



**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİYLE MÜCADELEDE MAVİ
VE YEŞİL ALTYAPININ ROLÜ: SURİYE ARAP
CUMHURİYETİ / HAMA ŞEHİRİ ÖRNEĞİ**

Mohammad ALLAZEKANI

Danışman: Doç. Dr. Tuna BATUHAN

Yüksek Lisans Tezi

Kentsel Tasarım Ana Bilim Dalı

2023

(Her hakkı saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL TASARIM ANA BİLİM DALI

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİYLE MÜCADELEDE MAVİ VE YEŞİL ALTYAPININ ROLÜ:
SURIYE ARAP CUMHURİYETİ / HAMA ŞEHİRİ ÖRNEĞİ**

(The Role of Blue and Green Infrastructure in Combating Climate Change: The Case of the
Syrian Arab Republic / City of Hama)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohammad ALLAZEKANI

Danışman: Doç. Dr. Tuna BATUHAN

Erzurum
Kasım, 2023

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Tuna BATUHAN danışmanlığında, Mohammad ALLAZEKANI tarafından hazırlanan “İKLİM DEĞİŖİKLİĐİYLE MÜCADELEDE MAVİ VE YEŖİL ALTYAPININ ROLÜ: SURİYE ARAP CUMHURİYETİ / HAMA ŖEHİRİ ÖRNEĞİ” başlıklı çalışması 20 / 11 / 2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Fen Bilimleri Enstitüsü Ana Bilim Dalı, Kentsel Tasarım Bilim Dalı’nda Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. IŖık SEZEN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Doç. Dr. Tuna BATUHAN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Rümeyza BAYAR <i>Erzurum Teknik Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı ıslak imzalıdır

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Doç. Dr. Tuna BATUHAN danışmanlığında sunulan “İKLİM DEĞİŞİKLİĞİYLE MÜCADELEDE MAVİ VE YEŞİL ALTYAPININ ROLÜ: SURİYE ARAP CUMHURİYETİ / HAMA ŞEHİRİ ÖRNEĞİ” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	0	30
Kuramsal Temeller	6	30
Materyal ve Metot	0	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	0	20
Sonuçlar	0	20
Tezin Geneli	6	25

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)

Mohammad ALLAZEKANI

01 / 11 / 2023

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Tuna BATUHAN

01 / 11 / 2023

İmza: Aslı ıslak imzalıdır

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca kendisine danıştığım her adımında ve anımda yanımda olan, bu tezin hazırlanmasında teşvik ve önerilerini esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında yönlendirici olan, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamı sağlayan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Tuna Batuhan'a sonsuz saygılarımı, sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum. Tez jürimde yer alan ve kıymetli katkılarını sunan Prof. Dr. Işık SEZEN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Rümeysa BAYAR'a da teşekkür ederim.

Tezde kullanılacak verilerin temininde destek sağlayan Hama Şehri Belediyesi, Parklar ve Su Çarkları Müdürlüğü, Servis ve Bakım Müdürlüğü, Şehir Planlama Müdürlüğü , Tarım Müdürlüğü'ne katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Sevgili ailemin her bir ferdine, eğitim hayatım boyunca bana inandıkları ve destekledikleri için, savaş koşullarından dolayı yaşadığımız zorluklara rağmen bana her türlü desteği sağladıkları için, kalbimin derinliklerinden teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Türkiye'de yüksek lisans eğitimim sırasında tanıştığım ve beni kendilerine yabancılaştırmayan, bu aşamada çalışmalarım sırasında bana birçok yardımda bulunan değerli dostlarıma da şükranlarımı sunarım.

Mohammad ALLAZEKANI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİYLE MÜCADELEDE MAVİ VE YEŞİL ALTYAPININ ROLÜ: SURIYE ARAP CUMHURİYETİ / HAMA ŞEHİRİ ÖRNEĞİ

Mohammad ALLAZEKANI

Danışman: Doç. Dr. Tuna BATUHAN

Amaç: Bu çalışma, küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının yeterlilik düzeylerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, altyapının fiziksel durumu, sunduğu faydalar, yerleşim ortamı ile etkileşimi ve sitenin özellikleri ve hizmet (aydınlatma, temizlik, rekreasyon alanları vb.) açısından site ile etkileşimi çerçevesinde değerlendirilecektir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, incelenen kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının entegrasyonu için öneriler sunulacaktır.

Yöntem: Bu çalışmada, iki aşamalı bir yöntem uygulanmıştır. Birinci aşamada, mavi ve yeşil altyapı, faydaları ve iklim değişikliğine karşı rolü ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Bu bağlamda, Suriye Arap Cumhuriyeti'nin genel olarak ve özellikle Hama şehrinin yaşadığı iklim değişikliğinin olumsuz etkileri incelenmiştir. Ardından, seçilen çalışma alanlarının mekansal analizi, saha gözlemleri ve ilgili hükümet belgelerinin incelenmesi yoluyla mavi ve yeşil altyapının mevcut durumu belirlenmiştir. İkinci aşamada, birinci aşamada elde edilen veriler, yazar tarafından oluşturulan kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının yeterlilik değerlendirme matrisi kapsamında analiz ve değerlendirilmiştir. Matriste yer alan bileşenler, fiziksel önemlerine ve kentsel çevrenin esnekliğini artırmada sağladıkları fayda düzeyine göre puanlanmıştır. Bu bileşenlerin değerlendirilmesi yoluyla, seçilen kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının, ortaya çıkan küresel zorluklara karşı yeterliliği değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hama'nın seçilen kentsel çevrelerinden (mahallelerinden) elde edilen veriler ve matris analizi sonucunda, şehir, Barbaros ve Halep Yolu mahallelerinin ortaya çıkan küresel zorluklara karşı mavi ve yeşil altyapı açısından yetersiz olduğu, Endülüs mahallesinin ise ortaya çıkan küresel zorluklara karşı mavi ve yeşil altyapı açısından ortalamanın üzerinde (nispeten iyi) olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu analiz sonucunda, seçilen mahallelerin direnç ve esneklik düzeyleri belirlenmiştir. Bu belirleme çerçevesinde, yetersiz olan mahallelerin, mavi ve yeşil altyapıyı entegre edecek şekilde yeniden tasarlanması gerektiği tespit edilmiştir. Ortalamanın üzerinde değerlendirmeye sahip mahallelerde ise mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi gerektiği önerilmiştir. Ek olarak, seçilen örneklerde mavi ve yeşil altyapının entegrasyonu ve güçlendirilmesi için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mavi ve Yeşil Altyapı (MYA) ,Ortaya Çıkan Küresel Zorluklar, İklim Değişikliği, Kentsel çevreler, Suriye Arap Cumhuriyeti, Hama Şehri.

Kasım 2023, 162 Sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE ROLE OF BLUE AND GREEN INFRASTRUCTURE IN COMBATING CLIMATE CHANGE: THE CASE OF THE SYRIAN ARAB REPUBLIC / CITY OF HAMA

Mohammad ALLAZEKANI

Supervisor: Assoc. Dr. Tuna BATUHAN

Objective: This study aims to examine the adequacy levels of blue and green infrastructure in urban environments against the negative effects of global climate change. In this context, the physical condition of the infrastructure, the benefits it offers, its interaction with the residential environment, and its interaction with the site in terms of the site's features and services (lighting, cleaning, recreation areas, etc.) will be evaluated. Based on the findings, recommendations will be provided for the integration of blue and green infrastructure in the examined urban environments.

Method: In this study, a two-stage method was applied. In the first stage, a literature review was conducted on blue and green infrastructure, its benefits and its role against climate change. In this context, the adverse effects of climate change on the Syrian Arab Republic in general, and particularly on the city of Hama, have been examined. Then, the current status of blue and green infrastructure was determined through the spatial analysis of the selected study areas, field observations, and the examination of relevant government documents. In the second stage, the data obtained in the first stage were analyzed and evaluated within the scope of the adequacy evaluation matrix of blue and green infrastructure in urban environments created by the author. The components in the matrix were scored according to their physical importance and the level of benefits they provide in increasing the resilience of the urban environment. Through the evaluation of these components, the adequacy of blue and green infrastructure in selected urban environments against emerging global challenges has been assessed.

Results: Based on the data obtained from the selected urban areas (neighborhoods) of Hama and the matrix analysis, it was determined that the city's AL-Baroudia and Aleppo Road neighborhoods were inadequate in terms of blue and green infrastructure in response to emerging global challenges, while the Andalus neighborhood was found to be above average (relatively good) in terms of blue and green infrastructure in response to emerging global challenges.

Conclusion: As a result of this analysis, the resilience and flexibility levels of the selected neighborhoods have been determined. Within this framework, it has been identified that the inadequately performing neighborhoods need to be redesigned to integrate blue and green infrastructure. For neighborhoods with above-average assessments, it is recommended that the blue and green infrastructure systems be strengthened. Additionally, recommendations have been provided for the integration and enhancement of blue and green infrastructure in the selected cases.

Keywords: Blue and Green Infrastructure (MYA), Emerging Global Challenges, Climate Change, Urban environments, Syrian Arab Republic, Hama City.

November 2023, 162 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ.....	1
Amaç/Gerekçe.....	2
Konu ve Kapsam	2
Araştırmanın Önemi.....	3
KURAMSAL TEMELLER.....	5
Mavi ve Yeşil Altyapı Nedir?	5
Altyapı.....	5
Yeşil altyapı	5
Mavi altyapı	6
Mavi ve Yeşil Altyapı Tarihi	7
Mavi ve Yeşil Altyapı Vizyonu	8
Mavi ve Yeşil Altyapı Değeri	10
Mavi ve yeşil altyapının iklim değışikliğı ile mücadeledeki rolü	11
Mavi ve Yeşil Altyapı Prensipleri.....	13
Mavi ve Yeşil Altyapı Neler İçerir?!	15
Mavi ve Yeşil Altyapı Sistemleri.....	17
Biyofiziksel yönler	17
Kurumsal yönler.....	17
Sosyal yönler.....	18
Mavi ve Yeşil Altyapının Faydaları.....	23
Mavi ve Yeşil Altyapı Planlama ve Tasarım İlkeleri.....	28
MATERYAL VE METOD	31

Tez Çalışmasında Kullanılacak Materyaller ve Yöntemler	32
ARAŞTIRMA BULGULARI	34
Suriye'de İklim Değişikliği ve Etkileri.....	34
Hama Şehrinin Mekansal, Çevresel ve Sosyal Bağlamı	37
Hama Şehrinin Demografik ve Mekansal Oluşumu	38
Asi Havzası	41
Asi Nehri	42
Göller ve barajlar.....	44
Hama Şehrinde Asi Nehri	46
Asi Nehri'nin önemi	47
Hama Şehrinde İklim Değişikliği ve Etkileri.....	48
Su kalitesi	51
Hama Şehrinin Kanalizasyon Şebekesi.....	53
Hama'daki Yeşil Alanlar.....	55
Hama Şehrinde Mavi ve Yeşil Altyapı	56
ALSUK Bölgesi (Nehrin Güneyi ve Batısı).....	56
Al-Hader bölgesi (nehrin kuzeyi ve doğusu)	59
Hama şehri için organizasyon şeması alanının yaklaşık %20'sini oluşturan Asi Nehri'nin kıyısında yer alan tarım arazileri ve yeşil alanlar.....	64
Kentsel yeşil alanlar	65
Korunan alanlar.....	68
Kentsel su yüzeyleri	69
Sokak ağaçları	69
Değerlendirme Kriterleri.....	72
Çalışma alanı 1 – Şehir Mahallesi.....	77
Çalışma alanı 2 – Al-Andalüs Mahallesi	90
Çalışma alanı 3 – Al-Baroudia Mahallesi	102
Çalışma alanı 4 – Halp yolu Mahallesi	111
BULGULAR VE TARTIŞMA.....	122
SONUÇ VE ÖNERİLER	136
KAYNAKÇA	138
ÖZGEÇMİŞ.....	147

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. MYA'nın çoklu değerleri	11
Tablo 2. Mavi ve Yeşil Altyapı Projelerine Dair Dünya Çapında Örnekler.....	13
Tablo 3. Mavi ve Yeşil Altyapı Sistemlerinin Modelleri	19
Tablo 4. Mavi ve Yeşil Altyapının Faydaları.	24
Tablo 5. 1994 ve 2023 Yılları Arasında Hama Şehrinin Nüfus Gelişimi	39
Tablo 6. Hama Şehrinin İç Yapısının ve Kentsel Gelişiminin Özellikleri	40
Tablo 7. Asi Nehri ve Kolları Üzerine Kurulan En Önemli Barajlar	45
Tablo 8. Hama Şehrinde 1914-2018 Yılları Arasında Gece ve Gündüz Sıcaklıkları, Aylık Yağış Günleri ve Yağış Miktarları.....	48
Tablo 9. Hama Şehrinde 2015-2023 Yılları Arasında Gece ve Gündüz Sıcaklıkları, Aylık Yağış Günleri.	49
Tablo 10. 2013 - 2018 - 2020 Yıllarındaki Maksimum Sıcaklıklar ve Yağış Miktarı	49
Tablo 11. Hama Kentinin Mavi-Yeşil Altyapı Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi. .	71
Tablo 12. MYA Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriter ve Bileşenler.	72
Tablo 13. Şehir Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi.....	83
Tablo 14. Şehir Mahallesindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu	84
Tablo 15. Şehir Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu	86
Tablo 16. Şehir Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi.....	87
Tablo 17. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Şehir Mahallesinin Genel Değerlendirmesi	90
Tablo 18. Al-Andalüs Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi.....	95
Tablo 19. Mahallenin Alanı ve Nüfusuna Kıyasla Al-Andalüs Mahallesindeki Yeşil Alanların Yüzdesi	95
Tablo 20. Al-Andalüs Mahallesindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu.....	97
Tablo 21. Al-Andalüs Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu	99
Tablo 22. Al-Andalüs Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi.....	100

Tablo 23. MYA Kriter ve Ölçütlerine göre Al-Andalus Mahallesinin Genel Değerlendirmesi	101
Tablo 24. Al-Baroudia Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi	106
Tablo 25. Mahallenin Alanı ve Nüfusuna Kıyasla Al-Baroudia Mahallesindeki Yeşil Alanların Yüzdesi	106
Tablo 26. Al-Baroudia Mahallesindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu. .	108
Tablo 27. Al-Baroudia Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu.	109
Tablo 28. Al-Baroudia Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi	110
Tablo 29. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Al-Baroudia Mahallesinin Genel Değerlendirmesi	111
Tablo 30. Halep Yolu Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi	114
Tablo 31. Mahallenin Alanı Ve Nüfusuna Kıyasla Halep Yolu Mahallesindeki Yeşil Alanların Yüzdesi.	115
Tablo 32. Halep Yolu Mahallesindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu	117
Tablo 33. Halep Yolu Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu.	119
Tablo 34. Halep Yolu Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi	120
Tablo 35. MYA Kriter ve Ölçütlerine göre Halep Yolu Mahallesinin Genel Değerlendirmesi.	121
Tablo 36. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Çalışma Örneklerinin Genel Değerlendirmesi	129

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. MYA Fonksiyonları	10
Şekil 2. Mavi su ayak izi bileşeni.....	23
Şekil 3. Çalışmanın akışı.....	31
Şekil 4. Suriye Arap Cumhuriyeti'nin dünya, Akdeniz havzası ülkeleri arasında ve Asya kıtasındaki konumu	34
Şekil 5. 2000 ile 2019 yılları arasında Suriye şehirlerindeki orman yangını oranları.....	36
Şekil 6. Hama şehrinin Suriye Arap Cumhuriyeti'ne göre coğrafi konumu.....	38
Şekil 7. Hama şehrinin kentsel karakterinin ikiliğinden sorumlu bazı faktörler.....	39
Şekil 8. Asi Havzasının üç ülkedeki (Lübnan - Suriye - Türkiye) coğrafi konum.....	41
Şekil 9. Asi Nehri'nin en önemli kolları ve Nehir üzerinde inşa edilen en önemli barajlar ve sulama kanalları.....	43
Şekil 10. Asi Havzasındaki Nehir Üzerinde İnşa Edilen En Önemli Barajlar ve Havza İçinde Hama Şehrinin Al - Rastan ve Mharda Barajları Arasındaki Konumu.....	46
Şekil 11. Hama şehrinde 1797-2021 yılları arasında ortalama yağış miktarının değişimi.....	49
Şekil 12. 2017 ve 2023 yıllarındaki Asi Nehri'nin kurummasını ve su çarklarının durmasını gösteren resimler	51
Şekil 13. Hama şehrinde nehrin farklı yerlerindeki nehir kirliliğini gösteren resimler	53
Şekil 14. 1984 ve 2003 yılın selinden görüntüler.....	54
Şekil 15. Hama'da yağmur nedeniyle kanalizasyon sorunu.	55
Şekil 16. Al-Aleyliyat ve Al-Faraya Mahalleleri.	57
Şekil 17. Al-Andalus Mahallesi	58
Şekil 18. Fidanlık Batı Mahallesi.....	58
Şekil 19. Alsuk bölgesinden farklı görüntüler	59
Şekil 20. Al-Baroudia ve Al-Şarkia Mahalleleri	60
Şekil 21. Halep Yolu ve Al-Dahiriya Mahalleleri.....	61
Şekil 22. Al-Hader bölgesinden farklı görüntüler	62
Şekil 23. 2012 ve 2022 yılları arasında Al-Arba'een gecekondusu	63
Şekil 24. 2005 ve 2022 yılları arasında Al-Nasr gecekondusu.....	63
Şekil 25. Hama şehrindeki bazı su çarklarının resimleri.....	65
Şekil 26. Hama şehrinin parklarından resimler	67
Şekil 27. Hama Kalesi resimleri.....	68

Şekil 28. Şehirdeki kentsel su yüzeylerine örnekler.....	69
Şekil 29. Ana sokaklardaki ağaç resimleri	70
Şekil 30. Ara sokaklardaki ağaç ve bina önlerindeki özel bahçeler resimleri.....	71
Şekil 31. Hama şehrinde seçilmiş mahalleler.....	76
Şekil 32. Şehir mahallesi konumu.....	77
Şekil 33. Şehir mahallesindeki Ulu Camii ve Antakya Rum Ortodokslarına ait St. George Kilisesi.	78
Şekil 34. Şehir mahallesinde arazi kullanım şeması.	79
Şekil 35. Mahallenin ticaret eksenini.	80
Şekil 36. Mahalle içinde yürüyüş için kullandıkları yollar.	81
Şekil 37. Şehir mahallesinden fotoğraflar.	82
Şekil 38. Şehir mahallesinin nehir ve kale ile olan bağlantısı.....	84
Şekil 39. Asi Nehri'nin kuruması ve kirliliğin yayılması.	85
Şekil 40. Şehir mahallesinin dolu-boş şeması.....	88
Şekil 41. Mavi ve yeşil unsurlara doğrudan bakan mahalle eksenleri.	89
Şekil 42. Al-Andalüs Mahallesi konumu	91
Şekil 43. Al-Andalüs mahallesinden fotoğraflar.....	92
Şekil 44. Al-Andalüs Mahallesinde arazi kullanım şeması.....	93
Şekil 45. Al-Andalüs Mahallesindeki en önemli yerlerin fotoğrafları.....	94
Şekil 46. MYA unsurların Al-Andalüs mahallesinde dağılımı	96
Şekil 47. Al-Andalüs mahallesi'ndeki yeşil unsurların kötü durumlarını gösteren fotoğraflar.....	98
Şekil 48. Al-Baroudia Mahallesi konumu	102
Şekil 50. Al-Baroudia Mahallesindeki en önemli yerlerin fotoğrafları.....	104
Şekil 51. Al-Baroudia mahallesinden fotoğraflar.....	105
Şekil 52. MYA unsurların Al-Baroudia mahallesinde dağılımı.....	107
Şekil 53. Halep Yolu Mahallesi konumu	112
Şekil 54. Halep Yolu mahallesinde arazi kullanım şeması.	113
Şekil 55. Halep Yolu mahallesinden fotoğraflar.	114
Şekil 56. MYA unsurların Halep Yolu mahallesinde dağılımı.	116
Şekil 57. Halep Yolu Mahallesi'ndeki yeşil alanların kötü durumunu gösteren fotoğraflar ..	118
Şekil 58. Hama'daki kanalizasyon arıtma tesisi ve şehir merkezindeki Asi Nehri'ne dökülen kanalizasyon kanalları.	123
Şekil 59. İncelenen mahallelerin şehir merkezi, nehir, şehir kalesi ve şehirdeki ana aklarla olan ilişkisi.....	124

Şekil 60. Şehrin ana aksı için mevcut durum ve önerilen gelecek durumu.....	125
Şekil 61. Nehir eksenine ve kale etrafındaki eksenlere yönelik mevcut durum ve önerilen gelecekteki durum	126
Şekil 62. Al-Baroudia mahallesi'ndeki ana yolu ve parkın mevcut durum ve önerilen gelecek durumu	127
Şekil 63. Ara sokakların mevcut tasarımı ve önerilen gelecek durumu	131
Şekil 64. Kilise eksenini ve ticari eksen için mevcut durum ve önerilen gelecek durumu	132
Şekil 65. Al-Andalüs mahallesi'ndeki Al Bayad Yolu, ana caddeler, konutların avluları için mevcut durum ve önerilen gelecek durumu	134



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

DEĞ	: Düşük Etkili Geliştirme
DTÇ	: Doğa Temelli Çözümler
ES	: Ekosistem
MA	: Mavi Altyapı
MYA	: Mavi ve Yeşil Altyapı
SDKST	: Suyu Duyarlı Kentsel Tasarım
SÜDS	: Sürdürülebilir Drenaj Sistemi
YA	: Yeşil Altyapı

GİRİŞ

Küreselleşme eğiliminin artması ve kentsel nüfusun artmasıyla, 21. yüzyılda çevresel zorluklar büyük önem kazanmıştır. Doğal kaynakların plansız kullanımının artması ve çevresel altyapının bozulması nedeniyle dünya, kentsel çevrede köklü değişiklikler yaşamaktadır. Dünyada kentleşme sorununun artmasıyla, Mavi ve Yeşil Altyapı (MYA) sistemleri ortaya çıkan küresel zorluklarla mücadelede etkin bir potansiyele sahip olmuştur. Kentleşme süreci, arazi kullanımında önemli değişikliklere, yeşil alanların ve biyoçeşitliliğin kaybolmasına, gürültü kirliliği, ısı adası etkisi, insan refahı ile zihinsel ve fiziksel sağlığın azalması gibi birçok olumsuz etkiye yol açmıştır. Bu nedenle dikkatler ekosistemin sunduğu hizmetlerden yararlanmaya çevrilmiştir ve ekosistem hizmetlerinin sunulmasını sağlayan en önemli unsurlardan biri de MYA'dır., Özellikle mavi ve yeşil altyapının, çeşitli doğa deneyimleri, doğaya yakınlık ve rekreasyonel faaliyetler için fırsatlar sunarak ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını teşvik ederek kent sakinlerin yaşam kalitesini iyileştirdiği tespit edilmiştir (CBD COP 2010). Bu bağlamda, mavi ve yeşil altyapı, kentsel gelişme ile çevrenin korunması arasında denge sağlamak için hayati bir öneme sahip hale gelmiştir. Ancak ne yazık ki, mavi ve yeşil altyapı unsurları kentsel alanlarla büyük ölçüde iç içe geçse de, birçok çalışma mavi ve yeşil altyapının önemini ortaya koyduğu halde dünya genelinde çoğu kentsel alanda etkili bir şekilde entegre edilmemiştir. Bu tez, mavi ve yeşil altyapının kentsel çevrenin iyileştirilmesinde ve daha sürdürülebilir ve sağlıklı şehirlerin inşasında oynadığı rolün kapsamlı anlayışına katkı sağlayan bir bilimsel katkı olarak değerlendirilebilir. Kentsel çevreler, iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkilenen önemli alanlardan biridir. Şehirlerdeki nüfus artışıyla birlikte, doğal kaynaklara yönelik baskılar artmakta ve sera gazı emisyonları artmaktadır, bu da sorunun kötüleşmesine katkıda bulunmaktadır. Birleşmiş Milletler'in 2020 İnsani Gelişme Raporu'na göre dünya nüfusunun %55'ten fazlası şehirlerde yaşamakta olup, bu oranın orta yüzyıla doğru önemli ölçüde artması beklenmektedir. Kentlerdeki iklim değişikliği bir dizi faktöre bağlanmaktadır, bunlar arasında tüketim ve üretimdeki artış, trafik ve endüstrideki kirlilik, ve arazi kullanımındaki değişiklikler bulunmaktadır. Bu faktörler çevresel sıcaklıkların yükselmesine, yağış desenlerinin değişmesine ve sel gibi doğal afetlerin ve kuraklığın sıklığının artmasına sebep olmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında, Suriye'deki Hama şehrinin, iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkilenen kentsel çevrelerden biri olarak, bu değişikliğin sonuçları tartışılmaktadır.

Amaç/Gerekçe

Eğer 21. yüzyılda şehirlerin karşı karşıya olduğu zorluklar göz önünde bulundurulduğunda, kentsel gelişme ile çevre koruma arasında etkili bir denge sağlanamazsa, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin üstesinden gelinemez bir duruma gelebilir. Mavi ve yeşil altyapının kentsel alanlarda bulunması, bu arzu edilen dengeyi sağlamada ve iklim değişikliğinden kaynaklanan küresel zorluklara karşı koymada önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, bu tez aşağıdaki sorular çerçevesinde tartışılmıştır:

1. Mavi ve yeşil altyapı nedir ve iklim değişiklikleriyle mücadelede rolleri nedir?
2. Mavi ve yeşil altyapı sistemleri nedir ve işlevleri nelerdir?
3. Bu sistemlerin tasarım ve planlamasını belirleyen prensipler nelerdir?
4. Mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik düzeylerde sağladığı faydalar nelerdir ve bunlara nasıl ulaşılabilir?
5. Genel olarak Suriye ve özel olarak Hama şehri örneği üzerinden ülke ve şehirlerde iklim değişikliğinin etkileri nelerdir ve bu etkilerle nasıl başa çıkılabilir, mavi ve yeşil altyapı kullanılarak nasıl mücadele edilebilir?

Bu çerçevede ve bu araştırma kapsamında, yukarıdaki belirli soruların cevapları aranmış ve Hama örneğinde incelenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak, şehri sürdürülebilir ve esnek hale getirmeye çalışmak için mavi ve yeşil altyapı sistemlerini şehre nasıl entegre edileceğine dair öneriler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu tez çalışmasının amacı, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak şehrin karşı karşıya olduğu sorunları çözmeye yardımcı olmaktır. Bu amaçla, mavi ve yeşil altyapı sistemlerini şehrin bölgelerine entegre ederek aşırı sıcaklığı azaltmak, şiddetli kuraklık ve su kıtlığı ile yüzleşmek ve vatandaşların yaşam kalitesini genel olarak iyileştirmek için öneriler sunmak için çalışılmaktadır.

Konu ve Kapsam

Hama şehri son zamanlarda hızla kentleşen şehirlerden biridir. Şehrin coğrafi konumuna ve Asi Nehri'nin içinden geçmesine ve şehrin kademeli gelişimine rağmen, en büyük dayanak, kentsel gelişime ve onun yansımalarına uyum sağlayamayacağını kanıtlayan gri altyapıya dayanmaktadır. Hama kentinin karşı karşıya olduğu marjinalleşmeye rağmen, kentin sahip olduğu doğal kaynaklardan yararlanmasını engelleyen zayıf yeteneklerin yanı sıra, Asi Nehri'nin şehrin ortasından geçişi ve nehir kıyıları boyunca yeşil alanların yayılma olasılığı sonucu sakinlerine mavi ve yeşil altyapıdan tam olarak yararlanma imkanı sunabilen Suriye'nin en önemli şehirlerinden biridir. Şehirde yeşil ve mavi altyapı ile ilgili tasarımlar nehrin dayatmasının bir sonucuydu yani sistematik ve yönlendirilmiş değil sezgiseldir

diyebiliriz, bu, 2003 yılında meydana gelen nehir taşkınının yol açtığı tahribat ve kentin son on yılda tanık olduğu yoğun nüfus göçü sonucunda kentin karşı karşıya olduğu büyük nüfus baskısı ile kanıtlanmıştır. Bu araştırma kapsamında, şehir mahalleleri dört modele ayrılmıştır. Bu modellerin belirlenmesi sırasında, kentsel karakterleri, konumları, yaşadığı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin türü ve mavi ve yeşil altyapıyla ilişkileri dikkate alınmıştır.

İlk model, nehir yakınında bulunan ve içinde herhangi bir mavi veya yeşil unsuru bulunmayan Al-Suk bölgesindeki eski mahallelerdir. Bu modelle ilgili olarak, şehir mahallesi bir çalışma örneği olarak seçilmiştir. İkinci model, Al-Suk bölgesindeki yeni mahallelerdir. Bu mahalleler, belirgin bir kentsel karaktere sahiptir ve yeşil unsurlara açıkça önem vermektedir. Bu model ile ilgili olarak, Al-Andalüs mahallesi bir çalışma örneği olarak seçilmiştir. Üçüncü model, Al-Hader bölgedeki eski mahallelerdir. Bu mahalleler, nehre yakın konumdadır ve tarım arazileri içerir. Eski şehrin kentsel karakteri bu mahallelerde baskındır. Bu model ile ilgili olarak, Al-Baroudiya mahallesi bir çalışma örneği olarak seçilmiştir. Dördüncü model, Al-Hader bölgedeki nispeten yeni olan mahallelerdir. mahallelerdir (20. yüzyılın 70'li yıllarında inşa edilmeye başlanmış olanlar). Bu mahalleler, yüksek bina yoğunluğu ve nüfus yoğunluğuna sahipken, mahallenin özellikleriyle uyumsuz yeşil alanlara sahiptir. Bu modele ilişkin olarak, Halep Yolu Mahallesi çalışma için örnek olarak seçilmiştir.

Bu bağlamda, bir yeterlilik değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Bu matris aracılığıyla, mavi ve yeşil altyapının mevcut fiziksel durumu, sağladığı faydalar ve konut ve mekansal çevreyle ilişkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca, her mahallenin konumunun özellikleri, mavi ve yeşil altyapı ile uyumu ve aydınlatma, temizlik, oturma alanları, yürüyüş ve bisiklet yolları gibi hizmetlerin mevcudiyeti açısından belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu mahallelerin esnek, sürdürülebilir ve şehrin maruz kaldığı iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle başa çıkabilen bir şekilde mavi ve yeşil altyapının entegre edilmesi konusunda öneriler ve fikirler sunulmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın temel hipotezi, kentselleşme sürecinde kentsel ve doğal çevreler arasında bir denge olmadığıdır. Bu dengesizliğin en önemli nedenlerinden biri, kentsel alanlarda mavi ve yeşil altyapının entegrasyonunun olmamasıdır. Bu nedenle, kentsel çevrelerin denge unsuru olan mavi ve yeşil altyapıya sahip olmaması, iklim değişikliğinin kentsel ortamlardaki olumsuz etkilerini daha da kötüleştirmektedir.

Bu araştırma, kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının entegrasyonunun, yükselen küresel zorluklara karşı dirençli, sürdürülebilir ve esnek ortamlar yaratmada en uygun çözüm

olduğunu vurgulamaktadır. Bu araştırma kapsamında, Hama şehrinde meydana gelen iklim değişikliğinin olumsuz etkileri incelenmiş ve seçilen örneklerde (kentsel çevrelerde) mavi ve yeşil altyapının esnek ve sürdürülebilir şehir ortamları yaratma açısından yeterliliği değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, sonuçlar çerçevesinde seçilen kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının entegrasyonuna yönelik öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

Bu tezde, kentsel alanlarda mavi ve yeşil altyapının uygulanmasının önemi vurgulanacak ve hava kalitesinin iyileştirilmesi, yağmur suyu yönetimi, ve sakinlerin sosyal ve psikolojik yaşam kalitesinin artırılması gibi alanlardaki çok yönlü faydalarına odaklanılacaktır. Ayrıca, bu altyapının iklimsel ve çevresel çeşitlilikteki zorluklara karşı kentsel toplulukların direncini artırmadaki olumlu etkisine de dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma, Hama kentinde mavi ve yeşil altyapının entegrasyonunun yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bahsedilen örneklerin değerlendirilmesi, Hama şehrini yükselen küresel zorluklara karşı dirençli ve esnek bir şehre dönüştürmek amacıyla şehrin tüm bölgelerini kapsayan daha büyük bir stratejinin oluşturulmasında bir başlangıç noktası oluşturacaktır. Bu çalışmanın, esnek toplumlar inşa etme ile ilgili yerel politikaların geliştirilmesinde bir dönüm noktası olması beklenmektedir. Son olarak, Suriye'de mavi ve yeşil altyapı ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmadığı göz önüne alındığında, bu araştırmanın sonuçlarının yerel tasarım ve kentsel planlamada mavi ve yeşil altyapı kavramlarını entegre etmek isteyen uzmanlar için bir rehber olması umulmaktadır.

KURAMSAL TEMELLER

Araştırmanın bu bölümünde mavi ve yeşil altyapı, sistemleri, faydaları ve iklim değişikliğiyle mücadeledeki rolü ile ilgili literatür gözden geçirilmiş, mavi ve yeşil altyapı uygulamasının hedefleri küresel örnekler üzerinden belirlenmiştir.

Mavi ve Yeşil Altyapı Nedir?

Mavi ve yeşil altyapı, Doğa Temelli Çözümler (DTÇ) (Nature Based Solutions (NbS)) kavramı altında, kentsel bölgelerde sürdürülebilirlik ve esneklik sağlamak için kullanılan bir yaklaşımı temsil eder (Hamel, P., Tan, L., 2021-Andreucci vd., 2019-Thiele vd., 2020). Bu yaklaşım, mavi ve yeşil alanların tasarımını ve yönetimini bir arada ele almayı temel almaktadır. Bu nedenle, bu kavramı anlamak için öncelikle altyapı, yeşil altyapı ve mavi altyapı kavramlarını incelemek gerekir.

Altyapı

Altyapı, bir toplumun işleyişi için gereken temel fiziksel ve organizasyonel yapıları ifade etmektedir (Patterson ve Apostolakis, 2007; Sun vd, 2015 - Parlak, E., Atik, M., 2020). Bu terim genellikle, bir toplumun ayakta kalmasını sağlayan yollar, köprüler, su kaynakları, kanalizasyon sistemleri, elektrik şebekeleri, iletişim ağları vb. gibi teknik yapıları ifade etmektedir. Ayrıca, altyapı, toplumsal yaşam koşullarının sağlanması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi için gerekli olan temel malzemeleri ve hizmetleri sunan birbirine bağlı sistemlerin fiziksel bileşenleri olarak tanımlanabilmektedir.

Yeşil altyapı

Ahern (2007, s. 267), yeşil altyapıyı, "temel olarak karışık bir hidrolojik/drenaj ağı aracılığıyla organize edilen, ilgili yeşil alanları ekolojik işlevler sağlayan inşa edilmiş altyapı ile tamamlayan ve birbirine bağlayan, gelişmekte olan bir planlama ve tasarım kavramı" olarak tanımlamaktadır. Yeşil altyapı, ekosistem hizmetleri aracılığıyla çevresel ve sosyal faydalara katkıda bulunabilen mavi, yeşil ve inşa edilmiş alanların hibrit bir sistemidir (Ahern, 2007; Demuzere vd., 2014; Madureira vd 2011, s. 141) tarafından yapılan tanıma göre ise yeşil altyapı, biyofiziksel ve sosyal altyapı yoluyla kentin kırsal alanla bütünleşen çok işlevli yeşil alanların entegre ve tutarlı bir sistemidir. BFN (2007), yeşil altyapıyı, "biyoçeşitlilik ve estetik değerin yanı sıra birçok hizmet sağlayan, bir bütün olarak

şehirlerdeki doğal, yarı doğal ve tasarlanmış alan ve öğelerden oluşan bir altyapı ağı" olarak tanımlamaktadır (Parlak, E., Atik, M., 2020). İngiltere'nin Ulusal Planlama Politikası Çerçevesi (National Planning Policy Framework (NPPF)) kapsamında yeşil altyapı, yerel topluluklara çok çeşitli çevresel faydalar ve iyi bir yaşam kalitesi sunabilen, kentsel ve kırsal çok işlevli yeşil alanlardan oluşan bir ağıdır. Natural England'a göre yeşil altyapı ise en geniş kaliteli yeşil alanları ve diğer çevresel özellikleri içeren stratejik olarak planlanmış bir ağıdır (The Greater Manchester Spatial Framework 2018).

Mavi altyapı

"Mavi altyapı" kavramı, doğal su yolları, göller, göletler, insan yapımı su kütleleri ve yapay drenaj özelliklerini içermektedir (Stephenson 2013). Yani, "mavi altyapı" kavramı, sürdürülebilir kanalizasyon sistemlerini doğal su öğeleriyle birleştiren bir kavram olarak ifade edilebilmektedir.

MYA ile ilgili daha birçok tanım vardır, ancak tüm tanımların ortak noktası, bu üç dayanağın (Altyapı - Yeşil Altyapı - Mavi Altyapı (her birinin diğerinin ayrılmaz bir parçası olması ve yeşil ve mavi altyapı kavramında istenilen hedefe ulaşmak için bu dayanaklar arasında sıkı bir bağlantı formülünün olması gerektiğidir.

Bilim insanlarının MYA ile ilgili olarak yaptıkları tanımlardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Ghofrani (2017)'ye göre, mavi-yeşil altyapı (MYA), su kütleleri, yeşil ve açık alanlar dahil olmak üzere peyzaj ve tasarlanmış bileşenlerden oluşan birbirine bağlı bir ağıdır ve aşağıdaki gibi çoklu işlevleri yerine getirmektedir:

- (1) Taşkın kontrolü,
- (2) Sulama ve endüstriyel su depolama,
- (3) Diğerlerinin yanı sıra yaban hayatı habitatları veya su arıtma için sulak alanlar.

Liao vd (2017) (Ahmed vd., 2019) tarafından ifade edildiği üzere, MYA'nın u ile ilgili (fırtına) ekosistem hizmetlerini sunmak amacıyla özel olarak tasarlanmış ve yönetilen, genellikle hem doğal hem de sentetik malzemeleri birleştiren peyzaj sistemleri ağını içeren belirli bir yeşil altyapı türü olduğunu açıklamaktadır. Rampaul Vakfı (2016), kentsel gri altyapının tamamlayıcı unsurları olarak MYA'nın, hidrolojik fonksiyonları ve bitki örtüsü sistemlerini şehir planlamasına entegre ettiğini, doğal süreçleri desteklediğini ve kentsel ekosistemleri güçlendirdiğini belirtmiştir. MYA, kentsel peyzajın hidrolojik işlevini geri yükleyerek ve yağmur suyunu yöneterek su kalitesini iyileştirmek ve su miktarını yönetmek

için doğal süreçlerden yararlanan planlı bir doğal ve yarı doğal alanlar ağıdır (Rozos vd., 2013; Wagner vd., 2013; Ghofrani vd., 2017; Drosou vd., 2019; Parlak ve Atik, 2020).

Yukarıdakilerden, MYA'nın, doğa temelli çözüm yaklaşımı altında doğal çevre sistemlerini insan müdahalesiyle (mavi - yeşil - doğal ve yapay altyapı) birleştirerek çevresel, sosyal ve ekonomik faydaların mümkün olan en büyük miktarını elde etmeye dayalı bir strateji olduğu sonucuna varılabilir. Başka bir deyişle, MYA, insan yapımı kentsel ortamlarda doğal çevre sistemlerini kullanarak kapsamlı faydalar (çevresel, ekonomik ve sosyal) elde etmeyi amaçlamaktadır.

Mavi ve Yeşil Altyapı Tarihi

Mavi ve Yeşil Altyapı teriminin kökleri, kentsel tarım kavramının ortaya çıkması, kentlerin merkezinde halka açık parkların inşa edilmesi ve sanayi devrimi ile değişen kentsel yapıyı düzeltmek için çeşitli kentsel hareketlerin başlamasıyla birlikte 1870'lere dayandığı söylenebilir. Bu hareketlerden biri olan Güzel Şehir Hareketi, yirminci yüzyılın başlarında Amerika'da, birçok parkın kurulmasına yol açmıştır (Steiner 2008). Bu dönemde parklar, insanların rekreasyon ihtiyaçlarına, çevresel kaliteye, fiziksel ve sosyal aktivitelere yönelik talepleri karşılamıştır (Pankhurst 2010).

Yeşil altyapı kavramı iki ana noktadan doğmuştur: Birincisi, parkları ve diğer yeşil alanları insanların yararına olacak şekilde bağlamak, ikincisi ise parçalanmış yaşam alanlarına ve biyolojik çeşitliliğe fayda sağlayacak doğal alanları birbirine bağlamaktır (Benedict and McMahon 2002). Çevre bilincinin arttığı bir dönem olarak kabul edilen 1970'lerden itibaren peyzaj çevresi ve biyolojik koruma alanlarında araştırmalar yapılmıştır (Slatmo vd., 2019). Ayrıca, 1987'de Amerika Birleşik Devletleri'nde, kentsel arazi kullanımlarından kaynaklanan yaygın kirlilik kaynaklarını yönetmek için Su Kirliliği Kontrol Yasası'nda değişiklikler yapılmıştır (Mehmood Shah vd., 2021).

MYA, nispeten yeni bir terim olmasına rağmen, benzer amaçları taşıyan birçok eşanlamli terim bulunmaktadır. Örneğin, Birleşik Krallık'ta sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri (SUDS; Woods-Ballard ve diğerleri tarafından önerilmiştir), Amerika Birleşik Devletleri'nde düşük etkili gelişme (DEG) ve Avustralya'da Suya Duyarlı Kentsel Tasarım (WSUD; Fletcher vd, 2015 tarafından önerilmiştir) terimleri kullanılmaktadır. Ayrıca, yeşil altyapı reformunu tanımlayan daha eski alternatif eşanlamli terimler arasında peyzaj planlama ve peyzaj yönetimi gibi terimler de bulunmaktadır (Mell 2017) (Mehmood Shah vd., 2021).

Son olarak, Mill'e göre, yeşil altyapı üç dönemde değerlendirilebilmektedir (Mell 2017):

- 1- Keşif dönemi (1998-2007), bu dönem yeşil ağlar ve yeşil alan yönetimi ile özdeşleşir (başlangıçta yeşil altyapı terimleri kullanılmamıştır).
- 2- Gelişme dönemi (2005-2010), bu dönemde devlet kurumları altyapı programlarına aktif olarak katılmaya başlamıştır.
- 3- Konsolidasyon dönemi (2010 ve sonrası), bu dönemde yeşil altyapının tanımı ve nasıl geliştirilmesi gerektiği konusunda genel bir fikir birliği oluşmuştur.

Mavi ve Yeşil Altyapı Viziyonu

MYA literatüründe yapılan bir inceleme sonucunda, bu tür projelerin vizyonunun, projenin kurulacağı alanın ihtiyaçlarına göre şekillendiği sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, bir bölgede veya şehirde uygulanan MYA projesinin vizyonu, başka bir bölgede veya şehirde uygulanan vizyondan farklı olabilmektedir. Bazı projelerde, su yönetimi yaklaşımı olarak MYA'ya odaklanıldığını fark edilmektedir, bazılarında ise, iklim değişikliğine uyum sağlamaya yönelik bir çözüm olarak yeşil bileşene odaklanıldığı görülmektedir. Diğer bazı projelerde ise, bölgede MYA'nın önemi konusunda farkındalık eksikliği ve peyzajların kötü yönetilmesi nedeniyle, mevcut çevresel varlıkların sağladığı hizmetlerden yararlanılamamaktadır.

Bu projelerden yola çıkarak inceleyerek, MYA için arzu edilen vizyonu oluşturan genel noktalar şu şekilde özetlenebilir:

- 1- İstenilen hedefe ulaşmak için mavi ve yeşil altyapılar arasındaki etkin işbirliği: Ekosistemlerin sunduğu hizmetlerden çevresel, sosyal ve ekonomik olarak yararlanılmasını sağlamak için kentsel peyzaj tasarımında kentsel hidrolojik fonksiyonların (mavi altyapı) bitki örtüsü sistemleriyle (yeşil altyapı) bağlantılandırılması.
- 2- Doğal varlıkların korunması ve güvence altına alınması: Kentsel alanlarda yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemek ve dolayısıyla insan yaşamını olumlu yönde etkilemek için kentleşme sürecinden kaynaklanan olumsuz etkilere karşı koymak için mavi ve yeşil bileşenleri (mavi ve yeşil) dahil olmak üzere doğal sistemlerin korunması ve geliştirilmesi.
- 3- Mevcut ve gelecekteki yaşam kalitesini iyileştirmek: Çevresel varlıkların ve doğal manzaranın sürdürülebilir planlama, tasarım ve yönetiminde entegre bir yaklaşım sunarak, sağlık, sosyal ve kültürel açıdan yüksek yaşam kalitesine sahip toplumlar oluşturulması.

- 4- Çevresel sistemler ve yerleşik sistemler arasındaki etkileşimi sağlamak: Kentleşme süreçleri sonucunda bugün karşılaştığımız sorunları ve olumsuz etkileri üretmeyen, esnek, yaşanabilir bir kentsel çevre yaratılması.
- 5- Optimal faydalar elde etmek için insan zihni ve ekosistem arasındaki etkileşimi sağlamak: İklim değişikliği, sel riski ve biyoçeşitlilik kaybı gibi insan toplumlarının karşı karşıya kaldığı krizleri, insan zihninin doğal çevre varlıkları ile etkileşimi yoluyla yönetmesi. Başka bir deyişle, çevresel sorunlar ve iklim krizlerini ele almak için bir çevresel ağ oluşturulması.
- 6- Hava olaylarına ve doğal afetlere karşı kentsel esnekliğe katkıda bulunmak: Özgün doğal karaktere sahip, dayanıklılık gösterebilen dirençli toplumlar oluşturulmasıyla edilmesi.
- 7- İnsanların doğanın değerine ilişkin anlayışını geliştirmek: Doğa ile etkileşime ve onunla ilişkili refah ve sağlık yararlarına erişmeye yardımcı olan insanlar arasında doğal çevresel varlıkların önemi konusunda bir farkındalık yaratılması.
- 8- Kentsel su sisteminin uyarlanabilir kapasitesinin artırılması: Doğal krizleri fırsata dönüştürerek yaşam kalitesini yükselten faydalar elde eden bir yaklaşım oluşturulması. Örneğin: Ttaşkın risklerini azaltmak için sağlam ve esnek yeni doğal manzaralar oluşturmak ve Sürdürülebilir bir su sistemi yaratmak, yeraltı su kaynaklarını beslemek ve biyolojik çeşitliliği artırmaya yardımcı olan yeni bir ortam yaratmak. gibi çeşitli faydalar elde etmemizi sağlamaktadır. Şekil 1’de MYA fonksiyonları verilmiştir.



Şekil 1. MYA Fonksiyonları (yazar tarafından oluşturulmuştır).

Mavi ve Yeşil Altyapı Değeri

MYA'nın doğru bir şekilde anlaşılması ve farkındalığın artırılması, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve küresel riskleri azaltmak için stratejiler geliştirmenin temelini oluşturmaktadır. MYA'nın değerinin anlaşılması, ekosistemin sunduğu hizmetlerden faydalanma sürecinin ilk adımı olarak kabul edilir. Bu nedenle, belirli bir bölgede ortaya çıkan sorunları çözmek amacıyla, toplumların, uygulayıcıların ve karar vericilerin talepleriyle uyumlu planlama ve tasarım süreçlerinin etkin şekilde uygulanması beklenir. Tablo 1'de mavi ve yeşil altyapının çoklu değerleri verilmiştir.

Tablo 1. MYA'nın çoklu değerleri

Değer	Açıklama
Estetik değer	Mekan hissini iyileştirmek ve kullanıcıları çekmek ve kentsel alanlardaki yaşam kalitesini olumlu bir şekilde artırmaya katkıda bulunmaktadır (Borough Hounslow's Green and Blue Infrastructure Strategy 2021).
Psikososyal değer	Yeşil altyapı, mahallelerin sosyal yaşamının etkinleştirilmesinde ve topluluk duygusu yaratılmasında büyük önem taşımaktadır (Kim ve Kaplan, 2004). Sosyal yaşam ve sağlık arasındaki pozitif ilişki (Nieminen vd, 2010) toplumun sağlık durumunu da iyileştirmeye yardımcı olacaktır (Oguns, J.,2019). Yapılan araştırmalara göre yüksek oranda yeşil altyapıya sahip bir bölgede yaşayan insanlar, daha düşük stres seviyelerine sahip olma eğilimindedir(Grahn ve Stigsdotter, 2003; Ward Thompson vd, 2012) (Oguns, J.,2019).
Çevresel değer	Genel olarak, mavi ve yeşil altyapı, çevresel ve sağlık açısından sürdürülebilir topluluklar yaratmaya, yerel halkın yaşam kalitesini iyileştirmeye ve çevrenin sürdürülebilirliğini desteklemeye katkıda bulunabilmektedir (Thiele vd., 2020). Mavi altyapının çevresel değeri, vahşi yaşam için taze ve canlı su kaynakları sağlamak, şehir iklimini düzenlemek, su depolama alanları sağlamak ve sel riskini azaltmakla kendini göstermektedir. Ek olarak, hava kalitesini iyileştirmeye ve rekreasyon ve dinlenme alanları sağlamaya yardımcı olmaktadır. Yeşil altyapının çevresel değeri ise hava kalitesini iyileştirmek ve kirliliği azaltmak, vahşi yaşam için alanlar sağlamak ve biyoçeşitliliği desteklemek ile ilgilidir. Ayrıca, spor, eğlence ve sosyal toplantılar için alanlar sağlayarak nüfusun zihinsel ve fiziksel sağlığını desteklemektedir. Yeşil altyapı, iklim değişikliğini hafifletmeye katkıda bulunmaktadır. Bu, gündüzleri fotosentez yoluyla atmosferden karbondioksit çıkararak ve gece solunum yoluyla karbondioksit salarak gerçekleşmektedir. Ayrıca yer altı biyokütle ve toprak aracılığıyla ek emilim sağlanmaktadır (Velasco & Roth 2010). Buna ek olarak, yeşil altyapı yüzey suyunun akışını azaltmaya katkıda bulunabilmektedir. Örneğin, ilave ağaç örtüsü, sahanın fiziksel özelliklerine bağlı olarak yüzey akışını %4 -18 oranında azaltabilirken, kirleticiler su yollarına boşaltılmak yerine toprakta ve bitki örtüsü altındaki tortuda birikeceği için akarsu kirliliğinin azaltılmasına da yardımcı olacaktır (Douglas vd. 2011) (Zanden 2017).
Ekonomik değer	Yeşil altyapı, gri altyapıya kıyasla kanalizasyon maliyetlerini azaltmaya yardımcı olabilmektedir (Mehmood Shah vd., 2021). Honslow'da yapılan bir araştırmada, ağaçların yoğun olduğu sokaklarda ev fiyatlarının %15'e kadar daha yüksek olduğunu tespit etmiştir (Honslow'daki açık alan ağı, kasabadaki gayrimenkul değerini 1.6 milyar pound artırmıştır). Ayrıca Londra'daki ağaçlar, yıllık olarak 48.3 milyar sterlin değerinde fayda sağlamaktadır (Borough Hounslow's Green and Blue Infrastructure Strategy 2021).

(Borough Hounslow's Green and Blue Infrastructure Strategy 2021- Zanden 2017- Oguns, J.,2019- Thiele vd., 2020-Mehmood Shah vd., 2021) kaynaklara dayanarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

Mavi ve yeşil altyapının iklim değişikliği ile mücadeledeki rolü

Dünya felaketlerinin %90'ı suyun fazla kullanımı ve eksikliği ile ilgilidir (Natural Infrastructure Solutions 2019). Bu sorunlar, iklim değişikliği nedeniyle daha da kötüleşmekte; sıcaklık, yağış, fırtına sıklığı ve yoğunluğunda değişikliklere neden olmakta, ayrıca deniz

seviyesinin yükselmesi gibi etkilere yol açmaktadır. İklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamak ve suyla ilişkili riskleri azaltmak, dinamik ve adapte edilebilir bir altyapı gerektirmektedir (Natural Infrastructure Solutions 2019). Bu nedenle, iklim değişikliği ile birlikte gelen zorluklarla başa çıkmak için geleneksel veya gri mühendisliğin ötesinde düşünmek gerekmektedir (Natural Infrastructure Solutions 2019). Bu bağlamda, MYA girişimleri, yapı çevresi planlamasının başarılı uygulamalarından biri olarak kabul edilmektedir (Anderson, C.C., Renaud, F.G., 2021- Depietri, Y., McPhearson, T., 2017). Ek olarak, araştırmalar, MYA girişimlerinin, iklim değişikliğinin etkilerini azaltma (Kazmierczak, A., Carter, J., 2010), ani selleri yönetme (Chen vd., 2021), toprak kaymalarını önleme (Sangalli vd., 2021) ve kıyı erozyonunu önleme (Ruckelshaus vd., 2016- De Silva vd., 2022) gibi birçok uygulamada umut verici sonuçlar verdiğini göstermiştir. Yeşil altyapının özellikleri, iklim değişikliğine uyum sağlamak için yapılacak yatırımlara ideal bir seçenek sunmaktadır. Bu altyapı, toplumların iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha dayanıklı olmalarını sağlarken, diğer faydalarla birlikte toplumların esnekliği artırmaktadır. Bu nedenle MYA doğal, yarı doğal ve insan yapımı bölgelerin birbirine bağlı bir ağı olarak, iklim tehditlerine karşı şehirlerin ve doğal unsurların direncini artırmak için hayati sistemler içermektedir. Örneğin MYA sistemleri, sera gazlarının atmosferde birikimini azaltarak iklim değişikliğiyle mücadelede, suyun sürdürülebilir yönetimini sağlamaya, su kalitesini korumaya ve sel etkilerini azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Dünya çapında birçok örnek, yeşil ve mavi altyapı yaklaşımının başarılı olduğunu kanıtlamıştır. Bunlardan bazıları, Ningbo'daki Sünger Şehir programı, Rotterdam'ın iklim değişikliğine uyum planları ve Portland'daki yeşil sel yönetimi girişimleridir. MYA yaklaşımı, bölgenin ihtiyaçlarına göre bir dizi hedef için kullanılmaktadır (MYA vizyonundan bahsederken belirtildiği gibi). Tablo 2 'de dünya çapında MYA projelerinin örnekleri ve her bir örnekteki projelerin amacı sunulmuştur.

Tablo 2. Mavi ve Yeşil Altyapı Projelerine Dair Dünya Çapında Örnekler

Proje	Yer	Amaç
Kent Ormanı Stratejisi	Melbourne - Avustralya	1995 ve 2009 yılları arasında meydana gelen aşırı sıcaklık, şiddetli kuraklık ve su eksikliğini önlemek (Parlak, E., Atik, M., 2020).
Yeşil Altyapı Stratejisi	İzmir - Türkiye	İklim değişikliği etkilerinin azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi, su yönetiminin geliştirilmesi ve aynı zamanda yenilikçi doğa esaslı çözümler yoluyla kentin sürdürülebilirliğinin artırılması ((Parlak, E., Atik, M., 2020).
Yeşil Altyapı Stratejisi	Mavi Emscher - Almanya	Almanya'nın batısında, Ruhr Vadisi'nde bulunan Emscher bölgesinde öne çıkan yoğun kömür madenleri ve sanayi kullanımlarının Emscher Nehri havzasına ve bölgenin su kaynaklarına verdiği zararlara çözüm bulmak (Parlak, E., Atik, M., 2020).
Singapur Park Connector Network (PCN)	Singapur	Açık yeşil kentsel alanlara erişimi temel alan ve kullanıcıların yaşam kalitesini iyileştirmeye odaklanan bir planlama yaklaşımı benimsenmektedir. Bu bölgeler, bölgesel sosyal ve eğlence etkinliklerinin artmasına imkan tanırken aynı zamanda biyolojik çeşitliliği ve yerel kuş türlerini destekleyen habitatlar sunmakta ve şehirdeki çevresel koruma ve sürdürülebilirlik çabalarına önemli katkı sağlamaktadır (Tanuwidjaja, 2011) (Parlak, E., Atik, M., 2020).
Yağmur Şehri Stratejisi	Kanada	Suya duyarlı bir şehir tasarlamak Vancouver'ın ortalama yıllık yağış hacminin en az %90'ını yakalamak (sızdırmak, buharlaştırmak ve/veya yeniden kullanmak) ve 2050'ye kadar şehirdeki su geçirmez alanların %40'ından gelen kentsel yağmur sularını yönetmek (Gillasiaaug, D., 2021).
Sünger Şehir Programı	Çin	Şehir bölgelerinde sel kontrolü, selin etkisini azaltma, su kirliliğini azaltma ve su kıtlığı sorununu çözmek (Rain City Strategy, 2019).

Mavi ve Yeşil Altyapı Prensipleri

Mavi ve yeşil altyapının planlanmasında, tasarlanmasında ve uygulanmasında aşağıda sıralanan avantajlardan en iyi şekilde yararlanmak gerekir.

İletişim ve Bağlantılık (Parlak, E., Atik, M., 2020).

Mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin başarılı olabilmesi için, bileşenleri arasında etkileşimi artıran bir bağlantı olmalıdır. Bu bağlantı, sistemlerin oluşturulduğu faydaları üretebilmek için gereklidir. Bu sebeple, mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin temel planlama ilkelerinden biri olarak iletişim kabul edilmektedir. Fiziksel ve işlevsel olarak birbirine bağlı mavi-yeşil ağ, su unsurlarıyla ilişkilendirilmeyen bireysel yeşil alanlara kıyasla daha fazla fayda sunmaktadır (European Commission, 2017).

Mavi, Yeşil ve Gri Karışım (Parlak, E., Atik, M., 2020).

MYA, su yönetimi, su kalitesinin iyileştirilmesi, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve insan sağlığının iyileştirilmesi gibi çeşitli

faydalar sağlayan sürdürülebilir bir altyapı yaklaşımdır. Ancak, bazı durumlarda yeşil ve mavi altyapının belirli bir işlevde gri altyapıdan daha az etkili olduğu anlaşılmalıdır. Bu nedenle, karma altyapının uygulanmasında gereken dengeyi sağlamak için her zaman tüm altyapı bileşenleri arasında bütünleşik bir formülasyon düşünülmalıdır. Bu, her bir altyapının güçlü ve zayıf yönlerini dikkate alarak, birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışmasının sağlanmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda yeşil altyapı yeteneklerini destekleyen ve mavi-yeşil altyapı sisteminde yer alan gri altyapı unsurları sisteme dahil edilmelidir (BfN, 2017).

Kentsel evreye Entegrasyon (Parlak, E., Atik, M., 2020)

Tüm kentsel sistemler, birbiriyle bağlantılı ve etkileşim halinde olan unsurlardan oluşan karmaşık bir ağdır. Bu ağda, yeşil ve mavi altyapı da önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, yeşil ve mavi altyapı da izole bir şekilde ele alınmamalı, aksine şehrin kentsel dokusunun ayrılmaz bir parçası olarak görülmelidir.

Sosyal Entegrasyonu Belirlemek (Parlak, E., Atik, M., 2020)

Mavi-yeşil kentsel altyapı planlaması, ilgili tüm sosyal gruplarla açık işbirliğine dayalı, sosyal olarak kapsayıcı süreçleri teşvik eder. Bu süreçler, özellikle toplumdaki zayıf ve dezavantajlı grupların topluma ve planlamaya dahil edilmesine odaklanmaktadır (European Commission, 2017).

İyi Bir Şekilde Tasarlamak ve Yönetmek (Parlak, E., Atik, M., 2020).

Mavi ve yeşil varlıklar da dahil olmak üzere tüm altyapının etkin bir şekilde işlemesi için iyi bir şekilde tasarlanması ve düzenli bakımının yapılması gerekmektedir. Ayrıca MYA sisteminin en önemli özelliği birden fazla işleve ve faydaya sahip olması olduğundan, MYA , çok işlevliliği garanti edecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu sayede aynı mekânsal alanda farklı işlevleri yerine getirebilen , birçok fayda sağlayabilen ve bitki örtüsü ile su döngüsü arasındaki karşılıklı ilişkileri dikkate alan MYA oluşturulabilir ve kentteki yaşam koşullarının iyileştirilmesi mümkün olabilir (Wagner vd. 2013 ; European Commission,2013).

Planlama, Tasarım ve Uygulama Sürecinde İdari Sektörler, Yetki Sahipleri ve Kilit Paydaşlarla İşbirliği Yapmak (Parlak, E., Atik, M., 2020).

İdari sektörler arasında uygun ve başarılı işbirliği ile yönetim düzenlemelerinde devlet dışı paydaşların sürece dahil olması mavi ve yeşil altyapının başarı kriterleri arasında yer almaktadır (Pauleit, 2019).

Yeterli Finansman Sağlamak (Parlak, E., Atik, M., 2020).

yeterli finansman sağlamanın, mavi ve yeşil altyapı projelerinin gerçekleştirilmesi açısından hayati öneme sahip olduğu kabul edilmektedir. Mavi ve yeşil altyapı, toplumların karşılaştığı çevresel ve ekonomik zorluklara sürdürülebilir çözümler sunmaya dayanmaktadır. Benedict ve McMahon (2006)'a göre, yeşil altyapı, önceden finanse edilmesi gereken çok önemli bir kamu yatırımdır. Mavi ve yeşil altyapının yeterli finansmanının sağlanmasının önemi, bu altyapının sürdürülebilir ve dirençli toplumların inşasında hayati bir rol oynayan hizmetleri sunmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu hizmetlerin en önemlileri şunlardır: doğal kaynakların korunmasına yardımcı olmak, iklim değişikliğine uyum sağlamak, halk sağlığını iyileştirmek, ekonomik sürdürülebilirliği sağlamak ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek.

Mavi ve Yeşil Altyapı Neler İçerir?!

Bazı bilim insanları, MYA'yı çeşitli kriterlere dayalı olarak sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma, aşağıdaki faktörlere dayanmaktadır (Pötz vd., 2012-Cruijsen, a. C., 2015)

Konum: MYA, bulunduğu konuma bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu sınıflandırmada, bu altyapının yüzeyde bulunanlarla yüzeyde olmayanlar arasındaki farklar dikkate alınmaktadır.

- Yüzeydeki MYA örnekleri parkları, bahçeleri, sulak alanları ve akarsuları içermektedir.
- Yüzey altındaki MYA örnekleri ise yeraltı depolama tankları, yağmur suyu hendekleri ve yeraltı su kaynakları olarak sıralanabilir.

Ölçek: MYA, ölçek açısından da çeşitlilik gösterebilmektedir. Bölgesel, kentsel, özel ölçek ve yapı ölçeği gibi farklı ölçeklerde MYA değerlendirilmektedir.

- Bölgesel MYA, kentsel alanların ötesine uzanan büyük sulak alanlar, ormanlar ve diğer doğal alanları içermektedir.
- Kentsel MYA, kentsel alanlarda bulunan parklar, bahçeler, sulak alanlar ve akarsuları içermektedir.
- Özel ölçekli MYA, evler, işyerleri ve diğer özel mülklerde bulunan bahçeler, çatı bahçeleri ve yağmur suyu depolama sistemlerini içermektedir.
- Yapı ölçekli MYA, binalarda bulunan yağmur suyu depolama sistemleri, yeşil çatılar ve mavi çatılar içermektedir.

Kullanım: MYA, farklı amaçlar için kullanılabilir. Bu sınıflandırmada altyapının eğlence alanları, tarım alanları veya özel bahçeler gibi kullanım amaçlarına göre ayrılması söz konusudur.

- Eğlence alanları, insanların dinlenmek ve sosyalleşmek gibi rekreasyonel amaçlarla kullandığı parklar, bahçeler ve sulak alanları içermektedir.
- Tarım alanları, gıda üretimi için kullanılan kentsel tarım alanları ve sulak alanları içermektedir.
- Özel bahçeler, evler ve işyerlerinde bulunan bahçeleri içermektedir.

MYA terimi, sadece geleneksel mavi veya yeşil alanların bir tanımı değildir. MYA daha çok doğal çevre alanları veya insan müdahalesiyle genişletilmiş ve insan yapımı mavi ve yeşil alanlar olarak kategorize edilseler de, yapılı çevre içinde ve çevresinde var olan ve kentsel alanları daha geniş kırsal hinterlandıyla birbirine bağlayan (The Greater Manchester Spatial Framework 2018), kamusal ve doğal değeri olan tüm yeşil alanlar ve nehirler için kullanılan bir terimdir.

MYA olarak sınıflandırılan herhangi bir alanın bir ucu doğal ortamda bulunmaktadır. Bu sistemler, kentsel alanların karşı karşıya olduğu zorlukların üstesinden gelmek için gerekli olan temel hizmetleri sağlamaktadır. Örneğin, sulak alanlar sel riskini azaltmak için, ormanlar hava kalitesini iyileştirmek için ve bitkiler biyoçeşitliliği desteklemek için çalışmaktadır. MYA'ların diğer ucu ise bu doğal sistemlerin sunduğu hizmetlerden yararlanmayı amaçlayan insan müdahalelerinin ürünüdür. Bu müdahaleler, doğal sistemlerin sağladığı hizmetlerin daha verimli ve etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için tasarlanmaktadır. Örneğin, yağmur suyu toplama sistemleri, kentsel su döngüsünü düzenlemek için sulak alanları desteklemektedir.

Yukarıdaki açıklamalara dayanarak, MYA bileşenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Hamel, P., Tan, L., 2021- Andreucci vd., 2019):

- Yeşil örtü: halka açık ve özel bahçeler - şehir parkları - konut içi ve çevresindeki yeşil alanlar, ev bahçeleri - kamu ve şehir ormanları vb.
- Yol ağaçları
- Nehir kenarları, kanallar, demiryolları, bisiklet yolları ve yaya yolları dahil olmak üzere yeşil yollar.
- Tarım alanları.
- Yeşil çatılar.
- Su ekosistemleri: sulak alanlar - nehirler - kanallar - göletler – dereler vb.

Mavi ve Yeşil Altyapı Sistemleri

MYA sistemlerinin tanımlanabilmesi için, kentsel alanların yalnızca mevcut gereksinimlerini ve sorunlarını değil, aynı zamanda gelecekte karşılaşılabilecekleri gereksinim ve sorunları da belirlemek gerekir. Bu nedenle, MYA'nın yürütme sistemlerinden bahsetmeden önce, bu sistemlerin uygulanmasının bağlı olduğu biyofiziksel, kurumsal ve sosyal yönleri açıklamak faydalı olacaktır.

Biyofiziksel yönler

MYA sistemleri, yağmur suyu miktarını yönetmek ve kalitesini iyileştirmek için tutma, depolama, sızma ve biyolojik emilim gibi biyofiziksel süreçlere dayanmaktadır (Demircan, N., Aksu, A., Kuzulugil, A., 2020).

Bu nedenle, MYA unsurlarının (boyut, arazi kullanımı...) ve drenaj altyapısı ve diğerleri gibi ilgili altyapının biyo-fiziksel kapasitesinin bilinmesine ihtiyaç vardır. Bu nedenle, bitki özellikleri ve belirli bir konum için uygunluğu, toprak koşulları, genel ve yerel iklim koşulları (sıcaklık, rüzgar hızı, yağışlar gibi), bina yapılarının durumu gibi konular, deneysel araştırmalarda dikkate alınan en önemli yönler arasındadır (Matthews vd, 2015). Örneğin, şiddetli fırtına olayları drenaj sistemleri için önemli bir zorluk oluşturmaktadır. Şiddetli fırtına olayları meydana geldiğinde, yağmur suyu drenaj sistemlerine yüksek debilerde su akışı baskısı oluşurken, düşük yoğunluklu ancak uzun süreli yağmurlar sırasında ise yağmur suyu depolama kapasitesini zorlayan büyük yüzey akışları meydana gelebilmektedir. Bu bağlamda, su kalitesini iyileştirmek için depolama, taşıma ve arıtma unsurlarını içeren sistemleri düşünmek gerekmektedir (Gizela Perét, G., 2017).

Çalışma alanının hava kalitesini iyileştirmek için, o alana uygun bitki ve ağaç türleri seçilmelidir. Bu seçim, çalışma alanının iklimi, coğrafi konumu ve diğer faktörler dikkate alınarak yapılmalıdır. Örneğin, düzgün bir hava hareketinin gerekli olduğu yerlerde, hava akışını engelleyebilecekleri için büyük taçlı ağaçlar kullanılmamalıdır. Bu durumlarda, yeşil duvarlar ve çalılar, hava akışını ve hava kalitesini iyileştirmeye yardımcı olacak daha uygun bir seçenektir. Su eksikliği yaşanan yoğun kirli bölgelerde ise tozun giderilmesine yardımcı olan bitki türleri tercih edilmelidir. Bu amaçla çam ağaçları (çünkü toz iğnelere ve ince dallara yerleşebilir) veya yapraklarını dökme özelliği taşımayan ağaçlar (çünkü yıl boyunca havayı filtreleme potansiyeli vardır) gibi türler seçilebilmektedir (Zanden 2017).

Kurumsal yönler

İklim değişikliğine uyum sağlama ve hızlı kentleşme süreçleri sonucunda ortaya çıkan küresel zorluklarla yüzleşme, küresel düşünceyi her düzeyde meşgul eden en önemli

konulardan biri haline gelmiştir. Bu durum, MYA projeleri gibi bu tür zorluklarla başa çıkmaya yardımcı olan projelerle ilgili kararlar almak için uygun bir siyasi bağlam oluşturmada büyük bir motivasyon kaynağıdır. İklim değişikliği ile ilgili hakim siyasi söylem, MYA'ya ulaşmanın önemli bir yönünü oluşturmaktadır (Matthews vd, 2015). Küresel planlara uyum, siyasi gündemlerin belirlenmesi, yerel gündemlerin oluşturulması, iklim değişikliği politikasının yaygınlaştırılması, liderlerin stratejik planlama felsefesi, yönetim hiyerarşisi gibi faktörler, MYA'ya uyum süreçlerinde önemli rol oynar. Ulusal Uyum Eylem Programları (NAPA), Entegre Risk Azaltma Yoluyla İklim Değişikliğine Uyum (CCAIRR) gibi uluslararası düzeyde geliştirilen ve alternatif uyum eylemleri için gelişmekte olan ülkeler (örn. Bangladeş) tarafından ulusal politikada benimsenen uyum değerlendirme programları bulunmaktadır (Nahyan, H., 2017).

MYA planlamasında göz önünde bulundurulması gereken kurumsal unsurlar şunlardır:

- 1- MYA planlamasını desteklemek amacıyla yönergeler ve kurallar oluşturmak önemlidir, çünkü planlama kararlarının alındığı siyasi bağlam, MYA planlamasını etkileyen bir faktördür (Nahyan, H., 2017- Dunn, 2010).
- 2- MYA altyapı seçimini teşvik etmek ve desteklemek amacıyla düzenleyici engellerin tanımlanması ve gereksinimlerin revize edilmesi önemlidir (Nahyan, H., 2017- Dunn, 2010).
- 3- MYA projelerinin hayata geçirilmesi ve bakımı için bütçe planlaması, kurumlar için kritik bir meseledir. Zira bütçe tahsisıyla ilgili zorluklar, belediyelerin geleneksel yaklaşımlarını değiştirme çabalarını sınırlayabilmektedir (Nahyan, H., 2017-Dunn, 2010).

Kurumların, MYA projelerinin geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde dikkate alması gereken diğer faktörler arasında sosyal sorunlar ve mekansal sınırlar gibi diğer hususlar yer almaktadır. Bu faktörler arasında, MYA'nın geliştirilmesi için arazinin mevcudiyeti ve topluluk tepkileri yer almaktadır.

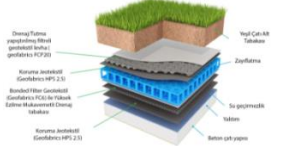
Sosyal yönler

Nüfusun mavi ve yeşil alanları algılaması ve kullanması, MYA'nın planlanmasına ilişkin kararları önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu etkinin nedeni, nüfusun bu alanların ana kullanıcısı ve ortaya çıkan küresel zorlukların sorumlusu olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, MYA'nın planlanmasında dikkate alınması gereken bazı sosyal yönler şunlardır:

- 1- Konut sakinlerinin mavi ve yeşil alanları kullanımı sağlanmalıdır. İnsanların genellikle kendi çevrelerinin yönetimini üstlendikleri ve kalitenin uygun bir şekilde artırılmasına katkı sağladıkları için, sosyal katılımcı bir sistem çerçevesinde MYA'ları yönetmek önemlidir (Demuzere vd, 2014).

- 2- MYA'nın tasarımı, o bölgenin demografik yapısına bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle incelenen bölgenin demografik yapısı (nüfusun yaş aralığı, etnik kökeni, sosyoekonomik durumu ve yaşam tarzı) dikkate alınmalıdır (Nahyan, H., 2017).
- 3- Kentsel yoğunlaşma ve kentsel küçülme gibi hızlı nüfus değişimi, şehirdeki yağmur suyu yönetimini zorlayan belirsiz faktörlerdir (Fryd vd, 2012). Kompakt büyüme, altyapı gereksinimlerini azaltması ve doğal ekosisteme daha fazla alan sunması nedeniyle çevresel olarak faydalıdır, ancak özellikle gelişmekte olan şehirlerin bulunduğu hızlı büyüyen bölgelerde büyüme, büyük yönetsel zorluklar ortaya çıkarabilmektedir (Cohen, 2006). Tablo 3'te mavi ve yeşil altyapı sistem modelleri özetlenmiştir.

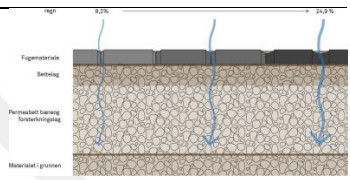
Tablo 3. Mavi ve Yeşil Altyapı Sistemlerinin Modelleri

Sistem	Tanım	Fonksiyon	Örnek
Yeşil Çatı	- En az beş katmandan (su geçirmez membran tabakası, kök bariyer tabakası, drenaj tabakası, filtre tabakası, bitki tabakası) oluşan bitki sistemleridir. - Ek olarak sağlanabilen katmanlar yalıtım tabakası, buhar kontrol tabakası ve koruma tabakası olabilir.	- Yeşil çatılar, yağmur suyu hacmini ve kirliliğini azaltmada etkili olabilmektedir, ancak tepe akışları üzerinde sınırlı bir etkiye sahiptir. - Binanın estetik görünümünü iyileştirmektedir. - Hava kalitesinin iyileştirilmesinde rol oynamaktadır. - Ortam sıcaklığını düşürmektedir. - Biyoçeşitliliği desteklemektedir.	 (https://bs-europa.eu/busy-green-infrastructure/) adresinden uyarlanmıştır.  (https://www.geofabrics.com/green-roofs/) adresinden uyarlanmıştır.
Yeşil Duvarlar	- Yaşayan duvarlar veya dikey bahçe olarak da bilinen yeşil duvarlar, tamamen bitki örtüsüyle kaplı bir dış veya iç duvardır. - Yeşil duvarlar, gelişmiş mekanizmalar kullanarak kendilerini sulamalarını sağlayan farklı teknolojik sistemlerle karakterize edilmektedir.	- Kirleticileri filtreleyerek ve havaya zengin oksijen ekleyerek hava kalitesini iyileştirmede rol oynamaktadır. - Binayı yazın daha serin, kışın daha sıcak tutarak enerji tasarrufu sağlamaktadır. - Binanın estetik görünümünü iyileştirmektedir.	 (https://livingroofs.org/green-walls/) adresinden uyarlanmıştır.

Tablo 3. (Devamı)

Yağmur Bahçeleri	• Yağmur bahçeleri veya biyolojik arıtma sistemleri, yüzey akışını ve kirleticileri arıtma için yağmur suyunu toplamak üzere tasarlanmış bitki örtüsü çöküntüleridir. • Birkaç toprak ve bitki örtüsü katmanından oluşmaktadır. • Yağmur bahçeleri aynı zamanda, çatılar, metro yürüyüş yolları ve park şeritleri gibi risk altındaki kentsel alanlardan gelen su akışını depolamak için tasarlanmış alçak bir alan olarak kabul edilmektedir.	• Yağmur bahçeleri, fırtına olayları sırasında suyu toplar, geçici olarak depolar ve ardından filtreleyip yeniden dağıtır. • Suyu filtrelemek için ek kanallar oluşturan bitki köklerine ek olarak, su yeraltı suyu sistemine girmeden önce toprak katmanlarından süzülürken, kentsel atıksu akışında taşınan kirleticileri emer ve arındırır. • Yeraltı suyunun yeniden şarj edilmesine katkıda bulunur. • Buharlaşma yoluyla atmosfere su buharı salarak hava sıcaklığının düzenlenmesine yardımcı olur.	 (https://blog.temboo.com/an-introduction-to-green-infrastructure) adresinden uyarlanmıştır.
Swales (Bahçe bataklığı)	• Suyu taşımak ve filtrelemek amacıyla özel olarak tasarlanmış, zemin seviyesinde bulunan yüzey kanalları veya çöküntülerdir. • Swales, yağmur suyunun geçici olarak biriktirilmesi amacıyla ıslak bir durumda olabilir veya suyun yer altındaki bir çakıl tabakasına sızmasına izin vermek için kurutulmuş bir durumda olabilmektedir. • Swales ile yağmur bahçeleri arasındaki temel fark şudur: Swales suyun daha yavaş süzülmesine, yağmur bahçeleri ise suyun daha hızlı dağıtılmasına odaklanmaktadır. Swales ve yağmur bahçeleri mükemmel bakım ve yönetim tekniklerini temsil etmektedir, ancak her biri belirli bir konumda daha fazla yararlıdır.	• Su geçici olarak depolanır ve daha sonra bitkilerden ve topraktan kademeli olarak süzülerek sel riskini azaltır. • Suyu kirleticilerden filtrelemektedir. • Biyolojik çeşitliliği desteklemektedir.	 (https://tr.pinterest.com/pin/546131892319379310/) adresinden uyarlanmıştır.

Tablo 3. (Devamı)

Filtre Şeritleri	• Filtre şeritleri (yalıtım şeritleri), yüzey akışının geçmesine izin veren çimenli veya ekili alanlardır. • Bu sayede sızma ve dezenfeksiyon süreçlerini teşvik etmektedir. • Filtre şeridi türleri bitkisel filtre şeritleri, nehir kıyısı tamponları ve rüzgar tamponlarıdır.	• Filtre şeritleri, tarımda noktasal olmayan kaynak kirliliğini kontrol etmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. • Ayrıca, inşaat alanlarından yağmur suyu akışındaki tortuyu azaltmak için de kullanılabilir. • Bu süreç, suyun hızını azaltarak ve böylece akış sırasında taşınan çözünmüş inorganik parçacıkların toprağa sızmasına izin vererek gerçekleşmektedir. • Daha sonra bitki örtüsü inorganik parçacıkları, özellikle nitrojen ve fosfor gibi elementleri emerek yakın yüzey sularındaki konsantrasyonlarını azaltmaktadır.	 (https://en.wikipedia.org/wiki/Filter_strip) adresinden uyarlanmıştır.
Geçirgen Kaldırım	• Geçirgen kaldırım sistemleri, suyun katı kütleler arasındaki boşluklardan emilmesine izin veren kaplamaların kullanılması veya suyu toprağa veya aşağı kanallara geçerken filtreleyen ve yavaşlatan gözenekli kaplama malzemelerinin kullanılması anlamına gelmektedir.	• Yüzey akışını azaltır. • Geçirgen kaldırım sistemleri, yer altı katmanlarındaki kirleticileri filtreleyerek su kalitesini iyileştirir. • Katı kalıntıları yakalayıp yağmur suyundan gelen kirleticileri filtreleyebilmektedir.	 (https://www.arkitera.com/haber/snohettadan-gecirgen-kaldirim-tasi-onerisi-flyt/) adresinden uyarlanmıştır.
Sulak Alanlar	• Sulak alanlar, sığ su kütleleri ve bitki örtüsü ile karakterize edilen mangrovlar, turbalıklar ve insan yapımı ekosistemlerdir. • Bitki örtüsüyle kaplı sığ su kütleleri, uygulandıkları yere bağlı olarak farklı su seviyelerine sahip olabilmektedir. • Sulak alanların, suyu arıtabilen bitki türleriyle bitkilendirilmesi, bu ekosistemlerin sağladığı önemli bir avantajı temsil etmektedir.	• Maksimum akışları azaltmaya ve yağmur suyunu depolamaya yardımcı olmaktadır. • Sulak alanlar, havzalar ve alıcı ortamlar arasında biyolojik filtre görevi görerek, bitki örtüsünden geçerken atık sudan kirleticilerin uzaklaştırılması yoluyla su kalitesini iyileştirmeye yardımcı olmaktadır.	 (https://www.britannica.com/science/wetland) adresinden uyarlanmıştır.

- Soğurma sistemleri, kuru kuyu gibi yeraltında bir çukur olarak tasarlanır, kazılır ve çakıl veya enkazla doldurulmaktadır.
- Soğurma sistemleri, suyun depolanacağı ve yavaşça toprağa sızmasına izin verilecek emdirme bölgesine su taşımak için borularla bağlanmaktadır.

(<https://www.brighthubengineering.com/hydraulic-civil-engineering/63810-how-a-dry-well-can-help-to-drain-storm-water-runoff/>) adresinden uyarlanmıştır.

Sokak Ağaçları

- Sokaklara ekstra ağaçlar dikmek, hava kalitesini artırmanın yanı sıra sel riski yönetimini geliştirme ve sokakların görsel çekiciliğini artırma potansiyeline sahiptir.
- Ağaçlar, suyu yakalayıp depolayarak yağmur suyu akışının ve kirletici maddelerin miktarının azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca havadaki karbondioksiti emerek, karbonu ağaçlarda ve toprakta depolayarak ve atmosfere oksijen salarak hava kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır.

(EPA 2013)'den uyarlanmıştır.

Mavi ve yeşil altyapı kavramında yer alan bazı tanımlar. (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021- Zanden 2017- Mekonnen ve Hoekstra, 2011; WWF, 2014; WFN, 2020- USEPA 2000).

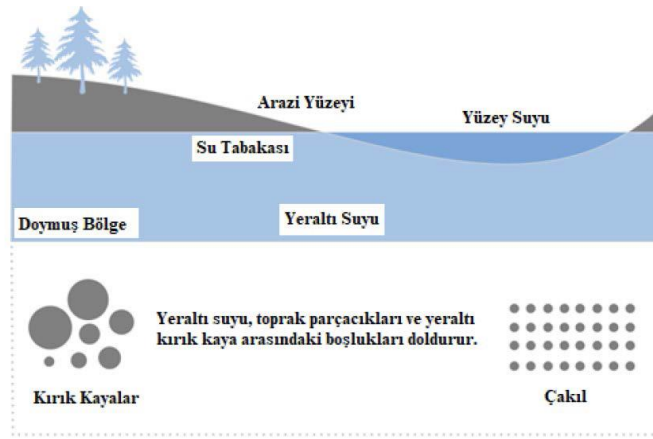
Doğa temelli çözümler (DTÇ), afet riski, iklim değişikliği, gıda güvenliği, su güvenliği veya insan sağlığı gibi toplumsal zorlukları ele almak için bir ekosistemi koruyan, sürdürülebilir bir şekilde yöneten veya eski haline getiren eylemlerdir.

Düşük etkili geliştirme (DEG), işlevsel olarak eşdeğer bir hidrolojik peyzaj oluşturmak için tasarım tekniklerinin kullanımı yoluyla geliştirme öncesi bir hidrolojik sistemi korumayı veya çoğaltmayı amaçlayan bir saha tasarım stratejisidir (USEPA 2000).

Kentsel esneklik , bir şehrin sosyal ve peyzaj alanlarındaki iklim değişikliği, doğal afetler veya ekonomik gerilemelerden kaynaklanan beklenmedik şokları önleme ve/veya bunlara uyum sağlama yeteneğidir.

Su zayıflaması, kentsel akış oranlarını yavaşlatmak ve fırtına durumlarında suyun kanalizasyon sistemine girme süresini arttırmaktır.

Mavi su ayak izi, bir mal veya hizmetin üretilmesi için gerekli olan yer altı ve yüzey tatlı su kaynaklarının toplam miktarını ifade etmektedir. Mavi su ayak izi, tarımsal üretim, endüstriyel süreçler ve yerel faaliyetlerde kullanılmaktadır (Mekonnen ve Hoekstra, 2011; WWF, 2014; WFN, 2020).



Şekil 2. Mavi su ayak izi bileşeni

Yeşil su ayak izi, bir mal veya hizmeti üretmek için kullanılan toplam yağmur suyu hacmini temsil etmektedir. Yeşil su ayak izi ağırlıklı olarak bahçecilik, tarım ve ormancılık faaliyetlerinde kullanılmaktadır.

Gri su ayak izi, mevcut ortam suyu kalite standartlarına göre kirletici yükünü karşılamak için gereken tatlı su hacmini ifade etmektedir. Gri su doğrudan kirlilikle bağlantılı olduğundan, nüfus artışı ve endüstriyel büyüme gri suyun etkisini artırmaktadır (Mekonnen ve Hoekstra, 2011; WWF, 2014; WFN, 2020).

Mavi ve Yeşil Altyapının Faydaları

Birçok referans, MYA'nın sunduğu çeşitli avantajlara işaret etmekte ve bu avantajların insan yaşam kalitesinin artırılması ve kentsel esnekliğin sağlanması hedefine hizmet ettiğini vurgulamaktadır (C.O'Donnell vd., 2021). Bilimsel kanıtlara dayalı sistem bilgisinin yerel eylemle ilişkilendirilmesindeki başarısızlığın, bilim hakkındaki yanlış anlama ve şüphecilikten veya mekansal ilişkileri etkili bir şekilde iletememekten kaynaklandığı söylenebilir (Steiner, 2014). Bu nedenle, mavi ve yeşil altyapıların beklenen çoklu faydalarını elde etmek için, bu iki altyapı arasındaki bağlantıyı güçlendirecek tasarımların elde edilmesi gerekmektedir.

Kentsel yeşil ağ, mavi altyapı ile bütünleştirildiğinde, çevresel, sosyal ve ekonomik bir dizi fayda sunmaktadır. Bu faydalar arasında halk sağlığının iyileştirilmesi, biyoçeşitliliğin korunması, su yönetiminin daha sürdürülebilir hale getirilmesi (mavi, yeşil ve gri su ayak izlerinin azaltılması), toplumsal uyumun teşvik edilmesi ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesi gibi önemli unsurlar bulunmaktadır (Andreucci vd., 2019). MYA'nın planlanması, şehirlerin biyoçeşitliliği koruma, iklim değişikliğine uyum sağlama, sosyal uyumu sağlama ve çevreyi koruma gibi birçok zor hedefe ulaşılmasını mümkün kılmaktadır (European Commission, 2017). Ayrıca MYA programı, alanın en verimli ve tutarlı

kullanımını sağlayan entegre bir yaklaşımı teşvik etmektedir (Brears, 2018a). Tablo 4'te mavi ve yeşil altyapının faydaları listelenmiştir.

Tablo 4. Mavi ve Yeşil Altyapının Faydaları (Tzoulas vd., 2007; Wise, 2008; U.S. EPA, 2010; Foster vd., 2011; ASLA, 2012; City of Chicago, 2014; Brears, 2018a).

Fayda türü	Fayda	Açıklama
Çevresel	İklim değişikliği ile uyum sağlama ve etkilerini hafifletme (kentsel ısı adası etkilerinin azaltılması).	Ağaçlar ve ormanlar, atmosferdeki hava hareketlerini düzenleyerek, çevrelerine gölge sağlayarak ve yapılı çevreleri serin tutarak çeşitli önemli ekosistem hizmetleri sunmaktadır (Maidstone Green and Blue Infrastructure Strategy 2016). Ağaçlar, yaz aylarında aşırı sıcaklığa karşı koruma, klima talebini azaltma ve ısı stresini hafifletme için bir sığınak olarak kullanılabilir (Laforteza vd., 2009). Kuzey Amerika'da belirli bir boyutta yeşil çatı montajını zorunlu kılan ilk şehir olan Toronto, düz çatıları yeşil çatılara dönüştürmenin kentsel sıcaklık derecelerini 1.5 santigrat derece veya daha fazla azaltabileceğini tahmin etmektedir (Ryerson Üniversitesi, 2005). Ağaçlar, atmosferdeki karbondioksit (CO₂) gibi sera gazlarını fotosentez yoluyla sabitleyerek iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yardımcı olmaktadır (Maidstone Green and Blue Infrastructure Strategy 2016). Bir yaz gününde park içindeki hava sıcaklığı, Rotterdam'daki küçük bir parkta yapılan ölçümlerin sonuçlarına göre, park dışındaki sıcaklıktan 3 santigrat derece daha düşük olabilmektedir (Slingerland, 2012). Kentsel sulak alanların yoğun buharlaşması, çevresel bölgelerdeki hava nemini artırarak yakın bölgelerin sıcaklığını azaltma potansiyeline sahiptir (Mehmood Shah vd., 2021). Araştırmalar, nehirlerin 20°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda nehir kıyısından 30 metreye kadar ortalama 1°C düşüşle önemli bir soğutma etkisine sahip olabileceğini göstermektedir (Jain, s., 2019).
	Hava kalitesini iyileştirmek	Kentsel bölgelerde hava kalitesini artırmak amacıyla hava kirleticileri (partikül madde ve gazlar), ağaçlar ve bitki örtüsü tarafından süzülebilir (Nowak vd., 2006). Ağaçlar ve bitki örtüsü, ısıtma ve soğutma için enerji kullanımını, ilgili maliyetleri ve karbondioksit emisyonlarını azaltma potansiyeline sahiptir (Brown, K., Mijic, A., 2019). MYA, atık su arıtma tesislerinde arıtılması gereken atık su miktarını azaltarak sera gazı emisyonlarının düşürülmesine katkı sağlamaktadır (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021).
	Gürültü kirliliğini azaltmak	Bina yüksekliği ve yeşil alanların mevcudiyeti, şehirlerin yerleşim alanlarındaki gürültü kirliliğini azaltmada önemli bir rol oynayabilmektedir (Weber vd., 2014).
	Suyun düzenlenmesi ve kalitesinin iyileştirilmesi	- MYA'nın kirlilik kaynaklarına yakın olması, kirliliklerin yakın yüzey sularına geçişini önlemeye yardımcı olmaktadır (Pataki vd, 2011). - MYA, toprak ve bitki örtüsünün doğal tutma özelliklerini kullanarak, yağmur suyunun akış hızını yavaşlatarak ve akış hacmini azaltarak yüzeysel akış miktarını azaltmaya ve kanalizasyon olaylarının (Arıza, tıkanıklık veya büyük miktarda suyun tahliye edilememesi) sıklığını azaltmaya yardımcı olmaktadır. (Flynn ve Traver, 2013). MYA erozyon ve tortulaşmayı, nehirler, göller ve göletlerdeki kirlitici madde konsantrasyonunu azaltarak su yollarının sağlığını iyileştirebilmektedir (Carter ve Fowler, 2008; Dunn, 2010; ABD Çevre Koruma Ajansı 2010).

Tablo 4. (Devamı)

		• MYA'nın bir parçası olarak, yağmur suyu toplama sistemlerini ve kuraklığa dayanıklı doğal peyzajları tanıtmak, sulama ihtiyacını azaltmaya, içilebilir su talebini ve geri dönüşüm gereksinimlerini azaltmaya yardımcı olabilmektedir (Foster vd, 2011; Amerikan Çevre Koruma Ajansı, 2015). • MYA, yeraltı su kaynaklarının yenilenmesine yardımcı olmaktadır. Bu, yüzeysel akışa maruz kalan alanların azaltılmasıyla sağlamaktadır. Yeraltı su kaynaklarının yenilenmesi, habitat ve insan kullanımı için su hacmini artırmaktadır. (CNT, 2010; ABD Çevre Koruma Ajansı, 2010; ABD Çevre Koruma Ajansı, 2016). MYA, zemine daha fazla geçirgenlik sağlayarak, suyun dikey olarak sızmasına imkan tanımakta, bu da yatay akışları ve buna bağlı olarak sel etkilerini azaltmaktadır (Gizela Perét, G., 2017).
	Biyçeşitliliği artırması ve yaşam alanlarını iyileştirmesi	MYA uygulamaları, parklar, kentsel ormanlar, sulak alanlar ve bitki örtüsü sağlamanın yanı sıra yaban hayatı için ek yaşam alanları sunarak doğal çevrenin zenginleştirilmesine katkı sağlamaktadır (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021). Kentsel alanların içinde ve dışında birbirine sıkı bir şekilde entegre edilmiş bir MYA, türleri neslinin tükenmesi tehlikesine karşı korumaya yardımcı olur, türlerin göç etmesini veya yeni bölgelerde yaşamasını ve daha elverişli iklim koşullarında sağlıklı ekosistemlerin oluşturulmasını mümkün kılar (Maidstone Green and Blue Infrastructure Strategy 2016) • Bu alanlar, biyçeşitliliğin korunmasına ve geliştirilmesine yardımcı olan yeşil koridorlar oluşturmak için birbirine bağlanabilmektedir (ABD Çevre Koruma Ajansı, 2010; Avrupa Komisyonu, 2013b; ABD Çevre Koruma Ajansı, 2015).
Çevresel	Gıda üretimi	• Mavi ve yeşil altyapı gıda üretimini şu yollarla destekler: • Birçok ürünün yetiştirilmesi için gerekli olan sulama suyunun sağlanması. Örneğin, dünyanın önemli bir gıda ürünü olan pirincin yetiştirilmesi nehirlerden ve göllerden gelen suya bağlıdır. • Mahsuller ve hayvanlar için su kalitesini iyileştirmesi. Su kalitesi, mahsullerin ve hayvanların büyümesini etkileyebilir. Örneğin mavi ve yeşil altyapı, kirleticileri ortadan kaldırarak ve su akışını düzenleyerek su kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olabilmektedir. • Biyolojik çeşitliliğin korunması, zararlıları ve hastalıkları kontrol etmeye yardımcı olabilmektedir . Örneğin, kuşlar zararlı böceklerin kontrolünde, memeliler ise bitki zararlılarının kontrolünde yardımcı olabilmektedir. • Toprak kalitesini iyileştirmesi. Mavi ve yeşil altyapı, karbon tutarak ve toprak verimliliğini artırarak toprak kalitesini iyileştirmeye yardımcı olabilmektedir. Bu, mahsul veriminde artışa yol açabilmektedir. • Doğal afetlerden korunma sağlamak. Mavi ve yeşil altyapı, sel ve heyelan gibi doğal afetlerden mahsuller ve hayvanlar için koruma sağlamaya yardımcı olabilmektedir. • Kentsel tarım sayesinde gıdaların üretim yerinden tüketim yerine taşınması gereken mesafe azaltılarak, ulaşım kullanımının hava kirliliği üzerindeki etkisini azaltabilmektedir. Ayrıca, gıdaların soğutulması ve paketlenmesi için kullanılan enerji ve kaynakların azaltılmasına da yardımcı olabilmektedir (Mehmood Shah vd., 2021).

Tablo 4. (Devamı)

Ekonomik	İklim değişikliğinin azaltılması, su yönetiminin geliştirilmesi, doğal afetlerin azaltılması, sağlık ve refahın artırılması, katılım ve mülkiyetin geliştirilmesi, tüm bu faktörlerin ilgili maliyetleri azaltarak ekonomik kazanç sağlamaktadır.	• MYA uygulamaları, suyun doğal olarak filtrelenmesine ve arıtılmasına yardımcı olarak, su arıtma maliyetlerini azaltmaktadır. • MYA uygulamaları, yüzey akışını depolayarak ve sulama için kullanarak, su arıtma ihtiyacını da azaltabilmektedir. Su pompalama ve arıtma işlemleri için enerji ve kimyasal maliyetleri azaltmaktadır (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021). • MYA uygulamaları, yeraltı su seviyelerinin düşmesiyle ilişkilendirilen pompalama maliyetlerinin artmasını önleyerek büyük tasarruflar sağlayabilmektedir (Weiss, 2008; Amerikan Çevre Koruma Ajansı, 2010; Foster vd, 2011). • MYA uygulamaları, peyzaj sulamanın azalmasına yol açarak su talebini ve su ithalatını azaltabilmektedir (Amerikan Çevre Koruma Ajansı, 2010). • MYA, yerel nüfusun enerji talebini azaltabilir. Örneğin, yeşil çatılar yalıtım ve gölge sağlar ve ısıtma ve soğutma için enerji taleplerini azaltmaktadır. Yağmur bahçeleri, yeraltı suyu seviyelerini yükseltmesini ve pompalama için gereken enerji miktarını azalmasını sağlayabilmektedir ve yağmur suyu toplama sistemleri, içme suyunu arıtmak için kullanılan enerjiyi azaltabilmektedir (ASLA, 2012; Santamouris, 2014; ABD Çevre Koruma Ajansı, 2016). • MYA'nın sağladığı fayda ve fonksiyonların çokluğu ilkesi, aynı yerde birden fazla işlevin yerine getirilmesine olanak tanıyarak ekonomik fayda sağlamaktadır. Bu, bakım ve servis gibi maliyetlerin düşürülmesine yardımcı olmaktadır.
	Ekonomik büyüme, istihdam, turizm ve eğlence	MYA yatırımları, bölgenin imajını iyileştirme, yüksek değerli endüstrilerin çekilmesi ve sürdürülmesi, yeni ticari işletmelerin kurulması ve girişimcilerin ve çalışanların çekilmesine katkı sağlamaktadır (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021). • İşletme sahipleri, mavi alanlarda işletmelerinin olmasının cazip olduğunu düşünmektedir (Luttik, 2000). Kamusal alanda yapılan iyileştirmeler, MYA dahil olmak üzere, ekonomik aktiviteyi ve işgücü verimliliğini artırmaktadır (Zanden 2017). • MYAetkisiyle artan turizm ve eğlence faaliyetleri ekonomik değeri artırabilmektedir (ECOTEC, 2008).
Ekonomik	Arazi ve mülkün değerini artırmak	Kentsel bölgelerde önemli yerlerde bulunan MYA'nın geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, mülklerin ve çevresindeki arazilerin değerini artırma potansiyeline sahiptir (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021). Ana şehir bölgelerinde MYA'nın geliştirilmesi, mülklerin ve çevredeki arazilerin değerini artırma potansiyeline sahip olabilmektedir (Schilling ve Logan, 2008; Young, 2011). Daha fazla yeşil alan, artan ziyaretçi çekmekte ve ticareti teşvik etmektedir, bu da çevredeki mülk fiyatlarına yansıyan daha olumlu bir kentsel imaj oluşturmaktadır (Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021). MYA sistemi, bir bölgenin estetiğini artırabilir, yeşil alanların görsel çekiciliğini artırabilir ve yüksek kalitede kamusal alanlara katkıda bulunabilir. Bu nedenle mülk fiyatlarındaki artışla ilişkilendirilmiştir (Energising Belfast 2020). Hounslow'da yapılan araştırmalar, ağaçlı caddelerin bulunduğu bölgelerdeki mülk değerlerinin %15'e kadar arttığını göstermiştir (Oguns, J.,2019).

Tablo 4. (Devamı)

	Sosyal hayatı etkinleştirmesi ve bir topluluk duygusu yaratması (Sosyal)	• İyi tasarlanmış çevresel ve estetik alanların varlığı, sakinler için cazip alanlar oluşturmada, ideal bir sosyal birlikte yaşama ortamı yaratmanın yanı sıra şehrin kimliğini güçlendirmeye katkı sağlamaktadır. Yeşil altyapı, mahallelerin sosyal yaşamını desteklemede ve topluluk duygusu oluşturmada büyük önem taşımaktadır (Kim ve Kaplan, 2004). MYA, kamu alanlarında sığınak sunma, kentsel bölgelerin sıcaklığını azaltma ve açık hava etkinliklerini teşvik ederek daha fazla sosyal topluluk bir araya gelmesini destekleme potansiyeline sahiptir. İsviçre'deki kentsel yeşil altyapı, arkadaşlar arasında farklı demografik özelliklere sahip çocuklar ve gençler arasında bir sosyal ağ oluşturmada yardımcı olmuştur (Seeland vd., 2009).
Sosyal	Toplum için sağlıklı ve doğru bir yaşam tarzı sağlamak (Sağlık faydaları)	Doğa ile temas, doğa varlıklarında yürümeyi, bisiklete binmeyi ve fiziksel aktiviteler yapmayı teşvik ederek aktif ve sağlıklı bir yaşam tarzı yaratmanın yanı sıra ,ruhsal ve psikolojik sağlık sorunları gibi pek çok sağlık sorununun önlenmesine yardımcı olmaktadır (Maidstone Green and Blue Infrastructure Strategy 2016-Dushkova vd., 2021). Yürüyüş yapmak veya bisiklete binmek, sağlıklı bir yaşam tarzının temeli olarak fiziksel aktiviteyi teşvik etmektedir (Dünya Sağlık Örgütü yönergelerine göre). Ormanda yürümek aynı zamanda kalbi ve kan damarlarını rahatlatabilmekte ve kötü fizyolojik semptomları azaltabilmektedir (Lee vd, 2014). Yürünebilir yeşil koridorlara erişim, kan basıncını düşürebilmektedir (Ortega-Smith vd., 2004). Doğa ile etkileşim, zihinsel sağlık sorunlarının önlenmesine, hafifletilmesine ve iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Özellikle doğal çevreler, stres seviyelerini azaltmaya, ruh halini iyileştirmeye, odaklanmayı artırmaya ve özsaygıyı artırmaya katkı sağlamaktadır. Lewis ve Booth (1994), yeşil alanlara ve parklara erişimi olan kentsel bölgelerde yaşayan insanların, böyle bir erişimi olmayan kentsel bölgelerde yaşayan insanlara göre daha düşük bir zihinsel hastalık yayılma oranına sahip olduğunu tespit etmiştir. • Yeşil altyapıya sahip bölgelerde yaşayan insanlar genellikle stres seviyelerini düşürmeye daha eğilimli olmaktadır (Grahn ve Stigsdotter, 2003; Ward Thompson vd., 2012). Öte yandan, yeşil altyapıdan bir kilometreden daha uzakta yaşayan insanlar, yakınında yaşayanlara göre daha yüksek stres seviyelerine sahip olma eğilimindedir (Stigsdotter vd., 2010). Araştırmalar, doğal çevreye erişimi olan kentsel alanlarda ulaşılması zor alanlara göre kalp ve solunum sistemi hastalıklarından kaynaklanan ölüm riskinde yüzde 5 ila 10 oranında azalma olduğunu göstermektedir (Mitchell ve Bobhan, 2008; Richardson ve Mitchell, 2010).
	Mavi ve yeşil altyapıya toplum katılımını sağlayarak, MYA çok sayıda kültürel eğitimsel fayda sağlayabilmektedir	Yeşil alanlar, okul müfredatının tüm yönlerinde açık havada öğrenme için fırsatlar sunmaktadır (Maidstone Green and Blue Infrastructure Strategy 2016). Bu alanlar, öğrencilerin farklı disiplinlerde bilgi ve beceriler edinmelerine, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve çevresel farkındalıklarını artırmalarına olanak tanımaktadır. Özellikle nehirler, akarsular ve plajlar boyunca uzanan kentsel yeşil yollar, ideal "yaşayan müzeler"dir (Searns 1995). Okullar ve toplum merkezleri, MYA projelerini benimsediklerinde, sadece ekosistemlere daha iyi bakmayı teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda katkı sağlayan bir iş gücü kaynağı oluştururlar (Zanden 2017). Eğitim programlarına sürdürülebilirlikle ilgili bileşenler eklenerek, bireyler çevreleri hakkında daha fazla farkındalık geliştirebilmekte, doğal sistemlerle ilgili bilgi edinebilmekte ve çevreye yönelik davranışları etkilenebilmektedir (Zanden 2017).

MYA'nın miras değeri taşıyan doğal varlıkların korunması, şehrin kimliğini güçlendiren ve yerel ekosistemlere katkı sağlayan turistik cazibe merkezlerinin oluşturulması gibi birçok faydası da bulunmaktadır. Dünya genelinde milyarlarca insanın COVID-19 döneminde sınırlı erişimle karşı karşıya kaldığı bir dönemde, MYA'nın büyük önemi göz ardı edilmemelidir. COVID-19 koşulları, olağanüstü durumlarda, kentsel çevrenin pandemi sonrası toplumun iyileşmesinde önemli bir rol oynayabileceğini, insan refahına katkı sağlayabileceğini ve insan-doğa ilişkilerini şekillendirebileceğini vurgulamıştır.

Mavi ve Yeşil Altyapı Planlama ve Tasarım İlkeleri

Bilim insanları, mavi ve yeşil altyapı tasarımıyla ilgili bir dizi ilke belirlemişlerdir. Bu prensipler iklim değişikliğinin neden olduğu etkilerle ilgilidir ve en önemlileri şunlardır:

- Daha sürdürülebilir bir su sistemi oluşturma,
- Termal konfor ve enerji kullanımını azaltma,
- Karbon emisyonlarını azaltma ve hava kalitesini artırma,
- Sosyal etkileşim.

Mavi ve mavi altyapı tasarım ilkeleri (Gehrels vd, 2016).

Daha sürdürülebilir bir su sistemi: Bitkisel tutunmayı en üst düzeye çıkarmak için, bitki yüzey alanını artırarak ve yoğunluğunu artırarak, birden fazla dikey katman oluşturarak yapılabilmektedir.

Sızıntı, açık toprak yüzey alanını artırarak, toprak sızıntı kapasitesini artırarak ve suyun daha uzun bir süre boyunca sızmasına izin vermek için suyu geçici olarak depolayarak en üst düzeye çıkarılabilmektedir.

Sızma kapasitesi, daha kaba taneli malzemeler kullanarak araziye yükseltmek veya mevcut toprağı değiştirmek ve mevcut toprakların yapısını iyileştirerek elde edilebilmektedir.

Yağış sularının sızmasını artırmak için yüzeyde çukurluklar oluşturmak veya sızmayı önlemek için geçici su depolamak amacıyla yüzeyaltı kaba malzeme gövdeleri oluşturmak, sızma kapasitesini genişletebilmektedir.

Termal konfor ve enerji kullanımını azaltma: Şehirdeki yeşil alanların oranını, özellikle sıcak havalarda rüzgarlı tarafta korumak ve artırmak (Gehrels vd, 2016).

Güneş ışınlarının yoğun olduğu sokaklar, parklar veya meydanlara büyük taçlı ağaçlar eklemek.

Bitki örtüsü için yeterli toprak nem içeriğini sağlamak için sızma uygulamak.

Karbondioksit emisyonunu azaltma ve hava kalitesini iyileştirme:

Kalma süresi: Hava kalitesi, yeşil altyapının neden olduğu rüzgar akışının değişmesi nedeniyle hava akımının kalış süresinin artması sonucunda yerel olarak artabilir veya azalabilmektedir. Bu büyük ölçüde kanyondaki motorlu trafik miktarına bağlıdır. Yüksek miktarda motorlu trafiğe sahip sokak kanyonlarında büyük tacı olan ağaçların kullanılması kaçınılmalıdır. Yeşil duvarlar ve çalılar daha iyi seçeneklerdir. Ayrıca, yeşil altyapı sokak yönüne uygun bir şekilde yerleştirilmelidir, böylece rüzgar sokak kanyonunda kanalizasyon olarak maksimum havalandırma elde edilebilmektedir (Gehrels vd, 2016).

Yeşil altyapı türü:Yüksek oranda kirlenmiş alanlarda, kirleticilere dayanıklı türler dikilmelidir. Su veya alan eksikliği varsa, türler bu stresleri aşabilecek durumda olmalıdır. İncel tozu gidermede çam ağaçları temelde en iyisidir, çünkü toz iğneler ve dallar üzerinde birirmektedir. Ancak, tüm iklimlerde çam ağacı yetişemediğinden, daima yeşil ağaçlar, yıl boyunca havayı filtreleme olasılıkları nedeniyle iyi bir ikinci seçenektir (Gehrels vd, 2016).

Bakım çalışmaları: Yeşil altyapının potansiyel filtre kapasitesi nedeniyle hava kalitesini iyileştirmesi gerekiyorsa, yeşil altyapının yapısal bakımı gereklidir.

Sosyal etkileşim: Yeşil alanlar çeşitli çekici özellikleri (farklı peyzaj özellikleri) barındırmalı ve çeşitli tesisler, daha yüksek kullanım düzeylerini teşvik etmelidir.

Yeşil alanlar insanların yaşadığı yerlere yakın olmalı ve erişilebilir olmalıdır; bu aynı zamanda uygun fiyatlı toplu taşıma bağlantılarına ve yoğun yollardan uzak iyi erişim noktalarına da bağlıdır (Gehrels vd, 2016).

Yeşil alanlar çeşitli kullanımları kolaylaştırmalıdır çünkü spor alanları gibi tek kullanımlı alanlar, belirli olmayan kullanımı teşvik etmez.

Halkın yeşil alanlara sahip çıkması, bu alanların durumunu ve kullanımını iyileştirecektir.

Mavi ve yeşil altyapı sisteminden tam anlamıyla faydalanmak ve en fazla faydayı sağlamak için dikkate alınması gereken ilkeler ise şunlardır:

Mavi, yeşil ve gri karışımı (European Commission 2017)

Daha verimli ve çok amaçlı altyapı sistemlerini geliştirmek için planlama ve yönetim sırasında mavi, yeşil ve gri altyapının, enerji sistemleri, iletişim altyapısı, ulaşım ağları ve su yönetimi tesisleri gibi altyapı sistemleriyle entegre edilmesi gerekmektedir.

Bağlantılık (European Commission 2017)

Mavi ve yeşil altyapı elemanlarının birbirleriyle etkileşimini ve ilişkisini belirlemek için, bağlantılı mavi yeşil ağın, maddi ve işlevsel olarak bağlı yeşil alanlardan ve su unsurlarından daha fazla fayda sağladığı göz önüne alınmalıdır (European Commission, 2017).

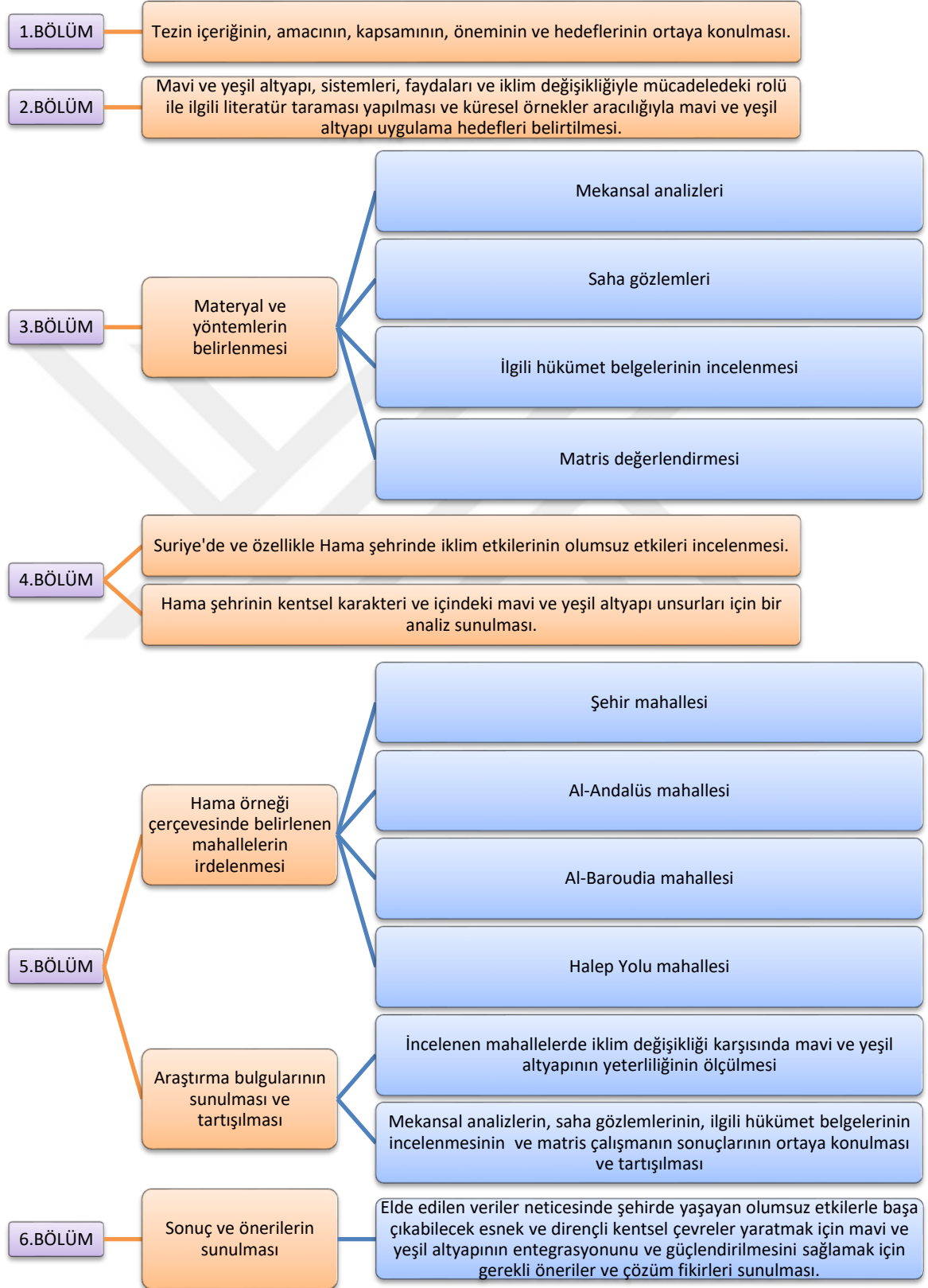
Çoklu fonksiyonlar (European Commission 2017)

Mavi ve yeşil altyapının tasarımı ve planlaması, aynı anda çeşitli hedeflerin ve faydaların elde edilmesini mümkün kılan çoklu fonksiyon ilkesine dayanmalıdır. Bu yaklaşım, mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri dikkate alarak bütünsel olarak tasarlanması ve planlanması gerektirmektedir.

Sosyal entegrasyonun tanımlanması (European Commission 2017)

Sosyal entegrasyonu sağlamak için, mavi ve yeşil altyapının tasarımı ve uygulamasının yerel toplulukların sosyal ve ekonomik koşullarını iyileştirdiğini garanti etmek gerekmektedir. Bu, topluluk katılımını artırmayı, sosyal koşulları iyileştirmeyi, yaşam kalitesini iyileştirmeyi ve yerel kültürel miras ve kimliği korumaya yardımcı olmayı içermektedir.

MATERYAL VE METOD



Şekil 3. Çalışmanın akışı

Bu tez çalışması altı bölümden oluşmaktadır (Şekil 3). Birinci bölümde tez içeriği, amacı, kapsamı, önemi ve hedefleri ortaya konulmuştur. İkinci bölümde, mavi ve yeşil altyapı, sistemleri, faydaları ve iklim değişikliğiyle mücadeledeki rolü ile ilgili literatür taraması yapılmış ve küresel örnekler aracılığıyla mavi ve yeşil altyapı uygulama hedefleri belirtilmiştir. Üçüncü bölümde tez çalışmasında kullanılan materyallerden ve yöntemlerden bahsedilmiş, hangi yöntemlerin ne amaçla kullanıldığı ortaya konulmuştur. Dördüncü bölümde, Suriye'de ve özellikle Hama şehrinde iklim etkilerinin olumsuz etkileri incelenmiştir. Ardından, Hama şehrinin kentsel karakteri ve içindeki mavi ve yeşil altyapı unsurları için bir analiz sunulmuştur. Beşinci bölümde, çalışma örnekleri olarak seçilen mahallelerin değerlendirilmesi yapılmış ve bu mahallelerin mekansal analizleri ve saha gözlemleri gerçekleştirilmiştir. Ardından, mekansal analizler, saha gözlemleri ve ilgili hükümet belgeleri kapsamında kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapı yeterlilik matrisi değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Son olarak altıncı bölümde ise çalışmanın sonuçları ortaya konulmuş, tez çalışması genelinde elde edilen bilgiler çerçevesinde tasarım önerileri ve fikirleri sunulmuştur.

Tez Çalışmasında Kullanılacak Materyaller ve Yöntemler

Bu çalışma kapsamında, mavi ve yeşil altyapının iklim değişikliğiyle mücadelede nasıl kullanılabileceği, faydaları, sistemleri, bu sistemlerin işlevleri ve çalışma şekli incelenmiştir.

Bu tezin araştırma yöntemi, mekansal analiz, saha gözlemleri, ilgili hükümet belgelerinin incelenmesi ve matris çalışmasıdır. Mekansal analiz yöntemi, incelenen kentsel çevre ile mavi ve yeşil altyapı arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Saha gözlemleri ve ilgili hükümet belgelerinin incelenmesi, mavi ve yeşil altyapının fiziksel durumu ve esnek bir çevre yaratmak için işlevlerini yerine getirme derecesini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Matris çalışması, incelenen mahallelerdeki mavi ve yeşil altyapının fiziksel olarak, fayda sağlaması açısından ve inşa edilmiş çevre ve konumla etkileşimi açısından yeterli olup olmadığı ortaya çıkarmaya çalışılmıştır.

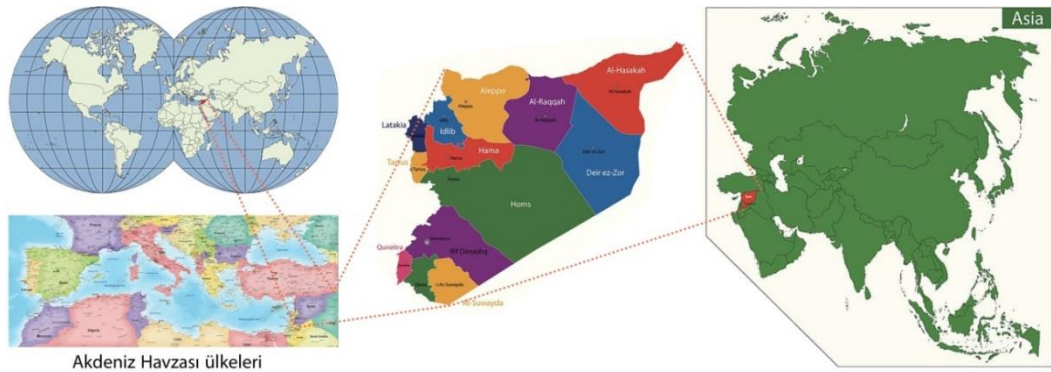
Bu çalışma kapsamında, Hama şehrinin mahalleleri, kentsel özellikleri ve mavi ve yeşil altyapı ile ilgili çeşitli sorunları içeren dört modele ayrıldı ve her bir modeli temsil eden bir mahalle seçilmiştir. Mekansal analizler yapılmış ve mavi ve yeşil altyapı ile incelenen mahalleler arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Analiz sürecine uygunluk sağlamak için uydu görüntüleri de kullanılmıştır. Esnek bir çevre oluşturma işlevlerini yerine getirme durumunu belirlemek için mavi ve yeşil altyapının fiziksel durumunu belirlemek için saha gözlemleri gerçekleştirilmiştir. Mekansal analiz ve saha gözlemleri sürecine yardımcı olmak için ilgili hükümet belgeleri incelenmiştir.

Literatür taramasına, mekansal analiz, saha gözlemi ve ilgili belgelerin incelenmesi süreçleri sırasında gözlenen mevcut mavi ve yeşil altyapı durumuna ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle ilgili şehirdeki sorunlara dayanarak, İklim değişikliğine karşı dayanıklı bir kentsel çevre oluşturmak için, yazar tarafından kentsel çevrelerde mavi ve yeşil altyapının yeterlilik değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Şehrin temel olarak karşılaştığı olumsuz etkiler su sorunu, Kentsel ısı adası sorunu ve bitki örtüsü kaybı gibi mavi ve yeşil altyapının varlığıyla ilgili sorunlardır ve bu, bu altyapının konut ve mekansal çevre ile ilişkisi ve sağladığı faydalarla ilgilidir. Bu nedenle, mavi ve yeşil altyapının yeterliliğini değerlendirmek için dört kriter ve 11 bileşenden oluşan bir matris benimsenmiştir. Bu bileşenler, mavi ve yeşil altyapının fiziksel yönünü, mevcut altyapının sunduğu faydaları, yerleşim çevresi ile ilişkisini ve sitenin mavi ve yeşil altyapının uygulanmasına ve ondan yararlanmaya destek olan avantajlarını değerlendirmeyi temsil etmektedir. Sonuç olarak, mekansal analiz, saha gözlemleri ve matris değerlendirmesi sonucunda, incelenen mahallelerdeki mavi ve yeşil altyapının, ortaya çıkan küresel zorluklara karşı yeterli olup olmadığı ve dirençli ve esnek bir kentsel çevre yaratma yeteneğine sahip olup olmadığı belirlenmiştir. Bu alanlarda tanımlanan sorunlar göz önünde bulundurularak, şehirde yaşayan olumsuz etkilerle başa çıkabilecek esnek ve dirençli kentsel çevreler yaratmak için mavi ve yeşil altyapının entegrasyonunu ve güçlendirilmesini sağlamak için gerekli öneriler ve çözüm fikirleri sunulmaktadır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Suriye'de İklim Değişikliği ve Etkileri

Suriye, sanayileşmiş bir ülke olmadığı ve sera gazı emisyonlarına çok fazla katkıda bulunmadığı için küresel iklim değişikliğine az etkisi olan bir ülke olmasına rağmen, 2018 yılında Suriye'deki karbon emisyonları, Country Economy'ye göre neredeyse 25.000 GtCO² olarak tahmin edilirken, Birleşmiş Milletler İklim Ofisi (UNEP) aynı yıl dünya genelindeki karbon emisyonlarını 53,5 milyar ton GtCO² olarak tahmin etmiştir. İklim değişikliği ve sera etkisi sadece sera gazlarını üreten endüstriyel ülkelere özgü değildir. Sıcak ve nemli hava kütleleri okyanuslar ile kıtalar arasında dolaşarak dünyanın tüm ülkelerini etkileyebilmektedir. Ayrıca, Suriye'nin Akdeniz havzasında bulunması, iklim değişikliğinin neden olduğu aşırı iklim olaylarından daha fazla etkilenmesine neden olabilmektedir. Bununla birlikte, ekonomik zayıflık, altyapı eksikliği ve uyum ve erken uyarı sistemlerinin eksikliği, iklim değişikliğinin etkilerini daha da kötüleştirebilmektedir (İsmail, N., 2023). Suriye Meteoroloji Merkezi, İklim Değişikliği ile ilgili Uluslararası Hükümet Ajansı uzmanlarına atıfta bulunarak, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sıcaklık artışının 2030-2035 yıllarından itibaren Sanayi Devrimi öncesi döneme göre 1.5 santigrat dereceye ulaşacağını belirtmiştir (İsmail, N., 2023). Orta Doğu bölgesi, dünya genelinde en fazla su stresi yaşayan bölgelerden biri olarak kabul edilirken, Akdeniz ülkelerinde son 100 yılda ortalama sıcaklığın 1.5 ila 4 santigrat derece arttığı tahmin edilmektedir. Ayrıca, önümüzdeki 100 yıl boyunca kuraklık olaylarının on kat artması beklenmektedir (Fares 2009). Almanya'nın Max Planck Kimya Enstitüsü tarafından yapılan bir çalışmada, bilim insanları, bu yüzyıl içinde Doğu Akdeniz ve Orta Doğu ülkelerinde sıcaklığın 5 derece artmasını beklemektedir (Boumjoot 2022). Ayrıca, Suriye'nin yaşadığı savaş koşullarının iklim değişikliği üzerinde büyük bir etkisi olduğu ve bu durumun Suriye'nin yaşadığı olumsuz etkileri daha da kötüleştirdiği açıktır. Şekil 4 Suriye Arap Cumhuriyeti'nin coğrafi konumunu göstermektedir.



Şekil 4. Suriye Arap Cumhuriyeti'nin dünya, Akdeniz havzası ülkeleri arasında ve Asya kıtasındaki konumu

İklim değışikliğı dünya genelinde birçok olaya neden olmaktadır. İklim değışikliğı, geleneksel hava desenlerinde değışikliklere yol açarak iklimsel aşırı olaylara neden olmaktadır. İklimsel aşırı olaylar, belirli bir bölgede uzun süreli kuraklık dalgalarının oluşmasına neden olabilirken, diğer bölgelerde yağış artışı ve kasırgaları tetikleyebilmektedir. Ayrıca, iklim değışikliğinin neden olduğu sıcaklık artışı, okyanus sıcaklıklarının yükselmesine, buharlaşma oranlarının artmasına ve atmosferde nemin artmasına yol açar. Bu da yoğun bulutlar ve sonucunda sel ve taşkınlara neden olan fırtınaların oluşmasına sebep olabilmektedir (İsmail, N., 2023).

Suriye özelinde iklim değışikliğinin en önemli etkileri ve sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

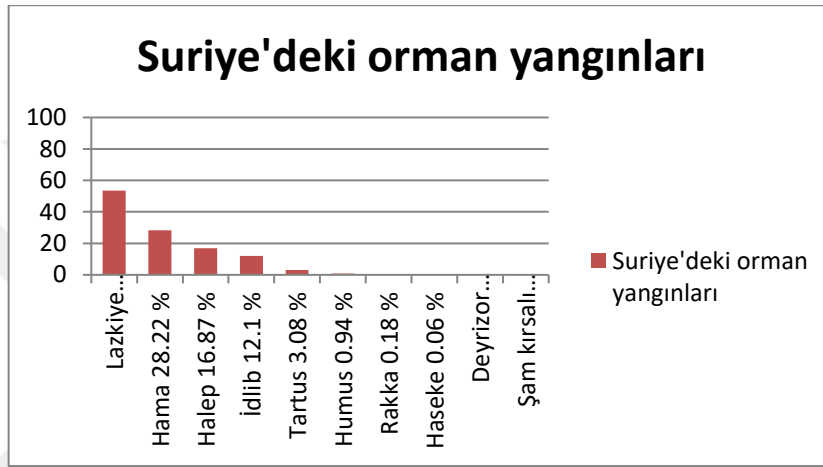
1- Sıcaklıkların Artışı: 2019 yılı için Akdeniz'deki İklim Değışiklikleri ile İlgili Uzmanlar Ağı tarafından yapılan ilk değerlendirmeye göre, Suriye'deki sıcaklıkların 1931 ile 2008 yılları arasındaki on yıllarda 1 derece arttığı tahmin edilmiştir. 2008 ile 2022 yılları arasındaki artışın 2 derece'den fazla olduğu tahmin edilmektedir (Temmuz 2022 ayı, Meteoroloji Merkezi istatistiklerine göre yıllık ortalamanın üzerinde bir sıcaklık artışı kaydetmiştir. Ülkenin kuzeydoğusundaki Haseke şehrinde sıcaklık 2008 Temmuz ayında 31 derece, 2010 Temmuz ayında 33 derece kaydedilmişken, 2023 Temmuz ayında rekor bir artışla 44 derece olarak kaydedilmiştir. Bu durum sıcaklık artışın artan bir hızla gerçekleştiği anlamına gelmektedir. (Şahin 2022). Ayrıca, Uluslararası Kızılhaç Komitesi ve Norveç Kızılhaç tarafından yayınlanan bir raporda, Suriye'nin altyapısını tahrip eden on yıldan fazla süren savaşın ardından artan bir risk altında olduğu belirtilmektedir (Uluslararası Kızılhaç Komitesi ve Norveç Kızılhaçı 2023). Raporda, ülkenin zaten önemli bir sıcaklık artışı yaşadığı ve 2050 yılına kadar ortalama yıllık sıcaklıkların 2 ila 4 derece artmasının beklendiği belirtilmektedir (Uluslararası Kızılhaç Komitesi ve Norveç Kızılhaçı 2023).

2- İklimsel Aşırı Olaylar: Uluslararası Kurtarma Komitesi, Suriye'nin dünya genelinde iklim felaketi ve küresel ısınma tehlikesine karşı en savunmasız 10 ülkeden biri olduğuna dair bir rapor yayınlamıştır. Raporda, Suriye'deki on yıllık savaşın ülkenin krizlere yanıt verme yeteneğini "aşındırdığı" belirtilmiştir (Uluslararası Kızılhaç Komitesi ve Norveç Kızılhaçı 2023). Suriye'de son yıllarda meydana gelen bazı iklimsel aşırı olaylar şunlardır:

2019 yılında Suriye'nin kuzeybatısı ve sahil bölgelerinde şiddetli yağışlar ve sel felaketleri yaşanmış, bu da tarım ürünlerinin tahrip olmasına neden olmuştur. Ancak, 2020 yılında ülke tam tersine kurak bir durumla karşı karşıya kalmış ve yağış eksikliği olağanüstü bir kuraklık dönemine yol açmıştır (Şahin 2022). 2022 yılının Haziran ayının sonunda, deniz

fırtınası nedeniyle can kayıpları ve büyük maddi kayıplar meydana gelmiştir. Aynı yılın Temmuz ayında ise ülkenin doğu bölgelerine toz fırtınaları düşmüştür (Şahin 2022).

3- Orman Yangınları: Yüksek sıcaklıklar, ülkenin farklı bölgelerinde orman yangınlarının çıkmasına neden olmuştur. Yangınlar, 2020 ve 2021 yıllarında sık sık meydana gelmiştir. Ülkenin ormanlarının son sığınaklarından biri olan Sahil bölgeleri, 9.000 hektardan fazla zeytinlik, meyve bahçesi ve ormanlık alanı yok eden en kötü yangın dalgasını yaşamıştır. Ayrıca, Latakia, Hama ve Halep 2000-2019 döneminde Suriye'deki orman kaybının en yoğun yaşandığı şehirlerin başında yer almıştır (Christo 2020). Şekil 5, Suriye Arap Cumhuriyeti'ndeki şehirlerdeki yangın oranlarını göstermektedir.



Şekil 5. 2000 ile 2019 yılları arasında Suriye şehirlerindeki orman yangını oranları (Not: Belirtilen yüzdeler her şehirdeki orman alanına göredir) (public.flourish.studio Kaynağa dayalı olarak hazırlanmıştır).

4- Kuraklık: 2000 yılından bu yana, tatlı su kaynaklarının aşırı kullanımı, su kirliliğinin artışı, atık suyun kötü arıtılması ve çölleşme olgusunun yayılması, Suriye'de çevresel bozulmanın yaygınlaşmasına neden olmuştur (Orto 2023). Şu anda Suriye, son 70 yılın en kötü kuraklık dalgasını yaşamaktadır. Bu durum ülkenin çoğu bölgesinde yağış eksikliğinden kaynaklanmaktadır (Suriye Yerel Yönetimler ve Çevre Bakanlığı). Ayrıca, son yıllarda Suriye, ardışık kuraklık dalgalarına maruz kalmıştır ve yağış oranları 1990-1991, 1998-1999, 2007-2008, 2016-2017 ve 2020-2021 mevsimlerinde çoğu Suriye bölgesinde neredeyse yarı yarıya azalmıştır (Suriye Yerel Yönetim ve Çevre Bakanlığı 2022). NASA tarafından yapılan bir araştırmaya göre, Suriye 1980'den bu yana üç kuraklık dalgası yaşamıştır. Bu dalgaların en şiddetlisi 2006-2010 yılları arasında gerçekleşmiştir. Araştırma ayrıca, 1998'de Doğu Akdeniz bölgesinde başlayan ve Suriye, Ürdün, Lübnan, Filistin, Kıbrıs ve Türkiye'yi kapsayan kuraklık dalgasının, son dokuz yüzyılın en şiddetli kuraklıklarından biri olabileceğini öne sürmüştür (Suriye Yerel Yönetim ve Çevre Bakanlığı 2022). 2022 Küresel Çatışma Riskleri Endeksi'ne göre Suriye, Akdeniz bölgesinde kuraklığa en fazla

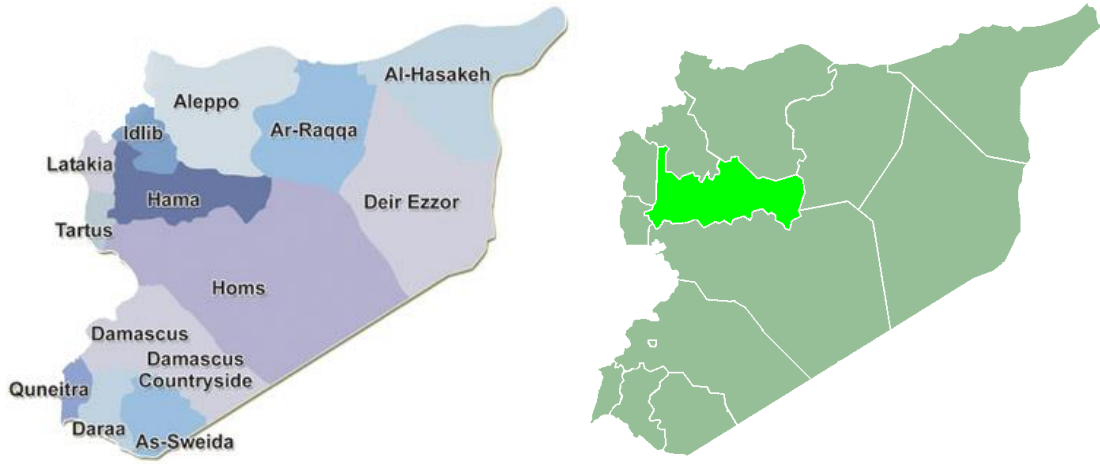
maruz kalan ülke olarak kabul edilmiştir. 2011 savaşının başlamasından bir yıl önce, şehirlerde yaşayan yaklaşık %98'lik nüfusun içme suyu kaynaklarına erişimi varken, kırsal bölgelerde bu oran, şehirlerdeki orandan biraz daha düşüktü. Bugün, su, kanalizasyon ve genel temizlikle ilgili altyapı hizmetlerinin etkili bir şekilde çalışan kısmı %50'yi aşmamaktadır. Bu durum, yoğun sulama sistemleri ve etkisiz yöntemlerin su kaynaklarının israfına yol açması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Ayrıca, Suriye'nin yaşadığı savaş, altyapının büyük ölçüde etkilenmesine yol açmıştır. Durum, 2,2 milyar metreküp doğal su rezervinin kaybına neden olan yüksek orandaki yüzey buharlaşması nedeniyle daha da kötüleşmiştir (Orto 2023). Suriye'deki kuraklığın sonuçlarından bazıları şunlardır:

Suriye'nin yıllık olarak kişi başına düşen su payının, su yoksulluğunun sınırı olan kişi başına 1000 metreküp suya eşit olması için yılda 23 milyar metreküp suya ihtiyacı vardır. Ancak son beş yılda yağışların azalması, kişi başına düşen su miktarını yılda 700 metreküpün altına düşürmüştür (AFP 2016). Yüzölçümü bakımından Suriye'nin üçte birini kaplayan ve stratejik tarım ürünleriyle ülkenin gıda deposunu temsil eden Cizre bölgesinde (Haseke, Rakka ve Deyr ez-Zor) kuraklık ve çölleşmenin yaygınlaştığı görülmektedir (Şahin 2022). Yağış miktarındaki azalmatarımsal üretimi de etkilemiş,yüzlerce kuyu, yüzey su kaynakları ve yeraltı su kaynakları işlevsiz hale gelmiştir. Elektrik kesintileri ve pompaların bakımının zorlaşmasıyla birlikte sulanan tarım alanlarının büyük bir kısmının ihmal edildiği görülmektedir. Bu durum, Suriye'nin diğer bölgelerinde de farklı derecelerde geçerlidir (Şahin 2022).

Hama Şehrinin Mekansal, Çevresel ve Sosyal Bağlamı

Hama şehri, Suriye Arap Cumhuriyeti'nin merkezinde, Asi Havzası'nda stratejik bir konuma sahiptir. Asi Havzası'nın alanı yaklaşık 23.000 kilometrekaredir ve Hama şehri ile Humus şehri, havzanın en büyük alanı olan 13.000 kilometrekareyi oluşturmaktadır (Syrianoor 2012). Hama şehri, deniz seviyesinden yaklaşık iki yüz yetmiş metre yükseklikte, 35 kuzey enlemi ve 62 doğu boylamında, ülkenin orta kesiminde Asi Nehri'nin yolunu belirleyen kireçtaşı ovalarının bulunduğu bir bölgede yer almaktadır. Çölün eteklerine yakınlığının yanı sıra doğu ovalarını batı ovalarına ve kuzey ovalarına bağlayan ana doğal yolun rotası üzerinde yer alması, Hama şehrine tarih boyunca büyük stratejik önem kazandırmış, tarımsal ve hayvansal ürünler için önemli bir ticari pazar haline getirmiştir. Hama şehri aynı zamanda birçok tarihi eseri (Antik Şehir Kalesi , Sultan Nureddin Zengi tarafından yaptırılan El-Nuri Camii, İslam'ın beşinci camisi olduğu söylenen Ulu Cami, Asaad Paşa el-Azm Hanı, Rüstem Paşa Hanı, Bimaristan Al Nuri, Al-Obaisi Hamamı) ve turistler için önemli bir çekim noktası olan diğer tarihi alanları barındırmaktadır. Hama'nın tarihi MÖ

5. binyıla kadar uzanmaktadır. 1930-1938 yılları arasında Danimarka misyonu tarafından Hama'da gerçekleştirilen kazılar, MÖ 5000 yılda şehirdeki mevcut kalenin bulunduğu yerde ilk nüfus toplanmasının varlığını doğrulamıştır (Hama Üniversitesi 2017). Kazılarda en eskisi Neolitik döneme, yani MÖ 5000 yıla kadar uzanan 13 katman keşfedilmiştir. Hama valiliği, yaklaşık 2,1 milyon nüfusuyla Suriye'de nüfus açısından dördüncü sırada yer almaktadır. Hama şehrinin nüfusu ise 2023 istatistiklerine göre 1800000 kişidir. Hama Valiliği, yüzölçümü bakımından ise Suriye'de yedinci sırada yer almaktadır. Valilik alanı yaklaşık 8883 km², şehrin alanı ise yaklaşık 90 km²'dir. Şekil 6, Suriye Arap Cumhuriyeti'ndeki Hama şehrinin coğrafi konumunu göstermektedir



Şekil 6. Hama şehrinin Suriye Arap Cumhuriyeti'ne göre coğrafi konumu.

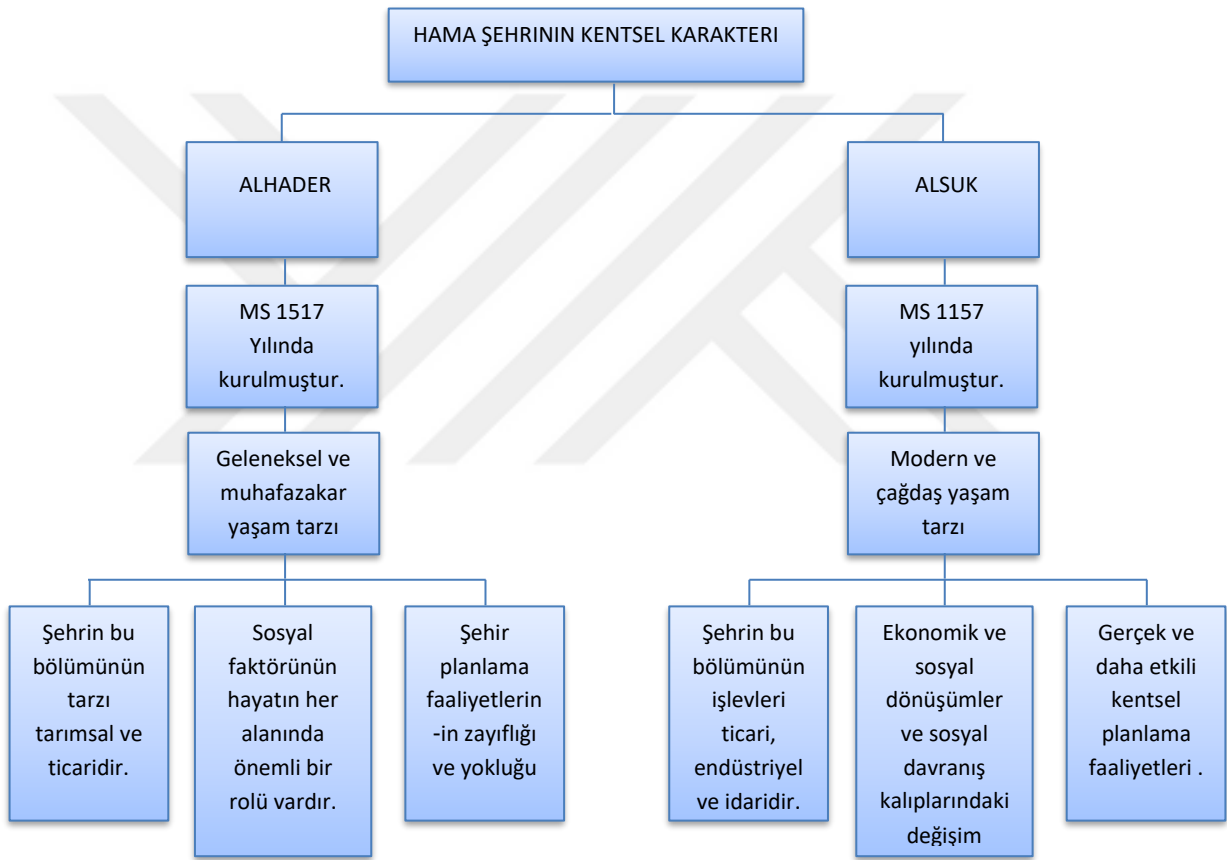
Hama Şehrinin Demografik ve Mekansal Oluşumu

Uzun tarihi boyunca şehrin nüfusunun artmasına bir grup doğal ve beşeri faktör katkıda bulunmuştur. Kentin coğrafi konumunun özellikleri, insan yerleşimi için uygun ortamı sağlamış, komşu ve uzak bölgelerde yaşayanlar için bir çekim noktası oluşturmuş ve onları kente yerleşmeye teşvik etmiştir. Ayrıca kentin ılıman iklimi, verimli topraklarının bolluğu ve su mevcudiyeti, farklı bölgelerden kente göçün artmasında en büyük paya sahip olmuştur. Suriye Arap Cumhuriyeti'nin içinde bulunduğu savaş koşulları nedeniyle son on yılda Suriye'deki diğer şehirlerden Hama şehrine büyük bir göç sonucu Hama şehrinde büyük bir nüfus artışı yaşanmıştır. Bu hızlı kentsel gelişim, insan sağlığı ve refahı üzerindeki olumsuz etkilerin yanı sıra düşük gelirli toplulukların marjinalleşmesine, trafik, gürültü ve hava kirliliği artışına neden olmuştur. Tablo 5, Hama şehrinin 1994 ile 2003 yılları arasındaki nüfus gelişimini göstermektedir.

Tablo 5. 1994 ve 2023 Yılları Arasında Hama Şehrinin Nüfus Gelişimi (Hama Üniversitesi Dergisi 2019-Datasea. 2022).

YIL	NÜFÜS
1994	342330
2004	460000
2010	854000
2023	1800000

Şehir, kentsel ve mimari özellikleri bakımından farklı iki kentsel karakterdir ve şehir, Şekil 7'de gösterildiği gibi iki ana bölüme ayrılabilir.



Şekil 7. Hama şehrinin kentsel karakterinin ikiliğinden sorumlu bazı faktörler (Hama Üniversitesi Dergisi 2019)

Hama'nın kentsel karakterindeki bu ikilik, aynı zamanda konutun doğası, mahallelerin özellikleri, arazi kullanımı ve kentsel büyümenin özelliklerinde de görünür olmaktadır. Bütün bunlar, Tablo 6'da gösterildiği gibi kentin her bölümünün kentsel içeriğinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 6. Hama Şehrinin İç Yapısının ve Kentsel Gelişiminin Özellikleri (Hama Üniversitesi Dergisi 2019).

		ALSUK	ALHADER
Konut özellikleri	evler	Ayrık Nizam	Bitişik Nizam
	Alanlar	Orta ve Geniş	Küçük ve Orta
	Nüfus Yoğunluğu	Düşük	Yüksek
	Yüksek katlı binaların oranı	Düşük	Yüksek
	Yapı Malzemeleri	İthal	Yerel
Mahallelerin özellikleri	Birbirleriyle olan bağlantıları	Mekansal olarak dağılmış. birbirine bağlı değil.	mekansal yakınlık birbirine bağlı
	Organizasyon	Dağınık bir şekilde yayılmış.	Organizasyon açısından rastgele
	Yer	Tepelere ve tarım arazilerinin üzerine kuruludur	Engelibeli yayla arazilerinin üzerine kuruludur
Arazi kullanım modellerinin özellikleri	Arazi formu	Organize ve net	örtüşen ve rastgele yoğun kullanım
	Organizasyon	Birleşik	Düzensiz
	İşlerin mevcudiyeti	Eğlence işlevi vardır	Entegre konut işlevi yoktur Eğlence işlevi yoktur
kentsel büyümenin özellikleri	Genişleme yönü	Yatay kentsel genişleme	Dikey kentsel genişleme çorak arazilere doğru kentsel genişleme
	Büyüme hızı	hızlı genişleme	Yavaş genişleme
	kentleşme büyümesi	Atlama tarzı	Sürünerek kentsel büyüme
	Mekansal organizasyon sorumluluğu	Kentleşmenin mekânsal organizasyonu, kent planlamasının sorumluluğundadır	Kentleşmenin mekansal organizasyonu büyük ailenin veya bir ailenin sorumluluğundadır.
Sosyal içerik	Aile türü	Çekirdek aile modeli	Geniş aile modeli hakimiyeti
	Sosyal değer ve araziyle bağlantı	Toprağın sosyal değerindeki düşüş ve emtia olarak değerindeki artış	Aileye veya yere güçlü bağlılık Sosyal ve geleneksel karakteri korumak Arazinin yüksek sosyal değeri Yerel çevre kaynaklarının kullanılması
	Kentsel ve mimari yönler üzerindeki sosyal etki	Modernite fikir ve kavramlarının yayılması ve bunların şehrin kentsel ve mimari yönlerine yansması.	Yoksulluk ve zenginlik mülahazalarını ortadan kaldırmak ve zengin ve fakir mahalleler olarak net bir ayrımın varlığını engellemek.

Asi Havzası

Asi Havzası, sınırları aşan bir havza olup Suriye, Türkiye ve Lübnan'ı kapsamaktadır. En büyük bölümü Suriye Arap Cumhuriyeti'nde bulunan havzanın en büyük kısmı 13000 km² bir alanla Hama ve Homs şehirlerindedir (Syrianoor 2012). Asi Havzası, Suriye Arap Cumhuriyeti'ndeki coğrafi konumu, verimli toprakları ve yüksek nüfus yoğunluğu ile özel bir konuma sahiptir. Suriye'deki sulanan arazinin %17'si Asi Nehri havzasında yer almaktadır (Maden 2017). Havza, Suriye Arap Cumhuriyeti'nde tarım ürünlerinin %24'ünü ve sanayi ürünlerinin %16'sını üretmektedir (Syrianoor 2012-Arap turizmi 2010). Suriye'nin Asi Nehri havzasındaki yeraltı suyu miktarı 1607 milyon metreküp olarak tahmin edilmektedir. Bunun büyük bir kısmı kaynaklar halinde akmakta (1134 milyon metreküp), geri kalanı ise yeraltı su tabakalarında depolanmakta (473 milyon metreküp), sulama ve su temini için kuyulardan çekilmektedir (FAO 2009). Şeki 8'de Asi Havzasının üç ülkedeki konumu gösterilmiştir



Şekil 8. Asi Havzasının üç ülkedeki (Lübnan - Suriye - Türkiye) coğrafi konumu. (Kaynak: AQUASTAT (www.fao.org/nr/water/aquastat/basins/asi-orontes)).

Asi Nehri

Asi Havzası'nın ana arteri olan Asi Nehri, Lübnan'daki Bekaa Vadisi'nin üst kesimlerinden üç grup kaynaktan doğarak Suriye topraklarına girer. Humus, Hama ve İdlib vilayetlerinden geçen Asi Nehri, ardından Antakya şehrine, oradan da Süveydiye Körfezi'ne girer ve Akdeniz'e boşalır. 1994 yılında Suriye ve Lübnan arasında su paylaşımı anlaşması yapılmıştır. Bu anlaşmaya göre Lübnan, toplam 420 milyon metreküp suyun yılda 80 milyon metreküpünü alırken, kalan 340 milyon metreküp Suriye'ye verilmektedir. Anlaşmaya göre Lübnan içindeki yıllık akış 400 milyon metreküpün altına düşerse, Lübnan'ın payı akıştaki düşüşe orantılı olarak azalacaktır. (Maden 2017). Asi Nehri'nin akış hızı, farklı kesimlerinde farklılık göstermektedir. Nehrin akış hızı, 14 metreküp / saniye iken, Al-Ghab Ovası'nın sonunda 24 metreküp / saniyeye ve Antakya'da 87 metreküp / saniyeye yükselmektedir. Asi Nehri boyunca görülen bu değişiklik, nehrin akışına katkıda bulunan birçok nehir, dere ve kaynaktan dolayıdır. Yoğun yağış yıllarında, akış hızı yaklaşık olarak 400 metreküp / saniyeye yükselebilmektedir (Syrianoor 2012-Arap Ansiklopedisi 1999). Nehrin su potansiyeli konusunda farklı görüşler vardır. Bazı kaynaklara göre yıllık yaklaşık 2,47 milyar metreküp suya ulaşırken, daha gerçekçi tahminler yaklaşık 2,8 milyar metreküp suya işaret etmektedir (Maden 2017). Şekil 9'da Asi Nehri'nin en önemli kolları ve Nehir üzerinde inşa edilen en önemli barajlar ve sulama kanalları gösterilmiştir.



Şekil 9. Asi Nehri'nin en önemli kolları ve Nehir üzerinde inşa edilen en önemli barajlar ve sulama kanalları. (Kaynak: e-Atlas of Orontes River Basin (www.water-security.org)).

Asi Nehri'nin sularını kullanmak için 1930lu yıllardan beri birçok proje gerçekleştirilmiştir. Bu projeler, 1972 tarihli 3 sayılı kararname ile güçlendirilmiştir ve bu kararname ile çok amaçlı barajların inşasına başlanmıştır (Scheumann vd 2011). 1950li yıllarda Suriye, sulama için arazileri açmak amacıyla Al-Ghab Ovası'nı sistematik olarak kurutmaya başlamıştır. Asi Nehri'nin yatağı genişletilmiştir ve derinleştirilmiştir. Nehir akışını düzenlemek ve sulama için su sağlamak amacıyla barajlar inşa edilmiştir. Al-Ghab Projesi ise 1958 ile 1967 yılları arasında gerçekleştirilmiştir ve 46 bin hektarlık bir alanı kapsamıştır. Bu proje, bölgede daha fazla çiftçinin yerleşmesine olanak tanımış ve Suriye ekonomisi için çok önemli kabul edilmiştir (Scheumann vd 2011).

Asi Nehri havzasında yer alan projeler şunlardır (Arap turizmi 2010):

Al-Ghab'ın Geliştirilmesi ve Verimliliğin Artırılması Projesi.

Al-Rouj Ovası Geliştirme Projesi.

Afrin Vadisi Sulama ve Düzenleme Projesi.

Beş Kanalın İncelenmesi ve Uygulanması Projesi.

Devlet Sulama Ağlarının Geliştirilmesi Projesi.

Sulama Tesislerinin Bakım ve İşletilmesi Projesi.

Barajların İnşasının Tamamlanması Projesi.

Genel Su Kirliliği Kontrol Projesi.

Barajlar ve Kaynaklar Üzerinde Sulama Ağlarının Uygulanması Projesi.

Homs-Hama Büyük Kanalı, 23 bin hektarlık arazi için su sağlayan proje.

Göller ve barajlar

Suriye'deki Asi Nehri üzerinde inşa edilen barajlar, geniş topraklara sulama sağlar ve bu barajların ve göllerin bir kısmı balık çiftlikleri olarak değerlendirilmektedir

Asi Nehri ve kolları üzerinde 42 baraj inşa edilmiştir (Scheumann vd 2011). Bu barajların en önemlileri AL-Rastan Barajı, Mahrada Barajı, Zizon Barajı, Kastun Barajı, Katina Barajı, AL-Balaa Barajı, Afameya Barajı ve Zeyta Barajı'dır (Tablo 5). Barajların toplam su depolama kapasitesi 736 milyon metreküptür. (FAO 2009-Scheumann vd 2011).

Asi Nehri, Afameya Barajı'nın toplam depolama kapasitesinin %80'ini beslemekte, yani yaklaşık olarak 20 ila 25 milyon metreküp su sağlamaktadır. Bu su, yaklaşık 55 bin dönüm araziye sulamada kullanılmaktadır. Aynı şekilde, Asi Nehri Zizon Barajı'na yaklaşık 45 milyon metreküp su sağlamakta ve Al-Ghab Ovası ile Jisr al-Shughur bölgesindeki yaklaşık 45 bin dönüm araziye sulama hizmeti sunmaktadır. Ayrıca, Nehir, Kestun Barajı'na da yaklaşık olarak 17 milyon metreküp su sağlamaktadır ve aynı bölgenin tarım sulamasına (Al-Rastan Barajı, Al-Asharnah ve Al-Ghab bölgelerine) katkıda bulunmaktadır (Scheumann vd 2011-Maden 2017). Su depolama kapasitesinin yetersiz olduğu bölgelerde yeraltı su kaynakları, 20 bin hektarın üzerindeki arazilerin sulanmasında kullanılmaktadır (Scheumann vd 2011-Maden 2017). Tablo 7, Asi Nehri üzerinde inşa edilmiş en önemli barajları ve depolama kapasitelerini gösterir. Şekil 10 ise Asi Havzası'nda inşa edilmiş en önemli barajları ve havza içindeki Hama şehrinin konumunu, Rastan ve Mharda barajları arasında göstermektedir.

Tablo 7. Asi Nehri ve Kolları Üzerine Kurulan En Önemli Barajlar (Suriye su dosyası, 2019-FAO 2009).

Baraj	Depolama kapasitesi	Yükseklik
Mharda Barajı	67 milyon metreküp	41 m
AL-Rastan Barajı (Hama şehrinin içinden geçen Asi Nehri'nin yatağını besleyen Baraj)	228 milyon metreküp	67 m
Katina Barajı	200 milyon metreküp	7 m
Zizoun Barajı	71 milyon metreküp (2002 yılında çöktü)	43 m
Kastun Barajı	27 milyon metreküp	20 m
AL- Balaa Barajı	14 milyon metreküp	10 m
Zeta Barajı	80 milyon metreküp	35 m
Afamia Barajı	27,5 milyon metreküp	45 m



Şekil 10. Asi Havzasındaki Nehir Üzerinde İnşa Edilen En Önemli Barajlar ve Havza İçinde Hama Şehrinin Al - Rastan ve Mharda Barajları Arasındaki Konumu. (Kaynak: (FAO – AQUASTAT, 2009).

Hama Şehrinde Asi Nehri

Asi Nehri, Hama il sınırları içinde 171 kilometre uzunluğundadır. Nehrin üzerinde Su çarkları inşa edilmiş ve nehrin kıyılarında tarım alanları yayılmıştır. Şehir içinde nehrin uzunluğu 11 kilometre olup, nehrin genişliği şehir içinde 15 ila 30 metre arasında değişmektedir. Nehir, daha önce bahsedilen çeşitli sorunlardan (örneğin kirlilik ve kuraklık)

muzdariptir. Hama şehrinde nehir yatağına deşarj edilen nehir suyu miktarı yılda 50 milyon metreküp'tür. Su, Rastan Barajı'ndan nehir yatağına boşaltılmaktadır (Barajdaki su miktarının 15 milyon metreküp'den fazla olması şartıyla). Bu miktar su, devlet tarafından takip edilen sulama planına göre tahsis edilmiştir. Asi Nehri'nin suları, Rastan ve Mahrada barajları arasında yer alan ve Hama şehrinin sınırları içinde yer alan 65 bin hektarlık tarım arazisini sulamaktadır. Ayrıca, nehrin yatağı boyunca, Al-Ghab Ovası ve Mahrada bölgesindeki tarım arazilerini sulamak için sulama kanalları bulunmaktadır. Nehir şehrin içinden 11 km uzunluğunda geçmesine rağmen su sorunu vardır. (Kentte yılın 8 ayı sulama sorunu yaşanmazken, diğer 4 ayda kent 8 ayın işini baltalayan büyük bir su sorunu yaşamaktadır. Bu, kentsel su yönetiminde farkındalık eksikliği ve uygun strateji eksikliğini göstermektedir).

Asi Nehri'nin önemi

Asi Nehri'nin önemi, su ve gıda güvenliği konularındaki rolünden gelmektedir. Nehir, Suriye'de tüketilen yıllık su miktarının (yaklaşık 15 milyar metreküp) %20'sini oluşturarak bu alanda önemli bir paya sahiptir. Dünya Bankası tarafından yapılan bir çalışmaya göre (Dünya Bankası, 2001), Asi Nehri, Suriye'de tahmini toplam su kullanımının %20'sini (ve Suriye'nin toplam su arzının %8'ini) sağlamakta olup, bu alanda Fırat Nehri'nden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Aynı çalışma, Asi Nehri'nde su kullanımının her sektör için payını da göstermektedir: Tarım için 2,230 milyon metreküp (%82), evsel kullanım için 320 milyon metreküp (%8), sanayi içinse 270 milyon metreküp (%10) (Scheumann vd 2011).

Asi Nehri, havzasındaki birçok ovanın temel su kaynağını oluşturur ve üzerinden geçtiği illerde tarım sulaması için su sağlamaktadır (Maden 2017). Asi Nehri, tarımsal açıdan verimli olan ve 241 bin hektarlık tarım arazisine sahip olan Al-Ghab Ovası'nı beslemektedir. Al-Ghab Ovası, Suriye'nin kuzeyindeki en önemli tarım merkezi olarak kabul edilir ve ekim çeşitliliği ve toprağın verimliliği ile öne çıkar. Asi Nehri'nin Al-Ghab Ovası'nda sahip olduğu önem, pamuk, şeker pancarı, mısır, tütün ve her türlü yaz sebzeleri gibi yaz mahsulleri tarımının su ihtiyacının %70 ila %80'ini karşılayan üç ana barajı beslemesinden gelmektedir. Ayrıca nehir, Al-Ghab Ovası'nın dört bir yanına dağılmış olan yan kanallar aracılığıyla tarım arazilerine su sağlamaktadır (Maden 2017). Asi Nehri'nin suları, AL- Rastan Barajı ile Maharda Barajı arasında 3,500 hektarlık bir alanı sulamaktadır (Hama şehri sınırları içerisinde bulunan tarım arazileri dahil). Ayrıca, Al-Ghab Ovası'ndaki 65 bin hektarlık tarım arazisini sulayan sulama şebekelerini de beslemektedir (Bahah 2023). Nehir, Jisr al-Shughur'daki şeker fabrikasının ham şeker işleme operasyonları için gerekli olan suyun sağlanmasına da katkıda bulunmaktadır. Asi Nehri ayrıca, Suriye'nin kuzeyindeki önemli bir hayvancılık merkezi olan Al-Ghab Ovası'ndaki hayvancılık için içme suyu sağlar (Maden

2017). Al-Ghab Ovası Asi Nehri, balıkçılık ve endüstriyel balık çiftçiliği ile uğraşan birçok insanın geçim kaynağıydı. Ova boyunca kurulan yaklaşık 300balık çiftliği650 hektarlık bir alana yayılmıştır (Maden 2017). Asi Nehri ayrıca, kuzey Şam kırsalından güney Halep kırsalına kadar dört ilin yeraltı sularını beslemekte ve Orta bölgedeki çoğu endüstriyel tesisin ihtiyaç duyduğu suyun ana kaynağı olarak kabul edilmektedir (Maden 2017).

Hama Şehrinde İklim Değişikliği ve Etkileri

Hama şehri, dünya genelinde ve özellikle Suriye'de (İçinde bulunduğu savaş koşullarından dolayı) yaşanan iklim değişikliği ve küresel ısınmanın etkilerinden diğer Suriye şehirleri gibi önemli ölçüde etkilenmiştir. Hama şehrinin maruz kaldığı en önemli iklim değişikliği etkileri ve bunların sonuçları şunlardır:

1- Sıcaklıkların Yükselmesi: Daha önce belirtildiği gibi, Suriye Arap Cumhuriyeti genelinde genel sıcaklık farkı oranında artan bir hız yaşamakta ve Hama şehri de son yıllarda bu değişiklikleri net bir şekilde yaşamaktadır. 1914-2018 yılları arasında Ağustos ayındaki ortalama sıcaklık 34 derece iken, 2015-2023 yılları arasında aynı aydaki ortalama sıcaklık 38 derece olmuştur (Tablo 8 ve 9) (Anonymous 2018-Anonymous., 2023a). Ayrıca, 2013 yılında Ağustos ayındaki en yüksek sıcaklık 39 derece, 2018 yılında 41 derece ve 2020-2022 yıllarında 44 dereceye ulaşmıştır (Tablo 10) (Anonymous 2023). Yağış yüzdesine bakıldığında ise 1979-2021 yılları arasında yağış yüzdesinin 50 mm azaldığı görülmüştür (Şekil 11) (Anonymous 2022a).

Tablo 8. Hama Şehrinde 1914-2018 Yılları Arasında Gece ve Gündüz Sıcaklıkları, Aylık Yağış Günleri ve Yağış Miktarları (Anonymous 2018).

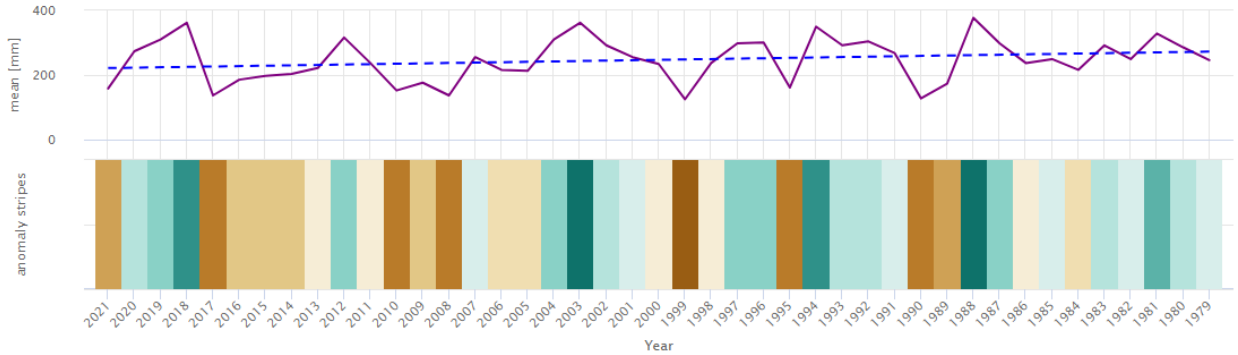
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Gündüz sıcaklığı	14°C	15°C	18°C	22°C	26°C	30°C	33°C	34°C	31°C	28°C	22	16
Gece sıcaklığı	6°C	6°C	8°C	10°C	14°C	18°C	21°C	21°C	19°C	15°C	11	8
Yağış günleri	14	9	6	6	5	2	0	0	2	5	6	11
Yağış miktarı	110mm	94mm	75mm	48mm	26mm	11mm	7mm	5mm	6mm	31mm	63mm	108mm

Tablo 9. Hama Şehrinde 2015-2023 Yılları Arasında Gece Ve Gündüz Sıcaklıkları, Aylık Yağış Günleri (Anonymous., 2023a).

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Gündüz sıcaklığı	12°C	18°C	21°C	25°C	29°C	35°C	38°C	38°C	35°C	29°C	21	15
Gece sıcaklığı	-1°C	1°C	5°C	8°C	11°C	14°C	15°C	17°C	13°C	10°C	3	-1
Yağış günleri	11	5	4	3	0	0	0	0	0	4	4	5

Tablo 10. 2013 - 2018 - 2020 Yıllarındaki Maksimum Sıcaklıklar ve Yağış Miktarı (Anonymous 2023b)

Yıl	Maksimum sıcaklık	Yağış
2013	39 °C	96.9 mm
2018	41 °C	78.7 mm
2020	44 °C	32.4 mm



Şekil 11. Hama şehrinde 1797-2021 yılları arasında ortalama yağış miktarının değişimi (Anonymous 2022).

2- İklimsel Aşırı Olaylar: Sıcaklıklar, toz fırtınaları ve diğer iklim olaylarına ek olarak Hama şehri, Lazkiye ve Halep şehirleriyle birlikte Suriye şehirleri arasında orman yangını oranlarında en üst sırada yer almaktadır. Hama'daki orman yangınlarının oranı %28'e ulaşmıştır (Şekil 5).

3- Kuraklık: Şehir içinde kuraklığın etkilerinden bahsetmeden önce, Suriye'nin içinden geçtiği savaş koşulları nedeniyle etkilenen Qustun Barajı ve Balaa Barajı gibi yakındaki bölgelerdeki kuraklığın etkilerinden bahsetmek gereklidir. Kastün Barajı, esas olarak su temini için Asi Nehri'nden su çeken pompalara bağlıydı. Pompalar yıllar önce çalışmayı durdurduktan sonra, baraj şu anda sadece kış yağmurlarından gelen sularla ve saatte dört 10

cm'den fazla su akışı olmayan yakınındaki dört kaynakla beslenen küçük bir göle dönüşmüştür. Sonuç olarak, daha önce kuzeydeki Gabel Ovası'ndaki 20'den fazla köyü sulandıran baraj, şu anda sadece çevresindeki araziye beslemektedir (Naasan 2019). Balaa Barajı ise, AL-Roj Ovası'nın tamamını sulamak için kullanılıyordu ve sulama suyu, başta Darkuş'taki Ain al-Zarka kaynağından ve Asi Nehri'nden gelen suların ana bir kanal aracılığıyla barajdaki yan sulama kanallarına pompalanmasına dayanıyordu. Kış mevsiminde baraj iki şekilde beslenmektedir; birincisi AL-Roj Ovası'nın büyük bir kısmından yağmur suyunun tahliye edilerek baraja pompalanması, diğeri ise Ayn el-Zerka suyuyla dolumunun tamamlanmasıdır. Ancak, 2013 yılında İdlib kırsalında elektrik kesintisi nedeniyle barajdaki çalışmalar tamamen durmuş ve bu da barajın tamamen kurumasına yol açmıştır. Barajın tamamen kuruması sonucunda AL-Roj Ovası'nın tamamını sulayan kaynakların yokluğu, İdlib'in güney ve batısındaki köylülerin koşullarının kötüleşmesine neden olmuştur. Bu durum, bölge çiftçilerinin çoğunun buğday, arpa, nohut, beyaz mısır gibi kışlık ürünler yetiştirmeye yönelmelerine ve sulamalı tarım ürünlerinden vazgeçmelerine yol açmıştır (Naasan 2019). Söz konusu bu iki barajın konuşulması, bunların Hama şehrinin yakınındaki bölgelerden sorumlu olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum, gerek kente nüfus göçü açısından, gerekse zarar gören mahsullere açısından kenti olumsuz etkilemektedir.

Hama şehrinde Asi Nehri'nin seviyesinin düştüğü son yıllarda birçok kez gözlemlenmiştir. 2008 yılında, nehirdeki suyun tamamen kuruduğu ve halkın nehir yatağında herhangi bir su noktasını göremediği ilk kez yaşanmıştır. Bu durum, 5 yıl boyunca devam eden kuraklık nedeniyle meydana gelmiştir. Aynı yıl, Hama'nın güneydoğusunda yer alan ve sebze ve meyve yetiştiriciliğinin yaygın olduğu Suran köyünde, Asi Havzası Müdürlüğü'nün, Katine ve AL-Rastan barajlarındaki su seviyesindeki ciddi düşüş nedeniyle uyguladığı su kısıtlaması nedeniyle mahsuller kurumuştur (Al-Mustafa 2008). 2017 yılında Asi Nehri'nin su seviyesi, çarkların hareket etmesi için gerekli olan seviyenin altına düşmüş ve bu da çarkların dönmesini engellemiştir. Bu durum, Asi Nehri kıyısındaki tarım arazilerinin sulanmasını olumsuz etkilemiştir (Hourani vd., 2017). Aynı olay 2023 yılında da tekrarlanmıştır (Anonymous 2023c). Su seviyesinin düşmesi, AL- Rastan Barajı ile Muhardah Barajı arasındaki Asi Nehri'nin kıyısındaki tarım arazilerini ve Al-Ghab Ovası'ndaki tarım arazilerini olumsuz etkilemektedir. Asi Nehri, AL- Rastan ve Muhardah barajları arasında 3500 dönüm araziye (Hama şehri sınırları içerisinde bulunan tarım arazileri dahil) sularken, Al-Ghab bölgesindeki 65,000 dönüm tarım arazisini sulamaktadır (Bahah 2023-Al-Abdullah 2022). Kuraklığın veya nehrin su seviyesinin düşmesinin nedeni, AL- Rastan Barajı'ndaki su seviyesinin düşmesinden kaynaklanmaktadır., AL- Rastan Barajı'ndaki depolama 15 milyon metreküpten az olduğunda, Asi Nehri yatağına su salınmamaktadır (Al Abbas 2018). Şekil 12,

2017 ve 2023 yıllarındaki Asi Nehri'nin kurummasını ve su çarklarının durmasını göstermektedir.



Şekil 12.2017 ve 2023 yıllarındaki Asi Nehri'nin kurummasını ve su çarklarının durmasını gösteren resimler (Anonymous 2023c -Hourani vd., 2017).

Hama şehrinin içme suyunun yarısı, Asi Nehri'nin Kuzey Lübnan'daki Hermel kaynağından pompalama yapılmadan gelmektedir. Daha sonra su tuzdan arındırma ve arıtma tesisinde toplanarak içilebilir hale getirilerek şebekeye rahatlıkla pompalanmaktadır (Hama Şehir Belediyesi). Buna rağmen, şehirde uzun yıllardır devam eden bir su sorunu yaşanmaktadır. Şehrin birçok mahallesinde (örneğin, Al-Jalaa, Bab Qabli ve Al-Qusur gibi mahalleler), içme suyu da dahil olmak üzere genel olarak su sıkıntısı yaşamaktadır (Al Beşir 2021-Hasan 2023). Bölgedeki kuraklık, son on yılda yeraltı su kaynaklarının yoğun bir şekilde kullanılmasına yol açmıştır. Bu durum, yeraltı su rezervlerinin tükenmesine, yeraltı su seviyesinin düşmesine ve deşarjının azalmasına neden olmuştur (Bölgedeki kaynakların deşarjı 14,5'ten 11,8 metreküp/saniyeye düşmüştür (AFP 2016)). Ayrıca, 2000,2010 yıllar arasında yeraltı suları 1134 milyon metreküp fazla tüketilmiştir. Su temini, sulama ve sanayi için kullanılan yıllık yeraltı suyu miktarı 1607 milyon metreküpten fazla iken, yeraltı su rezervlerinde yıllık yenilenen miktar 473 milyon metreküpten azdır (Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2006).

Su kalitesi

Su kaynaklarında su kalitesi iyi olurken, nehirin orta kısmında tarım, kentsel ve sanayi faaliyetleri ile ilişkilendirilen insan kaynaklı girdiler nedeniyle kötüleşmektedir (FAO 2009). Hama ilinde Asi Nehri suyunun kalitesini değerlendirmek için Kanada Su Kalitesi Endeksi (CCME) kullanılarak yapılan bir çalışmada, Hama ilindeki Asi Nehri'nin akışı boyunca izleme için seçilen 9 gözlem noktası (bunlardan biri Hama şehri içinde) su kalitesini ve suyun sulama ve tarım için kullanım uygunluğunu belirlemek amacıyla seçilmiştir. Farklı koşullar

ve mevsimlerde CCME endeks değerleri ölçölerek Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, Asi Nehri'nin su kalitesinin bazı yerlerde sulama ve tarım için iyi, diğer yerlerde ise kabul edilebilir seviyede olduğunu belirlenmiştir. Nehir suyunun her mevsimde insan kullanımı için uygun olmadığı vurgulanmış; sulama ve tarım için ilkbahar, sonbahar ve yaz aylarında uygun olduğu, ancak kış mevsiminde ise uygun olmadığı tespit edilmiştir (Al Fatama vd., 2022).

2022 yılında, Hama Şehir Meclisi Sağlık İşleri Müdürü, Asi Nehri'nin "kirli" olduğunu doğrulamış ve nehir suyuyla sulanan tüm mahsullerin tüketilmemesi konusunda uyarmıştır (Alfael 2022). Nehir kirliliğinin nedenleri insan kaynaklıdır ve bunlar öncelikle evsel atıklardan, katı atıklardan ve özellikle kanalizasyon sularından kaynaklanan kirleticileri içermektedir. Ayrıca nehrin kıyısında bulunan fabrikaların ve şirketlerin atık sularından kaynaklanan ve arıtma tesislerine ihtiyaç duyan endüstriyel kirlilik de etkili olmuştur (Alfael 2021).

Asi Havzası, Suriye'deki ağır ve hafif sanayi tesislerinin öncü merkezlerinden birini temsil eder. Özellikle Homs ve Hama şehirlerinde bulunan önemli tesisler arasında termik santraller, gübre üretim fabrikaları, petrol rafinerileri, şeker rafinerileri ve nehir kirliliğinin önde gelen nedenlerinden biri olan diğer tesisler bulunmaktadır (Hac Asad 2021). Bu kirliliğin sonucunda, tarım ürünlerinin kirlenmesi, kolera hastalığının yayılması, balık ölümleri gibi büyük olumsuz etkiler ortaya çıkmıştır (Al-Abdullah 2022- Anonymous 2022b). Şekil 13, Asi Nehri'nin farklı yerlerindeki kirliliğini göstermektedir



Şekil 13. Hama şehrinde nehrin farklı yerlerindeki nehir kirliliğini gösteren resimler (Naasan 2019).

Hama Şehrinin Kanalizasyon Şebekesi

Genel olarak, Hama şehri suyun boşaltılması konusunda gri altyapıya dayanmaktadır. Hama şehrinin kanalizasyon sistemi, sel ve şiddetli yağışlara karşı yetersizdir. Bu durum, son olarak 1984 ve 2003 yıllarında meydana gelen sellerde açıkça görülmüştür (Şekil 14).



Şekil 14. 1984 ve 2003 yılın selinden görüntüler.

Ayrıca bu kanalizasyon sistemi, şiddetli yağışlar veya uzun süreli, düşük yoğunluklu yağışlar karşısında yetersizdir. Bu durum, mevcut kanalizasyon sisteminin yetersiz kapasitesi nedeniyle şehrin birçok sokağında su baskını yaşanmasına neden olmaktadır (Şekil 15). Bu sorun son on yıl içinde birçok mahallede (özellikle de Aldahyah mahallesi, Bab Al-Balad mahallesi, Al-Jarajmah mahallesi, A l-Hawarna mahallesi, Al-Tawafra mahallesi, Al-Aleliyat mahallesi, Al-Başura mahallesi ve Bab Qubli mahallesi gibi mahallelerde) tekrar tekrar ortaya çıkmıştır. Bazı durumlarda, atık su selinin yarattığı su yüksekliği 40 cm'ye ulaşmıştır ve özellikle Stadyum Mahallesi gibi bazı mahallelerde, su evlere sızarak büyük maddi hasara neden olmuştur. Ayrıca su baskınları can kaybına yol açan kazalara da neden olmuştur. Şehrin kanalizasyon sisteminin başlıca sorunları şunlardır:

- Kanalizasyon sisteminin suları tahliye etme kapasitesinin yetersiz olması.
- Kanalizasyon sistemi, evsel ve endüstriyel kirliliklerden, özellikle de restoranlardan kaynaklanan kirlilikten etkilenmesi
- Az bakımdan kaynaklanan arızalar, sistemin düzgün çalışmasını engellemekte ve su baskını gibi sorunlara neden olmaktadır.

Şehirde sekiz mahalle, 50 yıldan fazla bir süredir bakımsız atık su sistemine sahiptir. Bu mahalleler Al-Faraya, Bab Qubli, Al-Jarajmah, Al-Hawarna, Al-Tawafra, Al-Aleliyat, Al-Başura ve Al-Hamidiyah'dır. Bu mahallelerde, atık su sistemi son derece eski taş kanallara dayanmaktadır ve Genel Atık Su Şirketi veya şehir belediyesi bu kanalların boyutları, derinlikleri ve hatların güzergahı hakkında kesin bilgilere sahip değildir. Buna rağmen, şehir kanalizasyon şirketi, bu mahallelerdeki kanalizasyon sorunlarını çözmek için acil önlemler almaktadır. Ancak, bu önlemler yetersiz kalmaktadır. Son yıllarda, UNICEF'in yardımıyla Al-Hamidiyah mahallesindeki taş kanalizasyon ağının %80'i yenilenmiştir (Al Halid 2022). Bu

yenileme çalışmaları, mahalledeki su baskını, kirlilik ve sağlık sorunlarının azaltılmasına yardımcı olmuştur. Şekil 15, Hama kentindeki kanalizasyon sorunlarının örneklerini göstermektedir.



Şekil 15. Hama'da yağmur nedeniyle kanalizasyon sorunu.

Hama'daki Yeşil Alanlar

Şehir içinde yeşil alanlar genellikle küçük şehir parkları ve toplumsal meydanlarla sınırlıdır. Ayrıca, genellikle şehrin büyük bir kısmında kamusal yollardaki yeşil alan miktarı son derece sınırlıdır. Hama'da, tarım arazileri organizasyon planı alanının %20'sini oluştururken (Hama Şehri Belediyesi), diğer kentsel yeşil alanlar hala çok azdır ve şehrin %4'ünü oluşturmaktadır. Ayrıca, tarım arazilerinin nehirden su çarkları kullanılarak sulanması haricinde, şehirdeki yeşil alanlar bir bütün olarak mavi altyapıyla bağlantılı değildir. Mahalleler arasında yeşil alanların varlığında büyük bir farklılık vardır. Yeni mahallelerde iyi oranlarda bulunurken, diğer mahallelerde varlığının açıkça eksikliği vardır.

Kentte yeşil alanların bakımıyla ilgili iş gücü sıkıntısı mevcut olduğundan (sadece 13 çalışan var) (Hama Şehri Belediyesi), kentin yeşil alanları ciddi bir hizmet eksikliği (bakım, aydınlatma, servis alanları vb.) ile karşı karşıyadır. Ayrıca, şehirde halkın ısınmak için ağaçları kesme olgusu yaygındır. Bu, yeşil alanların eksikliğini daha da kötüleştirmektedir. Ek olarak, Hama, son yıllarda çıkan orman yangınları (Şekil 5) nedeniyle önemli bir yeşil alan eksikliği yaşamaktadır.

Sonuç olarak, Hama şehrinin iklim değişikliğinden önemli ölçüde etkilendiği ve birçok olumsuz etki yaşadığı sonucuna varılabilir. Bu etkiler suyla ilgili sorunlar (su kıtlığı, kirlilik ve kanalizasyon sorunları), ısı adaları etkileri ve yeşil alan kaybıdır. Şehrin yaşadığı bu olumsuz etkiler, mavi ve yeşil altyapı, sistemleri ve sağladıkları faydalarla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, sonraki bölümde Hama şehrinin mavi ve yeşil altyapı bileşenlerinden bahsedilecektir.

Hama Şehrinde Mavi ve Yeşil Altyapı

Daha önce bahsedilen Hama şehrinin kentsel ikililiği göz önüne alındığında, MYA'nın bu ikilik bağlamında değerlendirilmesi gerekmektedir.

Hama şehrindeki mahalleler, yeşil alanların varlığı, mavi ve yeşil altyapıdan uzaklık ve su veya yeşil alanlarla ilgili sorunlar açısından dört farklı modele sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma, şehirdeki yeşil alan ve mavi-yeşil altyapının dağılımını anlamasına, su veya yeşil alan sorunları olan mahalleleri belirlemesine ve mahallelerin geliştirilmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için politikalar ve planlar geliştirmesine yardımcı olduğu için önemlidir.

ALSUK Bölgesi (Nehrin Güneyi ve Batısı)

Şehrin bu bölümü birkaç nedenden dolayı gerçek ve daha etkili kentsel planlama faaliyetleri ile karakterize edilmektedir faktörler (Hama Üniversitesi Dergisi 2019):

- 1- Modernite kavramlarının yaygınlaşması ve modern yaşam tarzlarına yöneliş davranış kalıplarının değişmesine neden olmuştur.
- 2- Şehrin bu kısmının tanık olduğu büyük ekonomik dönüşümler söz konusudur.
- 3- Resmi dairelerin, ana pazarların, kamu ve özel kuruluşların çoğu şehrin bu bölümünde yoğunlaşmıştır. Bu faaliyet alanları yerin kentsel formuna dikkat etmeyi gerektirmektedir.

Şehrin bu bölümünün eski mahallelerinde, Nüfusun artması ve konut talebinin artmasıyla birlikte ilk olarak dikey genişleme olduğu için bu aşamada arazi kullanımının odak noktası konut işlevi olmuştur (Hama Üniversitesi Dergisi 2019).

Şehrin Al-Suk bölümünde yer alan eski mahalleler, iki ana bölüme ayrılabilir. Birinci bölüm, nehir kenarından uzakta bulunan eski mahalleleri içermektedir. Bu mahallelerin öne çıkan özelliği, içlerinde yeşil unsurların az olması ve yüksek bir nüfus yoğunluğuna sahip olmasıdır. Bu mahallelere örnek olarak, şehir merkezine yakın (Asi Meydanı) olan Al-Aleyliyat Mahallesi ve Al-Faraya Mahallesi (uçurumlar ve yaylalar üzerine inşa edilmiş) verilebilmektedir (Şekil 16).

İkinci bölüm ise nehir manzarasına sahip ve yeşil ve mavi altyapıya geniş erişime sahip eski mahalleleri içermektedir. Ancak, bu mahallelerin ortak özelliği de içlerinde yeşil unsurların az olmasıdır. Bu da, mahallelerin iklimini olumsuz etkilemektedir. Ek olarak, bu mahallelerin sakinleri, nehirdeki kuraklık ve kirlilikten olumsuz etkilenmektedir. Bu mahallelere örnek olarak, Şehir Mahallesi verilebilmektedir.



Şekil 16. Al-Aleyliyat ve Al-Faraya Mahalleleri.

Bu durum, bu eski mahallelerin sürdürülebilir bir şekilde iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için düşünmeyi gerektirmektedir. Bu kapsamda, daha fazla mavi ve yeşil unsurun sağlanması, kuraklık ve kirlilik sorunlarını çözmek için etkili bir altyapının geliştirilmesi ve nehir ve çevresinin korunmasının önemi konusunda farkındalığın artırılması gerekmektedir.

Şehrin kentsel karakterinin netleşmesiyle birlikte arazi kullanım kalıpları daha net hale gelmiştir. Kentsel karakterin netleşmesinin özelliklerinden biri, nüfus yoğunluğunun eski şehir mahallelerinde 1,7 kişi/dönüm iken yeni mahallelerin bazılarında 0,8 kişiye düşmüş

olmasıdır (Hama Üniversitesi Dergisi 2019). Ayrıca yeni konutlar da ortalama 200 metrekare alanla daha ferah hale gelmiştir. Katlı binaların yüzdesi ise yeni mahallelerde yarı yarıya düşmüştür. Aynı zamanda bu mahallelerde rekreasyon işlevi de açıkça ortaya çıkmıştır (Hama Üniversitesi Dergisi 2019).

Şehrin Al-Suk bölümünde yer alan yeni mahalleler, belirgin bir kentsel kişiliğe ve uyumlu bir işlevsel bölünmeye sahiptir. Yeşil unsurların alan ve nüfus sayısı ile orantılı bir şekilde bulunduğu görülmektedir. Bu mahallelere örnek olarak, Al-Andalus Mahallesi ve Fidanlık Batı Mahallesi verilebilmektedir (Şekil 17,18). Bu mahallelerde su tüketimi ihtiyaçları genellikle kuyulara dayanmaktadır ve bu durum yeraltı su seviyelerini büyük ölçüde etkilemektedir. Ayrıca, bu mahallelerde kentsel su kaynakları sınırlıdır.



Şekil 17. Al-Andalus Mahallesi



Şekil 18. Fidanlık Batı Mahallesi

Bu bölgedeki mahalleler, daha fazla yeşil alan miktarına sahiptir ve her iki tarafında ağaçların olduğu yollarla dikkat çekmektedir (Şekil 19). Mevcut boş alanları kentsel yeşil alanlara dönüştürerek çevresel değerini artırma potansiyeline sahiptir.

Ancak, bu mahalleler de diğer mahalleler gibi yeşil alanların bakımının yetersiz olduğu ve sunulan hizmetlerin sınırlı olduğu sorunları yaşamaktadır. Bu kentsel mahallelerde yaşam kalitesi ve çevre kalitesini artırmak amacıyla bakımın iyileştirilmesi ve yeşil alanlara daha fazla hizmet sunulması gerektiği düşünülmelidir.



Şekil 19. Alsuk bölgesinden farklı görüntüler

Al-Hader bölgesi (nehirin kuzeyi ve doğusu)

Kentin bu kesimindeki eski mahallelerdeki evler aralarında havalandırma veya aydınlatma için gerileme veya boşluk olmaksızın, çatılarını ayırıcı ile ayırmadan birbirine bitişiktir. Geniş araziler üzerinde yatayda uzayan genişleme, gerekli arazi alanlarının olmaması nedeniyle, bazı hizmet (bahçeler ve yeşil alanlar) ve tesislerin kurulmasını engellemiştir (Hama Üniversitesi Dergisi 2019). Bu alandaki evlerin tasarımı ortasında bir su kütlesi bulunan bir avlu ile Arap evi tarzına dayanmaktadır ve odalar bu avlunun etrafına dağılmıştır. Sokaklar ise dar ve dolambaçlı olarak tanımlanabilir.

Şehrin Al-Hader bölümünde yer alan eski mahallelerde, nehre bakan tarım arazilerine sahip olsalar da, bu mahallelerin sokaklarında mavi ve yeşil unsurların belirgin bir şekilde yokluğu görülmektedir. Bu mahallelere örnek olarak, Al-Baroudia Mahallesi ve Al-Şarkia Mahallesi verilebilmektedir (Şekil 20). Bu mahallelerin sakinleri, nehrin su seviyesinin düşmesi veya kuruması nedeniyle sulamada zorluk çekmenin yanı sıra, insan kullanımı için

suya erişmekte de zorluk çekmektedir. Su mevcut olduğu durumlarda, suların kirliliği mahsullerini olumsuz etkilemektedir.

Bu durum, su sorunlarını çözmek için gerekli altyapının sağlanması, mahalleler içindeki mavi ve yeşil alanların artırılması gibi tedbirlerle tarihi mahallelerin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bu, yaşam kalitesini artırmak ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek amacıyla yapılan bir adım olacaktır.



Şekil 20. Al-Baroudia ve Al-Şarkia Mahalleleri

Şehrin Al-Hader bölümünde yer alan nispeten yeni mahallelerde, yeşil unsurlar sağlamak için çaba gösterilmektedir. Ancak, bu çabalar genellikle yetersiz olmaktadır. Zira, mahallelerin sahip olduğu yeşil alan oranı, mahallenin alanı ve nüfusu ile orantılı değildir. Bu mahallelere örnek olarak, Halep Yolu Mahallesi ve Al-Dahiriya Mahallesi verilebilmektedir (Şekil 21). Bu mahalleler, yüksek bir nüfus yoğunluğuna sahiptir ve su kıtlığı, hem içme hem de insan kullanımı için, gibi çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır.



Şekil 21. Halep Yolu ve Al-Dahiriya Mahalleleri

Bu mahalleler yoğun yapılaşma, kentsel yeşil alanların azlığı, cadde üzerindeki ağaçların eksikliği ve kavşaklardaki yeşil alanların yetersizliği ile dikkat çekmektedir (Şekil 22).

Bu durum, bu yeni mahallelerde yeşil alanları artırma çabalarını güçlendirmeyi ve altyapı ile çevresel dengenin daha iyi sağlanmasını gerektirmektedir. Ayrıca, su eksikliği sorunlarını çözmek için su temin sistemlerini geliştirmek ve suyun daha verimli kullanılmasını teşvik etmek önemlidir. Doğal kaynakların ve çevrenin korunmasının önemini

vurgulayan bir farkındalığı artırmak da bu mahallelerin iyileştirilmesine ve daha sürdürülebilir hale getirilmesine katkı sağlayabilmektedir.



Şekil 22. Al-Hader bölgesinden farklı görüntüler

Arazi talebinin artması ve fiyatların yükselmesiyle, kentleşme düzenlemeleri dışında yeni arazilere doğru yayılmaya başlamıştır (Hama Üniversitesi Dergisi 2019). Bu da, çoğu tarım alanlarının üzerinde bulunan, gecekondu bölgelerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu durumun, mavi ve yeşil altyapı üzerinde olumsuz etkileri olmuştur. Bu olumsuzluklar arasında şunlar bulunmaktadır:

- Tarım arazilerinin ve yeşil alanların kaybı: Gecekonduların çoğu tarım arazileri üzerinde inşa edildiği için, bu alanların kaybı ve yeşil alanların daralması söz konusudur.

- Geçirimsiz yüzeyleri artırması: Bu gecekonduların başlıca amacı konut işlevi olduğundan, yüksek yapı yoğunluğu ve büyük oranda geçirimsiz yüzey alanı artışıyla sonuçlanmıştır.
- Hizmetlerin sağlanması zorluğu: Bu gecekondu mahallelerinin düzensiz bir şekilde inşa edilmesi, bu alanlara hizmet (sağlık - kentsel yeşil alanlar - genel olarak mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin getirilmesi) sağlanmasını büyük ölçüde zorlaştırmaktadır.

Bu olumsuz etkiler sonucunda, gecekondu sakinleri, su kıtlığı, yeşil alanların kaybı ve geçirimsiz yüzey alanlarının artması gibi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum, kentsel ısı adalarının etkisini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu da hükümeti yeniden düzenlemek için bu gecekondu mahallelerinden bazılarını kaldırmaya yöneltti (Al-Arba'een gecekondu gibi) (Şekil 23). Bazı gecekondular ise hala tarım arazileri üzerine yayılmaya devam etmektedir (Al-Nasr gecekondu gibi) (Şekil 24). Sonuç olarak, gecekonduların ortaya çıkması, kentin yaşadığı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle, gecekonduların, kentsel sisteme entegre olacak şekilde yeniden düzenlenmesi ve mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin bu alanlarda kurulması gerekmektedir.



Şekil 23. 2012 ve 2022 yılları arasında Al-Arba'een gecekondu



Şekil 24. 2005 ve 2022 yılları arasında Al-Nasr gecekondu

Hama şehri için organizasyon şeması alanının yaklaşık %20'sini oluşturan Asi Nehri'nin kıyısında yer alan tarım arazileri ve yeşil alanlar

Nehir kıyısındaki tarım arazileri, Asi Nehri seviyesinden suyu nehir seviyesinden daha yüksek olan tarım arazilerine hiç enerji kullanmadan yükseltmek için su çarkları (çevre dostu makineler) ile nehirden sulanmaktadır. Böylece su çarklarının işlevi tarım arazilerini sulamak ve böylece yeşil kilim alanını artırmaya yardımcı olmaktadır. Hama şehrinde, Asi Nehri üzerinde 17 su çarkı bulunmaktadır. Hamanın en büyük su çarkının çapı 20 metre olarak ölçülmektedir. Bu su çarkları, her 20 saniyede bir bir kez dönmektedir ve her devirde nehirdeki suyun 2,400 litre toplanmaktadır (Suriye su dosyası, 2019). Asi Nehri, Rastan bölgesinde Suriye platosuna doğru derinleşmeye başlamakta ve nehir ile plato arasındaki yükseklik farkı yaklaşık 20-70 metre arasında değişmektedir. Bu nedenle, bölge sulaması için su çarklarının kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Arap turizmi 2010). Şekil 25'de şehirdeki bazı su çarklarının resimlerini verilecektir. Hama şehri, şeker pancarı, pamuk, tütün ve yerfıstığı gibi stratejik tarım ürünleri ile ünlüdür , ayrıca Hama, tahıl üretiminde Cezire bölgesinden sonra tahıl üretiminde Suriye'de ikinci sırada yer almaktadır. Nehrin yakınındaki bahçeler nehirden, uzaktaki bahçeler ise kuyularla sulanmaktadır.



Şekil 25. Hama şehrindeki bazı su çarklarının resimleri

Kentsel yeşil alanlar

Kentsel yeşil alanlar, bir bütün olarak, en önemlileri Umm Al-Hassan ve Al-Andalus bahçeleri olmak üzere yaklaşık 25'i büyük bahçe olmak üzere 200'den fazla parka sahip, şehrin içine yayılmış parkları temsil etmektedir. Bir de kentsel yeşil alanlar, caddelerin ortasındaki ve kavşaklardaki yeşil alanların yanı sıra (Şekil 18-21), bazı mahallelerde binaların önüne yayılmış, bazı sakinlerin binalarının önünde küçük bir arazi parçasını çitle çevirdiği ve bitki diktiği ve bakımını üstlendiği küçük özel bahçeleri de içermektedir. Kent genelinde parkların alanı (nehri çevreleyen tarım arazileri hariç) nazım planı alanının yaklaşık %4'ü kadardır (2.670 dönüm). Her bir kişi için yeşil alan payı yaklaşık olarak 3.12 kişi/metrekaare civarındadır, oysa ki yeşil alan varlığını değerlendiren kriterlere göre her bireyin en az 9 metrekaare yeşil alan payına sahip olması gerekmektedir (Dünya Sağlık Örgütü

(WHO). Bu da çok büyük bir yeşil alan sıkıntısı olduğu anlamına gelmektedir . Kentli kişiliğin netliğine ve mavi ve yeşil altyapının öneminin farkındalığına rağmen ve her ne kadar yeni mahallelerde kentsel yeşil alanların varlığına ilgi duyulsa da, bu mahallelerin çoğunda oturanların sayısına ve bulundukları mahallenin alanına göre yeşil alanların yetersizliği tespit edilmiştir. Gecekondular diğer hizmetlere önem verilmeden ağırlıklı olarak barınma ihtiyacına dayanmaktadır ve bu nedenle bu alanlardaki mavi ve yeşil altyapının yetersiz olması doğaldır. Ayrıca eski mahallelerde neredeyse hiç kentsel yeşil alan görülmemiştir. Şehirdeki parkların çoğu, belediye meclisinin sağlaması gereken çöp sepetleri ve temizlik hizmetlerinde büyük bir eksiklik olduğundan, bir kir ve çöp birikimine tanık olmaktadır. Akşam saatlerinde aydınlatma olmadığı için kimse parklarda kalmaz. Bu parkların içindeki banklar, çocuk oyunları ve çim alanların durumunda önemli bir kötüleşme söz konusudur. Bu parklar, özellikle nehir kıyısındaki parkalar insanların uğrak yeri idi, ancak artık eskisi gibi sakinlerin uğrak yeri olmaktan çıktı ve bu, parkların işletilmesine bağlı bir takım meslekleri büyük ölçüde etkilemiştir. Şekil 26'de şehirdeki bazı parkların resimleri sunulmuştur.

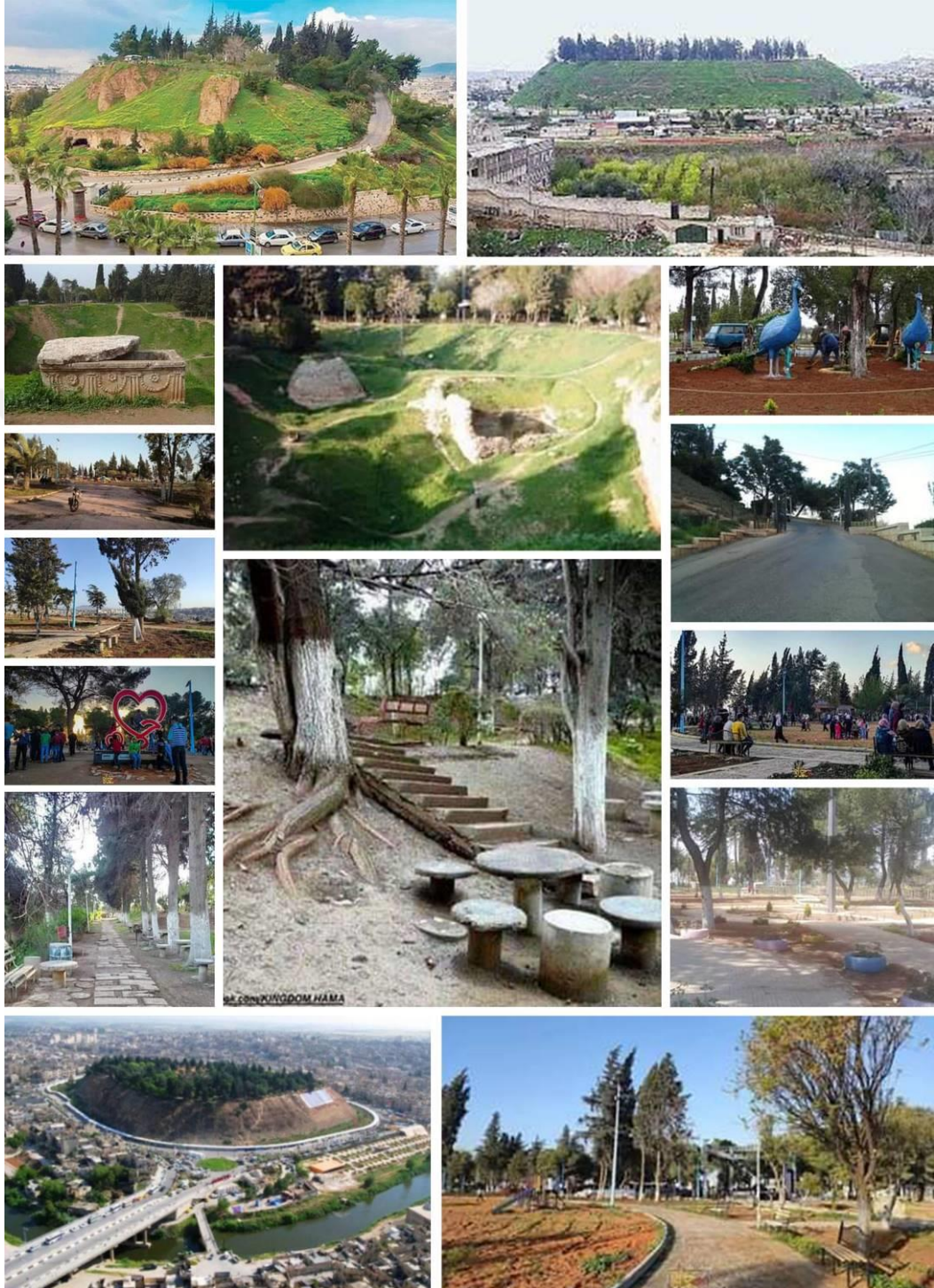
Nehrin şehrin ortasından geçmesi ve iki yakasında yeşil alanların yaygınlaşması mavi ve yeşil altyapıya yaygın ulaşımı sağlamakta, Ama doğal olarak şehir Dairesele daha yakın bir yerleşim düzenine sahip olduğu için şehrin akciğerinden uzak birçok mahallenin yanı sıra daha önce de bahsettiğimiz gibi yeşil alan barındırmayan birçok mahalle var ve bu nedenle mavi ve yeşil altyapıya erişim konusunda sorunlar vardır. Ayrıca erişilebilirlik mahalleden mahalleye değişir. Endülüs mahallesi gibi bazı mahallelerde parklara ve yeşil alanlara kolay erişim var, ancak diğer mahallelerde Al-Arbaeen, Kazoo ve diğerleri gibi mahalle sakinleri parklara ve yeşil alanlara erişmekte zorlanmaktadır. Ayrıca dağılım mahallelerle alakalıdır, çünkü eski mahalleler doğal olarak mavi ve yeşil altyapıyı barındırmaz ve bu nedenle bu mahallelerde dağılım açısından büyük bir sorun vardır. Yeni mahallelerle ilgili olarak, mavi ve yeşil altyapının varlığına ilgi duyulsa da, dağıtım adaleti konusunda karşılaştığımız birçok sorun var, örneğin: ana caddelerin ağaçlandırılmasına ara sokaklar göre büyük ilgi vardır.



Şekil 26. Hama şehrinin parklarından resimler

Korunan alanlar

Şehir içindeki korunan alan, yeşil alanları ve birçok önemli anıtyla bilinen Kale'dir. Toplam alanı 53 dönümdür. Şekil 27'de Kale'nin farklı yerlerinin resimleri sunulmuştur.



Şekil 27. Hama Kalesi resimleri

Kentsel su yüzeyleri

Bu, şehirdeki bazı kavşaklarda ve Umm al-Hasan Parkı'nda bulunan basit su kütleleridir. Şekil 28'de Şehirdeki kentsel su yüzeylerinin resimleri sunulmuştur.



Şekil 28. Şehirdeki kentsel su yüzeylerine örnekler

Sokak ağaçları

Ana yollarda ağaçlandırmaya açık bir ilgi vardır, ara sokaklarda ise ağaçlandırma, binalarının önlerine ağaç dikmekle temsil edilen bina sahiplerinin bireysel inisiyatifidir. Bu ağaçların çoğu zeytin ağaçlarıdır. Her iki durumda da, sokakların iklimi iyileştirmek amacıyla yeniden tasarlanması gerekmektedir. Şekil 29'da Şehirdeki Ana sokaklardaki ağaç resimleri sunulmuştur. Şekil 30'de Şehirdeki ara sokaklardaki ağaç ve bina önlerindeki özel bahçeler resimleri sunumuştur. Tablo 11'de Hama kentindeki mavi ve yeşil altyapı bileşenleri ve bunların yeterlilik açısından değerlendirilmesi gösterilmektedir.



Şekil 29. Ana sokaklardaki ağaç resimleri



Şekil 30. Ara sokaklardaki ağaç ve bina önlerindeki özel bahçeler resimleri

Tablo 11. Hama Kentinin Mavi-Yeşil Altyapı Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi

	Var	Yok	Yeterli	Yetersiz
Kentsel yeşil alanlar	✓			✓
Kentsel mavi alanlar	✓			✓
Tarım arazisi	✓		✓	
Korunan alanlar	✓		✓	
Sokak ağaçları	✓			✓
Ormanlar		✓		
Yağmur bahçeleri		✓		
Yeşil duvar		✓		
Swales		✓		
filtre şeritleri		✓		
Geçirgen kaldırım		✓		
Sulak alanlar		✓		
Soğurma		✓		

Yukarıdakilere göre, Hama şehrinin dört mahallesi, şehrin yaşadığı iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı yeterli mavi ve yeşil altyapı açısından değerlendirilmek üzere seçilmiştir. Bu analiz sürecini gerçekleştirmek için, kentsel ortamlarda mavi ve yeşil altyapının yeterliliğini değerlendirmek için dört kriter içeren bir değerlendirme matrisi yazar tarafından oluşturulmuştur. Bir sonraki bölümde matris kriterleri ele alınmakta ve çalışmaya örnek olarak seçilen mahalleler analiz edilmektedir.

Değerlendirme Kriterleri

Bu bölümde, Hama şehrinin mavi ve yeşil altyapısı belirlenen dört kriter çerçevesinde incelenmiştir. Kriterlerin belirlenmesinde literatür taramasından elde edilen bilgiler, mavi ve yeşil altyapı tasarım ve planlama ilkeleri ve Hama şehrinin mavi ve yeşil altyapısıyla ilgili mevcut durumu dikkate alınmıştır. Literatür taraması yaptıktan sonra kentsel alanlarda mavi ve yeşil altyapının mevcut durumunu değerlendirmek için bir değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan değerlendirme matrisi, mavi ve yeşil altyapının varlığı, sağladığı faydalar, konut ortamı ve konumu ile olan ilişkisi gibi birkaç boyuta dayanmaktadır. Bu bağlamda, bahsedilen boyutları içeren dört değerlendirme kriteri belirlenmiştir. Bu sayede, şehir genelinde iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle mücadelede mavi ve yeşil altyapının etki düzeyini ölçmek amaçlanmıştır. Birinci değerlendirme kriterini oluşturan bileşenlerin toplam puanı 30'dur. Her bir bileşen, yeterli varlıklar, kolay erişim ve dağılım için 8 puan, şehirdeki mavi ve yeşil unsurlarla bağlantı için ise 6 puan almıştır. Bunun nedeni, mahallelerin farklı coğrafi konumları nedeniyle, mavi ve yeşil unsurlarla bağlantılarının eşit olarak değerlendirilememesidir. İkinci kriteri oluşturan bileşenlerin toplamı 30 puandır. Bu bileşenlerden çevresel bileşen 14 puan, sosyal ve ekonomik bileşenler ise her biri 8 puan almıştır. Bunun nedeni, şehrin karşılaştığı en önemli sorunların çevresel bileşenlerle ilgili olmasıdır (su ve ısı sorunları). Üçüncü ve dördüncü kriterler ise her biri 20 puana sahiptir. Tablo 12'de matris kriterleri, bileşenleri ve bu bileşen ve kriterlere verilen değerler gösterilmektedir.

Tablo 12. MYA Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriter ve Bileşenler.

Kriter	Bileşenler
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu (30)	Yeterlilik (8)
	Erişilebilirlik (8)
	Dağılım (8)
	Bağlantı (6)
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu (30)	Çevresel (14)
	Sosyal (8)
	Ekonomik (8)
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu (20)	İşlevsel (10)
	Estetik (10)
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi (20)	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)
TOPLAM	100

İlk kriter, Hama şehrindeki mevcut mavi ve yeşil altyapının yeterliliği, erişilebilirliği, dağılımı ve bağlantısı ile ilgilidir.

Hama şehrindeki mavi ve yeşil altyapının planlama ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve halkın yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için oldukça önemlidir.

- Yeterlilik unsuru, mavi ve yeşil altyapının nüfusun ihtiyaçlarını ne kadar karşılayabildiğini göstermektedir. Bu kriter kapsamında mavi ve yeşil altyapının mahallenin alanı ve nüfusu için yeterli olup olmadığını analiz etmek mümkündür. Yürürlükte olan yasal düzenlemelere göre yeşil alan miktarının mahalle toplam alanının %15'ini oluşturması gerekir.
- Erişilebilirlik unsuruna göre, nüfusun mavi ve yeşil altyapıya ne kadar kolay erişebildiği mavi ve yeşil unsurlar arasındaki mesafe ve bu unsurlara ulaşım imkanları dikkate alınarak tespit edilmektedir. Bu kriter ile kullanıcıların erişiminin kolay ve yakın olup olmadığını, mavi ve yeşil alanların kullanım yoğunluğunu ve nüfusun ziyaret sıklığını analiz etmek mümkündür. Yürürlükte olan yasal düzenlemelere göre mahalle içindeki en uzak noktanın mahallede bulunan parklardan en fazla 400 metre uzaklıkta olması gerekmektedir.
- Dağılım unsuru mavi ve yeşil altyapının mahallelerde eşit oranda bulunup bulunmadığını göstermektedir. Bu unsur mavi ve yeşil altyapının mahalle genelinde dağılımının ne kadar dengeli olduğunu tespit etmek açısından önemlidir.
- Bağlantı unsuru ise Hama şehrindeki ana mavi ve yeşil unsurlarla (Asi Nehri, Şehir Kalesi, Um al-Hasan Parkı ve varsa ana akslar gibi) olan ilişkiyi belirtmektedir.

İkinci kriter, incelenen örneklerdeki mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığının değerlendirilmesidir.

Mavi ve yeşil altyapının yerel ihtiyaçlara ve koşullara uygun olup olmadığının doğrulanması, altyapının yerel çevresel, sosyal ve ekonomik zorluklara yanıt vermesini sağlamakla mümkündür.

- Çevresel unsur, mavi ve yeşil altyapının şehrin iklim değişikliği nedeniyle karşılaştığı sorunların (su ve sıcaklık sorunlarının) çözümüne katkıda bulunup bulunmadığını ve bu sorunlarla mücadele etmek için uygun olup olmadığını belirlemeyi içermektedir.

- Sosyal unsur ise sosyal etkileşimi incelemeyi içerir. Buna göre mavi ve yeşil altyapının yerel toplulukların sosyal ihtiyaçlarını karşılama derecesinin tespit edilmesi gerekir. Bu tespit kapsamında yeşil alanların çeşitli cazibe özelliklerini (farklı peyzaj özellikleri) barındırıp barındırmadığı ve yoğun kullanım seviyelerine hizmet edebilecek tesisleri barındırıp barındırmadığı değerlendirilir. Ayrıca yeşil alanların eğlence ve spor gibi çeşitli kullanımları içerip içermediği belirlenmelidir. Son olarak, mavi ve yeşil alanların insanların yaşadığı yerlere yakınlığı ve erişilebilirliği de dikkate alınmalıdır.
- Ekonomik unsur ise mavi ve yeşil altyapının yerel ekonomik büyümeyi teşvik etmeye ve istihdam yaratmaya katkıda bulunup bulunmadığının değerlendirilmesidir. Bu kapsamda yeşil alanlar ve sulak alanların geliştirilmesine yatırım yapmak, turizm ve ticareti teşvik etmek öne çıkan ekonomik unsurlardır.

Üçüncü kriter, mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevre ile uyum içinde olup olmadığını içermektedir.

Konut alanları kendi özel fiziksel yapısına ve sembolik kimliğine sahiptir. Özellikle yeşil alanlar yerleşim birimlerinin mimari altyapısının geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Yaşam alanlarının dış mekanlarının uyumu, aynı zamanda işlevsel ve estetik kaliteye sahip planlama çözümlerine bağlıdır. Bu çözümler, her kullanıcı için akılcı bir şekilde düzenlenmiş bir çevre sağlamaktadır (Al-Abdullah 2022). Bu yeşil alanlar, dış mekan yaşam alanlarına mekansal ve görsel kalite sağlayarak onları benzersiz kılmaktadır (Al-Mustafa 2008). Bu bağlamda, seçilen mahallelerde mavi ve yeşil altyapının işlevsel ve estetik açıdan konut bloklarıyla uyumu incelenmiştir.

- İşlevsel unsur: Mekansal yapı ve kentsel çevrenin düzenlenmesi, tek bir mekansal sistemi oluşturan üç temel işlevi sağlamalıdır. Bunlar rekreasyon, spor-sağlık aktiviteleri ve kentsel çevrenin estetik tasarımıdır.

Yürürlükte olan yasal düzenlemelere göre (İnşaat Düzenleme Sistemi), konut parselleri özel yeşil alanlarla ilişkilerine göre üç kritere göre sınıflandırılmalıdır:

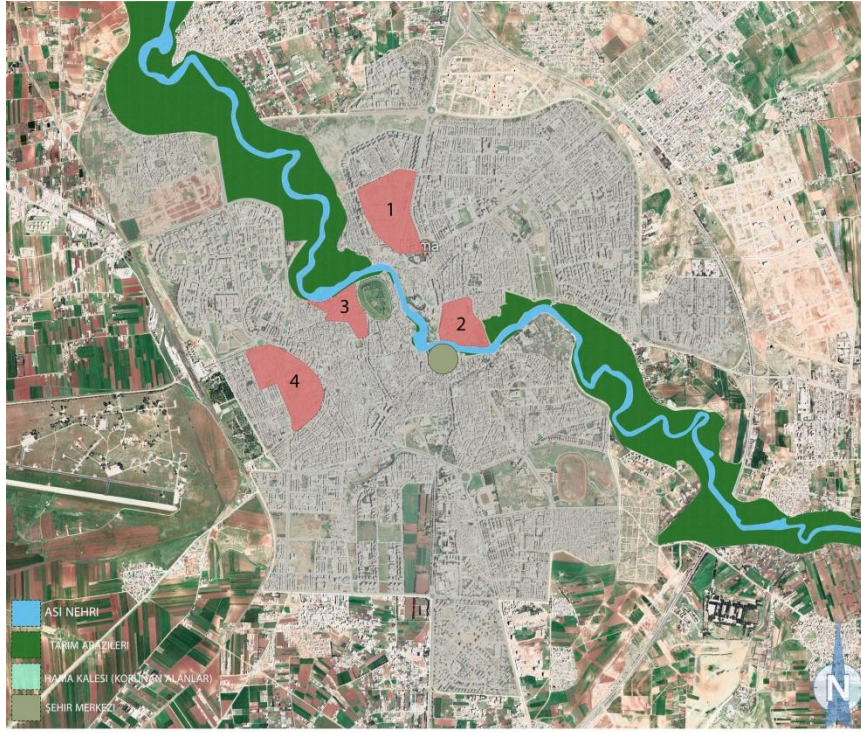
3. Derece konut: %60 bina, %40 yeşil alan.
 2. Derece konut: Üçte bir yeşil alan.
 1. Derece konut: İmar zorunluluğu 5 metre (Her yönden 5 metrelik yeşil alan).
- Estetik unsur: Kentsel ortamla uyumlu, bütüncül ve keyifli yeşil alanlar oluşturmak için parkları, meydanları, apartman bloklarını, sokaklardaki yeşil alanları, yaya ve bisiklet yollarını ve su kanallarını içeren bütüncül yaklaşım gereklidir.

Dördüncü ve son kriter ise, konumun özellikleri ve kısıtlamalarını içermektedir.

Mahallenin mavi ve yeşil altyapı ile olumlu ve olumsuz etkileşimi, mahallenin mavi ve yeşil altyapıyı ne kadar iyi içerebileceği ve onunla ne kadar iyi bütünleşebileceği açısından incelenmiştir. Bu kapsamda işlevsel bölümler ve mavi-yeşil unsurların entegrasyonu, mavi ve yeşil unsurlar arasındaki bağlantılar ve hizmetlerin mevcudiyeti (oturma alanları, aydınlatma, temizlik) değerlendirilmiştir.

Devam eden bölümde yukarıda sıralanan dört kriter dikkate alınarak, Hama şehrinde belirlenen dört ayrı mahallenin analizlerine yer verilecektir. Çalışma kapsamında incelenen mahalleler Şehir Mahallesi, Al-Andalüs Mahallesi, Al-Baroudia Mahallesi ve Halep Yolu Mahallesidir. Bu dört mahallenin Hama şehrindeki konumu Şekil 31’de gösterilmiştir.





- ① Halep Yolu Mahallesi
Nüfus sayısı (11500)
Alan (37.2 H)
Yeşil alanların yüzdesi (9.2%)
Nüfusa göre yeşil alan (3 m2)



- ② Al-Baroudia Mahallesi
Nüfus sayısı (3200)
Alan (20 H)
Yeşil alanların yüzdesi (20%)
Nüfusa göre yeşil alan (12.5 m2)



- ③ Şehir Mahallesi
Nüfus sayısı (3500)
Alan (16.6 H)
Yeşil alanların yüzdesi (-)
Nüfusa göre yeşil alan (-)



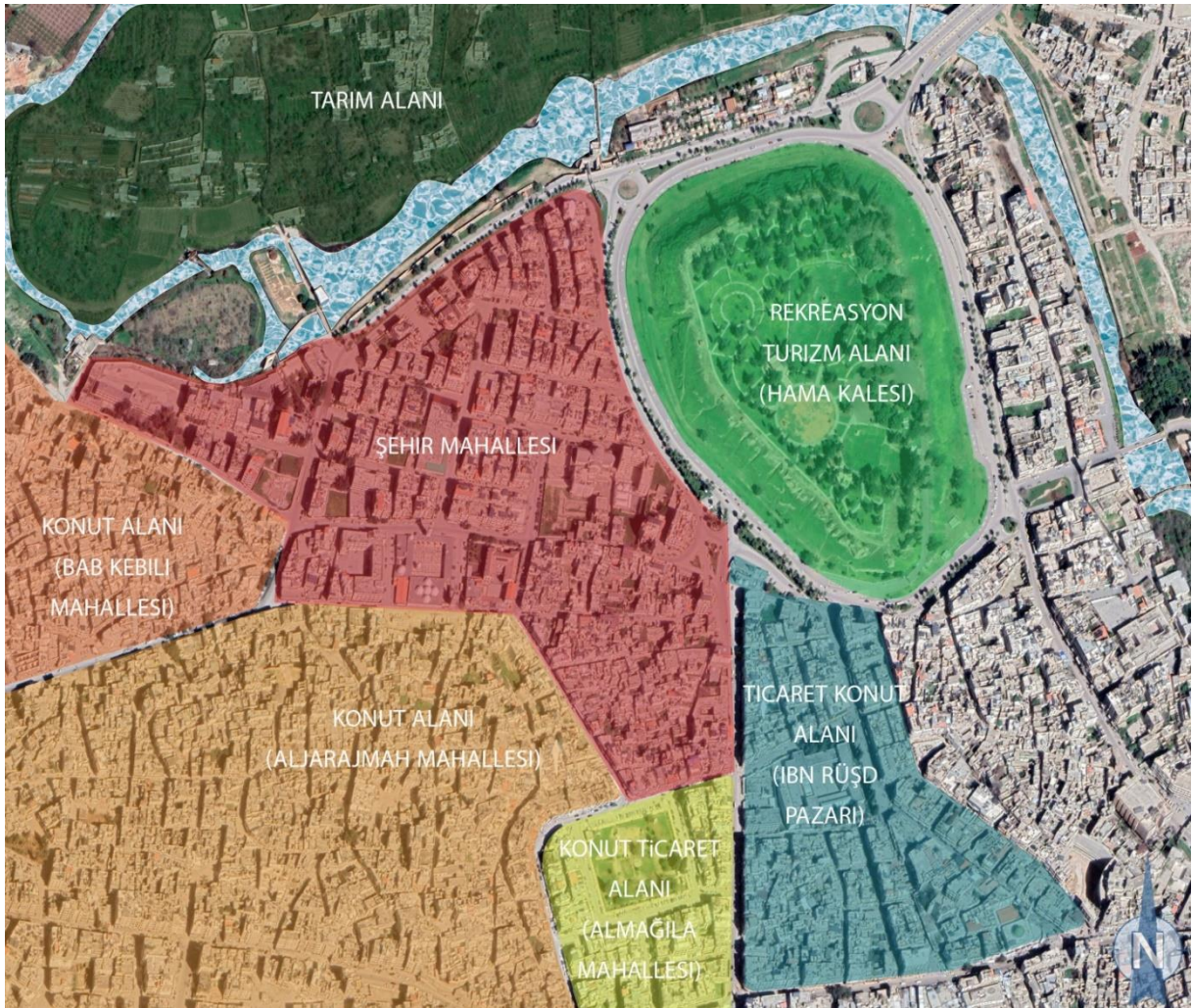
- ④ Al-Andalüs Mahallesi
Nüfus sayısı (2500)
Alan (36 H)
Yeşil alanların yüzdesi (18%)
Nüfusa göre yeşil alan (23 m2)



Şekil 31. Hama şehrinde seçilmiş mahalleler.

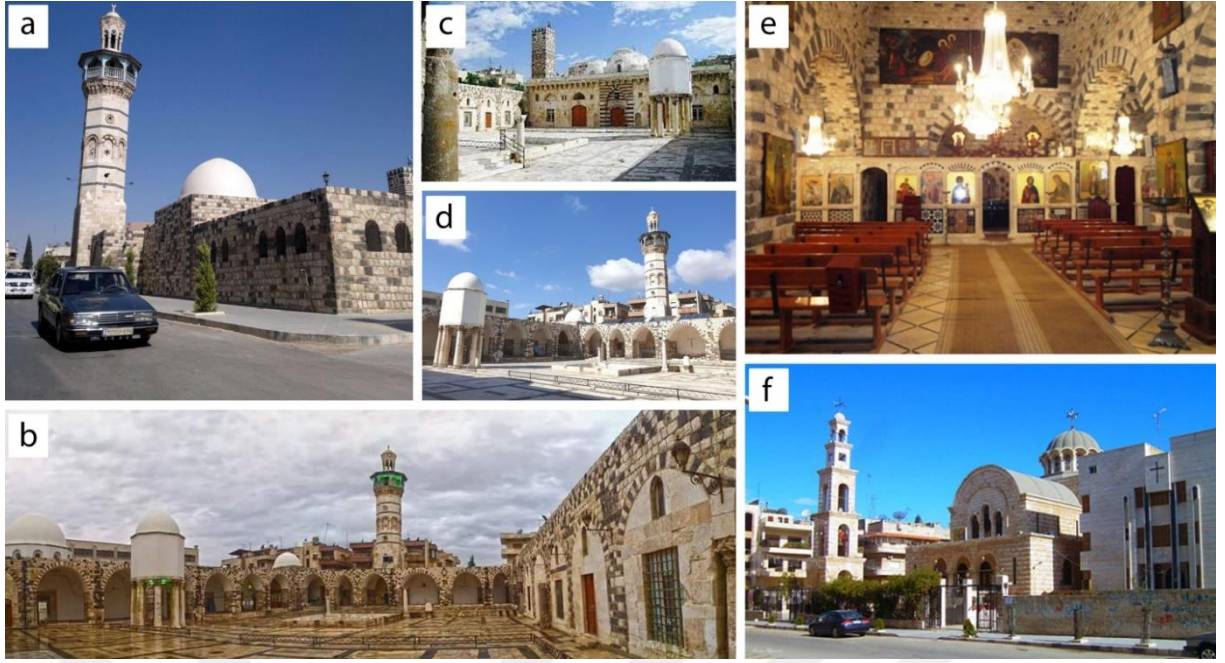
Çalışma alanı 1 – Şehir Mahallesi

Şehir mahallesi, MÖ 1000 yılda kalenin dışında ortaya çıkan ilk mahalle olduğu için Hama şehrinin ilk mahallesi olarak kabul edilmektedir (Anonymous., 2016). Şehir Mahallesi kalenin batı tarafında, nehrin ise güney kıyısında yer almaktadır. Mahalle güneyden Al-Maghila ve Bab Qebli mahalleleri ve batı tarafından Al-Jarajmah mahallesi ile sınırlanmıştır (Şekil 32). 16.6 hektarlık alana sahip olan mahalle, yaklaşık 3500 kişilik bir nüfusa sahiptir. Eskiden mahallenin çoğu alanı tarım arazisi iken, Fransız işgali (1925-1946) sırasında ve sonrasında bu bahçeler yıkılmıştır (Al-Tawashi 2019). Ayrıca, Kale etrafında yolların inşası için de mahallenin bir kısmı yıkılmıştır.



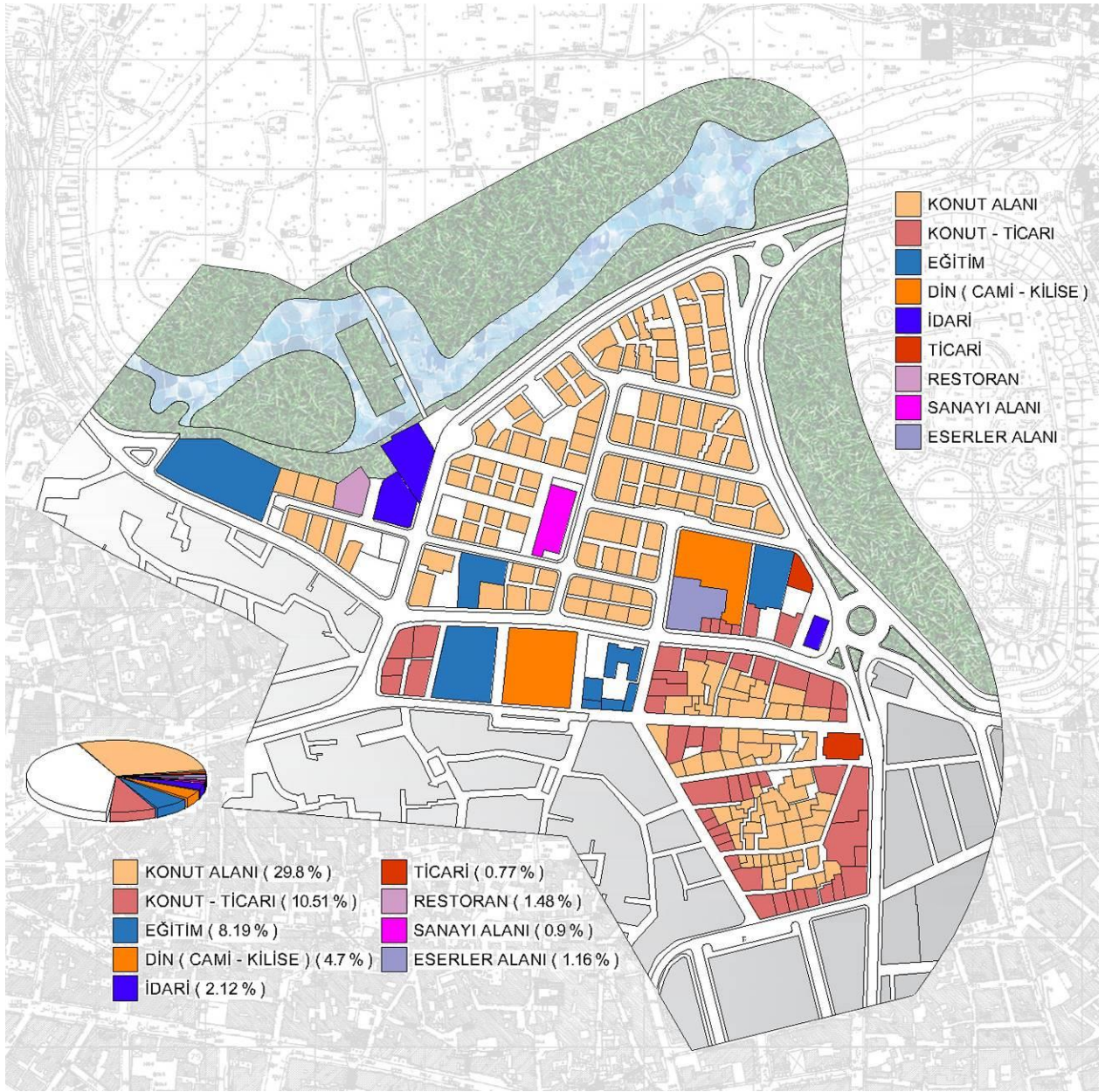
Şekil 32. Şehir mahallesi konumu.

Şehir Mahallesinin önemi şehrin ilk mahallesi olmasından ve nehre bakan mahallelerden biri olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca içinde bulunan Ulu Cami (İslam'da beşinci mescid olduğu söylenmektedir) (Şekil 33-a.b.c.d) ve Antakya Rum Ortodokslarına ait St. George Kilisesi (Şekil 33-e.f) gibi tarihi yapılar da mahalleye ayrı bir önem kazandırmaktadır.



Şekil 33. Şehir mahallesindeki Ulu Camii ve Antakya Rum Ortodokslarına ait St. George Kilisesi.

Mahallenin kullanımının ağırlıklı olarak konut ve ardından ticaret-konut karma kullanımı olduğu görülmektedir (Şekil 34). Mahalle içerisinde çok sayıda kent sakininin uğrak yeri olan bir ticaret aksı bulunmaktadır (Şekil 35). Kilisenin etrafındaki sokaklar, mahalle sakinlerinin genellikle akşamları yürüyüş yaptığı bir aks olarak işlev görmektedir (Şekil 36). Mahalle iki kentsel karakter içerir: ilk olarak ayrı bir bina dokusu ve belirgin özellikleri olan geniş caddelerin bulunduğu kuzey kesimidir (Şekil 37,a.b.c). İkincisi ise sürekli bir yapı dokusuna ve rastgeleliğe daha yakın dar ve dolambaçlı sokakların bulunduğu güney kesimidir (Şekil 37,d.e).



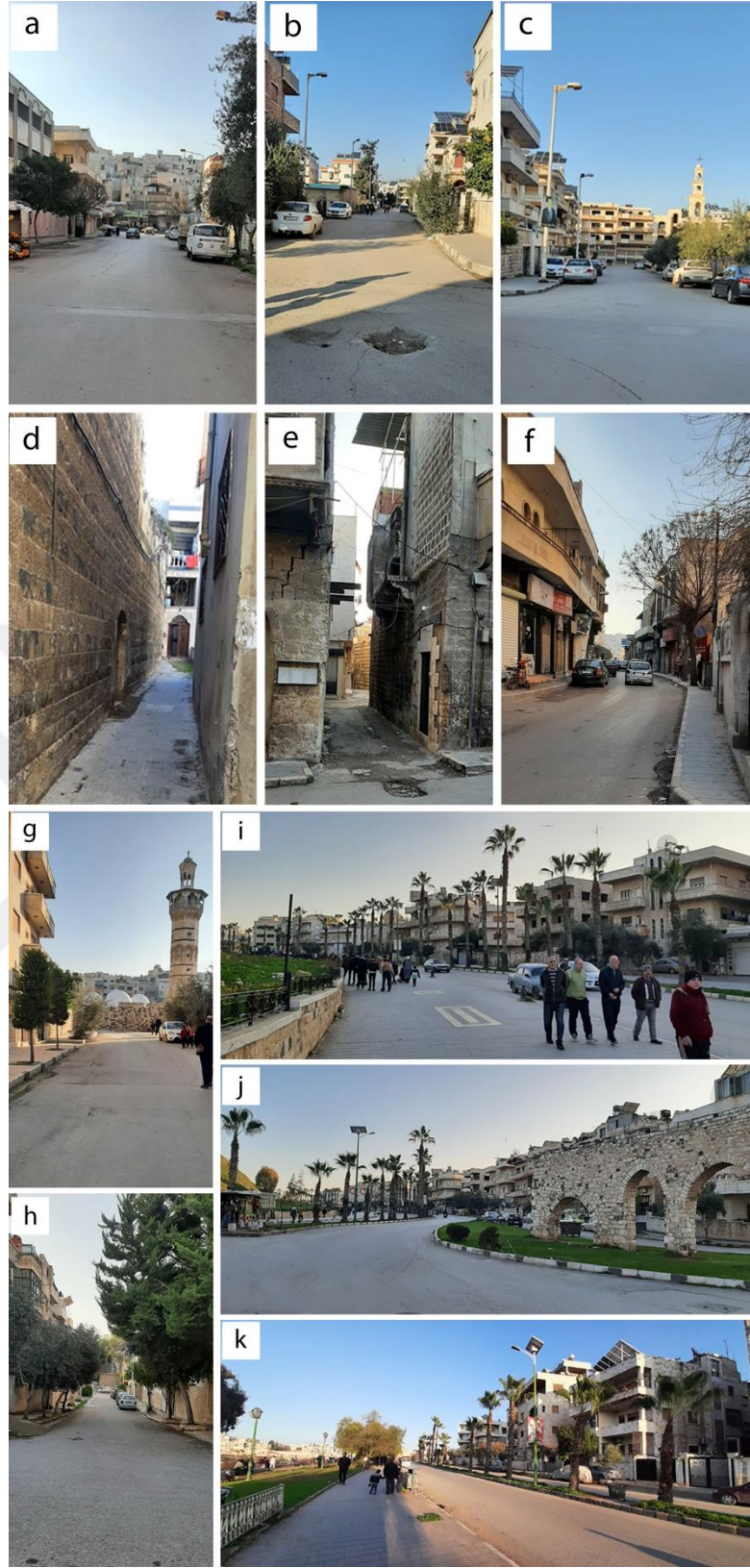
Şekil 34. Şehir mahallesinde arazi kullanım şeması.



Şekil 35. Mahallenin ticaret eksen.



Şekil 36. Mahalle içinde yürüyüş için kullandıkları yollar.



Şekil 37. Şehir mahallesinden fotoğraflar.

Şehir mahallesinin belirlenen dört kriter kapsamında değerlendirilmesi

Kriter 1: Mevcut mavi ve yeşil altyapının yeterliliği, erişilebilirliği, dağılımı ve bağlantısı

Şehir mahallesi, matrisin birinci kriterinin bileşenleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 13). Bu kriter kullanılarak yapılan değerlendirmede, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının mevcut fiziksel durumu, planlama kriterleri açısından yeterlilik ve erişilebilirlik oranları açısından ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının dağılımı ve şehirdeki ana mavi ve yeşil unsurlarla bağlantısı değerlendirilmiştir.

Tablo 13. Şehir Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter	Bileşenler	Şehir Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)	0		
	Erişilebilirlik (8)			8
	Dağılım (8)	0		
	Bağlantı (6)			6
Toplam 1. Kriter (30)		14		

- **Yeterlilik unsuru:** Mahallenin içindeki yeşil unsurların varlığı, apartman sakinlerinin binalarının önünde diktiği bazı ağaçlarla sınırlıdır (Şekil 37,g,h). Mahalleyi çevreleyen caddelerde (Nehre bakan ve kale çevresindeki caddeler), yol ortası ağaçlandırmasına dikkat edildiği görülmektedir. Bunun dışında, bu yolların büyük çoğunluğu su geçirmez yüzeylere sahiptir (Şekil 37,i,j,k). Sonuç olarak şehir mahallesinde herhangi bir mavi veya yeşil alan bulunmadığından mahallenin yeterlilik kriterini karşılamadığı ve bu bileşen kapsamında yetersiz olduğu söylenebilir (Tablo 13).
- **Erişilebilirlik unsuru:** Şehir Mahallesi kuzey ve doğu yönlerinden mavi ve yeşil altyapı ile çevrilidir. Mahallenin kuzey yönünde Asi Nehri ve nehir kıyısında tarım arazileri bulunmaktadır. Doğu yönünde ise 53 dönüm alana sahip olan ve halka açık bir ulusal park olarak kabul edilen şehir kalesi bulunmaktadır (Şekil 38). Sonuç olarak her ne kadar mahallede herhangi bir mavi veya yeşil altyapı bulunmasa da, mahallenin nehir ve kale ile çevrili olması, mahallenin erişilebilirlik açısından yeterli olduğunu göstermektedir (Tablo 13).



Şekil 38. Şehir mahallesinin nehir ve kale ile olan bağlantısı

- **Dağılım unsuru:** Mahallede mavi ve yeşil altyapı unsurlarının bulunmaması nedeniyle, şehir mahallesinin dağılım bileşeni açısından yeterli olduğu söylenemez (Tablo 13).
- **Bağlantı unsuru:** Mahallenin Asi Nehri kıyısında ve kalenin batı tarafında bulunması (Şekil 38), şehir mahallesinde bağlantı kriterinin yeterli olduğunu göstermektedir (Tablo 13).

Kriter 2: Mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığının değerlendirilmesi

Mavi ve yeşil altyapının fiziksel özellikleri değerlendirildikten sonra, ikinci kriterin bileşenleri doğrultusunda mavi ve yeşil altyapının çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Şehir Mahallesindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu

Kriter	Bileşenler	Şehir Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0		
	Sosyal (8)	0		
	Ekonomik (8)	0		
Toplam 2. Kriter (30)			0	

- **Çevresel unsur: Mahalle sınırında yer alan Asi Nehri,** 30 metrelik bir mesafeye kadar sıcaklığı düşürmeye yardımcı olsa da, mahalle içindeki sıcaklık ve nem,

özellikle yaz aylarında, mavi ve yeşil altyapının uyumsuz olması nedeniyle yüksektir. Ayrıca halk, çeşitli nedenlerden dolayı genel olarak kirli bir çevreden muzdariptir. Nehrin kuruması veya seviyesinin düşmesi, çeşitli kirlilik sorunlarına yol açmaktadır. Bu sorunlar arasında böceklerin yayılması, kötü kokular ve nehir yatağına çöp atılması sonucu kirlerin birikmesi sayılabilir (Şekil 39). Su sistemi açısından, su toplama veya su geri dönüşüm sistemlerinin bulunmaması nedeniyle sürdürülebilir olarak tanımlanamaz. Mahalle, su ihtiyacının büyük bir kısmını mahallenin güneyinde bulunan kuyudan karşılamaktadır. Şehre su sağlayan genel İçme su ve kanalizasyon kurumu, yeraltı su seviyesinin düşmesi nedeniyle mahalleden belirli aralıklarla su kesme politikasını uygulamaktadır.



Şekil 39. Asi Nehri'nin kuruması ve kirliliğin yayılması.

Ticari aks, mahalle içinde yoğun bir araç trafiğine sahiptir. Bu durum, özellikle hava kalitesini iyileştirmeye yardımcı olan yeşil unsurların yokluğunda, hava kirliliğine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Şekil 37,f). Sonuç olarak, mahallenin mavi ve yeşil altyapısı çevresel açıdan yetersizdir (Tablo 14).

- **Sosyal unsur:** Kentsel yeşil alanların mahalle içinde bulunmaması, sosyal etkileşimi olumsuz yönde etkilemektedir (Şekil 34). Ayrıca eğlence ve spor gibi çeşitli kullanımların, mahalle içinde veya nehir kıyısında bulunmaması, sosyal açıdan olumsuz etkinin daha da artmasına neden olmaktadır (Şekil 34, 37,i,k). Sonuç olarak, şehir mahallesindeki mavi ve yeşil altyapı sosyal açıdan yetersiz olarak değerlendirilmektedir (Tablo 14).
- **Ekonomik unsur:** Mahalle, nehir kıyısında ve kalenin yanında stratejik bir konuma sahiptir (Şekil 38). Bu konum, mahalle ve bölge genelinde ekonomik büyümeyi

desteklemek için büyük fırsatlar sunmaktadır. Ancak, nehirdeki kirlilik ve kuraklık (Şekil 39) gibi sorunların yanı sıra eğlence hizmetleri ve çekici kentsel alanların eksikliği ekonomik büyüme potansiyelini olumsuz etkilemektedir. Yüksek sıcaklıklar ve artan nem, soğutma cihazlarının kullanımının artmasına ve dolayısıyla enerji tüketiminin artmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, şehir mahallesindeki mavi ve yeşil altyapı ekonomik açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 14).

Kriter 3: Mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevre ile uyum içinde olup olmadığının değerlendirmesi

Fiziksel özelliklerin ve yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesinin ardından, üçüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Şehir Mahallesi mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevreyle uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Şehir Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu

Kriter	Bileşenler	Şehir Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)	0		
	Estetik (10)	0		
Toplam 3. Kriter (20)		0		

- **İşlevsel unsur:** Mahalle içinde yeşil alanların bulunmaması ve mahallenin nehir ve tarım arazilerine bakan manzaraları nedeniyle bina bloklarına göre yeşil alan oranının hesaplanması anlamlı olmayacaktır. Ayrıca, mahalledeki dış mekanlar, sakinlerin dış mekanda vakit geçirmesini teşvik etmemektedir. Ticari aks üzerindeki yoğun trafik, bu eksende yaşayan apartman sakinleri için ciddi rahatsızlık yaratmakta ve bu da dış alanda rahat hissetmelerini engellemektedir. Özellikle, gürültü kirliliğini hafifletmede yardımcı olan mavi ve yeşil altyapı unsurlarının eksikliği ile bu rahatsızlık artmaktadır (Şekil 37,f). Mahallenin kuzey kısmında yer alan binalar, birinci sınıf binalardır (1. Derece konut: İmar zorunluluğu 5 metre), yani yürürlükteki yasal düzenlemelere uygundur (Şekil 34). Bu binalar, mahalledeki toplam binaların yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır. Diğer binalar ise (Güney kısmı) (Şekil 34), konut blokları için yürürlükteki yasal düzenlemelere uygun değildir. Sonuç olarak, şehir mahallesi, işlevsel açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 15).
- **Estetik unsur:** Mimarî ve kültürel açıdan önemli olan (cami ve kilise gibi) yapıları barındıran akslar, mavi ve yeşil altyapı unsurlarını içeren, dikkatlice tasarlanmış

unsurlar ve malzemeler içermemektedir. Bu durum, bu aksın değerini ve estetik çekiciliğini azaltmakta ve ziyaretçilerin ilgisini çekmesini engellemektedir (Şekil 37,a.b.c). Nehir ve kaleye komşu akslarda doğal manzaralara verilen önemin eksikliği, konut ortamı ile doğal manzaralar arasındaki görsel estetik bağı azaltmıştır. Ayrıca, eğlence aktivitelerinin yokluğu ve uygun yürüyüş ve bisiklet yollarının sağlanmaması, doğal manzara ile çevresindeki yerleşim ortamı arasındaki bağlantıyı koparmaktadır. Bu durum şehir mahallesi ve çevresindeki yerleşim alanları için geçerlidir (Şekil 39). Sonuç olarak, şehir mahallesi, estetik açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 15).

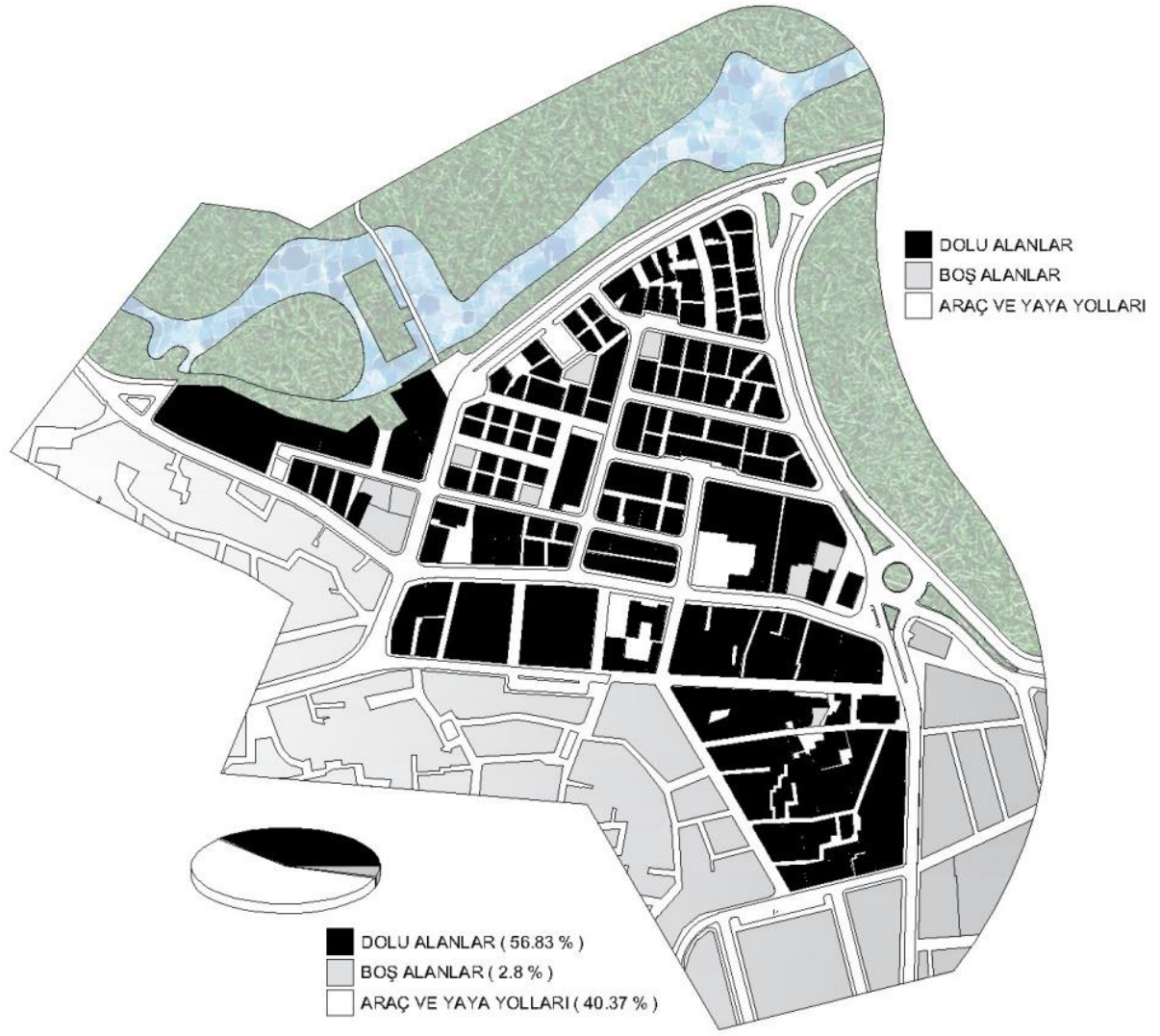
Kriter 4: Mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi

Fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi, yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesi ve konut ve mekansal çevreyle uyumluluğunun değerlendirilmesinin ardından, dördüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Şehir Mahallesi mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16. Şehir Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi.

Kriter	Bileşenler	Şehir Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)		5	
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam 4. Kriter (20)		5		

- **MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı:** Mahalle içinde eğlence amaçlı kullanılan araziler bulunmamakla birlikte, mahallede boş araziler de bulunmamaktadır (Şekil 40). Eğitim ve dini amaçlı yapılar hariç tüm binalar özel mülktür (Şekil 34). Bu durum, mahallenin mavi ve yeşil altyapıyı entegre etme esnekliğini kısıtlamaktadır. Ancak, mahallenin kuzey bölümündeki (12-15 metre arasında değişen) sokakların genişliği, bu sokakların yeniden düzenlenmesi için bir fırsat sunmaktadır. Bu yeniden düzenleme, mavi ve yeşil altyapının mahalleye entegre edilmesini sağlayabilir. Mahallenin birkaç aksı, nehir ve kaleye bakan ana akslarla doğrudan bağlantılı olup (Şekil 41), bu durum mavi ve yeşil unsurlar arasında bağlantı kurmayı kolaylaştırmaktadır. Sonuç olarak, şehir mahallesi, mahallede mavi ve yeşil altyapıyı entegre etme potansiyeli açısından orta düzeyde bir yeterlilikle değerlendirilmiştir (Tablo 16).



Şekil 40. Şehir mahallesinin dolu-boş şeması



Şekil 41. Mavi ve yeşil unsurlara doğrudan bakan mahalle eksenleri.

- **Hizmetlerin mevcudiyeti:** Mahallede nehir ve kale çevresindeki akslarda oturma yerleri, aydınlatma ve temizlik gibi hizmetlerin eksikliği görülmektedir (Şekil 37,i,j,k-39). Bu eksikler bu aksların canlılığını ve vatandaşlar tarafından rahatça kullanılmasını olumsuz etkilemektedir. Sonuç olarak, şehir mahallesi, hizmetlerin mevcudiyeti açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 16).

Şehir mahallesinin genel değerlendirmesi

Şehir mahallesi, MYA değerlendirmesinde kullanılan 11 bileşenden 8'inde yetersiz, 1'inde orta ve 2'sinde yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 17). Şehir mahallesi, mavi ve yeşil altyapı değerlendirme matrisi kapsamında 100 üzerinden toplamda 19 puan almıştır (Tablo 17). Bu, şehir mahallesinin mavi ve yeşil altyapı açısından iklim değişikliğiyle mücadelede yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

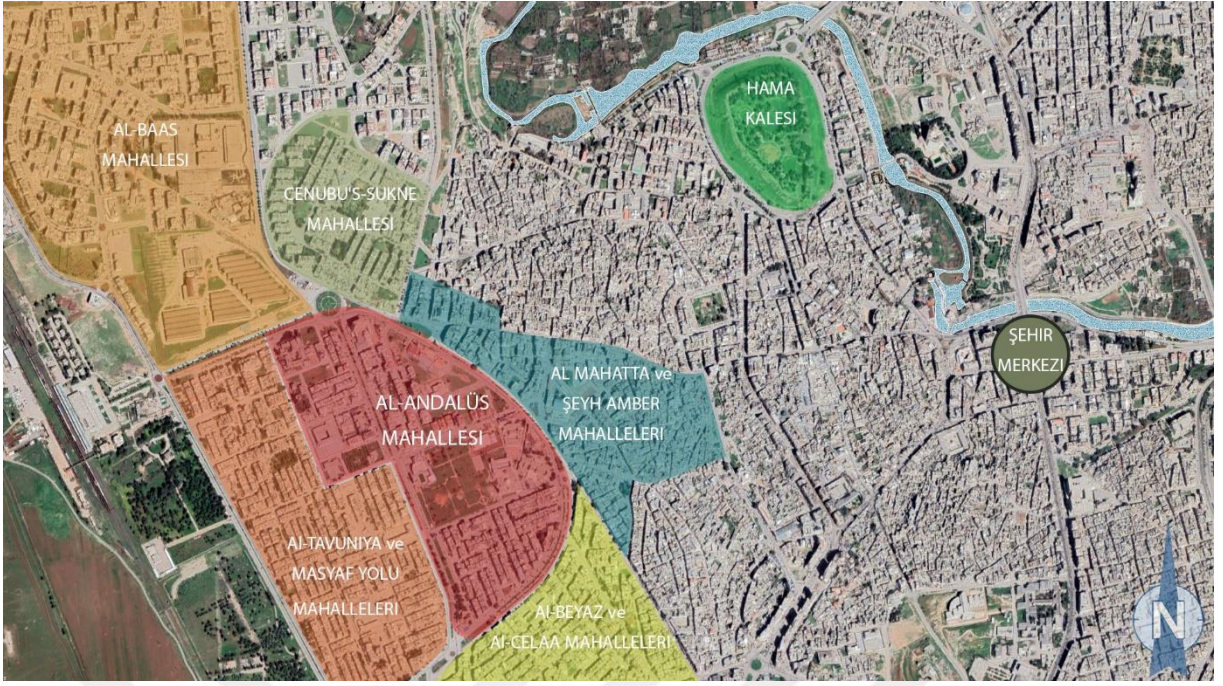
Tablo 17. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Şehir Mahallesinin Genel Değerlendirmesi

Kriter	Bileşenler	Şehir Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)	0		
	Erişilebilirlik (8)			8
	Dağılım (8)	0		
	Bağlantı (6)			6
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0		
	Sosyal (8)	0		
	Ekonomik (8)	0		
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)	0		
	Estetik (10)	0		
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)		5	
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam (100)			19	

Şehir Mahallesi kirlilik, yüksek sıcaklık ve yüksek nem gibi birçok sorunla karşı karşıyadır. Mahalledeki mavi ve yeşil altyapı unsurlarının eksikliği, bu sorunların kötüleşmesine neden olmakta ve çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan birçok olumsuz etkiye yol açmaktadır. Mahallenin coğrafi konumu, mavi ve yeşil altyapıyla kolay erişim ve bağlantının yanı sıra çevre ile konut arasında uyum sağlamaya ve doğal manzaralarla uyum içinde bir çevresel denge yaratmaya yardımcı olacak potansiyele sahiptir. Ancak manzara kalitesine yeterince önem verilmemesi ve mavi ve yeşil altyapıyla uyumlu kentsel tasarımın eksikliği, bu potansiyelin ortaya çıkmasını engellemektedir.

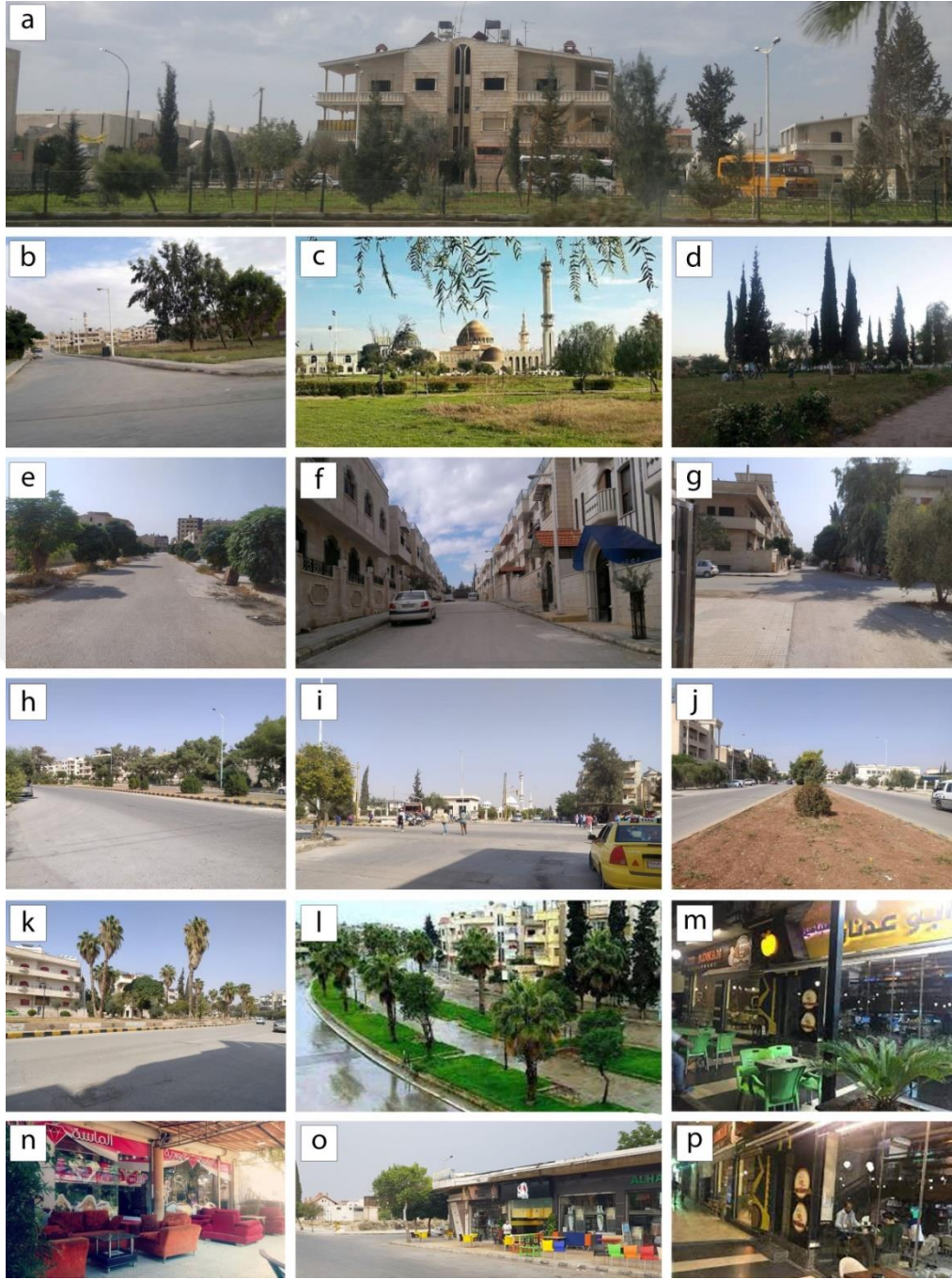
Çalışma alanı 2 – Al-Andalüs Mahallesi

Al-Andalüs Mahallesi, Hama şehrinin batı kesiminde bulunmaktadır. Kuzeybatıdan Al-Baas Mahallesi, kuzeydoğudan Cenubu's-Sukne Mahallesi, doğudan Al Mahatta ve Şeyh Amber Mahalleleri, güneyden Al-Beyaz ve Al-Celaa mahalleleri ve batıdan Al-Tawuniya ve Masyaf Yolu mahalleleriyle sınırlanmaktadır (Şekil 42). Nüfusu yaklaşık 2500 kişi ve yüzölçümü yaklaşık 36 hektardır. Mahalle, şehir merkezine (Asi Meydanı'na) 3 kilometre uzaklıktadır (toplu taşıma araçlarıyla 20 dakika içinde ulaşılabilir). Ayrıca, Asi Nehri'ne 1,5 kilometre uzaklıktadır (toplu taşıma araçlarıyla yaklaşık 15 dakika içinde ulaşılabilir) (Şekil 42).

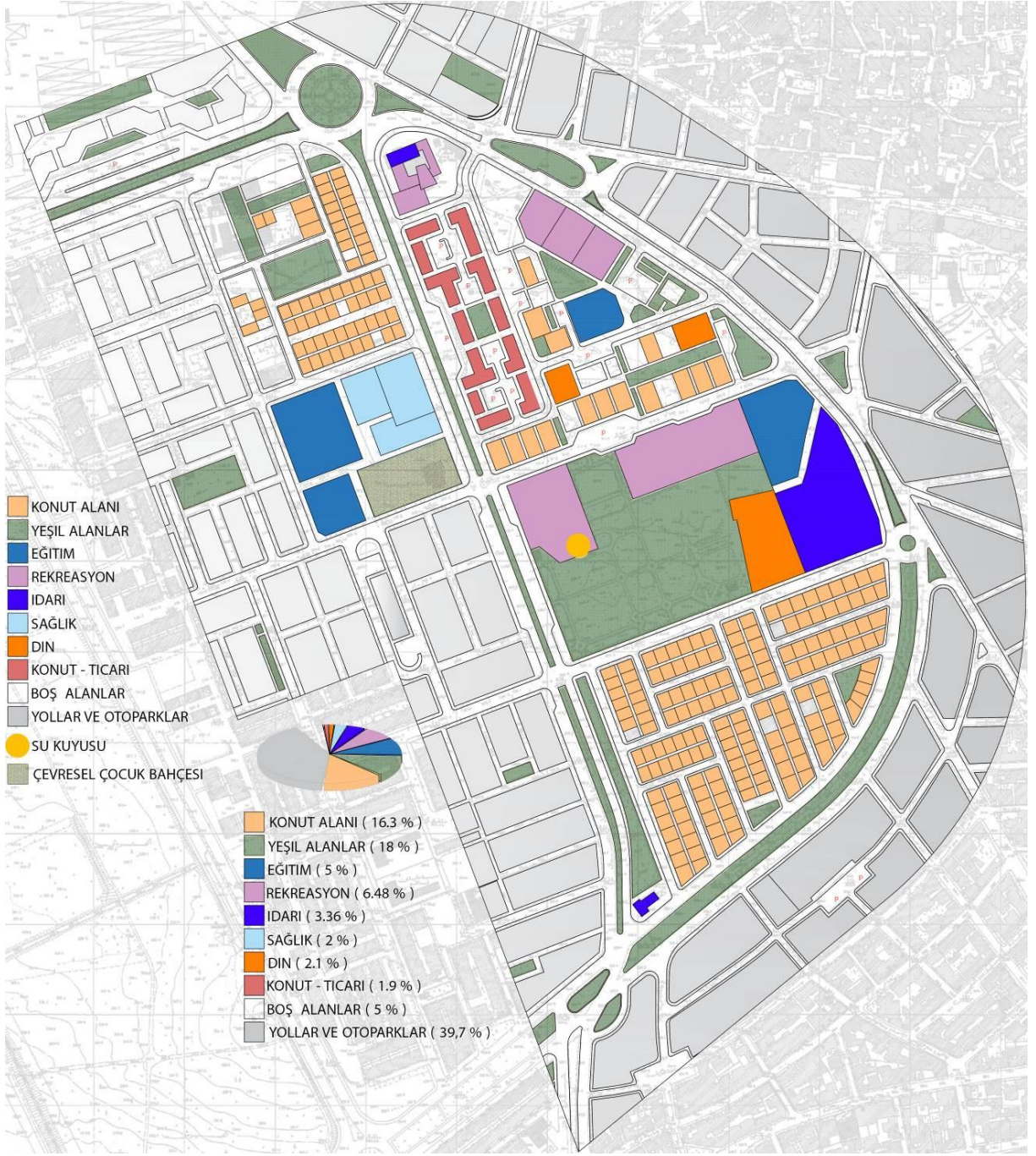


Şekil 42. Al-Andalus Mahallesi konumu

Al-Andalus Mahallesi, belirgin bir kentsel karaktere sahip olup, yeşil alanların varlığına verilen önemle dikkat çekmektedir. Mahallede arazi kullanımının baskın özelliği yeşil alanlardır (Şekil 43,a.b.c.d), ardından konut işlevidir. Ayrıca, eğlence işlevi de mahallede önemli bir yere sahiptir (Şekil 44). Mahalle, şehrin ünlü Al-Andalus Parkı (Şekil 45,a.b.c), Çevresel çocuk bahçesi, Al-Navair Spor Kulübü (Şekil 45,d), Al-Andalus Eğlence Terası (Şekil 45,e-f), ve kafeteryalar gibi birçok eğlence mekanına ev sahipliği yapmaktadır. Mahalledeki çeşitli eğlence işlevleri, şehirdeki diğer mahallelerden gelen sakinler için bir cazibe merkezi haline gelmiş, bu da onun Hama sakinlerinin sosyal ve kültürel yaşamında önemli bir merkez olarak rolünü güçlendirmektedir. Ayrıca mahalle, Şeyh Muhammad Al-Hamid Camii (Şekil 45,g,h), Al-Feda Gazetesi (Şekil 45,i), İşçi Sendikası binası (Şekil 45,j), İmata Oteli (Şekil 45,k) ve Yaşlı Bakım Evi (Şekil 45,l) gibi birçok önemli binaya sahiptir.



Şekil 43. Al-Andalus mahallesinden fotoğraflar



Şekil 44. Al-Andalus Mahallesinde arazi kullanım şeması



Şekil 45. Al-Andalüs Mahallesiindeki en önemli yerlerin fotoğrafları

Al-Andalüs Mahallesi'nin Belirlenen Dört Kriter Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter 1: Mevcut mavi ve yeşil altyapının yeterliliği, erişilebilirliği, dağılımı ve bağlantısı

Al-Andalüs Mahallesi, matrisin birinci kriterinin bileşenleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 18). Bu kriter kullanılarak yapılan değerlendirmede, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının mevcut fiziksel durumu, planlama kriterleri açısından yeterlilik ve erişilebilirlik oranları açısından ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının dağılımı ve şehirdeki ana mavi ve yeşil unsurlarla bağlantısı değerlendirilmiştir.

Tablo 18. Al-Andalüs Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter	Bileşenler	Al-Andalüs Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)			8
	Erişilebilirlik (8)			8
	Dağılım (8)			8
	Bağlantı (6)		3	
Toplam 1. Kriter (30)		27		

- Yeterlilik unsuru: Al-Andalüs Mahallesi, yeşil alan oranıyla öne çıkmaktadır. Bu alanlar mahallenin toplam alanının yaklaşık %18'ini oluşturmaktadır. Bu oran, yürürlükte olan yasal düzenlemelerde belirlenen %15'lik oranın üzerindedir. Buna ek olarak, Mahalle, kişi başına 23.6 metrekarelik yeşil alan oranıyla büyük bir yeşil alan oranına sahiptir (Tablo 19). Mahalledeki su kütleleri, mahalledeki eğlence kurumlarına ait özel havuzlardan ibarettir (Şekil 45,e). Sonuç olarak, Al-Andalüs mahallesi, (. Sonuç olarak, Al-Andalüs Mahallesi'nin yeşil alan varlığı kriterine göre yeterli olduğunu söylenebilir (Tablo 18).

Tablo 19. Mahallenin Alanı ve Nüfusuna Kıyasla Al-Andalüs Mahallesindeki Yeşil Alanların Yüzdesi

Mahalle alanı (M ²)	Nüfus sayısı	Nüfus yoğunluğu (Dönüm)	Yeşil alanlar (M ²)	Mahallenin alanına göre yeşil alanların yüzdesi (%)	Kişi başına düşen yeşil alan (M ²)
360000	2500	6,9	64710	18	23,6

- Erişilebilirlik unsuru: Mahallenin parkı, mahallenin merkezi bir bölgesinde yer almaktadır. Bu durum, tüm mahalle sakinleri için erişimi kolaylaştırmaktadır (Şekil 44). Mahallenin her yerinden erişilebilirlik, yürürlükte olan yasal düzenlemelerde belirlenen 400 metrelik mesafeyi karşılamaktadır (Şekil 46). Bu durum, halkın kullanımını teşvik etmekte ve cazibe unsuru oluşturmaktadır. Sonuç olarak, mahallenin erişilebilirlik açısından yeterli olduğunu söylenebilir (Tablo 18).



① 115 M	④ 150 M
② 150 M	⑤ 250 M
③ 120 M	⑥ 320 M

Şekil 46. MYA unsurların Al-Andalüs mahallesinde dağılımı

- Dağılım unsuru: Mahalledeki yeşil alanlar neredeyse dengeli bir şekilde dağılmıştır ve hemen hemen tüm mahalle sakinlerine yakındır (Şekil 46). Ancak, mahallenin güney kısmındaki ara sokakların ağaçlandırılması, binaların sahipleri tarafından ağaçlandırma girişimleri şeklinde gerçekleşmektedir (Şekil 43,e.f.g). Ana caddelerde ise yolun ortasının ağaçlandırılması için nispeten iyi girişimler bulunmaktadır (Şekil 43,h.i.j). Sonuç olarak, Al-Andalüs mahallesi yeşil alanların dağılımı açısından yeterli olduğunu söylenebilir (Tablo 18).
- Bağlantı unsuru: Al-Andalüs Mahallesi, Asi Nehri'nden 1,5 kilometre uzaklıktadır (Şekil 42). Halkın nehir kenarına toplu taşıma ile ulaşmak 15 dakikadan fazla sürmektedir. Şehir Kalesine ulaşmak için de aynı süre gerekmektedir. Ayrıca mahallede halka açık su kütlesi bulunmamaktadır. Ancak, mahalledeki yeşil alanların bolluğu ve güneyde mahalle çevresinde potansiyel bir çevresel eksen olan

Al-Bayad yolunun varlığı (Şekil 43,k.1), bu sorunun şiddetini azaltmaktadır. Sonuç olarak, mahallenin kentin ana mavi ve yeşil unsurlarına bağlanma yeteneğinin yeterliliği açısından orta düzeyde değerlendirilmiştir (Tablo 18).

Kriter 2: Mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığının değerlendirmesi

Mavi ve yeşil altyapının fiziksel özellikleri değerlendirildikten sonra, ikinci kriterin bileşenleri doğrultusunda mavi ve yeşil altyapının çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 20).

Tablo 20. Al-Andalüs Mahallesiindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu.

Kriter	Bileşenler	Al-Andalüs Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)		7	
	Sosyal (8)			8
	Ekonomik (8)		4	
Toplam 2. Kriter (30)			19	

- Çevresel unsur: Mahalle içindeki yeşil alanların varlığı, mahalle içindeki havayı yumuşatmaya yardımcı olur, ancak mavi ve yeşil altyapının uygulanmasındaki uyumsuzluk ve şehrin karşılaştığı sorunları ele alan mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin uygulanmaması, yeşil unsurların varlığının oluşturduğu olumlu etkiyi önemli ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca, bazı yeşil alanların kötü durumu, sıcaklığı azaltma ve kirliliği azaltma olumlu etkisini önemli ölçüde azaltmaktadır (Şekil 47,a.b). Ayrıca, sulama için su geri dönüşüm sistemleri bulunmasına rağmen, yağmur suyu toplama sistemleri veya yeraltı suyunu destekleyen su sistemleri bulunmamaktadır, bu da kuyu yoluyla artan su tüketimi nedeniyle sorunlara neden olabilir ve dolayısıyla mahallede su sisteminin sürdürülebilir olduğu söylenemez. Sonuç olarak, mahalle çevresel açıdan yeterliliği açısından orta düzeyde değerlendirilmiştir (Tablo 20).



Şekil 47. Al-Andalüs mahallesi'ndeki yeşil unsurların kötü durumlarını gösteren fotoğraflar

- Sosyal unsur: Mahallenin yeşil unsurlarla bağlantılı spor ve eğlence etkinliklerine sahip olması, mahalledeki sosyal etkileşimi olumlu yönde etkilemektedir. Mahallenin parkında spor sahası ve çocuk oyun alanı bulunmaktadır. Ayrıca, parka bağlı spor kulübü (Al-Navair Kulübü) ve eğlence binası (Al-Andalüs Terası), mahallenin ana parkıyla birlikte bir eğlence merkezi oluşturmaktadır (Şekil 44). Bu eğlence merkezi, mahalledeki sosyal etkileşimi önemli ölçüde artırmaktadır. Bunun yanı sıra, kafeteryalar ve benzeri diğer eğlence aktivitelerinin de yaygınlaşması da bu etkiye katkıda bulunmaktadır (Şekil 45, m.n.o.p). Tüm bunlar, mahalleyi sadece mahalle sakinleri için değil, diğer mahalleler için de çekici bir nokta haline getirmiştir. Sonuç olarak, yeşil ve mavi altyapının içerdiği faaliyetlerle birlikte sosyal açıdan yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 20).
- Ekonomik unsur: Kentsel kimliğin belirginliği ve yeşil alanların önemsenmesi, mahalleyi olumlu yönde etkilemiştir (Şekil 44 - Tablo 19). Bu, birçok rekreasyonel işlevin (İmata Otel, restoranlar ve kafeler) (Şekil 43, m.n.o.p, -45, k) kurulmasını teşvik ederek mahalle'nin ekonomik büyümesini teşvik etmiştir. Bu durum aynı zamanda bu mahalledeki ev fiyatlarını da etkiledi ve bu mahalledeki ev fiyatları

komşu mahallelerdeki ev fiyatlarından daha yüksek olarak kabul edilmektedir. Ancak, mavi ve yeşil altyapının birbiriyle uyumlu olmaması ve hava ve su sorunlarını doğrudan ilgilendiren mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin uygulanmaması, ekonomik açıdan enerji tüketimi ve su israfı açısından olumsuz etkilemektedir. Sonuç olarak, mahalledeki mavi ve yeşil altyapı, ekonomik açıdan yeterliliği açısından orta düzeyde değerlendirilmiştir (Tablo 20).

Kriter 3: Mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevre ile uyum içinde olup olmadığının değerlendirmesi

Fiziksel özelliklerin ve yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesinin ardından, üçüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Al-Andalüs Mahallesi mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevreyle uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Al-Andalüs Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu

Kriter	Bileşenler	Al-Andalüs Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)		5	
	Estetik (10)		5	
Toplam 3. Kriter (20)			10	

- İşlevsel unsur: Mahallenin kuzey kısmındaki binalar (mahallenin yaklaşık dörtte birini oluşturur) konut parsellerindeki yeşil alan oranı açısından yasal düzenlemelere uygunken (Şekil 44), diğer binalar yasal düzenlemelere uymamaktadır. Ayrıca, mahalledeki yeşil alanların dağılımı, sakinlerin açık havada vakit geçirmesini teşvik etmektedir. Ancak, son zamanlarda mahallede yaşanan hizmetlerdeki ihmal (Şekil 47), yeşil alanların olumlu etkisini sınırlamaktadır. Sonuç olarak, mavi ve yeşil altyapı, işlevsel yeterlilik açısından orta düzeyde değerlendirilmiştir (Tablo 21).
- Estetik unsur: Parkın merkezi konumu ve onunla ilişkili eğlence işlevleri, mahalle için merkezi bir estetik unsuru oluşturmaktadır (Şekil 44). Ayrıca, mahallenin güneyindeki Al-Bayad yolu ve konut binalarının Balkonlarındaki bu çevresel unsurlara açık olması (Şekil 43,k.1), mahalleye estetik bir değer katmaktadır. Ancak yaya ve bisiklet yolları gibi hizmetlerin eksikliği ve sokakların daha düzenli bir şekilde ağaçlandırılmasına yönelik ilginin azalması, mahallenin estetik değerinin kapsamının azalmasına neden olmuştur (Şekil 47). Sonuç olarak, mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal unsurlarla estetik yeterliliği açısından mahalle, orta düzeyde değerlendirilmiştir (Tablo 21).

Kriter 4: Mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi

Fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi, yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesi ve konut ve mekansal çevreyle uyumluluğunun değerlendirilmesinin ardından, dördüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Al-Andalüs Mahallesi mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmiştir (Tablo 22).

Tablo 22. Al-Andalüs Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter	Bileşenler	Al-Andalüs Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)			10
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam 4. Kriter (20)			10	

- MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı: MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı: Mahalledeki yeşil alan oranı iyi olsa da, yollar ve otopark gibi kullanılmayan alanların oranı oldukça yüksektir (mahallenin yaklaşık %40'ı kadar) (Şekil 44). Öte yandan, bu alanın büyüklüğü, mavi ve yeşil altyapının dahil edilmesi için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Örneğin, Ana ve ara yollar yeniden düzenlenebilmektedir. Mahallenin kuzeydoğu bölgesinde, binalar arasındaki avluların mavi ve yeşil altyapıyı avlularla ve konut binaları arasında entegre edecek şekilde yeniden düzenlenmesi mümkündür. Sonuç olarak, Al-Andalüs Mahallesi, mahallede mavi ve yeşil altyapıyı entegre etme potansiyeli açısından yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 22).
- Hizmetlerin mevcudiyeti: Eğlence açısından canlılığından dolayı mahallenin aydınlatmasına açık bir ilgi bulunmaktadır. Ancak oturma alanları ve temizlik gibi diğer hizmetlerin sağlanmasında ciddi eksiklikler bulunmaktadır (Şekil 47,f.g.h.i), bu da mahallenin karakterini net bir şekilde etkilemekte ve bu eksiklikler, önceden belirtildiği gibi, temel olarak çevresel ve estetik açılardan olumsuz etkilemekte ve diğer değerlendirme standartları açısından ikincil olarak etkilemektedir. Sonuç olarak, Al-Andalüs mahallesi, hizmetlerin mevcudiyeti açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 22).

Al-Andalüs mahallesinin genel değerlendirmesi

Al-Andalüs mahallesi, MYA değerlendirmesinde kullanılan 11 bileşenden 1'inde yetersiz, 5'inde orta ve 5'inde yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 23). Al-Andalüs mahallesi, mavi ve yeşil altyapı değerlendirme matrisi kapsamında 100 üzerinden toplamda 66 puan almıştır (Tablo 23). Bu, Al-Andalüs mahallesinin iklim değişikliği ile mücadelede mavi ve yeşil altyapı açısından, mevcut iyi ve orta yönleri güçlendirmeye ve yetersiz mavi ve yeşil altyapı yönlerini iyileştirmek için çözümler bulmaya ihtiyaç duyduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 23. MYA Kriter ve Ölçütlerine göre Al-Andalüs Mahallesinin Genel Değerlendirmesi

Kriter	Bileşenler	Al-Andalüs Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)			8
	Erişilebilirlik (8)			8
	Dağılım (8)			8
	Bağlantı (6)		3	
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)		7	
	Sosyal (8)			8
	Ekonomik (8)		4	
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)		5	
	Estetik (10)		5	
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)			10
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam (100)			66	

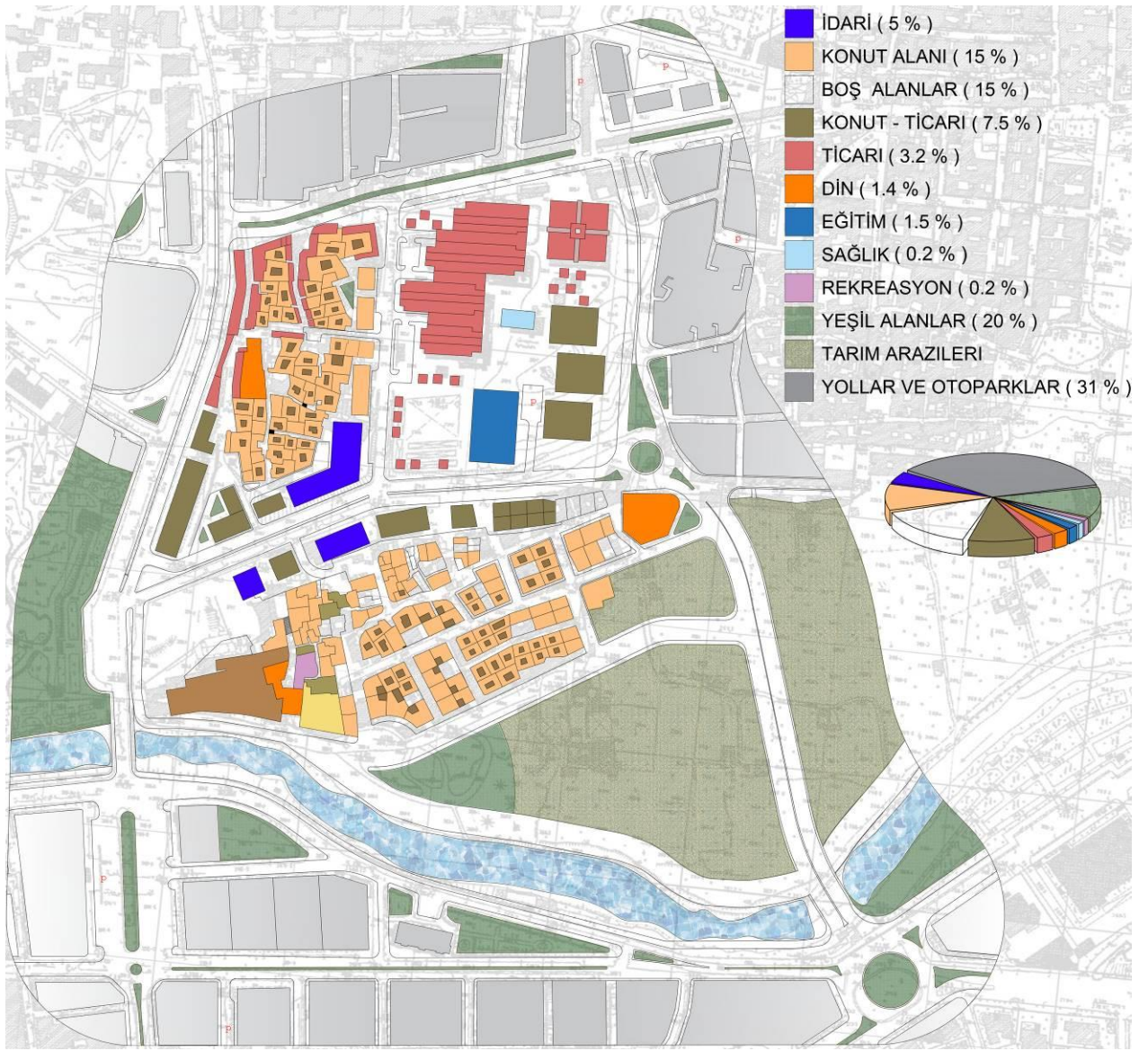
Şehirdeki ana mavi ve yeşil unsurlardan nispeten uzak olmasına rağmen, Al-Andalüs mahallesi birçok olumlu özelliğe sahiptir. kentsel tasarımı dikkatlice yapılmış ve çoklu işlevlere sahip olması, onu çevredeki mahalleler için önemli ve çekici bir merkez haline getirmiştir. Çeşitli işlevlerin dahil edilmesi sonucunda, nüfus yoğunluğu düşük olmuş ve nüfus sayısına göre yeşil alan oranı yüksek olmuştur. Mahallenin sahip olduğu altyapı sürdürülebilir olarak nitelendirilemez, ancak sürdürülebilir olabileceği söylenebilmektedir. Başka bir deyişle, mahalle, genel olarak şehrin karşılaştığı iklim değişikliği zorluklarına karşı sürdürülebilir mavi ve yeşil altyapı uygulamalarını gerçekleştirme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, mahalle, çoğu şehir mahallesini etkileyen hizmet eksikliği ve bakım ihmalinden muzdariptir, bu da mevcut altyapının sağladığı olumlu yönlerin değerini azaltmaktadır.

Çalışma alanı 3 – Al-Baroudia Mahallesi

Al-Baroudia mahallesi, Hama şehrinin merkezindeki mahallelerden biridir. Al-Baroudia Mahallesi, güney kısmıyla Asi Nehri'ne bakmakta olup, kuzeyinde Emiriye Mahallesi ve doğusunda Şarkiye Mahallesi ile sınırlanmaktadır. Batısında ise ana şehir akslarından biri bulunur ve ardından Umm al-Hasan Parkı gelmektedir (Şekil 48). Mahallenin nüfusu 3200 kişi olup, yüzölçümü 20 hektardır. İnşa edilmiş alanı, mahallenin dörtte birini geçmemektedir. Mahallede dikkat çeken nokta, boş arazilerin nispeten büyük bir alanı kaplamasıdır (mahallenin yaklaşık %15'i) (Şekil 49).

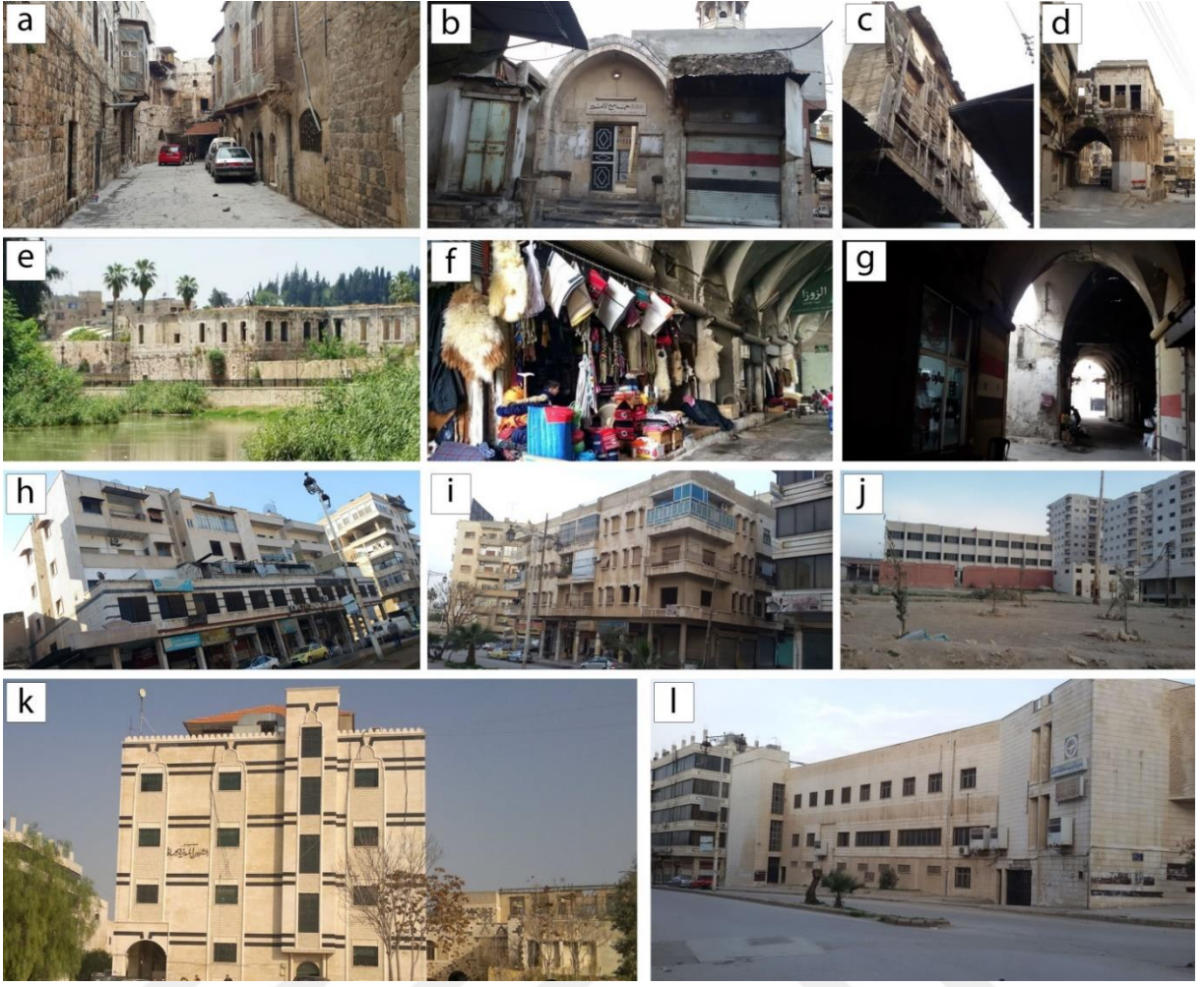


Şekil 48. Al-Baroudia Mahallesi konumu



Şekil 49. Al-Baroudia mahallesinde arazi kullanım şeması

Al-Baroudia Mahallesi, Al-Obisi Camii ve Al-Obisi Hamamı (Şekil 50,a) gibi restore edilmiş önemli tarihi binaların yanı sıra, Prens Camii (Şekil 50,b), Sefaf Sarayı (Şekil 50,c), Al-Barudi Sarayı (Şekil 50,d) ve Eski Hapishane (Şekil 50,e) gibi restore edilmesi gereken birkaç tarihi binaya da sahiptir. Ayrıca, Burhan Hanı (Şekil 50,f) ve El-Feraye Hanı (Şekil 50,g) da bulunmaktadır. Mahallenin ana caddesi, idari (Şekil 50,h), ticari (Şekil 50,i) ve eğitim (Şekil 50,j) gibi birçok önemli işlevi bünyesinde barındırmaktadır. Bu durum, bu caddeyi canlı ve yoğun bir kullanıma sahip bir hale getirmektedir. Mahallenin mimari karakteri, çoğunlukla Arap evleri ve dar, dolambaçlı sokaklar ile karakterizedir(Şekil 51,a.b.c.d.e).



Şekil 50. Al-Baroudia Mahallesiindeki en önemli yerlerin fotoğrafları



Şekil 51. Al-Baroudia mahallesinden fotoğraflar.

Al-Baroudia Mahallesinin Belirlenen Dört Kriter Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter 1: Mevcut mavi ve yeşil altyapının yeterliliği, erişilebilirliği, dağılımı ve bağlantısı

Al-Baroudia mahallesi, matrisin birinci kriterinin bileşenleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 24). Bu kriter kullanılarak yapılan değerlendirmede, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının mevcut fiziksel durumu, planlama kriterleri açısından yeterlilik ve erişilebilirlik oranları açısından ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, mahallenin mavi ve

yeşil altyapı varlıklarının dağılımı ve şehirdeki ana mavi ve yeşil unsurlarla bağlantısı değerlendirilmiştir.

Tablo 24. Al-Baroudia Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter	Bileşenler	Al-Baroudia Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)			8
	Erişilebilirlik (8)			8
	Dağılım (8)	0		
	Bağlantı (6)			6
Toplam 1. Kriter (30)		22		

- Yeterlilik unsuru: Al-Baroudia mahallesi, özel tarım arazileri ve mahalle parkı için ayrılmış arazi (boş bir arazidir) olmak üzere iki tür yeşil alana sahiptir. Tarım arazilerinin alanı 3.44 Hektar, diğer yeşil alanların alanı ise 0.56 Hektardır. Bunun dışında mahallede, mahalle sokaklarında dağınık olarak dikilmiş bazı ağaçlar dışında başka yeşil alan bulunmamaktadır. Toplam yeşil alanlar, mahalle yüzölçümünün yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır ve bu oran yasal düzenlemelerde belirlenen oranın (%15) üzerindedir. Kişi başına düşen toplam yeşil alan 12.5 metrekaredir (Tablo 25). Al-Baroudia Mahallesi, Asi Nehri'ne bakan mahallelerden biri olmasının yanı sıra, bu mahallenin evlerinin önemli bir bölümü Arap tarzı evlerle karakterizedir (avlu içerir ve avlunun ortasında su kütlesi bulunmaktadır) (Şekil (51,a.b.c.d), Al-Baroudia mahallesindeki evlerin tarzını ve çevredeki sokaklar üzerindeki etkisini göstermektedir). Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesi'nin yeşil alan varlığı kriterine göre yeterli olduğunu söylenebilir (Tablo 24).

Tablo 25. Mahallenin Alanı ve Nüfusuna Kıyasla Al-Baroudia Mahallesindeki Yeşil Alanların Yüzdesi

Mahalle alanı (M ²)	Nüfus sayısı	Nüfus yoğunluğu (Dönüm)	Yeşil alanlar (M ²)	Mahallenin alanına göre yeşil alanların yüzdesi (%)	Kişi başına düşen yeşil alan (M ²)
200000	3200	16	40000	20	12.5

- Erişilebilirlik unsuru: Al-Baroudia Mahallesi, nehre bakan mahallelerden biridir ve mahalle parkı, yürürlükte olan yasal düzenlemelerde belirlenen 400 metrelik mesafeyi karşılamaktadır (Şekil 52). Sonuç olarak, mahallenin erişilebilirlik açısından yeterli olduğunu söylenebilir (Tablo 24).



Şekil 52. MYA unsurların Al-Baroudia mahallesinde dağılımı

- Dağılım unsuru: Yeşil alanlar, Al-Baroudia mahallesinde nehrin kıyısında, yani mahallenin güney kesiminde yoğunlaşmaktadır (Şekil 49). Diğer mahalle bölümlerinde ise yeşil alanların azlığı gözlenmektedir (Şekil 51). Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesi yeşil alanların dağılımı açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 24).
- Bağlantı unsuru: Al-Baroudia Mahallesi Asi Nehri'nin kıyısında bulunur ve Umm Al-Hasan Parkı, mahalleye göre 400 metre yarıçaplı bir alanda yer alır. Kale ise mahalleye göre 800 metre yarıçaplı bir alanda bulunmaktadır (Şekil 48). Sonuç olarak, Mahalle, şehrin ana mavi ve yeşil unsurlarına bağlantı kriterine göre yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 24).

Kriter 2: Mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığının değerlendirmesi

Mavi ve yeşil altyapının fiziksel özellikleri değerlendirildikten sonra, ikinci kriterin bileşenleri doğrultusunda mavi ve yeşil altyapının çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 26).

Tablo 26. Al-Baroudia Mahallesi'ndeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu

Kriter	Bileşenler	Al-Baroudia Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0		
	Sosyal (8)	0		
	Ekonomik (8)	0		
Toplam 2. Kriter (30)		0		

- Çevresel unsur: Mahalle, su tüketimini temin etmek için temel olarak nehirden su çarkları aracılığıyla gelen suyla karşılamaktadır. Ancak nehrin su azlığı ve kirliliği gibi sorunlarla karşılaşması nedeniyle, insanlar su temin etme konusunda büyük zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu durum, tarım arazileri sahiplerini, arazilerini sulamak için arazilerine ruhsatsız kuyular kazmaya zorlamıştır. Ayrıca, mahalle içindeki yeşil unsurların azlığı, şehrin genelinde yaşadığı ısı sorununu daha da kötüleştirmektedir. Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesi, çevresel açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 26).
- Sosyal unsur: Al-Baroudia Mahallesi'ndeki park, sosyal etkileşimi desteklemek için gerekli olan herhangi bir aktivite veya hizmet içermeyen boş bir alandır (Şekil 51,f). Mahalle, sosyal etkileşimi desteklemeye yardımcı olacak başka yeşil alanlar da içermemektedir. Nehir ise kötü durumu (kuraklık ve kirlilik) nedeniyle nüfusu çekmemektedir. Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesindeki mavi ve yeşil altyapı, sosyal açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 26).
- Ekonomik unsur: Mahallede, ekonomik büyümeye veya turistik çekiciliğe katkıda bulunabilecek mavi ve yeşil altyapının geliştirilmesine yönelik herhangi bir yönelim bulunmamaktadır. Bu durum, mahallenin birçok tarihi esere ev sahipliği yapmasına rağmen alandır (Şekil 50,a.b.c.d), bu eserlerin turizm potansiyelinin yeterince değerlendirilememesine neden olmaktadır. Mahallenin nehir kıyısındaki coğrafi konumu, mahallenin tarımsal gelişimine katkıda bulunması gerektiği halde, nehirdeki sorunlar (kuraklık ve kirlilik) olumsuz etki yaratmakta ve tarımsal faaliyetlerde büyük zorluklara neden olmaktadır. Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesindeki mavi ve yeşil altyapı, ekonomik açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 26).

Kriter 3: Mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevre ile uyum içinde olup olmadığının değerlendirilmesi

Fiziksel özelliklerin ve yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesinin ardından, üçüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Al-Baroudia Mahallesi mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevreyle uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Al-Baroudia Mahallesindeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu

kriter	Bileşenler	Al-Baroudia Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)		5	
	Estetik (10)	0		
Toplam 3. Kriter (20)			5	

- İşlevsel unsur: Al-Baroudia mahallesindeki evlerin tarzı, mavi ve yeşil unsurlarla büyük ölçüde bütünleşmelerine yardımcı olmuştur (Şekil 51,a.b.c.d). Bunun dışında, insanları açık havada vakit geçirmeye teşvik eden dış mekan mavi ve yeşil alanlar bulunmamaktadır (Şekil 51,f.q.h). Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesindeki mavi ve yeşil altyapı, işlevsel açıdan orta derecede olarak değerlendirilmiştir (Tablo 27).
- Estetik unsur: Mimarî eserlere ev sahipliği yapan akslar, mavi ve yeşil altyapı unsurlarını içeren dikkatlice tasarlanmış unsur ve malzemelerden yoksundur (Şekil 50,a.d). Bu durum, aksların estetik değerini ve çekiciliğini azaltmakta ve ziyaretçilerin ilgisini çekmesini engellemektedir. Nehir veya nehir kıyısındaki alanın çevre kalitesine ve doğal güzelliğine yeterince önem verilmemesi (Şekil 51,f), kentsel çevre ile doğal peyzaj arasındaki görsel estetik bağlantının zayıflamasına neden olmuştur. Ek olarak, yürüyüş ve bisiklet yolları, çocuk oyun alanları ve diğer eğlence etkinliklerinin eksikliği, doğal peyzaj ile çevredeki yerleşim ortamı arasındaki bağlantının zayıflamasına neden olmuştur. Ayrıca, sakinlerin binalarının önüne ağaç dikmeleri, aynı alandaki yeşil unsurlar arasında büyük bir uyumsuzluğa neden olabilir (Şekil 51,i)ve bu durum bu unsurların estetik değerini düşürebilmektedir. Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesindeki mavi ve yeşil altyapı, estetik açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 27).

Kriter 4: Mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi

Fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi, yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesi ve konut ve mekansal çevreyle uyumluluğunun değerlendirilmesinin

ardından, dördüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Al-Baroudia Mahallesi mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmiştir (Tablo 28).

Tablo 28. Al-Baroudia Mahallesindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter	Bileşenler	Al-Baroudia Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)			10
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam 4. Kriter (20)			10	

- MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı: Her ne kadar mahallede yeşil unsurlar olmasa da, mavi ve yeşil altyapının entegrasyonunu kolaylaştıran birkaç avantaja sahiptir:
- Şehirdeki ana mavi ve yeşil unsurlara yakın olan mahallenin coğrafi konumu (Şekil 48).
- Mahallenin parkı için ayrılan arazi, nehre doğrudan bakmaktadır ve bu da ona işlevsel, estetik, çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan birçok özellik kazandırmaktadır (Şekil 49).
- Mahalledeki boş arazi oranı iyidir ve bu alanlar devlete aittir. Bu, mavi ve yeşil unsurların entegrasyon sürecinde ek bir olanak sunmaktadır (Şekil 49).
- Eski şehrin karakterine uygun mavi veya yeşil unsurların dahil edilme olasılığı (Şekil 51,g), ve Mahallenin birkaç aksı, nehre bakan ana akslarla doğrudan bağlantılı olup (Şekil 51,n.o.p), bu durum mavi ve yeşil unsurlar arasında bağlantı kurmayı kolaylaştırmaktadır.

Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesi, mavi ve yeşil altyapıyı entegre etme potansiyeli açısından yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 28).

- Hizmetlerin mevcudiyeti: Mahalle genelinde banklar, aydınlatma ve temizlik gibi hizmetlerde eksiklikler bulunmaktadır, bu da bu alanın canlılığını olumsuz etkilemekte ve vatandaşlar tarafından kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Sonuç olarak, Al-Baroudia mahallesi, hizmetlerin sağlanma yeterliliği açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 28).

Al-Baroudia mahallesinin genel değerlendirmesi

Al-Baroudia mahallesi, MYA değerlendirmesinde kullanılan 11 bileşenden 6'nda yetersiz, 1'inde orta ve 4'ünde yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 29). Al-Baroudia mahallesi, mavi ve yeşil altyapı değerlendirme matrisi kapsamında 100 üzerinden toplamda 37 puan almıştır (Tablo 27). Böylece Al-Baroudia mahallesi yarım puanın altında bir değerlendirme almıştır, bu da mavi ve yeşil altyapı açısından iklim değişikliği ile mücadelede yeterli olmadığı anlamına gelmektedir.

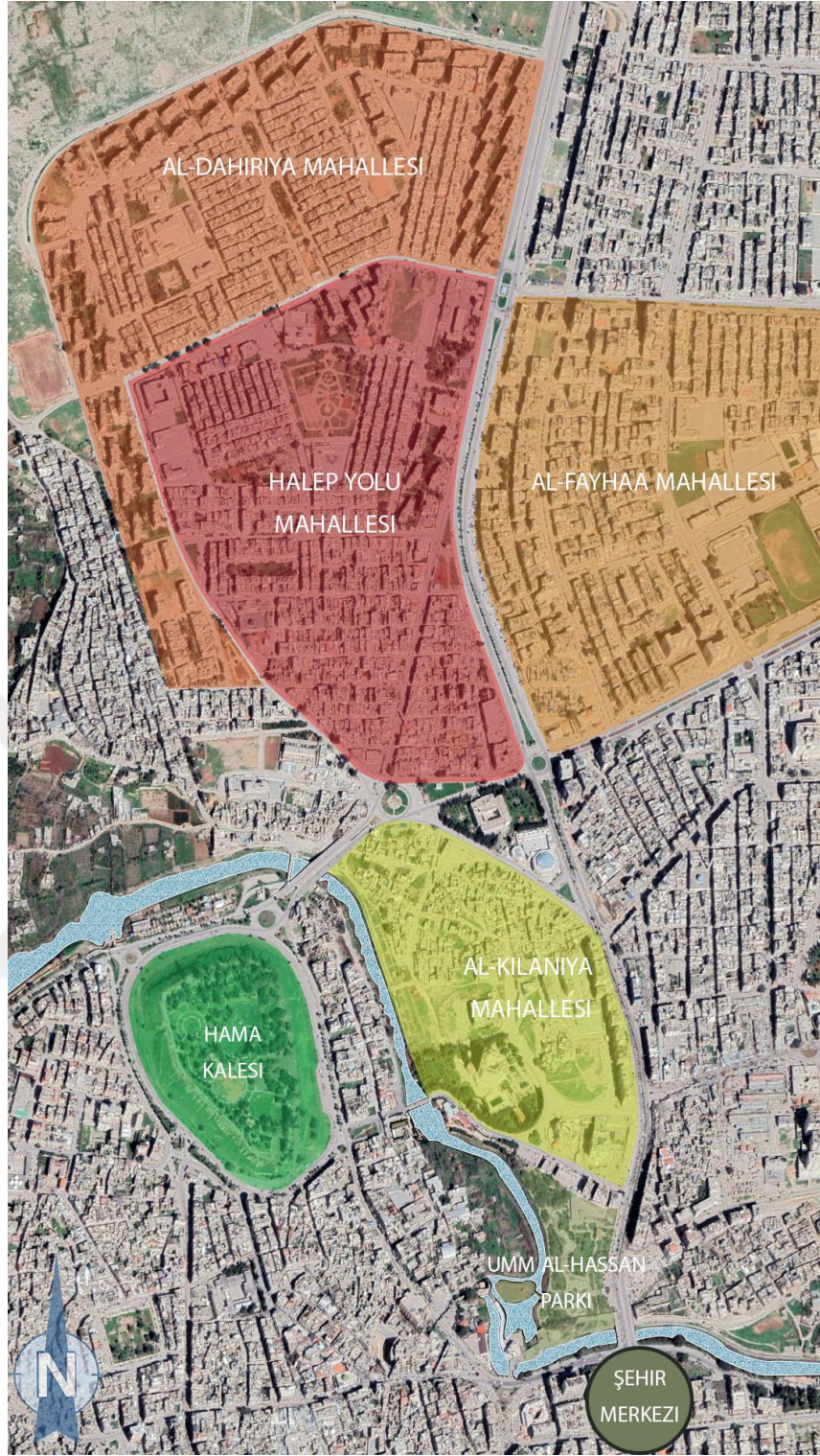
Tablo 29. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Al-Baroudia Mahallesinin Genel Değerlendirmesi

Kriter	Bileşenler	Al-Baroudia Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)			8
	Erişilebilirlik (8)			8
	Dağılım (8)	0		
	Bağlantı (6)			6
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0		
	Sosyal (8)	0		
	Ekonomik (8)	0		
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)		5	
	Estetik (10)	0		
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)			10
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam (100)		37		

Al-Baroudia mahallesi, şehir sınırları içerisinde tarım arazileri barındıran şehir mahallelerinden biridir ve sakinleri günlük tüketim için temel olarak nehir suyuna dayanmaktadır. Şehirdeki su tedarikine dair yaşanan sorunlar nedeniyle, mahalle sakinleri önemli ölçüde olumsuz etkilenmektedir. Tarım arazilerinin dışında, neredeyse hiç yeşil alanı olmayan mahallede, genel bir park alanı olarak ayrılan arazi boş bir alandır. Mahalledeki Arap evleri tarzı ve büyük miktarda boş arazi, mavi ve yeşil altyapının mahalleye etkili bir şekilde entegre edilmesine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır.

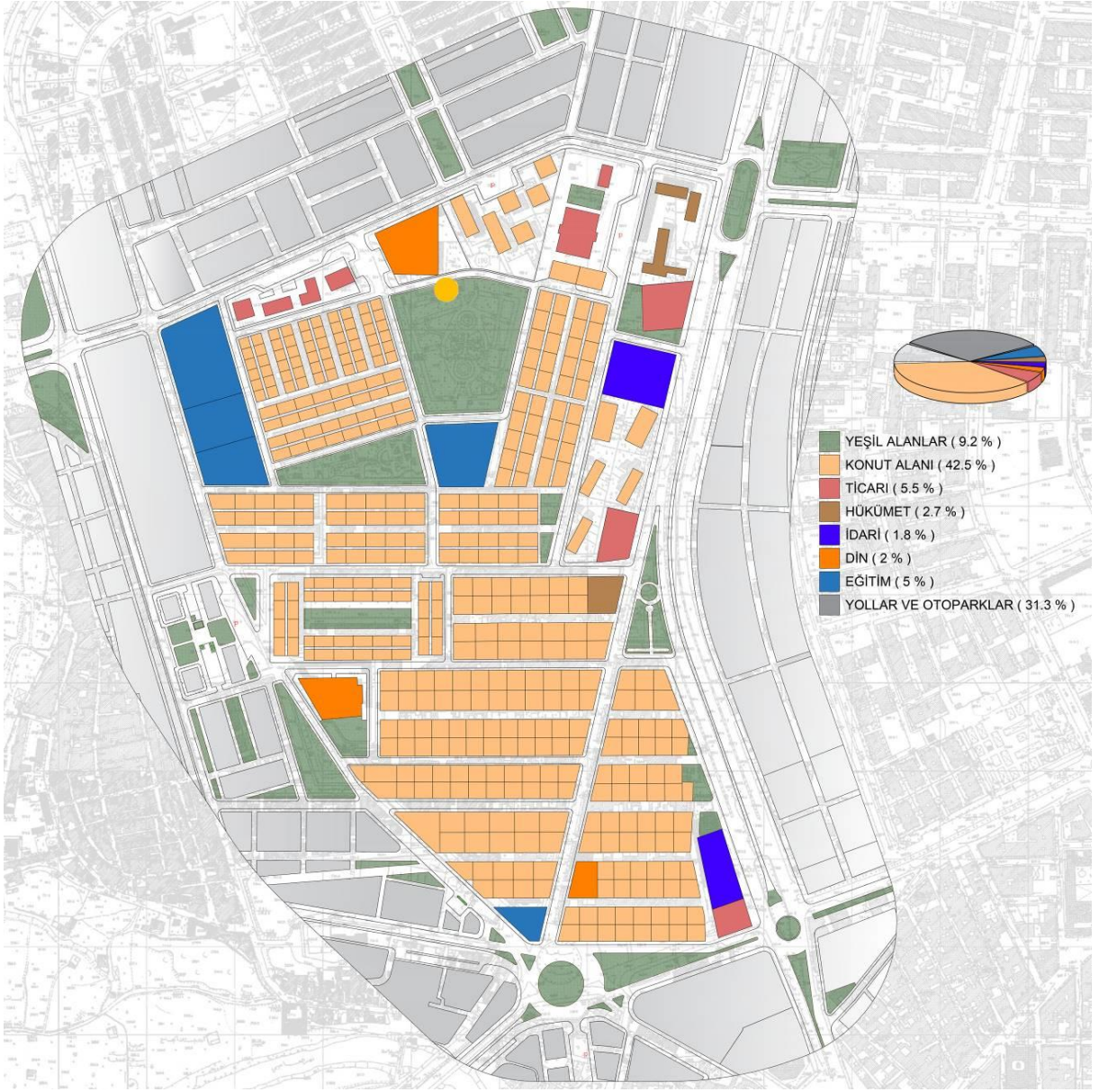
Çalışma alanı 4 – Halp yolu Mahallesi

Halep Yolu Mahallesi, Hama şehrinin kuzey kesiminde yer almaktadır. Kuzey ve batısında Al-Dahiriya Mahallesi, güneyinde Al-Kilaniya Mahallesi ile sınırlıdır. doğusunda ise ana şehir akslarından biri bulunur ve ardından Al-Fayhaa Mahallesi gelmektedir (Şekil 53). Mahallenin nüfusu 11.500 kişi olup, yüzölçümü 37.2 hektardır.

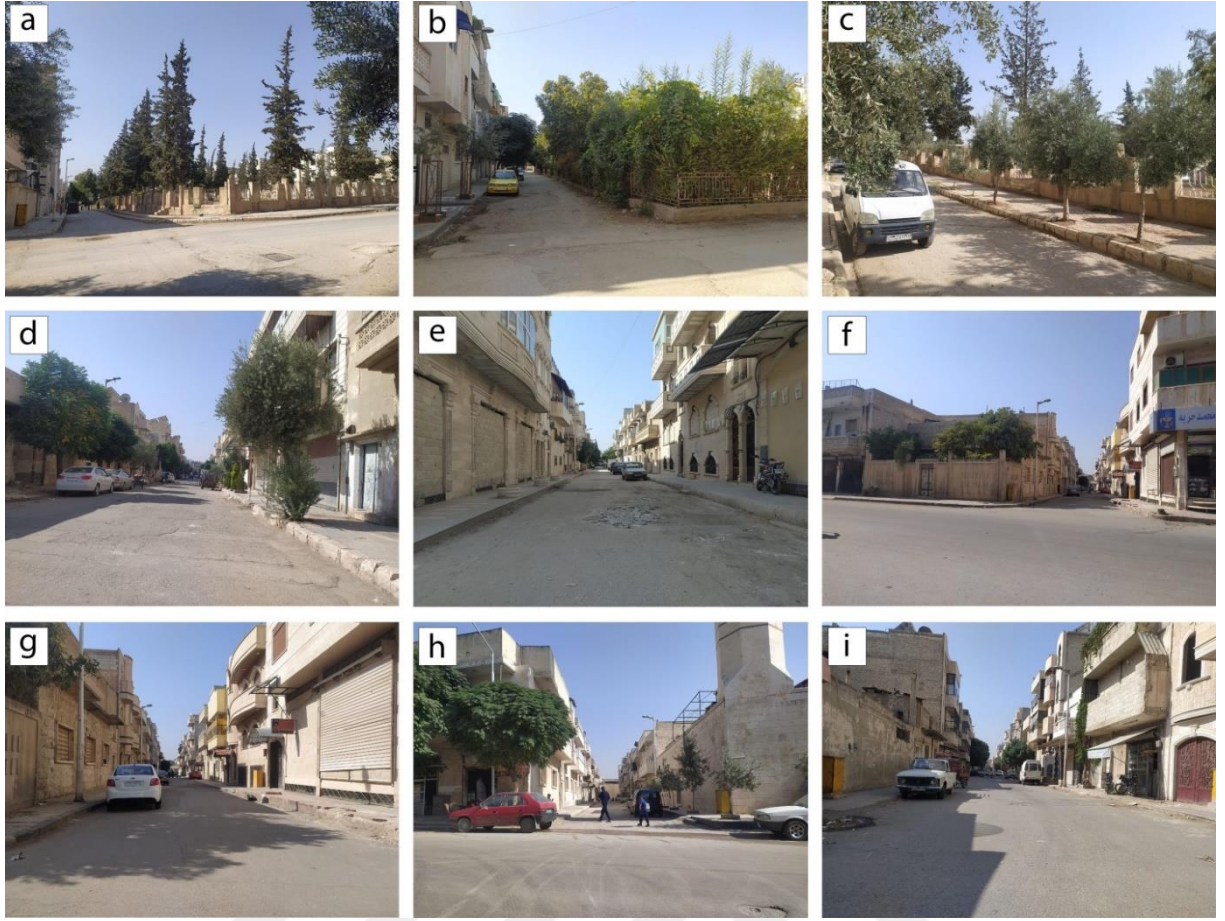


Şekil 53. Halep Yolu Mahallesi konumu

Mahalle, yaklaşık olarak alanın %60'ına denk gelen yüksek bir yapı yoğunluğuna sahiptir, yollar ve otopark alanları ise mahalle alanının yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır (Şekil 54). Bu, mahalledeki geçirimsiz yüzeyler alanının çok büyük olduğu ve bu durumun iklim değişikliği sorununu olumsuz etkilediği sonucuna varılmasını sağlamaktadır. Ayrıca mahalle, 310 kişi/hektar olan yüksek bir nüfus yoğunluğuna sahiptir.



Şekil 54. Halep Yolu mahallesinde arazi kullanım şeması.



Şekil 55. Halep Yolu mahallesinden fotoğraflar.

Halep Yolu Mahallesinin Belirlenen Dört Kriter Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter 1: Mevcut mavi ve yeşil altyapının yeterliliği, erişilebilirliği, dağılımı ve bağlantısı

Halep Yolu mahallesi, matrisin birinci kriterinin bileşenleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 30). Bu kriter kullanılarak yapılan değerlendirmede, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının mevcut fiziksel durumu, planlama kriterleri açısından yeterlilik ve erişilebilirlik oranları açısından ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, mahallenin mavi ve yeşil altyapı varlıklarının dağılımı ve şehirdeki ana mavi ve yeşil unsurlarla açısından değerlendirilmiştir.

Tablo 30. Halep Yolu Mahallesi'nin Fiziksel Boyutları Oluşturan İlk Kriter ve Bileşenleri Kapsamında Değerlendirilmesi

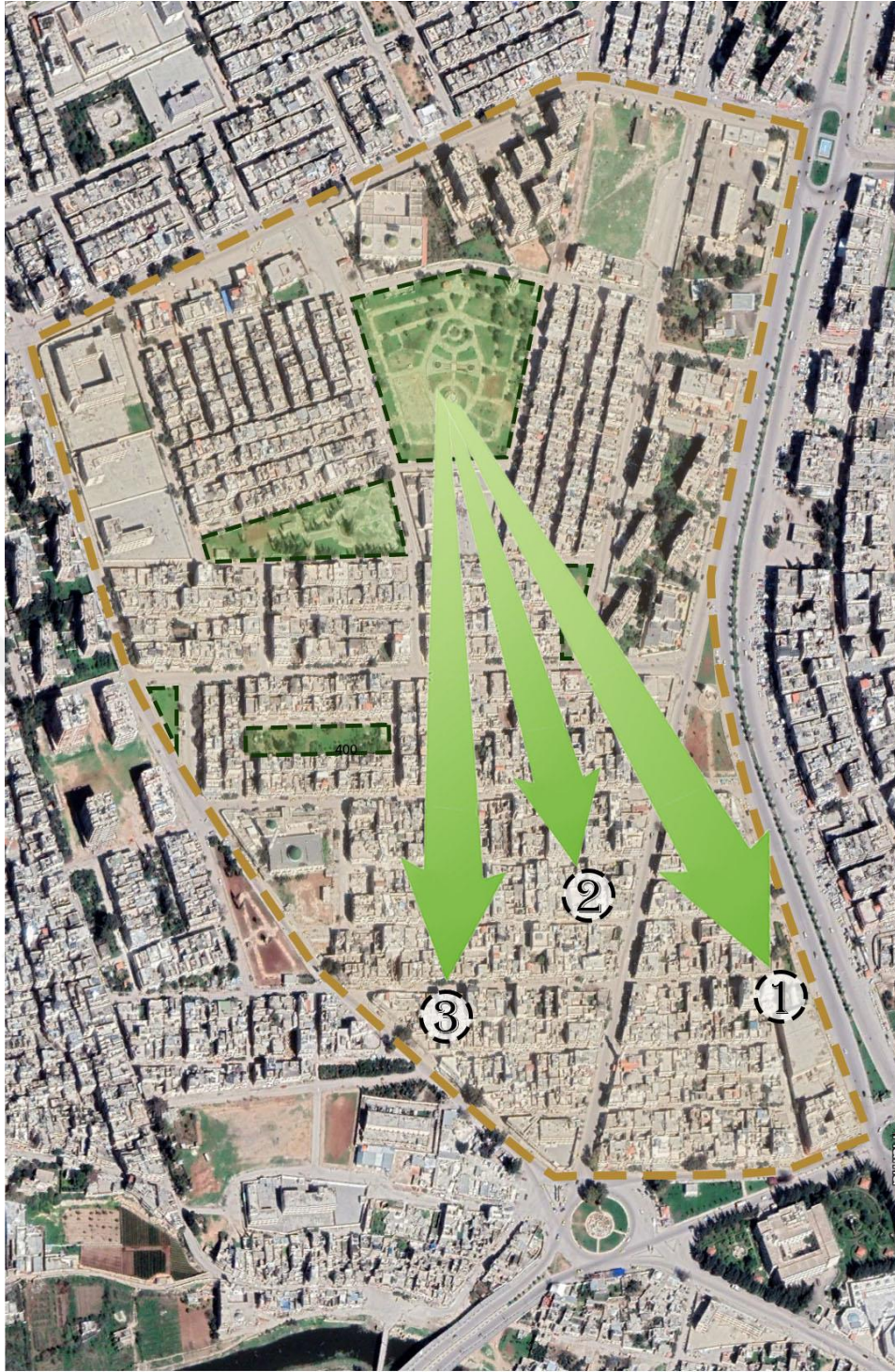
Kriter	Bileşenler	Halep Yolu Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)	0		
	Erişilebilirlik (8)	0		
	Dağılım (8)	0		
	Bağlantı (6)			6
Toplam 1. Kriter (30)		6		

- Yeterlilik unsuru: Halep Yolu Mahallesi'ndeki yeşil alanların yüzölçümü 3.34 Hektar olup, bu alan mahallenin alanının %9'unu oluşturmaktadır (Şekil 54). Bu oran, yasal düzenlemelerde belirlenen oran olan %15'in altındadır. Kişi başına düşen toplam yeşil alan 3.25 metrekaredir (Tablo 31) (bu, yeşil alanların varlığı için belirlenen standartlara göre düşük bir orandır, çünkü kişi başına düşen yeşil alanın 9 metrekare olması gerekmektedir). Sonuç olarak, Halep Yolu Mahallesi'nin yeşil alan varlığı kriterine göre yetersiz olduğu söylenebilir (Tablo 30).

Tablo 31. Mahallenin Alanı ve Nüfusuna Kıyasla Halep Yolu Mahallesi'ndeki Yeşil Alanların Yüzdesi

Mahalle alanı (M ²)	Nüfus sayısı	Nüfus yoğunluğu (Dönüm)	Yeşil alanlar (M ²)	Mahallenin alanına göre yeşil alanların yüzdesi (%)	Kişi başına düşen yeşil alan (M ²)
372000	11500	30.9	34217.7	9.2	3

- Erişilebilirlik unsuru: Halep Yolu Mahallesi'ndeki park, mahallenin kuzey kesiminde yer almaktadır. Bu da, yasal düzenlemelerde belirlenen 400 metrelik erişilebilirlik mesafesinin, mahallenin güney kesiminde yaşayan önemli bir nüfus kesimi (mahallenin yaklaşık çeyreği) için geçerli olmadığını göstermektedir (Şekil 56). Sonuç olarak, Halep Yolu Mahallesi, erişilebilirlik kolaylığı açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 30).



① 560 M

② 420 M

③ 480 M

Şekil 56. MYA unsurların Halep Yolu mahallesinde dağılımı.

- Dağılım unsuru: Halep Yolu Mahallesi'ndeki yeşil alanlar, mahallenin kuzey yarısında yoğunlaşmış durumda, güney yarısında ise yeşil alanlarda kıtlık söz konusudur (Şekil 54 – 55,d.e.f.g.h.i). Sonuç olarak, Halep Yolu Mahallesi, dağılım kriterine göre yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 30).

- Bağlantı unsuru: Halep Yolu Mahallesi, Asi Nehri'ne göre 600 metre yarıçaplı bir alanda ve şehirdeki kaleye göre 800 metre yarıçaplı bir alanda bulunmaktadır (Şekil 53). Sonuç olarak, Halep Yolu Mahallesi, erişilebilirlik kriterine göre yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 30).

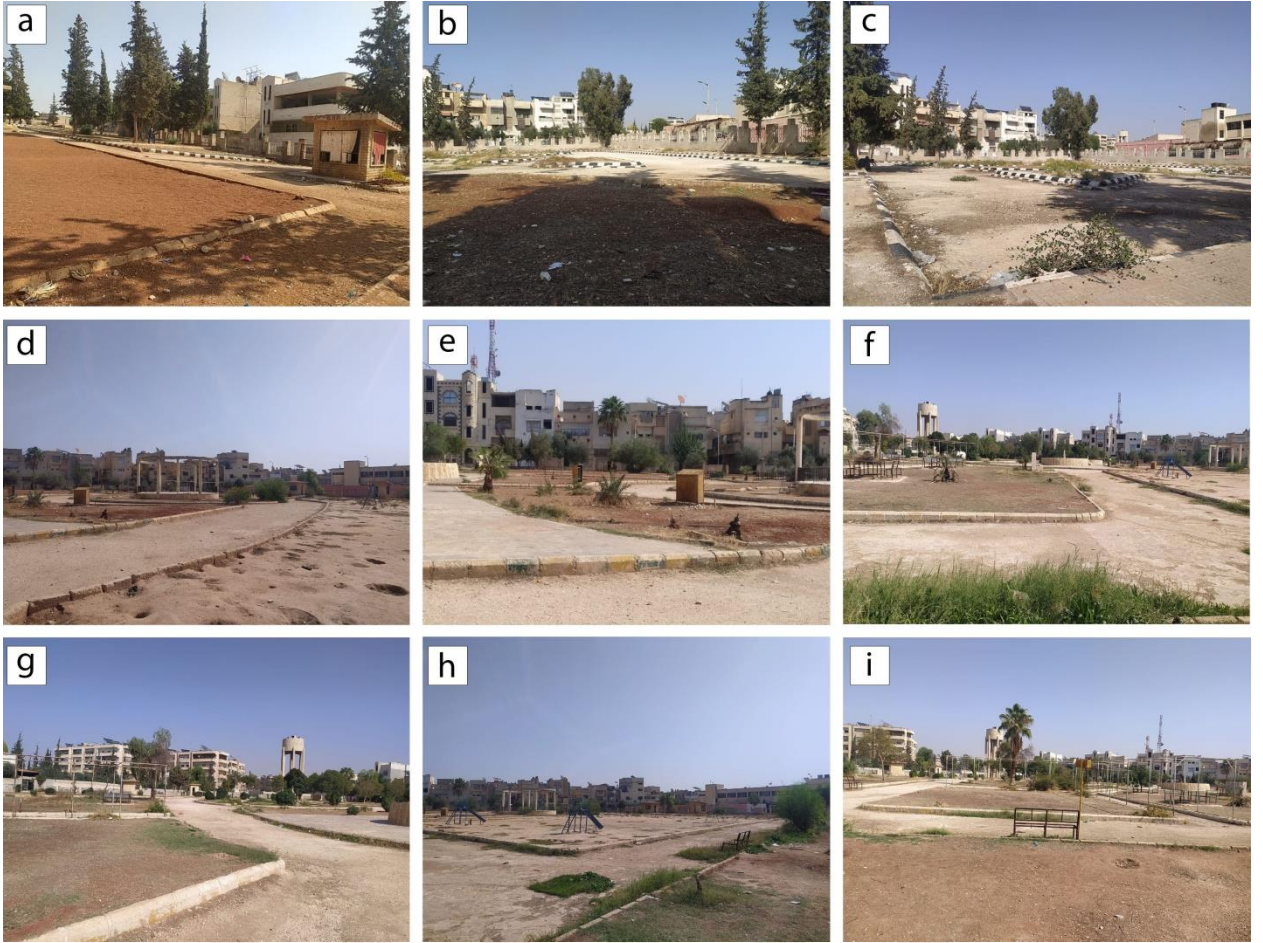
Kriter 2: Mavi ve yeşil altyapının çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığının değerlendirmesi

Mavi ve yeşil altyapının fiziksel özellikleri değerlendirildikten sonra, ikinci kriterin bileşenleri doğrultusunda mavi ve yeşil altyapının çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan yerel ihtiyaç ve koşullara uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 32).

Tablo 32. Halep Yolu Mahallesindeki MYA'nın Yerel İhtiyaç ve Koşullara Uygunluğu

Kriter	Bileşenler	Halep Yolu mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0		
	Sosyal (8)	0		
	Ekonomik (8)	0		
Toplam 2. Kriter (30)		0		

- Çevresel unsur: Yeşil öğelerin mahalle içinde dengesiz bir şekilde dağılımı, mahalledeki ısı sorununun çözümüne katkıda bulunmakta yetersiz kalmaktadır. Ayrıca mahalle parkının kötü durumu (ekli şekilde) çevresel ortamı yumuşatma etkisini azaltmaktadır (Şekil 57).Mahalle, su ihtiyacını kuzey bölümündeki kuyudan karşılamaktadır. Ancak mahalledeki yüksek nüfus yoğunluğu ve bilinçsiz su tüketimi, yeraltı su seviyesinin düşmesine neden olmuştur. Bu durum, Şehre su sağlayan genel İçme su ve kanalizasyon kurumu haftada bir kaç gün su kesintisi uygulamasına yol açmıştır. Ayrıca, su toplama sistemleri gibi herhangi bir yardımcı su sisteminin yokluğu, bu sorunun daha da kötüleşmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak, Halep Yolu Mahallesi, çevresel açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 32).



Şekil 57. Halep Yolu Mahallesi'ndeki yeşil alanların kötü durumunu gösteren fotoğraflar

- Sosyal unsur: Halep Yolu Mahallesi'ndeki yeşil alanların dengesiz dağılımı, mahalledeki sosyal etkileşimi olumsuz etkilemektedir (Şekil 54). Mahalle parkı çocuk oyun alanları ve oturma bankları içermektedir ancak bunların kötü durumu kullanımlarını da olumsuz etkilemektedir azaltmaktadır (Şekil 57,f.g.h.i). Bu nedenle, Halep Yolu Mahallesi'ndeki mavi ve yeşil altyapı, sosyal açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 32).
- Ekonomik unsur: Mahalledeki mavi ve yeşil altyapının ihmal edilmesi, halkın yaşamını olumsuz etkilemiştir. Örneğin, suyun azlığı ve devletin uyguladığı su kısıtlama planı, vatandaşları günlük kullanım için su temini için para ödemeye zorlamıştır. Ayrıca, mahalledeki yeşil unsurların azlığı azaltmaktadır (Şekil 55,d.e.f.g.h.i), hava kalitesini etkiler ve özellikle yüksek nüfus yoğunluğuna sahip olan mahallede kentsel ısı adalarının kötüleşmesine neden olmaktadır. Bu durum, mahalle sakinlerinin daha fazla enerji tüketmesine neden olmaktadır. Bu nedenle mavi ve yeşil altyapı, ekonomik açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 32).

Kriter 3: Mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevre ile uyum içinde olup olmadığının değerlendirilmesi

Fiziksel özelliklerin ve yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesinin ardından, üçüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Halep Yolu mahallesi mavi ve yeşil altyapının konut ve mekansal çevreyle uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir (Tablo 33).

Tablo 33. Halep Yolu Mahallesi'ndeki MYA'nın Konut ve Mekânsal Çevreyle Uyumluluğu

Kriter	Bileşenler	Halep Yolu mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)	0		
	Estetik (10)	0		
Toplam 3. Kriter (20)		0		

- İşlevsel unsur: Halep Yolu Mahallesi'ndeki çoğu bina, kuzey ve kuzeydoğuda yer alan konut kuleleri hariç, yasal düzenlemelere uygun değildir. Mahalle parkının kötü durumu (Şekil 57), insanların açık havada vakit geçirmesini teşvik etmemektedir. Sonuç olarak, mavi ve yeşil altyapı, işlevsel açıdan yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 33).
- Estetik unsur: Halep Yolu Mahallesi'nde, yaya ve bisiklet yolları gibi hizmetlerin eksikliği, sokakların düzenli olarak ağaçlandırılmaması (Şekil 55,d.e.f.g.h.i) ve yeşil alanların dengeli bir şekilde dağıtılmaması (Şekil 54-55,a.b.c) ile birlikte mahalledeki yeşil alanların kötü durumu (Şekil 57), mahallede kapsamlı, keyifli ve kentsel çevreyle uyumlu yeşil alanların oluşturulamamasına neden olmuştur. Bu durum, mahallenin estetik değerinin düşmesine neden olmuştur. Sonuç olarak, Halep Yolu Mahallesi'ndeki mavi ve yeşil altyapı, estetik açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 33).

Kriter 4: Mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi

Fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi, yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğunun değerlendirilmesi ve konut ve mekansal çevreyle uyumluluğunun değerlendirilmesinin ardından, dördüncü kriter bileşenleri doğrultusunda, Halep Yolu mahallesi mavi ve yeşil altyapının konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmiştir (Tablo 34).

Tablo 34. Halep Yolu Mahallesiindeki MYA'nın Konum Özellikleri ve Kısıtlamaları Kapsamında Değerlendirilmesi

Kriter	Bileşenler	Halep Yolu mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)		5	
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam 4. Kriter (20)			5	

- MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı: Halep Yolu Mahallesi, yüksek nüfus yoğunluğu ve yüksek bina yoğunluğu ile karakterizedir (Tablo 29) , bu da mavi ve yeşil altyapının entegrasyon olasılığını kısıtlamaktadır. Ancak, şehrin ana aksının batı ucunda yer alması (potansiyel bir çevresel aks) (Şekil 53) ve sokaklarının, mavi ve yeşil altyapının entegrasyonunu sağlayacak şekilde yeniden düzenlenebilmesi, mahallenin mavi ve yeşil unsurları birbirine bağlama potansiyelini artırmakta ve iklim değişikliğinin en önemli sorunlarından biri olan su, ısı ve kirlilik sorunlarına karşı mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin kullanılmasını artırmaktadır. Sonuç olarak, Halep Yolu mahallesi, mavi ve yeşil altyapıyı entegre etme potansiyeli açısından orta derecede olarak değerlendirilmiştir (Tablo 34).
- Hizmetlerin mevcudiyeti: Mahalle genelinde banklar, aydınlatma ve temizlik gibi hizmetlerde eksiklikler bulunmaktadır (Şekil 57), bu da bu alanın canlılığını olumsuz etkilemekte ve vatandaşlar tarafından kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Sonuç olarak, Halep Yolu mahallesi, hizmetlerin mevcudiyeti açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir (Tablo 34).

Halep Yolu mahallesinin genel değerlendirmesi

Halep Yolu mahallesi, MYA değerlendirmesinde kullanılan 11 bileşenden 9'unda yetersiz, 1'inde orta ve 1'inde yeterli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 35). Halep Yolu mahallesi, mavi ve yeşil altyapı değerlendirme matrisi kapsamında 100 üzerinden toplamda 11 puan almıştır (Tablo 35). Bu, Halep Yolu mahallesinin mavi ve yeşil altyapı açısından iklim değişikliğiyle mücadelede yetersiz olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 35. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Halep Yolu Mahallesinin Genel Değerlendirmesi

Kriter	Bileşenler	Halep Yolu mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)	0		
	Erişilebilirlik (8)	0		
	Dağılım (8)	0		
	Bağlantı (6)			6
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0		
	Sosyal (8)	0		
	Ekonomik (8)	0		
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)	0		
	Estetik (10)	0		
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)		5	
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0		
Toplam (100)			11	

Halep Yolu mahallesi, yoğun nüfuslu mahallelerden biri olup yeşil alanların düşük olduğu mahalleler arasında yer almaktadır. Mahalle birçok sorunla karşı karşıyadır, bunların en önemlisi su sorunudur. Ayrıca, yapı yoğunluğu yüksek bir mahalle olup geçirimsiz yüzeylerin alanı toplamın %90'ından fazlasını oluşturarak kentsel ısınmanın artmasına katkıda bulunmaktadır. Mahalledeki yeşil alanların düşük oranına rağmen kötü durumları, mahallenin karşı karşıya olduğu sorunların daha da kötüleşmesine neden olmaktadır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İklim değışikliğinin olumsuz etkileri endişe verici bir şekilde artmakta, maddi ve insani kayıplara neden olmakta ve ekosistemde bozulmalara yol açmaktadır. Bu değışimin kök nedenlerinin ele alınması gerekmektedir. Bu nedenler kentleşme süreçleri, endüstriyel gelişme, silahlı çatışmalar ve benzeri ekosistemlere zarar veren tüm etkinlikleri içermektedir. Bu bağlamda çevresel sistemlerin korunması ve kentleşme süreciyle uyum içinde olması gerekmektedir. Mavi ve yeşil altyapı, çevresel sistemlerin korunmasına ve kentsel topluluklarda uyuma katkıda bulunan önde gelen projeler ve uygulamalar arasındadır. Bu çalışmada, Kentsel alanlarındaki mavi ve yeşil altyapının durumu değerdendirilmiş ve bu kapsamda Suriye Arap Cumhuriyeti'nde Hama şehri örnek olay olarak seçilmiştir.

Çalışma kapsamında mavi ve yeşil altyapı ile ilgili literatürler kapsamlı bir şekilde incelenmiş, MYA'nın işlevleri ve iklim değışikliği ile mücadeledeki rolü ortaya konulmuştur. Ayrıca Suriye genelinde ve özellikle Hama şehrinde, iklim değışikliğinin etkileri detaylı bir şekilde incelenmiş, iklimsel sorunlar ve çevresel olayların analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda Hama şehrinin kentsel ısı adaları, su sorunları, kuraklık ve bitki örtüsünün kaybı gibi bir dizi olumsuzluklarla içiçe olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca toz fırtınaları, orman yangınları ve Asi Nehri'nin taşması gibi aşırı iklim olayları da çalışma kapsamında incelenmiştir.

Buna göre, bu olumsuzlukların üstesinden gelmek için öncelikle şehir için genel çözümler sunulması gerekmektedir.

1. Bu bağlamda, şehirde nehrin girişinden çıkışına kadar suyun geri dönüşümü ile ilgili etkin bir projenin hayata geçirilmesi gerekir. Bu proje, nehir yatağında suyun akışının devamını sağlayarak, dolayısıyla çarkların sürekliliğini sağlayarak nehir boyunca bulunan tarım arazilerine hizmetin devamını ve nehir kıyısındaki mahallelere (örneğin Baroudiya Mahallesi gibi) hizmetin devamını sağlamada faydalı olacaktır. Ayrıca bu proje, nehrin temizlenmesine de katkıda bulunacaktır.
2. Hama şehrine su kaynaklarının girişinden önce endüstriyel tesislerden kirli suyun toplandığı ve nehirde boşaltıldığı bir filtreleme ve arıtma istasyonunun kurulması da mümkündür. Ayrıca kanalizasyon sisteminin nehirle ayrılması gerekmektedir. Örneğin: Kanalizasyon bağlantısı oluşturularak mevcut durumda nehre dökülen atık suyun (Özellikle Al-Obaysi Köprüsü yakınındaki şehir merkezi kanallarında)

bu kanalizasyona bağlanması gerekir. Kanalizasyon bağlantısının nehir yatağı boyunca uzatılması sağlanarak atıkların Hama Kanalizasyon Arıtma Tesisi'ne taşınması sağlanmalıdır (Şekil 58). Özellikle eski taş kanalizasyon hatlarına sahip mahallelerdeki eskimiş atık su şebekesi hatlarının değiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca şehir merkezinde bulunan eskimiş ve atık su kapasitesini taşıyamayan kanalizasyon hatlarının daha geniş çaplı yeni hatlarla değiştirilmesi gerekmektedir.



Şekil 58. Hama'daki kanalizasyon arıtma tesisi ve şehir merkezindeki Asî Nehri'ne dökülen kanalizasyon kanalları.

3. Genel olarak sulama ve drenaj sistemlerinin verimliliğinin düşük olması nedeniyle, yeraltı suyu kullanımının durdurulması ve su kaybının azaltılması için bu sistemlerin rehabilitasyonu gerekmektedir.
4. Şehrin her yerinde kademeli olarak çevresel eksenler yaratmayı hedefleyen bir stratejinin benimsenmesi gerekmektedir. Örneğin, Şehri kuzeyden güneye kesen ana eksen (Şekil 59-60) ve nehir boyunca uzanan paralel eksen (Şekil 59,61) gibi ana eksenler, ve Şehirdeki Umm Al-Hassan Parkı gibi nehir yatağı boyunca lineer parklar (Şekil 62,a,b) oluşturulabilir. Ek olarak, çok işlevli kullanımlara sahip, iyi bir erişime sahip ve çeşitli çevresel peyzaj özellikleri ve tesislerini barındırabilen bir dizi çevresel eksen seçilmelidir. Çevresel eksenler, tüm şehrin parçalarını birleştiren mavi ve yeşil altyapı ağının başlangıcı olabilir. Çevresel eksene önem



Şekil 60. Şehrin ana aksı için mevcut durum ve önerilen gelecek durumu. (Kaynak: b: Morar, A., Bucharest, Romania).



Şekil 61. Nehir eksenine ve kale etrafındaki eksenlere yönelik mevcut durum ve önerilen gelecekteki durum. (Kaynak: b: Brazil Wonders. Jardins da Orla, Romania-d: Burnham Park, İngiltere- Cyprus Larnaka).



Şekil 62. Al-Baroudia mahallesi'ndeki ana yolu ve parkın mevcut durum ve önerilen gelecek durumu. (Kaynak: b: Mill River Park and Greenway. ABD -d: Gem Sky World- Pavement World Ideas).

Hama şehrindeki mavi ve yeşil altyapının mevcut durumu ve bileşenlerinin analizi de yapılmış, şehrin kentsel özellikleri incelenmiş ve mavi ve yeşil altyapıya dair sorunlar belirlenmiştir. Bu analizlere dayanarak, Hama şehrinin mahalleleri dört modele ayrıldı ve her modelden bir mahalle çalışma için örnek olarak seçilmiştir. Bu bağlamda, Hama şehrinde seçilen mahallelerde mavi ve yeşil altyapıyı değerlendirmek için yazar tarafından bir matris oluşturulmuştur.

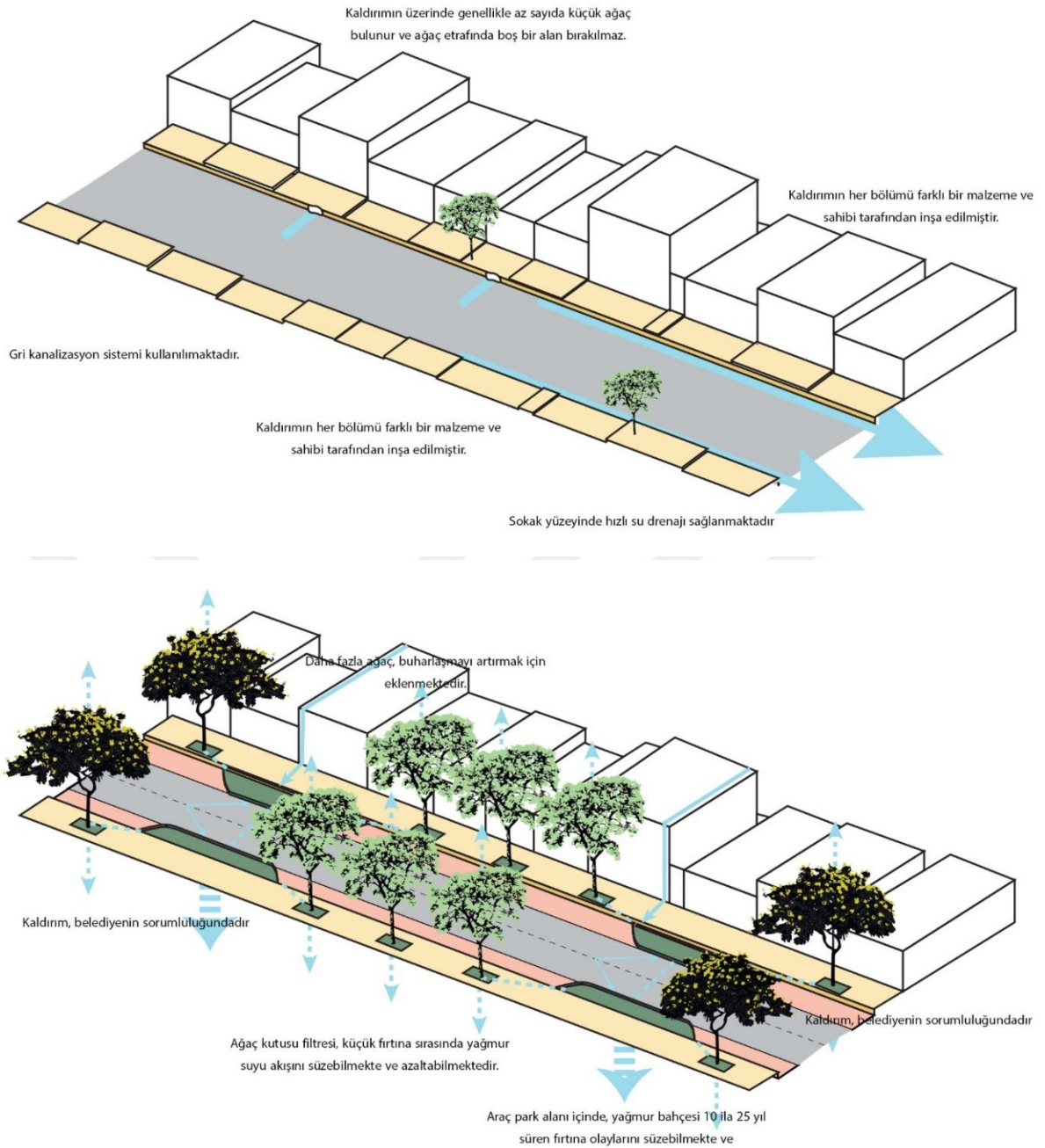
Oluşturulan matris kapsamında yapılan analize göre, Şehir Al-Baroudia ve Halep Yolu mahalleleri, ortaya çıkan küresel zorluklara karşı mavi ve yeşil altyapı açısından yetersiz olarak belirlenmiştir. Al-Andalüs Mahallesi ise, ortaya çıkan küresel zorluklara karşı mavi ve yeşil altyapı açısından ortalamanın üzerinde olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, mavi ve yeşil altyapıdan tam olarak faydalanmak için sürdürülebilir kalkınmayı içeren bir stratejinin benimsenmesi gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda, nispeten iyi değerlendirilen mahallelerde mavi ve yeşil altyapının güçlendirilmesi gerektiği ve yetersiz mahallelerin mavi ve yeşil altyapı sistemlerini entegre edecek şekilde yeniden tasarlanması gerektiği söylenebilir. Tablo 36'da çalışma örneklerinin MYA Kriter ve Ölçütlerine göre genel değerlendirmesi verilmektedir.

Tablo 36. MYA Kriter ve Ölçütlerine Göre Çalışma Örneklerinin Genel Değerlendirmesi

Kriter	Bileşenler	Şehir Mahallesi			Al-Andalüs Mahallesi			Al-Baroudia Mahallesi			Halep Yolu Mahallesi		
		Yetersiz	Orta	Yeterli	Yetersiz	Orta	Yeterli	Yetersiz	Orta	Yeterli	Yetersiz	Orta	Yeterli
MYA varlıklarının mevcut fiziksel durumu	Yeterlilik (8)	0					8			8	0		
	Erişilebilirlik (8)			8			8			8	0		
	Dağılım (8)	0					8	0			0		
	Bağlantı (6)			6		3				6			6
MYA'nın yerel ihtiyaç ve koşullara uygunluğu	Çevresel (14)	0				7		0			0		
	Sosyal (8)	0					8	0			0		
	Ekonomik (8)	0				4		0			0		
MYA'nın konut ve mekânsal çevreyle uyumluluğu	İşlevsel (10)	0				5			5		0		
	Estetik (10)	0				5		0			0		
MYA'nın konum özellikleri ve kısıtlamaları kapsamında değerlendirilmesi	MYA'nın mahalleye entegre edilebilmesi imkanı (10)		5				10			10		5	
	Hizmetlerin mevcudiyeti (10)	0			0			0			0		
Toplam (100)			19			66			37			11	

Mavi ve yeşil altyapı açısından yetersiz olarak değerlendirilen mahallelerin yeniden tasarlanması, bu mahallelerin ortaya çıkan küresel zorluklara karşı dayanıklı ve sürdürülebilir hale gelmelerini sağlayacaktır. Bu bağlamda, Halep Yolu Mahallesi ve Şehir Mahallesi gibi yeni yeşil alan eklenmesine olanak bulunmayan mahallelerde, sokakların yeniden tasarlanarak mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin (su toplama sistemleri, ağaçlar vb.) eklenmesi sağlanabilir. Bu sistemlerin entegrasyonu, sokakların tasarımına ve işlevine uygun olmalıdır.

Halep Yolu Mahallesinde, yağmur bahçeleri sistemlerini sokak tasarımlarına dahil ederek ve ağaçları düzenli bir şekilde yeniden dağıtarak, konut sokaklarının yeniden tasarlanması mümkündür (Şekil 63). Ayrıca, Halep Yolu Mahallesi'nin, şehrin ana ekseninin (şehiri kuzeyden güneye kesen önerilen çevresel eksen) bir yanında yer alması, mahallenin mavi ve yeşil altyapıya kapsamlı erişim sağlar (Şekil 59-60) ve mahallenin çevresel sorunlarının çözümüne katkıda bulunabilir.



Şekil 63. Ara sokakların mevcut tasarımı ve önerilen gelecek durumu (Zanden 2017'den uyarlanmıştır)

Şehir Mahallesi özelinde ise öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- A. Mahallede bulunan tarihi binalar, örneğin kilise ve cami (Şekil 33), turizmi teşvik ederek mahallenin ekonomik değerine katkıda bulunabilecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle, tarihi binaların bulunduğu eksenlerde mavi ve yeşil altyapı sistemlerini entegre ederek mahallenin cazibesini artırmak, mahalleye gelen turist sayısını artıracaktır (Şekil 64,a.b). Ayrıca, bu akslar, mahalle sakinlerinin yürüyüş yapmak için kullandığı akslardır. Bu nedenle, bu akslar, yeşil unsurlar ve oturma yerleri eklenerek yeniden düzenlenebilir.

- B. Havayı ılıman hale getirmeye yardımcı olmak ve hava kalitesini iyileştirmek gibi sağladığı birçok çevresel faydaya ek olarak mahallede yaşayanların yaşadığı nem sorununu çözmek ve aynı zamanda rüzgarın yönünü kontrol etmeye yardımcı olmak için mahalle içinde rüzgar yönü eksenlerinde küçük yapraklı ağaçların, yeşil duvarların ve yeşil çatıların eklenmesi.
- C. Hava kalitesini iyileştirmeye yardımcı olmak için otomobiller için yoğun bir trafik merkezi olduğu için ticari merkeze yeşil unsurlar eklenmesi (Şekil 64,c.d).



Şekil 64. Kilise eksen ve ticari eksen için mevcut durum ve önerilen gelecek durumu. (Kaynak: b: Tollefson, C., ABD- d: HuffPost, Greening Our Streets).

Al-Baroudiya Mahallesiinde ise boş alanların yeşil alanlarla doldurulması, mahallenin genel atmosferini düzenlemeye yardımcı olacaktır. Mahallenin ana caddesi (Şekil 62,c.d) ve bazı ara sokaklarının mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin devreye sokulmasını sağlayacak şekilde yeniden tasarlanmasının yanı sıra (Şekil 63), Eski şehrin atmosferini korurken Arap evi tarzının mahalle ara sokakları üzerindeki etkisinin (Şekil 51,c.d) rolü de artırılabilir. Ayrıca yan yana çatılara ve dar, virajlı sokaklara sahip eski kent mahallelerinde (Al-Baroudiye Mahallesi ve Şehir Mahallesi gibi), yeşil çatılar ve duvarların düzenlenmesi ve entegrasyonu yoluyla yeşil unsur elde etmek için özel bir strateji izlenebilir.

Mavi ve yeşil altyapı açısından nispeten iyi veya ortalamanın üzerinde değerlendirilen mahallelerin güçlendirilmesi, onları ortaya çıkan küresel zorluklara karşı dayanıklı ve sürdürülebilir mahalleler haline getirecektir. Bu bağlamda, Al-Andalüs Mahallesi için su toplama sistemleriyle yeşil alanları güçlendirerek ve mavi unsur etkin bir şekilde dahil ederek, mavi ve yeşil altyapıdan tam anlamıyla faydalanmayı sağlamak mümkündür. Mahalle ana caddeleri (Şekil 50,a.b.c.d.g.h) ve ara sokakların (Şekil 63) mavi ve yeşil altyapı sistemlerini entegre etmek için yeniden tasarlanmasının yanı sıra, binalar arasında otopark olarak kullanılan büyük alanların yeşil avlulara dönüştürülmesi (Şekil 50,e.f) ve çevreleyen binaların yeşil çatılarıyla bu avlular arasında bir ilişki kurmak için mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin entegre edilmesi de mümkündür.



Şekil 65. Al-Andalus mahallesi'ndeki Al Bayad Yolu, ana caddeler, konutların avluları için mevcut durum ve önerilen gelecek durumu. (Kaynak: b: Odori Park, Sapporo, Japan - d: World Landscape Architecture - f: İle, U., Ziemelniece, A., 2019- h: Gem Sky World-Pavement World Ideas).

Ayrıca, mavi ve yeşil altyapı ağına eğitim tesislerinin dahil edilmesi, doğa ve suyla ilgili konularda vatandaşların bilinç düzeyini artırmaya yardımcı olacaktır. Böylece, sosyal etkileşimin artması, sağlığın ve refahın iyileşmesi ve eğitimin geliştirilmesi gibi potansiyel sosyal faydalar açısından toplumun tüm bireyleri için eşit muamele sağlanmış olmaktadır. Mahalleler ölçeğinde önerilen bu stratejilerin büyük ölçekte etkisini gösterebilmesi tüm şehri kapsayacak şekilde bir ağ oluşturulmasıyla mümkün olabilir.

Hama şehrinde mahallelerin en önemli sorunlarından biri temizlik, aydınlatma, oturma alanları, yürüyüş ve bisiklet yolu sağlama vb. hizmet sorunudur. Sadece Hama şehrinde değil, genel olarak Suriye'de sadece yağış suyunun %20'si etkin bir şekilde kullanılmakta, kalan % 80'lik miktar buharlaşma, sızıntı ve denizlere yüzeysel akış yoluyla kaybedilmektedir (Mahmoud ve Sayegh 2017- Aw-Hassan vd., 2014). Bu durum, 90 kilometrekarelik bir alana sahip olan ve yıllık ortalama yağış miktarı 584 milimetre olan Hama şehrinde, yıllık toplam 50 milyon metreküpün üzerindeki yağmur suyunun sadece 10 milyon metreküpünün değerlendirildiği anlamına gelmektedir. Şehirde yağmur suyunun toplanması için mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin etkin kullanılması durumunda, (yağış miktarının %80'inin kullanıldığı varsayıldığında), kullanılan yağmur suyu miktarı yılda 40 milyon metreküpe kadar çıkabilir. Sonuç olarak, mavi ve yeşil altyapının, artan küresel zorluklarla mücadelede ve kentsel ısı adaları, kuraklık ve aşırı hava olayları gibi olumsuz etkilerin azaltılmasında etkili bir çözüm olarak görülmesi gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşme eğiliminin artması ve kentsel nüfusun artmasıyla, 21. yüzyılda çevresel zorluklar büyük önem kazanmıştır. Doğal kaynakların plansız kullanımının artması ve çevresel altyapının bozulması nedeniyle dünya, kentsel çevrede köklü değişiklikler yaşamaktadır. Dünyada kentleşme sorununun artmasıyla, Mavi ve Yeşil Altyapı (MYA) sistemleri ortaya çıkan küresel zorluklarla mücadelede etkin bir potansiyele sahip olmuştur. Kentleşme süreci, arazi kullanımında önemli değişikliklere, yeşil alanların ve biyoçeşitliliğin kaybolmasına, gürültü kirliliği, ısı adası etkisi, insan refahı ile zihinsel ve fiziksel sağlığın azalması gibi birçok olumsuz etkiye yol açmıştır. Bu nedenle dikkatler ekosistemin sunduğu hizmetlerden yararlanmaya çevrilmiştir ve ekosistem hizmetlerinin sunulmasını sağlayan en önemli unsurlardan biri de MYA'dır., Özellikle mavi ve yeşil altyapının, çeşitli doğa deneyimleri, doğaya yakınlık ve rekreasyonel faaliyetler için fırsatlar sunarak ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını teşvik ederek kent sakinlerin yaşam kalitesini iyileştirdiği tespit edilmiştir (CBD COP 2010). Bu bağlamda, mavi ve yeşil altyapı, kentsel gelişme ile çevrenin korunması arasında denge sağlamak için hayati bir öneme sahip hale gelmiştir.

Bu çalışmada, Kentsel alanlarındaki mavi ve yeşil altyapının durumu değerlendirilmiş ve bu kapsamda Suriye Arap Cumhuriyeti'nde Hama şehri örnek olay olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamında mavi ve yeşil altyapı ile ilgili literatürler kapsamlı bir şekilde incelenmiş, MYA'nın işlevleri ve iklim değişikliği ile mücadeledeki rolü ortaya konulmuştur. Ayrıca Suriye genelinde ve özellikle Hama şehrinde, iklim değişikliğinin etkileri detaylı bir şekilde incelenmiş, iklimsel sorunlar ve çevresel olayların analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda Hama şehrinin kentsel ısı adaları, su sorunları, kuraklık ve bitki örtüsünün kaybı gibi bir dizi olumsuzluklarla içiçe olduğu ortaya konulmuştur

Bu nedenle, Hama şehri için genel çözümler önerilebilir. Bu çözümler, şehirde nehrin girişinden çıkışına kadar suyun geri dönüşümü projesi uygulamak ve Hama şehrine su kaynaklarının girişinden önce endüstriyel tesislerden kirli suyun toplandığı ve nehirde boşaltıldığı bir filtreleme ve arıtma istasyonunun kurulmasını içerir. Ayrıca, şehirde sorun yaratan kanalizasyon şebekelerinin değiştirilmesi veya rehabilite edilmesi projeleri uygulanabilir. Mavi ve yeşil altyapı özelliklerini ve sistemlerini bütünleştiren ve su geçirmez yüzeyler alanlarının azaltılmasına odaklanan çevresel koridorlar da oluşturulabilir.

Hama şehrindeki mavi ve yeşil altyapının mevcut durumu ve bileşenlerinin analizi de yapılmış, şehrin kentsel özellikleri incelenmiş ve mavi ve yeşil altyapıya dair sorunlar

belirlenmiştir. Bu analizlere dayanarak, Hama şehrinin mahalleleri dört modele ayrıldı ve her modelden bir mahalle çalışma için örnek olarak seçilmiştir. Bu bağlamda, Hama şehrinde seçilen mahallelerde mavi ve yeşil altyapıyı değerlendirmek için yazar tarafından bir matris oluşturulmuştur.

Oluşturulan matris kapsamında yapılan analize göre, Şehir Al-Baroudia ve Halep Yolu mahalleleri, ortaya çıkan küresel zorluklara karşı mavi ve yeşil altyapı açısından yetersiz olarak belirlenmiştir. Al-Andalüs Mahallesi ise, ortaya çıkan küresel zorluklara karşı mavi ve yeşil altyapı açısından ortalamanın üzerinde olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, mavi ve yeşil altyapıdan tam olarak faydalanmak için sürdürülebilir kalkınmayı içeren bir stratejinin benimsenmesi gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda, nispeten iyi değerlendirilen mahallelerde mavi ve yeşil altyapının güçlendirilmesi gerektiği ve yetersiz mahallelerin mavi ve yeşil altyapı sistemlerini entegre edecek şekilde yeniden tasarlanması gerektiği söylenebilir.

Mavi ve yeşil altyapı açısından yetersiz olarak değerlendirilen mahallelerin yeniden tasarlanması, bu mahallelerin ortaya çıkan küresel zorluklara karşı dayanıklı ve sürdürülebilir hale gelmelerini sağlayacaktır. Bu bağlamda, Halep Yolu Mahallesi ve Şehir Mahallesi gibi yeni yeşil alan eklenmesine olanak bulunmayan mahallelerde, sokakların yeniden tasarlanarak mavi ve yeşil altyapı sistemlerinin (su toplama sistemleri, ağaçlar vb.) eklenmesi sağlanabilir. Bu sistemlerin entegrasyonu, sokakların tasarımına ve işlevine uygun olmalıdır. Ayrıca yan yana çatılara ve dar, virajlı sokaklara sahip eski kent mahallelerinde (Al-Baroudiye Mahallesi ve Şehir Mahallesi gibi), yeşil çatılar ve duvarların düzenlenmesi ve entegrasyonu yoluyla yeşil unsur elde etmek için özel bir strateji izlenebilir. Mavi ve yeşil altyapı açısından nispeten iyi veya ortalamanın üzerinde değerlendirilen mahallelerin güçlendirilmesi, onları ortaya çıkan küresel zorluklara karşı dayanıklı ve sürdürülebilir mahalleler haline getirecektir. Bu bağlamda, Al-Andalüs Mahallesi için su toplama sistemleriyle yeşil alanları güçlendirerek ve mavi unsur etkin bir şekilde dahil ederek, mavi ve yeşil altyapıdan tam anlamıyla faydalanmayı sağlamak mümkündür. Mahalleler ölçeğinde önerilen bu stratejilerin büyük ölçekte etkisini gösterebilmesi tüm şehri kapsayacak şekilde bir ağ oluşturulmasıyla mümkün olabilir. Kentsel alanlarda mavi ve yeşil altyapının entegrasyonu ve güçlendirilmesi, şehirlerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı direncini artırmayı sağlar. Bu, nüfusun yaşam kalitesini tüm düzeylerde olumlu yönde etkileyecektir.

KAYNAKÇA

- AFP., 2016. Suriye'de su sıkıntısı tarımı tehdit etmektedir. <https://www.alaraby.co.uk/%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D9%88%D8%A7%D8%AC%D9%87-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%AC%D8%B2-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A6%D9%8A%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%AC%D8%B9-%D9%85%D9%86%D8%B3%D9%88%D8%A8-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%AF%D9%88%D8%AF-%D9%88%D8%A7%D9%86%D8%AE%D9%81%D8%A7%D8%B6-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%85%D8%B7%D8%A7%D8%B1> (17.09.2023)
- Ahern, J. (2007). Green infrastructure for cities: the spatial dimension. *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*, 267–283. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Green+infrastructur e+for+cities+:+Th e+spatial+dimension#0>, 09.06.2023.
- Ahmed. S., Meenar, M., and Alam A., 2019. Designing a Blue-Green Infrastructure (BGI) Network: Toward Water-Sensitive Urban Growth Planning in Dhaka, Bangladesh. *Land-MDPI*, 138 (8), 1-21.
- Andreucci, M., Russo, A., and Olszewska-Guizzo, A., 2019. Designing Urban Green Blue Infrastructure for Mental Health and Elderly Wellbeing .*Sustainability –MDPI*, 6425 (11), 1-9.
- Anderson, C.C., Renaud, F.G., 2021. A review of public acceptance of nature-based solutions: The ‘why’, ‘when’, and ‘how’ of success for disaster risk reduction measures. *Ambio*, 50, 1552–1573.
- Anonymous., 2016. Hama alimleri. https://ulamahama.com/?page_id=19#:~:text=%D9%88%D9%84%D9%85%20%D9%8A%D9%83%D9%86%20%D9%87%D9%86%D8%A7%D9%83%20%D8%A3%D9%8A%20%D9%85%D8%AE%D8%B7%D8%B7,%D9%88%D8%A3%D9%81%D8%A7%D9%85%D9%8A%D8%A9%20%D9%88%D8%AD%D9%84%D8%A8%20%D9%88%D9%85%D8%B5%D9%8A%D8%A7%D9%81%20%D9%88%D8%AD%D9%85%D8%B5%20%D9%88%D8%B3%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A9 . 10.06.2023.
- Anonymous., 2018. Hama'da iklim koşulları. Hikersbay. <https://hikersbay.com/climate-conditions/syria/hamah/alzrwf-almnakhyh-fy-hmah.html?lang=ar#weather-temperature-months> (10.06.2023)
- Anonymous., 2022a. İklim Değişikliği /Hama. Meteoblue. https://www.meteoblue.com/ar/climate-change/%d8%ad%d9%85%d8%a7%d8%a9_%d8%b3%d9%88%d8%b1%d9%8a%d8%a7_170017 (10.06.2023)
- Anonymous, 2022b. Hama kırsalında şeker fabrikasının işletilmesi “Asi Nehri”nde çevre felaketine neden oluyor. Ortadoğu gazetesi. (14.09.2023)
- Anonymous, 2023a. Hama'da İklim Ve Yıllık Hava Durumu. Hikersbay. <https://hikersbay.com/climate/syria/hamah?lang=ar#weatherphenomena> (10.06.2023)
- Anonymous, 2023b. Weather and Climate. <https://weatherandclimate.com/syria/hama> (10.06.2023)

- Anonymous, 2023c., Asi Nehri'nin kentteki su seviyesinin düşmesi nedeniyle Hama'daki su çarklarının hareketi durdu. North Press. <https://npasyria.com/154441/> (11.09.2023)
- Al-Abbas, F., 2018. Asi Nehri'ne su salma imkanı. Al-Fida gazetesi. <http://fedaa.alwehda.gov.sy/> (13.09.2023)
- Al-Abdullah., K. 2022. Hama'da Asi Nehri'nin kirlenmesi nedeniyle kolera yayılımına ilişkin uyarılar. North Press. <https://npasyria.com/123770/> (12.09.2023)
- Al-Abdullah., K. 2022. Hama'da Asi Nehri'nin kirlenmesi nedeniyle kolera yayılımına ilişkin uyarılar. North Press. <https://npasyria.com/123770/> (12.09.2023)
- Al-Beşir, A., 2021. Suriye'nin Hama kentinde içme suyunun adaletsiz dağıtımı. Yeni Arap. <https://www.alaraby.co.uk/society/%D8%AA%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%B9-%D8%BA%D9%8A%D8%B1-%D8%B9%D8%A7%D8%AF%D9%84-%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%A7%D9%87-%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%B1%D8%A8-%D9%81%D9%8A-%D8%AD%D9%85%D8%A7%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A9> (13.09.2023)
- Alfael, A., 2021. Asi Nehri'ndeki kirliliğin giderilmesi. Şam Times. <https://n.chamtimes.com/archives/427777> (12.09.2023)
- Alfael, A., 2022. Assi Hama kirlendi ve mahsulleriyle ilgili uyarılar var. Athar Press. <https://www.athrpress.com/%D8%B9%D8%A7%D8%B5%D9%8A-%D8%AD%D9%85%D8%A7%D8%A9-%D9%85%D9%84%D9%88%D8%AB-%D9%88%D8%AA%D8%AD%D8%B0%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D9%85%D9%86-%D9%85%D8%B2%D8%B1%D9%88%D8%B9%D8%A7%D8%AA%D9%87-%D9%85%D8%AE/%D8%A3%D8%AB%D8%B1-%D9%85%D8%AD%D9%84%D9%8A/> (11.09.2022)
- Al-fatama, A., Sabuh, H., Cafer, R., 2022. Hama Sulama Valiliği'ndeki Asi Nehri'nin su kalitesinin Kanada Su Kalitesi Endeksi kullanılarak belirlenmesi. 5 (11),1-24.
- Al-Halid, C., 2022. Hama halkı kanalizasyondan ve Asi Nehri'nin hoş olmayan kokularından şikayetçi. Suriyeli gazetesi. <https://alsori.net/?p=14847> (14.09.2023)
- Al-Tawashi, A., 2019. Hama şehrinin nüfusu ve kentsel gelişimi. National Geographic Hama
- Al-Mustafa, M., 2008. Asi Nehri'ndeki ciddi su kıtlığı nedeniyle mahsullere ve balıkçılığa ciddi zararlar verildi. Zaman Alwsl. <https://www.zamanalwsl.net/news/article/6859/> (11.09.2023)
- American Society of Landscape Architects (ASLA), American Rivers (AR), The Water Environment Federation (WEF), and Econorthwest, 2012. Banking on Green: A Look at How Green Infrastructure Can Save Municipalities Money and Provide Economic Benefits Community-Wide. https://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/Government_Affairs/Federal_Government_Affairs/BankingonGreenHighRes.pdf.
- Arap Ansiklopedisi., 1999. Asi Nehri. 12 (749)
- Arap turizmi, 2010., Asi Havzası. <https://www.startimes.com/f.aspx?t=23757349> (20.09.2023).
- Aw-Hassan, A., Rida, F., Telleria, R., and Bruggeman, A., 2014. 'The impact of food and agricultural policies on groundwater use in Syria'. Journal of Hydrology. 513, 204-215.
- Bahah, M., 2023. Suriye yasaları "Asi Nehrini" itaatsizliğe zorluyor... Kirlilik, balık ölümleri ve diğer trajediler. Çevre ve iklim, Biz ve çevre. <https://raseef22.net/article/1091416-%D9%82%D9%88%D8%A7%D9%86%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D9%8A%D9%86-%D8%AA%D8%AC%D8%>

A8%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D8%B5%D9%8A-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B5%D9%8A%D8%A7%D9%86-%D8%AA%D9%84%D9%88%D8%AB-%D9%88%D9%86%D9%81%D9%88%D9%82-%D8%A3%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%83-%D9%88%D9%85%D8%A2%D8%B3-%D8%A3%D8%AE%D8%B1%D9%89 (20.09.2023)

Benedict, M.A., McMahon E.T., 2002. Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century. *Renewable Resources Journal*. 10.06.2023.

BfN (Federal Agency for Nature Conservation), 2017. Urban Green Infrastructure, A Foundation of Attractive and Sustainable Cities. Pointers for municipal practice. Berlin

Borough Hounslow's Green and Blue Infrastructure Strategy. 2021. Executive summary. London.

Boumjoot, H., 2022. Doğu Akdeniz ve Orta Doğu ülkelerinde yüksek sıcaklıklar. <https://www.aljazeera.net/science/2022/9/29/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%A1-%D9%8A%D8%AA%D9%88%D9%82%D8%B9%D9%88%D9%86-%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D9%81%D8%A7%D8%B9-%D8%AF%D8%B1%D8%AC%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D8%A9-5> (19.07.2023)

Brears, R. C. 2018a. From traditional grey infrastructure to blue-green infrastructure. In *Blue and Green Cities*, Palgrave Macmillan, London, pp 1-41.

Brears, R.C., 2018b. Blue-Green Infrastructure In Managing Urban Water Resources. In: *Blue and Green Cities*. Palgrave Macmillan, London, 43-61

Brown, K. Mijic, A., 2019. Integrating Green And Blue Spaces Into Our Cities: Making It Happen. Imperial College London Grantham Institute Paper No 30, London.

Carter, T., Fowler, L., 2008. Establishing Green Roof Infrastructure Through Environmental Policy Instruments. *Environmental Management*, 42, 151–164.

Chen, W., Wang, W., Huang, G., Wang, Z., Lai, C., Yang, Z., 2021. The capacity of grey infrastructure in urban flood management: A comprehensive analysis of grey infrastructure and the green-grey approach. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* , 102045(54),.

Christo, W., 2020. Yolsuzluk, yıkım ve ardından savaşla: Suriye yeşil elbisesini kaybediyor. Syria direct. <https://syriadirect.org/%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B3%D8%A7%D8%AF-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D8%B7%D9%8A%D8%A8-%D8%AB%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A8-%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A7-%D8%AA%D8%AE%D8%B3%D8%B1-%D8%AB/?lang=ar> (20.09.2023)

City of Chicago. 2014. City of Chicago green stormwater infrastructure strategy. Web sayfası: <https://www.cityofchicago.org/content/dam/city/progs/env/ChicagoGreenStormwaterInfrastructureStrategy.pdf> (15.2.2023).

CNT, 2010. The Value of Green Infrastructure: A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits. Available: http://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT_Value-of-GreenInfrastructure.pdf.

C.O'Donnell, E., R.Netusil, N., K.S.Chan, F., J.Dolman, N., N.Gosling, S., 2021. International Perceptions of Urban Blue-Green Infrastructure: A Comparison across Four Cities. *Water- MDPI*. 544 (13), 1-20.

Cohen, B. (2006). Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability. *Technology in Society*, 28(1–2), 63–80. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.10.005>

- Crujisen, a. C., 2015. Design Opportunities For Flash Flood Reduction By Improving The Quality Of The Living Environment: A Hoboken City Case Study Of Environmental Driven Urban Water Management. (Web sayfası: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Af433a5ce-8249-4976-a43f-a741b4ce2bf9>) (Erişim tarihi: Eylül 2020).
- Datasea. 2022. 2022 Yılında Hama Şehri'nin nüfusu. Datasea, <https://datasea.xyz/%D9%83%D9%85-%D8%B9%D8%AF%D8%AF-%D8%B3%D9%83%D8%A7%D9%86-%D8%AD%D9%85%D8%A7%D8%A9-2022%D8%9F/> (15.6.2023)
- Demircan, N., Aksu, A., Kuzulugil, A., 2020. Mavi-Yeşil Altyapı Kapsamında Erzurum Kent Merkezinin Değerlendirilmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 22(2), 409-421. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., Faehnle, M., 2014. Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. Journal of Environmental Management, 146, 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.09.06.2023>.
- Depietri, Y., McPhearson, T., 2017. Integrating the grey, green, and blue in cities: Nature-based solutions for climate change adaptation and risk reduction. In Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas; Springer: Cham, Switzerland. (91–109).
- De Silva, A., Amaratunga, D., Haigh, R., 2022. Green and Blue Infrastructure as Nature-Based Better Preparedness Solutions for Disaster Risk Reduction: Key Policy Aspects. Sustainability. 16155, 14(23).
- Driscoll, C. T., Eger, C. G., Chandler, D. G., Davidson, C. I., Roodsari, B. K., Flynn, C. D., Lambert, K. F., Bettez, N. D. & Groffman, P. M. 2015. Green infrastructure: lessons from science and practice. (Web sayfası: https://www.researchgate.net/publication/280567737_Green_Infrastructure_Lessons_from_Science_and_Practice) (15.02.2023).
- Dunn, A. D. (2010). Siting Green Infrastructure: Legal and Policy Solutions to Alleviate Urban Poverty and Promote Healthy Communities. Boston College Environmental Affairs Law Review, 37.
- Dunn, A. D., (2010). Sitting green infrastructure: legal and policy solutions to alleviate urban poverty and promote healthy communities. Boston College Environmental Affairs Law Review, 41, 41–66. <https://doi.org/10.3402/ijch.v72i0.21162>
- Dushkova, D., Ignatieva, M., Hughes, M., Konstantinova, A., Vasenev, V., and Dovletyarova, E., 2021. Human Dimensions of Urban Blue and Green Infrastructure during a Pandemic. Case Study of Moscow (Russia) and Perth (Australia). 4148 (13), 1-24.
- ECOTEC, 2008. The economic benefits of Green Infrastructure: The public and business case for investing in Green Infrastructure and a review of the underpinning evidence.
- Energising Belfast: Belfast Green and Blue Infrastructure Plan 2020. Belfast Council City. Belfast
- European Commission, 2013. European Union Strategy on Green Infrastructure: Enhancing Europe's Natural Capital, EuropeanCommission - COM (2013) 249 final <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249>.
- European Commission, 2017. Urban GreenInfrastructure: Connecting People and Nature forSustainableCities. GreenSurge Project. Seventh Framework Programme, Freising / Munich: Ask4media

- Evlerim, 2023. Yeşil duvar...doğal, çevre dostu bir tasarım. <https://www.bayut.com/mybayut/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%AE%D8%B6%D8%B1%D8%A7%D8%A1-%D8%AA%D8%B5%D9%85%D9%8A%D9%85-%D8%AC%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%8A-%D8%AE%D9%84%D8%A7%D8%A8/> (10.02.2023)
- FAO Aquastat Reports, 2009. Transboundary River Basin Overview – Asi-Orontes. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy.
- Fares, I., 2009. Levant ve Kuzey Afrika bölgesinde iklim değişikliği, su kaynakları ve politika oluşturma süreci: Suriye örneği. Issam Fares Institute For Public Policy And International Affairs-Beyrut Amerikan Üniversitesi. https://scholarworks.aub.edu.lb/bitstream/handle/10938/21168/ifi_cc_commissioned_paper_summary_syria_ar.pdf?sequence=1&isAllowed=y (30.8.2023).
- Foster, J., Lowe, A., Winkelman, S., 2011. The value of green infrastructure for urban climate adaptation. Center for Clean Air Policy, 750.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J.-L., Mikkelsen, P. S., Rivard, G., Uhl, M., Dagenais, D., ve Viklander, M.. 2015. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. Urban Water Journal, 12(7), 525– 542.
- Flynn, K. M., Traver, R.G., 2013. Green Infrastructure Life Cycle Assessment: A Bio-Infiltration Case Study. Ecological Engineering, 55, 9–22.
- Fryd, O., Dam, T., & Jensen, M. B. (2012). A planning framework for sustainable urban drainage systems. Water Policy, 14(5), 865–886. <https://doi.org/10.2166/wp.2012.025>
- Gehrels, H., vd., 2016. Designing green and blue infrastructure to support healthy urban living, Utrecht.
- Ghofrani, Z., Sposito, V., Faggian, R., 2017. A comprehensive review of blue-green infrastructure concepts. International Journal of Environment and Sustainability. 6(1), 15-36.
- Gillasiaaug, D., 2021. Sponge City Concepts Could Be The Answer to China's Impending Water Crisis. <https://earth.org/sponge-cities-could-be-the-answer-to-impending-water-crisis-in-china/> (12.09.2023)
- Gizela Perét, G., 2017. Blue and Green Infrastructure as Flood Mitigation Strategy for Wrocław, Poland A Geodesign Planning Pilot Project. Y.Lisans Tezi, University of Hamburg, Hamburg.
- Hama Şehri Belediyesi, Hama Merkez İstatistik Bürosu, Hama şehirde Bahçeler ve Su Çarkları Müdürlüğü, Hama şehirde Teknik Hizmetler Müdürlüğü, Hama şehirde hizmet ve bakım müdürlüğü, Hama şehirde Su Kaynakları Müdürlüğü.
- Hama Üniversitesi., 2017. Hama Hakkında. <https://hama-univ.edu.sy/conf/eng/%D8%B9%D9%86-%D8%AD%D9%85%D8%A7%D8%A9/> (10.06.2023)
- Hama Üniversitesi Dergisi., 2019. vol.2, No.11, (99 – 115 (.
- Hac Asad, A., 2021. Güvenlik ve barışa yönelik fırsatlar ve zorluklar Çalışma alanı: Asi Havzası. Al-Şarq Stratejik Araştırma.
- Hamel, P., Tan, L., 2021. Blue–Green Infrastructure for Flood and Water Quality Management in Southeast Asia: Evidence and Knowledge Gaps. Environmental Management, 69, 699-718.

- Hasan, H., 2023. Şam kırsalında ve Hama “içme suyu” krizi öne çıkıyor. Golan Times. <https://www.golantimes.com/news/125829> (11.09.2023)
- Hourani, N., Turku, Y., Ali, M., 2017. Asi Nehri kurudukça Hama'nın su çarkları hareketsiz ve sessiz kalıyor. Syria direct. <https://syriadirect.org/%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D8%B1-%D8%AD%D9%85%D8%A7%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%B3%D9%83%D9%88%D9%86-%D9%88%D8%B5%D9%85%D8%AA-%D9%85%D8%B9-%D8%AC%D9%81%D8%A7%D9%81-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D8%B5%D9%8A/?lang=ar> (12.09.2023)
- Ile, U., Ziemelniece, A., 2019. Green-blue Infrastructure in Multi-storey Residential Area. Latvia University of Life Sciences and Technologies, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 603. Latvia.
- İsmail, N., 2023. İklim değişikliği Suriye'deki hava koşullarını etkiledi mi?. https://www.rozana.fm/ar/reports/2023/04/15/%D9%87%D9%84-%D8%A3%D8%AB%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE%D9%8A-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%A3%D8%AD%D9%88%D8%A7%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D9%82%D8%B3-%D9%81%D9%8A-%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A7#google_vignette (14.06.2023)
- Jain, s., 2019. The ‘Cool Towns’ Project: Using Green/Blue Infrastructure to Reduce Heat Stress in Public Open Spaces. Institute of Ecology and Environmental Management, University of Greenwich. Issue (109).
- Kazmierczak, A., Carter, J., 2010. Adaptation to Climate Change Using Green and Blue Infrastructure. A database of Case Studies. https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/64906/1/Database_Final_no_hyperlinks.pdf (11.09.2023).
- Landscape Institute, 2013. Green infrastructure: an integrated approach to land use. (Web sayfası: https://www.landscapeinstitute.org/wp-content/uploads/2016/03/Green-Infrastructure_an-integratedapproach-to-landuse.Pdf) (12.02.2023).
- Maden, T., 2017. Asi Nehri ve Türkiye-Suriye Dostluk Barajı.Fanack Water. <https://water.fanack.com/ar/publications/asi-river-turkey-syria-friendship-dam/> (20.09.2023).
- Madureira, H., Andresen, T., & Monteiro, A. (2011). Green structure and planning evolution in Porto. Urban Forestry and Urban Greening, 10(2), 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.09.06.2023>.
- Mahmoud, DH., Sayegh, C., 2017. Syrian Water Situation – Analytical Study and Future Prospects. Baath University, Homs.
- Maidstone Green and Blue Infrastructure Strategy. 2016. Maidstone Borough Council. Maidstone .
- Matthews, T., Lo, A. Y., ve Byrne, J. A., 2015. Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. Landscape and Urban Planning, 138, 155–163.
- Mehmood Shah, A., Liu, G., Meng, F., Yang, Q., Xue,J., Dumontet,S., Passaro, R., and Casazza, M., 2021. A Review of Urban Green and Blue Infrastructure from the Perspective of Food-Energy-Water Nexus. Energies, 4583 (14), 1-24.

- Mekonnen, M. M., Hoekstra, A. Y., 2011. The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops And Derived Crop Products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15, 1577–1600.
- Mell, I., Allin, S., Reimer, M., Wilker, J., 2017. Strategic Green Infrastructure Planning In Germany And The Uk: A Transnational Evaluation Of The Evolution Of Urban Greening Policy And Practice. *International Planning Studies*. 22, 333–349.
- Muhammed, E., 2021. Yeşil çatılar: çeşitleri, avantajları, dezavantajları ve yapım yöntemi. *Binanız*, <https://boniankom.com/green-roof/> (10.2.2023)
- Naasan, A., 2019. Al-Ghab ve Al-Roj ovalarındaki barajların kuruması, çiftçileri bazı mahsullerden uzak durmaya zorluyor. *hibrpress*. <https://hibrpress.com/%D8%AC%D9%81%D8%A7%D9%81-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%AF%D9%88%D8%AF-%D9%81%D9%8A-%D8%B3%D9%87%D9%84%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%A7%D8%A8-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%88%D8%AC-%D9%8A%D9%8F%D8%AC%D8%A8%D8%B1/> . (11.09.2023)
- Nahyan, H., 2017. Planning Green-Blue Infrastructure for Urban Climate Adaptation: A Study Related to Urban Flooding Issues in Dhaka. Y.Lisans Tezi, Wageningen University. the Netherlands.
- Natural Infrastructure Solutions, 2019. Blue-Green Infrastructure For Climate Change Adaptation: Combining Nature And Semi-Natural Structures For Water Management An Risk Reduction In The Peruvian Basins. *Wetlands International*. <https://www.wetlands.org/blog/blue-green-infrastructure-climate-change-adaptation-combining-nature-semi-natural-structures-water-management-risk-reduction-peruvian-basins/> (11.09.2023).
- Oguns, J., 2019. The Environmental, Social, and Economic Benefits of Blue Green Infrastructure in an Urbanized Area. Y.Lisans Tezi, Davis College of Agriculture. Natural Resources and Design, West Virginia.
- Orto, n., 2023. Suriye'de Su Krizi: İklim Değişikliği ile Jeopolitik Çıkarlar Arasındaki Kesişmenin Değerlendirilmesi. *fanack Water*. <https://water.fanack.com/ar/publications/syrias-water-crisis-assessing-the-intersection-of-climate-change-and-geopolitical-interests/> (28.08.2023)
- Öztaş Karlı, R., Artar, M., 2021. Kentsel Su Yönetiminde Araç Olarak Su Ayak İzi Ve Mavi-Yeşil Altyapı. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg*, 58 (1) ,145-162.
- Pankhurst, H., 2010. Green Infrastructure: Mainstreaming the Concept e Understanding and Applying the Principles of Green Infrastructure in South Worcestershire. <http://www.publications.naturalengland.org.uk/file/275811>. 10.06.2023.
- Pötz, H., Bleuze, P., Sjaauw En Wa, A. Ve Baar, T. V., 2012. Groenblauwe Netwerken Voor Duurzame En Dynamische Steden Urban Green-Blue Grids For Sustainable And Dynamic Cities. Delft: Coop For Life. (Web sayfası: <https://library.wur.nl/WebQuery/hydrotheek/1993795>) (Erişim tarihi: Temmuz 2023).
- Parlak, E., Atik, M., 2020. Dünyadan ve Ülkemizden Mavi–Yeşil Altyapı Uygulamaları. *Peyzaj- Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 2/2 (2020), 86-100.
- Pataki, D. E., Carreiro, M. M., Cherrier, J., Grulke, N. E., Jennings, V., Pincetl, S., Pouyat, R. V., Whitlow, T. H., Zipperer, W. C. (2011). Coupling Biogeochemical Cycles in Urban Environments: Ecosystem Services, Green Solutions, and Misconceptions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 27– 36

- Pauleit, S., 2019. Urban Green Infrastructure For Better Living Adapting Cities& Planning Practice. Türkiye Peyzajları 3. Uluslararası Konferansı Yeşil Altyapı Bildiriler Kitabı. Akdeniz Üniversitesi. Antalya. Sayfa: 27-35.
- Rain City Strategy, 2019. A Green Rainwater Infrastructure And Rainwater Management Initiative City of Vancouver.
- Ruckelshaus, M.H., Guannel, G., Arkema, K., Verutes, G., Griffin, R., Guerry, A., Silver, J., Faries, J., Brenner, J., Rosenthal, A., 2016. Evaluating the Benefits of Green Infrastructure for Coastal Areas: Location, Location, Location. Coast. Manag. 44, 504–516.
- Ryerson University, 2005. Report on the Environmental Benefits and Costs of Green Roof Technology for the City of Toronto. <http://www.toronto.ca/greenroofs/pdf/13.06.2023>.
- Sangalli, P., Fernandes, J.P., Tardío, G., 2021. Soil and Water Bioengineering As Natural-Based Solutions. In Urban Services to Ecosystems; Springer: Cham, Switzerland, 317–332.
- Scheumann, W., Sagsen, I., Tereci, E., 2011. Orontes River Basin: Downstream Challenges and Prospects for Cooperation. 301-311
- Slatmo, E., Nilsson, K., Turunen, E., 2019. Implementing Green Infrastructure in Spatial Planning in Europe. Landscape. 8(4).
- Steiner, F., 2008 The Living Landscape An Ecological Approach to Landscape Planning. Second Editions. Island Press. Washington.
- Stephenson, 2013. SUDS, WSUD, And Blue-green Infrastructure: Whats the Difference <https://www.susdrain.org/community/blog/suds-wsud-and-bluegreen-infrastructure-whats-the-difference/?zbrandid=4701&zidType=CH&zid=19467303&zsubscriberId=1041061880&zbdom=http://ciria-susdrain.informz.net>. 09.06.2023.
- Suriye su dosyası, 2019. Suriye'de su altyapısı. <https://water.fanack.com/ar/syria/water-infrastructure/> (10.9.2023)
- Suriye Yerel Yönetim ve Çevre Bakanlığı., 2022. Suriye Yetmiş Yılın En Kötü Kuraklığını Yaşıyor. <https://www.syria.tv/%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A7-%D8%AA%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%91%D8%B6-%D9%84%D8%A3%D8%B3%D9%88%D8%A3-%D9%85%D9%88%D8%AC%D8%A9-%D8%AC%D9%81%D8%A7%D9%81-%D9%85%D9%86%D8%B0-%D8%B3%D8%A8%D8%B9%D9%8A%D9%86-%D8%B9%D8%A7%D9%85%D8%A7%D9%8B> (12.09.2023)
- Syrianoor, 2012. Asi Nehri. <https://syrianoor.net/article/23#> (18.09.2023)
- Şahin, K., 2022. Suriye: Hayatta kalan son kişi var mı?. <https://assafirarabi.com/ar/47637/2022/09/22/%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A7-%D9%87%D9%84-%D9%85%D9%86-%D9%86%D8%A7%D8%AC%D9%8D-%D8%A3%D8%AE%D9%8A%D8%B1%D8%9F/> (10.09.2023).
- The Greater Manchester Spatial Framework. 2018.The Natural Environment ,Priority Green and Blue Infrastructure. Manchester
- Thiele, T., Alleng, G., Biermann, A., Corwin, E., Crooks,S., Fieldhouse, P., Herr, D., Matthews, N., Roth, N., Shrivastava, A., Unger, M., and Zeitlberger, J., 2020. Blue Infrastructure Finance: A new approach, integrating Nature-based Solutions for coastal resilience. A concept report commissioned by IUCN's Global Marine and Polar Programme.

- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J., ve James, P., 2007. Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and urban planning*, 81(3), 167-178.
- Uluslararası Kızılhaç Komitesi ve Norveç Kızılhaçı, 2023. Suriye de bunların arasında... Çevresel bozulmaya ve iklim değişikliğine tanık olan üç Arap ülkesi. Uyum sürecini başarılı kılmak. <https://www.syria.tv/%D8%B3%D9%88%D8%B1%D9%8A%D8%A7-%D8%A8%D9%8A%D9%86%D9%87%D8%A7-%D8%AB%D9%84%D8%A7%D8%AB-%D8%AF%D9%88%D9%84-%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D8%B4%D9%87%D8%AF-%D8%AA%D8%AF%D9%87%D9%88%D8%B1%D8%A7%D9%8B-%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D9%8A%D8%A7%D9%8B-%D9%88%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D8%B1%D8%A7%D9%8B-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%AE> (18.09.2023).
- United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2007. Reducing stormwater costs through low impact development (LID) strategies and practices. Report No. EPA 841-F-07-006. Washington, D.C. (Web sayfası: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/2008_01_02_nps_lid_costs07uments_reducingstormwatercosts-2.pdf (15.02.2023)).
- United States Environmental Protection Agency (EPA), 2013. Stormwater to Street Trees. Engineering Urban Forests for Stormwater Management. 1-34.
- Velasco, E., Roth, M., 2010. Cities as net sources of CO₂: Review of atmospheric CO₂ exchange in urban environments measured by eddy covariance technique. *Geography Compass*, 4(9), 1238–1259.
- Zanden, H., 2017. The lost and hidden water of São Paulo: The strategic value of landscape-based green-blue infrastructure. Y.Lisans Tezi, Delft University of Technology, Faculty of Architecture. Netherlands
- Weber, N., Haase, D., Franck, U., 2014. Assessing modelled outdoor traffic-induced noise and air pollution around urban structures using the concept of landscape metrics. *Landscape and Urban Planning*. 125: 105–116.
- WFN, 2020a. What is a water footprint? <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/> (Erişim tarihi: Ekim 2020).
- WFN, 2020b. Water-footprint-assessment. (Web sayfası: <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/water-footprintassessment/> (17.02.2023)).
- Wise, S. 2008. Green infrastructure rising. *Planning*, 74(8), 14-19.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Mohammad ALLAZEKANI
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	
Lisans:	
Yüksek lisans:	
Doktora:	
Yabancı Dil Bilgisi	
Arapça:	
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	