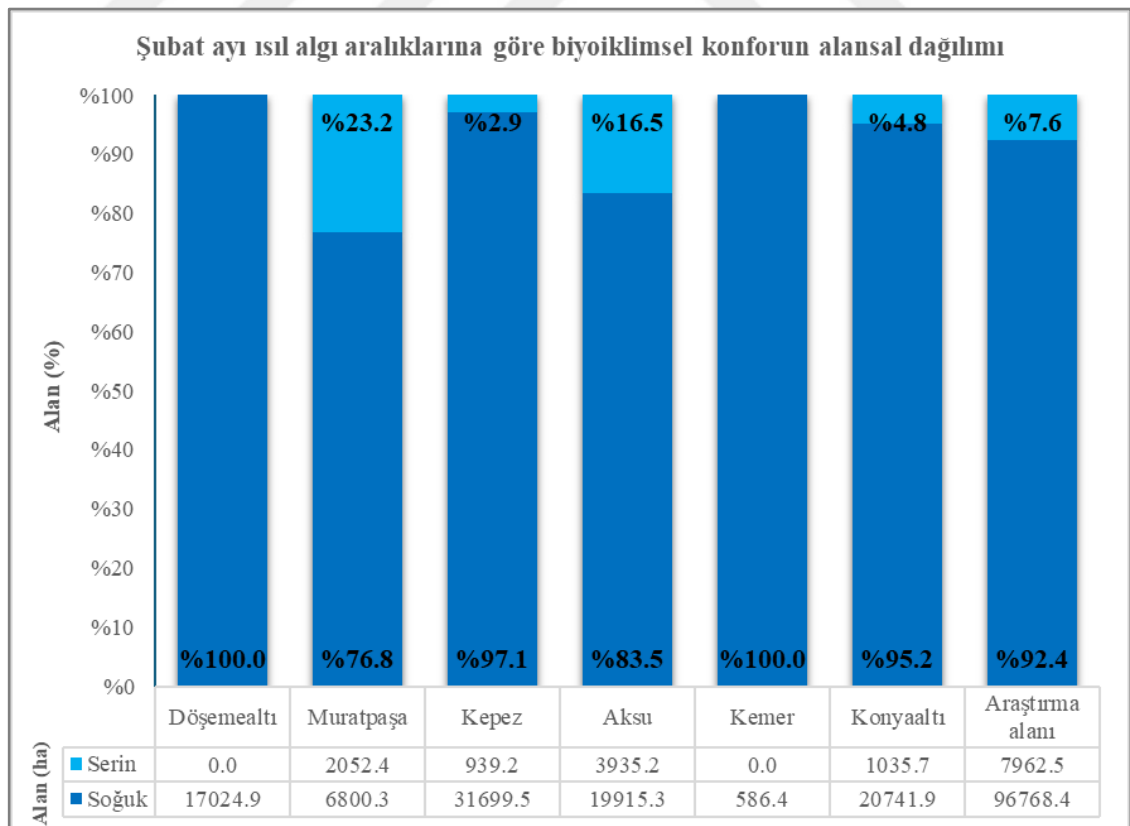
Şubat ayında, araştırma alanında sıcaklığın kısmen yükselmesine rağmen kış mevsimi nedeniyle soğuk stresin etkisini sürdürmeye devam etmesi nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 10.8 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 8.6 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 13.4 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.0°C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.6 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.5 °C olarak tespit edilmiştir. Aksu ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %16.5'inde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.6 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.7 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.6 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.5 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.6 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.5 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %2.9'unda soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.1 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.3 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %4.8'inde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.4 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.2 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %23.2'sinde soğuk stresin etkisinin daha az olması nedeniyle serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma alanında sıcaklıkların kısmen yükselmesi ile Muratpaşa ve Konyaaltı ilçelerinin kıyı kesiminde, Kepez ilçesinin güneyinde ve Aksu ilçesinin doğusundaki düşük rakımlı lokasyonlarda yer alan ve araştırma alanının %7.6'sını oluşturan bu alanlarda serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenirken, araştırma alanının geri kalanında soğuk ısı algılamasının hakim olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4. Şubat ayı biyoiklimsel konfor haritası

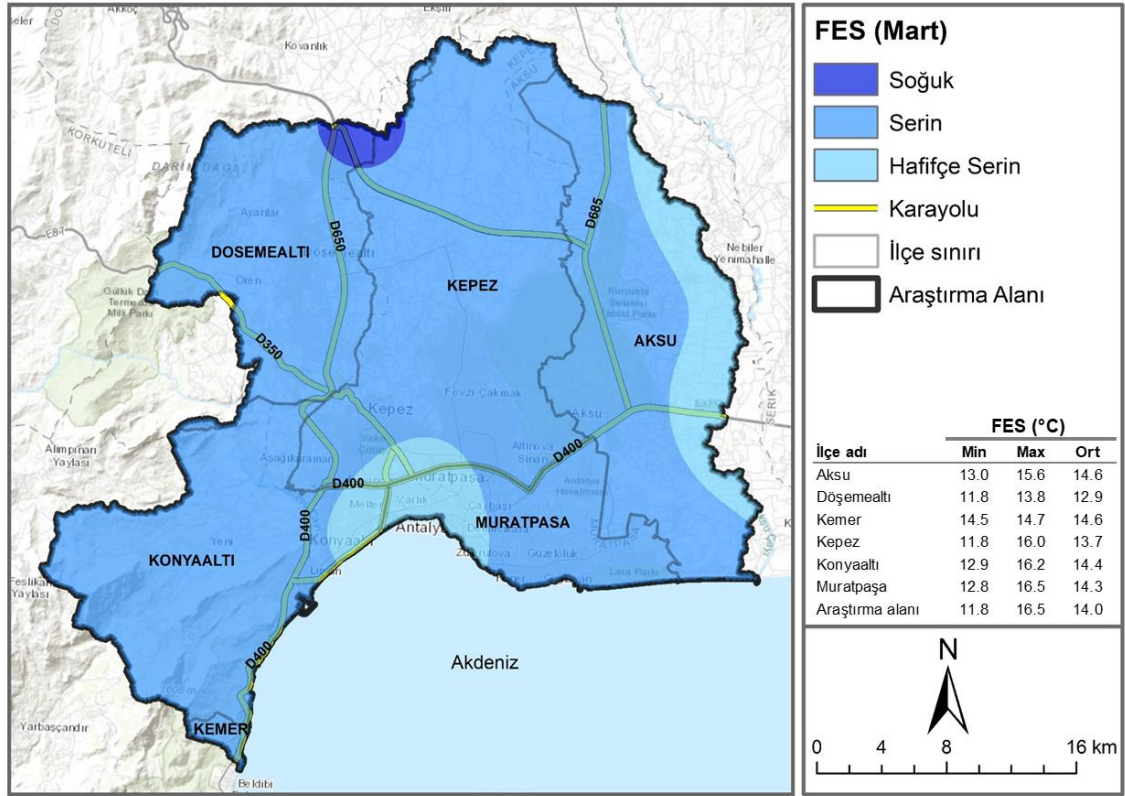


Şekil 4.5. Şubat ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

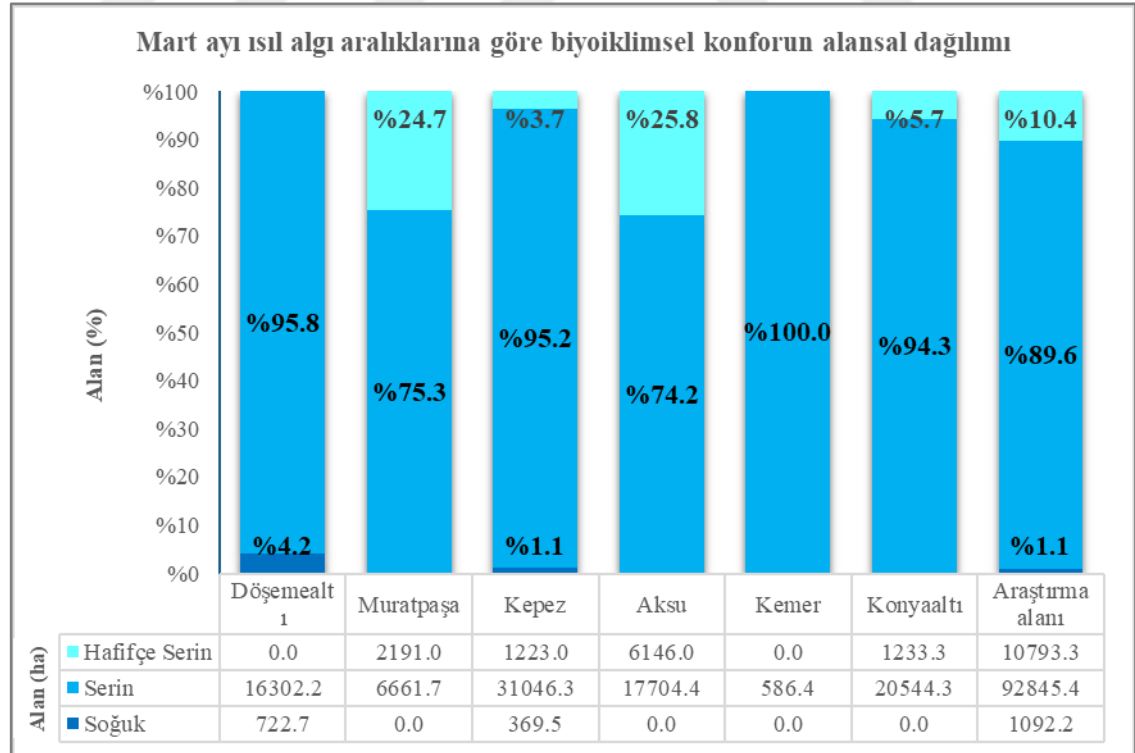
Mart ayında, baharın gelmesiyle birlikte araştırma alanının ılımanlık derecesinin artması ve sıcaklığın yükselmesine rağmen, soğuk stresin etkisini azaltarak sürdürmeye devam etmesi nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'ye göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 14.0 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 11.8 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 16.5 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. İlçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.0 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 15.6 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.6 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre mart ayında soğuk stresin etkisinin azalmasıyla Aksu ilçesinde, genellikle serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %25.8'inde ılımanlık derecesinin artmasıyla hafifçe serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.9 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinde, genellikle serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %4.2'sinde soğuk stresin etkisinin devam etmesiyle soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.7 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.6 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.7 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %1.1'inde soğuk ısı algılamasının devam ettiği ve %3.7'sinde ılımanlık derecesinin artmasıyla hafifçe serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.9 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.2 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.4 °C olarak tespit edilmiştir. Mart ayında soğuk stresin etkisinin azalmasıyla Konyaaltı ilçesinde, genellikle serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %5.7'sinde ılımanlık derecesinin artmasıyla hafifçe serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.3 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin %24.7'sinde ılımanlık derecesinin artmasıyla hafifçe serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma alanının ılımanlık derecesinin artması ile Aksu ilçesinin doğusunda ve Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez ilçesi sınırlarının kesiştiği yerde yer alan ve araştırma alanının %10.4'ünü oluşturan bu alanlarda hafifçe serin ısı algılamasının olduğu, Döşemealtı ve Kepez ilçelerinin kuzeyinde yer alan ve araştırma alanının %1.1'ini oluşturan bu alanlarda soğuk ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma alanının geri kalanında ise serin ısı algılamasının hakim olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.6. Mart ayı biyoiklimsel konfor haritası

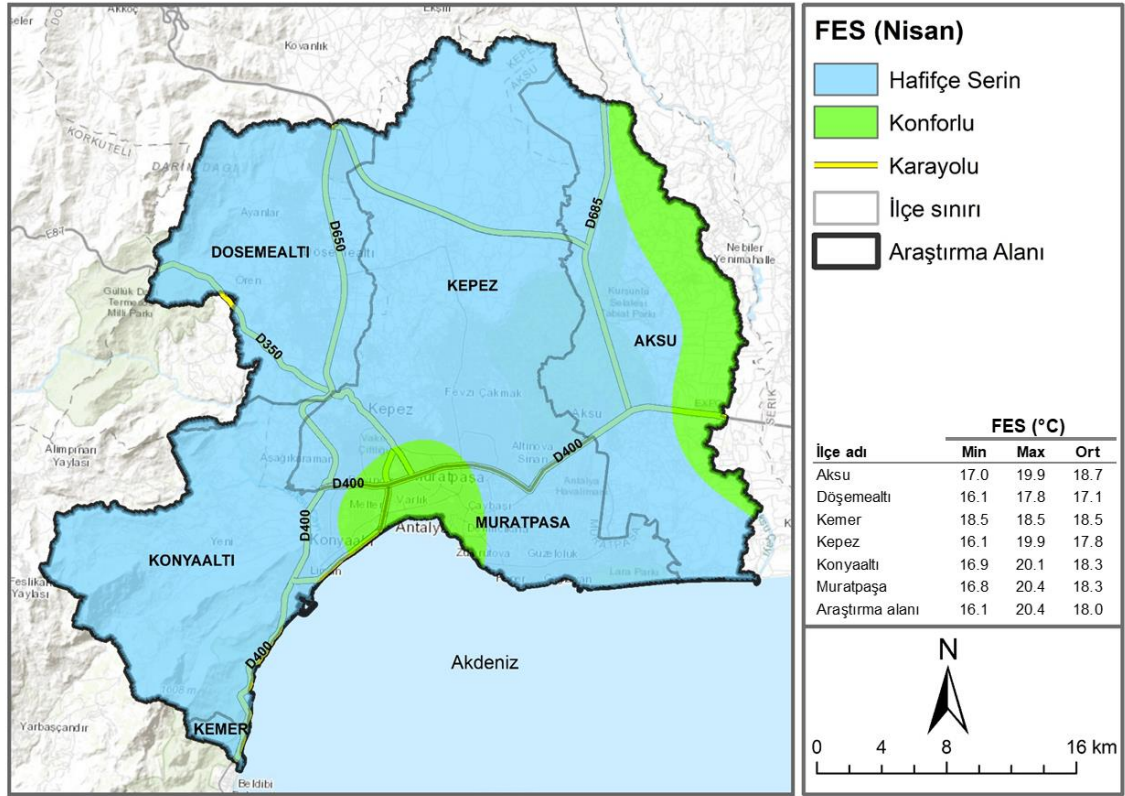


Şekil 4.7. Mart ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

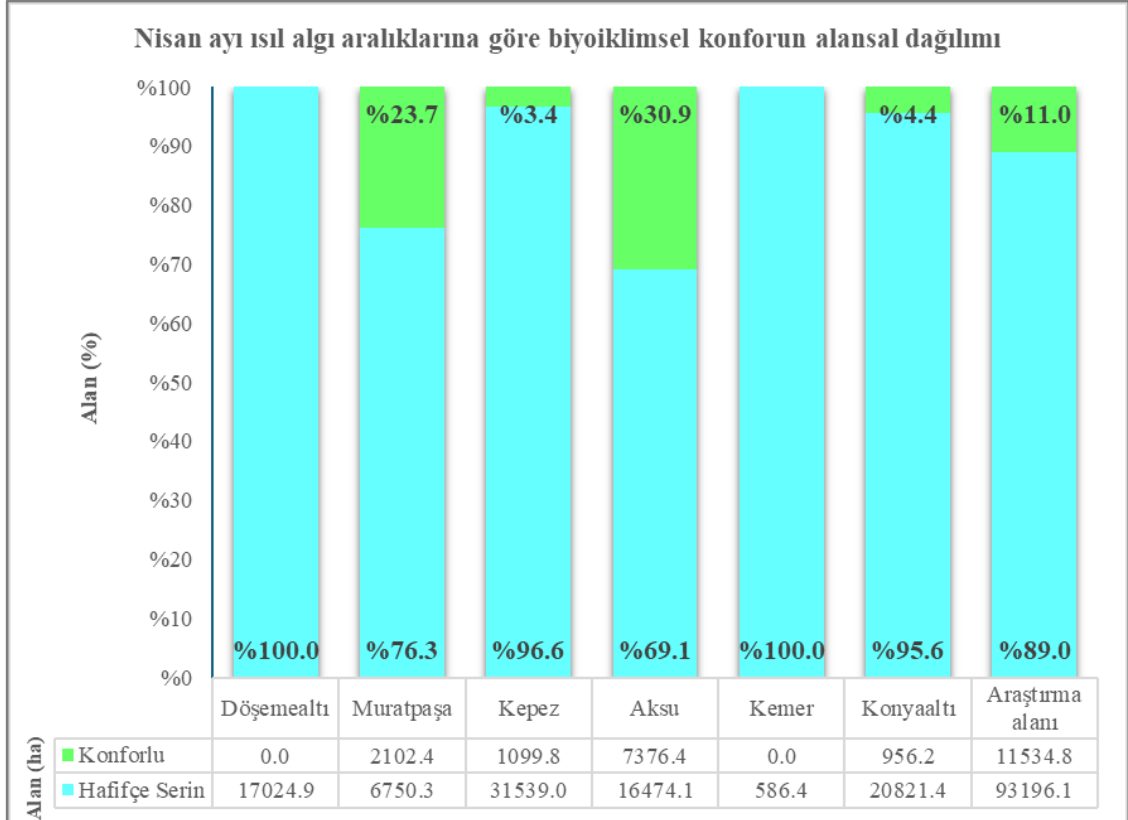
Nisan ayında, ilkbahar mevsiminin etkisi ile araştırma alanında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaya başlamıştır. Bu ayda, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'a göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 18.0 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 16.1 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 20.4 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 17.0 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 19.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.7 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre nisan ayında ılımanlık derecesinin artmasıyla Aksu ilçesinde, genellikle hafifçe serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin sadece %30.9'unda biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 17.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 17.1 °C olarak tespit edilmiştir. Nisan ayında ılımanlık derecesinin artmasıyla Döşemealtı ilçesinin tamamında hafifçe serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.5 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında hafifçe serin ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 19.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 17.8 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle hafifçe serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin sadece %3.4'ünde biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.9 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 20.1 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.3 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle hafifçe serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin sadece %4.4'ünde biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 20.4 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.3 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle hafifçe serin ısı algılamasının olduğu, ancak ilçenin sadece %23.7'sinde biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma alanının ılımanlık derecesinin hissedilir düzeyde artması ile Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez ilçesi sınırlarının kesiştiği yerde ve Aksu ilçesinin doğusundaki düşük rakımlı lokasyonlarda yer alan ve araştırma alanının %11'ini oluşturan bu alanlarda biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenirken, araştırma alanının geri kalanında hafifçe serin ısı algılamasının hâkim olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.8. Nisan ayı biyoiklimsel konfor haritası

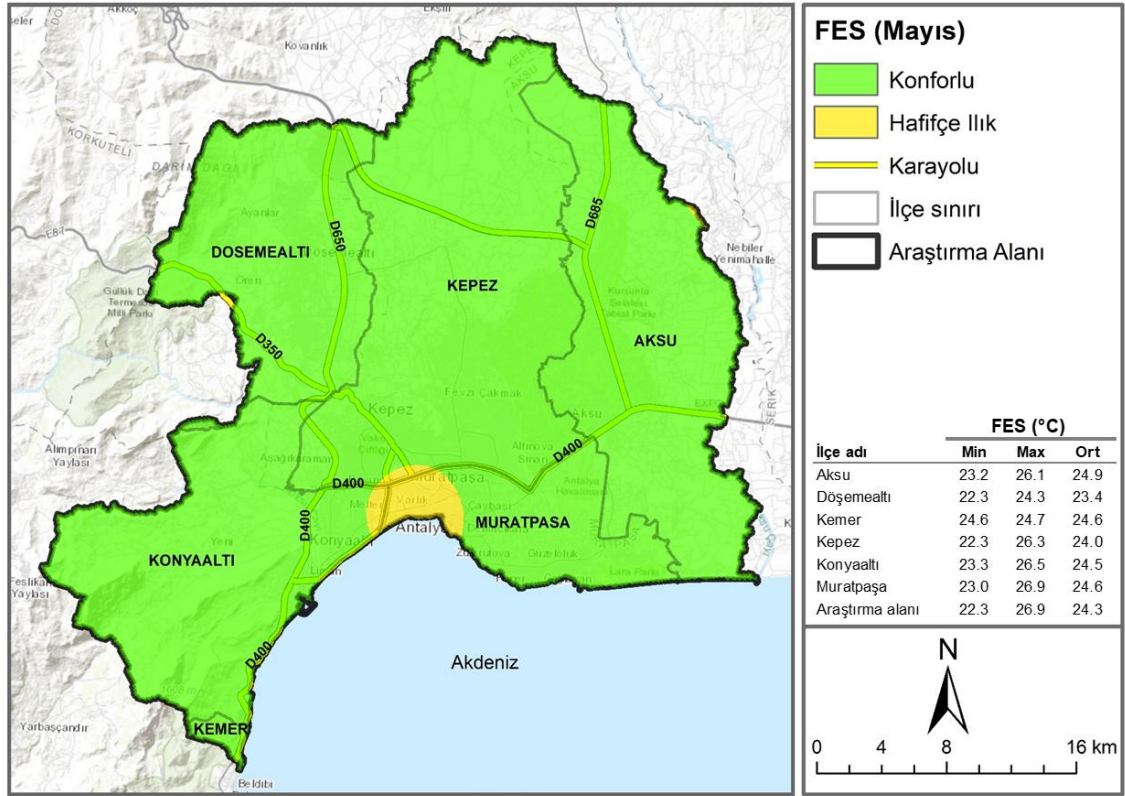


Şekil 4.9. Nisan ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

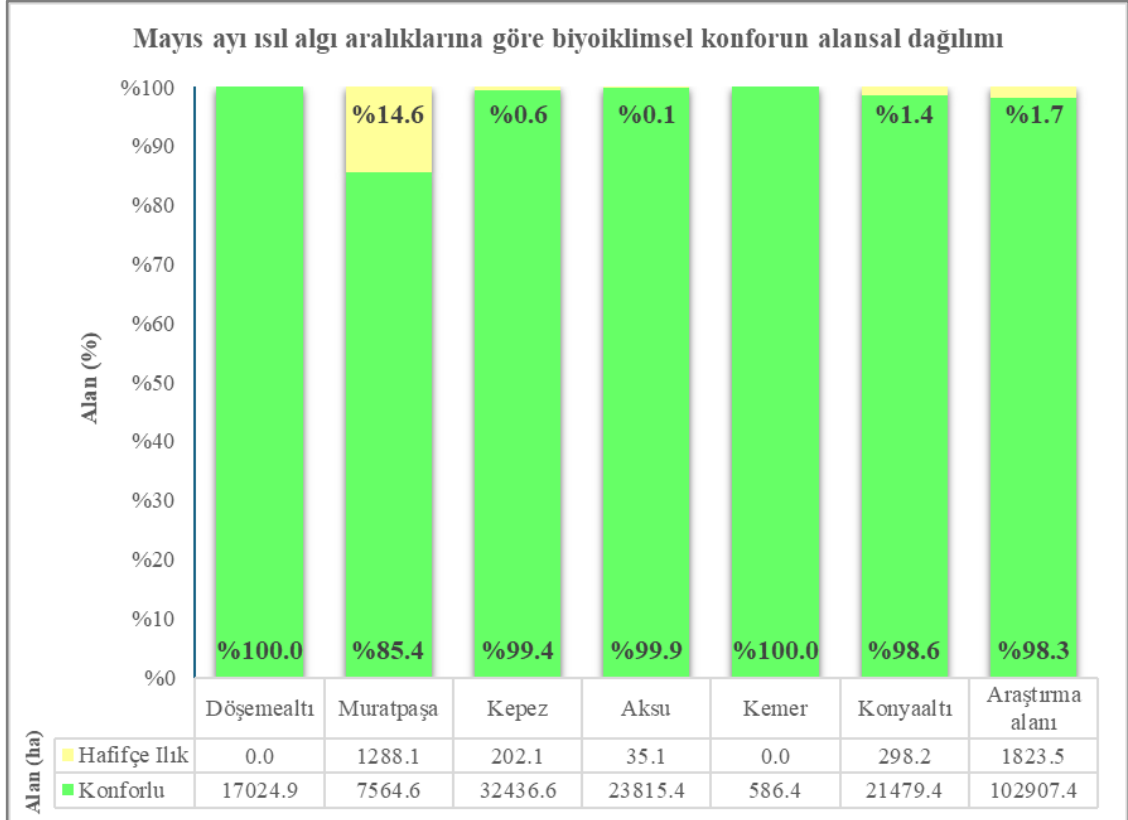
Mayıs ayında, sıcaklık artışının daha belirgin hale gelmesiyle araştırma alanında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmuş ve sıcak stresin etkileri başlamıştır. Bu ayda, Şekil 4.10 ve Şekil 4.11'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 24.3 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 22.3 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 26.9 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 23.2 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 26.1 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.9 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre Mayıs ayında Aksu ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu, ancak ilçenin %0.1'inde sıcaklığın hissedilir düzeyde artması ile hafifçe ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 22.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.3 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 23.4 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.6 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.7 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.6 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 22.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 26.3 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.0 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu, ancak ilçenin %0.6'sında sıcaklığın hissedilir düzeyde artması ile hafifçe ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 23.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 26.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.5 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu, ancak ilçenin %1.4'ünde sıcaklığın hissedilir düzeyde artması ile hafifçe ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 23.0 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 26.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.6 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu, ancak ilçenin %14.6'sında sıcaklığın hissedilir düzeyde artması ile hafifçe ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma alanında sıcaklığın hissedilir düzeyde artması ile Aksu ilçesinin kuzeydoğusunda, Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez ilçesi sınırlarının kesiştiği yerde ve bu kesişimin kıyı kesiminde yer alan ve araştırma alanının %1.7'sini oluşturan bu alanlarda sıcak stres nedeniyle hafifçe ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenirken, araştırma alanının geri kalanında biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.10. Mayıs ayı biyoiklimsel konfor haritası

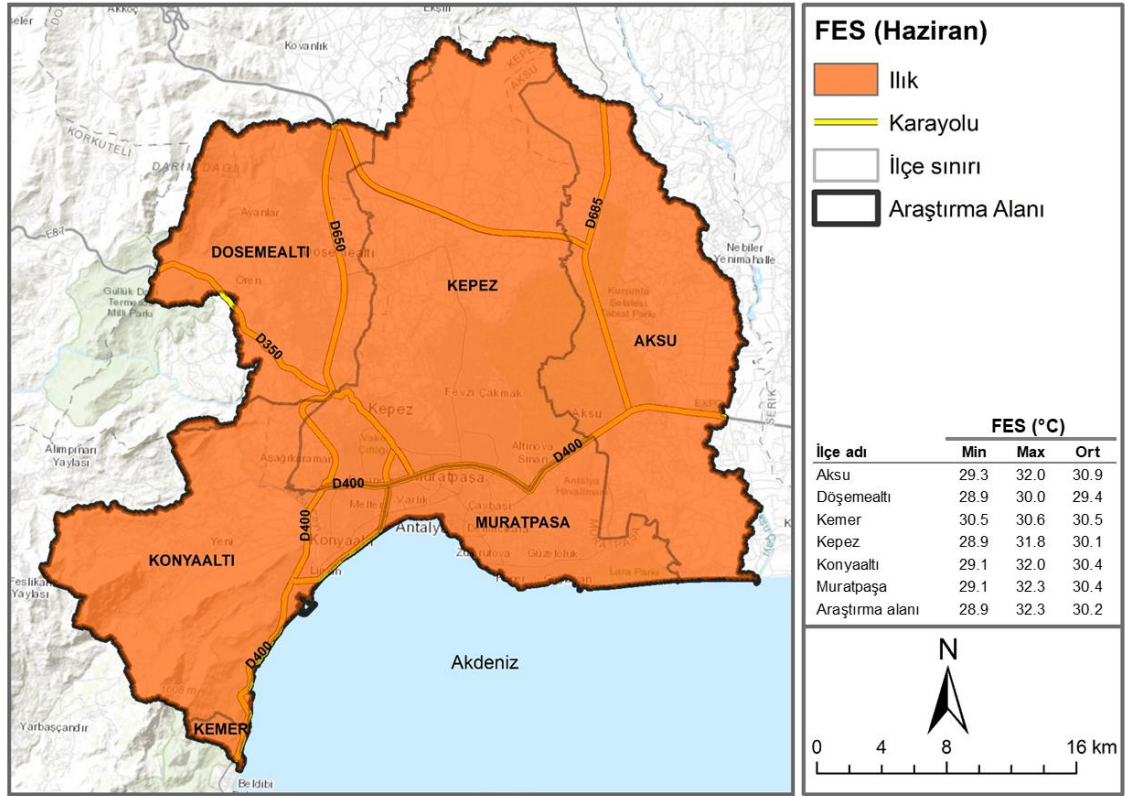


Şekil 4.11. Mayıs ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

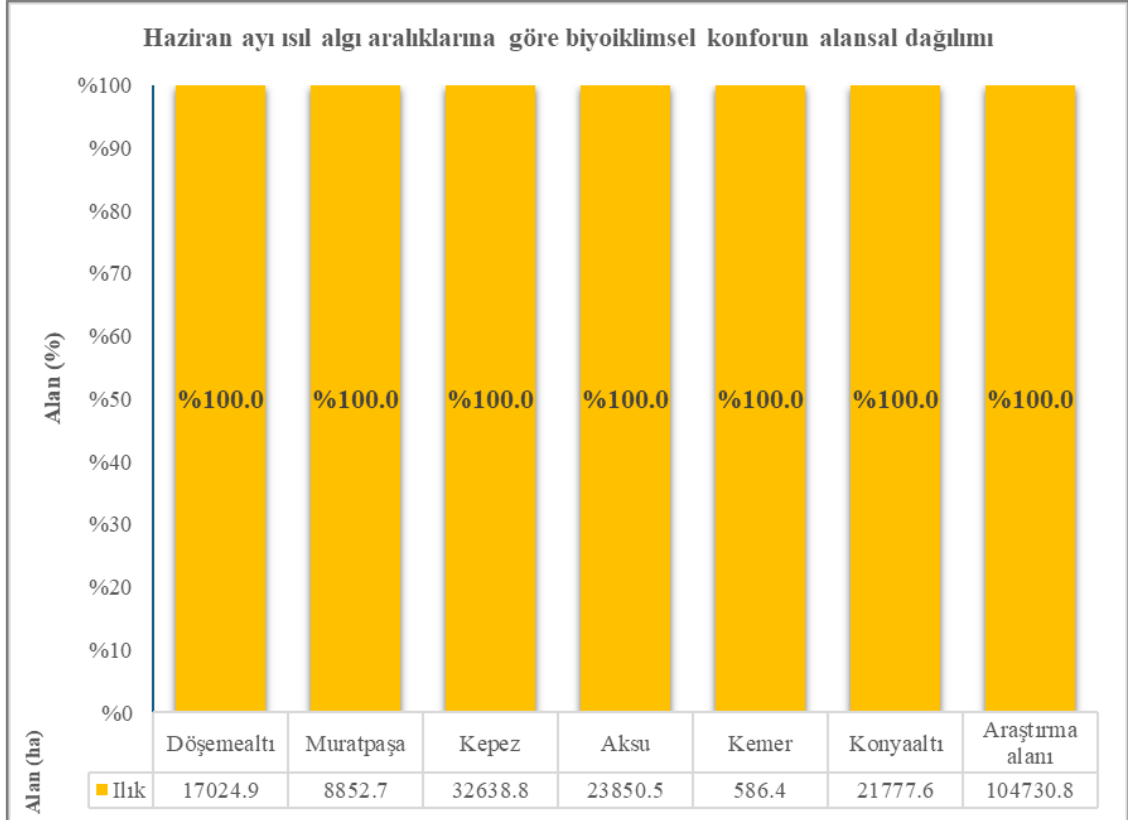
Haziran ayında, araştırma alanı yaz mevsiminin etkisi altında kalmaktadır. Çok sıcak ve kurak iklim özelliklerine sahip olunan bu mevsimde, sıcaklıklar çok yükselmekte, rüzgâr hızı ve bulutluluğun kış mevsimine göre azalması nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 30.2 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 28.9 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 32.3 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 32.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.9 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre sıcak stresin başladığı bu ayda Aksu ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 28.9 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.4 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.6 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.5 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 28.9 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.1 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 32.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.4 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 32.3 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.4 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.

Haziran ayında yaz mevsiminin başlamasıyla birlikte sıcaklığın hissedilir düzeyde artması ve bu artışa bağlı olarak araştırma alanında sıcak stresin hâkim olması nedeniyle araştırma alanının tamamında hafifçe ılık ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.12. Haziran ayı biyoiklimsel konfor haritası

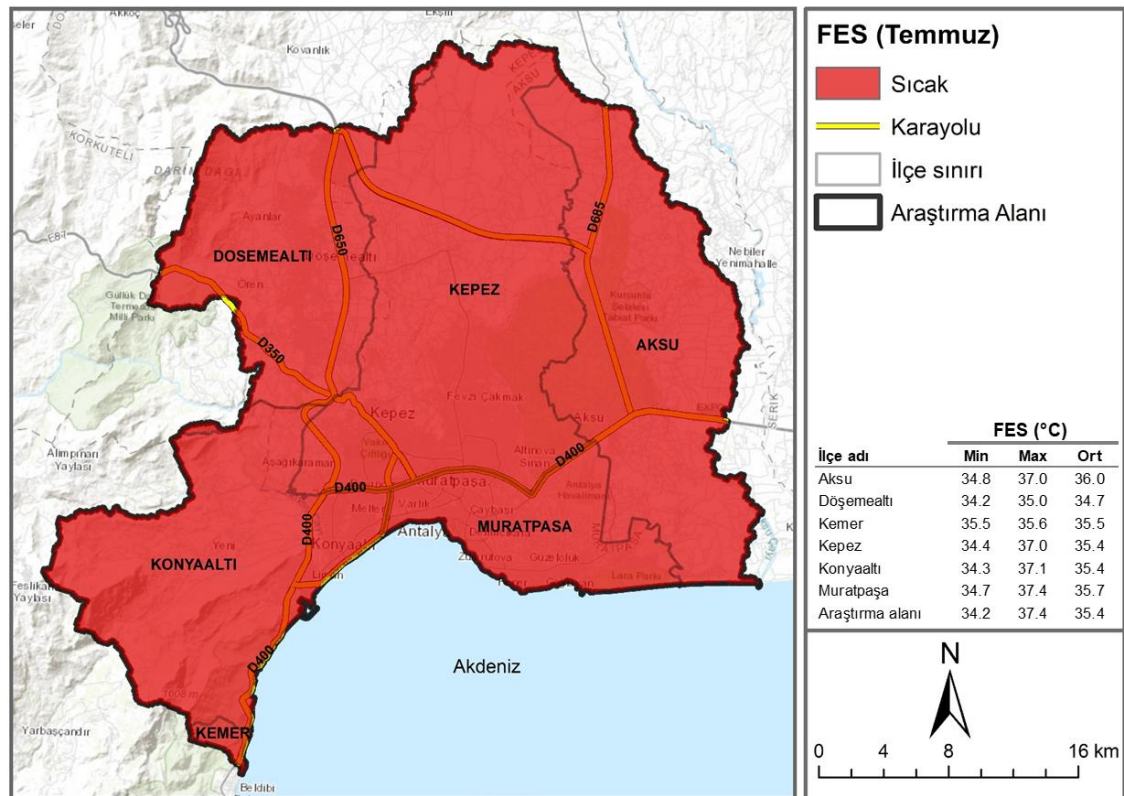


Şekil 4.13. Haziran ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

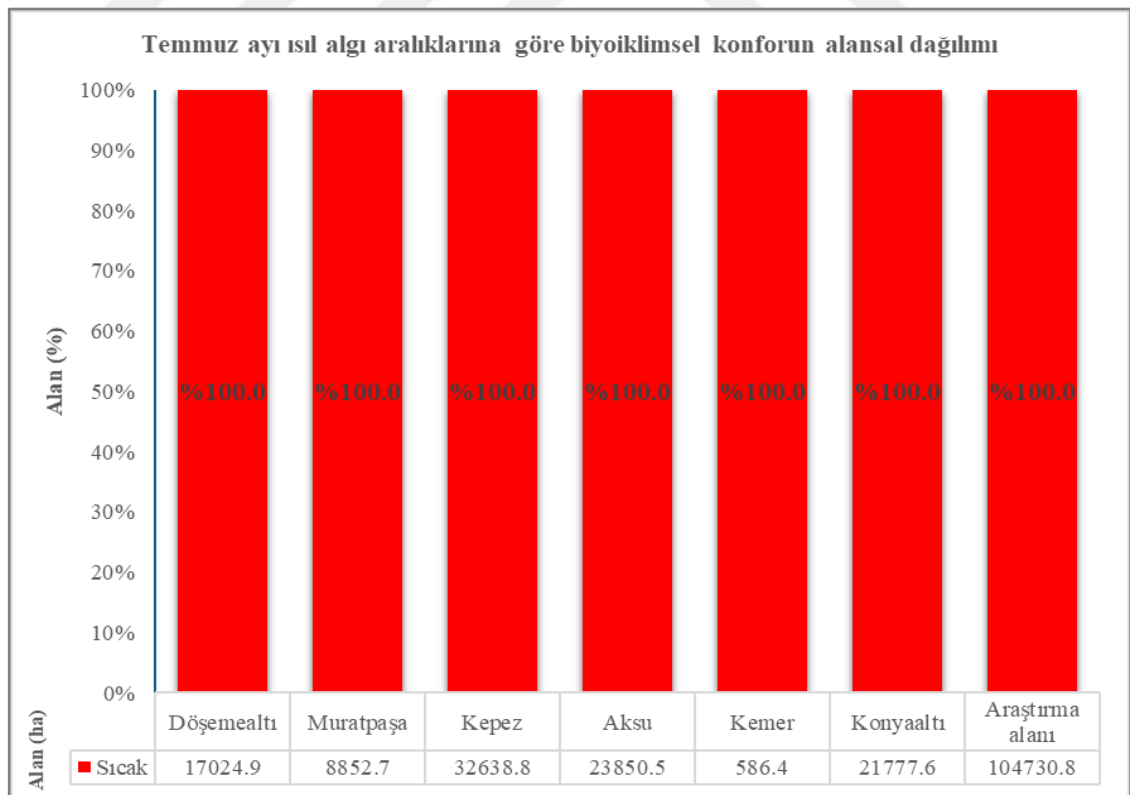
Temmuz ayında, araştırma alanında yaz mevsiminin etkisi artarak devam etmektedir. Temmuz ayı, araştırma alanındaki en yüksek sıcaklığın görüldüğü ay olması ve sıcak stresin zirve yapmasından dolayı biyoiklimsel konfor koşullarının en fazla bozulduğu bir ay olması nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 35.4 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 34.2 °C olarak Döşemealtı ilçesinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 37.4 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 36.0 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre sıcak stresin en etkili olduğu bu ayda Aksu ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.2 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.7 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.6 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.5 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.4 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.1 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.4 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.7 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.4 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.7 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.

Temmuz ayında sıcaklığın zirve yapması ile yaz mevsiminin etkilerinin en üst düzeye çıkması ve yüksek sıcaklığa bağlı olarak araştırma alanında sıcak stresin hâkim olması nedeniyle araştırma alanının tamamında sıcak ısı algılamasının olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.14. Temmuz ayı biyoiklimsel konfor haritası

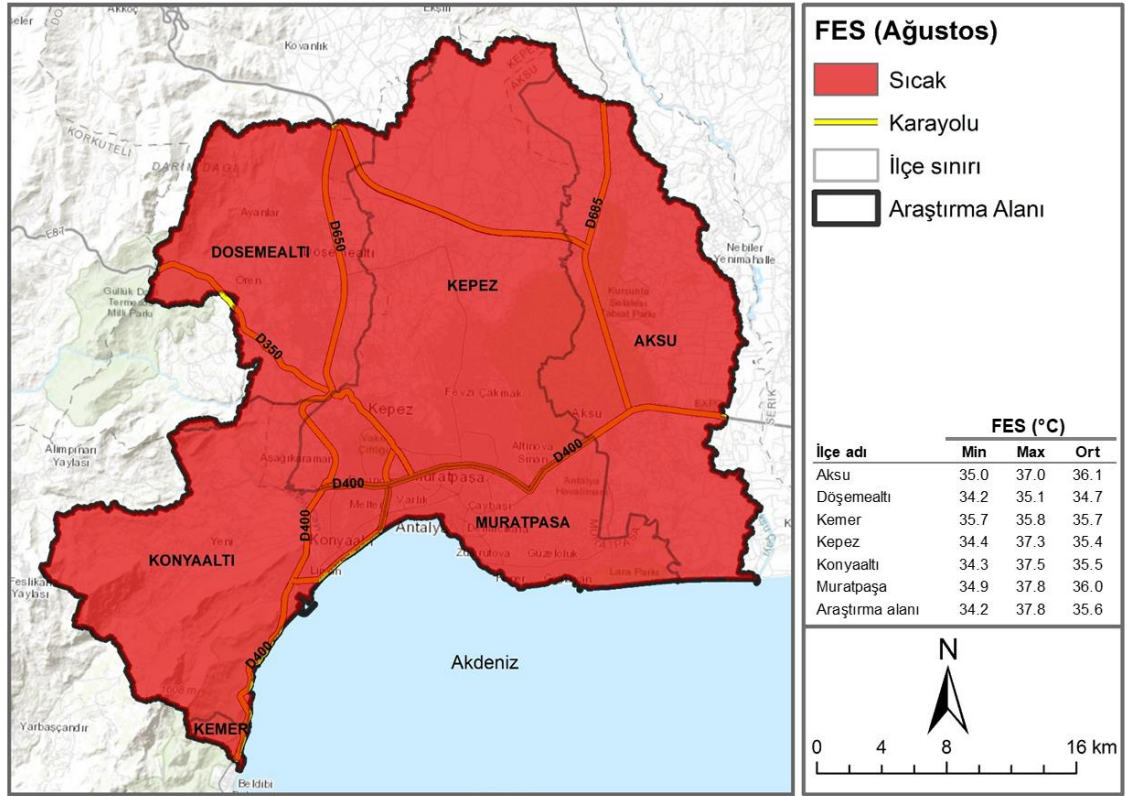


Şekil 4.15. Temmuz ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

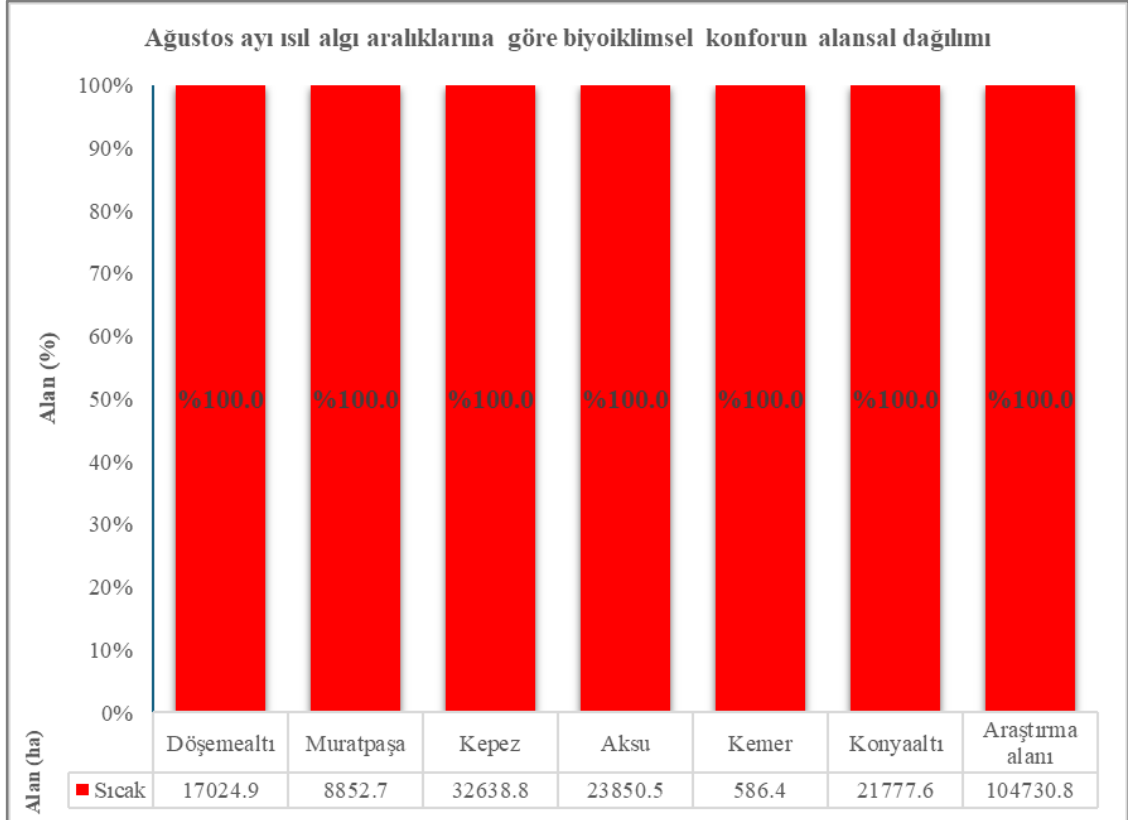
Ağustos ayında, yaz mevsiminin etkisi ile araştırma alanındaki sıcak stresin en üst seviyelerde devam etmesi nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Yüksek sıcaklığın devam ettiği bu ayda, Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'ye göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 35.6 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 34.2 °C olarak Döşemealtı ilçesinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 37.8 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.0 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 36.1 °C olarak tespit edilmiştir. Aksu ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.2 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.1 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.7 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.7 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.7 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.3 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.4 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 35.5 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.9 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 37.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 36.0 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinin tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.

Ağustos ayında yaz mevsiminin etkilerinin en üst düzeyde devam etmesi ve yüksek sıcaklığa bağlı olarak araştırma alanında sıcak stresin hâkim olması nedeniyle araştırma alanının tamamında sıcak ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.16. Ağustos ayı biyoiklimsel konfor haritası

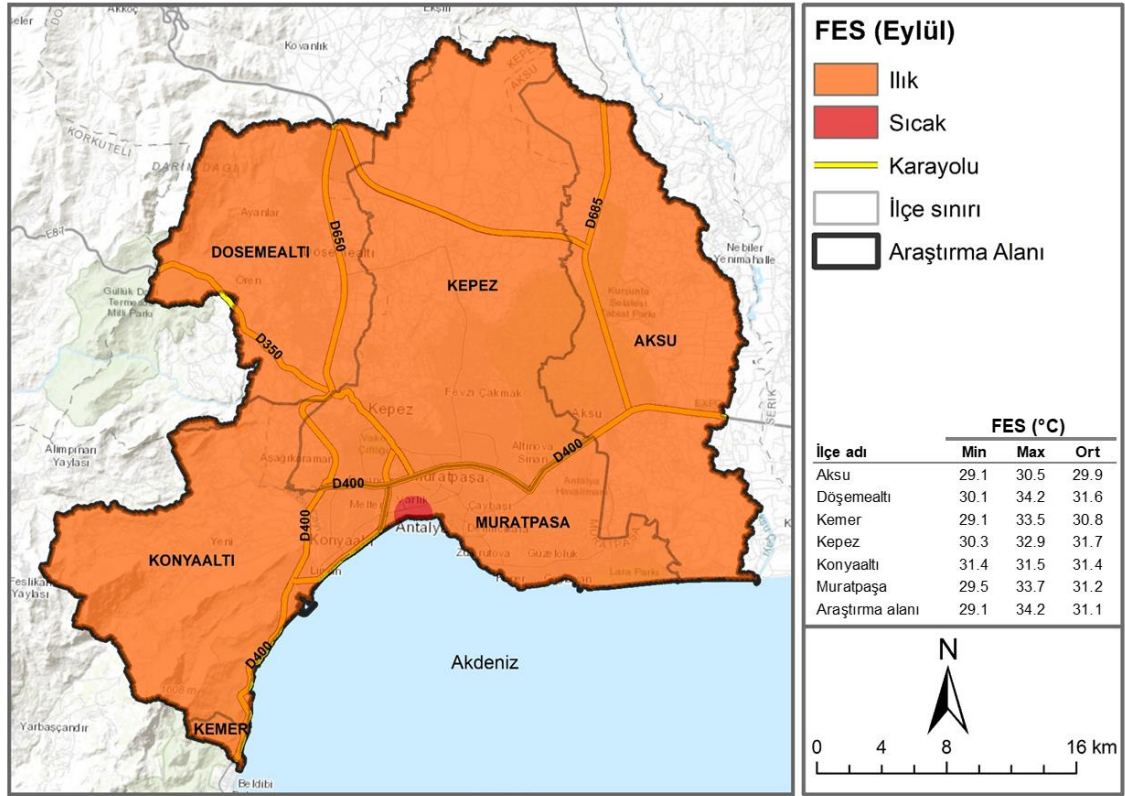


Şekil 4.17. Ağustos ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

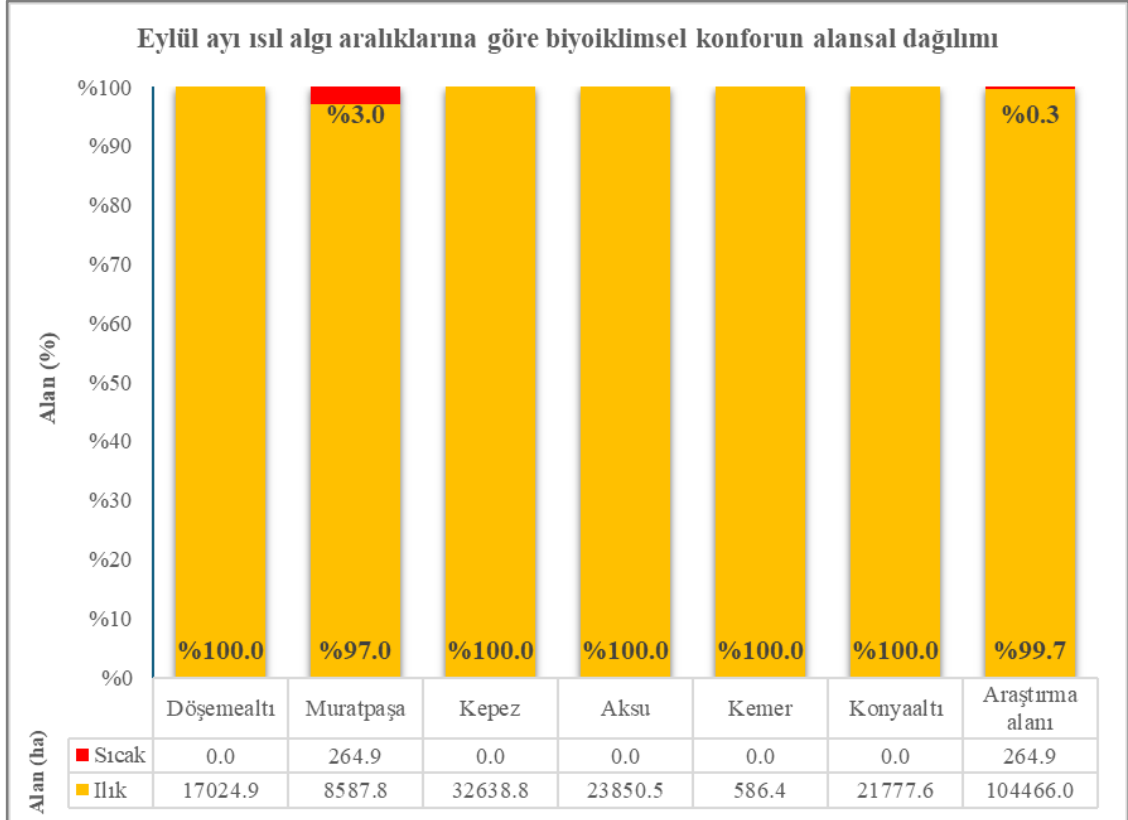
Eylül ayında, sonbaharın gelmesiyle birlikte araştırma alanının ılgınlık derecesinin artması ve sıcaklığın kısmen düşmesine rağmen, sıcak stresin etkisini azaltarak sürdürmeye devam etmesi nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19'a göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 31.1 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 29.1 °C olarak Aksu ve Kemer ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 34.2 °C olarak Döşemealtı ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.9 °C olarak tespit edilmiştir. Aksu ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 34.2 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.6 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.1 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 33.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.8 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 30.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 32.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.7 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.4 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinin tamamında ılık ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 29.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 33.7 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 31.2 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle ılık ısı algılamasının oluştuğu, ancak ilçenin %3'ünde sıcak stres etkisinin hissedilir düzeyde devam etmesiyle sıcak ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.

Sıcak stresin devam etmesi ile Muratpaşa ilçesinin batısında yer alan kıyı kesiminde ve araştırma alanının %0.3'ünü oluşturan bu alanda sıcak ısı algılamasının devam ettiği, ancak araştırma alanının geri kalanında araştırma alanının ılgınlık derecesinin artması ve sıcaklığın kısmen düşmesi ile ılık ısı algılamasının hakim olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.18. Eylül ayı biyoiklimsel konfor haritası

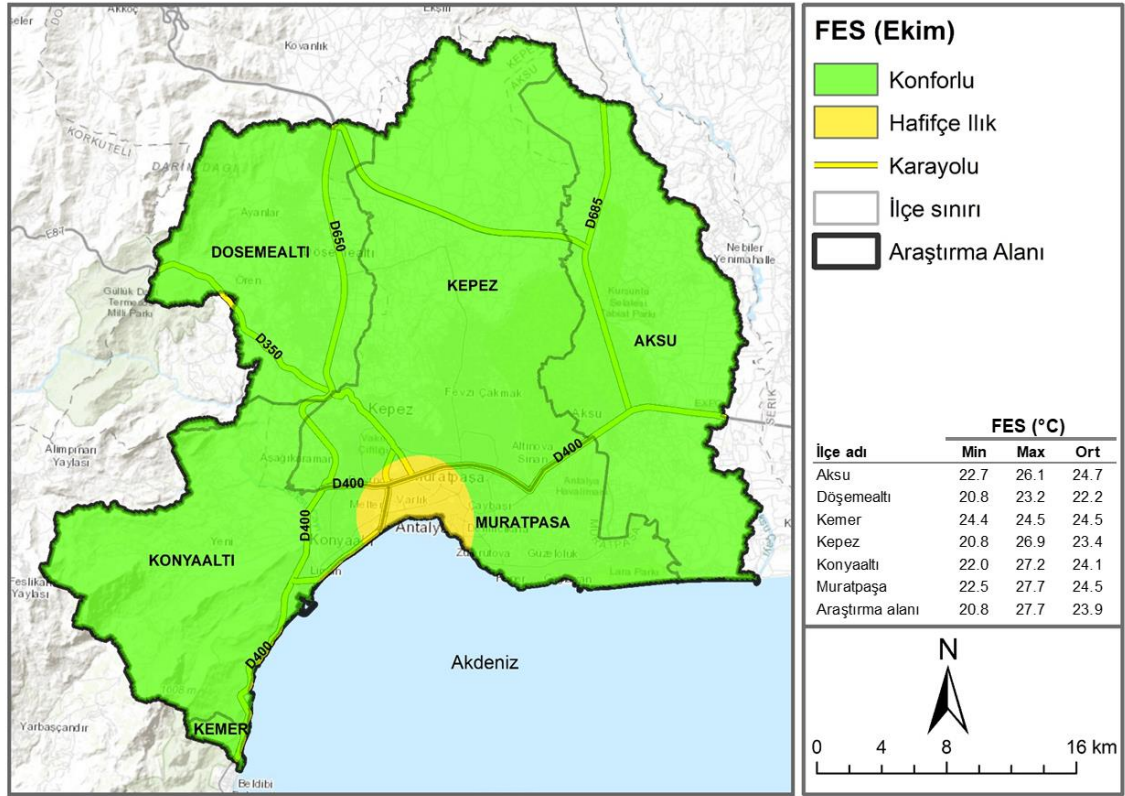


Şekil 4.19. Eylül ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

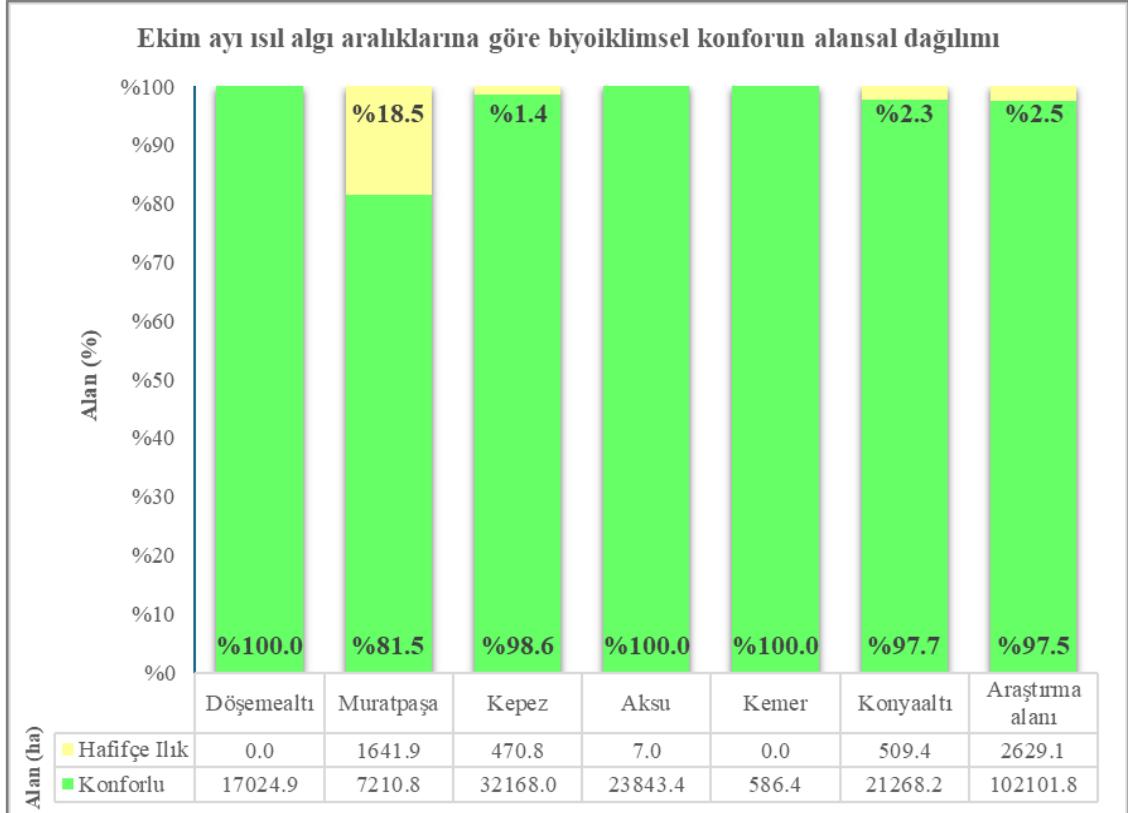
Ekim ayında, sonbahar mevsiminde sıcaklıkların düşüş göstermesiyle araştırma alanında biyoiklimsel konfor koşulları yeniden oluşmuş ve sıcak stresin etkileri azalarak devam etmiştir. Bu ayda, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 23.9 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 20.8 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 27.7 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 22.7 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 26.1 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.7 °C olarak tespit edilmiştir. Aksu ilçesinin tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 20.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 23.2 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 22.2 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinin tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.5 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 20.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 26.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 23.4 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu, ancak ilçenin %1.4'ünde sıcak stresin etkilerinin azalarak devam etmesi nedeniyle hafifçe ılık ısı algılamasının devam ettiği gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 22.0 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 27.2 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.1 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu, ancak ilçenin %2.3'ünde hafifçe ılık ısı algılamasının devam ettiği gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 22.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 27.7 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 24.5 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu, ancak ilçenin %18.5'inde hafifçe ılık ısı algılamasının devam ettiği gözlemlenmiştir.

Sıcak stresin etkilerinin azalarak devam etmesi ile Aksu ilçesinin kuzeydoğusunda, Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez ilçelerinin sınırlarının kesiştiği yerde ve bu kesişimin güneyindeki kıyı kesiminde yer alan ve araştırma alanının %2.5'ini oluşturan bu alanlarda sıcak stresin etkilerinin azalarak devam etmesi nedeniyle hafifçe ılık ısı algılamasının devam ettiği gözlemlenirken, araştırma alanının geri kalanında biyoiklimsel konfor koşullarının oluştuğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.20. Ekim ayı biyoiklimsel konfor haritası

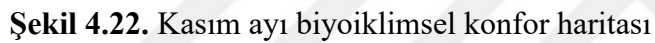


Şekil 4.21. Ekim ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

Kasım ayında, sonbahar mevsiminin etkisi ile araştırma alanında yeniden soğuk stresin etkili olmaya başlamasıyla, araştırma alanının büyük çoğunluğunda biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 16.0 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 13.7 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 19.2 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. Araştırma alanı içerisinde kalan ilçelerin idari sınırları içerisindeki ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değerleri ve ısı algıları incelendiğinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 15.0 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 17.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.5 °C olarak tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor ısı algı ölçütlerine göre kasım ayında soğuk stresin yeniden başlamasıyla ilçenin %0.1'inde serin ısı algılamanın olduğu, ancak ilçe genelinde soğuk stresin azalan etkisiyle hafifçe serin ısı algılamanın hakim olduğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.7 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 15.4 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.7 °C olarak tespit edilmiştir. İlçenin %9.1'inde hafifçe serin ısı algılamanın olduğu, ancak soğuk stresin etkilerinin daha da artış göstermesiyle ilçe genelinde serin ısı algılamanın hakim olduğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.7 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.6 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında hafifçe serin ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 13.7 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.5 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 15.6 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle hafifçe serin ısı algılamanın olduğu, ancak ilçenin %21.6'sında soğuk stresin etkilerinin daha da artış göstermesiyle serin ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 18.8 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.3 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle hafifçe serin ısı algılamanın olduğu, ancak ilçenin %4.2'sinde serin ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 14.8 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 19.2 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 16.5 °C olarak tespit edilmiştir. İlçenin sadece %3'ünde biyoiklimsel konfor koşulları oluşurken, ilçenin %8.9'unda soğuk stresin etkilerinin daha da artış göstermesiyle serin ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir.

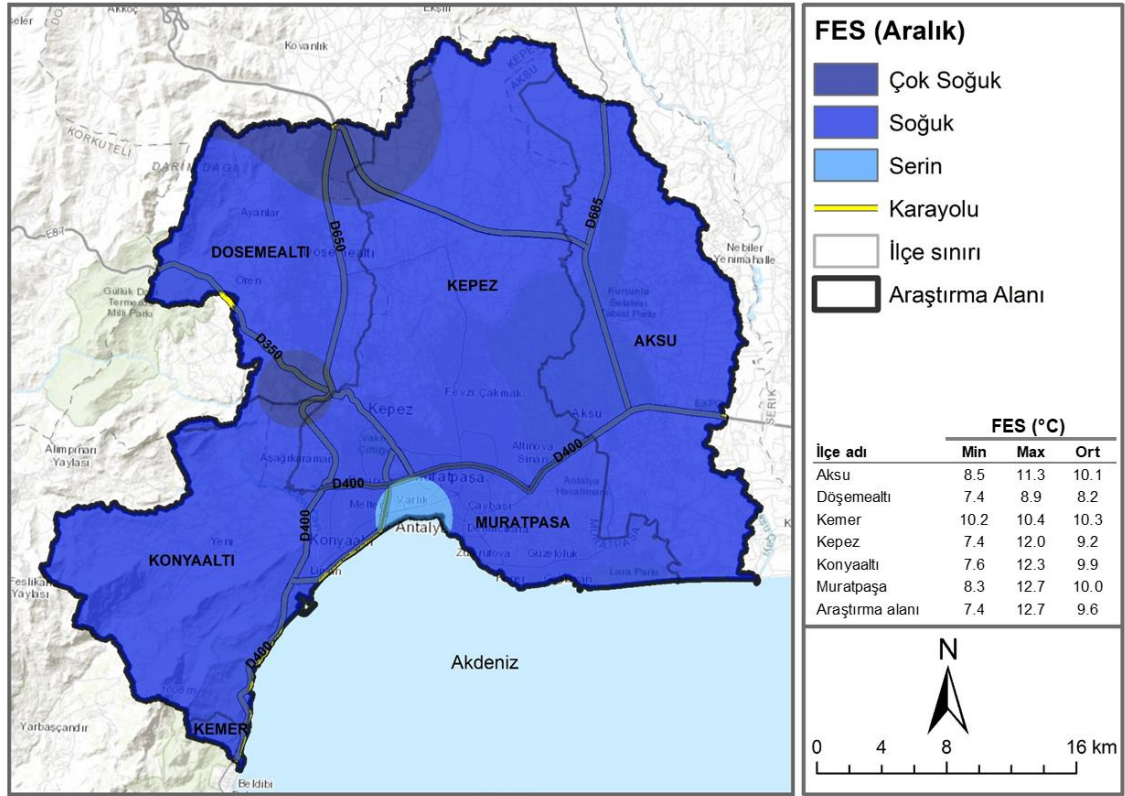
Araştırma alanında soğuk stresin yeniden başlamasıyla hafifçe serin ısı algılamanın hakim olduğu gözlemlenirken, Muratpaşa'da havalimanı bölgesinde, Konyaaltı ve Kepez'in kuzeyinde, Döşemealtı'nın ise neredeyse tamamında ve araştırma alanının %30.1'ini kapsayan bu alanlarda serin ısı algılamanın olduğu gözlemlenmiştir. Muratpaşa ilçesinin batısındaki kıyı kesiminde yer alan ve araştırma alanının sadece %0.3'ünü oluşturan bu alanda biyoiklimsel konfor koşullarının olduğu gözlemlenmiştir.



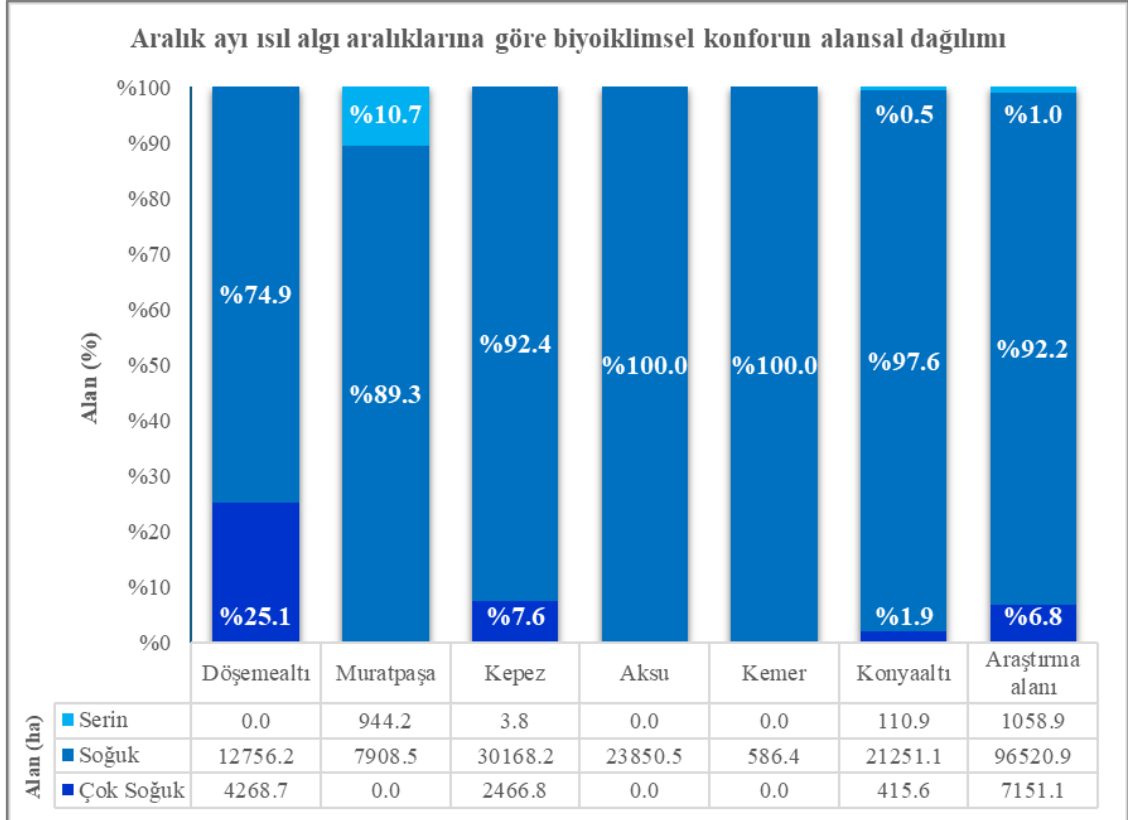
Aralık ayında, araştırma alanında kış mevsiminin başlamasıyla soğuk stresin etkisini artırarak sürdürmeye devam etmesi nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Bu ayda, Şekil 4.24 ve Şekil 4.25'e göre araştırma alanının ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 9.6 °C olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanının en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklığı 7.4 °C olarak Kepez ve Döşemealtı ilçelerinde, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklığı ise 12.7 °C olarak Muratpaşa ilçesinde tespit edilmiştir. İlçeler özelinde;

- Aksu ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.5 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 11.3 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.1 °C olarak tespit edilmiştir. Aksu ilçesinin tamamında soğuk ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Döşemealtı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.9 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.2 °C olarak tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının oluştuğu, ancak ilçenin %25.1'inde soğuk stresin etkisinin daha da artış göstermesiyle çok soğuk ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Kemer ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.2 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.4 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.3 °C olarak tespit edilmiştir. Kemer ilçesinin tamamında soğuk ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Kepez ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.4 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.0 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.2 °C olarak tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının hâkim olduğu, ancak ilçenin %7.6'sında çok soğuk ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Konyaaltı ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 7.6 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.3 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 9.9 °C olarak tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının hakim olduğu, ancak ilçenin %0.5'inde serin ısı algılamasının oluştuğu ve ilçenin %1.9'unda çok soğuk ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.
- Muratpaşa ilçesinde, en düşük fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 8.3 °C, en yüksek fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 12.7 °C ve ortalama fizyolojik eşdeğer sıcaklık değeri 10.0 °C olarak tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, genellikle soğuk ısı algılamasının oluştuğu, ancak ilçenin %10.7'sinde serin ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir.

Döşemealtı ilçesinin kuzeyinde, Kepez ilçesinin kuzeybatısında, Döşemealtı, Konyaaltı ve Kepez ilçe sınırlarının kesiştiği yerde yer alan ve araştırma alanının %7.3'ünü oluşturan bu alanlarda çok soğuk ısı algılama gözlemlenirken, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçe sınırlarının kesiştiği yerde yer alan ve araştırma alanının %1.1'ini oluşturan bu alanlarda hafifçe serin ısı algılamasının oluştuğu gözlemlenmiştir. Araştırma alanının geri kalanında soğuk ısı algılamasının hâkim olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.24. Aralık ayı biyoiklimsel konfor haritası



Şekil 4.25. Aralık ayı biyoiklimsel konforun alansal dağılımı

4.2. Yerleşim Yeri Uygunluk Analizi

Yerleşime uygunluk analizi kapsamında elde edilen bulgular, literatür ve uzman değerlendirmeleri dikkate alınarak oluşturulan uygunluk değerlerinin CBS ortamında kriterlere uygulanması ile elde edilen kriterler özelinde yerleşime uygunluk haritalarını, yerleşime uygunluk haritalardan elde edilen sayısal verileri, uzman görüşü ve puanlamasına dayalı AHS sonuçlarını ve bu sonuçlarla elde edilen yerleşime uygunluk katsayılarını ve uygunluk katsayıları dikkate alınarak tüm kriterlerin CBS ortamında analiz edilmesi ile elde edilen biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri öneri haritasını kapsamaktadır.

4.2.1. Kriterlerin Yerleşim Yeri Uygunluk Durumu

Araştırma alanında biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim alanlarını belirlemek için araştırma kapsamında kullanılan kriterlerin uygunluk puanları literatürden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu kapsamda raster veriye dönüştürülen arazi kullanım kabiliyet sınıfı, drenaj, litoloji, eğim, bakı, yükselti, akarsu ve durgun su kaynaklarına yakınlık, mevcut arazi kullanımı ve biyoiklimsel konfor haritalarına uygunluk puanları atanarak her bir kriter için ayrı ayrı uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Elde edilen haritalar uygunluk ölçütlerine göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan uygunluk haritalarına zonal statistics analizi gerçekleştirilerek bölgesel düzeyde araştırma alanının ve araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelerin idari sınırları içerisindeki uygunluk ölçütlerinin kapsadığı alanlar sayısal olarak elde edilmiş ve değerlendirilmiştir.

Arazi kullanım kabiliyet sınıfı kriteri açısından yerleşim yeri belirlemeye yönelik uygunluk durumu haritasından elde edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.26), araştırma alanının %45.2'si yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %6'sı Aksu ilçesinde,
- %9.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.4'ü Kemer ilçesinde,
- %18.2'si Kepez ilçesinde,
- %10.2'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

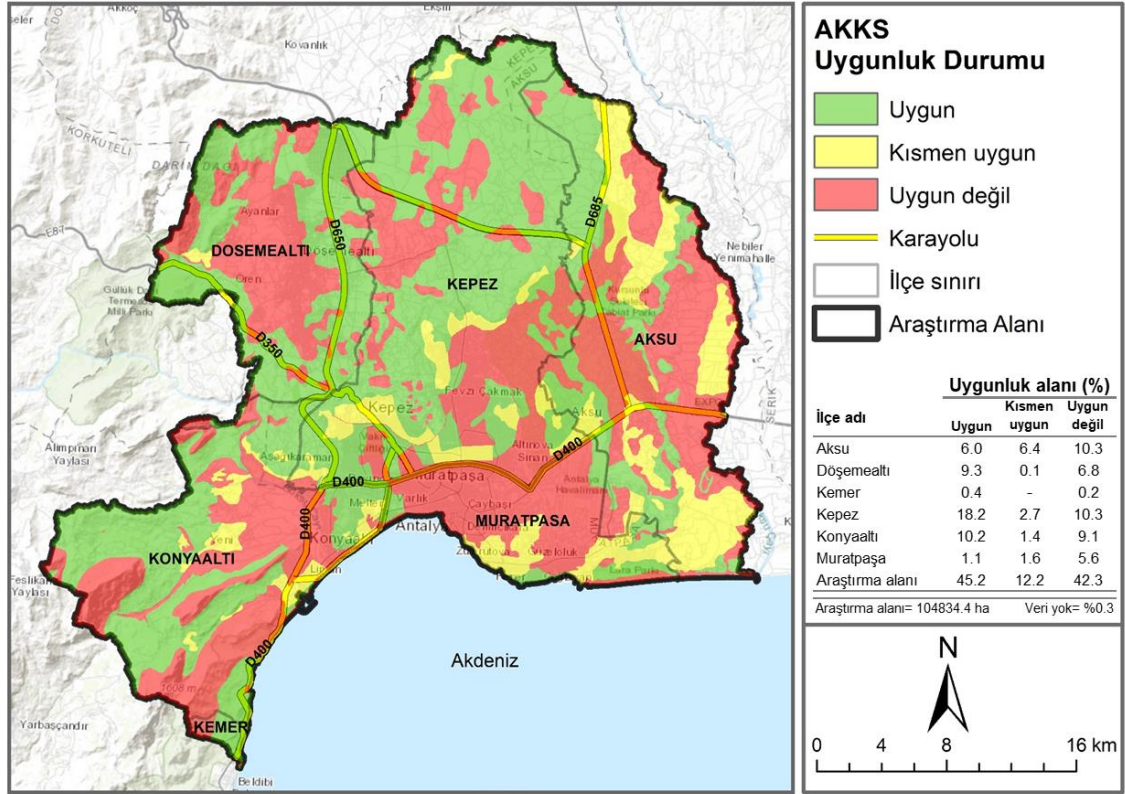
Araştırma alanının %12.2'si arazi kullanım kabiliyet sınıfı açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri olabilme potansiyeline sahip bu arazilerin;

- %6.4'ü Aksu ilçesinde,
- %0.1'i Döşemealtı ilçesinde,
- %2.7'si Kepez ilçesinde,
- %1.4'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.6'sı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %42.3'ü arazi kullanım kabiliyet sınıfı açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olmayan bu arazilerin;

- %10.3'ü Aksu ilçesinde,

- %6.8'i Döşemealtı ilçesinde,
- %0.2'si Kemer ilçesinde,
- %10.3'ü Kepez ilçesinde,
- %9.1'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %5.6'sı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



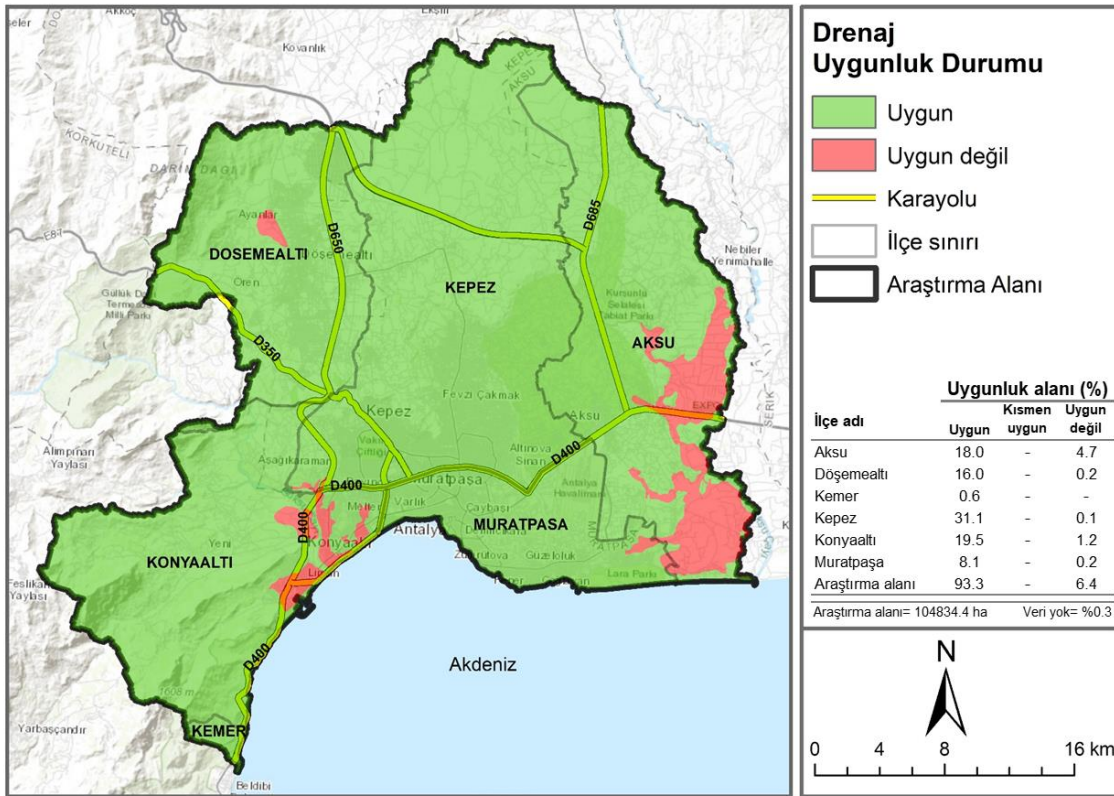
Şekil 4.26. Yerleşim yeri için AKKS uygunluk durumu haritası

Drenaj kriterine göre (Şekil 4.27), araştırma alanının %93.3'ü yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olan bu arazilerin;

- %18'i Aksu ilçesinde,
- %16'sı Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %31.1'i Kepez ilçesinde,
- %19.5'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %8.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %6.4'ü drenaj açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olmayan bu arazilerin;

- %4.7'si Aksu ilçesinde,
- %0.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.1'i Kepez ilçesinde,
- %1.2'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %0.2'si Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.27. Yerleşim yeri için drenaj uygunluk durumu haritası

Litoloji kriteri açısından yerleşim yeri belirlemeye yönelik uygunluk durumu haritasından elde edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.28), araştırma alanının %9.4'ü uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %2.4'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.3'ü Kemer ilçesinde ve
- %6.7'si Konyaaltı ilçesinde yer almaktadır.

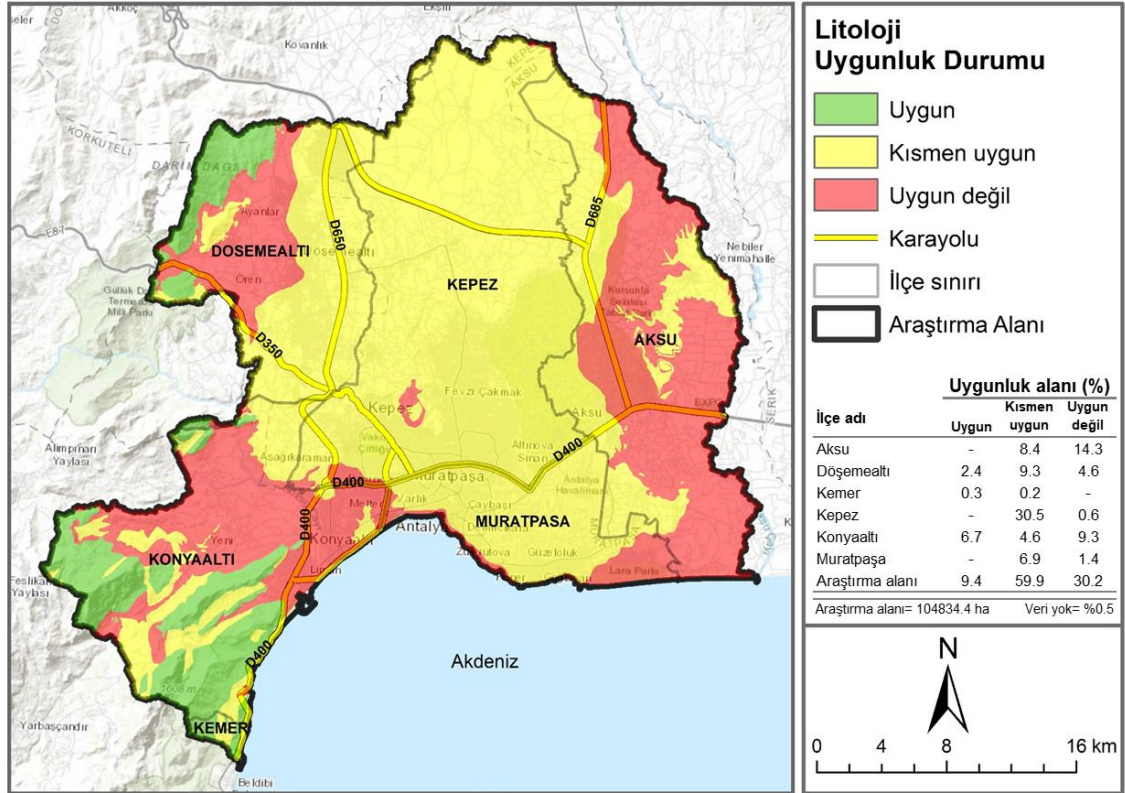
Araştırma alanının %59.9'u litoloji açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %8.4'ü Aksu ilçesinde,
- %9.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.2'si Kemer ilçesinde,
- %30.5'i Kepez ilçesinde,
- %4.6'sı Konyaaltı ilçesinde ve
- %6.9'u Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %30.2'si litoloji açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olmayan bu arazilerin;

- %14.3'ü Aksu ilçesinde,
- %4.6'sı Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kepez ilçesinde,
- %9.3'ü Konyaaltı ilçesinde ve

- %1.4'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.28. Yerleşim yeri için litoloji uygunluk durumu haritası

Eğim kriterine göre (Şekil 4.29), araştırma alanının %44.4'ü yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olan bu arazilerin;

- %11.8'i Aksu ilçesinde,
- %6.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.1'i Kemer ilçesinde,
- %14.6'sı Kepez ilçesinde,
- %7.6'sı Konyaaltı ilçesinde ve
- %4'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

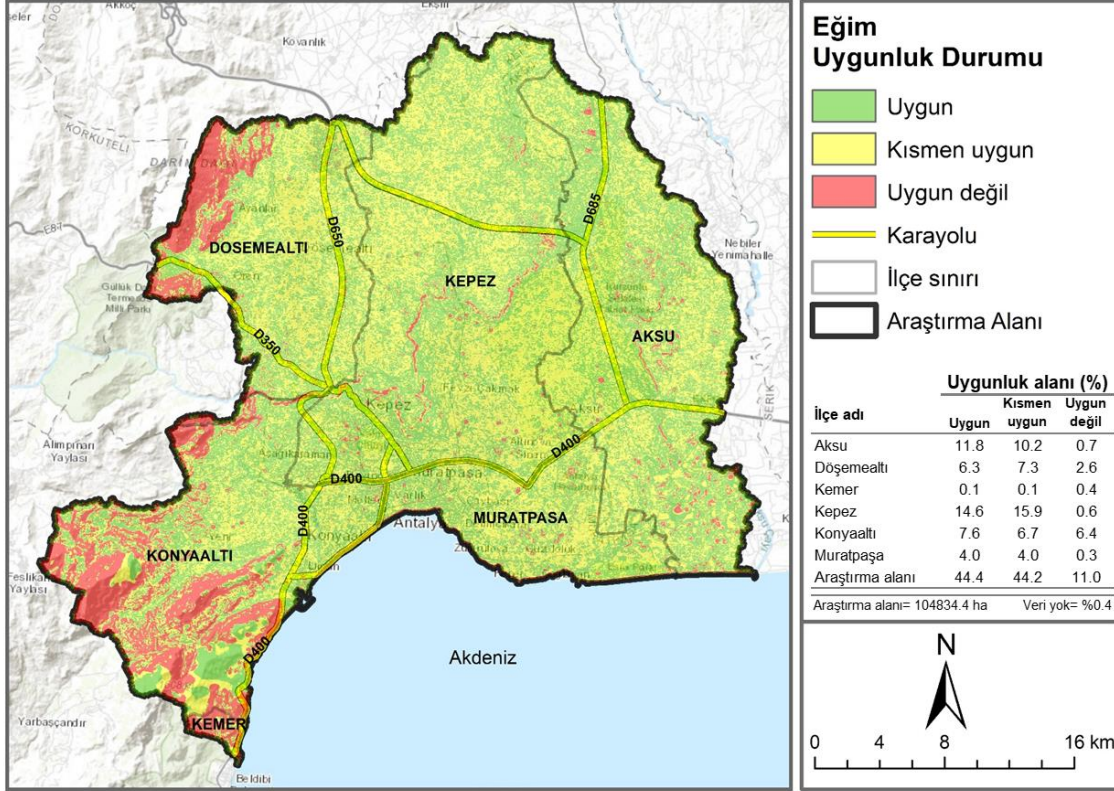
Araştırma alanının %44.2'si eğim açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %10.2'si Aksu ilçesinde,
- %7.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.1'i Kemer ilçesinde,
- %15.9'u Kepez ilçesinde,
- %6.7'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %4'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %11'i eğim açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olmayan bu arazilerin;

- %0.7'si Aksu ilçesinde,

- %2.6'sı Döşemealtı ilçesinde,
- %0.4'ü Kemer ilçesinde,
- %0.6'sı Kepez ilçesinde,
- %6.4'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %0.3'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.29. Yerleşim yeri için eğim uygunluk durumu haritası

Bakı kriterine göre (Şekil 4.30), araştırma alanının %43.3'ü yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

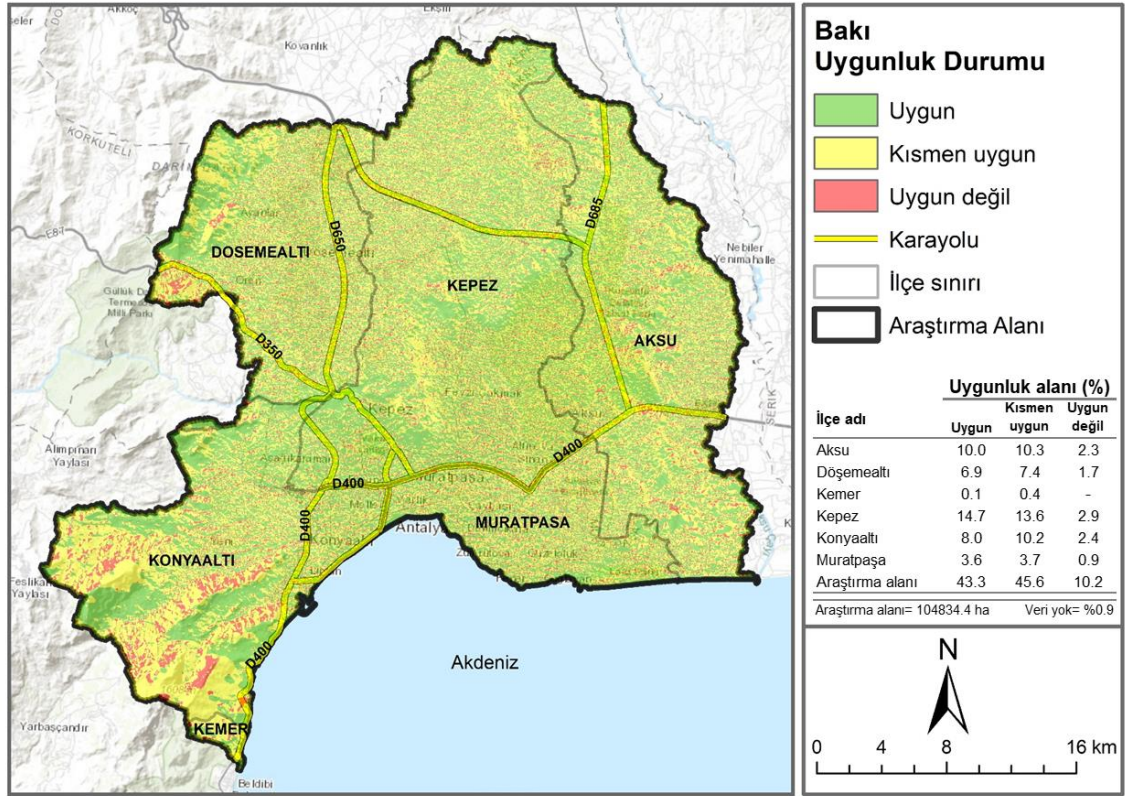
- %10'u Aksu ilçesinde,
- %6.9'u Döşemealtı ilçesinde,
- %0.1'i Kemer ilçesinde,
- %14.7'si Kepez ilçesinde,
- %8'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %3.6'sı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %45.6'sı bakı açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %10.3'ü Aksu ilçesinde,
- %7.4'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.4'ü Kemer ilçesinde,
- %13.6'sı Kepez ilçesinde,
- %10.2'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %3.7'si Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %10.2'si bakı açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Yerleşim yeri için uygun olmayan bu arazilerin;

- %2.3'ü Aksu ilçesinde,
- %1.7'si Döşemealtı ilçesinde,
- %2.9'u Kepez ilçesinde,
- %2.4'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %0.9'u Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



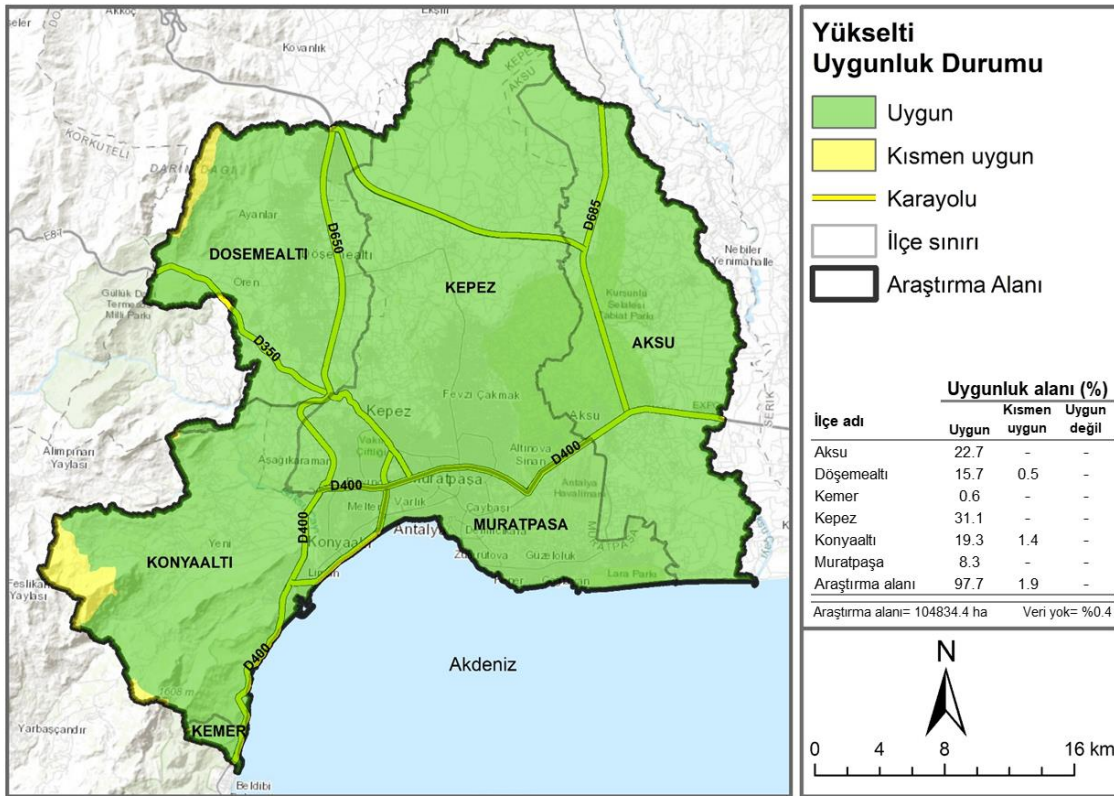
Şekil 4.30. Yerleşim yeri için bakı uygunluk durumu haritası

Yükselti kriterine göre (Şekil 4.31), araştırma alanının %97.7'si yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %22.7'si Aksu ilçesinde,
- %15.7'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %31.1'i Kepez ilçesinde,
- %19.3'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %8.3'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %1.9'u yükselti açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %0.5'i Döşemealtı ilçesinde ve
- %1.4'ü Konyaaltı ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.31. Yerleşim yeri için yükselti uygunluk durumu haritası

Su kaynaklarına yakınlık kriterine göre (Şekil 4.32), araştırma alanının %23.4'ü yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %8.5'i Aksu ilçesinde,
- %2.8'i Döşemealtı ilçesinde,
- %0.1'i Kemer ilçesinde,
- %2.9'u Kepez ilçesinde,
- %7'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %2.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

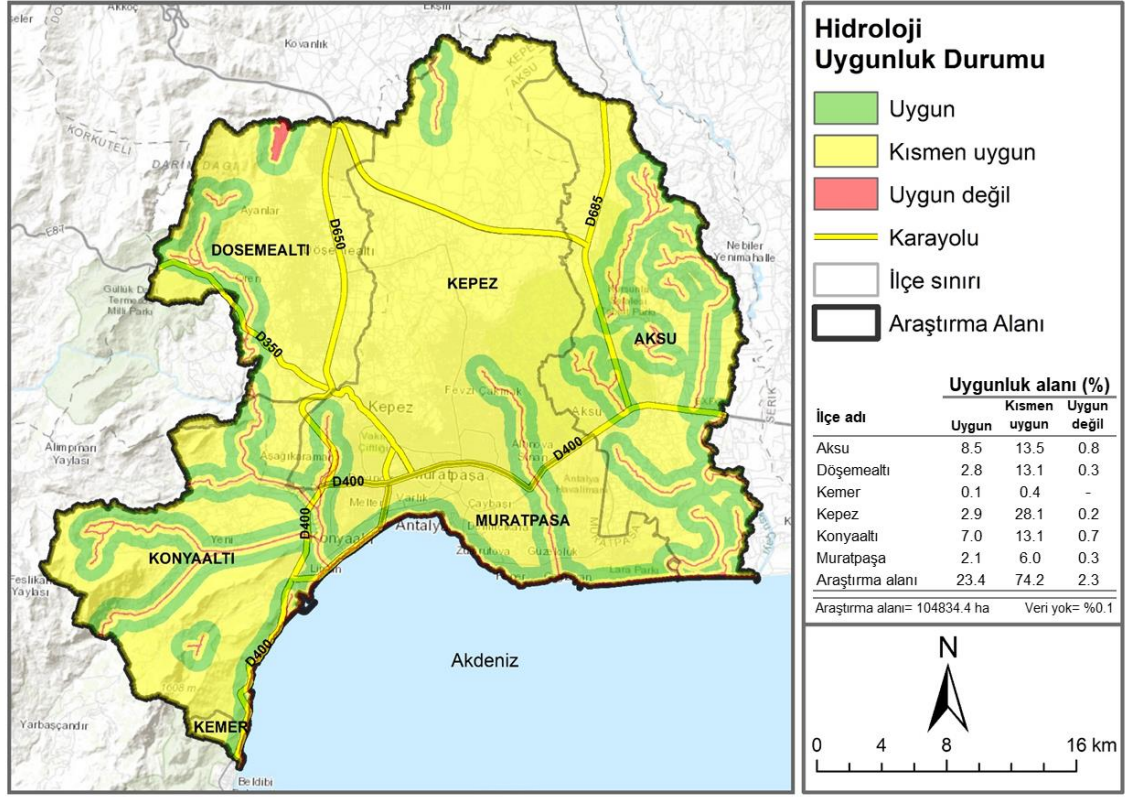
Araştırma alanının %74.2'si su kaynaklarına yakınlık açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %13.5'i Aksu ilçesinde,
- %13.1'i Döşemealtı ilçesinde,
- %0.4'ü Kemer ilçesinde,
- %28.1'i Kepez ilçesinde,
- %13.1'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %6'sı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %2.3'ü yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %0.8'i Aksu ilçesinde,
- %0.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.2'si Kepez ilçesinde,

- %0.7'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %0.3'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.32. Yerleşim yeri için su kaynaklarına yakınlık uygunluk durumu haritası

Mevcut arazi kullanımı kriteri açısından yerleşim yeri belirlemeye yönelik uygunluk durumu haritasından elde edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.33), araştırma alanının %15.5'i yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %1.4'ü Aksu ilçesinde,
- %1.6'sı Döşemealtı ilçesinde,
- %5.6'sı Kepez ilçesinde,
- %2'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %4.9'u Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

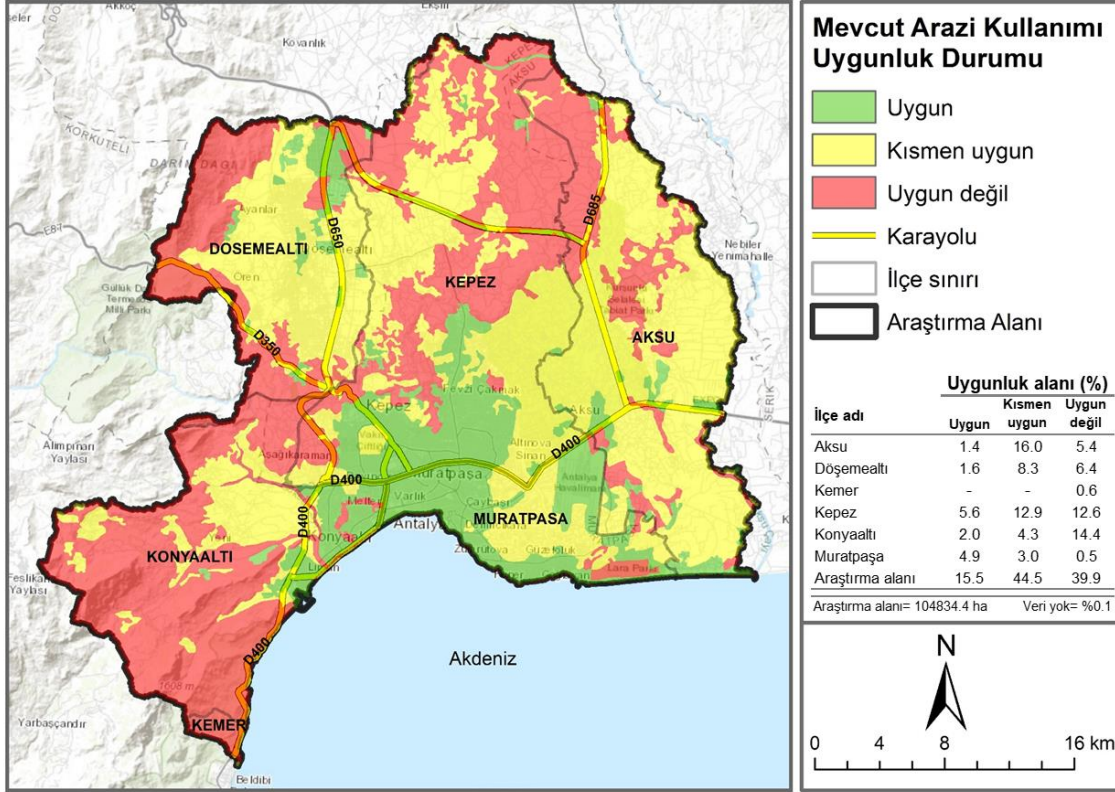
Araştırma alanının %44.5'i mevcut arazi kullanımı açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %16'sı Aksu ilçesinde,
- %8.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %12.9'u Kepez ilçesinde,
- %4.3'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %3'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %39.9'u mevcut arazi kullanımı açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %5.4'ü Aksu ilçesinde,

- %6.4'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %12.6'sı Kepez ilçesinde,
- %14.4'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %0.5'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.33. Yerleşim yeri için mevcut arazi kullanımı uygunluk durumu haritası

Biyoiklimsel konfor kriteri açısından yerleşim yeri belirlemeye yönelik uygunluk durumu, aylık biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritalarından elde edilmiştir. Yerleşim yeri için ocak ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen verilere göre (Şekil 4.34), araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Şubat ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen verilere göre (Şekil 4.35), araştırma alanının %7.6'sı yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %3.8'i Aksu ilçesinde,
- %0.9'u Kepez ilçesinde,
- %1'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.9'u Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %92.3'ü biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %19'u Aksu ilçesinde,

- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %30.2'si Kepez ilçesinde,
- %19.8'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %6.5'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Mart ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen verilere göre (Şekil 4.36), araştırma alanının %98.9'u biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %22.8'i Aksu ilçesinde,
- %15.6'sı Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %30.7'si Kepez ilçesinde,
- %20.8'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %8.4'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %1'i biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %0.6'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.4'ü Kepez ilçesinde yer almaktadır.

Nisan ayı verilerine göre (Şekil 4.37), araştırma alanının %11'i biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %7.1'i Aksu ilçesinde,
- %1'i Kepez ilçesinde,
- %0.9'u Konyaaltı ilçesinde ve
- %2'si Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %88.9'u biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %15.7'si Aksu ilçesinde,
- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %30.1'i Kepez ilçesinde,
- %19.9'u Konyaaltı ilçesinde ve
- %6.4'ü Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Mayıs ayı verilerine göre (Şekil 4.38), araştırma alanının %98.2'si biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %22.8'i Aksu ilçesinde,
- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %30.9'u Kepez ilçesinde,
- %20.5'i Konyaaltı ilçesinde ve

- %7.2'si Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %1.7'si biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %0.2'si Kepez ilçesinde,
- %0.3'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.2'si Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Haziran ayı verisine göre (Şekil 4.39), araştırma alanının tamamı biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır.

Temmuz ve ağustos ayları biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritalarından edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.40 ve Şekil 4.41), araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Eylül ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.42), araştırma alanının %99.6'sı biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %22.8'i Aksu ilçesinde,
- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %31.1'i Kepez ilçesinde,
- %20.8'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %8.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %0.3'ü biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin tamamı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Ekim ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.43), araştırma alanının %97.4'ü biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %22.8'i Aksu ilçesinde,
- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %30.7'si Kepez ilçesinde,
- %20.3'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %6.9'u Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %88.9'u biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %0.4'ü Kepez ilçesinde,
- %0.5'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.6'sı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Kasım ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.44), araştırma alanının %0.3'ü biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin tamamı Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %99.6'sı biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

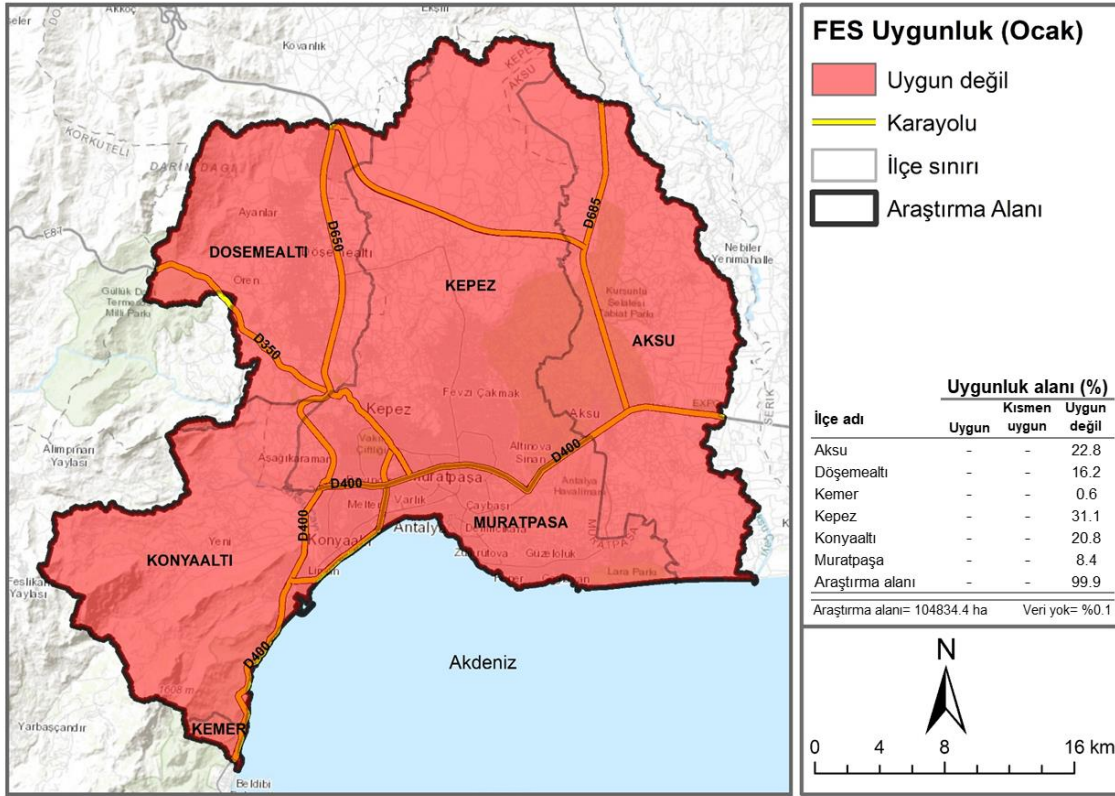
- %22.8'i Aksu ilçesinde,
- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %31.1'i Kepez ilçesinde,
- %20.8'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %8.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Aralık ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritasından edilen sayısal verilere göre (Şekil 4.45), araştırma alanının %1'i biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

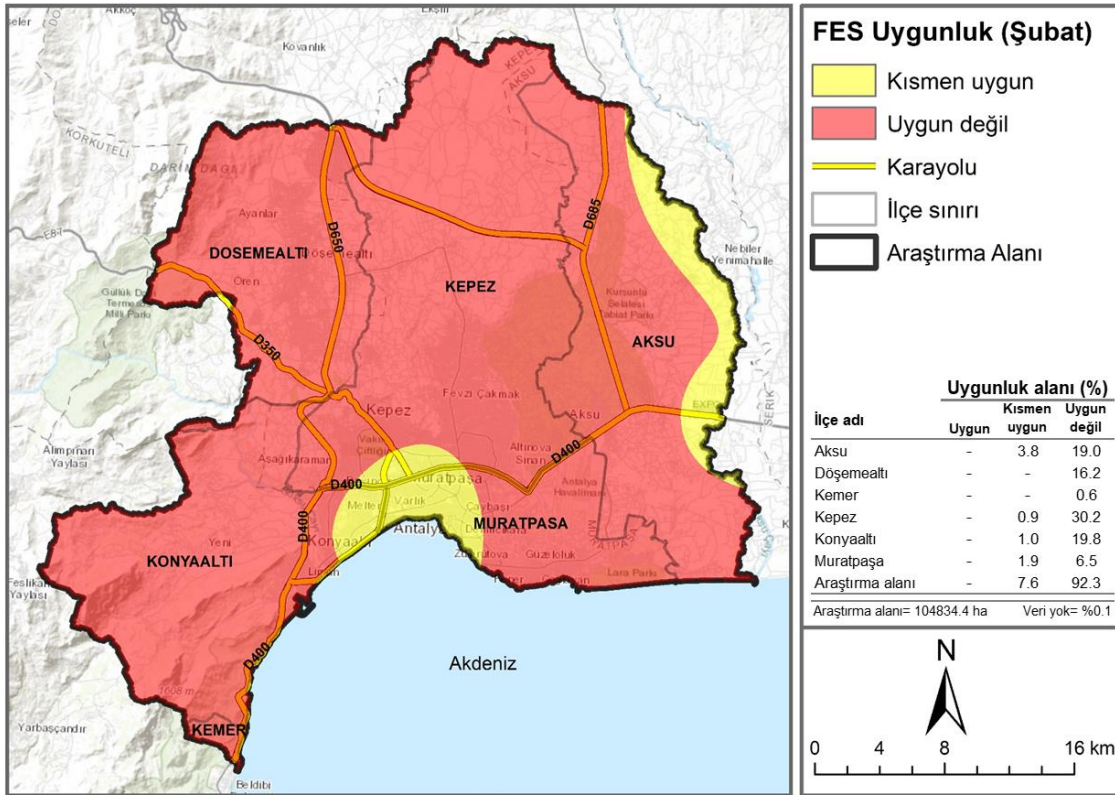
- %0.1'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %0.9'u Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %99.6'sı biyoiklimsel konfor koşulları açısından yerleşime uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

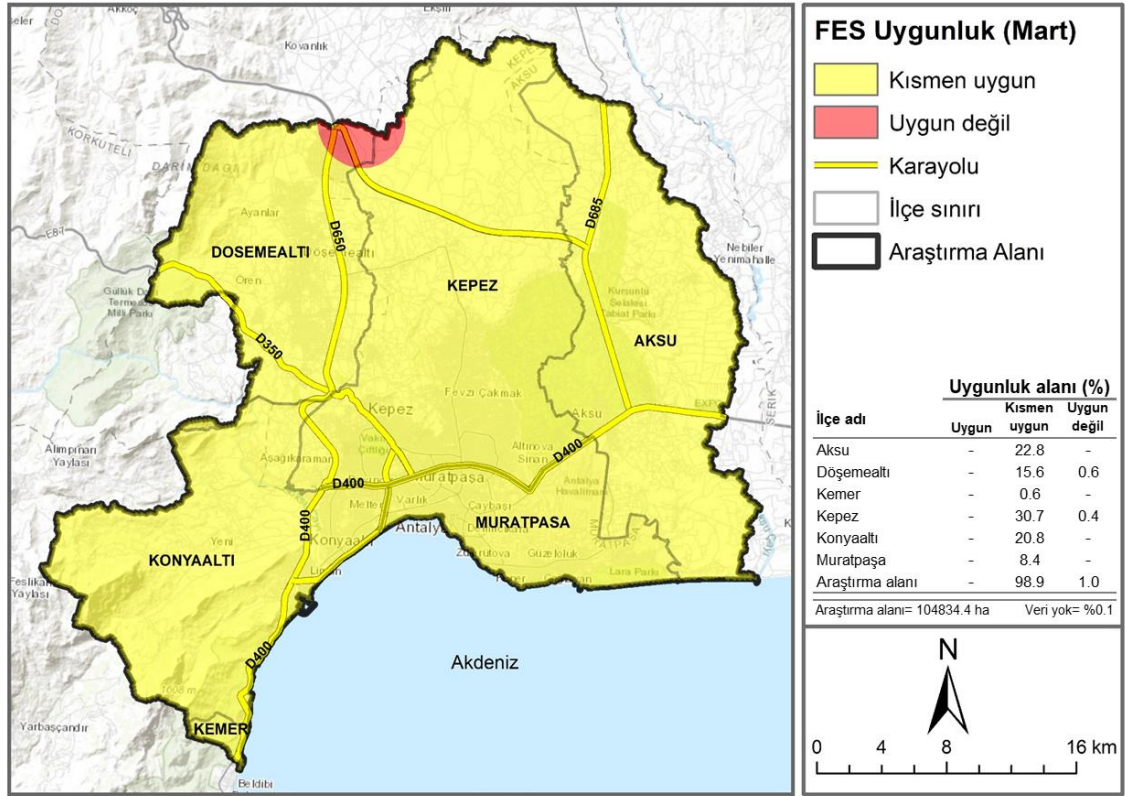
- %22.8'i Aksu ilçesinde,
- %16.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.6'sı Kemer ilçesinde,
- %31.1'i Kepez ilçesinde,
- %20.7'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %7.5'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



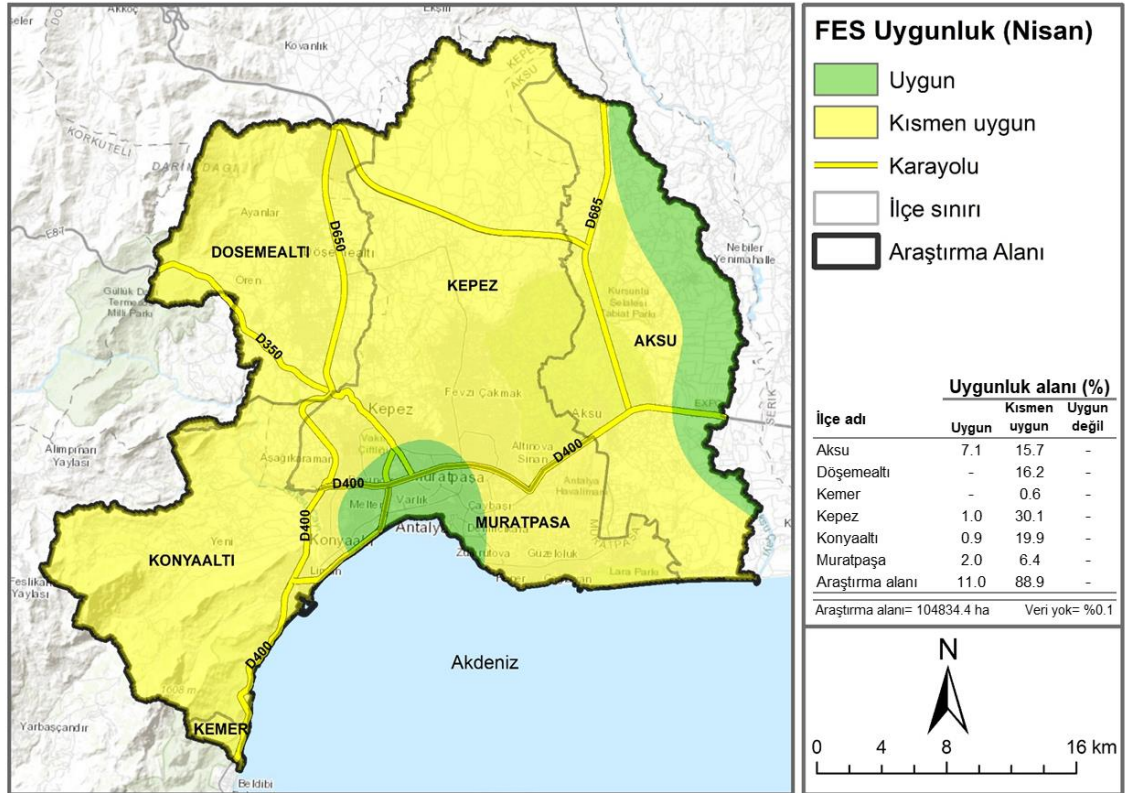
Şekil 4.34. Ocak ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



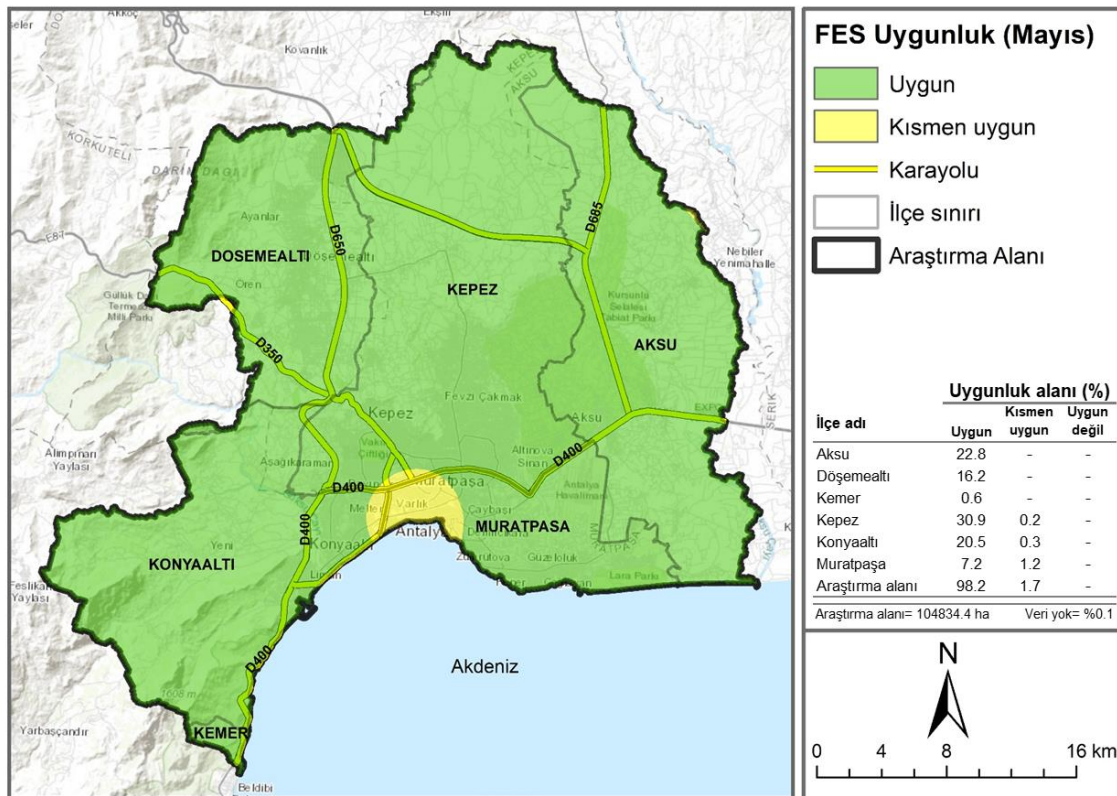
Şekil 4.35. Şubat ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



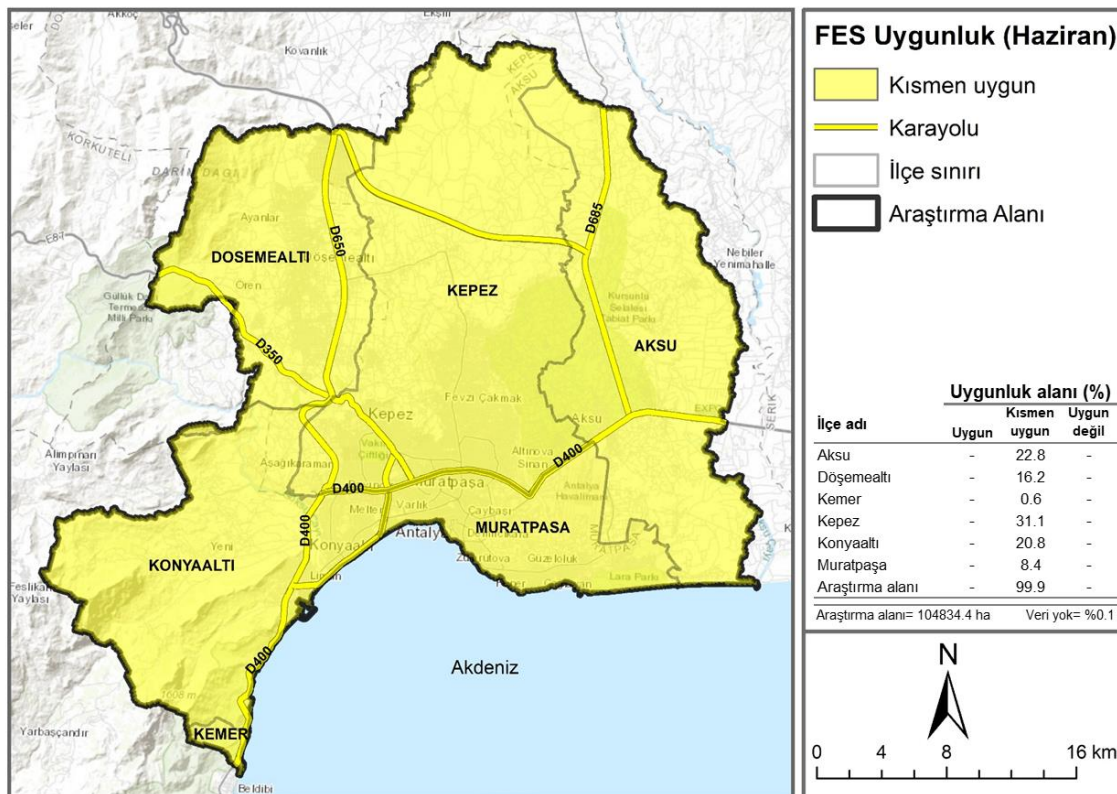
Şekil 4.36. Mart ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



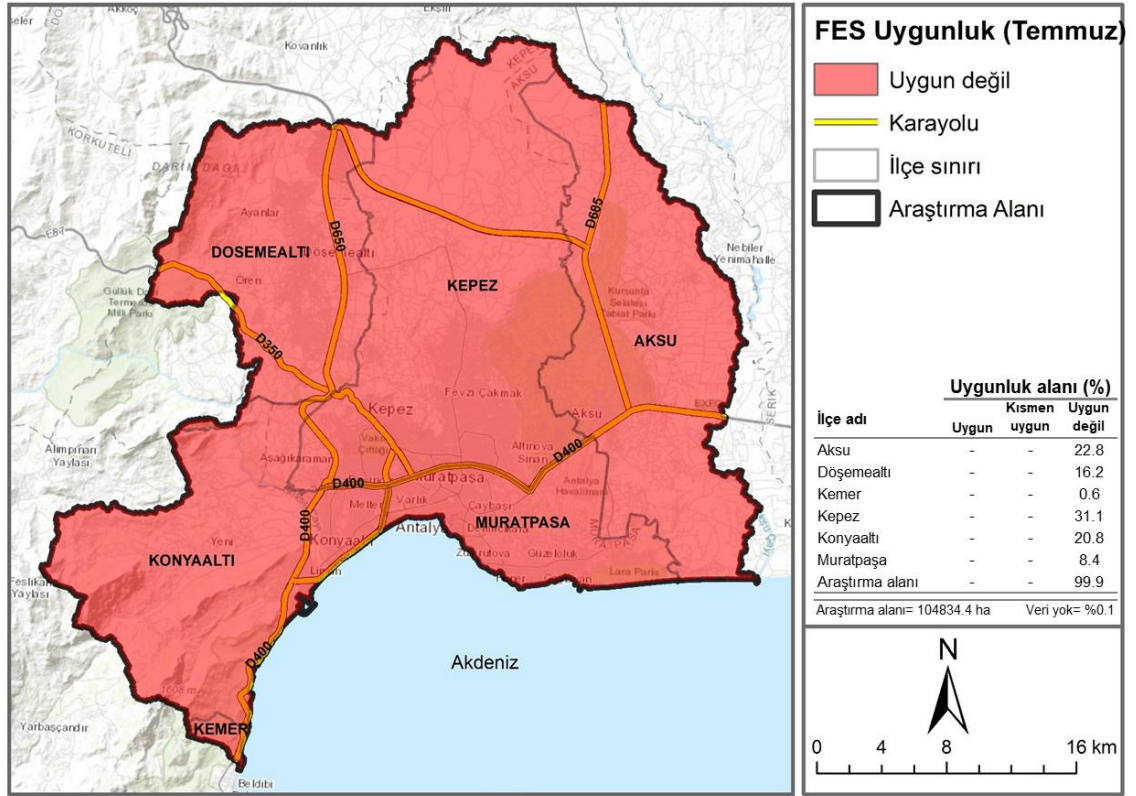
Şekil 4.37. Nisan ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



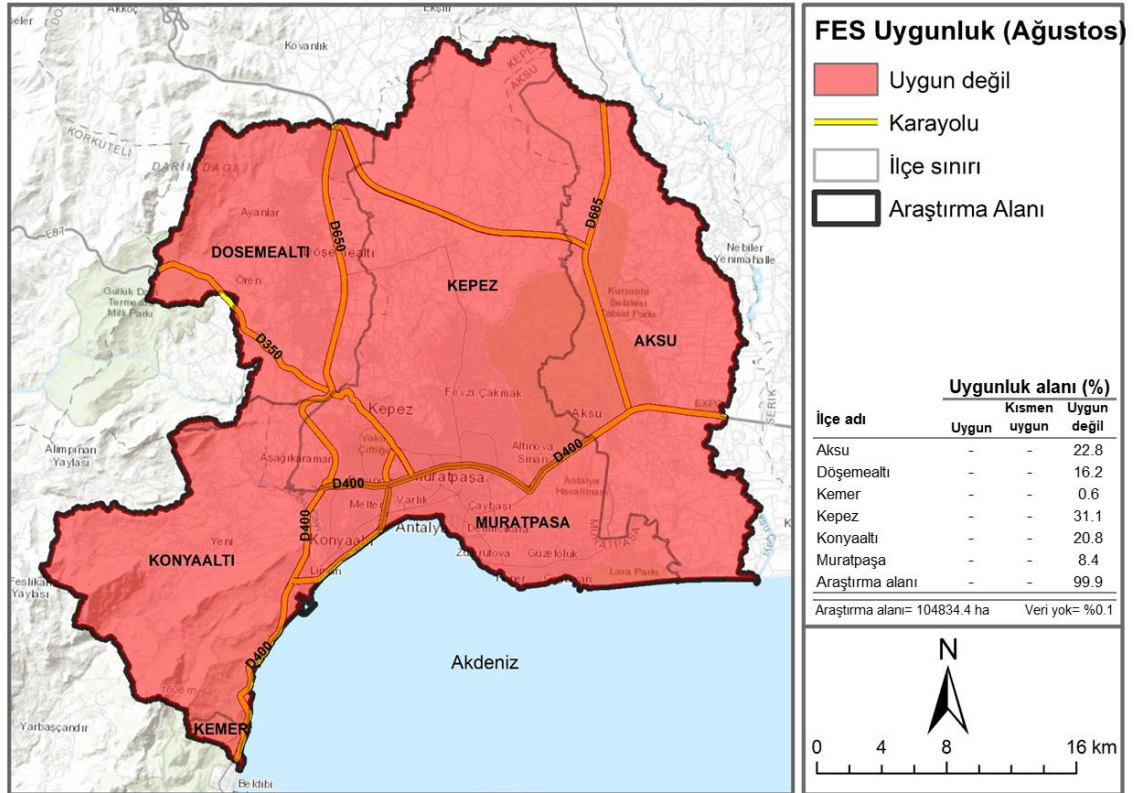
Şekil 4.38. Mayıs ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



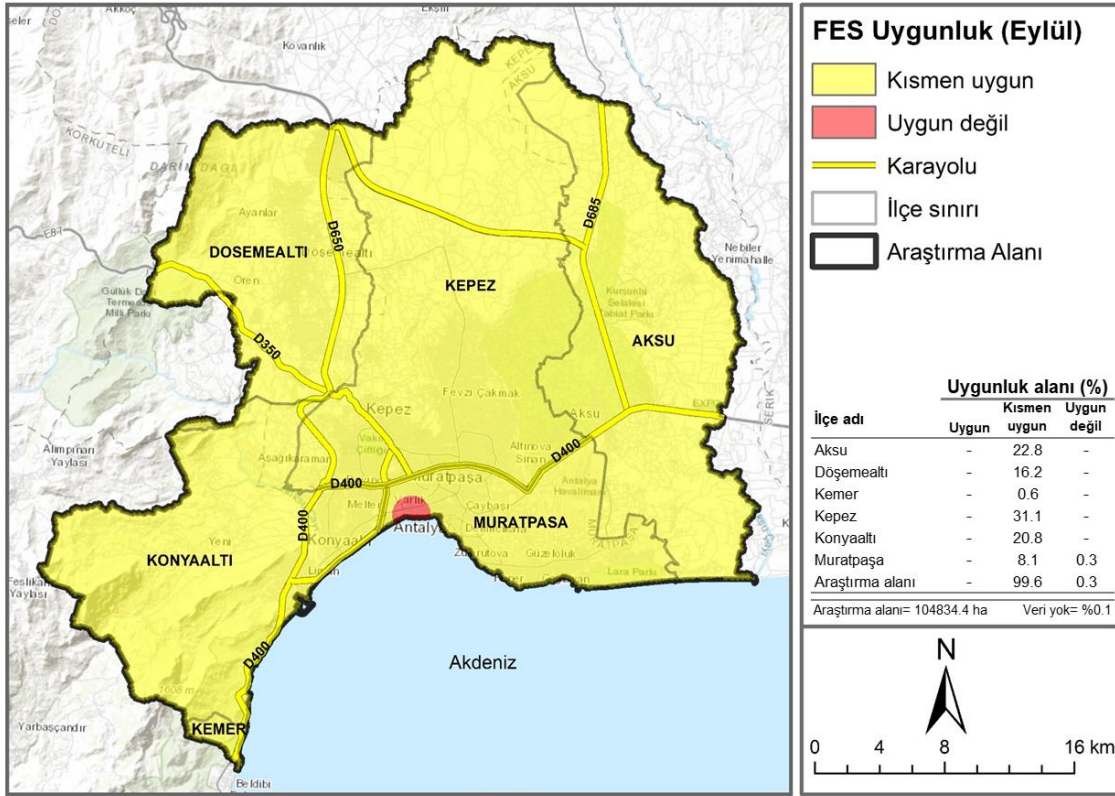
Şekil 4.39. Haziran ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



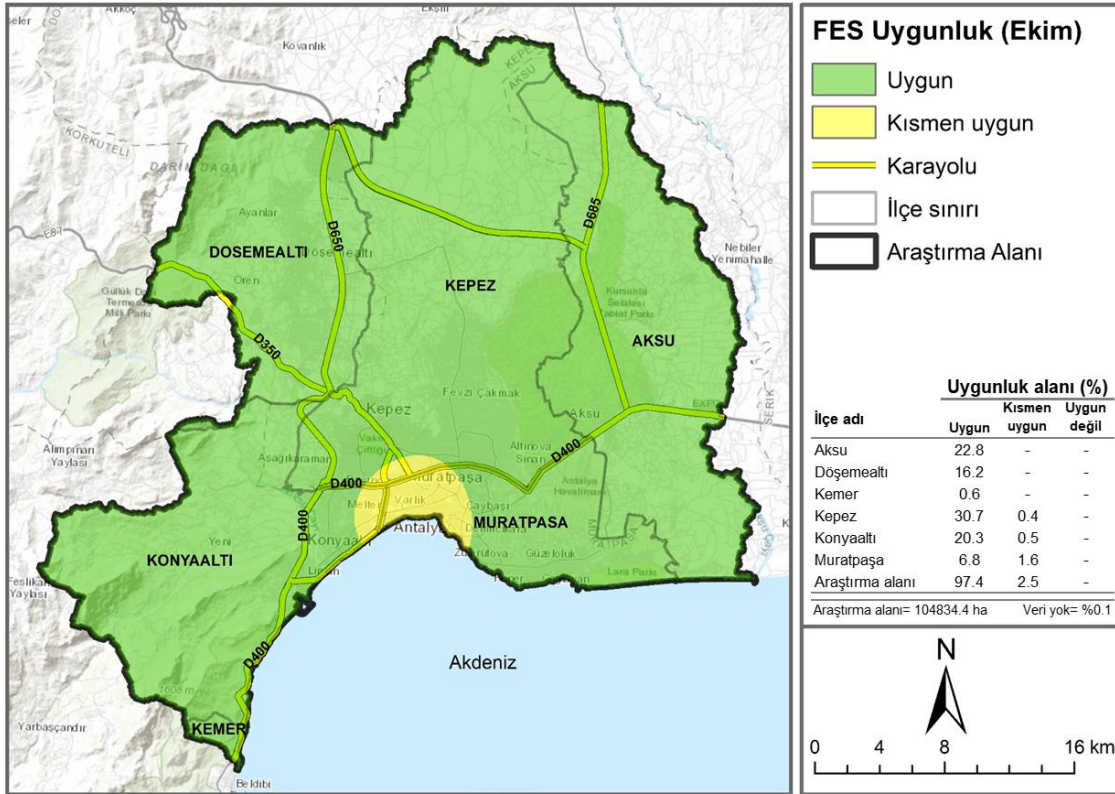
Şekil 4.40. Temmuz ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



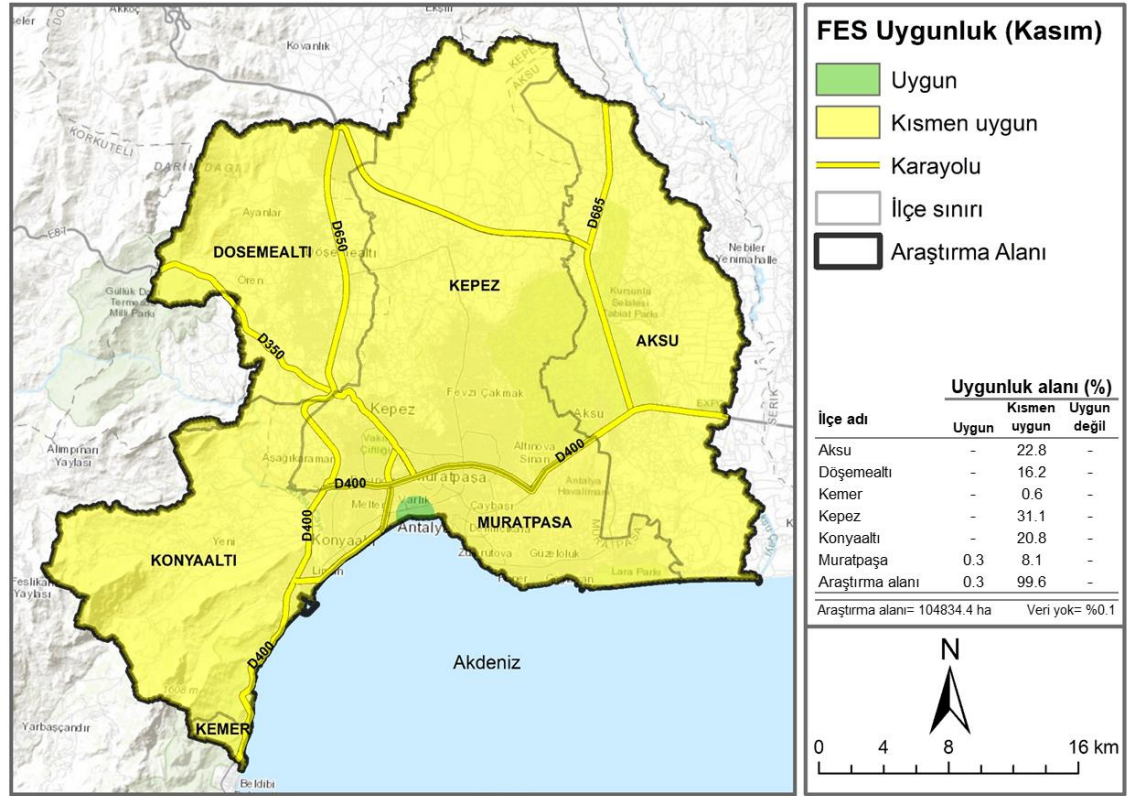
Şekil 4.41. Ağustos ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



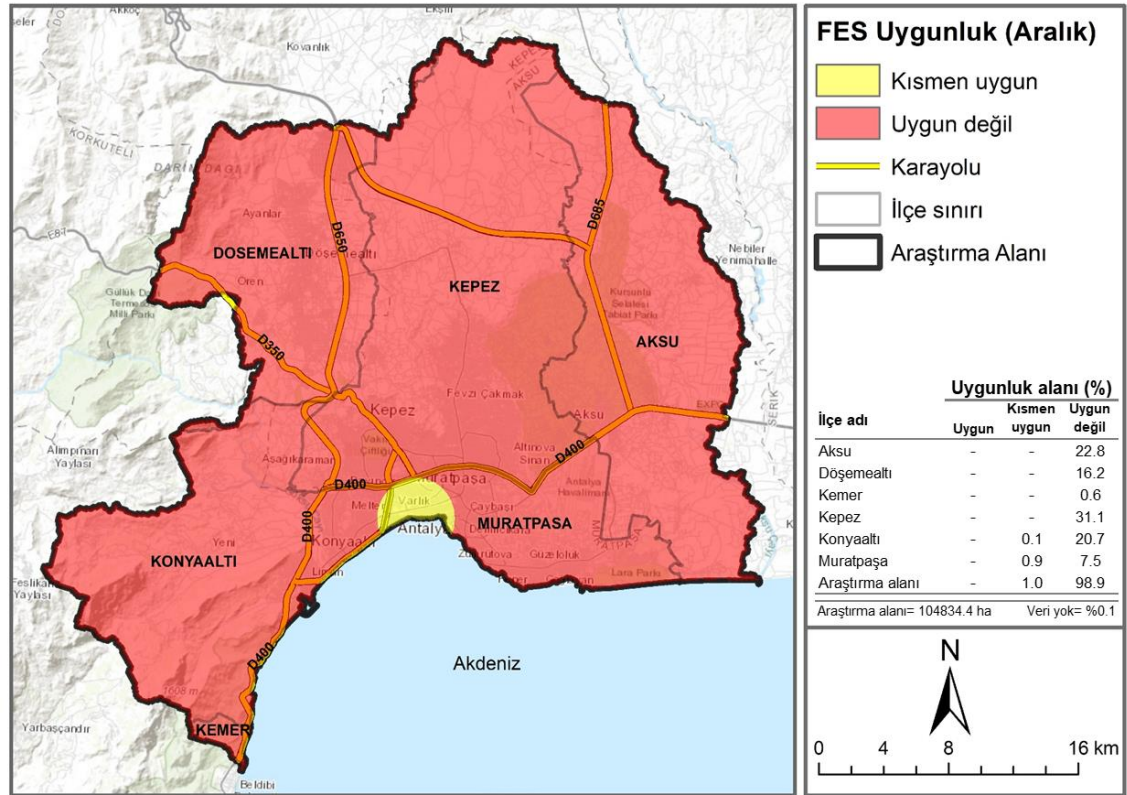
Şekil 4.42. Eylül ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



Şekil 4.43. Ekim ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



Şekil 4.44. Kasım ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası



Şekil 4.45. Aralık ayı biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritası

4.2.2. Kriterlerin Yerleşime Uygunluk Katsayılarının AHS Tekniği ile Belirlenmesi

Biyoiklimsel konfor odaklı yerleşime uygunluk analizini gerçekleştirebilmek için gereksinim duyulan uygunluk katsayısını tespit edebilmek amacıyla görüşüne başvurulmuş uzmanlar, akademisyen, kamu ve özel kuruluşlarda çalışan ve arazi planlaması, arazi yönetimi, kentsel ve kırsal yerleşim yeri planlamasına yönelik çalışmalar yapan şehir plancısı, peyzaj mimarı, jeolog ve ziraat mühendislerinden oluşmaktadır. Dokuz kriterli olan bu araştırmada kullanılan 36 adet ikili karşılaştırma anketi 28 uzman ile, Saaty (1980) tarafından belirlenen ikili karşılaştırma ölçeğine bağlı kalınarak puanlanmıştır. Toplam 28 uzmandan elde edilen ikili karşılaştırma anketlerinin AHS ile hesaplanması sonucunda, 8 uzmanın puanladığı ikili karşılaştırma anketi verilerinin tutarsız olduğu ($CR > 0.10$) tespit edilmiştir. Tutarlılık oranı ($CR < 0.10$) kabul edilebilir olan 20 uzmanın görüşü, araştırmada kullanılarak kriterlerin uygunluk katsayısı tespit edilmiştir.

Uzmanların ikili karşılaştırma anketi verilerinin AHS ile hesaplanması sonucunda elde edilen kriterlerin ağırlıkları değerlendirildiğinde (Çizelge 4.2);

- Uzman 1'e göre, %25.9 ağırlık katsayısı ile bakı ve drenajın en önemli kriterler olduğu, %2.3 ağırlık katsayısı ile mevcut arazi kullanımının en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 2'ye göre, %23.9 ağırlık katsayısı ile eğimin en önemli kriter olduğu, %2.6 ağırlık katsayısı ile AKKS ve drenajın en düşük öneme sahip kriterler olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 3'e göre, %27 ağırlık katsayısı ile litolojinin en önemli kriter olduğu, %3.6 ağırlık katsayısı ile bakının en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 4'e göre, %21.5 ağırlık katsayısı ile su kaynaklarına yakınlığın en önemli kriter olduğu, %2.5 ağırlık katsayısı ile litolojinin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 5'e göre, %20.1 ağırlık katsayısı ile su kaynaklarına yakınlığın en önemli kriter olduğu, %2.2 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 6'ya göre, %22.8 ağırlık katsayısı ile su kaynaklarına yakınlığın en önemli kriter olduğu, %4.1 ağırlık katsayısı ile jeolojinin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 7'ye göre, %23.5 ağırlık katsayısı ile su kaynaklarına yakınlığın en önemli kriter olduğu, %3.7 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 8'e göre, %26.8 ağırlık katsayısı ile mevcut arazi kullanımının en önemli kriter olduğu, %2.8 ağırlık katsayısı ile jeolojinin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 9'a göre, %23.9 ağırlık katsayısı ile jeolojinin en önemli kriter olduğu, %4.5 ağırlık katsayısı ile biyoiklimsel konforun en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 10'a göre, %31.4 ağırlık katsayısı ile biyoiklimsel konforun en önemli kriter olduğu, %2.5 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 11'e göre, %29.7 ağırlık katsayısı ile AKKS'nin en önemli kriter olduğu, %3.3 ağırlık katsayısı ile eğimin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.

- Uzman 12'ye göre, %31.2 ağırlık katsayısı ile biyoiklimsel konforun en önemli kriter olduğu, %1.9 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 13'e göre, %34.2 ağırlık katsayısı ile biyoiklimsel konforun en önemli kriter olduğu, %2.2 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 14'e göre, %27.9 ağırlık katsayısı ile biyoiklimsel konforun en önemli kriter olduğu, %2.1 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 15'e göre, %28.8 ağırlık katsayısı ile biyoiklimsel konforun en önemli kriter olduğu, %2.3 ağırlık katsayısı ile jeolojinin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 16'ya göre, %19.4 ağırlık katsayısı ile su kaynaklarına yakınlığın en önemli kriter olduğu, %2.1 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 17'ye göre, %24.8 ağırlık katsayısı ile AKKS'nin en önemli kriter olduğu, %2.4 ağırlık katsayısı ile eğimin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 18'e göre, %30.6 ağırlık katsayısı ile AKKS'nin en önemli kriter olduğu, %2.7 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 19'a göre, %25.8 ağırlık katsayısı ile AKKS'nin en önemli kriter olduğu, %2.3 ağırlık katsayısı ile yükseltinin en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.
- Uzman 20'ye göre, %31.7 ağırlık katsayısı ile AKKS'nin en önemli kriter olduğu, %2.4 ağırlık katsayısı ile drenajın en düşük öneme sahip kriter olduğu tespit edilmiştir.

Uzman görüşleri sonucunda elde edilen kriterlerin ağırlıklarında uzmanlara göre farklılıklar ortaya çıkmıştır. Saaty (2008) ve Goepel (2013)'ünde belirttiği gibi birden fazla uzman görüşünün kullanılmasını gerektiren çalışmalarda uzman görüşlerinin ortalamasının alınması gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada kriterlerin uygunluk katsayıları, 20 uzmanın AHS sonuçlarının kriterler özelinde ortalaması alınarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Elde edilen bulgulara göre;

- En yüksek öneme sahip kriter, %18.6 oranındaki uygunluk katsayısı ile biyoiklimsel konfor kriterinde tespit edilmiştir.
- İkinci derecede öneme sahip kriter, %17.1 oranındaki uygunluk katsayısı ile su kaynaklarına yakınlık kriterinde tespit edilmiştir.
- Üçüncü derecede öneme sahip kriter, %12.8 oranındaki uygunluk katsayısı ile AKKS kriterinde tespit edilmiştir.
- Dördüncü derecede öneme sahip kriter, %10.6 oranındaki uygunluk katsayısı ile bakı kriterinde tespit edilmiştir.
- Beşinci derecede öneme sahip kriter, %10.2 oranındaki uygunluk katsayısı ile litoloji kriterinde tespit edilmiştir.
- Altıncı derecede öneme sahip kriter, %9.7 oranındaki uygunluk katsayısı ile yükselti kriterinde tespit edilmiştir.
- Yedinci derecede öneme sahip kriter, %8.4 oranındaki uygunluk katsayısı ile eğim

kriterinde tespit edilmiştir.

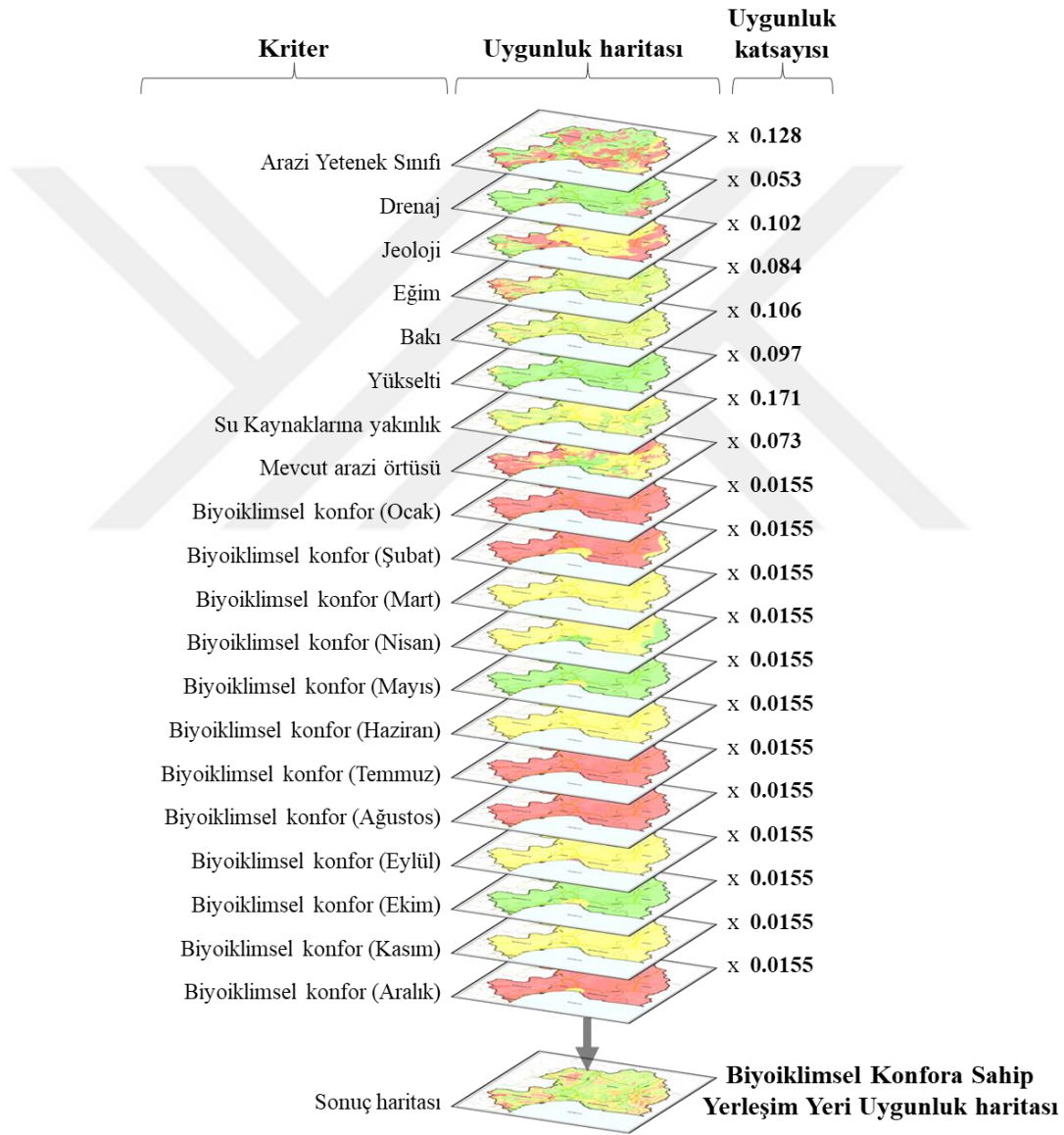
- Sekizinci derecede öneme sahip kriter, %7.3 oranındaki uygunluk katsayısı ile mevcut arazi kullanımı kriterinde tespit edilmiştir.
- En düşük öneme sahip kriter, %5.3 oranındaki uygunluk katsayısı ile drenaj kriterinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde kriterler ve uzman değerlendirmeleri ağırlık katsayıları

Uzmanlar	Kriterler								
	AKKS	Drenaj	Jeoloji	Eğim	Bakı	Yükselti	Su kayaklarına yakınlık	Mevcut arazi kullanımı	Biyoklimsel Konfor
Uzman 1	0.027	0.259	0.058	0.094	0.259	0.147	0.094	0.023	0.039
Uzman 2	0.026	0.026	0.178	0.239	0.039	0.028	0.198	0.054	0.212
Uzman 3	0.089	0.084	0.270	0.086	0.036	0.048	0.233	0.086	0.068
Uzman 4	0.037	0.069	0.025	0.117	0.142	0.165	0.215	0.108	0.122
Uzman 5	0.043	0.022	0.135	0.100	0.128	0.118	0.201	0.066	0.187
Uzman 6	0.045	0.051	0.041	0.085	0.157	0.174	0.228	0.096	0.123
Uzman 7	0.057	0.037	0.047	0.053	0.096	0.192	0.235	0.101	0.182
Uzman 8	0.058	0.071	0.028	0.148	0.163	0.136	0.087	0.268	0.041
Uzman 9	0.109	0.088	0.239	0.134	0.047	0.063	0.184	0.091	0.045
Uzman 10	0.099	0.025	0.067	0.035	0.086	0.140	0.155	0.079	0.314
Uzman 11	0.297	0.028	0.173	0.023	0.033	0.040	0.124	0.089	0.193
Uzman 12	0.039	0.019	0.029	0.073	0.217	0.130	0.097	0.084	0.312
Uzman 13	0.173	0.022	0.114	0.043	0.064	0.09	0.085	0.067	0.342
Uzman 14	0.133	0.021	0.104	0.056	0.110	0.037	0.225	0.035	0.279
Uzman 15	0.044	0.057	0.023	0.092	0.089	0.139	0.239	0.029	0.288
Uzman 16	0.164	0.021	0.122	0.048	0.085	0.056	0.194	0.040	0.270
Uzman 17	0.248	0.033	0.058	0.024	0.193	0.103	0.208	0.033	0.100
Uzman 18	0.306	0.027	0.142	0.056	0.070	0.058	0.061	0.044	0.236
Uzman 19	0.258	0.085	0.028	0.122	0.044	0.023	0.264	0.036	0.140
Uzman 20	0.317	0.024	0.154	0.051	0.063	0.045	0.097	0.036	0.213
Ortalama	0.128	0.053	0.102	0.084	0.106	0.097	0.171	0.073	0.186

4.2.3. Biyoiklimsel Konfora Sahip Yerleşim Yeri Uygunluk Analizi

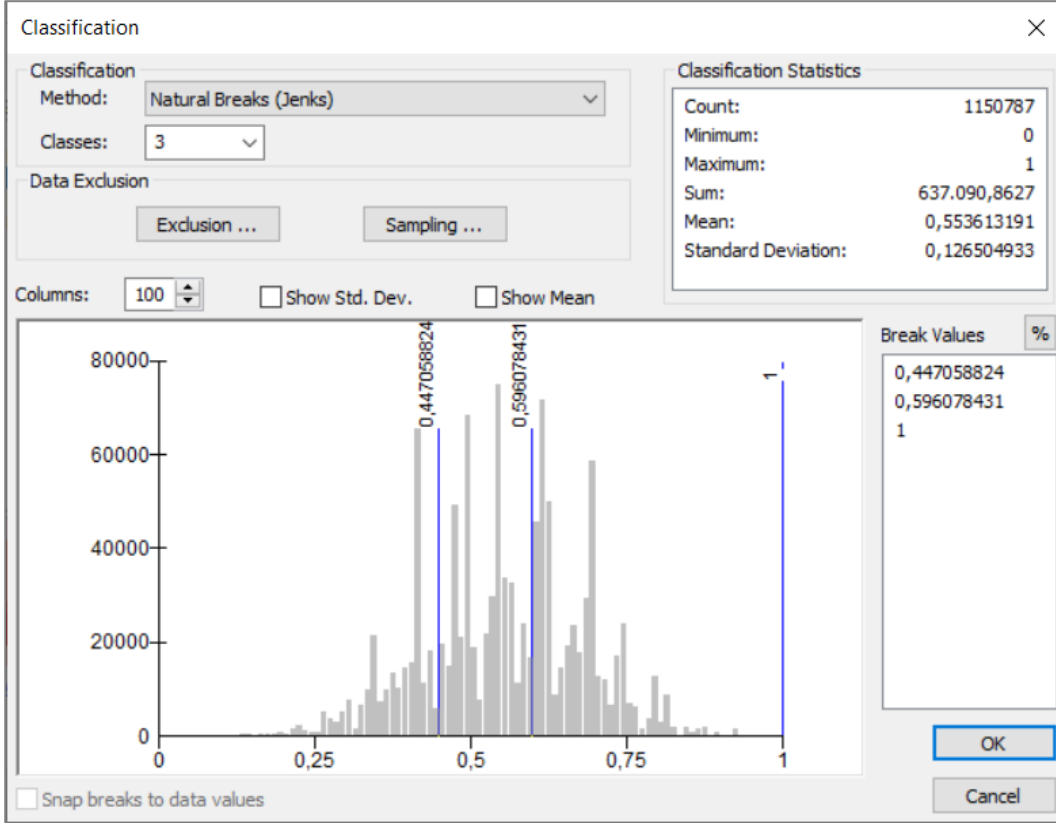
Biyoiklimsel konfor açısından yerleşim yeri belirlemeye yönelik uygunluk durumu haritası, kriterlerin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesini esas alarak oluşturulmuştur. Bu kapsamda uygunluk durumu haritası, kriterlerin her bir hücrelerine ait uygunluk puanlarının kriterin AHS ile belirlenen uygunluk katsayısı ile çarpılması, tüm kriterler için bu işlemin tekrarlanması ve elde edilen hücre değerlerinin toplanması sonucunda oluşturulmuştur (Şekil 4.46). Araştırmanın kriterlerinin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi ArcGIS yazılımında yer alan Weighted Sum analizi ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.46. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri uygunluk analizi işlem akışı

Analiz sonrası elde edilen uygunluk haritası verileri normalleştirilmiştir. Elde edilen normalleştirilmiş uygunluk haritasında hücre değeri 1'e yaklaştıkça yerleşime

uygunluk artmakta, 0'a yaklaştıkça yerleşime uygunluk azalmaktadır. Veri normalleştirmesinden sonra uygunluk verileri reclassify aracı kullanılarak yeniden sınıflandırılırken, verilerin sınıflandırma aralıkları istatistiksel olarak verilerin en iyi kırılma noktalarını belirlemeye olanak sağlayan ve Jenk's optimizasyonu olarak adlandırılan bir algoritmanın (Natural Breaks) kullanılması ile üç sınıfa ayrılmıştır (Şekil 4.47). Jenk's optimizasyonu algoritmasına göre 0 ile 0.45 arası değere sahip hücreler yerleşime uygun olmayan alanları, 0.45 ile 0.60 arası değere sahip hücreler önlem alınarak yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip alanları, 0.60 ile 1.00 arası değere sahip hücreler ise yerleşime uygun alanları ifade etmektedir.



Şekil 4.47. Normalleştirilmiş biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri verilerinin dağılımı ve Jenk's optimizasyonu algoritmasına göre sınıflandırması

Jenk's optimizasyonu algoritması (Natural Breaks) kullanılarak üç sınıfa ayrılmış biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk haritası Şekil 4.48'de verilmiştir. Şekil 4.48'e göre araştırma alanının %20.8'i yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %6.3'ü Aksu ilçesinde,
- %3.7'si Döşemealtı ilçesinde,
- %0.1'i Kemer ilçesinde,
- %3.5'i Kepez ilçesinde,
- %6.1'i Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

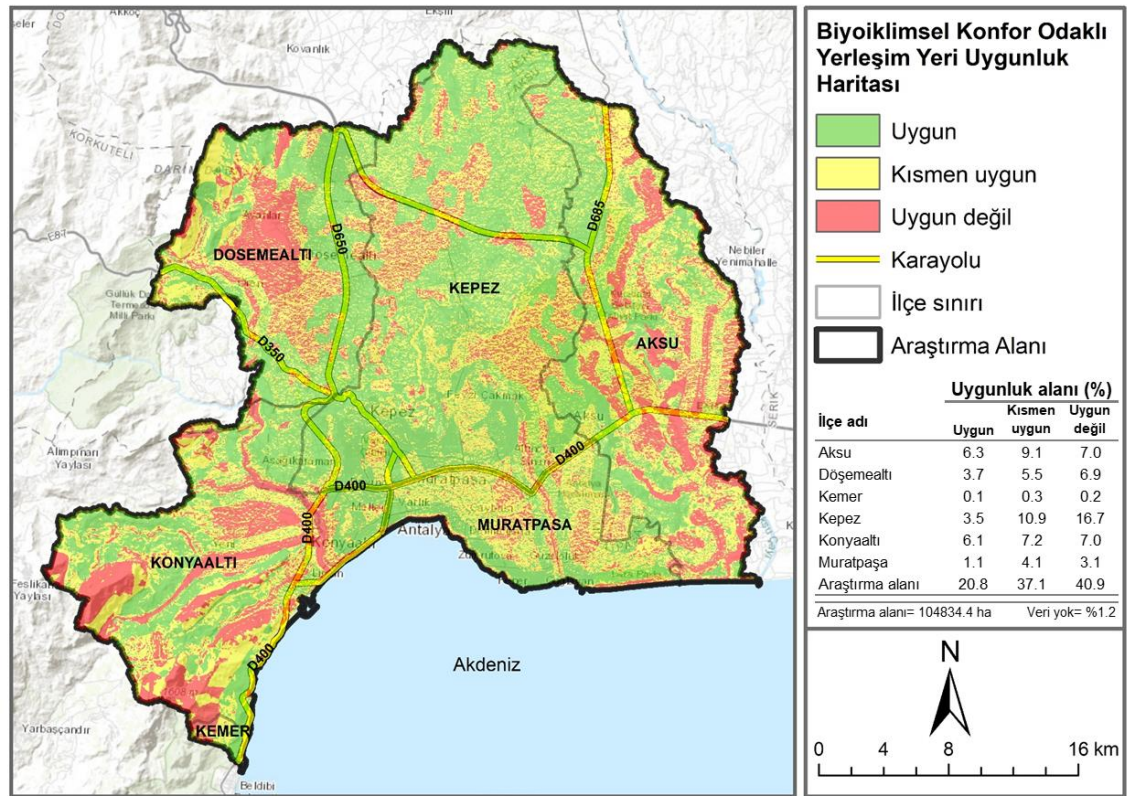
Araştırma alanının %37.1'i önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek

potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %9.1'i Aksu ilçesinde,
- %5.5'i Döşemealtı ilçesinde,
- %0.3'ü Kemer ilçesinde,
- %10.9'u Kepez ilçesinde,
- %7.2'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %4.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanının %40.9'u yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

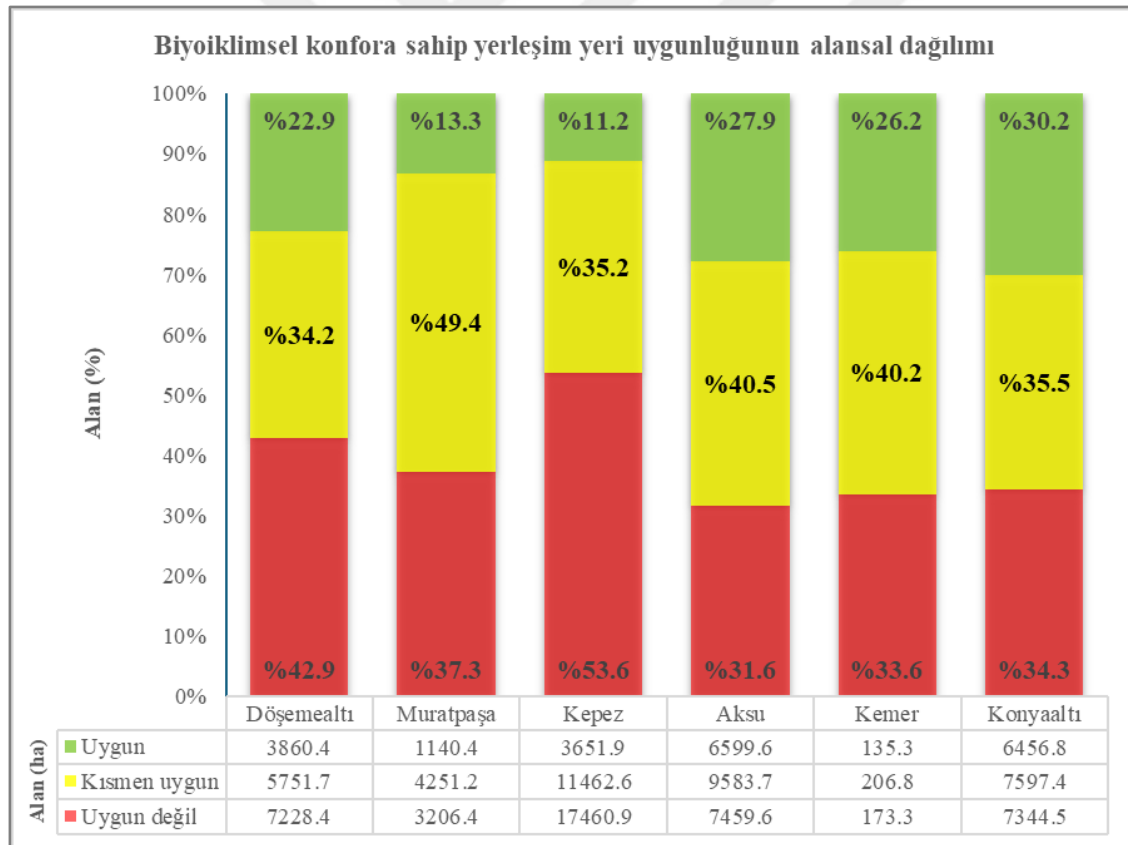
- %7.0'ı Aksu ilçesinde,
- %6.9'u Döşemealtı ilçesinde,
- %0.2'si Kemer ilçesinde,
- %16.7'si Kepez ilçesinde,
- %7.0'ı Konyaaltı ilçesinde ve
- %3.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.48. Biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu haritası

Eksik veri nedeniyle araştırma alanının %1.2'si değerlendirilememiştir. Değerlendirilemeyen arazilerin %0.4'ü Aksu ilçesinde, %0.1'i Döşemealtı ilçesinde, %0.6'sı Konyaaltı ilçesinde ve %0.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır. Araştırma alanının %98.8'ini kaplayan arazilerde biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri uygunluk durumu, araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelere göre değerlendirildiğinde;

- Aksu ilçesindeki arazilerin %27.9'unun yerleşim yeri için uygun olduğu, %40.5'inin yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %31.6'sının yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Döşemealtı ilçesindeki arazilerin %22.9'unun yerleşim yeri için uygun olduğu, %34.2'sinin yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %42.9'unun yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Kemer ilçesindeki arazilerin %26.2'sinin yerleşim yeri için uygun olduğu, %40.2'sinin yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %33.6'sının yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Kepez ilçesindeki arazilerin %22.9'unun yerleşim yeri için uygun olduğu, %34.2'sinin yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %42.9'unun yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Konyaaltı ilçesindeki arazilerin %30.2'sinin yerleşim yeri için uygun olduğu, %35.5'inin yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %34.3'ünün yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Muratpaşa ilçesindeki arazilerin %13.3'ünün yerleşim yeri için uygun olduğu, %49.4'ünün yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %37.3'ünün yerleşim yeri için uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. İlçelere göre biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin araştırma alanında uygulanması sonucu elde edilen sonuçlar, araştırma alanında varolan kentsel ve kırsal yerleşim yerleri ile karşılaştırıldığında (Şekil 4.50), mevcut yerleşim yerlerinin %58.2'inin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri

açısından uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu arazilerin;

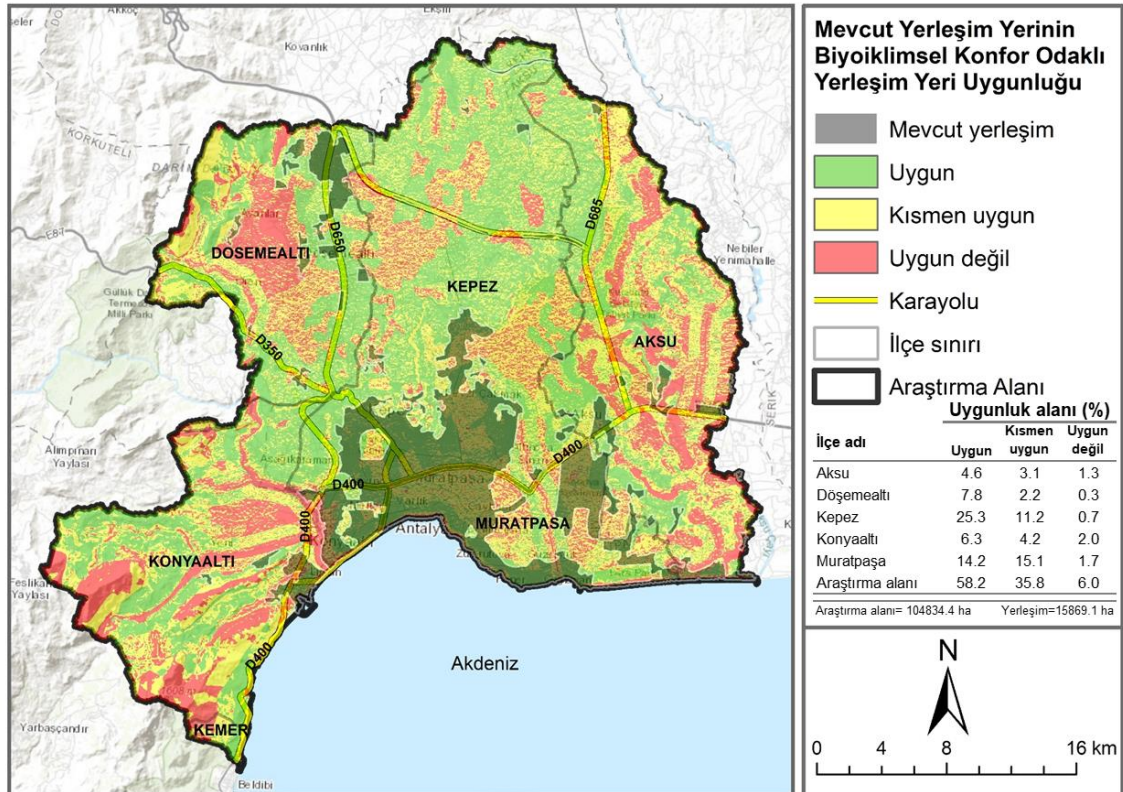
- %4.6'sı Aksu ilçesinde,
- %7.8'i Döşemealtı ilçesinde,
- %25.3'ü Kepez ilçesinde,
- %6.3'ü Konyaaltı ilçesinde ve
- %14.2'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanındaki yerleşim alanlarının %35.8'i biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

- %3.1'i Aksu ilçesinde,
- %2.2'si Döşemealtı ilçesinde,
- %11.2'si Kepez ilçesinde,
- %4.2'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %15.1'i Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma alanındaki yerleşim alanlarının %6.0'sı biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Bu arazilerin;

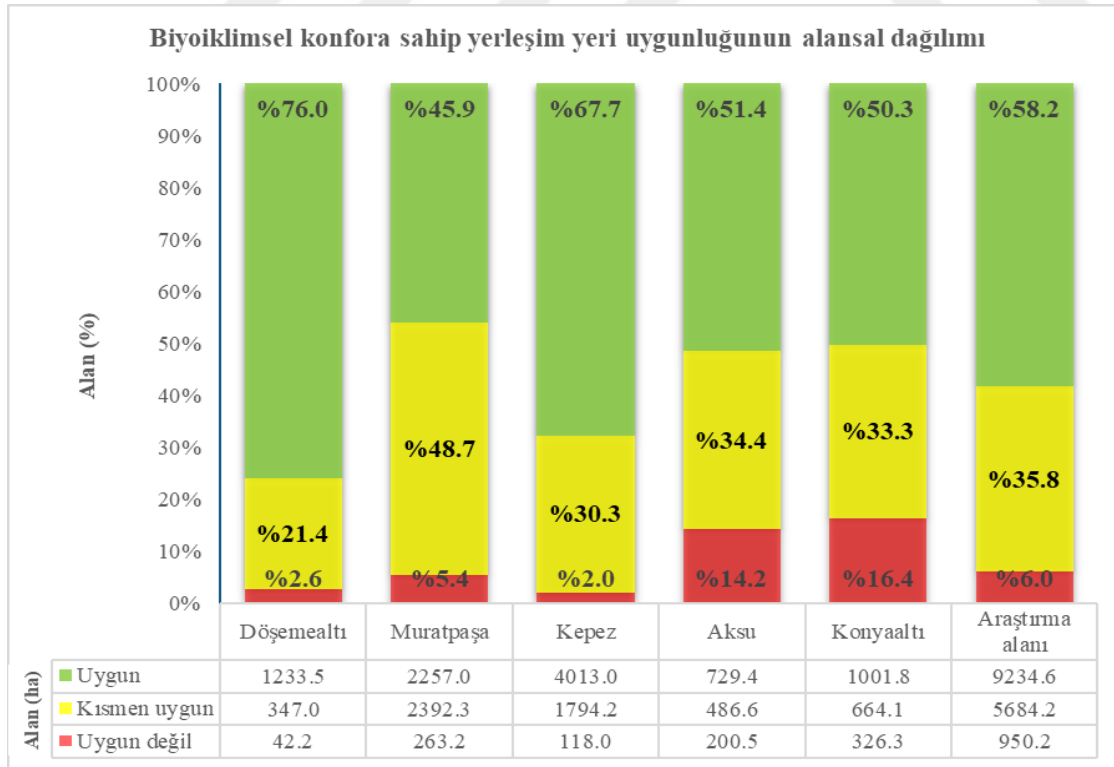
- %1.3'ü Aksu ilçesinde,
- %0.3'ü Döşemealtı ilçesinde,
- %0.7'si Kepez ilçesinde,
- %2.0'si Konyaaltı ilçesinde ve
- %1.7'si Muratpaşa ilçesinde yer almaktadır.



Şekil 4.50. Mevcut yerleşim yerinin biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu haritası

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin araştırma alanında uygulanması sonucu elde edilen sonuçların araştırma alanında varolan kentsel ve kırsal yerleşim yerleri ile karşılaştırılması sonucunda, araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelere göre dağılımı değerlendirildiğinde (Şekil 4.51);

- Aksu ilçesindeki mevcut yerleşim yerlerinin %51.4'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, %34.4'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %1.2'sinin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Döşemealtı ilçesindeki mevcut yerleşim yerlerinin %76'sının biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, %21.4'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %2.6'sının biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Kepez ilçesindeki mevcut yerleşim yerlerinin %67.7'sinin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, %30.3'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %2.0'sinin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Konyaaltı ilçesindeki mevcut yerleşim yerlerinin %50.3'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, %33.3'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %16.4'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir.
- Muratpaşa ilçesindeki mevcut yerleşim yerlerinin %45.9'unun biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, %48.7'sinin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %5.4'ünün biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.51. İlçelere göre mevcut yerleşim yerinin biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu

5. TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde, alan sınırlarının belirlenmesinden biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri belirlemeye kadarki süreçte elde edilen veriler araştırma alanı özelinde ve literatürdeki çalışmalarla tartışılmıştır. Bu kapsamda, araştırma alanının sınırlarının belirlenmesi, biyoiklimsel konfor bulguları, biyoiklimsel konfor ve doğal çevre verilerinin uygunluk değerlendirmeleri ve AHS bulguları, literatürdeki benzer çalışmalarla ve araştırma alanı özelinde neden-sonuç ilişkisi ile tartışılmıştır. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri belirleme bulguları ise taranan literatürde benzer çalışmaya rastlanılamaması ve kısmen benzerlik gösteren çalışmalarda da farklı biyoiklimsel konfor indeksleri ve farklı mekânsal analiz amaçlarını içermesi nedeniyle araştırma alanı özelinde neden-sonuç ilişkisi ile tartışılmıştır.

Biyoiklimsel konfor ve yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların çoğunda araştırma alanının sınırı mülki idare sınırlarından oluşurken (Roshan vd. 2017; Dunichkin vd. 2019; Matallah vd. 2020; Brozovsky vd. 2021; Çağlak 2024), bu çalışmada iklimin coğrafi konum, yerel iklim ve fiziksel faktörlere göre değişkenlik göstermesinden dolayı (Mayer ve Höppe 1987; Yalçın vd. 2005; Sarı 2009; Sarı ve İnan 2010; Canan vd. 2020) mülki idare sınırını kullanmak yerine doğal/ekolojik eşiklerden yararlanılarak Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayacak şekilde 50 mikro havzanın seçilmesiyle araştırma alanının sınırı belirlenmiştir.

Mekânsal planlamaya yönelik dış mekânın biyoiklimsel konfor koşullarının meteoroloji istasyonu özelinde hesaplanmasında birçok indeks ve hesaplama modelleri bulunmasına karşın, iklim verilerinin yanı sıra zamansal ve mekânsal verileri, kıyafet insolasyonunu, aktivite durumunu ve kişilerin fizyolojik özelliklerini de dikkate alması ve bu özellikleri sonuçlara yansıtıp biyoiklimsel konforu santigrat derece cinsinden vermesi nedeniyle, çalışmada tercih edilen fizyolojik eşdeğer sıcaklık (FES) indeksi ve bu indeksin bilgisayar tabanlı hesaplanmasında kullanılan RayMan modeli son yıllarda birçok çalışmada yaygın olarak kullanılmıştır (Höppe 1999; Matzarakis vd. 1999; Matzarakis vd. 2007; Matzarakis vd. 2010; Çalışkan ve Türkoğlu 2012; Daneshvar vd. 2013; Matzarakis vd. 2017; Chen ve Matzarakis 2018; Şensoy vd. 2020).

Meteoroloji istasyonları özelinde hesaplanan biyoiklimsel konforun mekânsal dağılım haritasının üretilmesi amacıyla araştırma alanında örneklenmeyen noktaların hücre değerlerine ait ara kestirim yapıp sürekli bir yüzey oluşturarak biyoiklimsel konforun mekânsal dağılımının belirlenmesinde tercih edilen IDW enterpolasyon tekniği, biyoiklimsel konforun mekânsal dağılımına yönelik daha önce yapılan birçok çalışmada yaygın olarak kullanılmıştır (Zengin vd. 2010; Topay 2013; Shahraki vd. 2014; Tağıl ve Ersayın 2015; Ahmadi ve Ahmadi 2017; Abbasnia vd. 2018; Lamarca vd. 2018; Çınar vd. 2019; Erkek vd. 2020; Sharef ve Oğuz 2020; Şensoy vd. 2020; Hamad ve Oğuz 2020; Sancar vd. 2020; Semahi vd. 2020; Zeren Cetin ve Sevik 2020; Masoudi 2021; Çınar ve Karakuş 2021; Karakuş ve Demiroğlu 2022; Karakuş ve Selim 2022; Ateş vd. 2023; Çınar vd. 2023; Soureh ve Mohammadi 2024).

Fizyolojik eşdeğer sıcaklık (FES) indeksi kullanılarak hesaplanan biyoiklimsel konforun mekânsal dağılım haritasının ısı algı aralıklarına göre sınıflandırılmasında, Matzarakis ve Mayer (1996) tarafından Avrupa özelinde Cfb iklim tipinde oluşturulan dokuz ölçütlü skala evrensel olarak kullanılmasına karşın, zamanla yapılan çalışmalarda

bu skalanın bütün iklim tipleri için uygulanamayacağı ve biyoiklimsel konforu belirlenecek olan yerin iklim sınıfına göre ısı algı aralıklarının istatistiki olarak güncellenmesi gerekliliği gündeme gelmiştir (Lin ve Matzarakis 2008). Isıl algı skalası Lin ve Matzarakis (2008) tarafından Cwa iklim tipinde, Cohen vd. (2013) tarafından Csa iklim tipinde, da Silva ve de Alvarez (2015) tarafından Af iklim tipinde, Fang vd. (2018) tarafından Cfa iklim tipinde ve Canan vd. (2020) tarafından Bsk iklim tipinde yeniden istatistiki olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor haritalarının sınıflandırılmasında fizyolojik eşdeğer sıcaklığın ısı algı kriterleri belirlenirken, evrensel olarak kullanılan dokuz ölçütlü ısı algı kriterleri (Matzarakis ve Mayer 1996) tercih edilmiştir. Ancak, ısı algı aralıklarının belirlenmesinde, araştırma alanının Csa iklim tipinde bulunması nedeniyle, Cohen vd. (2013) tarafından bu kriterlere göre Csa iklim tipi için tanımlanan ısı algı aralıkları kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında kullanılan meteoroloji istasyonları özelinde hesaplanan biyoiklimsel konfora ait en düşük değer, ocak ayında Dağbeli meteoroloji istasyonunun bulunduğu lokasyonda, en yüksek değer ise, temmuz ayında Serik/Gebiz Orman Sahası meteoroloji istasyonunun bulunduğu lokasyonda tespit edilmiştir. Dağbeli meteoroloji istasyonunda biyoiklimsel konforun düşük çıkmasının en önemli nedeni, Dağbeli meteoroloji istasyonunun diğer meteoroloji istasyonlarına göre daha yüksek rakımda bulunmasıdır. Meteoroloji istasyonunun yüksek rakımda bulunması, Sarı (2009)'unda belirttiği gibi yükseltiye bağlı olarak daha düşük sıcaklığa sahip olmasına neden olmuştur. Sarı ve İnan (2010) ise Antalya'nın kıyıları ile iç kısımları arasında yerel ölçekte önemli sıcaklık farklılıklarının meydana gelmesini, dağların kıyıya paralel uzanması ve kış mevsiminde Anadolu'nun iç kısımlarından gelen kuzey yönlü rüzgârların Toroslar'ı aşip kıyıya ulaşırken fön etkisi yapması ile açıklamışlardır. Serik/Gebiz Orman Sahası meteoroloji istasyonunda biyoiklimsel konfor değerinin yüksek çıkmasının en önemli nedeni ise, Serik/Gebiz Orman Sahası meteoroloji istasyonunun temmuz ayında diğer meteoroloji istasyonlarından daha yüksek sıcaklık ortalamasına sahip olmasıdır. Hobbs (1995)'inde belirttiği gibi sıcaklık biyoiklimsel konforun oluşturulmasında %80 oranında etkili olmaktadır (Çınar 1999). Daha sonra yapılan birçok çalışmada dış mekân termal konfor koşullarında hava sıcaklığının en önemli iklim elemanı olduğu doğrulanmıştır (Lin vd. 2011; Yin vd. 2012; Liu vd. 2016; Lai vd. 2018; Xu vd. 2018; Yao vd. 2018; Xu vd. 2019).

Araştırma alanındaki aylık biyoiklimsel konfor bulgularına göre, zamansal ve mekânsal olarak ısı algı farklılıkları gözlemlenmiştir. Zamansal ısı algı farklılıklarındaki önemli değişimlerin genellikle, mevsimsel düzeyde ve mevsim geçişlerinde olduğu, mekânsal ısı algı farklılıklarında ise mekânın coğrafi ve çevresel özelliklerinin farklılık göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa iklim tipinde olan araştırma alanının ılıman iklim özelliklerine sahip olduğu kış mevsiminde, sıcaklıklar düşmekte ve ortamdaki nem oranı, rüzgâr hızı ve bulutluluk artmaktadır. Çok sıcak ve kurak iklim özelliklerine sahip olduğu yaz mevsiminde ise, sıcaklıklar çok yükselmekte ve bulutluluk, rüzgâr hızı ve nem oranı kış mevsimine göre azalmaktadır. İlkbahar mevsiminde soğuktan sığa, sonbahar mevsimlerinde de sıcaktan soğuğa geçişler olmaktadır (Coşkun 2003; Akşit ve Duman 2020; Yücekaya 2022). Biyoiklimsel konforun zamansal olarak farklılık göstermesinde, atmosfer parametreleri çevresel faktörlerden daha etkili olmaktadır (Hobbs 1995; Çınar 1999).

Hobbs (1995)'e göre sıcaklık, biyoiklimsel konforun oluşturulmasında %80 oranında etkili olmaktadır (Çınar 1999; Lin vd. 2011; Yin vd. 2012; Liu vd. 2016; Lai vd. 2018; Xu vd. 2018; Yao vd. 2018; Xu vd. 2019). Kış mevsiminde sıcaklıkların düşmesi, soğuk strese neden olarak soğuk ısı algının oluşmasına, yaz mevsiminde sıcaklıkların artması, sıcak strese neden olarak sıcak ısı algının oluşmasına neden olmaktadır. Sıcaklığın zamansal ve mekânsal olarak sürekli değişkenlik göstermesinden dolayı, hava sıcaklığı ile hissedilen sıcaklık arasında farklılıklar oluşmaktadır. Ancak hava sıcaklığı, bağıl nem, rüzgâr ve bulutluluk gibi atmosferik şartların etkisiyle değişmekte ve insan vücudunun ısıl konforunu etkilemektedir (ASHRAE 1966; ASHRAE 1981; Toros vd. 2003; Topay 2012; Mirza 2014).

Bağıl nem, sıcaklıkla değişkenlik göstererek hissedilen sıcaklık üzerinde etkili olmaktadır (Çınar 2004). Kış mevsiminde atmosferdeki su buharının yoğunlaşmasıyla bağıl nem hissedilir ölçüde artmakta (Coşkun 2003) ve artan nem sıcaklık düşüşüyle birleşerek hissedilen soğukluğu artırmaktadır (Toros vd. 2003). Yaz mevsiminde bağıl nem sıcaklıkla düşmekte, ancak sıcaklığa bağlı olarak düşen bağıl nem su yüzeylerindeki buharlaşma ile tekrar artmaktadır (Coşkun 2003). Bağıl nem her ne kadar kış mevsimine göre azalış gösterse de artan sıcaklıkla birleşince hissedilen sıcaklığı artırmaktadır (Sarigül 2016). Dolayısıyla, bağıl nem sıcaklığın düşük olduğu yerde üşüme hissine, sıcaklığın yüksek olduğu yerde bunalma hissine neden olmaktadır (Nijman vd. 2017; Dec vd. 2018; Hanol 2018).

Bağıl nemin ortamdaki uzaklaştırılmasında rüzgâra gereksinim duyulmaktadır. Ancak rüzgâr hızının düşük veya yüksek olması, termal konforu etkilemektedir. Kış mevsiminde rüzgâr hızının yüksek olması, düşük sıcaklığın daha da düşük algılanmasına neden olurken (Toros vd. 2003; Sarigül 2016; MGM 2024), yaz mevsiminde rüzgâr hızının düşük olması nedeniyle ortamdaki nem yeterince dağıtılamamakta ve sıcaklık daha da hissedilir olmaktadır (Givoni vd. 2003; Çınar, 2004; Ng 2009; Yang ve Li 2009; Dec vd. 2018). Bu durum kış mevsiminde en fazla araştırma alanının kuzeyinde Döşemealtı ile Kepez ilçesi sınırlarının kesiştiği alanlarda ve araştırma alanının batısında Döşemealtı, Konyaaltı ve Kepez ilçe sınırlarının kesiştiği yerde, yaz mevsiminde ise araştırma alanının tamamında karşımıza çıkmıştır.

Gökyüzünün bulutluluk durumu da termal konforu etkilemektedir. Kış mevsiminde algılanan soğukluk etkisinin artmasında bulutluluğun diğer mevsimlere göre yüksek olması, yaz mevsiminde ise algılanan sıcaklık etkisinin artmasında bulutluluğun düşük ve gökyüzünün açık olması etkili olmaktadır. Kış mevsiminde bulutluluğun yüksek olması, güneş ışınlarının doğrudan etkileşimini azaltıp soğuk havanın daha da hissedilir olmasına neden olmaktadır (Yiğitbaşıoğlu 2000; Kadioğlu 2010; Kaltakkıran ve Bakırcı 2023). Yaz mevsiminde ise bulutluluğun düşük olması, gökyüzünün açık olmasına ve güneş ışınlarının doğrudan yeryüzüne ulaşmasına ve sıcak havanın daha da hissedilir olmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda bulutluluğun azalması, araştırma alanındaki gölge ve serinleme imkanlarını da azaltmaktadır (Yiğitbaşıoğlu 2000; Kadioğlu 2010; Kaltakkıran ve Bakırcı 2023). Tüm bu koşullar araştırma alanında biyoiklimsel konfor koşullarını olumsuz etkileyerek yaz ve kış mevsimlerinde araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşullarının bozulmasına neden olmuştur.

Mart ayında her ne kadar ilkbahar mevsiminin başlamasıyla birlikte sıcaklığın artış göstermesi ve bulutluluğun kış mevsimine göre azalması biyoiklimsel konfor

koşullarını olumlu yönde etkilemiş gibi görünse de mart ayında soğuk stresin etkisini azaltarak sürdürmeye devam etmesi nedeniyle araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Nisan ayında araştırma alanının daha ılıman iklim özelliklerine sahip olarak ilkbahar mevsiminin özelliklerini yansıtmasıyla araştırma alanında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaya başlamıştır. Mayıs ayıyla birlikte sıcaklık artışının daha belirgin hale gelmesi, nemin kısmen artması ve rüzgâr hızının kısmen düşmesi nedeniyle araştırma alanının büyük bir çoğunluğunda biyoiklimsel konfor koşulları oluşmuştur. Ancak mayıs ayında, yaz mevsimine geçişin etkileri de kısmen hissedilmiştir. Eylül ayında sıcaklık, nem ve rüzgâr hızının düşüş göstermesi ve bulutluluğun yaz mevsimine göre artması, biyoiklimsel konfor koşullarını olumlu yönde etkilemiş gibi görünse de eylül ayında da sıcak stres etkisini azaltarak sürdürmeye devam etmiş ve araştırma alanının tamamında biyoiklimsel konfor koşulları oluşmamıştır. Ekim ayında araştırma alanının daha ılıman iklim özelliklerine sahip olarak sonbahar mevsiminin özelliklerini yansıtmasıyla, biyoiklimsel konfor koşulları yeniden oluşmaya başlamış ve araştırma alanının büyük bir çoğunluğunda biyoiklimsel konfor koşulları oluşmuştur. Ancak ekim ayında yaz mevsiminin etkileri kısmen hissedilmeye devam etmiştir. Kasım ayıyla birlikte sıcaklıktaki düşüşün daha belirgin hale gelmesi, bulutluluk ve nemin kısmen artması sonucunda, araştırma alanının büyük bir çoğunluğunda biyoiklimsel konfor koşulları soğuk stres nedeniyle bozulmuştur. Dolayısıyla kasım ayında kış mevsimine geçişin etkileri oldukça hissedilmiştir.

Araştırma alanına yönelik FES indeksi kullanılarak yapılan biyoiklimsel konfor çalışmaları taraması sonucunda, Mirza (2023)'ün araştırma alanının tamamını kapsayan ve Karakuş ve Selim (2022)'nin araştırma alanının bir kısmını kapsayan çalışmalarına ulaşılmıştır. Mirza (2023) tarafından göller yöresi illerinin idari sınırları kapsamında FES indeksi kullanılarak yapılan biyoiklimsel konfor çalışmasında, Antalya kent merkezi ve yakın çevresindeki biyoiklimsel konfor bulguları, bu çalışmada elde edilen biyoiklimsel konfor bulgularından zamansal ve mekânsal olarak farklılıklar göstermiştir. FES değerlerinde kısmen farklılıklar oluşurken, ısı algıda bu farklılık daha belirgin hale gelmiştir. Bu farklılığın oluşmasındaki en önemli neden biyoiklimsel konforun sınıflandırılmasında kullanılan ısı algı aralıklarının farklı olmasıdır. Bununla birlikte, Mirza (2023) tarafından yapılan çalışmada, farklı zamanlara ve sürelerle ait iklim verilerinin ortalama verileri kullanılmıştır. Farklılığın oluşmasına neden olan bir diğer neden ise, Antalya kent merkezi ve yakın çevresi için iki meteoroloji istasyonu verisinin kullanılması ve biyoiklimsel konforun mekânsal dağılım haritası oluşturulurken Isparta, Burdur, Denizli ve Konya gibi farklı iklimsel özelliklere sahip alanlardaki biyoiklimsel konfor verilerinin mekânsal dağılım analizine dahil edilmesidir. Karakuş ve Selim (2022) Antalya ili Konyaaltı ilçesinde FES indeksi kullanılarak yapılan biyoiklimsel konfor çalışmasında, araştırma kapsamında kullanılan dört meteoroloji istasyonunun benzer sürelerdeki iklim verilerine sahip olmasından dolayı FES bulguları, araştırma alanının Konyaaltı ilçesi sınırlarında kalan alanlarındaki FES bulguları ile kısmen farklılık göstermiştir. Ancak araştırmacıların elde ettikleri ısı algı sonuçları, araştırma alanının Konyaaltı ilçesi sınırlarında kalan alanlarındaki biyoiklimsel konfor ısı algı bulguları ile zamansal ve mekânsal olarak belirgin farklılıklar göstermiştir. Bu farklılık, Mirza (2023)'ün çalışmasında da olduğu gibi biyoiklimsel konforun sınıflandırılmasında kullanılan ısı algı aralıklarının farklı olması ve çalışmada kullanılan meteoroloji istasyonu sayısının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa iklim tipinde olan araştırma alanından elde edilen aylık biyoiklimsel konfor bulguları, özellikle biyoiklimsel konforun sınıflandırılmasında kullanılan ısı algı aralıklarının farklı olması nedeniyle Csa iklim tipine sahip alanlarda FES indeksi kullanılarak yapılan biyoiklimsel konfor çalışmalarının çoğunluğuyla farklılık göstermektedir (Çınar vd. 2023; Mirza 2023).

Uzmanların ikili karşılaştırma anketi verilerinin AHS ile hesaplanması sonucunda elde edilen kriterlerin ağırlıkları değerlendirildiğinde; AKKS kriteri, 5 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 1 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Drenaj kriteri, 1 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 10 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Litoloji kriteri, 2 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 4 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Eğim kriteri, 1 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 2 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Bakı kriteri, 1 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 1 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Mevcut arazi kullanımı kriteri, 1 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 1 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Biyoiklimsel konfor kriteri, 6 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, 1 uzmanın değerlendirmesinde en düşük öneme sahip kriter olmuştur. Su kaynaklarına yakınlık kriteri, 4 uzmanın değerlendirmesinde en önemli kriter olurken, uzmanların yapmış oldukları değerlendirmelerin hiçbirinde en düşük öneme sahip kriter olmamıştır. Uzman görüşleri sonucunda elde edilen kriterlerin ağırlıklarında uzmanlara göre farklılıklar ortaya çıkmıştır. Saaty (2008) ve Goepel (2013)'ünde belirttiği gibi birden fazla uzman görüşünün kullanılmasını gerektiren çalışmalarda uzman görüşlerinin ortalamasının alınması gerektiği için araştırmada kriterlerin uygunluk katsayıları 20 uzmanın AHS sonuçlarının kriterler özelinde ortalaması alınarak belirlenmiştir.

En yüksek öneme sahip kriter ağırlığı, %18.6 oranı ile biyoiklimsel konfor kriterinde tespit edilmiştir. Adiguzel vd. (2020)'ninde belirttiği gibi iklim verilerinin geleneksel planlama yaklaşımında sadece girdi olarak kullanılıp biyoiklimsel konforun göz ardı edilmesi nedeniyle biyoiklimsel konforun önem düzeyine göre ağırlıklandırması ile ilgili literatürde daha önce yapılan bir çalışma olmadığı için bu kriterin bulgusu, diğer çalışmalarla kıyaslanamamıştır. Biyoiklimsel konfor açısından uygun alanlarda yaşamak, insanların psikolojilerini pozitif yönde etkileyerek insanların daha dinç, dinamik, mutlu ve huzurlu olmalarına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle yerleşim alanlarında biyoiklimsel konfor açısından uygun alanların belirlenmesi önem taşımaktadır. Biyoiklimsel konfor uygunluk durumu haritalarına göre, araştırma alanında nisan başından mayıs sonuna kadar ve ekim başından kasım sonuna kadar, bir başka deyişle yılın dört ayında uygun biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaktadır. Mayıs (%98.2) ve ekim (%97.4) aylarında araştırma alanının tamamına yakını uygun biyoiklimsel konfor koşullarına sahip olurken, nisan (%11) ve kasım (%0.3) aylarında araştırma alanının küçük bir bölümü uygun biyoiklimsel konfor koşullarına sahiptir. En uzun (dört ay) süreli uygun biyoiklimsel konfor koşulları Muratpaşa ilçesinde oluşmaktadır. Sonrasında sırasıyla Kepez, Konyaaltı ve Aksu ilçelerinde üç ay, Döşemealtı ve Kemer ilçelerinde iki ay süren uygun biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaktadır.

Matzarakis vd. (2008) ve Mirza (2023) tarafından, ılık ve serin ısı algı tolere edilebilir düzey olarak değerlendirilmiştir. Buna göre araştırma alanında, şubat başından

haziran sonuna kadar ve eylül başından aralık sonuna kadarki süreci kapsayan yılın dokuz ayında tolere edilebilir düzeyde biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaktadır. Tolere edilebilir düzeydeki biyoiklimsel konfor koşulları mart (%98.9), nisan (88.9), haziran (99.9), eylül (99.6) ve kasım (99.6) aylarında araştırma alanının tamamına yakını kapsarken, şubat (%7.6), mayıs (%1.7), ekim (%2.5) ve kasım (%1) aylarında araştırma alanının küçük bir bölümünü kapsamaktadır. En uzun (dokuz ay) süreli tolere edilebilir düzeydeki biyoiklimsel konfor koşulları Konyaaltı ve Muratpaşa ilçelerinde oluşmaktadır. Sonrasında sırasıyla Kepez ilçesinde sekiz ay, Aksu ilçesinde altı ay, Döşemealtı ve Kemer ilçelerinde beş ay süren tolere edilebilir düzeydeki biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaktadır. Matzarakis vd. (2008) ve Mirza (2023)'ün yaklaşımıyla araştırma alanın güneyinde Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez ilçe sınırlarının kesiştiği bölgede konforlu aralıkla birlikte dokuz aya varan kabul edilebilir düzeyde termal konfor koşullarının olduğu söylenebilir.

Araştırma alanında aralık başından mart sonuna kadar ve temmuz başından eylül sonuna kadarki süreci kapsayan yılın yedi ayında biyoiklimsel konfor koşulları bozulmaktadır. Dış mekân termal konfor koşullarının bozulması halk sağlığını ve yaşam kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir (Krüger ve Rossi 2011; Huang vd. 2019). Planlamalarda biyoklimatik faktörlerin ön planda tutulması uzun vade de sürdürülebilir ve konforlu şehirlerin ortaya çıkmasında etkili olacaktır (Roshan vd. 2022). Uygun olmayan biyoiklimsel konfor koşulları ocak, temmuz ve ağustos aylarında araştırma alanının tamamını, aralık (%98.9) ve şubat (%92.3) aylarında araştırma alanının büyük bir bölümünü kapsarken, mart (%1) ve eylül (%0.3) aylarında araştırma alanının küçük bir bölümünü kapsamaktadır. En uzun (altı ay) süreli uygun olmayan biyoiklimsel konfor koşulları Döşemealtı, Kepez ve Muratpaşa ilçelerinde oluşmaktadır. Sonrasında Aksu, Kemer ve Konyaaltı ilçelerinde beş ay süren uygun olmayan biyoiklimsel konfor koşulları oluşmaktadır. Mirza (2023)'ün 13.1 ile 29 °C aralığındaki FES değerlerini konforlu ve bu aralığın dışındaki FES değerlerini konforsuz olarak değerlendirdiği çalışmada elde ettiği sonuçlar, araştırma alanında elde edilen uygun biyoiklimsel konfor sonuçları ile farklılık göstermektedir. Araştırma alanında uygun biyoiklimsel konfor koşulları nisan başından mayıs sonuna kadar ve ekim başından kasım sonuna kadarki süreçte toplam dört ay oluşurken, Mirza (2023)'ün çalışmada nisan başından haziran sonuna kadar ve ekim başından kasım sonuna kadarki süreçte toplam beş ay oluşmuştur. Çalışkan (2012)'inde belirttiği gibi Türkiye'nin matematiksel konumuna bağlı olarak kış mevsiminde (aralık, ocak ve şubat aylarında) güneşten daha az ve daha kısa süre enerji alması, kuzeyden gelen soğuk ve yağışlı hava kütlelerinin de etkili olması nedeniyle, kış aylarında konforlu koşullar oluşmamaktadır. Ancak Şensoy vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, Antalya'da saatlik iklim verileri kullanılarak FES indeksiyle hesaplanan biyoiklimsel konfor çalışmada, kış mevsiminde sabah saatlerinde soğuk, öğle saatlerinde serin ve akşam saatlerinde tekrar soğuk ısı algının olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, yaz mevsiminde sıcak ve çok sıcak ısı algılarının olduğu, mayıs ve ekim aylarında konfor koşullarının olduğu, mart ayında saat 10:00-12:00 arasında, kasım ayında da saat 10:00-17:00 arasında konfor koşullarının olduğu belirtilmiştir.

İkinci derece öneme sahip kriter ağırlığı, %17.1 oranı ile su kayaklarına yakınlık kriterinde tespit edilmiştir. AHP kullanarak uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bazılarında su kayaklarına yakınlık kriterinin ağırlığı Ceylan ve

Yılmaz (2020)'nin çalışmasında %14.6, Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %8.0, Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmasında %7.9, Konaklı (2011)'in çalışmasında %6.6, Ustaoglu ve Aydınoğlu (2020)'nin çalışmasında %4.6, Esen (2019)'un çalışmasında %3, Özşahin ve Kaymaz (2015)'in çalışmasında %3.5 olarak bildirilmiştir. Araştırmada elde edilen su kaynaklarına yakınlık kriterinin ağırlığı, AHP kullanarak uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan çalışmalardan yüksek değere sahip olarak farklılık göstermiştir. Literatürde de belirtildiği gibi, insanoğlu yerleşik hayat geçiş yaptığı günden beri yerleşim yerlerini belirlerken, yerleşecekleri mekânın özellikle su kaynaklarına ve nehirlerle yakın olmasına her zaman öncelik vermiştir (Bülbül 2016; Akoğlu 2019). Dünya genelinde ve ülkemizde, birçok yerleşim yeri, su kaynakları ve nehirlerin çevresine konumlanmıştır (Özdemir 1996). Su kaynakları ve nehir kıyıları, insan hayatının devamlılığı için tatlı su ihtiyacını karşılamak, yaşanılabilir iklimsel özellikler sunması (Kejanlı 2005), çeşitli bitki ve hayvan türlerini barındırması, tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesine olanak sağlaması (Tromboni ve Dodds 2017; Roy vd. 2018), nehirler üzerinde taşımacılığın yapılmasıyla ekonomiyi canlandırması, bazen de yerleşim yerini dışarıdan gelecek tehditlere karşı korunaklı kılması (Bülbül 2016), nüfusun bir araya toplanmasına olanak sağlaması gibi nedenlerden dolayı öncelikli olarak tercih edilmiştir.

Üçüncü derece öneme sahip kriter ağırlığı, %12.8 oranı ile AKKS kriterinde tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen AKKS kriterinin ağırlığı, AHP kullanarak uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan Akten (2008), Konaklı (2011), Aysu (2013) ve Ardahanlıoğlu vd. (2020) ve Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmalarında en yüksek öneme sahip kriter olmuştur. AKKS kriterinin ağırlığı Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmasında %31.5 oranı ile araştırmada elde edilen AKKS kriterinin ağırlığından yüksek, Ceylan ve Yılmaz (2020)'nin çalışmasındaki %12.1 oranı ile benzer, Ustaoglu ve Aydınoğlu (2020)'nin çalışmasında %4.6, Esen (2019)'un çalışmasında %5.8, Özşahin ve Kaymaz (2015)'in çalışmasında %3.4 oranı ile araştırmada elde edilen orandan düşüktür. Toprağın vazgeçilemez ve tarımsal üretim için sınırlı kaynak olması nedeniyle verimli tarım arazilerinin tarım dışı kullanımının önlenmesi (Topçu 2012), sürdürülebilir arazi kullanımının sağlanabilmesi (AbdelRahman vd. 2016), geri dönüşümü olmayan arazi kullanımının oluşmaması (Yakar 2013) ve doğal kaynaklardan koruma-kullanma dengesi içerisinde maksimum faydanın sağlanabilmesi (Demirel ve Şenol 2019) için AKKS yerleşim yeri planlamasında önem teşkil etmektedir. Arazi kullanım kabiliyet sınıfı uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanının %45.2'si yerleşim yeri için uygun, %12.1'i uygun olabilecek potansiyele sahip ve %42.3'ü yerleşim yeri için uygun değildir. Mekânsal büyüklük açısından araştırma alanında yerleşim yeri olabilecek uygun araziler merkez beş ilçe kapsamında en fazla Kepez ilçesinde (%18.2) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%1.1) yayılım göstermiştir. Yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip araziler ise en fazla Aksu ilçesinde (%6.4) yayılım gösterirken, en az Döşemealtı ilçesinde (%0.1) yayılım göstermiştir. Yerleşime uygun olmayan araziler en fazla Kepez ve Aksu ilçelerinde (%10.3) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%5.6) yayılım göstermiştir.

Dördüncü derece öneme sahip kriter ağırlığı, %10.6 oranı ile bakı kriterinde tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bakı kriterinin ağırlığı, AHP kullanarak uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bazıları ile farklılık göstermiştir. Bakı kriterinin ağırlığı Konaklı (2011)'in çalışmasında %8.0, Esen (2019)'un çalışmasında

%7.6, Akten (2011)'in çalışmasında %7.0, Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %7.0, Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmasında %4.4, Özşahin ve Kaymaz (2015)'in çalışmasında %2.3 ile araştırmada elde edilen bakı kriterinin ağırlığından düşük orana sahiptir. Bakı bir arazi parçasının eğime bağlı olarak ana ve ara yönlerle doğru baktığı yönü ifade ettiği için sıcaklık, yağış, ışıqlanma ve evapotranspirasyon bakımından yönlerine göre farklılıklar oluşturmaktadır (Tozar 2006). Bakı faktörü, güneş ışınlarının geliş açısını ve aydınlanma süresini etkilediğinden dolayı güneşten alınan enerji miktarı arazinin bakısına göre farklılık göstermektedir (Özdemir vd. 2016). Araştırma alanında güney bakarlı arazilerin, kuzey bakarlı arazilerden daha sıcak olması, güney bakarlı arazileri yerleşmeye daha elverişli hale getirmiştir. Yerleşim yeri seçimlerinde genellikle güneşlenmenin fazla olduğu mekânlar tercih edildiğinden dolayı, yerleşim alanlarının belirlenmesinde güney bakarlı alanlar kuzey bakarlı alanlardan daha uygun olmaktadır (Değerliyurt 2014; Ardahanlıoğlu vd. 2020). Bakı uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanın %43.3'ü yerleşim yeri için uygun, %45.6'sı uygun olabilecek potansiyele sahip ve %10.2'si yerleşim yeri için uygun değildir. Mekânsal büyüklük açısından araştırma alanında yerleşim yeri olabilecek uygun araziler merkez beş ilçe kapsamında en fazla Kepez ilçesinde (%14.7) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%3.6) yayılım göstermiştir. Yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip araziler ise en fazla Kepez ilçesinde (%13.6) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%3.7) yayılım göstermiştir. Yerleşime uygun olmayan araziler en fazla Kepez ilçesinde (%2.9) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%0.9) yayılım göstermiştir.

Beşinci derece öneme sahip kriter ağırlığı, %10.2 oranı ile litoloji kriterinde tespit edilmiştir. Aştırmada elde edilen litoloji kriterinin ağırlığı, AHP kullanarak uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bazıları ile farklılık göstermiştir. Litoloji kriterinin ağırlığı Akten (2011)'in çalışmasında %26.8, Aysu (2013)'ün çalışmasında %23.5, Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %22.0, Konaklı (2011)'in çalışmasında %20.9, Ceylan ve Yılmaz (2020)'nin çalışmasında %12.1 oranı ile araştırmada elde edilen litoloji kriterinin ağırlığından yüksek orana sahipken, Aşur ve Alphan (2017)'nin çalışmasında %3.9, Esen (2019)'un çalışmasında %3.4 oranı ile araştırmada elde edilen litoloji kriterinin ağırlığından düşük orana sahiptir. Litolojik haritalar yüzeye yakın kaya birimlerinin mekânsal dağılımı hakkında bilgi verdiği için litolojik sınıflandırma, yerleşim yeri seçiminde zemin stabilitesi üzerinde etkili olmaktadır (Doğru ve Yücel 2017). Litoloji uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanın %9.4'ü yerleşim yeri için uygun, %59.9'u uygun olabilecek potansiyele sahip ve %30.2'si yerleşim yeri için uygun değildir. Mekânsal büyüklük açısından araştırma alanında yerleşim yeri olabilecek uygun araziler merkez beş ilçe kapsamında en fazla Konyaaltı ilçesinde (%6.7) yayılım gösterirken, en az Döşemealtı ilçesinde (%2.4) yayılım göstermiştir. Yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip araziler ise en fazla Kepez ilçesinde (%30.5) yayılım gösterirken, en az Konyaaltı ilçesinde (%4.6) yayılım göstermiştir. Yerleşime uygun olmayan araziler en fazla Aksu ilçesinde (%14.3) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%1.4) yayılım göstermiştir.

Altıncı derece öneme sahip kriter ağırlığı, %9.7 oranı ile yükselti kriterinde tespit edilmiştir. Aştırmada elde edilen yükselti kriterinin ağırlığı, AHP kullanarak uygun yerleşim yeri belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların bazıları ile farklılık göstermiştir. Yükselti kriterinin ağırlığı Ceylan ve Yılmaz (2020)'nin çalışmasında %14.6, Konaklı (2011)'in çalışmasında %10.7 oranı ile araştırmada elde edilen yükselti kriterinin

ağırlığından yüksek orana sahipken, Esen (2019)'un çalışmasında %8.8, Özşahin ve Kaymaz (2015)'in çalışmasında %5.4, Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %5.0, Akten (2011)'in çalışmasında %4.5, Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmasında %4.4, Aşur ve Alphan (2017)'nin çalışmasında %3.5 oranı ile araştırmada elde edilen yükselti kriterinin ağırlığından düşük orana sahiptir. Yükselti, iklime etki ederek yerleşim yerlerinin seçimine dolaylı olarak yansımaktadır (Özdemir 1996). Deniz seviyesinden yükseklik arttıkça sıcaklık, yağış miktarı, hava nemi ve rüzgâr gibi iklimatik faktörlerde değişkenlik göstermektedir (Tozar 2006). Bu yüzden dünya nüfusunun çoğunluğunun bulunduğu ılıman kuşakta, yükseltinin artışına bağlı olarak yerleşim yerlerinin de azaldığı görülmektedir. Ancak tropikal bölgelerde ise, aşırı sıcak ve nemden dolayı yerleşim alanları yükseltisi 2000 m ve üzerindeki yerlerde tercih edilmektedir (Değerliyurt 2014; Ardahanlıoğlu vd. 2020). Yükselti uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanın %97.7'si yerleşim yeri için uygun ve %1.9'u uygun olabilecek potansiyele sahiptir. Mekânsal büyüklük açısından araştırma alanında yerleşim yeri olabilecek uygun araziler merkez beş ilçe kapsamında en fazla Kepez ilçesinde (%31.1) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%8.3) yayılım göstermiştir. Yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip araziler ise en fazla Konyaaltı ilçesinde (%1.4) yayılım gösterirken, en az Döşemealtı ilçesinde (%0.5) yayılım göstermiştir.

Yedinci derece öneme sahip kriter ağırlığı, %8.4 oranı ile eğitim kriterinde tespit edilmiştir. Eğitim kriterinin ağırlığı Aysu (2013)'ün çalışmasında %16.7, Akten (2011)'in çalışmasında %15.6, Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %15.0, Esen (2019)'un çalışmasında %14.5, Konaklı (2011)'in çalışmasında %12.3, Ceylan ve Yılmaz (2020)'nin çalışmasında %12.1 oranı ile araştırmada elde edilen eğitim kriterinin ağırlığından yüksek, Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmasında %8.5 oranı ile araştırmada elde edilen eğitim kriterinin ağırlığı ile benzer, Aşur ve Alphan (2017)'nin çalışmasında %6.9, Özşahin ve Kaymaz (2015)'in çalışmasında %5.9 oranı ile araştırmada elde edilen eğitim kriterinin ağırlığından düşük orana sahiptir. Arazi eğiminin artışı, genellikle ulaşım, yerleşim ve tarım faaliyetlerini kısıtlayan önemli bir etkidir (Yılmaz vd. 2023). Eğitim, yerleşim alanlarının gelişiminde özellikle şehirlerin büyüme doğrultusu ve ulaşım hatlarının şekillenmesinde etkili olmaktadır (Değerliyurt 2014). Düz alanlarda genellikle toplu bir yerleşim dokusu yer alırken, arazi eğiminin arttığı yamaçlarda yerleşimler daha dağınık bir yapı sergilemektedir (Yılmaz vd. 2023). Eğitim değerlerinin artması yerleşim alanlarının belirlenmesinde kısıtlayıcı bir etki oluşturmakta ve McBride, yerleşime uygunluk yönünden en uygun eğitim aralığının %0-2 arası olduğunu ve %24'ün üzerindeki eğime sahip alanların yerleşim alanı olmaya uygun olmadığını belirtmiştir (Değerliyurt 2014; Ardahanlıoğlu vd. 2020). Aynı zamanda, yerleşim yeri seçiminde arazinin eğimi, yapılaşma maliyetini etkilemesi, bazı teknik altyapı sorunlarına neden olması ve mikro klima alanı oluşturması nedeniyle önem teşkil etmektedir (Tüdes ve Yiğiter 2010; Çavuş 2014). Yerleşim yerinde eğimin az olması drenaj vb. alt yapı sorunlarına neden olurken, eğimin fazla olması da yapı masraflarını arttırmakta (Turoğlu 1998) ve ulaşım zorluklarını beraberinde getirmektedir (Tüdes ve Yiğiter 2010; Çavuş 2014). Eğitim uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanın %44.4'ü yerleşim yeri için uygun, %44.2'si uygun olabilecek potansiyele sahip ve %11.0'i yerleşim yeri için uygun değildir. Mekânsal büyüklük açısından araştırma alanında yerleşim yeri olabilecek uygun araziler merkez beş ilçe kapsamında en fazla Kepez ilçesinde (%14.6) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%4.0) yayılım göstermiştir. Yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip araziler ise en fazla Kepez

ilçesinde (%15.9) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%4.0) yayılım göstermiştir. Yerleşime uygun olmayan araziler en fazla Konyaaltı ilçesinde (%6.4) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%0.3) yayılım göstermiştir.

Sekizinci derece öneme sahip kriter ağırlığı, %7.3 oranı ile mevcut arazi kullanımı kriterinde tespit edilmiştir. Mevcut arazi kullanımı kriterinin ağırlığı Ünlü ve Özdemir (2022)'nin çalışmasında %31.5, Ceylan ve Yılmaz (2020)'nin çalışmasında %17.0, Aşur ve Alphan (2017)'nin çalışmasında %10.5, Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %10.0 oranı ile araştırmada elde edilen mevcut arazi kullanımı kriterinin ağırlığından yüksek, Esen (2019)'un çalışmasında %5.1 oranı ile araştırmada elde edilen mevcut arazi kullanımı kriterinin ağırlığından düşük orana sahiptir. Mevcut arazi kullanımı uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanının %15.5'i yerleşim yeri için uygun, %44.5'i uygun olabilecek potansiyele sahip ve %39.9'u yerleşim yeri için uygun değildir. Mekânsal büyüklük açısından araştırma alanında yerleşim yeri olabilecek uygun araziler merkez beş ilçe kapsamında en fazla Kepez ilçesinde (%5.6) yayılım gösterirken, en az Aksu ilçesinde (%1.4) yayılım göstermiştir. Yerleşim yeri olabilecek potansiyele sahip araziler ise en fazla Aksu ilçesinde (%16.0) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%3.0) yayılım göstermiştir. Yerleşime uygun olmayan araziler en fazla Konyaaltı ilçesinde (%14.4) yayılım gösterirken, en az Muratpaşa ilçesinde (%0.5) yayılım göstermiştir.

En düşük öneme sahip kriter ağırlığı, %5.3 oranı ile drenaj kriterinde tespit edilmiştir. Drenaj kriterinin ağırlığı Akten (2011)'in çalışmasında %5.4 ve Ardahanlıoğlu vd. (2020)'nin çalışmasında %5.0 oranı ile araştırmada elde edilen drenaj kriterinin ağırlığı ile benzer orana sahiptir. Drenaj kriteri uygunluk durumu haritasına göre, araştırma alanının %93.3'ü yerleşim yeri için uygun olurken, %6.4'ü yerleşim yeri için uygun değildir. Drenaj açısından sorunu olmayıp yerleşime en fazla uygunluğun olduğu araziler Kepez ilçesinde (%31.1) yer alırken, en fazla drenaj sorunun olduğu araziler Aksu ilçesinde (%4.7) yer almaktadır.

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin araştırma alanında uygulanması sonucunda, araştırma alanının %20.8'i yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluşurken, %37.1'i önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluşmakta ve %40.9'u yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. Veri setlerinde yer alan verilerin farklı zamanlarda ve farklı yöntemlerle idari sınırlara göre üretilmesi ve araştırma alanı sınırının mikro havzalarla belirlenmesi veri eksikliğine neden olmuştur. Eksik veri nedeniyle araştırma alanının %1.2'si değerlendirilememiştir. Biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri uygunluk durumunun araştırma alanı içerisinde yer alan ilçelere göre dağılımı değerlendirildiğinde, en fazla uygunluğun Konyaaltı (%30.2) ilçesinde, en az uygulunun ise Kepez (%11.2) ilçesinde olduğu tespit edilmiştir. Potansiyel uygunluğa sahip alanlar ise en fazla Muratpaşa (%49.4) ilçesinde, en az da Döşemealtı (%34.2) ilçesinde yer almaktadır. Uygun olmayan alanlar ise en fazla Kepez (%53.6) ilçesinde, en az da Kepez (%31.6) ilçesinde yer almaktadır.

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin araştırma alanında uygulanması sonucunda, araştırma alanında varolan mevcut yerleşim yerlerinin %58.2'sinin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, %35.8'inin biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve %6.0'sının

biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir. Mevcut yerleşim yerlerinin ilçelere göre dağılımı değerlendirildiğinde, en fazla uygunluğun Döşemealtı (%76.0) ilçesindeki yerleşim alanlarında, en az uygunluğun ise Muratpaşa (%45.9) ilçesindeki yerleşim alanlarında olduğu tespit edilmiştir. Potansiyel uygunluğa sahip alanlar ise en fazla Muratpaşa (%48.7) ilçesindeki yerleşim alanlarında, en az da Döşemealtı (%21.4) ilçesindeki yerleşim alanlarında yer almaktadır. Uygun olmayan alanlar ise en fazla Konyaaltı (%16.4) ilçesindeki yerleşim alanlarında, en az da Kepez (%2.0) ilçesindeki yerleşim alanlarında yer almaktadır.

Ülkemizdeki güncel mevzuat hükümlerine göre tarım alanları, ormanlık alanlar, kıyı alanları, içme suyu havzaları, riskli alanlar ve korunan alanlarda yerleşim yeri planlamasını kısıtlayıcı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlere göre, araştırma alanında tarım alanlarının olduğu bazı bölgelerde, uygunluk haritasında yerleşim yeri için uygun koşullar oluşmaktadır. Ancak, 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 8. maddesi gereğince "Tarım arazileri, 3/7/2005 tarihli ve 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda belirtilen izinler alınmadan; tarımsal amaç dışında kullanılamaz, planlanamaz, köy ve/veya mezraların yerleşik alanı ve civarı veya yerleşik alan olarak tespit edilemez." hükmü ile tarım arazilerinin doğrudan tarımsal amaç dışında kullanılması engellenerek yasal önlem alınmıştır. Bu kapsamda, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nun 13. maddesinde "Mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazileri tarımsal üretim amacı dışında kullanılamaz." hükmü yer almaktadır. Ancak, ilgili madde de bu alanlar ihtiyaç halinde toprak koruma projelerine uyulması kaydıyla izne tabi olarak tarım dışı kullanıma açılabilmektedir. 24.07.2009 tarih ve 27298 No'lu Resmi Gazete'de yayımlanan Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Arazi Toplulaştırmasına ilişkin Tüzük'te belirtildiği üzere tarım dışında kullanılacak tarım arazilerinde öncelik sırasında önce marjinal tarım arazilerinin kullanılması, yetersiz kalması durumunda bu Tüzüğün 9. maddesinde yer alan istisnalar doğrultusunda sırasıyla ekonomik ömrünü tamamlamış verim alınamayan dikili tarım arazileri, özel ürün arazileri ve mutlak tarım arazileri kullanılabilmektedir.

Yerleşim yerinin belirlenmesindeki bir diğer yasal kısıtlayıcı faktör korunan alanlardır. 1. ve 2. derece sit alanları, Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinin 17. maddesinde "Gelişmesi kısıtlanacak veya özel koşullara sahip alanlar" kapsamında yer almakta ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 9. maddesine göre yerleşim yeri olarak kullanılamamaktadır. Ancak, 3. derece sit alanlarında koruma-kullanma kararları doğrultusunda yeni düzenlemelere izin verilmektedir. 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 14. Maddesine göre korunan alanlarda var olan yerleşim sahaları dışında yeni yerleşim yerleri açılamamaktadır. Ancak savunma sistemi için ihtiyaç duyulduğunda ve kamu yararı için bir zorunluluk olduğunda, yerleşim yeri olarak kullanılabilmesine Bakanlık tarafından izin verilebilmektedir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinin 17. maddesinde "Gelişmesi kısıtlanacak veya özel koşullara sahip alanlar" kapsamında yer alan bir diğer kısıtlayıcı faktör ise durgun ve akarsu kaynaklarına yönelik kısıtlamalardır. Kıyı alanlarında 3621 Sayılı Kıyı Kanunu'nun 4. Maddesinde "Sahil şeridinde yapılacak yapılar kıyı kenar çizgisine en fazla 50 m yaklaşabilir." hükmü yer almaktadır ve bu alanlarda için yine aynı kanununda gezinti alanları, dinlenme ve rekreatif alanlar ve yaya yollarının düzenlenebileceği belirtilmektedir. Ancak kıyı alanlarında, kanun çıktıktan sonraki süreçte üzerinde

yapılaşma yoksa yeni yapılacak yerleşim yeri planlamalarında, Kanunun 16. maddesine istinaden sahil şeridinin en az 100 m olması gerekmektedir. 28/10/2017 tarih ve 30224 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliğin 9. maddesinde Mutlak koruma alanı, “içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan tabii göl, baraj gölü ve göletlerin, maksimum su seviyesinden itibaren yatayda 300 metre genişliğindeki kara alanı” şeklinde tanımlanmış ve bu alan içerisinde hiçbir faaliyete izin verilmemektedir. Ancak 700 metreden itibaren, sınırlı ve kontrollü bir şekilde yerleşime izin verilmektedir. 6831 Sayılı Orman Kanunu’na göre orman alanlarının yerleşim yeri olarak kullanılması yasaktır. Ancak, bu kanunun 19.04.2018 tarihinde yapılan 16. ek maddesine göre orman olarak muhafazasında bilim ve fen bakımından hiçbir yararı olmayan ve orman vasfını kaybetmiş alanlar ile üzerinde yerleşim yeri bulunan alanların orman dışı kullanımı yapılabilmektedir. Bu alanların yerleşim yeri olarak kullanılabilmesi Cumhurbaşkanınca belirlenecek usul ve esaslara göre yapılabilmektedir. Ayrıca MTA verilerine göre, araştırma alanında aktif fay hattı olmamasına karşın, Antalya kent merkezi çevresindeki fay hatlarında oluşabilecek depremlerden etkilenebileceği için 2. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır (Dipova ve Cangir 2011). Yasal ve yönetsel kısıtlayıcı faktörlerin zamansal olarak kısıtlılık durumlarının değişkenlik göstermesi ve kendi içerisinde istisnaları içermesi gibi nedenlerden dolayı, araştırmada bu faktörler maskelenmemiştir. Ancak araştırmada kullanılan yöntemde bu faktörlere, en düşük uygunluk değeri verilmiştir. Uygulayıcılar tarafından araştırma modelinin kullanılması tercih edildirse, uygulandığı zamanda yürürlükte olan mevzuat hükümlerine göre kısıtlayıcı faktörlerin sürece dahil edilmesi ve bu faktörlerin uygunluk haritasından maskelenmesi ile nihai uygunluk haritasının elde edilerek kullanılması gerekmektedir.

6. SONUÇLAR

Doğal kaynakların koruma-kullanma dengesi gözetilerek yaşanılabilir uygun yerleşim yerlerinin belirlenmesi sürecinde hava sıcaklığı, nem, rüzgâr hızı ve bulutluluktan oluşan iklim elemanlarının tek başlarına birer parametre olarak kullanılmasının yerleşim yeri planlamasında yeterli olmayacağı düşüncesiyle, araştırmada bu parametrelerle birlikte zamansal, mekânsal ve insana bağlı olan kişisel parametrelerin hepsinin birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilen bir dizi analizler sonucunda insanların bulundukları ortamın havasıyla ilgili hislerini ifade eden biyoiklimsel konforun yerleşim alanlarının belirlenmesi sürecine dahil edilmesiyle, bilimsel niteliğe sahip uygulanabilir bir araştırma modeli ortaya konulmuştur. Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modeli ile insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirdiği yerleşim alanlarının belirlenmesi sürecinde, iklimin insanların algıladığı haliyle yerleşim yeri planlama süreçlerine ve analizlerine dahil edilmesi sağlanarak literatüre katkı sağlanmıştır.

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin Antalya kent merkezi ve yakın çevresini kapsayan 104829.3 ha (30 m mekânsal çözünürlüklü raster veride 104834.4 ha) büyüklüğündeki alanda uygulanması sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa iklim tipinde yer alan Antalya kent merkezi ve yakın çevresinin biyoiklimsel konfor odaklı uygun yerleşim yerini belirlemeye yönelik yapılan uygulamada FES indeksi kullanılarak elde edilen aylık biyoiklimsel konfor bulgularına göre, araştırma alanında zamansal ve mekânsal olarak ısı algı farklılıklarının mevsimsel düzeyde ve özellikle mevsim geçişlerinde olduğu tespit edilmiştir. Mekânsal ısı algı farklılıklarında mekânın fiziksel özelliklerinin etkili olduğu, zamansal farklılıklarda ise mevsimsel geçişlerin ve meteorolojik şartların etkili olduğu düşünülmektedir. Mekânsal dağılımın farklılığı ile ilgili literatürde çokça karşılaşılan kentsel özelliklerin etkili olabileceği düşünülmektedir. Kent ortamında kentsel ısı adası oluşumuna neden olan hem atmosferik kirleticilerin yoğunluğu hem de kaplı yüzeylerin fazla oluşu kentsel ortamda sıcaklık artışıyla beraber biyoiklimsel konforlu bölgelerin sıcaklık stresine daha fazla maruz kalmasına neden olmaktadır. Bunun karşılığında kentsel yeşil alanların ve kırsal alanların termal açıdan sağladığı olumlu özellikler ise, yine insan biyoiklimsel konforuna olumlu etkiler yapmaktadır.

Biyoiklimsel konforun yerleşim yeri için uygunluk durumu sonuçlarına göre, uygun biyoiklimsel konfor koşullarının araştırma alanında en az iki ay, en fazla dört ay süreyle olduğu, tolere edilebilir düzeydeki biyoiklimsel konfor koşullarının ise araştırma alanında en az yedi ay, en fazla dokuz ay süreyle olduğu, uygun olmayan biyoiklimsel konfor koşullarının da araştırma alanında en az beş ay, en fazla yedi ay süreyle olduğu tespit edilmiştir. Biyoiklimsel konfor koşullarının uygunluğu araştırma alanında yaz ve kış mevsimlerinde homojen bir dağılım gösterirken, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde heterojen bir dağılım göstermiştir. Heterojenlik mekânsal dağılımda gözlemlenmiştir. Araştırma alanında yer alan ilçelerin biyoiklimsel konfor açısından uygunluk durumu sonuçlarına göre, Aksu ilçesinde biyoiklimsel konforun üç ay sürdüğü, altı ay süreyle tolere edilebildiği ve beş ay süreyle de uygun olmadığı tespit edilmiştir. Döşemealtı ve Kemer ilçelerinde biyoiklimsel konforun iki ay sürdüğü, beş ay süreyle tolere edilebildiği ve beş ay süreyle de uygun olmadığı tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde

biyoiklimsel konforun üç ay sürdüğü, sekiz ay süreyle tolere edilebildiği ve altı ay süreyle de uygun olmadığı tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde biyoiklimsel konforun üç ay sürdüğü, dokuz ay süreyle tolere edilebildiği ve beş ay süreyle de uygun olmadığı tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde biyoiklimsel konforun dört ay sürdüğü, dokuz ay süreyle tolere edilebildiği ve altı ay süreyle de uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan dokuz kriterin Saaty (1980) tarafından belirlenen ikili karşılaştırma ölçeğine bağlı alınarak tutarlılık oranı ($CR < 0.10$) kabul edilebilir olan 20 uzman tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinin AHS ile değerlendirilmesi sonucunda, en yüksek öneme sahip uygunluk katsayısı %18.6 ile biyoiklimsel konfor kriterinde tespit edilmiştir. En düşük öneme sahip uygunluk katsayısı, %5.3 oranındaki uygunluk katsayısı ile drenaj kriterinde tespit edilmiştir. Diğer kriterlerin uygunluk katsayıları önem derecelerine göre su kaynaklarına yakınlık (%17.1), AKKS (%12.8), bakı (%10.6), yükselti (%9.7), eğim (%8.4) ve mevcut arazi kullanımı kriteri (%7.3) şeklinde sıralanmaktadır.

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modelinin araştırma alanında uygulanması sonucunda, araştırma alanının %20.8'ini oluşturan 21844.4 ha arazinin yerleşim yeri olmaya uygun arazilerden oluştuğu, araştırma alanının %37.1'ini oluşturan 38853.4 ha arazinin önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip arazilerden oluştuğu ve araştırma alanının %40.9'unu oluşturan 42873.0 ha arazinin yerleşim yeri olmaya uygun olmayan arazilerden oluştuğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma alanında yer alan ilçelerin biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu sonuçlarına göre Aksu ilçesinde, 6599.6 ha arazinin uygun, 9583.7 ha arazinin uygun olabilecek potansiyele sahip, 7459.6 ha arazinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinde, 3860.4 ha arazinin uygun, 5751.7 ha arazinin uygun olabilecek potansiyele sahip, 7228.4 ha arazinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Kemer ilçesinde, 135.3 ha arazinin uygun, 206.8 ha arazinin uygun olabilecek potansiyele sahip, 173.3 ha arazinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde, 3651.9 ha arazinin uygun, 11462.6 ha arazinin uygun olabilecek potansiyele sahip, 17460.9 ha arazinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde, 6456.8 ha arazinin uygun, 7597.4 ha arazinin uygun olabilecek potansiyele sahip, 7344.5 ha arazinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde, 1140.4 ha arazinin uygun, 4251.2 ha arazinin uygun olabilecek potansiyele sahip, 3206.4 ha arazinin uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında oluşturulan biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri belirleme modeli uygulanarak elde edilen sonuçlar, araştırma alanında varolan mevcut yerleşim yerleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda mevcut yerleşim yerlerinin %58.2'sini oluşturan 9234.6 ha yerleşim alanının biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olduğu, mevcut yerleşim yerlerinin %35.8'ini oluşturan 5684.2 ha yerleşim alanının biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından önlem alınarak yerleşime uygun olabilecek potansiyele sahip olduğu ve mevcut yerleşim yerlerinin %6.0'sını oluşturan 950.2 ha yerleşim alanının biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Araştırma alanındaki yerleşim yerlerinin ilçeler özelinde elde edilen biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri uygunluk durumu sonuçlarına göre, Aksu ilçesinde yer alan

1416.5 ha büyüklüğündeki yerleşim yerinin 729.4 ha'nın uygun, 486.6 ha'nın uygun olabilecek potansiyele sahip ve 200.5 ha'nın biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmayan alanlarda yer aldığı tespit edilmiştir. Döşemealtı ilçesinde yer alan 1622.6 ha büyüklüğündeki yerleşim yerinin 1233.4 ha'nın uygun, 347.0 ha'nın uygun olabilecek potansiyele sahip ve 42.2 ha'nın biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmayan alanlarda yer aldığı tespit edilmiştir. Kepez ilçesinde yer alan 5925.2 ha büyüklüğündeki yerleşim yerinin 4013.0 ha'nın uygun, 1794.2 ha'nın uygun olabilecek potansiyele sahip ve 118.0 ha'nın biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmayan alanlarda yer aldığı tespit edilmiştir. Konyaaltı ilçesinde yer alan 1992.2 ha büyüklüğündeki yerleşim yerinin 1001.8 ha'nın uygun, 664.1 ha'nın uygun olabilecek potansiyele sahip ve 326.3 ha'nın biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmayan alanlarda yer aldığı tespit edilmiştir. Muratpaşa ilçesinde yer alan 4912.5 ha büyüklüğündeki yerleşim yerinin 2257.0 ha'nın uygun, 2392.3 ha'nın uygun olabilecek potansiyele sahip ve 263.2 ha'nın biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri açısından uygun olmayan alanlarda yer aldığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak araştırma kapsamında oluşturulan modelinin uygulanması ile bu çalışma, biyoiklimsel konforu odak noktasına alarak yerleşim yerinin belirlenmesinde iklimi insanların algıladığı haliyle yerleşim yeri planlama süreçlerine ve analizlerine dahil ederek Antalya kent merkezi ve yakın çevresi için biyoiklimsel konfora sahip yerleşim yeri uygunluk haritasını üretmiştir. Üretilen haritaya göre Antalya kent merkezi ve yakın çevresinde 21844.4 ha arazinin biyoiklimsel konfor odaklı yerleşim yeri için uygun olduğu ve bu alanın 9234.6 ha'nın mevcut yerleşim alanlarında yer aldığı saptanmıştır. Araştırma alanında iklimle uyumlu ve yaşam kalitesi yüksek sürdürülebilir yerleşim alanlarına ihtiyaç olduğunda kullanılabilecek 12609.8 ha'lık yerleşime uygun alanın olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak uygun alanlar araştırma alanında homojen bir dağılım göstermediği için kentsel ya da kırsal yerleşim yerinin oluşturulmasında dikkatli davranılması gerekmektedir. İklimle bağlı olarak kısmen ya da tamamen uygun olmayan alanlarda özellikle biyoiklimsel konfor koşullarının en fazla bozulduğu yaz mevsiminde, denizden gelen meltemin yerleşim yeri içine kadar girmesine olanak sağlayacak şekilde koridorların oluşturulması, mavi-yeşil altyapı sistemlerinin oluşturulmasıyla yerleşim yerinde mikro iklimin iyileştirilmesi, peyzaj tasarımlarının kentsel mekânların mikro iklim elemanlarından etkin bir şekilde yararlanmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanması ve uygulanması ile yerleşim yerinde yaşayan insanların yaşam kalitesi artırılabilir.

Bu çalışma, yerleşim yeri belirlenmesinde biyoiklimsel konforu temel alan en kapsamlı çalışma olması nedeniyle önem taşımaktadır. Çalışmayı, literatürdeki benzer diğer çalışmalardan ayıran en önemli özelliği, iklimle uyumlu sürdürülebilir yerleşim yerinin belirlenmesinde iklimin insanların algıladığı haliyle yerleşim yeri planlama süreçlerine ve analizlerine dahil edilmesine olanak sağlayan bilimsel niteliğe ve yaygın etkiye sahip uygulanabilir bir araştırma modelini literatüre kazandırmasıdır. Literatüre kazandırılan bu modelin kentsel ve kırsal yerleşim yeri planlaması ve kentsel alan kullanımlarının belirlenmesi başta olmak üzere, insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştireceği alanların planlanmasına yönelik yapılacak olan bütün çalışmalara kaynak teşkil etmesi, doğal iklim koşullarının etkin bir şekilde kullanılması ile enerji tasarrufunun sağlanması, çevre sorunlarının azaltılması, planlanacak alanda yaşayacak insanların yaşam kalitesinin artması, ülke ekonomisine katkı sağlaması ve araştırma

modelinin uygulanmasından elde edilen bulgu ve sonuçların Antalya kent merkezi ve yakın çevresinde yapılacak kentsel ve kırsal yerleşim yeri planlamalarına rehberlik etmesi beklenmektedir. Ancak araştırma kapsamında elde edilen uygunluk haritasında, yasal ve yönetsel kısıtlayıcı faktörlerin ülkelere göre değişkenlik göstermesi ve ülke içerisinde de zamansal olarak bu faktörlerin değişkenlik göstermesi ve kısıtlılık statülerinin değişmesi nedeniyle araştırmadaki analizlerde kısıtlayıcı faktörleri maskelemek yerine, en düşük uygunluk değerleri verilmiştir. Böylece araştırmada, sadece bölgesel bir model oluşturmak yerine, evrensel olarak yaygın etkiye sahip bir model oluşturabilmek için ülkelere ve zamana göre değişkenlik gösteren ve kendi içerisinde istisnaları olan faktörler maskelenmemiştir. Bundan dolayı, uygulayıcılar tarafından araştırma modelinin uygulanacağı yerde, uygulandığı zamanda yürürlükte olan mevzuat hükümlerine göre kısıtlayıcı faktörlerin sürece dahil edilmesi ve bu faktörlerin uygunluk haritasından maskelenmesi ile nihai uygunluk haritasının elde edilerek kullanılması gerekmektedir. Ayrıca bundan sonraki süreçte araştırmacılar, arazi örtüsüne bağlı olarak çok kısa mesafelerde bile mikro iklimlerin oluşması ve bölgedeki meteoroloji istasyonlarının sınırlı olması nedeniyle daha fazla lokasyonda meteorolojik ölçümlerin yapılmasıyla daha yüksek hassasiyete sahip biyoiklimsel konfor haritalarını üretilebilir. Bir diğer durum ise, her ne kadar daha önceki çalışmalarda IDW analizi yaygın olarak kullanılmış olsa da biyoiklimsel konforun mekânsal dağılım haritalarının oluşturulmasında farklı tekniklerin denenmesiyle en iyi mekânsal dağılım yöntemi belirlenebilir. Son olarakta, mevcut yerleşim yerlerinde bozulan biyoiklimsel konfor koşullarının iyileştirilmesi için kentteki mikro iklimlerin tespit edilmesi ve iyileştirilmesine yönelik planlama ve tasarım stratejilerinin geliştirilmesi konularında daha fazla ve detaylı çalışmalar yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Abbasnia, M., Zarabi, M., Zadeh, A. H. and Hasannejad, A. 2018. Recognition and adaptation of climatic areas in Chaharmahal and Bakhtiari province of Iran in terms of tourism climate comfort. *International Review*, (3-4): 35-47.
- Abboud, A., Kastner, J. and Samet, H. 2020. Equal Area Breaks: A Classification Scheme for Data to Obtain an Evenly-colored Choropleth Map. *arXiv preprint arXiv:2005.01653*.
- AbdelRahman, M. A., Natarajan, A. and Hegde, R. 2016. Assessment of land suitability and capability by integrating remote sensing and GIS for agriculture in Chamarajanagar district, Karnataka, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 19(1): 125-141.
- Abudeif, A.M., Abdel Moneim, A.A. and Farrag, A.F. 2014. Multicriteria decision analysis based on analytic hierarchy process in GIS environment for siting nuclear power plant in Egypt. Elsevier, *Annals of Nuclear Energy* 75(2015): 682– 692.
- Adiguzel, F., Cetin, M., Kaya, E., Simsek, M., Gungor, S. and Sert, E.B. 2020. Defining suitable areas for bioclimatic comfort for landscape planning and landscape management in Hatay, Turkey. *Theoretical and Applied Climatology*, 139(3-4): 1493-1503.
- Ahmadi, H. and Ahmadi, F. 2017. Mapping thermal comfort in Iran based on geostatistical methods and bioclimatic indices. *Arabian Journal of Geosciences*, 10(15): 342.
- Ahmadi, H. and Baaghideh, M. 2020. Investigating the potential effects of climate change on deviation of thermal and human bioclimatic conditions in Iran. *Modeling Earth Systems and Environment*, 6(1): 439-453.
- Akbulak, C. 2010. Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Yukarı Kara Menderes Havzası'nın Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2):557-576.
- Akın, A. 2019. Konyaaltı ilçe merkezinin mekansal ve demografik gelişiminin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ile analiz edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 105s.
- Akoğlu, Z. 2019. Türkiye’de Su Kenarı Yerleşmeler: Muğla İli Seydikemer İlçesi Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi Konut Araştırma Ve Uygulama Merkez Müdürlüğü.
- Aksu, G., Güzeller, C.O. and Eser, M.T. 2019. The effect of the normalization method used in different sample sizes on the success of artificial neural network model. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(2): 170-192.
- Akşit, S. ve Duman, C. 2020. Gökpınar Baraj Gölü’nün hissedilen sıcaklık değerleri üzerindeki etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (74): 7-15.
- Akten, M. 2008. Isparta ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 260s.
- Alam, N., Saha, S., Gupta, S. and Chatterjee, A. 2023. Settlement suitability analysis of a riverine floodplain in the perspective of GIS-based multicriteria decision analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(24): 66002-66020.

- Alkan, A. 2023. Yerleşim Yeri Planlama Çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı: Menemen (İzmir) Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 11(2):607-630.
- Alkan, Y. ve Uzun G. 2016. Erdemli kenti mücavir alanı içinde ekolojik kapsamlı alan kullanımı üzerine bir araştırma. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(1): 35-50.
- Alkan, Y. 2006. Erdemli Kenti Mücavir Alanı İçinde Ekolojik Kapsamlı Alan Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 153s.
- Altunkasa, M.F. 1987. Çukurova Bölgesi'nde Biyoklimatik Veriler Kullanılarak Açık ve Yeşil Alan Sistemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 224s.
- Anıt, Y. 2013. Batman ilinin uygun yerleşim alanlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, 92s.
- Anonim 1: İl ve İlçe Yüz Ölçümleri. https://www.tech-worm.com/wp-content/uploads/2019/01/il_ilce_alanlari.pdf [Son erişim tarihi: 24.06.2023].
- Anonim 2: Weahter online. <https://www.havaturkiye.com/weather/maps/city?FMM=1&FYY=2000&LMM=12&LYY=2023&WMO=17300&CONT=trtr®ION=0005&LAND=TU&ART=WDR&R=0&NOREGION=0&LEVEL=162&LANG=tr&MOD=tab> [Son erişim tarihi: 11.12.2023].
- Anonim 3: Türkiye'deki rüzgârlar. Vikipedi, özgür ansiklopedi. https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye%27deki_r%C3%BCzg%C3%A2rlar [Son erişim tarihi: 11.12.2023].
- Anonim 4: <https://www.ntv.com.tr/turkiye/yeni-neslin-boyu-uzuyor,dC9KYwSQik2MwpbgYaqzKA> [Son erişim tarihi: 21.08.2022].
- Antalya Büyükşehir Belediyesi. 2023. Antalya Büyükşehir Belediyesi Nazım Plan Şube Müdürlüğü Arşivi.
- Antalya Valiliği. 2023. Antalya Tarihçesi. <http://www.antalya.gov.tr/tarih---nufus-yapisi> [Son erişim tarihi: 22.09.2023].
- Ardahanlıoğlu, R.Z., Selim S, Karakuş N. ve Cinar İ. 2020. GIS-based approach to determine suitable settlement areas compatible with the natural environment. *Journal of Environmental Science and Management* 23:71–82.
- Arghavani, S., Malakooti, H. and Bidokhti, A.A.A.A. 2020. Numerical assessment of the urban green space scenarios on urban heat island and thermal comfort level in Tehran Metropolis. *Journal of Cleaner Production*, 121183.
- ASHRAE Standard 55-2010. 2013. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. ASHRAE, Atlanta.
- ASHRAE. 1966. Thermal Comfort Conditions (Standard 55-66); ASHRAE: New York, USA.
- ASHRAE. 1981. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy (Standard 55), ASHRAE, Atlanta.

- Aşur, F. ve Alphan, H. 2017. Van Gölü Güney Kıyı alanlarında yerleşim alan kullanım değerlendirmesi ve görsel analiz yaklaşımları. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(4): 223-233.
- Ateş, M. 2024. Akıllı Şehirlerde Erişilebilirlik. *Şura Akademi*, (5):81-88
- Ateş, O., Kiper, T. ve Uzun, O. 2023. The Relationship between Tourism Planning and Bioclimatic Comfort in Rural Areas: The Case of Kofçaz/Kirklareli/Türkiye. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 11(4): 883-896.
- Atik, M., Altan, T. ve Artar, M. 2006. Turizm ve Doğa Koruma “Güney Antalya Bölgesi”: Gelişmeler ve Sonuçları. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 19(2): 165-177.
- Auliciems, A. and Szokolay, S. V., 2007. Thermal Comfort. Plea Note 3 Passive and Low Energy Architecture International, 68s, Australia.
- Ayaşlıgil, T.E. 2020. Landscape Optimal Suitability Analysis Method: The Case of Anamur District//Optimal Peyzaj Uygunluk Analizi Yöntemi: Anamur İlçesi Örneği. *Megaron*, 15(2): 332.
- Aydın, Ö.E. 2012. Osmanlı Döneminde Antalya’da Vakıf ve İmar Çalışmaları. In: *Dünden Bugüne Antalya, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü*, c.1, Antalya, 137s.
- Aysu, A. 2013. Mersin-Mezitli’de Analitik Hiyerarşi Tekniği İle Alan Kullanım Önerilerinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 130s.
- Bağ, F. 2017. Kentsel Alan Kullanımlarının Kayseri Kocasinan İlçesi Örneğinde Ekolojik Açıdan İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 204s.
- Bal, H. 2019. Antalya’nın Tarihsel–Toplumsal-Kentsel Analizi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri*, 5(8): 31-61.
- Bandyopadhyay, S., Jaiswal, R. K., Hegde, V. S., and Jayaraman, V. 2009. Assessment of land suitability potentials for agriculture using a remote sensing and GIS based approach. *International Journal of Remote Sensing*, 30(4): 879-895.
- Başal M. 1974. İznik Gölü ve Çevresi Peyzaj Planlaması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Berköz, E. 1969. Biyoklimatik Konfor Yönünden Tavan Yüksekliğinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bit Method. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 99s.
- Binarti, F., Koerniawan, M.D., Triyadi, S., Utami, S.S. And Matzarakis, A. 2020. A review of outdoor thermal comfort indices and neutral ranges for hot-humid regions. *Urban Climate*, 31: 100531.
- Bölük, E. 2016. Köppen iklim sınıflandırmasına göre Türkiye iklimi. TC Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Brozovsky, J., Corio, S., Gaitani, N. and Gustavsen, A. 2021. Evaluation of sustainable strategies and design solutions at high-latitude urban settlements to enhance outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 244: 111037.

- Bulgan, E. ve Yılmaz, S. 2017. Farklı Kent Dokularının Yaz Aylarında Biyoklimatik Konfora Etkisi: Erzurum Örneği. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(4): 235-242.
- Bülbül, C. 2016. Eski Yakınoğuda Nehirler ve Kentler. *Asia Minor Studies*, 4(8): 28-41.
- Canan, F., Golasi, L., Falasca, S. and Salata, F. 2020. Outdoor thermal perception and comfort conditions in the Köppen-Geiger climate category BSk. One-year field survey and measurement campaign in Konya, Turkey. *Science of the Total Environment*. 738: 140295.
- Cengiz, T., Akbulak, C., Özcan, H. ve Baytekin, H. 2013. Gökçeada’da Opimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tar. Bil. Der.*, 19:148-162.
- Certel, Y.B. 2019. Cumhuriyet’in İlanından Günümüze Antalya’nın Kentsel Gelişiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 199s.
- Ceylan, Ş. ve Yılmaz, I. 2020. Orta ölçekli yerleşime uygunluk planlarının CBS tabanlı analitik hiyerarşi süreci (AHS) kullanılarak hazırlanması: Sivas il merkezi örneği. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(3): 545-558.
- Charnpratheep, K., Zhou, Q. and Garner, B. 1997. Preliminary landfill site screening using fuzzy geographical information systems. *Waste Manage. Res.*, 15(2): 197-215.
- Chen, F.W. and Liu, C.W. 2012. Estimation of the spatial rainfall distribution using inverse distance weighting (IDW) in the middle of Taiwan. *Paddy and Water Environment*, 10(3): 209-222.
- Chen, J., Yang, S. T., Li, H. W., Zhang, B. and Lv, J. R. 2013. Research on geographical environment unit division based on the method of natural breaks (Jenks). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40: 47-50.
- Chen, Y.C. and Matzarakis, A. 2018. Modified physiologically equivalent temperature-basics and applications for Western European Climate. *Theoretical and Applied Climatology*, 132 (3-4): 1275-1289.
- Cheng, Y., Niu, J. and Gao, N. 2012. Thermal comfort models: A review and numerical investigation. *Building and environment*, 47: 13-22.
- Cheung, C.S.C. and Hart, M.A. 2014. Climate change and thermal comfort in Hong Kong. *International journal of biometeorology*, 58(2): 137-148.
- Cieślak, I., Biłozor, A. and Szuniewicz, K. 2020. The Use of the CORINE Land Cover (CLC) Database for Analyzing Urban Sprawl. *Remote Sensing*, 12: 282.
- Cimrin, H. 2016. Antalya’nın imar planları. <https://www.sabah.com.tr/akdeniz/2016/04/25/antalyanin-imar-planlari> [Son erişim tarihi: 10.10.2022].
- Clarke, K.C. 1997. Getting started with geographic information systems, Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Cohen, P., Potchter, O. and Matzarakis, A. 2013. Human thermal perception of Coastal Mediterranean outdoor urban environments. *Applied Geography*, 37:1–10.

- Collins, M.G., Steiner, F.R., and Rushman, M.J. 2001. Land-use suitability analysis in the United States: historical development and promising technological achievements. *Environmental management*, 28:611-621.
- Copernicus. 2022. Corine Land Cover (CLC) 2018, Version 2020_20u1. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-landcover/clc2018?tab=metadata> [Son erişim tarihi: 19.04.2022].
- Coşkun, M. 2003. Coğrafya öğretiminde nem konusundaki kavram yanlışlıkları ve giderilmesine yönelik öneriler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3):147-158.
- Czyża, S., Szuniewicz, K., Cieślak, I., Biłozor, A. and Bajerowski, T. 2023. An Analysis of the Spatial Development of European Cities Based on Their Geometry and the CORINE Land Cover (CLC) Database. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20: 2049.
- Çağlak, S. 2024. A new model approach to mapping bioclimatic comfort conditions. *Theoretical and Applied Climatology*, 1-15.
- Çağlak, S. ve Toy, S. 2023. Kentsel Alanların İnsan Biyoiklimsel Konfor Koşullarına Etkisi; Amasya İl Örneği. *Erzincan Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16 (1): 184-195.
- Çağlak, S., Toy, S. ve Esringü, A. (2022). Kentlerin biyoklimatik şartlara etkisinin analizine dair bir yaklaşım: Erzurum örneği. *Kesit Akademi Dergisi*, 8 (31): 220-239.
- Çalış, G., Kuru, M. ve Alt, B. 2017. Bir Eğitim Binasında Isıl Konfor Koşullarının Analizi: İzmir’de Bir Alan Çalışması. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 22(2): 93-106.
- Çalışkan, O. ve Türkoğlu, N. 2012. Türkiye’nin biyoklimatik koşullarının analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10(2): 151-164.
- Çamurcu, H. 2005. Dünya Nüfus Artışı ve Getirdiği Sorunlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(13):87-105.
- Çavuş, C.Z. 2014. Çanakkale Boğazı doğusunda arazi kullanımı uygunluğunun yerleşme için değerlendirilmesi. Doktora tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 218s.
- Çavuş, Z. C. ve Koç T. 2015. Çanakkale boğazı doğusunda arazi kullanım uygunluğunun yerleşme açısından analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 13(1): 41-60.
- Çelik, S. 2019. Yerleşmelerin Yer Seçiminde Etkili Olan Coğrafi Faktörler ve Yanlış Yer Seçimlerinde Risk Analizi. *Journal of International Social Research*, 12(66):334-342.
- Çetin, M., Topay, M., Kaya, L.G. ve Yılmaz, B. 2010. Biyoiklimsel Konforun Peyzaj Planlama Sürecindeki Etkinliği: Kütahya Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1: 83-95.
- Çetinkaya, Ş. B., Çolak, K. ve Gençel, Z. 2023. Antalya Kent Merkezinin Zamansal Gelişiminin Fraktal Boyut Yöntemi ile İncelenmesi. *Türkiye Kentsel Morfoloji Ağı*, 370-379.

- Çınar, İ. 1999. Fiziksel Planlamada Biyoklimatik Veriler Kullanarak Biyokonforun Oluşturulması Üzerine Fethiye Merkezi Yerleşimi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 101s.
- Çınar, İ. 2004. Biyoklimatik Konfor Ölçütlerinin Peyzaj Planlama Sürecinde Etkinliği Üzerinde Muğla-Karabağlar Yaylası Örneğinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 248s.
- Çınar, İ., Karakuş, N. ve Ardahanlıoğlu, Z.R. 2019. Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlemesi: Dalaman Örneği. V. Science Technology and Innovation Congress, 17-21.04.2019, Alanya.
- Çınar, İ. ve Karakuş, N. 2021. Comparison of Bioclimatic Comfort Conditions of Urban, Suburban and Rural Settlements. In: Altuntaş A. (Ed.), Planning, Design and Management in Landscape Architecture, Iksad International Publishers. pp. 221-239.
- Çınar, İ., Karakuş, N. and Toy, S. 2023. Analysing daytime summer thermal comfort conditions for Turkey's third largest tourism destination. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(17): 50046-50056.
- Çimrin, H. 2007. Bir zamanlar Antalya, tarih, gözlem ve anılar. Antalya Ticaret ve Sanayi Odası Kültür Yayınları, Cilt 1, Antalya.
- da Silva, F. T. and de Alvarez, C. E. 2015. An integrated approach for ventilation's assessment on outdoor thermal comfort. *Building and Environment*, 87: 59-71.
- Daneshvar, M.R.M., Bagherzadeh, A. ve Tavousi, T. 2013. Assessment of bioclimatic comfort conditions based on Physiologically Equivalent Temperature (PET) using the RayMan model in Iran. *Central European Journal of Geosciences*, 5(1): 53-60.
- Das, S. 2019. Geospatial mapping of flood susceptibility and hydro-geomorphic response to the floods in Ulhas basin, India. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 14: 60-74.
- Dayar, E. 2021. 20. Yüzyılın İlk Yarısında Antalya'nın Kentsel Gelişimi (1908-1950). *CTAD: Journal of Modern Turkish History Studies*, 17(33):125-160.
- de Freitas, C.R. and Grigorieva, E.A. 2015. A comprehensive catalogue and classification of human thermal climate indices. *International journal of biometeorology*, 59: 109-120.
- de Freitas, C.R. and Grigorieva, E.A. 2017. A comparison and appraisal of a comprehensive range of human thermal climate indices. *International journal of biometeorology*, 61: 487-512.
- Dearinger, J.A. 1972. Evaluating recreational potential of small streams. *Journal of the Urban Planning and Development Division*, 98(1): 85-102.
- Dec, E., Babiarz, B. and Sekret, R. 2018. Analysis of temperature, air humidity and wind conditions for the needs of outdoor thermal comfort. In E3S Web of Conferences, EDP Sciences, Vol. 44, p. 00028.

- Değerliyurt, M. 2014. Settlement suitability analysis of local ground characteristics in Iskenderun: A case study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 120: 637-644.
- Demir, E. 2022. Antalya'nın nüfusu ve sosyal özellikleri üzerine bir değerlendirme. *Turkish Academic Research Review*, 7(1): 75-96.
- Demirel, B.Ç. ve Şenol, S. 2019. Hızlı büyüme potansiyeline sahip yerleşim alanlarının detaylı toprak etütleri ve arazi değerlendirmeleri: Mustafalar köyü örneği, Adana. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 29(4): 711-721.
- Demirkıran, M., Hekim, M., Çetin Kılıç, N. ve Eser, G. 2022. Rusya-Ukrayna Savaşının Türkiye'deki turizm sektörüne etkileri: Kriz yönetimi stratejileri açısından Antalya ili örneği incelemesi. *İktisat İşletme ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 1(1): 68-87.
- Demiroğlu, D. 2010. Sivas kent planlarının kentin peyzaj özelliklerine uygunluğunun araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 256s.
- Deng, H. 1999. Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International journal of approximate reasoning*, 21(3): 215-231.
- Deng, J.Y. and Wong, N.H. 2020. Impact of urban canyon geometries on outdoor thermal comfort in central business districts. *Sustainable Cities and Society*, 53: 101966.
- Deniz, A. ve Özgür, E.M. 2015. Rus kadınların emek göçü: Antalya örneği. Lülüfer Körükmez ve İlkay Südaş (Der.) Göçler Ülkesi, ss.115-133.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. and Papayannakis, L. 1995. Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7): 763-770.
- Diler, Y. 2019. Thermal comfort analysis of historical mosques, case study: The Ulu Mosque, Manisa, Turkey. Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir, 82s.
- Dinçer, S. ve Şerbetçi, T. 2022. Antalya'da Yabancıların Gayrimenkul Edinimi Üzerine Ekonomik Bir Yaklaşım. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (20): 14-28.
- Dipova, N. ve Cangir, B. 2011. Antalya ili yerleşim alanının depremselliğinin araştırılması. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 35(2): 93-114.
- Doğan, S., Kilicoglu, C., Akinci, H., Sevik, H. and Cetin, M. 2023. Determining the suitable settlement areas in Alanya with GIS-based site selection analyses. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(11): 29180-29189.
- Doğru, M. ve Yücel, M.A. 2017. LANDSAT 8 OLI Multispektral verileri kullanılarak litolojik harita yapımı. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1): 172-184.
- Dolui, S., and Sarkar, S. 2022. Land suitability analysis for settlement concentration in fringe area of siliguri town, West Bengal (India)—A GIS-based multi-criteria decision-making approach. In: *Livelihood Enhancement Through Agriculture, Tourism and Health*, Singapore: Springer Nature Singapore, pp. 349-387.

- Duc, T.T. 2006. Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis. In: International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences, p6.
- Dunichkin, I.V., Poddaeva, O.I. and Golokhvast, K.S. 2019. Studies and evaluation of bioclimatic comfort of residential areas for improving the quality of environment. In Building Simulation, Tsinghua University Press, Vol. 12, pp. 177-182.
- Efraimidou, E. and Spiliotis, M. 2024. A GIS-Based Flood Risk Assessment Using the Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory Approach at a Regional Scale. *Environmental Processes*, 11(1):9.
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Şaroğlu, F., 2013, Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası. Ölçek 1:1.250.000, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara-Türkiye. ISBN: 978-605-5310-56-1.
- Engincan Bol, P. 2007. Lara Bölgesi'nin Antalya'nın Kentleşmesindeki Rolü. *Arkitera. Uluslararası Gazimagusa sempozyumu*, 8-10.
- Erkek, E., Kalaycı, Ö., Başaran, N., Öner, A., Atun, R., Lamba, H., Uyguçgil, H., Çabuk, S.N. ve Ağaçasapan, B. 2020. Biyoklimatik konfor ve arazi kullanımı arasındaki ilişkinin CBS ve UA teknikleri kullanılarak incelenmesi: İzmir ili örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20 (1): 174-188.
- Erol, O. 1993. Genel Klimatoloji, Gazi Büro Kitabevi, 4. Baskı, Ankara, 399s.
- Esen, F. 2019. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan algılama (UA) ile Bingöl Şehri ve çevresindeki yerleşmelerin mekânsal gelişimi için uygun alanların tespit edilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2): 101-112.
- ESRI. 1999. Using Arcview GIS. Environmental System Research Institute, Inc., Redlands, CA.
- Fang, Y. and Yin, J. 2015. National assessment of climate resources for tourism seasonality in China using the tourism climate index. *Atmosphere*, 6(2): 183-194.
- Fang, Z., Lin, Z., Mak, C.M., Niu, J. and Tse, K.T. 2018. Investigation into sensitivities of factors in outdoor thermal comfort indices. *Building and Environment*, 128: 129-142.
- Fang, Z., Feng, X., Xu, X., Zhou, X., Lin, Z. and Ji, Y. 2019. Investigation into outdoor thermal comfort conditions by different seasonal field surveys in China, Guangzhou. *International journal of biometeorology*, 63: 1357-1368.
- Fanger, O. 1972. Thermal comfort mcgraw-hill book company. New York.
- Febrianto, H., Fariza, A., and Hasim, J.A.N. 2016. Urban flood risk mapping using analytic hierarchy process and natural break classification (Case study: Surabaya, East Java, Indonesia). In 2016 International Conference on Knowledge Creation and Intelligent Computing (KCIC), IEEE, pp. 148-154.
- Fisher, W.D. 1958. On grouping for maximum homogeneity. *Journal of the American statistical Association*, 53(284): 789-798.
- Fletcher, M. J., Glew, D. W., Hardy, A., and Gorse, C. 2020. A modified approach to metabolic rate determination for thermal comfort prediction during high metabolic

- rate activities. *Building and environment*, 185: 107302.
- Geneletti, D. 2004. A GIS-based decision support system to identify nature conservation priorities in an alpine valley. *Land use policy*, 21(2): 149-160.
- Givoni, B., Noguchi, M., Saaroni, H., Pochter, O., Yaacov, Y., Feller, N. and Becker, S. 2003. Outdoor comfort research issues. *Energy and buildings*, 35(1): 77-86.
- Goepel, K. D. 2013. Implementing the analytic hierarchy process as a standard method for multi-criteria decision making in corporate enterprises—a new AHP excel template with multiple inputs. In Proceedings of the international symposium on the analytic hierarchy process, Kuala Lumpur, Malaysia: Creative Decisions Foundation Kuala Lumpur. Vol. 2, No. 10, pp. 1-10.
- Golian, S., Saghafian, B., Sheshangosht, S. and Ghalkhani, H. 2010. Comparison of classification and clustering methods in spatial rainfall pattern recognition at Northern Iran. *Theoretical and Applied Climatology*, 102: 319-329.
- Görmez, K. 2001. Büyük kentlerde kent planlaması ve bazı sorunları. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2):133-140.
- Gregory, C.O. and John, C.D., 2003. Using multiple logistic regression and GIS technology to predict landslide hazard in northeast Kansas, USA. *Eng. Geol.*, 69(2003): 331-343.
- Güler, U. 2021. Bafra Kızılırmak Nehri ve Yakın Çevresinde AHS Tekniği ile Alan Kullanım Planlaması. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Bartın, 177 s.
- Güngör, S., Cetin, M. and Adiguzel, F. (2021). Calculation of comfortable thermal conditions for Mersin urban city planning in Turkey. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 14: 515-522.
- Güzelmansur, A. 2012. Amik Ovası ve Yakın Çevresinin Sürdürülebilir Alan Kullanım Planlaması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi. Adana, 319s.
- Haldane J.S., 1905. The influence of high air temperature. *J Hyg*, 5: 494-513.
- Hamad, T.A. and Oğuz, H. 2020. Determining thermal comfort zones for outdoor recreation planning: A case study of Erbil–Iraq. *Turkish Journal of Forest Science*, 4(1): 133-145.
- Hami, A., Abdi, B., Zarehaghi, D. and Maulan, S.B. 2019. Assessing the thermal comfort effects of green spaces: A systematic review of methods, parameters, and plants' attributes. *Sustainable Cities and Society*, 49: 101634.
- Han, J., Yang, W., Zhou, J., Zhang, G., Zhang, Q. and Moschandreas, D.J. 2009. A comparative analysis of urban and rural residential thermal comfort under natural ventilation environment. *Energy and Buildings*, 41(2): 139-145.
- Hanol, Ö. 2018. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Geleneksel Evlerinde Açık Ve Yarı Açık Mekanların İklimle Bağlı Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, 206s.
- He, X., An, L., Hong, B., Huang, B. and Cui, X. 2020. Cross-cultural differences in thermal comfort in campus open spaces: a longitudinal field survey in China's cold region. *Building and Environment*, 172: 106739.

- Hendrix, W. G., Fabos, J. G. and Price, J. E. 1988. An ecological approach to landscape planning using geographic information system technology. *Landscape and Urban Planning*, 15 (3-4): 211-225
- Hes, L. and Loghin, C. 2009. Heat, moisture and air transfer properties of selected woven fabrics in wet state. *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics*, 2(3): 141-149.
- Hobbs, J.E. 1995. Applied Climatology a Study of Atmospheric Resources. Butter Worths, London, 151p.
- Hopkins, L.D. 1977. Methods for generating land suitability maps: a comparative evaluation. *Journal of the American institute of planners*, 43(4):386-400.
- Höppe, P.R. 1999. The physiological equivalent temperature-a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 43 (2): 71-75.
- Hu, L. and Li, Q. 2020. Greenspace, bluespace, and their interactive influence on urban thermal environments. *Environmental Research Letters*, 15(3): 034041.
- Huang, Z., Cheng, B., Gou, Z. and Zhang, F. 2019. Outdoor thermal comfort and adaptive behaviors in a university campus in China's hot summer-cold winter climate region. *Building and environment*, 165: 106414.
- Huang, C.H., Tsai, H.H. and Chen, H.C. 2020. Influence of Weather Factors on Thermal Comfort in Subtropical Urban Environments. *Sustainability*, 12(5): 2001.
- Indraganti, M., Ooka, R. and Rijal, H.B. 2013. Thermal comfort in offices in summer: findings from a field study under the 'setsuden' conditions in Tokyo, Japan. *Building and Environment*, 61: 114-132.
- Işık Ş. ve Zoğal, V. 2017. Turizm kentleşmesi kavramı: Antalya örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 26(2): 71-94.
- İlbuğa, E.U. 2012. Antalya'da Göçmen Kadınlar ve Yaşam Koşulları1. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, (16): 134-147.
- Jafari, S. and Zaredar, N. 2010. Land suitability analysis using multi attributed decision making approach. *International journal of environmental science and development*, 1(5): 441-445.
- Jamei, E., Rajagopalan, P., Seyedmahmoudian, M. and Jamei, Y. 2016. Review on the impact of urban geometry and pedestrian level greening on outdoor thermal comfort. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54: 1002-1017.
- Jenks, G.F. 1977. Optimal data classification for choropleth maps. Department of Geography, University of Kansas Occasional Paper.
- Kadioğlu, Y. 2010. Şehir Coğrafyası Açısından Çivril. *İstanbul: Aktif Yayınları*.
- Kaltakkıran, G. ve Bakırcı, K. 2023. Ardahan İlinde Enerji Uygulamaları için Meteoroloji ve İklim Verilerinin Analizi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(3): 2026-2041.
- Kapan, K. 2018. Turizm faaliyetlerinin şehirselleşmeye etkileri: Antalya örneği. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 254s.

- Karakurt, Ö. G. E. 2006. Kentsel mekânı düzenleme önerileri: modern kent planlama anlayışı ve postmodern kent planlama anlayışı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (26):1-25.
- Karakuş, C. B. ve Cerit, O. 2017. Coğrafi bilgi sistemi kullanılarak Sivas kenti ve yakın çevresi için yerleşim açısından en uygun alanların belirlenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 38(1): 131-145.
- Karakuş, C.B. ve Demiroğlu, D. 2022. Investigation of relationship between land use/cover (LULC) and GIS-based bioclimatic comfort zones based on environmental climate parameters and bioclimatic indices. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(12): 1139.
- Karakuş, N. ve Selim, S. 2022. Dış Mekân Termal Konfor Koşullarının Zamansal ve Mekânsal Dağılımı: Konyaaltı-Antalya Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2): 259-269.
- Karna, B.K. 2024. Land suitability evaluation for land use planning in Shambhunath Municipality of Saptari District, Nepal. Doctoral dissertation, Faculty of Humanities and Social Science, Nepal, pp.355.
- Ke, C., He, S. and Qin, Y. 2023. Comparison of natural breaks method and frequency ratio dividing attribute intervals for landslide susceptibility mapping. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 82(10): 384.
- Kejanlı, T. 2005. Anadolu'da ilk yerleşmeler ve kentleşme eğilimleri. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4(1): 89-97.
- Keleş, R. 2012. Kentbilim Terimleri Sözlüğü. İmge Kitabevi, İstanbul, 251s.
- Kepenek, E., Gençel, Z. ve Berna, G.Ü.Ç. 2015. Antalya Tarihi Kent Merkezi Ve Yakın Çevresindeki Mekânsal Değişimin Günümüz Kent Formuna Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(2): 77-84.
- Khamis, N., Sin, T.C. and Hock, G.C. 2018. Segmentation of residential customer load profile in peninsular Malaysia using Jenks natural breaks. In 2018 IEEE 7th international conference on power and energy (PECon) IEEE, pp. 128-131.
- Kılıç, D., Yağcı, C. ve İşcan, F. 2023. A GIS-based multi-criteria decision analysis approach using AHP for rural settlement site selection and eco-village design in Erzincan, Turkey. *Socio-Economic Planning Sciences*, 86:101478.
- Kiemstedt, H. 1967. *Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung: mit 20 Tabellen*. Ulmer.
- Kinoshita, E. 2005. Why we need AHP/ANP Instead of Utility Theory in Today's Complex World- AHP from the Perspective of Bounded Rationality. ISAHp. Honolulu, Hawaii, July 8-10. http://www.isahp.org/2005Proceedings/Papers/KinoshitaE_AHP&ANPvsUtilityTheory.pdf. [Son erişim tarihi: 01.01.2024].
- Koichi N. 1996. Evaluation of the thermal environment in an outdoor pedestrian space. *Atmospheric Environment*, 30: 497-505.
- Konaklı, N. 2011. Konya Altınapa Baraj Gölü Havzası örneğinde optimal alan kullanım planının belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi,

Adana, 197s.

- Kordi, M. and Brandt, S.A. 2012. Effects of increasing fuzziness on analytic hierarchy process for spatial multicriteria decision analysis. *Computers, Environment and Urban Systems*, 36(1): 43-53.
- Köse, S. ve Cömert, Ç. 1999. Uzaktan Algılama Ders Notları. KÜ Orman Fakültesi, Yayınları (1).
- Krüger, E.L. and Di Napoli, C. 2022. Feasibility of climate reanalysis data as a proxy for onsite weather measurements in outdoor thermal comfort surveys. *Theoretical and Applied Climatology*, 149(3): 1645-1658.
- Krüger, E. L. and Rossi, F.A. 2011. Effect of personal and microclimatic variables on observed thermal sensation from a field study in southern Brazil. *Building and environment*, 46(3): 690-697.
- Kumar, M. and Shaikh, V.R. 2013. Site Suitability Analysis for Urban Development Using GIS Based Multicriteria Evaluation Technique. *J Indian Soc Remote Sens.*, 41: 417–424.
- Kumar, S. and Kumar, R. 2014. Site suitability analysis for urban development of a Hill Town using GIS based multicriteria evaluation technique: A case study of Nahan Town, Himachal Pradesh, India. *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, 3(1): 516-524.
- Lai, D., Guo, D., Hou, Y., Lin, C. and Chen, Q. 2014. Studies of outdoor thermal comfort in northern China. *Building and environment*, 77: 110-118.
- Lai, D. and Chen, Q. 2016. A two-dimensional model for calculating heat transfer in the human body in a transient and non-uniform thermal environment. *Energy and Buildings*, 118: 114-122.
- Lai, D., Chen, C., Liu, W., Shi, Y. and Chen, C. 2018. An ordered probability model for predicting outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 168: 261-271.
- Lai, D., Liu, W., Gan, T., Liu, K. and Chen, Q. 2019. A review of mitigating strategies to improve the thermal environment and thermal comfort in urban outdoor spaces. *Science of the Total Environment*, 661:337-353.
- Lamarca, C., Qüense, J. and Henríquez, C. 2018. Thermal comfort and urban canyons morphology in coastal temperate climate, Concepción, Chile. *Urban Climate*, 23: 159-172.
- Lan, H.X., Zhou, C.H., Wang, L.J., Zhang, H.Y. and Li, R.H. 2004. Landslide hazard spatial analysis and prediction using GIS in the Xiaojiang watershed, Yunnan, China. *Engineering Geology*, 76(1-2): 109-128.
- Lee, K. M., Lim, H. S., Cho, J. W., Lee, S. K., Min, S. H. and Min, J. K. 2019. Fire risk assessment of building use types using natural breaks (Jenks). *Fire Science and Engineering*, 33(6): 63-71.
- Li, J. and Heap, A. D. 2014. Spatial interpolation methods applied in the environmental sciences: A review. *Environmental Modelling & Software*, 53: 173-189.
- Liladhar Rane, N., Achari, A., Hashemizadeh, A., Phalak, S., Pande, C. B., Giduturi, M., Khan, M.Y.A., Tolche, A.D., Tamam, N., Abbas, M. and Yadav, K.K. (2023).

- Identification of sustainable urban settlement sites using interrelationship based multi-influencing factor technique and GIS. *Geocarto International*, 38(1): 2272670.
- Lin, T.P., De Dear, R. and Hwang, R.L. 2011. Effect of thermal adaptation on seasonal outdoor thermal comfort. *International Journal of Climatology*, 31(2): 302-312.
- Lin, T.P. and Matzarakis, A. 2008. Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. *Int J Biometeorol*, 52(4): 281-290.
- Liu, W., Zhang, Y. and Deng, Q. 2016. The effects of urban microclimate on outdoor thermal sensation and neutral temperature in hot-summer and cold-winter climate. *Energy and Buildings*, 128: 190-197.
- Liu, R., Zhang, L., Tang, Y. and Jiang, Y. 2024. Understanding and evaluating the resilience of rural human settlements with a social-ecological system framework: The case of Chongqing Municipality, China. *Land Use Policy*, 136: 106966.
- Liu, Y., L.V, X., Qin, X., Guo, H., Yu, Y., Wang, J. and Mao, G. 2007. An integrated GISbased analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe. *Landscape and Urban Planning*, 82: 233-246.
- Longley, P.A., Goodnhild, M.F., Maguire, D.J. and Rhind, D.W. 2001. Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester.
- Lu, G.Y. and Wong, D.W. 2008. An adaptive inverse-distance weighting spatial interpolation technique. *Computers & Geosciences*, 34(9): 1044-1055.
- Malczewski, J. 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in planning*, 62(1):3-65.
- Malczewski, J. 2006. GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International journal of geographical information science*, 20(7): 703-726.
- Manavoğlu, E. 2009. Antalya Kenti'nin Geçmişten Günümüze Mekânsal Gelişimi ve Planlama Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *Planlama Dergisi*, 46 (2): 19-30.
- Manavoğlu, E. ve Kutlu, N.Ö. 2012. Cumhuriyet Döneminde Kentleşme, Tarih III (Cumhuriyet Dönemi) Düünden Bugüne Antalya, T.C. Antalya Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Yayınları, Cilt 1, s175-185.
- Mansuroğlu, S., Kınıklı, P. ve Saatçı, B. 2012. Antalya'da kentsel gelişimin ekolojik açıdan değerlendirilmesi ve sürdürülebilirlik kapsamında önerilerin geliştirilmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(3): 255-264.
- Marble, D.H., Calkins, H.W. and Pequet, D.J. 1984. Basic readings in geographic information systems. Williamsville, NY, SPAD Systems Limited.
- Marmaralı, A., Kretzschmar, D. S., Özdil, N. ve Oğlakcıoğlu, G. N. 2006. Giysilerde ısı konforu etkileyen parametreler. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 16(4): 241-246.
- Masoudi, M. 2021. Estimation of the spatial climate comfort distribution using tourism climate index (TCI) and inverse distance weighting (IDW) (case study: Fars Province, Iran). *Arabian Journal of Geosciences*, 14(5): 1-13.
- Matallah, M. E., Alkama, D., Ahriz, A. and Attia, S. 2020. Assessment of the outdoor thermal comfort in oases settlements. *Atmosphere*, 11(2): 185.

- Matzarakis, A. and Mayer, H. 1996. Another Kind of Environmental Stress: Thermal Stress. *WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control Newsletters*, 18: 7-10.
- Matzarakis, A., Mayer, H. and Iziomon, M.G. 1999. Application of Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature, *Int J. Biometeorol*, 43: 76-84.
- Matzarakis, A., Rutz, F. and Mayer, H. 2007. Modelling radiation fluxes in simple and complex environments—application of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, 51(4): 323-334.
- Matzarakis, A. 2008. Relevance of thermal bioclimate for tourism in Japan. *Global Environmental Research*, 12: 129-136.
- Matzarakis, A., Rutz, F. and Mayer, H. 2010. Modelling radiation fluxes in simple and complex environments: basics of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, 54(2): 131-139.
- Matzarakis, A., Rutz, F., Chen, Y. and Fröhlich, D. 2017. RayMan Pro, A Tool for Applied Climatology, Rayman Manual Version 0.1. <https://www.urbanclimate.net/rayman/RayManManual.pdf> [Son erişim tarihi: 01.06.2019].
- Mayer, H. and Höppe, P. 1987. Thermal comfort of man in different urban environments. *Theoretical and Applied Climatology*, (38): 43-49.
- McHarg, I. 1969. Processes as Values. In *Design with Nature*. Published for The American Museum of Natural History, New York. 279 pp.
- McMaster, R. 1997. In memoriam: George f. jenks (1916-1996). *Cartography and Geographic Information Systems*, 24(1): 56-59.
- Meydan Yıldız, S.G. 2016. Çevre bilinci ve eko-kent planlaması: Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, 333 s.
- MGM. 2022. İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri. <https://mgm.gov.tr/veri-degerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=ANTALYA> [Son erişim tarihi: 05.12.2022].
- MGM. 2023. Hissedilen Sıcaklık (Sıcaklık ve Neme Göre) ve Rüzgar Etkisi (Wind chill) <https://www.mgm.gov.tr/genel/sss.aspx?s=hissedilensicaklik> [Son erişim tarihi: 25.12.2023].
- MGM 2024. Mahalli Rüzgar Yön İsimleri. <https://www.mgm.gov.tr/genel/sss.aspx?s=mahalliruzgarisimleri> [Son erişim tarihi: 20.02.2024].
- Mi, J., Hong, B., Zhang, T., Huang, B. and Niu, J. 2020. Outdoor thermal benchmarks and their application to climate-responsive designs of residential open spaces in a cold region of China. *Building and Environment*, 169: 106592.
- Mihăilă, D., Bistricean, P.I. and Briciu, A.E. 2019. Assessment of the climate potential for tourism. Case study: the North-East Development Region of Romania. *Theoretical and Applied Climatology*, 137(1-2): 601-622.
- Mirza, E. 2014. Rekreatyoneel Planlama İçin Biyoiklimsel Konfor Özelliklerinin Belirlenmesi: Isparta Kent Merkezi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 123s.

- Mirza, E. 2023. Göller yöresi illerinin biyoiklimsel konfor yapısının belirlenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 139s.
- Mohit, M.A., and Ali, M.M. 2006. Integrating GIS and AHP for land suitability analysis for urban development in a secondary city of Bangladesh. *Jurnal alam Bina*, 8(1):1-20.
- Montgomery, B. and Dragičević, S. 2016. Comparison of GIS-based Logic Scoring of preference and multicriteria evaluation methods: urban land use suitability. *Geographical analysis*, 48(4): 427-447.
- Morakinyo, T.E., Ogungbenro, S.B., Abolude, A.T. and Akinsanola, A.A. 2019. Quantifying the effect of rain events on outdoor thermal comfort in a high-density city, Hong Kong. *International journal of biometeorology*, 63: 19-27.
- Mosadeghi, R., Warnken, J., Tomlinson, R. and Mirfenderesk, H. 2013. Uncertainty analysis in the application of multi-criteria decision-making methods in Australian strategic environmental decisions. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(8): 1097-1124.
- Mosadeghi, R., Warnken, J., Tomlinson, R. and Mirfenderesk, H. 2015. Comparison of Fuzzy-AHP and AHP in a spatial multi-criteria decision making model for urban land-use planning. *Computers, Environment and Urban Systems* 49:54-65.
- MTA. 2024. Yerbilimleri Portalı. <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> [Son erişim tarihi: 04.02.2024].
- Naiqiang, L. and Guiyang, X. 2020. Grid analysis of land use based on natural breaks (jenks) classification. *Bulletin of Surveying and Mapping*, (4): 106.
- Nebioğlu, A. ve Yüksel, M.A.K. 2023. 20. Yüzyıl Modern Dönem Konutları Üzerine Bir Değerlendirme: Antalya Sinan Mahallesi Örneği. *Online Journal of Art & Design*, 11(1):88-99.
- Ng, E. 2009. Policies and technical guidelines for urban planning of high-density cities—air ventilation assessment (AVA) of Hong Kong. *Building and environment*, 44(7): 1478-1488.
- Niemelä, J., 1999. Ecology and urban planning. *Biodiversity and Conservation*, 8 (1): 37-46.
- Nijman, J., Muller, P. O. and De Blij, H. J. 2017. Geography: realms, regions, and concepts. John Wiley & Sons.
- North, M.A. 2009. A method for implementing a statistically significant number of data classes in the Jenks algorithm. In 2009 sixth international conference on fuzzy systems and knowledge discovery, IEEE, Vol. 1, pp. 35-38.
- Odu, G.O. 2019. Weighting methods for multi-criteria decision making technique. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 23(8): 1449-1457.
- Oğlacioğlu, N. and Marmarali, A. 2010. Thermal comfort properties of cotton knitted fabrics in dry and wet states. *Textile and Apparel*, 20(3): 213-217.
- Olesen, B. W. 1982. Thermal Comfort. Technical Review, Bruel & Kjaer Publishing, 43s.

- Olgun, R. and Yılmaz, T. 2019. Determination of ecologically suitable settlement areas by using gis based multi-criteria decision making analysis: The case of Nigde province. *Fresen Environ Bull*, 28(5): 3768-3777.
- Olgyay, V. 1973. *Design with Climate, Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press, Princeton, 190p.
- Ortaçşme V. 2008. Ekolojik Planlama Yöntemleri Dersi Ders Notları. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Owolabi, S.T., Madi, K., Kalumba, A.M. and Orimoloye, I.R. 2020. A groundwater potential zone mapping approach for semi-arid environments using remote sensing (RS), geographic information system (GIS), and analytical hierarchical process (AHP) techniques: a case study of Buffalo catchment, Eastern Cape, South Africa. *Arabian journal of geosciences*, 13: 1-17.
- Örs, H. 2005. Güney Antalya Turizm Gelişim Projesi, *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 16(2): 204-210.
- Özdemir, M.A. 1996. Türkiye’de büyük yerleşme alanlarının seçiminde jeomorfolojik esaslar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2): 209-222.
- Özdemir, M. A., Yılmaz, F. K., Gür, E. ve Bozyurt, O. 2016. Geomorphological Factors in Location Selection of the Settlements in Dinar County/Dinar İlçesinde Yerleşmelerin Yer Seçiminde Jeomorfolojik Etkenler. 4th International Geography Symposium - GEOMED 2016.
- Özel Cengiz, A.E. 2011. Ekolojik Açıdan Kentsel Alan Kullanımları: Çanakkale Kent Merkezi Örneği. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 403s.
- Özer, M.N. 2023. Kentsel Morfolojinin Oluşmasında Tasarım Yarışmalarının Etkisi: Antalya Örneği. *Türkiye Kentsel Morfoloji Ağı*, 124-141.
- Özgür, E.M., Yücesahin, M.M., Hasta, D., Yavuz, S., Deniz, A. ve Erdoğan, A.E. 2015. Rusya ve Azerbaycan’dan Türkiye’ye göç ve Antalya’da ulusaşırı toplumsal alan oluşumu. Program Kodu: 1001, 123s.
- Özşahin, E. ve Kaymaz, Ç. 2015. Cbs ve Ahs Kullanılarak Doğal Çevre Bileşenleri Açısından Kentsel Mekânın Yerleşime Uygunluk Analizine Bir Örnek: Antakya (Hatay). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 20(33): 111-134.
- Pantavou, K., Lykoudis, S., Nikolopoulou, M. and Tsiros, I.X. 2018. Thermal sensation and climate: a comparison of UTCI and PET thresholds in different climates. *International journal of biometeorology*, 62: 1695-1708.
- Parry, J.A., Ganaie, S.A. and Bhat, M.S. 2018. GIS based land suitability analysis using AHP model for urban services planning in Srinagar and Jammu urban centers of J&K, India. *Journal of Urban Management*, 7(2): 46-56.
- Partigöç, N. S., Aydın, C. ve Tarhan, Ç. 2017. Çok kriterli karar verme yöntemi ve CBS kullanılarak yerleşime uygun alanların belirlenmesi: İzmir kenti örneği. *Akademia Disiplinlerarası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3(2): 55-70.
- Patil, S. and Jamgade, M. 2019. Site suitability analysis for urban development using gis base multicriteria evaluation technique in navi mumbai, maharashtra,

- india. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 10(1):55-69.
- Perini, K. and Magliocco, A. 2014. Effects of vegetation, urban density, building height, and atmospheric conditions on local temperatures and thermal comfort. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(3): 495-506.
- Pontes, R.H., Najjar, M.K., Hammad, A.W., Vazquez, E., and Haddad, A. 2021. Adapting the Olgyay bioclimatic chart to assess local thermal comfort levels in urban regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 1-15.
- Potchter, O., Cohen, P., Lin, T.P. and Matzarakis, A. 2018. Outdoor human thermal perception in various climates: A comprehensive review of approaches, methods and quantification. *Science of the Total Environment*, 631: 390-406.
- Reis, S., Sancar, C., Nişancı, R., Atasoy, M., Yalçın, A., Bayrak, T., ve Ekercin, S. 2008. Sürdürülebilir yerleşim alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemi ile belirlenmesi: Rize ili örneği. *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*, 13-15 Ekim, Kayseri.
- Roser, M., Appel, C. and Ritchie, H. 2013. Human height. Our world in data.
- Roshan, G. R., Farrokhzad, M. and Attia, S. 2017. Defining thermal comfort boundaries for heating and cooling demand estimation in Iran's urban settlements. *Building and Environment*, 121: 168-189.
- Roshan, G., Moghbel, M. and Taleghani, M. 2022. Spatial analysis of bioclimatic patterns over Iranian cities as an important step in sustainable development. *Sustainable Cities and Society*, 83: 103939.
- Roy, H. G., Fox, D. M. and Emsellem, K. 2018. Impacts of vineyard area dynamics on soil erosion in a Mediterranean catchment (1950-2011). *Journal of Land Use Science*, 13(1-2): 118-129.
- Rzasa, K. and Ciski, M. 2021. Determination of the level of sustainable development of the cities-a proposal for a method of classifying objects based on natural breaks. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum*, 20(3): 215-239.
- Saaty, T.L. 1980. The analytic hierarchy process (AHP). *The Journal of the Operational Research Society*, 41(11): 1073-1076.
- Saaty, T.L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1): 83-98.
- Salata, F., Golasi, I., Ciancio, V. and Rosso, F. 2018. Dressed for the season: Clothing and outdoor thermal comfort in the Mediterranean population. *Building and Environment*, 146: 50-63.
- Samanta, S., Pal, D.K., Lohar, D. and Pal, B. 2012. Interpolation of climate variables and temperature modeling. *Theoretical and Applied Climatology*, 107(1): 35-45.
- Sancar, M.C. ve Güngör, Ş. 2020. A review of bioclimatic comfort areas determined by the new summer index in terms of tourism in Antalya. *Acta Biologica Turcica*, 33(1): 53-63.
- Santosh, C., Krishnaiah, C. and Deshbhandari, P.G. 2018. Site suitability analysis for urban development using GIS based multicriteria evaluation technique: a case

- study in Chikodi Taluk, Belagavi District, Karnataka, India. In IOP conference series: Earth and environmental science, IOP Publishing, Vol:169, No:1, p.012017.
- Sarı, S. 2009. Batı Akdeniz'den İç Anadolu'ya Geçiş İklimleri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 315s.
- Sarı, S. ve İnan, N. 2010. Antalya-Anamur Kıyı Bölgesindeki İklim Farklılıkları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (22): 325-362.
- Sarıgül, T. 2016. Nem Neden Yazın Havanın Daha Sıcak Hissedilmesine Sebep Olur? <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/nem-neden-yazin-havanin-daha-sicak-hissedilmesine-sebep-olur> [Son erişim tarihi: 22.12.2023].
- Scopus, 2024. <https://www.scopus.com> [Son erişim tarihi: 12.01.2024].
- Semahi, S., Benbouras, M.A., Mahar, W.A., Zemmouri, N. ve Attia, S. 2020. Development of spatial distribution maps for energy demand and thermal comfort estimation in Algeria. *Sustainability*, 12(15): 6066.
- Sevinç, M. Y. ve Aktuğ, S. S. 2023. Nüfus Artışının Yol Açtığı Sorunlara Küresel Bakış. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11):13-30.
- Shahraki, F., Esmaelnejad, M. and Bostani, M.K. 2014. Determining the Climate Calendar of Tourism in Sistan-Baluchestan Province, Iran. *Romanian Review of Regional Studies*, 10(2): 87.
- Sharef, S.H. ve Oğuz, H. 2020. Assessment Of Bioclimatic Comfort Zones Using The Rayman Model: A Case Study Of Sulaimani-Iraq. *Turkish Journal of Forest Science*, 4(2): 408-423.
- Soureh, E. and Mohammadi, B. 2024. Analyzing the Climatic Conditions of Tourism in West Azerbaijan Province Using Bioclimatic Indicators. *Geography and Environmental Planning*, 35(1): 1-18.
- Sönmez, C. 2008. Antalya Kenti Kalesi'nin Tarihi Burçlar, Kapılar ve Sur Duvarları. Mimarlar Odası Antalya Şubesi, Antalya.
- Stevens, D., Dragicevic, S. And Rothley, K. 2007. iCity: A GIS-CA modelling tool for urban planning and decision making. *Environmental Modelling & Software*, 22(6): 761-773.
- Südaş, İ. 2014. Biz turist istedik insanlar geldi. In: A. Kaya (Ed.), Farklılıkların Birlikteliği- Türkiye ve Avrupa'da Bir arada Yaşama Tartışmaları, İstanbul: Hiperlink Yayınları, ss. 121-150.
- Şahin, Ş. 2009. Angus Hills, Kırsal Peyzaj Planlama. Peyzaj Planlama 2 Ders Notları. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, Ş. ve Çabuk, A. 1998. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ÇED Çalışmalarında Kullanımı. Ulaşılabilir CBS Semineri, Ankara.
- Şenöz, E. 2013. Kaynak Envanter ve Analizinde CBS Desteği: Geotasarım Kuramının Deneyimlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 161s.

- Şensoy, S., Türkoğlu, N., Çiçek, İ. ve Ünalı, Ü.E. 2018. Antalya’da Hesaplanan ve Algılanan Termal Konforun Turizm Açısından İncelenmesi. TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 3-6 Ekim 2018, Ankara, ss.1185-1195.
- Şensoy, S., Türkoğlu, N., Çiçek, İ. ve Matzarakis, A. 2020. Antalya'nın termal konfor özellikleri, iklim model verileri kullanılarak gelecek projeksiyonları ve turizme etkileri, *Coğrafi Bilimler Dergisi/ Turkish Journal of Geographical Sciences*, 18(2): 124-160.
- Tağıl, Ş. ve Ersayın, K. 2015. Balıkesir İlinde Dış Ortam Termal Konfor Değerlendirmesi. *Journal of International Social Research*, 8(41):747-755.
- Taleai, M., Sharifi, A., Sliuzas, R. and Mesgari, M., 2007. Evaluating the compatibility of multi-functional and intensive land uses. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 9: 375-391.
- Termorshuizen, J. W., Opdam, P. and Brink, A. 2007. Incorporating ecological sustainability in to landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 79 (3-4): 374-384.
- Thirumalaivasan, D., Karmegam, M. and Venugopal, K. 2003. AHP-DRASTIC: software for specific aquifer vulnerability assessment using DRASTIC model and GIS. *Environmental Modelling & Software*, 18(7): 645-656.
- Thorsson, S., Honjo, T., Lindberg, F., Eliasson, I. and Lim, E. M. 2007. Thermal comfort and outdoor activity in Japanese urban public places. *Environment and Behavior*, 39(5): 660-684.
- Tobler, W.R. 1970 . A computer movie simulating urban growth in the Detroit Region . *Economic Geography* , 46: 234 – 40.
- Toksöz, G., Erdoğan, S. ve Kaşka, S. 2012. Türkiye’ye düzensiz emek göçü ve göçmenlerin işgücü piyasasındaki durumları. Iom Türkiye.
- Topay, M. 2012. Importance of Thermal Comfort in the Sustainable Landscape Planning, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 13(3):1480–1487.
- Topay, M. 2013. Mapping of thermal comfort for outdoor recreation planning using GIS: the case of Isparta Province (Turkey). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37(1): 110-120.
- Topay, M. ve Akoğlu, M., 2010. Peyzajı Daha Etkin Planlamak: Biyoiklimsel Konfor Yaklaşımı. Peyzaj Mimarlığı 4. Kongresi, Kongre Kitabı, ss. 44-54.
- Topçu, P. 2012. Tarım Arazilerinin Korunması ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar Uzmanlık Tezi. Kalkınma Bakanlığı Yayın No: 2836.
- Toros, H., Deniz, A., Şaylan, L., Şen O. ve Baloğlu, M. 2003. Marmara bölgesi için üşüme sıcaklığı analizi, III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 19-21 Mart 2003, İTÜ, İstanbul.
- Toy, S. 2010. Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından Doğu Anadolu Bölgesi Rekreatyonel Alanlarının İncelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 206s.

- Toy, S. ve Yılmaz, S. 2009. Peyzaj Tasarımında Biyoklimatik Konfor ve Yaşam Mekanları İçin Önemi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1): 133-139.
- Toy, S., Kayıp, D.B., ve Çağlak, S. 2019. Eskişehir’de (biyo) iklime duyarlı kentsel tasarım örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(2): 353-361.
- Tozar, T. 2006. Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği İçin Geliştirilen Ekolojik Planlama Yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 138s.
- Tromboni, F. and Dodds, W. K. 2017. Relationships between land use and stream nutrient concentrations in a highly urbanized tropical region of Brazil: Thresholds and riparian zones. *Environmental management*, 60(1): 30-40.
- Tudes, S. ve Yigiter, N.D. 2010. Preparation of land use planning model using GIS based on AHP: case study Adana-Turkey. *Bulletin of engineering geology and the environment*, 69: 235-245.
- Turoğlu, H. 1998. Sinop şehri ve çevresinde arazi kullanımı-jeomorfoloji ilişkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (33): 519-528.
- TÜİK 2023. Nüfus ve Demografi, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=nufus-ve-demografi-109&dil=1> [Son erişim tarihi: 01.12.2023].
- TÜİK, 2024. Dünya Nüfus Günü <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dunya-Nufus-Gunu-2023-49688#:~:text=D%C3%BCnya%20n%C3%BCfusunun%201999%20y%C4%B1l%C4%B1nda%206,8%20milyara%20ula%C5%9Ft%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20tahmin%20edilmi%C5%9Ftir.> [Son erişim tarihi: 21.03.2024].
- Türkeş, M. 1997. Hava ve iklim kavramları üzerine. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 355: 36-37.
- Ustaoglu, E. and Williams, B. 2017. Determinants of Urban Expansion and Agricultural Land Conversion in 25 EU Countries. *Environmental Management*, 60: 717-746.
- Ustaoglu, E. and Aydınoglu, A.C. 2020. Suitability evaluation of urban construction land in Pendik district of Istanbul, Turkey. *Land Use Policy*, 99: 104783.
- Uyar, A. ve Öztürk, D. 2019. Fraktal Analiz Kullanılarak Arnavutköy’ün Kentsel Yayılma Özelliklerinin Zamansal Değişiminin İncelenmesi. *Teknik Bilimleri Dergisi*, 9(3):28-31.
- Uz, Ö. 2005. Eskişehir Kent Merkezi Yeşil Alanlarının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımı ile Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 125 s.
- Ünlü, İ., ve Özdemir, Ü. 2022. Analitik Hiyerarşi Yöntemine Göre Sinop’un Şehirselle Uygunluk Analizi. *Turkish Studies-Social Sciences*, 17(2): 221-241.
- Valavanis, V.D., Georgakarakos, S., Kapantagakis, A., Palialexis, A., and Katara, I. 2004. A GIS environmental modelling approach to essential fish habitat designation. *Ecological Modelling*, 178(3-4): 417-427.

- Vinogradova, V. 2021. Using the Universal Thermal Climate Index (UTCI) for the assessment of bioclimatic conditions in Russia. *International journal of biometeorology*, 65: 1473-1483.
- Wang, T.C. and Chen, Y.H. 2008. Applying fuzzy linguistic preference relations to the improvement of consistency of fuzzy AHP. *Information sciences*, 178(19): 3755-3765.
- Watson, D.F. 1985. A refinement of inverse distance weighted interpolation. *Geoprocessing*, 2: 315-327.
- Xiong, Y., Liu, J. and Kim, J. 2019. Understanding differences in thermal comfort between urban and rural residents in hot summer and cold winter climate. *Building and environment*, 165: 106393.
- Xu, M., Hong, B., Mi, J. and Yan, S. 2018. Outdoor thermal comfort in an urban park during winter in cold regions of China. *Sustainable cities and society*, 43: 208-220.
- Xu, M., Hong, B., Jiang, R., An, L. and Zhang, T. 2019. Outdoor thermal comfort of shaded spaces in an urban park in the cold region of China. *Building and Environment*, 155: 408-420.
- Yakar, A. 2013. Kentsel Gelişme Alanlarında Arazi Kullanımı Ve Değişiminin Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Açısından İncelenmesi: Trabzon İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 85s.
- Yalçın, G., Demircan, M., Ulupınar, Y. ve Bulut, E. 2005. Klimatoloji-I. DMİ Yayınları, Yayın, 2005/01.
- Yang, L. and Li, Y. 2009. City ventilation of Hong Kong at no-wind conditions. *Atmospheric Environment*, 43(19): 3111-3121.
- Yang, B., Olofsson, T., Nair, G. and Kabanshi, A. 2017. Outdoor thermal comfort under subarctic climate of north Sweden—A pilot study in Umeå. *Sustainable cities and Society*, 28: 387-397.
- Yang, Y., Zhou, D., Wang, Y., Ma, D., Chen, W., Xu, D. and Zhu, Z. 2019. Economical and outdoor thermal comfort analysis of greening in multistory residential areas in Xi'an. *Sustainable Cities and Society*, 51: 101730.
- Yao, J., Yang, F., Zhuang, Z., Shao, Y. and Yuan, P.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.
- Yavuz, S. ve Deveci, M. 2012. İstatiksel normalizasyon tekniklerinin yapay sinir ağı performansına etkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (40): 167-187.
- Yılmaz, C. 2019. Türkiye kırsal yerleşme coğrafyası literatürü. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 17(34): 519-560.
- Yılmaz, E. 2005. Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 253, DOA Yayın No: 37, Çeşitli Yayın No: 3, Tarsus.

- Yılmaz, E., Yavuz, H. ve Avan, L. 2023. Coğrafya. Milli Eğitim Bakanlığı, Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü, Açık Öğretim Daire Başkanlığı.
- Yılmaz, L. 2002. Antalya Bir Ortaçağ Türk Şehrinin Mimarlık Mirası ve Şehir Dokusunun Gelişimi: 16. Yüzyılın Sonuna Kadar. Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara.
- Yılmaz, S., 1998. Erzurum Ovasının Optimal Alan Kullanımının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 155s.
- Yiğitbaşıoğlu, H. 2000. Finike ve yakın çevresinin iklim özellikleri. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 40(1-2): 107-135.
- Yin, J., Zheng, Y., Wu, R., Tan, J., Ye, D. and Wang, W. 2012. An analysis of influential factors on outdoor thermal comfort in summer. *International journal of biometeorology*, 56: 941-948.
- Ying, X., Guang-Ming, Z., Gui-Qia, C., Lin, T., Ke-Lin, W. and Dao-You, H. 2007. Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality- A case study of Hunan Province, China. *Ecological Modelling*, 209: 97-109.
- Yücekaya, M. 2022. Farklı Karakterdeki Kent Parçalarının Mikroklimatik Analizi; Kayseri Örneği. *Artium*, 10(2): 94-100.
- Zafarmandi, S., Matzarakis, A. and Norford, L. 2024. Effects of clothing's thermal insulation on outdoor thermal comfort and thermal sensation: A case study in Tehran, Iran. *Sustainable Cities and Society*, 100:104988.
- Zengin, M. 2007. Ardahan Kura Nehri ve Yakın Çevresi Alan Kullanımlarının Belirlenmesi ve Optimal Alan Kullanım Önerileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 171 s.
- Zengin, M., Kopar, I. and Karahan, F. 2010. Determination of bioclimatic comfort in Erzurum–Rize expressway corridor using GIS. *Building and Environment*, 45(1): 158-164.
- Zeren Cetin, I. and Sevik, H. 2020. Investigation of the relationship between bioclimatic comfort and land use by using GIS and RS techniques in Trabzon. *Environmental monitoring and assessment*, 192: 1-14.
- Zhang, X., Dong, S., Yin, W., Li, S. and Gao, Z. 2005. GIS grid calculation method application in urban eco-environment assessment: a case study of Longxi County in Gansu Province, China. In *Remote Sensing and Modeling of Ecosystems for Sustainability II*, Vol. 5884, pp. 312-321). SPIE.

8. EKLER

Ek-1. Uzman görüşlerine ait AHS sonuçları

										Uzman görüşü (1)
										Kriterler
										K1: AKKS
										K2: Drenaj
										K3: Litoloji
										K4: Eğim
										K5: Bakı
										K6: Yükselti
										K7: Su kaynaklarına yakınlık
										K8: Mevcut arazi kullanımı
										K9: Biyoklimsel Konfor
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	1	1/9	1/3	1/4	1/9	1/5	1/4	2	1/2	
	9	1	5	3	1	2	3	9	7	
	3	1/5	1	1/2	1/5	1/3	1/2	3	2	
	4	1/3	2	1	1/3	1/2	1	4	3	
	9	1	5	3	1	2	3	9	7	
	5	1/2	3	2	1/2	1	2	5	4	
	4	1/3	2	1	1/3	1/2	1	4	3	
	1/2	1/9	1/3	1/4	1/9	1/5	1/4	1	1/2	
	2	1/7	1/2	1/3	1/7	1/4	1/3	2	1	
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Kriterlerin ağırlıkları
	0.027	0.030	0.017	0.022	0.030	0.029	0.022	0.051	0.018	0.027
	0.240	0.268	0.261	0.265	0.268	0.286	0.265	0.231	0.250	0.259
	0.080	0.054	0.052	0.044	0.054	0.048	0.044	0.077	0.071	0.058
	0.107	0.089	0.104	0.088	0.089	0.072	0.088	0.103	0.107	0.094
	0.240	0.268	0.261	0.265	0.268	0.286	0.265	0.231	0.250	0.259
	0.133	0.134	0.157	0.176	0.134	0.143	0.176	0.128	0.143	0.147
	0.107	0.089	0.104	0.088	0.089	0.072	0.088	0.103	0.107	0.094
	0.013	0.030	0.017	0.022	0.030	0.029	0.022	0.026	0.018	0.023
	0.053	0.038	0.026	0.029	0.038	0.036	0.029	0.051	0.036	0.039
Tutarlılık										
	$\lambda_{\max} = 9.144$ CI= 0.018 RI= 1.450 CR= 0.012									

Uzman görüşü (2)

Kriterler
K1: AKKS
K2: Drenaj
K3: Litoloji
K4: Eğim
K5: Bakı
K6: Yükselti
K7: Su kaynaklarına yakınlık
K8: Mevcut arazi kullanımı
K9: Biyoiklimsel Konfor

Karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
K1	1	1	1/7	1/9	1/3	1	1/7	1	1/9
K2	1	1	1/7	1/9	1/3	1	1/7	1	1/9
K3	7	7	1	1	5	5	1	3	1
K4	9	9	1	1	9	9	1	9	1
K5	3	3	1/5	1/9	1	1	1/7	1/3	1/7
K6	1	1	1/5	1/9	1	1	1/7	1/5	1/5
K7	7	7	1	1	7	7	1	5	1
K8	1	1	1/3	1/9	3	5	1/5	1	1/7
K9	9	9	1	1	7	5	1	7	1

Kriterlerin ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
K1	0.026	0.026	0.028	0.024	0.010	0.029	0.030	0.036	0.024
K2	0.026	0.026	0.028	0.024	0.010	0.029	0.030	0.036	0.024
K3	0.179	0.179	0.199	0.220	0.149	0.143	0.210	0.109	0.212
K4	0.231	0.231	0.199	0.220	0.267	0.257	0.210	0.327	0.212
K5	0.077	0.077	0.040	0.024	0.030	0.029	0.030	0.012	0.030
K6	0.026	0.026	0.040	0.024	0.030	0.029	0.030	0.007	0.042
K7	0.179	0.179	0.199	0.220	0.208	0.200	0.210	0.182	0.212
K8	0.026	0.026	0.066	0.024	0.089	0.143	0.042	0.036	0.030
K9	0.231	0.231	0.199	0.220	0.208	0.143	0.210	0.254	0.212

Tutarlılık

$\lambda_{\max} = 9.620$

CI= 0.078

RI= 1.450

CR= 0.053

										Uzman görüşü (3)
										Kriterler
										K1: AKKS
										K2: Drenaj
										K3: Litoloji
										K4: Eğim
										K5: Bakı
										K6: Yükselti
										K7: Su kaynaklarına yakınlık
										K8: Mevcut arazi kullanımı
										K9: Biyoiklimsel Konfor
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	1	3	1/5	1	5	1	1/3	1	1	
	1/3	1	1/3	1	5	5	1/5	1/3	1	
	5	3	1	5	7	3	1	3	7	
	1	1	1/5	1	5	3	1/3	1	1	
	1/5	1/5	1/7	1/5	1	1	1/3	1/3	1	
	1	1/5	1/3	1/3	1	1	1/5	1	1/3	
	3	5	1	3	3	5	1	3	5	
	1	3	1/3	1	3	1	1/3	1	1	
	1	1	1/7	1	1	3	1/5	1	1	
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	0.074	0.172	0.054	0.074	0.161	0.043	0.085	0.086	0.055	0.089
	0.025	0.057	0.090	0.074	0.161	0.217	0.051	0.029	0.055	0.084
	0.369	0.172	0.271	0.369	0.226	0.130	0.254	0.257	0.382	0.270
	0.074	0.057	0.054	0.074	0.161	0.130	0.085	0.086	0.055	0.086
	0.015	0.011	0.039	0.015	0.032	0.043	0.085	0.029	0.055	0.036
	0.074	0.011	0.090	0.025	0.032	0.043	0.051	0.086	0.018	0.048
	0.222	0.287	0.271	0.222	0.097	0.217	0.254	0.257	0.273	0.233
	0.074	0.172	0.090	0.074	0.097	0.043	0.085	0.086	0.055	0.086
	0.074	0.057	0.039	0.074	0.032	0.130	0.051	0.086	0.055	0.068
Tutarlılık										
										$\lambda_{\max} = 10.128$
										CI= 0.141
										RI= 1.450
										CR= 0.097

[illegible]

										Uzman görüşü (5)							
										Kriterler K1: AKKS K2: Drenaj K3: Litoloji K4: Eğim K5: Bakı K6: Yükselti K7: Su kaynaklarına yakınlık K8: Mevcut arazi kullanımı K9: Biyoiklimsel Konfor							
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9								
	1	5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1/5								
	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/7	1/5	1/3	1/7								
	5	5	1	1	1	1	1/3	5	1								
	5	5	1	1	1	1	1/3	1	1/3								
	5	5	1	1	1	1	1	1	1								
	5	7	1	1	1	1	1/3	1	1								
	3	5	3	3	1	3	1	3	1								
	1	3	1/5	1	1	1	1/3	1	1/7								
K9	5	7	1	3	1	1	1	7	1								
										Kriterlerin ağırlıkları							
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	0.043							
	0.033	0.116	0.023	0.018	0.027	0.021	0.068	0.049	0.034		0.022						
	0.007	0.023	0.023	0.018	0.027	0.015	0.041	0.016	0.025			0.135					
	0.166	0.116	0.116	0.088	0.135	0.107	0.068	0.246	0.172				0.100				
	0.166	0.116	0.116	0.088	0.135	0.107	0.068	0.049	0.057					0.128			
	0.166	0.116	0.116	0.088	0.135	0.107	0.205	0.049	0.172						0.118		
	0.166	0.163	0.116	0.088	0.135	0.107	0.068	0.049	0.172							0.201	
	0.099	0.116	0.349	0.263	0.135	0.321	0.205	0.148	0.172								0.066
	0.033	0.070	0.023	0.088	0.135	0.107	0.068	0.049	0.025								
K9	0.166	0.163	0.116	0.263	0.135	0.107	0.205	0.344	0.172								
										Tutarlılık							
$\lambda_{\max}$ = 9.915										CI= 0.114							
RI= 1.450										CR= 0.079							

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Uzman görüşü (6)
Karar matrisi	K1	1	1/3	3	1	1/5	1/5	1/7	1/3	1/3
	K2	3	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
	K3	1/3	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
	K4	1	3	3	1	1	1/3	1/3	1	1/3
	K5	5	3	3	1	1	1/3	3	3	3
	K6	5	3	3	3	1	1	1	1	3
	K7	7	3	3	3	3	1	1	3	3
	K8	3	3	3	1	1/3	1	1/3	1	1/3
	K9	3	3	3	3	1/3	1/3	1/3	3	1
										Kriterler K1: AKKS K2: Drenaj K3: Litoloji K4: Eğim K5: Bakı K6: Yükselti K7: Su kaynaklarına yakınlık K8: Mevcut arazi kullanımı K9: Biyoiklimsel Konfor
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	0.035	0.016	0.130	0.073	0.027	0.036	0.034	0.026	0.029
	K2	0.106	0.049	0.043	0.024	0.044	0.060	0.080	0.026	0.029
	K3	0.012	0.049	0.043	0.024	0.044	0.060	0.080	0.026	0.029
	K4	0.035	0.148	0.130	0.073	0.133	0.060	0.080	0.077	0.029
	K5	0.176	0.148	0.130	0.073	0.133	0.181	0.080	0.231	0.257
	K6	0.176	0.148	0.130	0.220	0.133	0.181	0.241	0.077	0.257
	K7	0.247	0.148	0.130	0.220	0.398	0.181	0.241	0.231	0.257
	K8	0.106	0.148	0.130	0.073	0.044	0.181	0.080	0.077	0.029
	K9	0.106	0.148	0.130	0.220	0.044	0.060	0.080	0.231	0.086
										Kriterlerin ağırlıkları
Tutarlılık	K1	0.045								
	K2	0.051								
	K3	0.041								
	K4	0.085								
	K5	0.157								
	K6	0.174								
	K7	0.228								
	K8	0.096								
	K9	0.123								

[illegible]

</

										Uzman görüşü (9)
										Kriterler K1: AKKS K2: Drenaj K3: Litoloji K4: Eğim K5: Bakı K6: Yükselti K7: Su kaynaklarına yakınlık K8: Mevcut arazi kullanımı K9: Biyoiklimsel Konfor
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	1	1	1	1/3	1	3	1/3	1	5	
	1	1	1/5	1	3	3	1/3	1	1	
	1	5	1	3	5	5	1	3	5	
	3	1	1/3	1	3	3	1	1	3	
	1	1/3	1/5	1/3	1	1/3	1/5	1	1	
	1/3	1/3	1/5	1/3	3	1	1	1/3	1	
	3	3	1	1	5	1	1	3	3	
	1	1	1/3	1	1	3	1/3	1	3	
K9	1/5	1	1/5	1/3	1	1	1/3	1/3	1	
										Kriterlerin ağırlıkları
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	0.109 0.088 0.239 0.134 0.047 0.063 0.184 0.091 0.045
	0.087	0.073	0.224	0.040	0.043	0.148	0.060	0.086	0.217	
	0.087	0.073	0.045	0.120	0.130	0.148	0.060	0.086	0.043	
	0.087	0.366	0.224	0.360	0.217	0.246	0.181	0.257	0.217	
	0.260	0.073	0.075	0.120	0.130	0.148	0.181	0.086	0.130	
	0.087	0.024	0.045	0.040	0.043	0.016	0.036	0.086	0.043	
	0.029	0.024	0.045	0.040	0.130	0.049	0.181	0.029	0.043	
	0.260	0.220	0.224	0.120	0.217	0.049	0.181	0.257	0.130	
	0.087	0.073	0.075	0.120	0.043	0.148	0.060	0.086	0.130	
K9	0.017	0.073	0.045	0.040	0.043	0.049	0.060	0.029	0.043	
Tutarlılık										
$\lambda_{\max} = 10.100$ $CI = 0.137$ $RI = 1.450$ $CR = 0.095$										

										Uzman görüşü (10)			
Karar matrisi	K1	1	5	5	5	1	1/3	1/3	1	1/5			
	K2	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/3	1/7			
	K3	1/5	3	1	3	1/3	1/3	1/5	3	1/7			
	K4	1/5	3	1/3	1	1/3	1/3	1/5	1/3	1/7			
	K5	1	3	3	3	1	1/3	1	1	1/5			
	K6	3	5	3	3	3	1	1	1	1/3			
	K7	3	5	5	5	1	1	1	3	1/3			
	K8	1	3	1/3	3	1	1	1/3	1	1/3			
	K9	5	7	7	7	5	3	3	3	1			
										Kriterler			
										K1: AKKS			
										K2: Drenaj			
										K3: Litoloji			
										K4: Eğim			
										K5: Bakı			
										K6: Yükselti			
										K7: Su kaynaklarına yakınlık			
										K8: Mevcut arazi kullanımı			
										K9: Biyoiklimsel Konfor			
										Kriterlerin ağırlıkları			
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	0.068	0.143	0.200	0.165	0.077	0.044	0.046	0.073	0.071	0.099		
	K2	0.014	0.029	0.013	0.011	0.026	0.027	0.028	0.024	0.051	0.025		
	K3	0.014	0.086	0.040	0.099	0.026	0.044	0.028	0.220	0.051	0.067		
	K4	0.014	0.086	0.013	0.033	0.026	0.044	0.028	0.024	0.051	0.035		
	K5	0.068	0.086	0.120	0.099	0.077	0.044	0.138	0.073	0.071	0.086		
	K6	0.205	0.143	0.120	0.099	0.231	0.133	0.138	0.073	0.118	0.140		
	K7	0.205	0.143	0.200	0.165	0.077	0.133	0.138	0.220	0.118	0.155		
	K8	0.068	0.086	0.013	0.099	0.077	0.133	0.046	0.073	0.118	0.079		
	K9	0.342	0.200	0.280	0.231	0.385	0.398	0.413	0.220	0.354	0.314		
Tutarlılık	λ _{max} = 10.128										CI= 0.141	RI= 1.450	CR= 0.097

171

										Uzman görüşü (12)
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Kriterler K1: AKKS K2: Drenaj K3: Litoloji K4: Eğim K5: Bakı K6: Yükselti K7: Su kaynaklarına yakınlık K8: Mevcut arazi kullanımı K9: Biyoiklimsel Konfor
	1	3	3	1/3	1/5	1/5	1/3	1/3	1/7	
	1/3	1	1/3	1/5	1/7	1/7	1/5	1/7	1/7	
	1/3	3	1	1/5	1/7	1/5	1/5	1/7	1/5	
	3	5	5	1	1/3	1/3	1/3	1	1/5	
	5	7	7	3	1	3	5	5	1/3	
	5	7	5	3	1/3	1	1	3	1/3	
	3	5	5	3	1/5	1	1	1	1/5	
	3	7	7	1	1/5	1/3	1	1	1/7	
	7	7	5	5	3	3	5	7	1	
										Kriterlerin ağırlıkları
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	0.039 0.019 0.029 0.073 0.217 0.130 0.097 0.084 0.312
	0.036	0.067	0.078	0.020	0.036	0.022	0.024	0.018	0.053	
	0.012	0.022	0.009	0.012	0.026	0.016	0.014	0.008	0.053	
	0.012	0.067	0.026	0.012	0.026	0.022	0.014	0.008	0.074	
	0.108	0.111	0.130	0.060	0.060	0.036	0.024	0.054	0.074	
	0.181	0.156	0.183	0.179	0.180	0.326	0.355	0.269	0.124	
	0.181	0.156	0.130	0.179	0.060	0.109	0.071	0.161	0.124	
	0.108	0.111	0.130	0.179	0.036	0.109	0.071	0.054	0.074	
	0.108	0.156	0.183	0.060	0.036	0.036	0.071	0.054	0.053	
	0.253	0.156	0.130	0.299	0.540	0.326	0.355	0.376	0.371	
Tutarlılık	$\lambda_{\max} = 10.065$ $CI = 0.133$ $RI = 1.450$ $CR = 0.092$									

										Uzman görüşü (13)
										Kriterler
										K1: AKKS
										K2: Drenaj
										K3: Litoloji
										K4: Eğim
										K5: Bakı
										K6: Yükselti
										K7: Su kaynaklarına yakınlık
										K8: Mevcut arazi kullanımı
										K9: Biyoiklimsel Konfor
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	1	7	3	5	3	3	3	1	1/3	
	1/7	1	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1/7	
	1/3	3	1	3	3	1	3	3	1/5	
	1/5	5	1/3	1	1/3	1/3	1/5	1	1/7	
	1/3	5	1/3	3	1	1/3	1	1	1/7	
	1/3	5	1	3	3	1	1	1	1/5	
	1/3	5	1/3	5	1	1	1	1	1/3	
	1	3	1/3	1	1	1	1	1	1/7	
	3	7	5	7	7	5	3	7	1	
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	0.150	0.171	0.257	0.177	0.154	0.233	0.224	0.061	0.126	0.173
	0.021	0.024	0.029	0.007	0.010	0.016	0.015	0.020	0.054	0.022
	0.050	0.073	0.086	0.106	0.154	0.078	0.224	0.184	0.076	0.114
	0.030	0.122	0.029	0.035	0.017	0.026	0.015	0.061	0.054	0.043
	0.050	0.122	0.029	0.106	0.051	0.026	0.075	0.061	0.054	0.064
	0.050	0.122	0.086	0.106	0.154	0.078	0.075	0.061	0.076	0.090
	0.050	0.122	0.029	0.177	0.051	0.078	0.075	0.061	0.126	0.085
	0.150	0.073	0.029	0.035	0.051	0.078	0.075	0.061	0.054	0.067
	0.449	0.171	0.429	0.248	0.358	0.389	0.224	0.429	0.379	0.342
Tutarlılık										
										$\lambda_{\max} = 9.998$
										CI= 0.125
										RI= 1.450
										CR= 0.086

										Uzman görüşü (14)	
Karar matrisi	K1	1	5	3	5	1	5	1/3	5	1/5	
	K2	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/3	1/5	1/3	1/9	
	K3	1/3	5	1	5	1/3	5	1/3	5	1/5	
	K4	1/5	5	1/5	1	1	1	1/3	1	1/5	
	K5	1	5	3	1	1	5	1/3	3	1/3	
	K6	1/5	3	1/5	1	1/5	1	1/7	1	1/5	
	K7	3	5	3	3	3	7	1	7	1	
	K8	1/5	3	1/5	1	1/3	1	1/7	1	1/9	
	K9	5	9	5	5	3	5	1	9	1	
										Kriterler	
										K1: AKKS	
										K2: Drenaj	
										K3: Litoloji	
										K4: Eğim	
										K5: Bakı	
										K6: Yükselti	
										K7: Su kaynaklarına yakınlık	
										K8: Mevcut arazi kullanımı	
										K9: Biyoiklimsel Konfor	
										Kriterlerin ağırlıkları	
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	0.090	0.122	0.190	0.225	0.099	0.165	0.087	0.155	0.060	0.133
	K2	0.018	0.024	0.013	0.009	0.020	0.011	0.052	0.010	0.033	0.021
	K3	0.030	0.122	0.063	0.225	0.033	0.165	0.087	0.155	0.060	0.104
	K4	0.018	0.122	0.013	0.045	0.099	0.033	0.087	0.031	0.060	0.056
	K5	0.090	0.122	0.190	0.045	0.099	0.165	0.087	0.093	0.099	0.110
	K6	0.018	0.073	0.013	0.045	0.020	0.033	0.037	0.031	0.060	0.037
	K7	0.269	0.122	0.190	0.135	0.298	0.231	0.262	0.216	0.298	0.225
	K8	0.018	0.073	0.013	0.045	0.033	0.033	0.037	0.031	0.033	0.035
	K9	0.449	0.220	0.316	0.225	0.298	0.165	0.262	0.278	0.298	0.279
Tutarlılık	$\lambda_{\max} = 10.075$ $CI = 0.134$ $RI = 1.450$ $CR = 0.093$										

										Uzman görüşü (15)
										Kriterler K1: AKKS K2: Drenaj K3: Litoloji K4: Eğim K5: Bakı K6: Yükselti K7: Su kaynaklarına yakınlık K8: Mevcut arazi kullanımı K9: Biyoiklimsel Konfor
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	1	1	3	1/5	1/5	1/7	1/7	5	1/9	
	1	1	1	1	1	1/3	1/5	5	1/9	
	1/3	1	1	1/5	1/5	1/7	1/7	1/3	1/9	
	5	1	5	1	1	1/3	1/3	5	1/3	
	5	1	5	1	1	1	1/3	3	1/5	
	7	3	7	3	1	1	1/3	5	1/3	
	7	5	7	3	3	3	1	7	1	
	1/5	1/5	3	1/5	1/3	1/5	1/7	1	1/7	
	9	9	9	3	5	3	1	7	1	
										Kriterlerin ağırlıkları
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
	0.028	0.045	0.073	0.016	0.016	0.016	0.039	0.130	0.033	
	0.028	0.045	0.024	0.079	0.079	0.036	0.055	0.130	0.033	
	0.009	0.045	0.024	0.016	0.016	0.016	0.039	0.009	0.033	
	0.141	0.045	0.122	0.079	0.079	0.036	0.092	0.130	0.100	
	0.141	0.045	0.122	0.079	0.079	0.109	0.092	0.078	0.060	
	0.197	0.135	0.171	0.238	0.079	0.109	0.092	0.130	0.100	
	0.197	0.225	0.171	0.238	0.236	0.328	0.276	0.183	0.299	
	0.006	0.009	0.073	0.016	0.026	0.022	0.039	0.026	0.043	
	0.253	0.405	0.220	0.238	0.393	0.328	0.276	0.183	0.299	
Tutarlılık										
	$\lambda_{\max}$ = 10.114		CI= 0.139		RI= 1.450		CR= 0.096			

										Uzman görüşü (17)
Karar matrisi	K1	1	9	5	7	3	3	1	5	3
	K2	1/9	1	1/3	3	1/5	1/3	1/5	1	1/7
	K3	1/5	3	1	5	1/5	1/3	1/7	3	1/3
	K4	1/7	1/3	1/5	1	1/5	1/3	1/5	1/3	1/5
	K5	1/3	5	5	5	1	3	1	7	5
	K6	1/3	3	3	3	1/3	1	1/3	5	3
	K7	1	5	7	5	1	3	1	7	3
	K8	1/5	1	1/3	3	1/7	1/5	1/7	1	1/5
	K9	1/3	7	3	5	1/5	1/3	1/3	5	1
										Kriterlerin ağırlıkları
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	0.274	0.262	0.201	0.189	0.478	0.260	0.230	0.146	0.189
	K2	0.030	0.029	0.013	0.081	0.032	0.029	0.046	0.029	0.009
	K3	0.055	0.087	0.040	0.135	0.032	0.029	0.033	0.087	0.021
	K4	0.039	0.010	0.008	0.027	0.032	0.029	0.046	0.010	0.013
	K5	0.091	0.146	0.201	0.135	0.159	0.260	0.230	0.204	0.315
	K6	0.091	0.087	0.121	0.081	0.053	0.087	0.077	0.146	0.189
	K7	0.274	0.146	0.282	0.135	0.159	0.260	0.230	0.204	0.189
	K8	0.055	0.029	0.013	0.081	0.023	0.017	0.033	0.029	0.013
	K9	0.091	0.204	0.121	0.135	0.032	0.029	0.077	0.146	0.063
Tutarlılık	$\lambda_{\max} = 10.074$ $CI = 0.134$ $RI = 1.450$ $CR = 0.093$									

										Uzman görüşü (18)			
Karar matrisi	K1	1	5	3	7	5	5	5	7	3			
	K2	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/7			
	K3	1/3	3	1	3	5	1	5	5	1/3			
	K4	1/7	3	1/3	1	1/3	3	1/3	1	1/5			
	K5	1/5	3	1/5	3	1	1	1	3	1/5			
	K6	1/5	3	1	1/3	1	1	1	1	1/5			
	K7	1/5	3	1/5	3	1	1	1	1	1/5			
	K8	1/7	3	1/5	1	1/3	1	1	1	1/7			
	K9	1/3	7	3	5	5	5	5	7	1			
										Kriterler			
										K1: AKKS			
										K2: Drenaj			
										K3: Litoloji			
										K4: Eğim			
										K5: Bakı			
										K6: Yükselti			
										K7: Su kaynaklarına yakınlık			
										K8: Mevcut arazi kullanımı			
										K9: Biyoiklimsel Konfor			
										Kriterlerin ağırlıkları			
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	0.363	0.161	0.324	0.296	0.263	0.273	0.254	0.266	0.554	0.306		
	K2	0.073	0.032	0.036	0.014	0.018	0.018	0.017	0.013	0.026	0.027		
	K3	0.121	0.097	0.108	0.127	0.263	0.055	0.254	0.190	0.062	0.142		
	K4	0.052	0.097	0.036	0.042	0.018	0.164	0.017	0.038	0.037	0.056		
	K5	0.073	0.097	0.022	0.127	0.053	0.055	0.051	0.114	0.037	0.070		
	K6	0.073	0.097	0.108	0.014	0.053	0.055	0.051	0.038	0.037	0.058		
	K7	0.073	0.097	0.022	0.127	0.053	0.055	0.051	0.038	0.037	0.061		
	K8	0.052	0.097	0.022	0.042	0.018	0.055	0.051	0.038	0.026	0.044		
	K9	0.121	0.226	0.324	0.211	0.263	0.273	0.254	0.266	0.185	0.236		
Tutarlılık	λ _{max} = 10.123										CI= 0.140	RI= 1.450	CR= 0.097

										Uzman görüşü (19)
Karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Kriterler K1: AKKS K2: Drenaj K3: Litoloji K4: Eğim K5: Bakı K6: Yükselti K7: Su kaynaklarına yakınlık K8: Mevcut arazi kullanımı K9: Biyoiklimsel Konfor
	1	5	7	3	5	9	1	9	3	
	1/5	1	5	1/3	3	5	1/5	3	1	
	1/7	1/5	1	1/5	1/3	3	1/9	1/3	1/5	
	1/3	3	5	1	5	7	1/3	3	1/3	
	1/5	1/3	3	1/5	1	3	1/5	1	1/5	
	1/9	1/5	1/3	1/7	1/3	1	1/7	1	1/3	
	1	5	9	3	5	7	1	5	5	
	1/9	1/3	3	1/3	1	1	1/5	1	1/9	
	1/3	1	5	3	5	3	1/5	9	1	
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Kriterlerin ağırlıkları

										Uzman görüşü (20)			
Karar matrisi	K1	1	5	3	7	7	7	5	5	3			
	K2	1/5	1	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1/3	1/9			
	K3	1/3	5	1	3	5	5	3	5	1/3			
	K4	1/7	3	1/3	1	1	1	1/3	3	1/5			
	K5	1/7	3	1/5	1	1	1	1/3	7	1/5			
	K6	1/7	3	1/5	1	1	1	1/3	1	1/3			
	K7	1/5	5	1/3	3	3	3	1	3	1/3			
	K8	1/5	3	1/5	1/3	1/7	1	1/3	1	1/7			
	K9	1/3	9	3	5	5	3	3	7	1			
										Kriterler			
										K1: AKKS			
										K2: Drenaj			
										K3: Litoloji			
										K4: Eğim			
										K5: Bakı			
										K6: Yükselti			
										K7: Su kaynaklarına yakınlık			
										K8: Mevcut arazi kullanımı			
										K9: Biyoiklimsel Konfor			
										Kriterlerin ağırlıkları			
Normalleştirilmiş karar matrisi	K1	0.371	0.135	0.354	0.323	0.298	0.313	0.369	0.155	0.531	0.317		
	K2	0.074	0.027	0.024	0.015	0.014	0.015	0.015	0.010	0.020	0.024		
	K3	0.124	0.135	0.118	0.138	0.213	0.224	0.222	0.155	0.059	0.154		
	K4	0.053	0.081	0.039	0.046	0.043	0.045	0.025	0.093	0.035	0.051		
	K5	0.053	0.081	0.024	0.046	0.043	0.045	0.025	0.216	0.035	0.063		
	K6	0.053	0.081	0.024	0.046	0.043	0.045	0.025	0.031	0.059	0.045		
	K7	0.074	0.135	0.039	0.138	0.128	0.134	0.074	0.093	0.059	0.097		
	K8	0.074	0.081	0.024	0.015	0.006	0.045	0.025	0.031	0.025	0.036		
	K9	0.124	0.243	0.354	0.231	0.213	0.134	0.222	0.216	0.177	0.213		
Tutarlılık	λ _{max} = 10.048										CI= 0.131	RI= 1.450	CR= 0.090

ÖZGEÇMİŞ

NIHAT KARAKUŞ

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora	Akdeniz Üniversitesi
2019-2024	Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ABD, Antalya
Yüksek Lisans	Çukurova Üniversitesi
2007-2010	Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı ABD, Adana
Lisans	Atatürk Üniversitesi
2001-2007	Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Öğretim Görevlisi	Akdeniz Üniversitesi
2019-Devam Ediyor	Serik Gülsün-Süleyman Süral MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Peyzaj ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı, Serik/Antalya
Öğretim Görevlisi	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
2013-2019	Fethiye Ali Sıtkı Mefharet Koçman MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, Fethiye/MUĞLA
Öğretim Görevlisi	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
2010-2013	Ortaca MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, Ortaca/MUĞLA

ESERLER

SCI, SSCI, AHCI indekslerinde taranan dergilerde yayımlanan makale

1. Cinar, İ., Karakus, N. and Toy, S. 2023. Analysing daytime summer thermal comfort conditions for Turkey's third largest tourism destination. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(17): 50046-50056.
2. Ardahanlıoğlu, Z.R., Selim, S., Karakuş, N. and Cinar İ. 2020. GIS-based approach to determine suitable settlement areas compatible with the natural environment. *Journal of Environmental Science and Management*, 23: 71-82.

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. Selim, S., Karakuş, N. and Eyileten, B. 2023. Effects of Cemetery Ecosystems on Urban Heat Islands. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Architecture*, 2(1): 1-18.
2. Karakuş, N. ve Selim, S. 2022. Dış Mekân Termal Konfor Koşullarının Zamansal ve Mekânsal Dağılımı: Konyaaltı-Antalya Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2): 259-269.
3. Olgun, R., Kahraman, E. ve Karakuş, N. 2022. Kentsel Yeşil Alanların Kullanıcı Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi: Serik/Antalya Örneği. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(7): 1308-1317.
4. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Çınar, İ. (2018). Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Okuyan Öğrencilerin Tercih Nedenlerine Göre Mesleğe Bakışlarının İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, Gençlik Araştırmaları Özel Sayısı*, ss.318-329.
5. Karakuş N. ve Selim S. 2016. Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Bilgisayar Destekli Tasarım Dersinin Değerlendirilmesi. *Electronic Journal Of Vocational Colleges*, 6: 1-9.
6. Karakuş, N., Selim, S., Ardahanlıoğlu, Z.R., Özer, Ö. ve Çınar, İ. 2016. Önlisans Öğrencilerinin Çevre ve Doğa Korumaya Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *International Journal of Human Sciences*, 13(3): 4058-4071.
7. Selim S., Çoşlu M., Sönmez N.K. ve Karakuş N. 2016. Köyceğiz Gölü ve Dalyan Kanallarında Kıyı Kenar Çizgisinin UA ve CBS Teknikleri ile Belirlenmesi, Alanda Karşılaşılan Sorunlar. *Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Sciences*, 21: 1-7.
8. Çınar, İ., Cicek, İ., Karakus, N. and Ardahanlioglu, Z.R. 2016. Thermal Comfort Assessment of the Urban Mediterranean Climate in Fethiye, Southwest Anatolia, Turkey. *International Journal of Advances in Science, Engineering and Technology* 4(3): 46-51.
9. Özer, Ö. Avcı, M. and Karakuş, N. 2016. A Study For the Evaluation of Alternative Tourism Opportunities in Fethiye Destination. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 4(1): 21-26.
10. Karakuş N., Selim S. ve Çınar İ. 2014. Peyzaj ve Süs Bitkileri Programının Türkiye'deki Dağılımının Değerlendirilmesi. *Turkish Journal Of Scientific Reviews*, 7: 62-68.
11. Selim S. ve Karakuş N. 2013. Evaluation of Vocational Students' Opinions Towards Environmental Issues. *Journal of Selcuk University Natural and Applied Science*, 2: 858-867.

12. Selim, S., Karakuş, N., Elkan, S. ve Selim, C. 2011. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin görüş ve tutumlarının değerlendirilmesi: Ortaca Meslek Yüksekokulu örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2): 148-154.

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. Karakuş, N. ve Yücel, M. 2011. Yutak Alanların İklim Değişikliği Üzerine Etkilerinin Türkiye Örneğinde Araştırılması. *Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(6): 125-134.

Uluslararası yayınevlerince yayımlanan kitap bölümleri

1. Karakuş N. 2022. Determining The Plant Density in Parks by Remote Sensing Techniques: The Case of Fethiye City Center. In: Özgel Felek, S. (Ed.), International Research in Architecture, Planning and Design, Planning and Design, Serüven Publishing. pp. 1-18.
2. Karakuş, N. and Çınar, İ. 2022. GIS-Based Evaluation of The Sufficiency Of Green Areas: Case Of Serik City Center. In: Özgel Felek, S. (Ed.), International Research in Architecture, Planning and Design, Planning and Design, Serüven Publishing. pp. 195-210.
3. Karakuş N. and Eyileten B. 2022. Determining The Land Surface Temperature From Landsat 8 Satellite Images and Data Evaluation in Accordance to Land Use: Antalya/Serik Case. In: Çabuk, A., Aşıkkutlu H.S. (Eds.), New Trends in Architecture, Planning and Design, Duvar Publishing. pp. 201-220.
4. Çoşlu, M., Karakuş, N., Selim, S. and Sönmez, N.K. 2021. Evaluation of the Relationship Between Land Use and Land Surface Temperature in Manavgat Sub-Basin. In: Altuntaş A. (Ed.), Planning, Design and Management in Landscape Architecture, Iksad International Publishers. pp. 3-34.
5. Karakuş, N. and Çınar, İ. 2021. Comparison of Bioclimatic Comfort Conditions of Urban, Suburban and Rural Settlements. In: Altuntaş A. (Ed.), Planning, Design and Management in Landscape Architecture, Iksad International Publishers. pp. 221-239.
6. Ardahanlıoğlu Bozhüyük, Z.R., Karakuş, N., Selim, S. and Çınar, İ. 2018. Effects of Urban Developments on Agricultural Soils: Case Study of Fethiye/TURKEY. In: Efe, R., Zincirkıran, M., Cürebal, İ. (Eds.), Recent Researches in Science and Landscape Management, Cambridge Scholars Publishing. pp. 384-399.
7. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N., Selim, S., Çınar, İ. ve Türkkkan, H.R. 2017. Kentsel Tarım Alanlarının Cbs Teknolojileri Kullanılarak Dağılımının Değerlendirilmesi: Seydikemer Örneği. In: Çiftçi, N., Kara, Y., Yalçınkaya, İ., Şahin, M. ve Ağaçayak, T. (Eds), Fen, Matematik, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Araştırmaları 2017, Çizgi Kitabevi Yayınları, ss. 198-205.
8. Çınar, İ., Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Yazar, K. 2017. Sürdürülebilir Turizm Faaliyetleri Kapsamında İklim Konforu Değerlendirmesi: Kıyı Akdeniz Yerleşimi, Fethiye Örneği. In: Çiftçi, N., Kara, Y., Yalçınkaya, İ., Şahin, M. ve Ağaçayak, T. (Eds), Fen, Matematik, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Araştırmaları 2017, Çizgi Kitabevi Yayınları, ss. 235-241.
9. Özer, Ö., Karakuş, N., Bilim, Y., Uslu, A. ve Uslu, S. 2017. Gençlerin Çevresel Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi: NEU Örneği. In: Ayhan, B., Ay, M., Avşaroğlu, S ve Akpınar, Ş. (Eds), Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları 2017, Çizgi Kitabevi Yayınları, ss. 461-469.

10. Özer, Ö., Karakuş, N., Bilim, Y., Uslu, A. ve Uslu, S. 2017. Gençlerin Çevresel Görüşlerinin Değerlendirilmesi: NEÜ Örneği. In: Ayhan, B., Ay, M., Avşaroğlu, S ve Akpınar, Ş. (Eds), Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları 2017, Çizgi Kitabevi Yayınları, ss. 470-477.
11. Ardahanlıoğlu Bozhüyük, Z.R., Karakuş, N. and Selim, S. 2017. The Approach Of Local People Towards The Phenomenon Of Protection: Case Study Of Fethiye-Göcek Special Environmental Protection Area. In: Efe, R., Öztürk, M. (Eds.), Contemporary Studies in Environment and Tourism, Cambridge Scholars Publishing, pp. 347-357.
12. Ardahanlıoğlu Bozhüyük, Z.R. and Karakuş, N. 2016. Determining the Recreational Potentials of Some of the Bays in Fethiye. In: Efe, R., Cürebal, İ., Gad, A., Tóth, B. (Eds.), Environmental Sustainability and Landscape Management. ST. Kliment Ohridski University Press, pp. 573-584.
13. Ardahanlıoğlu, Z.R. and Karakuş, N. 2015. Determining the Direction for Urban Development in Harmony with the Natural System through Ecological Planning: A Case Study of Göcek. In: Efe, R., Bizzarri, C., Cürebal, İ., Nyusupova, G.N. (Eds.), Environment and Ecology at the Beginning of 21st Century. ST. Kliment Ohridski University Press, pp. 24-46.
14. Çınar, İ., Karakuş, N., Ardahanlıoğlu, Z.R. and Selim, S. 2015. Evaluation of the Open and Green Spaces in the Aspect of Urban Ecosystems: Case of Fethiye City, Turkey. In: Efe, R., Bizzarri, C., Cürebal, İ., Nyusupova, G.N. (Eds.), Environment and Ecology at the Beginning of 21st Century. ST. Kliment Ohridski University Press, pp. 398-410.

Ulusal yayınevlerince yayımlanan kitap bölümleri

1. Karakuş, N. ve Aysu, A. 2011. SÇD Çalışmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı. Stratejik Çevresel Değerlendirme ve Planlama. In: Say, N.P. (Ed), TMMOB Peyzaj Mimarları Odası Yayınları, ss. 281-296.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve tam metin basılan bildiriler

1. Selim, S., Eyileten, B., and Karakuş, N. 2023. Investigation of Green Space Cooling Potential on Land Surface Temperature in Antalya City of Turkey. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, pp. 107-114, 24-28 Nisan, Antalya.
2. Çınar, İ., Karakuş, N. ve Ardahanlıoğlu, Z.R., 2019. Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlemesi: Dalaman Örneği. V. Science Technology and Innovation Congress, ss. 444-448, 17-21 Nisan, Antalya.
3. Ardahanlıoğlu, Z.B., Selim, S., Karakuş, N. and Çınar, İ. 2019. Determination of Settlement Areas Compatible With Topographic Structure by means of Geographical Information System: The Case of Seydikemer. V Science, Technology and Innovation Congress, pp. 449-454, 17-21 Nisan, Antalya.
4. Özer, Ö. ve Karakuş, N. 2019. Üniversite Öğrencilerinin Çevresel Görüşlerinin Bazı Demografik Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi. V. Science Technology and Innovation Congress, ss. 455-461, 17-21 Nisan, Antalya.
5. Karakuş, N. ve Ardahanlıoğlu Bozhüyük, Z.R. 2016. Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Okuyan Öğrencilerin Mesleğe Bakışlarının Mezun Oldukları Lise Değişkenine Göre İncelenmesi. I. Uluslararası Akademik Araştırmalar Kongresi (INES 2016), ss.1639-1643, 3-5 Kasım, Antalya.

6. Karakuş, N., Özer, Ö., Ardahanlıoğlu, Z.B., Bozhüyük, Z.R., ve Çınar, İ. ve Selim, S. 2016. Fethiye Halkının Çevre Sorunlarına İlişkin Görüşlerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Değerlendirilmesi. I. Uluslararası Akademik Araştırmalar Kongresi (INES 2016), ss.1644-1649, 3-5 Kasım, Antalya.
7. Selim, S. and Karakuş, N. 2016. Sufficiency of Public Open-Green Spaces in Fethiye Town/Turkey and Accessibility Analysis with GIS Techniques. I. Uluslararası Akademik Araştırmalar Kongresi (INES 2016), ss.82-87, 3-5 Kasım, Antalya.
8. Karakuş, N., Ardahanlıoğlu, Z.B., Bozhüyük, Z.R. ve Özer, Ö. 2016. Fethiye Halkının Çevresel Tutum ve Davranışlarının Bazı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. 2. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi, ss.566-571, 23-25 Eylül, Konya.
9. Çınar, İ., Çicek, İ., Karakuş, N. and Ardahanlıoğlu, Z.B. 2016. Thermal Comfort Assessment of the Urban Mediterranean Climate in Fethiye, Southwest Anatolia, Turkey. Proceeding of ISERD International Conference, pp.16-21, 6th June, Abu Dhabi, UAE.
10. Karakuş, N., Selim, S., Ardahanlıoğlu, Z.B., Özer, Ö. ve Çınar, İ. 2015. Önlisans Öğrencilerinin Çevre ve Doğa Korumaya Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. VII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, ss.806-821, 28-31 Mayıs, Muğla.
11. Ardahanlıoğlu, Z.B. ve Karakuş, N. 2015. Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Okuyan Öğrencilerin Mesleğe Bakışlarının İncelenmesi. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, ss.822-829, 28-31 Mayıs, Muğla.
12. Karakuş, N., Ardahanlıoğlu, Z.B. ve Selim, S. 2015. Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Proje Dersinin Değerlendirilmesi. VII. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, ss.830-837, 28-31 Mayıs, Muğla.
13. Ardahanlıoğlu, Z.B., Bulut, Y. ve Karakuş, N. 2015. Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesindeki Tarım Alanlarının Zamansal Değişimi (1984-2011). II. Uluslararası Gıda Tarım ve Gastronomi Kongresi. 8-12 Nisan, Antalya.
14. Karakuş, N., Selim, S., Ardahanlıoğlu, Z.B., Çınar, İ. ve Özer, Ö. 2014. Aktif Rekreasyon Alanları Dağılımının Cbs Teknikleri ile Analizi Üzerine Fethiye Kent Merkezi Örneğinde Bir Araştırma. Türkiye Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi, ss.570-576, 4-6 Haziran, Muğla.
15. Selim, S., Karakuş, N., Ardahanlıoğlu, Z.B. ve Zengin, M., 2014. Fethiye Kenti Açık ve Yeşil Alan Dağılımlarının Cbs Teknikleri ile Analizi. Türkiye Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi, ss.577-585, 4-6 Haziran, Muğla.
16. Özer, Ö. Avcı, M. ve Karakuş, N. 2013. An Evaluation of Alternative Tourism Opportunities in the Turkish Destination of Fethiye. Athens: ATINER'S Conference Paper Series, No: TOU2013-0637. Atina, Yunanistan.
17. Karakuş, N. ve Selim, S. 2011. Meslek Yüksekokulu Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Bilgisayar Destekli Tasarımın Yeri. 2. Uluslararası 6. Ulusal Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, 25-27 Mayıs, Aydın.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve özeti basılan bildiriler

1. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N., Selim, S. ve Çınar, İ. 2018. Seydikemer Kent Merkezi ve Yakın Çevresinin Doğal Ortam Özelliklerinin Cbs İle Tespiti. Uluslararası Mesleki Bilimler Sempozyumu, IVSS – 2018, s.451, 26–29 Nisan, Antalya.
2. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N., Selim, S. ve Çınar, İ. 2018. Determination of Suitable Residential Lands in Base of Soil Parameter by Means of GIS Support; In

Case of Seydikemer Province, Turkey. International Symposium on Human and Social Sciences, s.42, 7-9 Nisan, Antalya.

3. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N., Özer, Ö. and Çınar, İ., 2018. "Determining the Participation of University Students to Recreational Activities: The Case of Fethiye ASMK Vocational School". International Symposium on Human and Social Sciences, s.43, 7-9 Nisan, Antalya.
4. Özer, Ö., Karakuş, N., Bilim, Y., Uslu, A. ve Uslu, S. 2017. Gençlerin Çevresel Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi: NEÜ Turizm Fakültesi Örneği. II. Uluslararası Gençlik Araştırmaları Kongresi, s.126, 25-29 Ekim, Muğla.
5. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Çınar, İ. 2017. Peyzaj ve Süs Bitkileri Programında Okuyan Öğrencilerin Tercih Nedenlerine Göre Mesleğe Bakışlarının İncelenmesi. II. Uluslararası Gençlik Araştırmaları Kongresi, s.141, 25-29 Ekim, Muğla.
6. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Çınar, İ. 2017. Fethiye A.S.M.K Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Rekreatif Etilim ve Taleplerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Belirlenmesi. II. Uluslararası Gençlik Araştırmaları Kongresi, s.151, 25-29 Ekim, Muğla.
7. Özer, Ö., Karakuş, N., Bilim, Y., Uslu, A. ve Uslu, S., 2017. Gençlerin Çevresel Görüşlerinin Değerlendirilmesi: NEÜ Turizm Fakültesi Örneği. II. Uluslararası Gençlik Araştırmaları Kongresi, s.170, 25-29 Ekim, Muğla.
8. Karakuş, N., Ardahanlıoğlu, Z.B., Selim, S. ve Çınar, İ. 2017. Fethiye'nin Kentsel Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. II. International Academic Research Congress, s.559, 18-21 Ekim, Antalya.
9. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N., Selim, S., Çınar, İ. ve Türkkan, H.R. 2017. Kentsel Tarım Alanlarının Cbs Teknolojileri Kullanılarak Dağılımının Değerlendirilmesi: Seydikemer Örneği. II. International Academic Research Congress, s.560, 18-21 Ekim, Antalya.
10. Çınar, İ., Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Yazar, K. 2017. Sürdürülebilir Turizm Faaliyetleri Kapsamında İklim Konforu Değerlendirmesi: Kıy Akdeniz Yerleşimi, Fethiye Örneği. II. International Academic Research Congress, s.563, 18-21 Ekim, Antalya.
11. Özer, Ö., Karakuş, N., Bilim, Y., Uslu, A. ve Uslu, S., 2017. Gençlerin Çevresel Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi: NEÜ Örneği. II. International Academic Research Congress, s.976, 18-21 Ekim, Antalya.
12. Özer, Ö., Karakuş, N., Bilim, Y., Uslu, A. ve Uslu, S. 2017. "Gençlerin Çevresel Görüşlerinin Değerlendirilmesi: NEÜ Örneği. II. International Academic Research Congress, s.977, 18-21 Ekim, Antalya.
13. Ardahanlıoğlu, Z.B. ve Karakuş, N. 2016. Fethiyedeki Bazı Koyların Rekreatif Potansiyellerinin Belirlenmesi. 4th International Geography Symposium. 23-26 Mayıs, Antalya.
14. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Selim, S. 2016. The Approach Of Local People To The Phenomenon Of Protection: The Case Study Of Fethiye-Gocek Special Environmental Protection Area. 4th International Geography Symposium. 23-26 Mayıs, Antalya.
15. Ardahanlıoğlu, Z.B., Karakuş, N. ve Selim, S. 2015. The Approach of the People to Specially Protected Environment Area Fethiye Göcek Specially Protected Environment Area Example. 1st International Conference on Sea and Coastal Development in the Frame of Sustainability, s.214, September 18-20, Trabzon.

16. Selim S., Karakuş N., Selim C. and Bozhöyük Ardahanlıoğlu Z.R. 2015. Accessibility Analysis of Public Open-Green Spaces with GIS; Case of Fethiye, Muğla/Turkey. 1st International Conference on Sea and Coastal Development in the Frame of Sustainability, s.214, September 18-20, Trabzon.
17. Karakuş, N. ve Aysu, A. 2010. SÇD Çalışmalarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı. Uluslararası Katılımlı Stratejik Çevresel Değerlendirme Çalıştayı, 13-14 Mayıs, Adana.

Uluslararası bilimsel toplantılarda poster olarak sunulan ve özeti basılan bildiriler

1. Selim, S., Karakuş, N., Selim, C. ve Ardahanlıoğlu, Z.B. 2015. Accessibility Analysis of Public Open-Green Spaces with GIS; Case of Fethiye, Muğla/Turkey. 1st International Conference on Sea and Coastal Development in the Frame of Sustainability, s.176, 18-20 Eylül, Trabzon.
2. Selim S. ve Karakuş N. 2013. Evaluation of Vocational Students' Opinions Towards Environmental Issues. International Conference on Environmental Science and Technology. 18-21 Haziran, Nevşehir.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve tam metin basılan bildiriler

1. Karakuş, N. 2016. Belediyelerin Rekreatyon Faaliyetlerindeki Rolü. Yerel Yönetimler ve Turizm Çalıştayı, 24-26 Mart, Konya.
2. Özer, Ö. ve Karakuş, N. 2012. Dalyan Destinasyonundaki Rekreatyonel Olanakların Değerlendirilmesi ve Rekreatyonel Potansiyelin Araştırılması. I. Rekreatyon Araştırmaları Kongresi, ss.574-586, 12-15 Nisan, Antalya.
3. Karakuş, N. ve Yücel, M. 2010. Yutak Alanları ile İklim Değişikliği Arasındaki İlişkinin Türkiye Örneğinde Araştırılması, Peyzaj Mimarlığı IV. Kongresi, ss.661-671, 21-24 Ekim 2010, Aydın.

Ulusal bilimsel toplantılarda poster olarak sunulan ve tam metin basılan bildiriler

1. Yücel, M., Karakuş, N. ve Çolaklıoğlu, D. 2009. İklim Değişikliği ile Yutak Alanları Arasındaki İlişkinin Türkiye Ormanları Örneğinde Araştırılması. 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, ss.807-815, 16-18 Haziran, Konya.

Bilimsel Araştırma Projelerinde görev alma

- 2016 - 2019 “Seydikemer Örneğinde Doğal Yapı ile Uyumlu Kentsel Gelişme Yönünün Belirlenmesi ve Yeni Kentsel Kullanım Alanlarının Önerilmesi” Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi BAP - Proje No: 16/174 (Araştırmacı)
- 2016-2017 “Üniversite Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının Belirlenmesi” Necmettin Erbakan Üniversitesi BAP - Proje No: 161222001 (Araştırmacı)
- 2009 - 2010 “Yutak Alanlarının İklim Değişikliği Üzerine Etkilerinin Türkiye Örneğinde Araştırılması” Çukurova Üniversitesi BAP - Proje No: ZF2009YL31 (Araştırmacı)
- 2008 - 2010 “Türkiye’de İmar Planlarına Uygulanabilecek Bir Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) Modelinin Geliştirilmesi: Adana Kenti Örneği” Çukurova Üniversitesi - Proje No: TÜBİTAK-107Y47 (Bursiyer)