
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ANKARA METROPOLİTEN ALANINDA KENTSEL VE KIRSAL SU TÜKETİM DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Münire ARSLANOĞLU SEZGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Münire ARSLANOĞLU SEZGİN

29/01/2024

ANKARA METROPOLİTEN ALANINDA KENTSEL VE KIRSAL SU TÜKETİM DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Münire ARSLANOĞLU SEZGİN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2024

ÖZET

İnsan yaşamının devamlılığı için hayati bir öneme sahip olan su, gün geçtikçe artan kirlilik, su kaynaklarının homojen dağılmaması ve iklim değişikliğinin neden olduğu kuraklık tehdidiyle karşı karşıya kalmaktadır. Falkenmark göstergesine göre su varlıklarına göre sınıflandırılan çalışmada Türkiye'nin günümüzde su stresi çeken bir ülke olduğu ve 2040 yılında nüfusun 100 milyona ulaşması durumunda mevcut su kaynakları ile su fakiri bir ülke olacağı öngörülmektedir. Bu çerçevede, ülkemiz için sınırlı bir kaynak durumundaki suyun tüketimi boyutunun ele alınması ve planlama ile ilişkisinin kurulması büyük önem taşımaktadır. Tez çalışmasında, Ankara metropoliten alanı içindeki kentsel ve kırsal bölgelerde su tüketim davranışlarının hangi sosyo-ekonomik değişkenler ve planlama bileşenleriyle (yoğunluk ve yapılaşma türü), etkileşimli olarak değiştiği ele alınmaktadır. Bu amaca yönelik olarak ASKİ'nin 2022 evsel su tüketimi değerleri üzerinden mekânsal bir okuma yapılmıştır. Bu veriler korelasyon ve doğrusal regresyon istatistiki analizleriyle değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, sosyo-ekonomik gelişmişlik ile su tüketimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve kırsal alanlarda yaz aylarında su tüketiminin büyük oranda arttığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar sosyo-ekonomik değişkenlerin yanı sıra yoğunluk ve yapılaşma türüne ilişkin planlama kararlarının su tüketim davranışları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla kent su yönetimi ve planlama süreçleri birlikte ele alınmalıdır.

Bilim Kodu	:	80208
Anahtar Kelimeler	:	Kırsal ve kentsel su tüketimi, sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi, nüfus yoğunluğu, plan kararları, Ankara
Sayfa Adedi	:	120
Danışman	:	Prof. Dr. Fatma ERDOĞANARAS

EVALUATION OF URBAN AND RURAL WATER CONSUMPTION BEHAVIORS IN ANKARA METROPOLITAN AREA

(M. Sc. Thesis)

Münire ARSLANOĞLU SEZGİN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2024

ABSTRACT

Water, which is crucial for the continuity of human life, is facing threats due to increasing pollution, uneven distribution of water resources, and the drought risk caused by climate change. According to the Falkenmark indicator, a study classifying water availability, it is predicted that Turkey is currently a country experiencing water stress, and if the population reaches 100 million by 2040, the country will become water-poor with existing water resources. In this context, addressing the dimension of water consumption in our country, which has limited water resources, and establishing its relationship with planning is of great importance. This thesis examines how socio-economic variables and planning components (density and type of construction) interactively influence water consumption behaviors in urban and rural areas within the Ankara Metropolitan Area. For this purpose, a spatial analysis was conducted based on ASKİ's 2022 household water consumption values. These data were evaluated through correlation and linear regression statistical analyses. The results of the study indicate a positive relationship between socio-economic development and water consumption, as well as a significant increase in water consumption in rural areas during the summer months. These findings demonstrate that planning decisions related to density and type of construction, in addition to socio-economic variables, have an impact on water consumption behaviors. Therefore, urban water management and planning processes should be considered together.

Science Code : 80208

Key Words : Rural and urban water consumption, socio-economic development level, population density, planning decisions, Ankara

Page Number : 120

Supervisor : Prof. Dr. Fatma ERDOĞANARAS

TEŞEKKÜR

Senelerdir keyifle ve heyecanla eğitim gördüğüm üniversitemi temsilen büyük bir emek ve özveri ile yürüttüğüm yüksek lisans tezimi tamamlamanın gururunu yaşıyorum. Bu süreçte bana yol gösteren ve her zaman destek olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Fatma ERDOĞANARAS'a ve süreçte önerilerini ve desteklerini benden esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nilgün GÖRER TAMER'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalıştığım kurum olan ASKİ Genel Müdürlüğünden sürecin başından itibaren her türlü yardımı ve desteği bana sundukları için sayın Genel Müdür Yardımcısı Muhammed ERCAN ve Planlama Şube Müdürü sayın Ahmet ALADAĞ ile değerli mesai arkadaşlarım Fatma ÖNALAN, Şevval ÖZTÜRK YAMAN, Ceren KUTLU, Merve ÜZÜMCÜ ve adını anmadığım ancak bu süreçte yanımda olan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Eğitimimin her aşamasında bana yol gösteren ve destek olan canım ailem, babam Ahmet ARSLANOĞLU, annem İlhamiye ARSLANOĞLU ve kardeşim Hatice ARSLANOĞLU'na çok ama çok teşekkür ederim. Bu yolculukta hayatıma dahil olan ve desteklerini, dualarını esirgemeyen eşimin ailesine, babam Mustafa SEZGİN, annem Sibel SEZGİN ve Burcu SEZGİN'e teşekkür ederim.

Son olarak, yüksek lisans yaptığım sırada tanışıp evlendiğim ve iyi ki dediğim canım eşim Burak SEZGİN'e hep yanımda olduğu ve çalışmalarım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemediği için sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmam esnasında adını anmadığım ancak her türlü imkânı bana sunan meslektaşlarım, mesai arkadaşlarım, değerli hocalarım ve kurumların önemli temsil ve yöneticilerine saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ x

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xiii

HARİTALARIN LİSTESİ xiv

SİMGELER VE KISALTMALAR xvi

1. GİRİŞ 1

2. SU PROBLEMİ, NEDENLERİ VE SU TÜKETİMİ 7

2.1. Hızlı Kentleşme ve Kentsel Yayılma 7

2.2. Su Kaynaklarının Homojen Dağılmaması ve Kirlenmesi 9

2.3. İklim Değişikliği ve Kuraklık 12

2.4. Sağlık Krizleri (Pandemiler) 13

2.5. Su Talebinin Yönetim Politikaları 14

3. SU TÜKETİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER 18

3.1. Sosyo-Ekonomik Değişkenler ve Su Tüketimi 19

3.1.1. Kentsel-kırsal yapı 19

3.1.2. Sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi 20

3.1.3. Gelir düzeyi 21

3.1.4. Yaş 22

3.1.5. Hanehalkı büyüklüğü 22

3.1.6. Eğitim düzeyi 23

Sayfa

3.1.7. Suyun fiyatı 23

3.2. Yoğunluk, Yapılaşma Türü (Çok katlı-az katlı müstakil ev) ve Su Tüketimi..... 24

3.3. Meteorolojik Değişkenler ve Su Tüketimi 25

4. ÇALIŞMA YÖNTEMİ..... 27

4.1. Çalışma Alanı 33

4.2. Ankara Kenti Kırsal, Yarı Kırsal-Yarı Kentsel, Metropol İlçeleri ve Yoğunlukları 35

4.3. Ankara'da İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Durumu 42

4.4. Ankara İli Su Kaynakları 47

4.5. Analiz Yöntemleri 53

4.5.1.Yoğunluk dağılım ve arazi kullanım analizleri 54

4.5.2. Korelasyon analizi 55

4.5.3. Regresyon analizi 56

5. ALAN ÇALIŞMASI: ANKARA'DA KENTSEL VE KIRSAL ALANLARDA SU TÜKETİM DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ..... 59

5.1. Ankara Metropoliten Alanındaki İlçelerin Su Tüketimi 59

5.1.1. Kentsel su tüketimi 59

5.1.2. Evsel su tüketimi 61

5.1.3. Evsel su tüketiminin kentsel su tüketimi içindeki payı 64

5.1.4. Ankara metropol ilçelerde, yarı kırsal-yarı kentsel ilçelerde ve kırsal ilçelerde su tüketimi 66

5.1.5. Ankara metropoliten alan ilçe bazlı yaz ve kış ayları su tüketim verileri. 69

5.2. Ankara Metropoliten Alanı Mahalle Bazlı Evsel Su Tüketimi 73

5.3. Ankara Metropoliten Alanındaki İlçelerin Su Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi 76

5.3.1. Sosyo-ekonomik değişkenlerin değerlendirilmesi 76

Sayfa

5.3.2. Planlama ve mekânsal yapı bileşenlerinin değerlendirilmesi 83

6. SONUÇ 101

KAYNAKLAR 109

EKLER 119

ÖZGEÇMİŞ 120

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Falkenmark Göstergesi ve Su Stresi Sınıflandırması 9

Çizelge 2.2. Falkenmark Göstergesi ile Ankara'daki Havzaların Durumu, 2015 10

Çizelge 4.1. Scopus Veritabanı Literatür Taraması 27

Çizelge 4.2. Su ve Kent Kavramı Çerçevesinde Literatürde Yer Alan Başlıca Çalışmalar 28

Çizelge 4.3. Su Tüketimini Etkileyen Faktörlerle İlgili Son Yıllarda Yapılan Çalışmalar 29

Çizelge 4.4. Ankara Metropoliten Alan ve İlçelerin 2022 Nüfusu 35

Çizelge 4.5. Ankara Metropol İlçeler Kentsel Kırsal Mahallelerin 2022 Nüfusu 37

Çizelge 4.6. Ankara Yarı Kentsel-Yarı Kırsal İlçeler Kentsel-Kırsal Mahallelerin 2022 Nüfusu 38

Çizelge 4.7. Ankara Kırsal İlçeler Kentsel-Kırsal Mahallelerin 2022 Nüfusu 38

Çizelge 4.8. Mevcut Konut Alanlarının Brüt Nüfus Yoğunluğu Kademelenmesi 39

Çizelge 4.9. Pursaklar İlçesi Brüt Nüfus Yoğunlukları 41

Çizelge 4.10. Ankara İlçeler SEGE Sıralaması, 2017 43

Çizelge 4.11. Ankara İlçeler SEGE Sıralaması, 2022 45

Çizelge 4.12. Ankara Metropoliten Alan Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması SEGE 46

Çizelge 4.13. Ankara Kent Merkezine Su Sağlayan Kaynakların Kent Merkezine Uzaklığı 50

Çizelge 5.1. 2015-2022 Yılları Arasında Günlük Kişi Başı Kentsel Su Tüketimi 60

Çizelge 5.2. 2015-2022 Yılları Arasında Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi..... 62

Çizelge 5.3. ASKİ Genel Müdürlüğü Kademeli Su Tarifesi 64

Çizelge 5.4. Ankara Metropolitan Alan 2022 Yılı Su Tüketim Verileri 65

Çizelge 5.5. Yaz ve Kış Ayları Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimleri..... 70

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 5.6. Akyurt İlçesi Mahalle Bazlı Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimleri 74

Çizelge 5.7. İlçe Bazlı Sosyo-Ekonomik Gelişmişliğin Su Tüketimi Üzerindeki Etkisi. 76

Çizelge 5.8. Ankara Metropoliten Alan Su Tüketim ve Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Korelasyon Analizi..... 78

Çizelge 5.9. Ankara Metropoliten Alan Su Tüketim ve Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Regresyon Analizi 78

Çizelge 5.10. Ankara Metropoliten Alan İlçeleri Mahalle Bazlı Su Tüketim ve Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Korelasyon Analizi 80

Çizelge 5.11. Ankara Metropoliten Alan İlçeleri Mahalle Bazlı Su Tüketim ve Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Regresyon Analizi 82

Çizelge 5.12. İlçe Bazlı Kentsel ve Kırsal Ayrımın Su Tüketimi Üzerindeki Etkisi..... 84

Çizelge 5.13. Ankara Metropoliten Alan Su Tüketim ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Korelasyon Analizi 84

Çizelge 5.14. Ankara Metropoliten Alan Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Regresyon Analizi 85

Çizelge 5.15. Ankara Metropol İlçelerde Mahalle Bazlı Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Korelasyon Analizi 87

Çizelge 5.16. Ankara Metropol İlçelerde Mahalle Bazlı Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Regresyon Analizi 88

Çizelge 5.17. Ankara Yarı Kırsal-Yarı Kentsel İlçelerde Mahalle Bazlı Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Korelasyon Analizi 89

Çizelge 5.18. Ankara Yarı Kırsal-Yarı Kentsel İlçelerde Mahalle Bazlı Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Regresyon Analizi 90

Çizelge 5.19. Ankara Kırsal İlçelerde Mahalle Bazlı Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Korelasyon Analizi 90

Çizelge 5.20. Ankara Kırsal İlçelerde Mahalle Bazlı Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Regresyon Analizi 91

Çizelge 5.21. Ankara Metropol İlçelerde Su Tüketimi ve Kat Yüksekliği Korelasyon Analizi 94

Çizelge 5.22. Keçiören İlçesi Su Tüketimi ile Brüt Nüfus Yoğunluğunun Kat Yüksekliği Üzerine Kısmi Korelasyon Analizi 96

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 5.23. Pursaklar İlçesi Su Tüketimi ile Brüt Nüfus Yoğunluğunun Kat Yüksekliği Üzerine Kısmi Korelasyon Analizi 97

Çizelge 5.24. Mamak İlçesi Su Tüketimi ile Brüt Nüfus Yoğunluğunun Kat Yüksekliği Üzerine Kısmi Korelasyon Analizi 98

Çizelge 5.25. Sincan İlçesi Su Tüketimi ile Brüt Nüfus Yoğunluğunun Kat Yüksekliği Üzerine Kısmi Korelasyon Analizi 98

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Su Gereksinimler Hiyerarşisi..... 10

Şekil 4.1. Metropol Kent Besleme Sistemi Basit Akış Şeması..... 49

Şekil 4.2. Ankara Metropol Kent ve Çevre İlçeler İçmesuyu Temini Arz-Talep Grafiği 53

Şekil 5.2. Ankara İlçe Bazlı Günlük Kişi Başı Su Tüketim Verileri 66

Şekil 5.3. Ankara Metropolitan Alan Günlük Kişi Başı Su Tüketim Ortalamaları 67

Şekil 5.4. Ankara Metropol İlçelerde Günlük Kişi Başı Su Tüketim Verileri..... 67

Şekil 5.5. Ankara Yarı Kırsal Yarı Kentsel İlçelerde Günlük Kişi Başı Su Tüketim Verileri..... 68

Şekil 5.6. Ankara Kırsal İlçelerde Günlük Kişi Başı Su Tüketim Verileri..... 69

Şekil 5.7. Akyurt İlçesi Mahalle Bazlı Yaz ve Kış Ayları Evsel Su Tüketimi 75

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita **Sayfa**

Harita 2.1. Gelecekte 3°C'lik Sıcaklık Artışı Olması Durumunda Avrupa'da Mevcut Duruma Ek Su Stresi Yaşanacak Bölgeler 8

Harita 2.2. Birleşmiş Milletler Fiziksel Su Stresi Haritası, 2019 9

Harita 2.3. Dünyada Yıllık Tatlı Su Çekimi, Endüstri, 2018 15

Harita 2.4. Dünyada Yıllık Tatlı Su Çekimi, Tarım, 2018 15

Harita 2.5. Dünyada Su Potansiyeli ve Nüfus Dağılımı 16

Harita 3.1. İnsani Gelişme Endeksine göre ülkeler, 2020 20

Harita 4.1. Ankara Mücavir Alan Sınırları Değişimi 33

Harita 4.2. Ankara İli Arazi Kullanım Haritası, 2020 34

Harita 4.3. Pursaklar İlçesi Arazi Kullanımı 40

Harita 4.4. İlçe SEGE-2017 Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Kademeleri Haritası 43

Harita 4.5. İlçe SEGE-2022 İçin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Kademeleri Haritası ... 44

Harita 4.6. Türkiye İçme Suyu Havzaları Dağılımları 47

Harita 4.7. Ankara İlinin Ana İçme Suyu Havzalarına Göre Dağılımı 47

Harita 4.8. Ankara'nın Başlıca Akarsu ve Dereleri 48

Harita 4.9. Ankara'ya Su Temini Sağlayan En Uzak İki Barajın Kentteki Konumu 51

Harita 4.10. Ankara'ya Su Temini Sağlayan Barajlar ve Koruma Havzaları 52

Harita 4.11. Ankara Metropol İlçeler Arazi Kullanım Haritası 55

Harita 5.1. Covid 19 Öncesi ve Sonrası Evsel Su Tüketim Dağılım Haritası 63

Harita 5.2. Ankara 2022 Yılı Yaz Ayları Ortalama Evsel Su Tüketimleri Dağılımı 71

Harita 5.3. Ankara 2022 Yılı Kış Ayları Ortalama Evsel Su Tüketimleri Dağılımı 71

Harita 5.4. Ankara 2022 Yılı Yıllık Ortalama Evsel Su Tüketimleri Dağılımı 71

Harita 5.5. Ankara Metropoliten Alan Su Tüketim ve Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Korelasyon Analizi 79

Harita **Sayfa**

Harita 5.6. Ankara Metropoliten Alan Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu Korelasyon Analizi 86

Harita 5.7. Ankara Metropol İlçelerde Su Tüketimi ve Kat Yüksekliği Korelasyon Analizi 94

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklamalar**
ha	Hektar
km²	Kilometrekare
litre	Litre
m²	Metrekare
m^3	Metreküp
TL	Türk lirası

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
ASKİ	Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik
SES	Sosyo-Ekonomik Statü
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TDK	Türk Dil Kurumuna
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WWF	World Wide Fund for Nature

1. GİRİŞ

Su, insan yaşamının sağlıklı bir şekilde sürdürülmesinde en önemli ihtiyaçlarından biri olduğu gibi dünya için en önemli doğal kaynaklardan biridir. Tarihsel süreçte insanoğlu su kaynaklarına yakın yerlerde şehirler kurmuş ve önce tarımsal üretime sonra ise sanayileşmeye yine su sayesinde geçmiştir. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının 6. maddesi Temiz Su ve Sanitasyon üzerinedir. Burada sıhhi koşulların sağlanmasıyla temiz suya erişimin önemi vurgulanmaktadır (Birleşmiş Milletler, 2023). Ayrıca, güvenli ve temiz içme suyuna sahip olmak yaşama hakkının tam olarak kullanılabilmesi için temel bir insan hakkı olarak görülmektedir (Görer Tamer, 2020). Bu nedenlerle sınırlı kaynaklardan elde edilen suyun verimli kullanılması gelecek nesillerin su ihtiyacının karşılanması açısından büyük önem taşımaktadır (Zucchinelli ve diğerleri, 2021; Yao ve diğerleri, 2020).

Ancak, ülkelerin gelişmişlikleri ile doğru orantılı olarak suyun diğer alanlarda da kullanılmaya başlanması su sorunu yaşanmasına neden olmaktadır (Turan ve Eren, 2008). Öyle ki 1900 ile 2010 arasında kentsel alanlardaki hızlı büyüme, sulama ve endüstriyel gelişmeler (Ma ve diğerleri, 2020) sonucunda küresel su tüketimi sekiz kat artmıştır. Küresel su talebinin 2025 yılına kadar %50'den fazla artması beklenmektedir (Alshehri ve diğerleri, 2021). Bu gelişmeler doğrultusunda, küresel nüfusun %65'inden fazlasının yakın gelecekte bir tür su kıtlığıyla karşı karşıya kalacağı tahmin edilmektedir (Tajeri Moghadam ve diğerleri, 2020).

Su tüketimi üzerine olan tartışmalarda, mevcut su kaynaklarında azalma (Wang ve diğerleri, 2014; Zucchinelli ve diğerleri, 2021), kuraklık, su talebindeki artış (Caiado, 2010; X-J ve diğerleri 2013) ve su kalitesinin bozulması (Zucchinelli ve diğerleri, 2021) sıkça gündeme gelen konulardır. Ayrıca, artan nüfus, hızlı kentleşme ve kalkınma hedeflerinin sektörler üzerine getirdiği ön görülemez baskıların şehirlerdeki kentsel nüfusun artmasına neden olduğu vurgulanmaktadır. Bu gelişmelerin yanı sıra pandemiler beklenmedik stres faktörü olarak su kaynakları üzerinde baskı yaratabilmektedir. Örneğin Covid-19 Pandemisi nedeniyle uygulanan karantina döneminin hanelerde gıda, enerji ve su gibi kaynakların tüketimi üzerinde önemli etkileri olmuştur (Janssen ve diğerleri, 2021; Mayer ve Ryder, 2021). Pandemi döneminde sokağa çıkma yasağı evden çalışmayı ve uzaktan eğitimi artırmış, yıkama alışkanlıklarını güçlendirerek daha fazla su tüketimine yol

açmıştır. Bu dönemde su, virüsle başa çıkmak için uygun sağlık koşullarını sağlamak amacıyla evlerde her zamankinden daha önemli bir kaynak haline gelmiştir (Campos ve diğerleri, 2021).

Bunlara ek olarak, ilgili yazında su problemiyle ilişkili olarak küresel ısınma ve iklim değişikliği önemli konu başlıklarından birini oluşturmaktadır. Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2022 raporunda küresel ısınmanın 1,5 derece seviyelerinde kalması durumunda bile büyük doğa olaylarının olabileceği ve ilerleyen yıllarda bu şekilde devam ederse ısınmanın 2 dereceye kadar artmasıyla daha büyük felaketlerin ortaya çıkacağı açıkça belirtilmektedir. Aynı raporda bu ve benzeri durumların doğal ekosistemin olağan akışını bozacağı ani sellere ya da ciddi kuraklıklara sebep olacağı, doğal su kaynaklarının tahribatı dahil olmak üzere dünyada birçok olumsuz sonuçlar doğuracağı vurgulanmaktadır.

Diğer taraftan küreselleşen dünyada kent ve kırsal algısı günden güne değişmekte ve kırsal alanlar için yeni roller belirlenmektedir. Bunlar kır kent ayrımının git gide bulanıklaşmasına sebep olmaktadır. Halbuki kır temel üretim sektörlerinden olan tarım ve hayvancılığı içinde barındırması açısından önemlidir. Ayrıca, doğal kaynakların çok olması nedeniyle kentsel yaşamın sürdürülmesinin temel bileşeni olarak görülmektedir (OECD, 2006). Ülkemizde kentsel ve kırsal ayrımı ile ilgili 12.11.2012 tarihli ve 6360 sayılı kanunda, büyükşehirlerin mücavir alan sınırlarının il sınırları olması kır kent ayrımını yasal olarak ortadan kaldırmıştır. Bu durum daha önce İl Özel İdaresi görev ve sorumluluğunda olan kırsal alanların görevlerinin Büyükşehir Belediyelerine geçmesiyle kırsal alanlarda köy kavramı yerini mahalleye bırakmış ve kentsel yayılmanın önünü açmıştır. Böylece, Ankara gibi büyük şehirlerimizde yeni yasal düzenleme sonrası artan nüfusla birlikte taleplerin artması, kentsel su[1] çözümlerine olan ihtiyacı daha da artırmıştır. Dünyadaki eğilimlere benzer şekilde, ülkemizin su kaynaklarının da her geçen gün kirlendiği ve kişi başına düşen su miktarı ihtiyacının nüfus artışı ile birlikte hızla arttığı dikkate alındığında su sorununun çözümünde suyu daha verimli kullanmak, su kayıplarını azaltmak veya önlemek ve su tüketimini azaltacak önlemler almak çok önemli hale gelmiştir.

1 İlgili yazında kentsel su tarımda veya çevresel faktörler hariç olmak üzere içme-kullanma, peyzaj, duş vb. amaçlı kullanılan suyu ifade etmektedir (URL-10). Çalışmada kentsel su olarak bahsedilen su tüketimleri konut, ticari, turizm vb. olmak üzere tüm abone tiplerinin toplam su tüketimini ele almaktadır. Evsel su ise konutlarda tüketilen suyu ifade etmektedir. Araştırmada evsel su ve kentsel su tüketimleri abonelerin faturalandırılmış ve faturaya yansıyan tüketim miktarlarını ele almaktadır.

Sonuç olarak, hızlı kentleşme ve yayılma, iklim değişikliği nedeniyle yağışların azalması ve daha uzun kurak dönemler, Covid-19 Pandemisi gibi su tüketimini artıran faktörlerin yanı sıra su kaynaklarının homojen dağılmaması ve kirlenmesi ile su politikalarının yetersizliği şehirlerin dayanıklılığını artırmak için evsel su tüketiminin incelenmesini ve onu etkileyen faktörlerin belirlenmesini gerekli kılmaktadır.

Her ne kadar Covid-19 Pandemisi evsel su tüketim alışkanlıklarımızı değiştirmiş ve artırmış olmasına karşın yine de kentlerin çoğu bu süreçte hem sosyal hem de fiziksel olarak dirençlilik gösterebilmiştir. Ancak gelecekte kentlerin dayanıklılığının gelişiminde Pandeminin ciddi bir kuraklıkla çakışması gibi daha zorlu durumların yaşanabileceği dikkate alınarak su tüketiminin yönetiminde evsel su tüketimini belirleyen faktörlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı "Ankara'da farklı su tüketim örüntülerini oluşturan göstergeler nelerdir" araştırma sorusuna yanıt aramaktadır. Bu araştırma sorusu çerçevesinde Ankara'da su tüketimine ilişkin alt hipotezler oluşturulmuştur.

Hipotez 1: *Ankara'da kentsel alanlardan kırsal alanlara doğru kentsel su tüketimi artarken, evsel su tüketiminin kentsel su tüketimi içindeki payı azalır.*

Hipotez 2: *Ankara'da su tüketimi ile yoğunluk ve kat yüksekliği arasında negatif bir ilişki vardır, yoğunluk ve kat yüksekliği arttıkça su tüketimi azalır.*

Hipotez 3: *Sosyo-ekonomik gelişmişlik ile su tüketimi arasında pozitif bir ilişki vardır. Sosyo ekonomik gelişmişlik arttıkça su tüketimi artar.*

Hipotez 4: *Pandemi gibi sağlık krizleri su tüketimini artırır.*

Bu amaca yönelik olarak Ankara metropoliten alanı içindeki kentsel ve kırsal bölgelerde su tüketim davranışları değerlendirilmektedir. Özellikle idari sınırları temel alınarak sosyo-ekonomik değişkenlerin yanı sıra su tüketimini etkileyen yoğunluk ve yapılaşma türü gibi mekânsal planlama kararlarının su tüketimine etkileri ele alınmıştır.

Araştırmanın önemi

İlgili yazında yapılan çalışmalarda çalışmaların ağırlıklı olarak su arzı üzerinde yoğunlaştığı suyun tüketim boyutunu irdeleyen çalışmaların daha sınırlı kaldığı görülmektedir. Üstelik şehir planlama alanında yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Su tüketiminde kentleşmenin önemli bileşenlerden biri olması ve planlama ile su tüketim ilişkisinin ülkemizde yaygın olarak çalışılmaması nedeniyle bu konunun literatüre katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Araştırmanın kapsamı

Ankara Metropoliten Alanı kentsel ve kırsal su tüketim davranışlarının üzerinde durulduğu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde genel bilgiler yer almakta ve araştırmanın amacı, önemi, araştırma sorusu ve kapsamına yer verilmektedir.

İkinci bölümde araştırmanın kavramsal boyutu ele alınmıştır. Su problemi, nedenleri ve su tüketiminin ele alındığı bu bölümde hızlı kentleşme ve kentsel yayılma, su kaynaklarının kıt olması, homojen olmaması ve kirlilik, iklim değişikliği ve kuraklık, pandemiler ve su politikalarının yetersizliği su tüketimiyle olan ilişkileri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Su Tüketimini Etkileyen Faktörlerin yer aldığı üçüncü bölümde, sosyo-ekonomik değişkenler ile planlama ve yapılaşma bileşenlerinin su tüketimi üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. Bu çerçevede Dünya'da ve Türkiye'de yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde çalışmanın yöntemi bulunmaktadır. Bu bölümde sırasıyla çalışma alanı (Ankara), uygulanan yöntemler ve Ankara ili su kaynakları ele alınmaktadır.

Alan çalışmasının yer aldığı beşinci bölümde Ankara'da kentsel ve kırsal su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi yer almaktadır. Bu çerçevede kırsal, yarı kırsal-yarı kentsel ve metropol ilçelerdeki su tüketimi ile bu ilçelerin mahallelerindeki su tüketim davranışları sosyo ekonomik değişkenler ile yoğunluk ve yapılaşma türü gibi planlama kararları çerçevesinde değerlendirilerek ele alınmıştır. Ayrıca, su tüketimlerinin sosyo-ekonomik yapı ve planlama bileşenleriyle ile aralarında bir ilişki olup olmadığına yönelik korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak benzer sonuçlar çıkan ilçelerde mahalle bazlı değerlendirmeler yapılmıştır.

Araştırmanın altıncı ve son başlığında tez ile ilgili genel değerlendirmeler yapılmış, ilk başlıkta yer alan tezin amacına ulaşıp ulaşılamadığı irdelenmiş, elde edilen bulgular çerçevesinde geleceğe yönelik çıkarımlar ortaya konulmuştur. Diğer taraftan bu çalışmanın özellikle yönetmelikteki eksiklere değinilerek şehir plancılarına rehber olması ve yerel yönetimlerin bu konuda bilinçlendirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın sınırlılıkları

Araştırmada ASKİ Genel Müdürlüğünden elde edilen su tüketim verileri kullanılmıştır, ancak kimi zamanlarda bazı mahallelerde ve bazı yıllarda su tüketim verilerine ulaşılamadığı için çalışmalar aylık bazda değil yıllık ortalama bazda ele alınmış olup su tüketim verileri olmayan mahalleler için ilçenin ortalama su tüketim verisi kabul edilerek çalışmaya devam edilmiş olup böylece Ankara'da 1 425 mahalle üzerinden analizler yapılmıştır. Bununla birlikte Ankara'nın güncel bir arazi kullanım haritası bulunmamaktadır. Bu nedenle ASKİ Genel Müdürlüğünce 2020 yılında hazırlanan nüfusun mekânsal dağılım haritası kullanılmıştır. Bölüm 4'te çalışmanın yöntemi anlatılırken araştırmanın sınırlılıklarına daha detaylı bir şekilde değinilmektedir.

2. SU PROBLEMİ, NEDENLERİ VE SU TÜKETİMİ

Bu bölümde su problemine yol açan nedenler hızlı kentleşme ve kentsel yayılma, su kaynaklarının homojen dağılmaması ve kirlenmesi, iklim değişikliği ve kuraklık, sağlık krizleri (pandemiler) ve su politikalarının yetersizliği başlıkları altında değerlendirilmektedir.

2.1. Hızlı Kentleşme ve Kentsel Yayılma

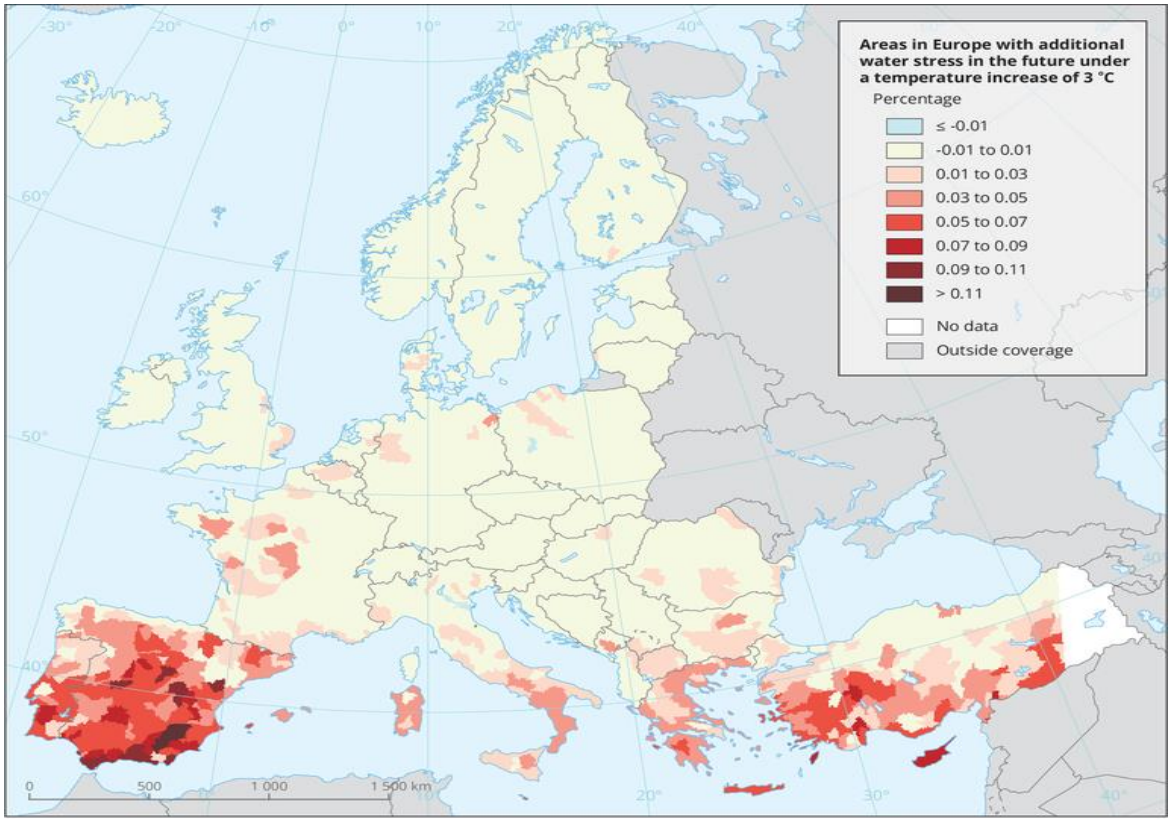
Geçmişten günümüze gelişen teknoloji ve sanayileşmeyle birlikte kentlerin artan nüfusu, beraberinde kente büyük bir yapılaşma baskısı yaratmaktadır. Bu süreçte jeomorfolojik sınırların yok olması doğal yapının da tahribatına neden olmaktadır. Birleşmiş Milletlerin (BM) en son yayınladığı Dünya Kentleşme Beklentileri 2018 verilerine göre 2019'da %55,7 olan dünya kentli nüfusunun 2050 yılında %68,4 olması öngörülmekte ve Türkiye için 2019'da %75,6 olan bu oranın 2050'de %86 olması beklenmektedir. Bu durumda sanayi devriminden bu yana yaşanan hızlı kentleşmenin ve nüfus artışının kaçınılmaz bir şekilde devam edeceği öngörülmektedir.

Hızlı şehirleşme ve artan kentsel nüfusun getirdiği artan hizmet talebi kentlerin karşılaması gereken sorumlulukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle insan hayatı için en önemli ihtiyaçlardan biri olan su, temin edilmesi gereken bir öneme sahiptir. Dünya Doğal Yaşamı Koruma Vakfı (WWF) analizlerine göre dünyada tatlı su miktarının %2,5, erişilebilir tatlı su miktarının ise yalnızca %1 olduğu görülmektedir. Bu sınırlı tatlı su kaynaklarına karşın, 100 yıldan kısa bir sürede, artan ihtiyaçları karşılamak için dünya nüfusu iki katına çıkarken, kişi başına düşen su tüketimi üç kattan fazla artmıştır. Bu da küresel su tüketiminin altı kat arttığı anlamına gelmektedir (Tlili ve diğerleri, 2020).

Dünya genelinde sahip olunan su dengeli bir şekilde dağılmamakta ve ülkeler su varlığına göre sınıflandırılmaktadır. Jenerette ve Larsen'ın 2006 yılında dünyada 750 000'den fazla nüfusu olan tüm şehirlerde yaptığı çalışmada, 2000'de 1,2 milyar kentsel su kıtlığı ve su stresi yaşayan kişilerin sayısının 2015'te 1,5 milyar olacağı öngörülmektedir (Jenerette ve Larsen, 2006). Devlet Su İşleri (DSİ) verilerine göre Türkiye'de kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 2020 yılı itibarı ile 1 346 m³'tür. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2040 yılı için Türkiye nüfusunun 100 milyona ulaşacağını öngörmektedir. Toplam

kullanılabilir su miktarının 112 milyar m³'te azalmadan sabit kaldığı durumda bile nüfus 112 milyona erişirse yıllık kişi başına düşen su miktarı 1 000 m³'ten az olacağı için Türkiye'nin gelecekte su sıkıntısı çeken ve su fakiri olan bir ülke olabileceği ihtimali öngörülmektedir (Kınacı, 2017). Su faturasının ödenmemesi durumunda yapılan tedarik kesintileri de su yoksulluğu olarak tanımlanmaktadır (Navascues ve diğerleri, 2020).

Diğer bir çalışmada 2030 yılına kadar gelişmiş ülkelerde nüfusunun %82'sinin kentsel alanlarda yaşaması öngörülmektedir. Bununla birlikte 2025 yılına kadar 8 kişiden 5'i, 2050 yılına kadar ise dünya nüfusunun neredeyse yarısının su sıkıntısı çekeceği tahmin edilmektedir (Jenerette ve Larsen, 2006). Küresel ısınmanın da etkisiyle bazı ülkelerde su sıkıntısı görülmeye başlamıştır ve uzmanlar, su krizinin "su savaşlarına" neden olabileceği belirtilmektedir (Yıldırım, 2013). Avrupa Çevre Ajansının verilerine göre Avrupa'da gelecekte 3°C'lik artışın gerçekleşmesi durumunda mevcuttaki su arzına karşı su kullanım yüzdeleri ele alındığında mevcut duruma ek su stresi yaşayacak ülkeler belirlenmiştir. Harita 2.1'de yer alan senaryoya göre Türkiye'nin gelecekte ek olarak su stresi çekecek ülkeler arasında yer alacağı görülmektedir.



Harita 2.1. Gelecekte 3°C'lik sıcaklık artışı olması durumunda Avrupa'da mevcut duruma ek su stresi yaşanacak bölgeler (Avrupa Çevre Ajansı, 2021)

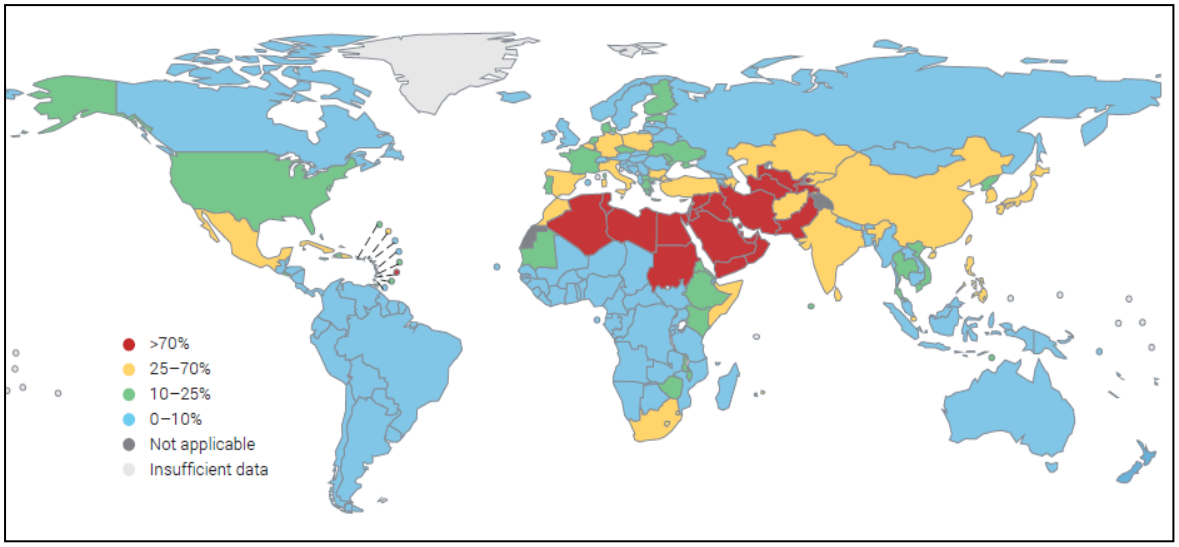
2.2. Su Kaynaklarının Homojen Dağılmaması ve Kirlenmesi

İlgili yazında, dünyada su dengeli bir şekilde dağılmadığından dolayı su stresi kavramı öne çıkmaktadır. Su stresi en temel anlamıyla su arzının su talebinden az olması durumu olarak tanımlanmaktadır (URL-11). Falkenmark 1989 yılında yaptığı bir çalışmada su stresini ölçmek için bir gösterge hazırlamıştır. Çizelge 2.1'de Falkenmark göstergesine göre su stresi sınıflandırması yer almaktadır (Hakyemez, 2019).

Çizelge 2.1. Falkenmark göstergesi ve su stresi sınıflandırması (Hakyemez, 2019)

Falkenmark göstergesi (m^3/kişi/yıl)	Sınıf
> 1 700	Stressiz
1.000-1 700	Su stresi
500- 1 000	Kıtlık
< 500	Kesin kıtlık

Benzer şekilde Birleşmiş Milletlerin 2019'da yaptığı Birleşmiş Milletler Dünya Su Geliştirme Raporunda dünya fiziksel su stresi haritasına göre de Türkiye su sıkıntısı çeken ülkelerden biri konumundadır (Harita 2.2).



Harita 2.2. Birleşmiş Milletler fiziksel su stresi haritası **(**Birleşmiş Milletler Dünya Su Geliştirme Raporu, 2019)

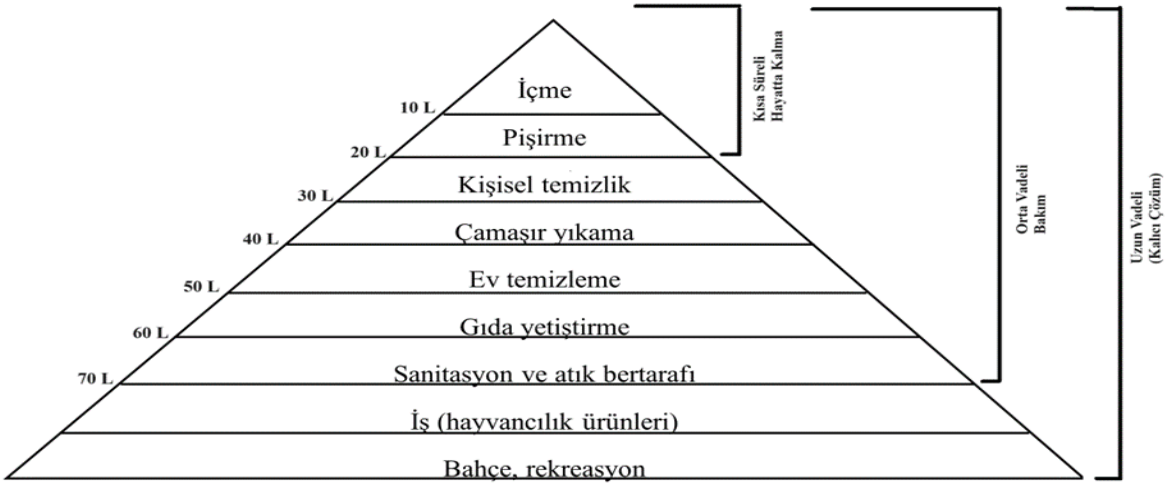
2015 yılında Falkenmark göstergesine göre yapılan çalışmada Türkiye yıllık kişi başına düşen 1 422 m^3 su miktarı ile su stresi yaşayan bir ülke olduğu ortaya çıkmaktadır

(Hakyemez, 2019). Dünyada hâlihazırda 3 insandan 1'i suya erişimde sıkıntı yaşamaktadır ve su yetersizliğinin %50'yi geçtiği havzalar da bulunmaktadır (Barlow, 2016). Bununla birlikte Can Hakyemez'in 2019 yılında 2015 yılı DSİ verilerini kullanarak 25 havza için Falkenmark göstergeleri ile yaptığı çalışmada Ankara il sınırlarında yer alan 4 havzanın sınıflandırılması çizelge 2.2'de verilmektedir.

Çizelge 2.2. Falkenmark göstergesi ile Ankara'daki havzaların durumu (Hakyemez, 2019)

Havza Adı	Nüfus (2015)	Kullanılabilir Su Potansiyeli (milyar m^3/yıl)	Falkenmark Göstergesi (m^3/kişi/yıl)	Sınıf
Sakarya	7 262 833	4,03	554,88	Kıtlık
Batı Karadeniz	1 879 209	5,09	2 705,93	Su Zengini
Kızılırmak	3 715 291	3,95	1 063,17	Su Stresi
Konya Kapalı	3 105 368	4,9	1 577,91	Su Stresi

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu 28.07.2010 tarihinde güvenli ve temiz içme suyunu ve hıfzıssıhhayı sivil toplum örgütlerinin seneler süren mücadelesinden sonra "yaşam hakkının tam olarak kullanılması için temel" bir insan hakkı olarak kabul etmiştir. Ancak bu durum günümüzde hala tam olarak kabul edilebilmiş değildir. Öyle ki su sorunlarını küresel olarak ele alan ve Türkiye dahil olmak üzere dünyadan birçok paydaşın da yer aldığı uluslararası bir su platform olan Dünya Su Konseyi, 1997 yılından bugüne kadar düzenlediği tüm su forumlarında su hakkını tanımayı reddetmiştir (Barlow, 2016 ve SUEN, 2023).



Şekil 2.1. Su gereksinimler hiyerarşisi (Dünya Sağlık Örgütü, 2013)

Dünya Sağlık Örgütünün 2013'te yayınladığı "Acil Durumlarda İçme Suyu, Sanitasyon ve Hijyen Hakkında Teknik Notlar" çalışmasında Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisine dayandırılarak su gereksinimleri hiyerarşisi hazırlanmış olup bu çalışmaya göre bir insanın günde en az tüketeceği su miktarı 70 litre olarak belirlenmiştir.

Dünya üzerinde tatlı su kaynaklarında sektörel su kullanım oranlarına bakıldığında Dünya Bankası 2017 verilerine göre tarım %71, sanayi %17 içme-kullanma ise %12 paya sahip olup yine aynı veri bankasına göre Türkiye'deki oranlar tarımda %85 iken sanayi %5 içme kullanma suyunda ise %10'luk bir paya sahiptir (Dünya Bankası, 2018).

DSİ 2017 yılı verilerine göre Türkiye'nin sektörel su dağılımına baktığımızda toplam suyun, 40 milyar metreküpü (%74) sulama, 7 milyar metreküpü (%13) içme-kullanma, 7 milyar metreküpü (%13) sanayi suyu ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılmaktadır. 2017 yılı için, tüketilen suyun 39 milyar metreküpü (%72,2) yerüstü sularından ve 15 milyar metreküpü (%27,8) yeraltı sularından sağlanmaktadır (DSİ, 2020). Türkiye'de son 20 yılda, tüketilen toplam su miktarında %40'lık bir artış görülmektedir. Nüfus artış hızı, içme-kullanma, tarım, sanayi, enerji sektörlerindeki büyüme göz önüne alındığında, önümüzdeki 25 yıl içinde ihtiyaç duyulacak su miktarının bugünkü su tüketiminin üç katına ulaşacağı öngörülmektedir.

Ülkemizde yeraltı suları; içme-kullanma, tarımsal sulama ve sanayide kullanılmaktadır. Yeraltı suyu sulama faaliyetleri DSİ ve Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce (KHGM) yürütülmekte iken halihazırda DSİ ile İl Özel İdareleri tarafından yürütülmektedir. Yeraltı suyunun içme kullanma amaçlı kullanım faaliyetleri ise DSİ ve Belediyeler tarafından sürdürülmektedir. 15,0 milyar m^3 olarak belirlenen yeraltı suyu tahsis miktarı 2017 yılı sonu itibariyle 15,45 milyar m^3 olup sektörel dağılımı aşağıdaki gibidir (DSİ, 2020).

- 3,94 milyar m^3 devlet eliyle yapılan (kooperatif + DSİ Sulamaları + TİGEM) (%26)
- 6,07 milyar m^3 şahıs sulamaları (%39)
- 4,06 milyar m^3 içme-kullanma (%26)
- 1,38 milyar m^3 sanayi (%9)

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de en büyük payın tarıma ait olduğu görülmektedir. Bu durum sulama verimi açısından değerlendirildiğinde sulama veriminin düşük olduğu bölgelerde sulama suları büyük oranda dönen su olarak drenaj kanallarına geri dönmektedir. Bu durum, tarım ilaçları ve gübre kullanımları birlikte değerlendirildiğinde en fazla su tüketiminin gerçekleştiği tarımsal faaliyetler neticesinde alıcı ortamlardaki su kalitesinin olumsuz etkilendiği ve suların kirlendiği görülmektedir (Ulusal Su Planı, 2018).

2.3. İklim Değişikliği ve Kuraklık

Tatlı su kaynakları iklim değişikliğine karşı oldukça hassastır ve (Aliabadi ve diğerleri, 2020; Greve ve diğerleri, 2018; Pakmehr ve diğerleri, 2021) küresel ısınmanın iklim değişikliğine yol açacağı öngörülmektedir. Ülkemiz genelinde de su kaynaklarını tehdit eden önemli unsurlardan biri iklim değişikliği olarak görülmektedir. Uyum stratejilerinin belirlenmesi amacıyla Su Yönetimi Genel Müdürlüğünce (SYGM) "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi ve Uyum" konulu ulusal bütçeli proje 2016 yılında tamamlanmıştır.

Türkiye'de iklim değişikliğinin, gıda üretimi ve güvencesi için önemli olan su ve toprak kaynakları, dolayısıyla kırsal kalkınma üzerinde şiddeti giderek artan olumsuz etkiler yaratması beklenmektedir. Örneğin, Türkiye'nin Ege kıyılarında yer alan Gediz ve Büyük Menderes Havzalarında bu yüzyılın sonunda yüzey sularının %50'sinin kaybolacağı, tarımda, yerleşimlerde ve sanayide ciddi su sıkıntısı yaşanacağı tahmin edilmektedir (On Birinci Kalkınma Planı, 2018).

Türkiye'nin su politikası, mevcut su potansiyeli ve yağış rejimiyle doğrudan ilintilidir. Türkiye sahip olduğu coğrafi çeşitlilik nedeni ile farklı özellikteki iklim tipleri ve yağış rejimlerine sahiptir. Türkiye yarı kurak iklim bölgesinde yer aldığından, su kalitesinin iyileştirilmesi, kullanılabilir su miktarının artırılması ile koruma ve kullanma dengesinin sürdürülebilirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır (Ulusal Su Planı, 2018).

Temel amacı iklim değişikliği ile mücadele olan Paris Anlaşması, 2015 yılında kabul edilerek Ekim 2016 itibariyle küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir. Ülkemizin de 2016 yılında imzaladığı Paris Anlaşması Türkiye Büyük Millet Meclisi'nden (TBMM) geçerek yasalaşmış olup 7 Ekim 2021 tarihinde resmî

gazetede yayımlanmıştır (Dışişleri Bakanlığı, 2022) Bu durum anlaşmanın bağlayıcı hükümlerinin kabul edildiği ülkemizce uygulamaya geçileceği ve sera gazı emisyonlarının azaltılması politikası ile çevre kirliliğinin azaltılmasında etkili rol oynayacağı görülmektedir.

Ayrıca, 2022 yılında Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca (ÇŞİB) Konya'da Türkiye'nin ilk iklim şurası yapılmıştır. Şuranın sonuç bildirgesinde arazi kullanımına ilişkin yerleşmelerde yeşil koridor ve yeşil mimariye yer verilmesi gerektiğine, iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkilerinin en aza indirilmesi için Türkiye'deki 25 havzanın tamamında nehir havza yönetim planları, taşkın yönetim planları ve sektörel su tahsisi planlarının tamamlanması gerektiği gibi konulara vurgu yapıldığı görülmektedir. Bununla birlikte Şura'da yer alan İklim Değişikliğine Uyum Komisyonu kararlarında iklim değişikliğine karşı farkındalığı artırmaya yönelik iklim okuryazarlığı ile çevreye uyumlu tüketim davranışlarının sağlanması hedeflenmektedir.

2.4. Sağlık Krizleri (Pandemiler)

Covid-19 salgını gibi çevresel felaketler veya sağlık krizleri su tüketimine ilişkin (Buurman ve diğerleri, 2022) su kullanım alışkanlıklarını değiştirmektedir. Örneğin Covid-19 Pandemisinde evde kalma yoluyla insanların hareketi ve fiziksel ve sosyal mesafe yoluyla viral bulaşmanın önlenmesi gerekmiştir. Bu sınırlama tedbirleri, seyahat kısıtlamalarını, işyerlerindeki değişiklikleri, sosyal etkinliklerin azaltılmasını ve okullarda ve üniversitelerde yüz yüze derslerin askıya alınmasını kapsamakta ve böylece insanların sık sık el yıkama ve yüzey dezenfeksiyonunun teşvik edilmesi gibi hijyen alışkanlıklarının genişletilmesi ile su tüketim alışkanlıklarını önemli ölçüde değiştirmektedir (WHO, 2020). Pandemi sırasında konutlarda su tüketiminde yaygın artış yaşanırken (Kalbusch ve diğerleri, 2020; Alvisi ve diğerleri, 2021; Elmaslar Özbaş, 2021; Feizizadeh ve diğerleri, 2021; Hoolohan ve Browne, 2021; Kazak ve diğerleri, 2021; Rouleau ve Gosselin, 2021; Nemati ve Tran, 2022) konut dışı su tüketimine ilişkin çalışmalarda, tüketicinin türüne ve düzeyine göre değişen su tüketiminde azalmalar görülmüştür (Kalbusch ve diğerleri, 2020; Abulibdeh, 2021; Alvisi ve diğerleri, 2021; Irwin ve diğerleri, 2021; Li ve diğerleri, 2021; Fritsche ve diğerleri, 2022; Buurman ve diğerleri, 2022). İlgili yazında yer alan çalışmalar su tüketiminin 2020'ye göre yaklaşık %5 arttığını ve daha kısıtlayıcı dönemlerde bu oranın %13'e ulaştığını göstermektedir.

Bu faktörler günlük su tüketimini etkilemektedir. Pandemi döneminde Brezilya'da yapılan gözlemlere göre evsel su tüketimi artarken, mağazalarda, endüstrilerde ve kamu kuruluşlarında su tüketiminde düşüşler görülmüştür (Campos ve diğerleri, 2021).

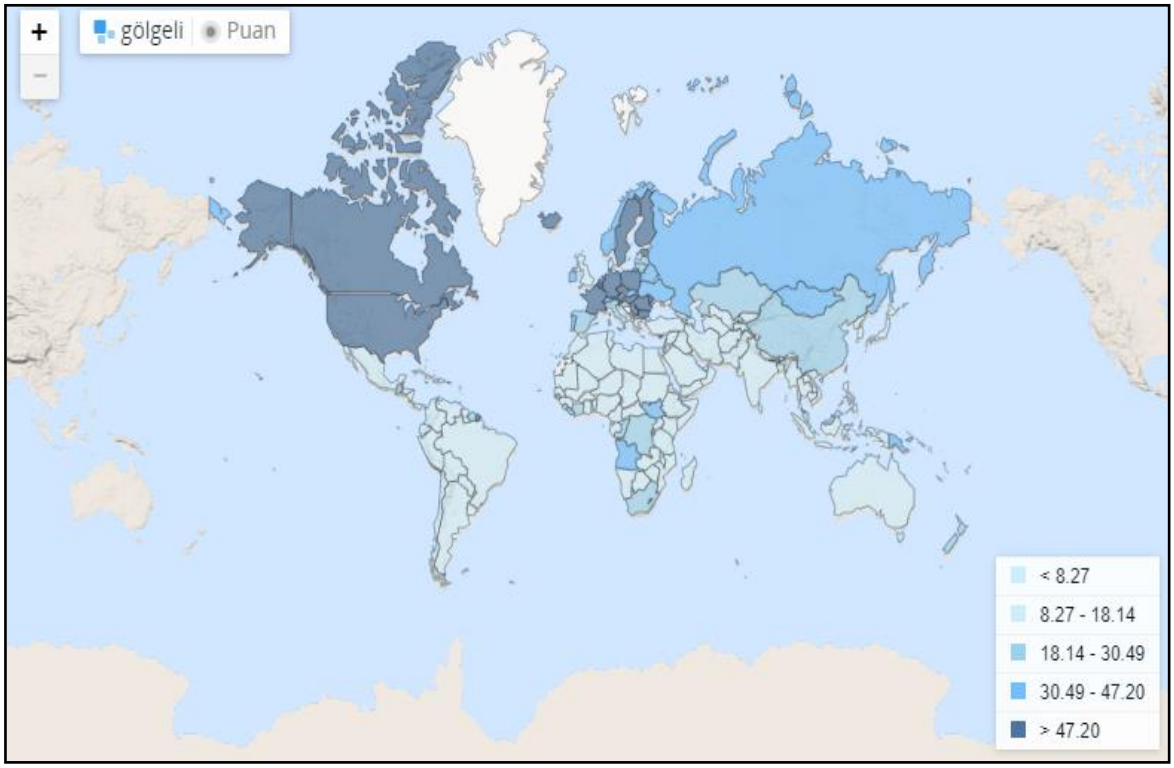
Pandeminin en çok etkilediği hijyen alışkanlıklarının (azalan sırayla) sabun ve sabunla el yıkama, zemin temizliği, gıda hijyeni ve banyoların sıklığı ve süresi olduğunu belirtmiştir Silva ve diğerleri, 2022). São Paulo'daki 31 belediyede konut ve ticari su tüketimindeki değişiklikleri incelediği araştırmasında, Ocak-Haziran 2020 arasında her sektör için gözlemlenen ve tahmin edilen su tüketimi karşılaştırıldığında konut ve ticari faaliyetler için sırasıyla + %6,23 ve %18,59 ortalama fark gösterdiğini belirtmiştir.

Ayrıca mekânsal farklılıklara ilişkin olarak, Pandemiden kentteki her mahallenin farklı şekilde etkilendiği görülmüştür. Genel olarak, şehrin idari ve ticari merkezi tüketilen toplam su hacminde daha yüksek bir azalmaya sahipken, konut ağırlıklı mahallelerde artış daha yüksek olmuştur. Sonuçlar, salgının su tüketim davranışını önemli ölçüde etkilediğini desteklemektedir.

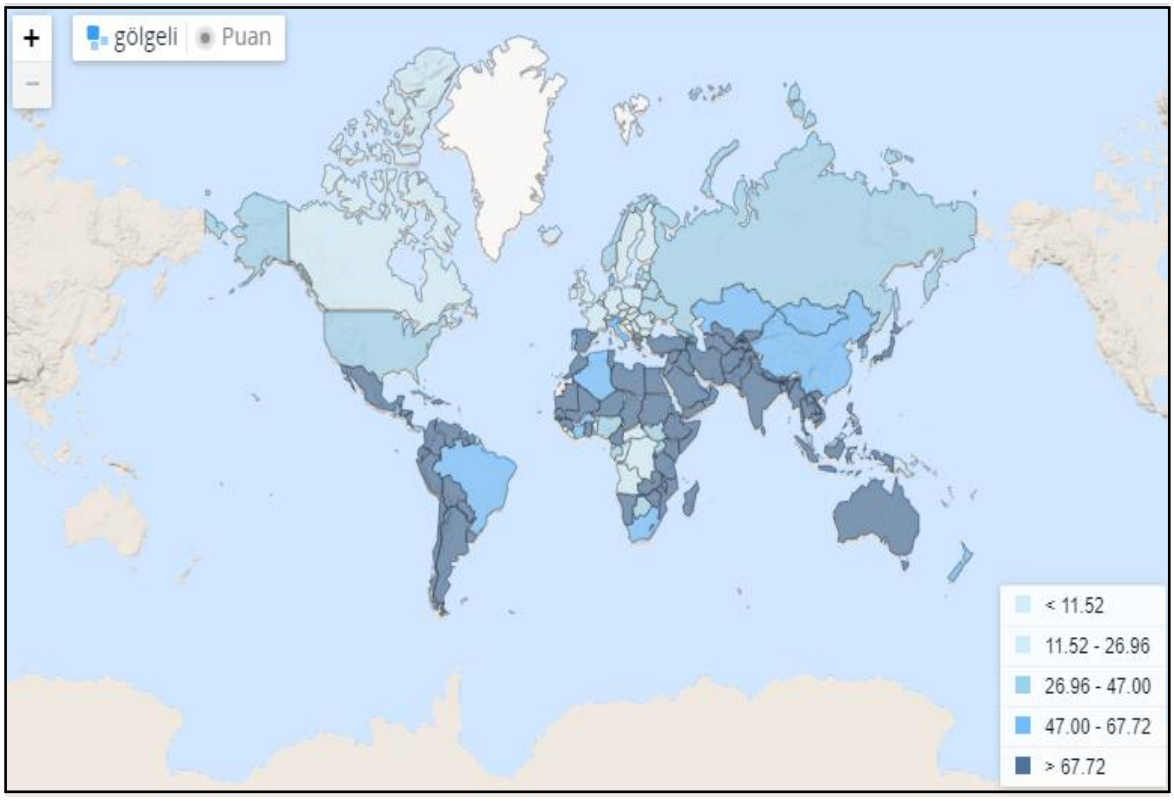
2.5. Su Talebinin Yönetim Politikaları

Avrupa'da 2011 ve 2012 yılında yaşanan kuraklık son yüzyılın en şiddetli kuraklığı olmakla birlikte Türkiye'de Akşehir Gölü kurumuştur. İtalya'daki yeraltı suları %80 oranında azalmış ve kuraklıkta en ağır hasarı Akdeniz Bölgesinin aldığı görülmüştür (Barlow, 2016). 2000 ortalarından sonra yaşanan ekonomik krizlerden sonra İspanya'da da su tüketiminde azalmalar görülmüştür (Navascues ve diğerleri, 2020).

Son yıllarda küresel su çekimi %50 oranında artmıştır. 100 yıl önce var olmayan sondaj kuyusu tekniği ile artık yeraltından da su çekilmektedir. Dünya Bankası verilerine göre, 2018 yılında dünyada yıllık tatlı su çekimi dünyada %9, Türkiye'de %26,91 civarındadır. Tatlı su çekimlerinin endüstrideki payı dünyada %16, Türkiye'de %5,18'dir (Harita 2.3). Tarımdaki payı ise dünyada %72, Türkiye'de ise %87,12'dir (Harita 2.4) (Dünya Bankası, 2018).

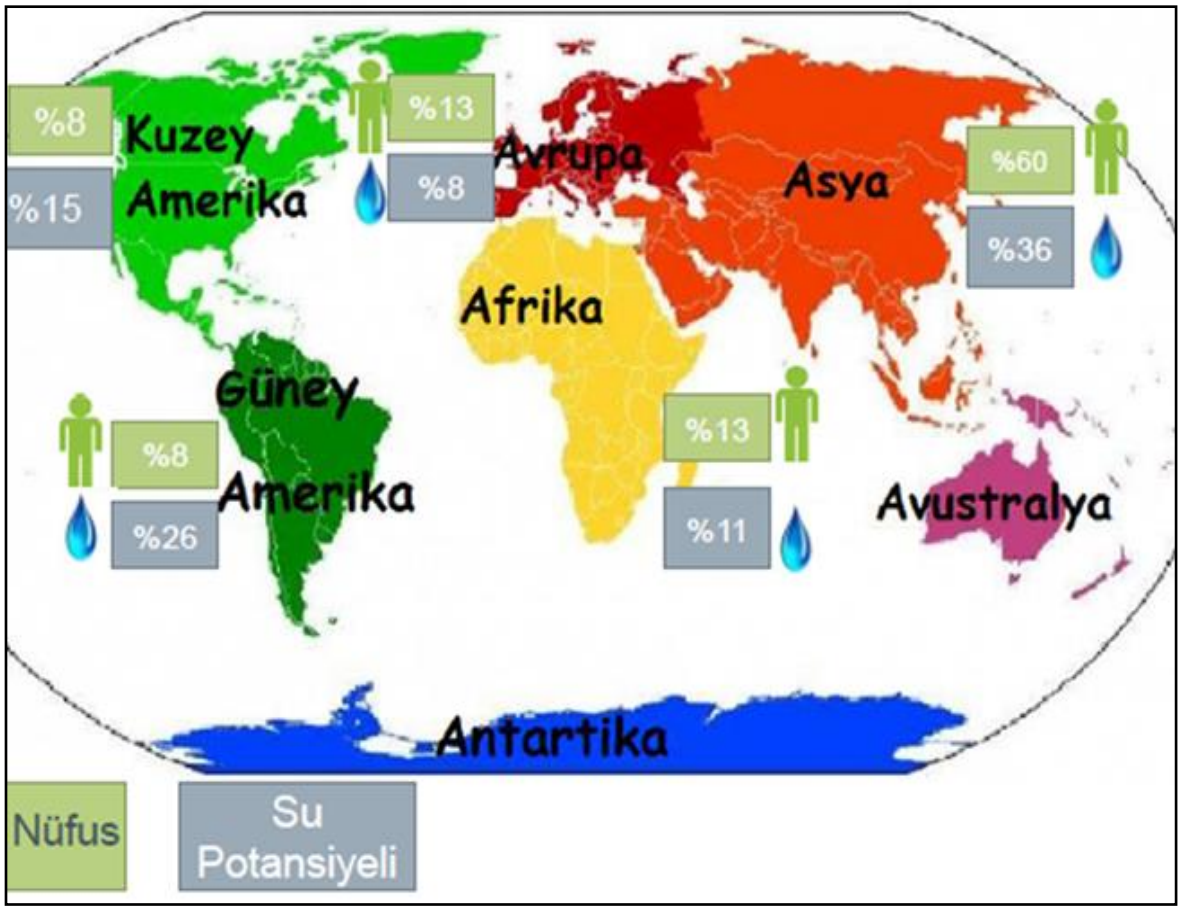


Harita 2.3. Dünyada yıllık tatlı su çekimi, endüstri (Dünya Bankası, 2018)



Harita 2.4. Dünyada yıllık tatlı su çekimi, tarım (Dünya Bankası, 2018)

Dünya genelinde tatlı su en çok tarımda kullanılmaktadır. Ülkemizde en yüksek payı tarım almaktadır. Suyun insanlar ve toplumlar için kullanım alanları farklıdır. Özellikle su stresi yaşayan ülkemizde suyun içme-kullanmadan yaklaşık 5 kat daha fazlasını tarımsal faaliyetlerde kullanması su kaynaklarının verimli kullanılmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir.



Harita 2.5. Dünyada su potansiyeli ve nüfus dağılımı (Kınacı, 2017)

Yetersiz su kaynakları insan sağlığına, ekosistemlere, tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerde sıkıntılara neden olmaktadır (Jenerette ve Larsen 2006). Bu nedenle nüfusu fazla olan şehirler su arzı olsa da gelecekte sorun yaşamamak için su tasarrufu yapmaktadır. Bu şehirlerden biri de New York'tur. Su arzının yetersiz olduğu durumlarda şehirler uzun mesafelerden su transferleri yapmakta ya da teknolojinin yardımıyla sudan tuzu arındırma ile su arzlarını artırmaya çalışmaktadır (Noiva ve diğerleri, 2016).

Noiva ve arkadaşlarının 2016 yılında yayınladığı çalışmada 142 büyükşehirde yıllık kişi başı su kullanımını nüfusa göre incelemiştir. Su arzı ve talebini su mevcudiyeti haritasıyla ilişkilendiren bu çalışmada şehirlerin büyük mesafelerle su taşımadığı varsayılmıştır. Çıkan sonuçlarda en çok su ayak izine Güneydoğu Asya ve Orta Asya'da rastlanılmıştır. Bu durumda su mevcudiyetindeki değişikliklerin su talebindeki değişikliklerden daha çok etkiye sahip olduğu, su kaynaklarında iklim kaynaklı azalmaların nüfus artışından daha fazla endişe oluşturduğu sonucuna varılmıştır (Noiva ve diğerleri, 2016).

Türkiye'de son zamanlarda suya yönelik yönetmelik ve politikalar geliştirilmekte, belediyeler kendi hizmet alanlarına ilişkin hem yasal düzenlemeler hem de sosyal sorumluluk adı altında teknik ve sosyal çalışmalar yürütmektedir. Ülkemizde henüz suyun sosyal, ekonomik ve teknik boyutlarını içeren kapsayıcı bir "Su Kanunu" yoktur (On Birinci Kalkınma Planı, 2018). Ancak son yıllarda 5 yıllık kalkınma planları da dahil olmak üzere pek çok planda yer almaktadır.

10'uncu Kalkınma Planında, Türkiye'nin kullanılabilir mevcut su miktarının artan talep, kuraklık ve su toplama havzalarındaki kirlenme sonucunda giderek ihtiyaçları karşılayamaz hale geldiği vurgulanmaktadır. Planda; izleme, değerlendirme ve denetim yetersizliği, ortak veri tabanı ve bilgi akışı olmaması, kurum/kuruluşlar arası eşgüdümün zayıflığı gibi hususlar, su kaynakları yönetiminde karşılaşılan ana sorunlar olarak tespit edilmiş ve su yönetimi alanına yönelik olarak politikalar belirlenmiştir (Onuncu Kalkınma Planı, 2013). Bu politikalardan biri de, iklim değişikliğinin ve su havzalarındaki tüm faaliyetlerin su miktarı ve kalitesine etkileri değerlendirilerek havzalarda su tasarrufu sağlama, kuraklıkla mücadele ve kirlilik önleme başta olmak üzere gerekli önlemlerin alınmasının sağlanmasıdır.

11'inci Kalkınma Planında da su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğine yönelik strateji ve tedbirler yer almaktadır. Havza bazında yapılan plan, strateji ve eylem planlarının bir bütünlük içinde uygulamaya konulması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çerçevede, 1'inci Su Şurası 2021 yılında, 1'inci İklim Şurası ise 2022 yılında yapılmıştır. Ülkemizin Resmî Gazetede 10/5/1926 tarihli ve 368 sayılı ile yayımlanan Sular Hakkında Kanundan sonra ilk kez Bütünleşik bir Su Kanununa ilişkin çalışmalar yapılmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığının (TOB) Ekim 2021'de yayınladığı 1. Su Şurası Sonuç Bildirgesi'nde 28 madde yer almaktadır. Bildirge'de suyun sürdürülebilirliği, su kaybının azaltılması, su verimliği, su güvenliği vb. konulara vurgu yapılarak mevzuattaki gelişmelere ve yasal çerçevenin belirlenmesine yönelik adımlar atıldığı görülmektedir. Bildirge'deki madde 25'te *"2022 yılından başlanarak toplumun her kesiminin su, meteoroloji ve iklim değişikliği okuryazarlığının geliştirilmesi açısından eğitim/bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir."* vurgusunun yer alması ülkemizde su konusundaki sosyal faaliyetlerin artırılmasına yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilebilir.

3. SU TÜKETİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Konutlarda su kullanımı, birçok fiziksel, sosyo-demografik ve kentsel faktörden etkilenmektedir (De Sherbinin ve diğerleri, 2007; Llausas ve Saurí, 2016). İlgili yazın hanelerde su tüketimini etkileyen en önemli faktörün gelire ve kentsel gelişme modellerine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Kent ve su planlaması sürdürülebilir bir su sisteminin inşası içinde birbiri ile doğrudan ilişkilidir. Su yönetimi ve arazi kullanımı doğası gereği birbiriyle doğrudan bağlantılıdır. Alınan plan kararları ile meydana gelen değişiklikler suyun kullanımını ve hareketini etkilemektedir. Hidrolojik döngü ve arazi kullanımı arasındaki ilişki toprak ya da su hakkında karar verirken önemlidir (Görer Tamer, 2020). Dolayısıyla «bir arazi kullanım kararının aynı zamanda bir su kullanım kararı» olduğu unutulmamalıdır (Falkenmark, 1999). Bununla birlikte entegre bir yaklaşım içinde su döngüsü kadar mekânsal yapı ve ona eşlik eden sosyo-ekonomik değişkenlerinin değerlendirilmesi su tüketim dinamiklerini anlamak için önem taşımaktadır.

3.1. Sosyo-Ekonomik Değişkenler ve Su Tüketimi

Bu kısımda su tüketimini etkileyen sosyo-ekonomik değişkenler, kentsel-kırsal yapı, sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi, gelir düzeyi, eğitim düzeyi, yaş, hanehalkı büyüklüğü ve suyun fiyatı gibi bileşenler üzerinden ele alınmıştır.

3.1.1. Kentsel-kırsal yapı

Su, yerine alternatifin konulabileceği bir kaynak değildir. Bu nedenle su kaynakları üzerine yapılacak herhangi bir müdahalenin sonuçlarının her yönüyle düşünülmesi ve ona göre hareket edilmesi gerekmektedir. Ancak dünya nüfusuna bakıldığında kentli nüfusu her geçen gün artmakta ve kentler büyüme baskısı ile karşı karşıya gelmektedir. Kentlerin karşılamak zorunda olduğu talep beraberinde toprağa ve doğaya karşı bir mücadeleyi de ortaya çıkarmaktadır.

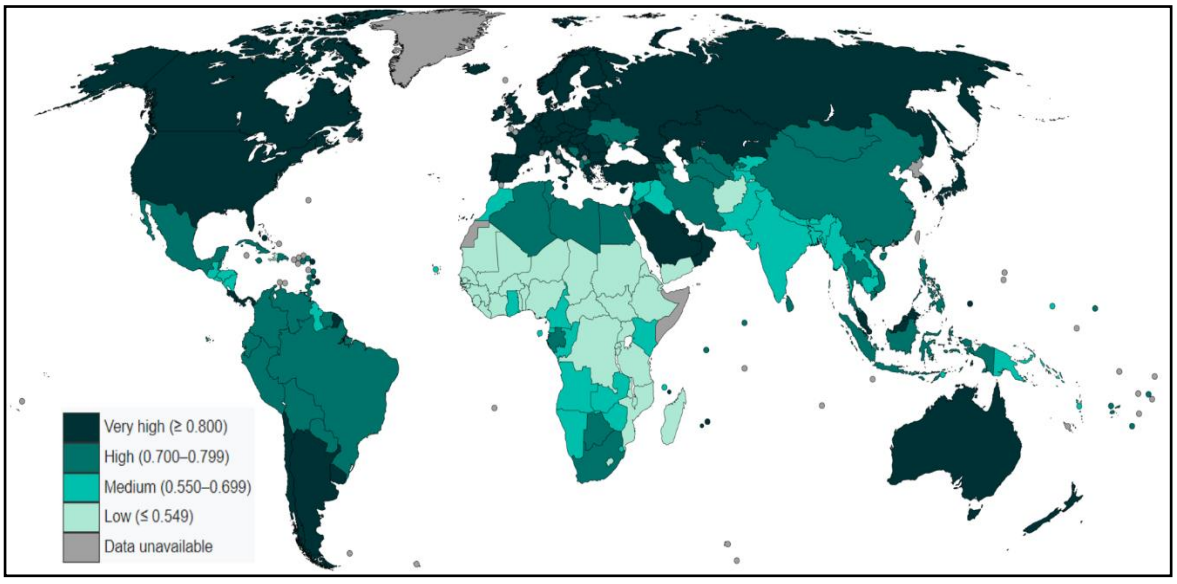
Kentlerin giderek daha çekici hale gelmesiyle kırdan kente göç artmakta ve kırdaki su kaynakları ile kentsel nüfusun su ihtiyacı taleplerinin karşılanması için kimi zaman baraj ya da göletlerle kimi zaman ise doğrudan dere güzergahlarına yapılan müdahalelerle doğal

çevre git gide yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Kentin yapılaşma ve alt yapı talepleri ile mevcuttaki dere yatakları üzerine yapılan imar çalışmaları ve sanayileşmenin hızlı artışı ile su kaynaklarının kirletilmesi, erişilebilir tatlı suya ulaşmayı engellemektedir.

Kentsel ve kırsal alanların su tüketim örüntüleri farklılaşmaktadır. Bu konuda Çin'de yapılan bir çalışmada kırsal alanlarda tarımsal ve bahçe sulama ile daha fazla su tüketirken, kentsel alanlarda çamaşır, duş vb. faaliyetlerle daha çok su tüketildiği sonucuna ulaşılmıştır (Fan ve diğerleri, 2017).

3.1.2. Sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi

2019 yılı İnsani Gelişme Endeksi verilerine göre (Harita 3.1) Amerika, Japonya başta olmak üzere Avrupa ülkelerinin de Afrika ülkelere kıyasla daha çok gelişmiş olduğu görülmektedir (URL-3). 2010 yılı Dünya Su Gününde Birleşmiş Milletler Sekreteri tarafından açıklanan veriler günlük kişi başı su tüketimini Kuzey Amerika ve Japonya'da 350 litre, Avrupa'da 200 litre ve Sahra Altı Afrika'sında ise 10-20 litre arasında olduğunu göstermektedir (Barlow, 2016). Bu durum Türkiye için günlük kişi başı 216 litredir (URL-1). Fan ve arkadaşlarının Çin'de yaptığı çalışmada şehirlerin GSYİH arttıkça hanelerin daha çok su ve enerji tüketen makineler kullanmasıyla su tüketiminin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.



Harita 3.1. İnsani gelişme endeksine göre ülkeler, 2020 (URL-4)

Dünya'nın en iyi ekonomileri arasında Amerika ve Japonya'nın 1. ve 3. sırada yer aldığı düşünüldüğünde ekonomik gelişmenin su tüketimi üzerinde etkili olduğu söylenebilir (URL-2). Afrika'da nüfusa karşılık gelecek mevcut su kaynaklarının yetersizliği ve kullanılamayacak kadar kötü şartlarda olması yanı sıra sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesinin düşük olması su tüketiminin azalmasına yol açmaktadır.

Brezilya'da 1 746 belediyede su tüketimi ve insani gelişmişlik durumu üzerine yapılan çalışmada pozitif korelasyon ortaya koyulmuştur. Bu durumda gelir düzeyi ile su tüketimi arasındaki pozitif ilişkinin yanı sıra cinsiyet, yaş vb. durumların doğrudan bir etkisinin olmadığını ancak gelişmişlik durumunda yer alan parametrelerin bütüncül olarak su tüketimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Veiga ve diğerleri, 2022).

3.1.3. Gelir düzeyi

Her zaman doğrusal bir korelasyon olmasa da (Dalhuisen ve diğerleri, 2003; House-Peters ve diğerleri, 2010), yüksek gelir seviyeleri yüksek su tüketimiyle pozitif ilişkilidir (Agthe ve Billings, 1987; Arbu'es ve diğerleri, 2003; Arbu'es ve Villanua, 2006; Gaudin ve diğerleri, 2001; Hoffmann ve diğerleri, 2006; Narmilian ve diğerleri, 2021; Rensetti, 2002). Yine yapılan çalışmalarda gelirin yoğunluk ve su tasarrufu uygulamalarıyla negatif ilişkili olduğu ortaya koyulmaktadır (Worthington & Hoffman, 2008; Fielding ve diğerleri, 2012).

Girona kentinde 2019 yılı verilerinde yapılan regresyon analizi sonuçlarında düşük gelirli hanelerde su tüketimi kişi başına 20 m^3 iken yüksek gelir gruplu ailelerde 56 m^3'tür. Bu durumda su tüketimi ile gelir durumu arasında pozitif ilişkinin bulunduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte hanehalkı daha fazla olan ailelerde su tüketiminin daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Çin'de 286 şehirde yapılan çalışmada su tüketimini etkileyen faktörler araştırılmış olup, Çin'de günlük su tüketimini meteorolojik faktörlerin, sosyoekonomik durumların, su temini ve koruma faktörlerinin etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu faktörlerin haneden haneye ve şehirden şehre değiştiği de tespit edilmiştir. En etkili sonuç ise şehirde GSYH artınca hanedekilerin daha çok su ve enerji tüketen makineleri kullanması ile su tüketimin arttığıdır. Bununla birlikte kırsal alanlarda en çok sulama ile yüksek su

tüketimlerinin yapıldığı ve iklim faktörlerinin su tüketimini artırdığı tespit edilmiştir (Fan ve diğerleri, 2017).

İspanya'da 2020 yılında yapılan çalışmada ise, su fiyatlarının artmasının düşük gelirli hanelerin daha hızlı tepki verdiğini saptamıştır ancak su tüketiminin temel ihtiyaçları için aşılmaması gereken bir alt limiti olduğundan çok fazla su tasarrufu yapılamadığı belirtilmektedir. Birleşmiş Milletlerin 2010 yılında suyun yaşam hakkı olarak tanımlanmasından sonra İspanya'da 2014 ve 2015 yılında özellikle düşük gelir grupları için su kesintisinden kaçınmak için yasalarla önlem aldığı şehirler de olmuştur (Navascues ve diğerleri, 2020).

3.1.4. Yaş

Bazı çalışmalar bölge sakinleri yaşlandıkça su tüketiminin azalma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır (Narmilian ve diğerleri, 2021; Pfeffer ve Mayone, 2002). Özellikle yaşlı insanlar arasında, duş veya banyo yapma sıklığı azalmakta ve bunların daha mütevazı tüketim alışkanlıklarına sahip olduğu (Gregory ve Leo, 2003) ve daha küçük hanelerde yaşadıkları vurgulanmaktadır (Stewart ve diğerleri, 2020). Ancak bazı çalışmalar ise çalışan ve okuyan bireylerde daha yüksek su tüketiminin olduğunu ve su tüketim harcamalarının arttığını göstermektedir (Fox ve diğerleri, 2009). Özellikle çocuk veya ergenlerin bulunduğu hanelerde kişi başına su tüketimi duşlar ve/veya banyolar veya çamaşır makinelerinin sıklıkla kullanılmasına bağlı olarak artmaktadır (Narmilian ve diğerleri, 2021; Nauges ve Thomas, 2000).

3.1.5. Hanehalkı büyüklüğü

Evsel su tüketimini etkileyen faktörlerden biri de hane halkı büyüklüğüdür. Hane büyüklüğü, tüketilen toplam su hacmini belirlemektedir. Diğer bir deyişle hanedeki üye sayısı ne kadar fazla olursa, o kadar yüksek su tüketimi gerçekleşmektedir. Ancak bazı çalışmaların sonuçları ölçek ekonomileri nedeniyle bunun tersi bir durumun da yaygın olduğunu ve su tüketimindeki artışın hanedeki insan sayısıyla orantılı olmadığını göstermektedir (Arbu'es ve diğerleri, 2004; Hoglund, 1999).

Brezilya'da yapılan bir çalışmada ise hanede yaşayan kişi sayısı artıkça kişi başına su tüketiminin azaldığı saptanmıştır. Bu durumun çamaşır, yemek, bulaşık vb. aktivitelerin paylaşılmasından kaynaklı olduğu vurgusu öne çıkmaktadır (Veiga ve diğerleri, 2022).

Ngai ve Nitivattananon (2007) ve Ojeda De La Cruz ve diğerleri (2016) sırasıyla Malezya ve Meksika vakalarına dayalı yaptıkları çalışmalarında kadınların daha fazla olduğu yerlerde su tüketiminin daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki insanların da genellikle daha tutumlu tüketim alışkanlıklarının olduğu (March ve diğerleri, 2012) ve bu durumun düşük gelir düzeyleriyle ilişkili bir faktör olduğu vurgulanmaktadır.

3.1.6. Eğitim düzeyi

Sosyo ekonomik değişkenlerden biri olarak eğitim düzeyi dikkate alındığında, beklenenin tersine kendilerini etkileyebilecek çevre sorunlarına ilişkin daha fazla bilgiye sahip olan eğitimli bireylerin su kullanımıyla ilgili daha ihtiyatlı davranışları görülmemiştir (Millock ve Nauges, 2010). Yine çevre bilincine sahip olma her zaman su tüketiminde ihtiyatlı olmayı beraberinde getirmemekte hatta çevre karşıtı olduğunu iddia edenlerin tüketim konusunda ihtiyatlı davrandıkları görülmektedir. Özellikle eğitim genellikle daha yüksek gelir düzeyiyle ve apartman daireleri yerine müstakil evlerde yaşamayla el ele gittiğinden su tüketiminin daha yüksek olduğu görülmektedir. Eğitimsiz ve daha düşük eğitim seviyesine sahip kişilerin çok aileli konutlarda yaşama eğilimiyle birlikte su tüketimi daha düşük olmaktadır (Xue ve diğerleri, 2017; Hussien ve diğerleri, 2016).

3.1.7. Suyun fiyatı

Su tüketimini etkileyen bir diğer faktör ise suyun fiyatıdır. Ancak bazı çalışmalar fiyatlandırmayı çok açıklayıcı bir unsur olarak görmemektedir. Üstelik evsel su tüketimi sanayi ve tarıma göre nispeten daha düşük kalmaktadır. Buna karşılık, daha az gerekli olan dış mekân kullanımlarında fiyat artışı nedeniyle önemli düşüşler yaşanabilmektedir (Martínez-Espineira ve Nauges, 2004). Bu durumlarda evsel su tüketiminde hava koşulları açıklayıcı bir faktör olarak dikkate alınmalıdır.

Yine kentsel su tüketimi yağmur suyu toplama sistemlerinin veya gri suyun yeniden kullanım sistemlerinin varlığından etkilenebilmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu kaynaklar

içilemez niteliktedir. Tuvalet sifonu, araba yıkama veya bahçe sulama gibi su kullanımları önemli tasarruflara katkıda bulunmaktadır. Gri suyun tuvalet sifonunda yeniden kullanımı, iç mekân tüketiminde %20'ye kadar tasarruf sağlayabilmektedir (Nolde, 2000). Benzer şekilde yağmur suyu hasadı ise sulama için kullanılan şebeke suyu miktarını azaltabilmektedir (Saurí ve Garcia-Acosta, 2020). Gelişmekte olan ülkelerde, diğer su kaynaklarına göre daha kaliteli olan toplanan yağmur suyu, çoğunlukla içme ve yemek pişirme amaçlı kullanım sağlamaktadır (Musayev ve diğerleri, 2018).

3.2. Yoğunluk, Yapılaşma Türü (Çok katlı-az katlı müstakil ev) ve Su Tüketimi

Yoğunluk su tüketimini etkileyen bir faktördür. Kentsel alanlar nüfus yoğunluklarının kırsala göre daha fazla olduğu alanlardır. Su tüketimi açısından bakıldığında kentsel alanların kırsal alanlara göre daha az su tükettiği düşünülürse bunun sebeplerinden biri de yoğunluk farkıdır. Amerika'nın Fort Collins şehrindeki çalışmada 2 katlı ve bahçeli lüks villaların çok katlı apartmanlara göre daha çok su tükettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte Barselona kentinde ise kentin merkezi denilen 5-6 katlı bitişik nizam avlu konut tipolojisinin görüldüğü alandan 2 katlı bahçeli konutların olduğu çeperlere doğru gidildiğinde daha az su tüketildiği görülmektedir (Görer Tamer, 2007 ile Rasmussen, 2020).

Farklı yoğunluklar ve konut tipolojilerinin bulunduğu İspanya'nın Girona şehrinde Covid-19 sonrası yapılan çalışmada, su tüketimlerinde artış olduğu görülmektedir. Güney Brezilya'daki São Leopoldo Eyaletinde, Gironi şehrinde yapılan çalışmaya benzer şekilde, Covid-19 sonrası su tüketim davranışlarındaki değişiklikler ele alınmıştır. 2020 yılı ve 2022 yılı olmak üzere 2 yıllık su tüketim verileri incelenmiş ve bu süreçte su tüketiminin %5,6 arttığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, konutlardaki su tüketimi, kamusal alanlara ve ticaret kullanımına göre daha fazla artış göstermektedir. Bunun sebebinin kapanma ile ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. 2020'de pandemi döneminden önceki döneme göre evsel su tüketiminde %9,9'luk, 2021'de ise %14,5'lik artış gözlenmiştir. Yapılan evsel su tüketim analizlerinde su tüketiminin en düşük olduğu mahallelerin merkezde yer alan ve nüfus yoğunluğunun fazla olduğu mahalleler olduğu, evsel su tüketiminin en yüksek olduğu mahallelerin ise çeperde ve yoğunluğun düşük olduğu mahalleler olduğu görülmektedir (Tavares ve diğerleri, 2023). Görüldüğü üzere, küresel ısınmanın etkisiyle azalan su kaynaklarının korunması açısından kentlerde nüfusla birlikte artan su talebinin

önüne geçmede arazi kullanım kararları oldukça belirleyicidir. Barselona bu konuda yaptığı çalışmalarla belirli bir bilinç seviyesine ulaşmış örnek alınabilecek şehirlerden biridir. Yapılan bir çalışmada kent makroformunun su politikalarını belirlemede önemli bir rol oynadığı vurgulamakta ve bu nedenle kent deseninin önemine işaret etmektedir. Barselona'da yağ lekesi şeklinde gelişmenin kentsel gelişme formumun su tüketim değerlerini artırdığı ve kompakt gelişmenin ise su tüketimini azaltmada önemli bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Görer Tamer ve diğerleri, 2007).

Amerika Birleşik Devletleri, Colorado Eyaletinde yer alan Fort Collins şehrinde ise Barselona'da çıkan sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada konutlar parsel büyüklüklerine göre ele alınmış, bahçeli 2 katlı konutlar küçük parseller, çok katlı kompakt yerleşimler ise büyük konut parselleri olarak tanımlanmıştır. Çalışmada bahçeli düşük yoğunluklu küçük parsellerin daha çok su tükettiği sonucu ortaya çıkmıştır (Rasmussen, 2020). Aynı durum Atina Şehri için de geçerlidir. Atina şehri de Barselona ile aynı rotayı izleyerek kent planlamasının önemini vurgulamaktadır (Görer Tamer ve diğerleri, 2007).

Kısacası, kentsel dokuda müstakil evler özellikle bahçeleri ve yüzme havuzları gibi dış mekân kullanımları nedeniyle daha yüksek su tüketimine yol açmaktadır (Fox ve diğerleri, 2009; March ve Sauri, 2009; Morote ve diğerleri, 2016; Domene ve Saurí, 2006; House-Peters ve diğerleri, 2010). Girona kentinde 2019 yılı verilerine dayalı çalışma farklı konut tipolojilerinin nasıl su tüketimini etkilediğini göstermekte, yüksek gelire sahip ailelerin bahçeli ve havuzlu evlerde yaşadığı belirterek bu alanlarda su tüketiminin daha fazla olduğu sonucunu ortaya koymaktadır (Ribas ve diğerleri, 2024).

3.3. Meteorolojik Değişkenler ve Su Tüketimi

Sıcaklık veya yağışlar gibi meteorolojik değişkenler su tüketimini etkilemektedir (Abu-Bakar ve diğerleri, 2021; Fielding ve diğerleri, 2012; Guhathakurta ve Gober, 2007; Wentz ve Gober, 2007; Willis ve diğerleri, 2011; Wong ve diğerleri, 2010). Meteorolojik faktörlerin dış mekân kullanımlarındaki evsel su tüketiminin açıklanmasında çok önemli bir rolü olduğu yapılan alan çalışmalarında daha yağışlı zaman dilimlerinde bahçe sulama gerekmeyeceğinden evsel su tüketiminin azaldığını ortaya koymaktadır.

Akdeniz bölgeleri söz konusu olduğunda, örneğin Barselona'nın dış mekân kullanımları ve özellikle bahçelerdeki su tüketimi yaz aylarında toplam tüketimin %50'sine ulaşmaktadır

(Domene ve Saurí, 2006). Aynı şekilde Aurora'da (Colorado) su tüketimindeki artış özellikle açık alanlara sahip tek aileli evlerde belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (Kenney ve diğerleri, 2008). Rathnayaka ve arkadaşları (2017), Avustralya vaka çalışmasında yaz aylarında su tüketiminde artış olduğu tespit edilmiştir. Yine 28 Avrupa ülkesinde yapılan bir çalışma (Reynaud, 2015) su tüketimi konusunda etkili faktörlerden biri olarak meteorolojik değişkenleri göstermektedir. Özellikle düşük yoğunluktaki bahçeli müstakil evlerin çoğaldığı kentsel alanlarda su tüketimini açıklamak için ılık ve kuru havanın hem bitkiler hem de insanlar için su tüketimini artırdığını ortaya koymaktadır. Ancak, İspanya'nın Girona şehrinde su tüketiminde yaşanan artışın daha çok orta-düşük gelirli ve kalabalık ailelerin yaşadığı şehir merkezlerindeki apartmanlarda görüldüğü, buna karşın yüksek gelir grubuna sahip ailelerin yaşadığı bahçeli yerleşimlerde ise azaldığı görülmektedir. Bunun sebebinin meteorolojik faaliyetlere bağlı olarak önceki yıla göre kentin daha fazla yağış alması ve bahçeli evlerde daha az bahçe sulama faaliyetinde bulunulması olduğu vurgulanmaktadır (Ribas ve diğerleri, 2024).

4. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Bu çalışmada öncelikle Scopus veritabanı üzerinden literatür araştırması yapılarak "water-su, urban-kent/şehir, urban/city planning-kent/şehir planlama, water consumption-su tüketimi ve residential demand-evsel talep" anahtar kavramları ile tarama yapılmıştır (Çizelge 4.1). Yapılan çalışmaların büyük bir kısmı çevre bilimleri alanında yapılmış çalışmalar olduğu görülmektedir. Çevre bilimlerinin yanı sıra mühendislik ve sosyal bilimler alanlarında da kentsel su tüketimi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Şehir Planlama alanında yapılan çalışmaların daha sınırlı kaldığı izlenmektedir.

Çizelge 4.1. Scopus veritabanı literatür taraması (Scopus, 2024)

Yıllar	"Water" and "Urban" (1)			
		"Urban Planning" or "City Planning" or "Urban Design" (2)		
			Water Consumption (3)	Residential Demand (4)
1890-1940	12	0	0	0
1940s	5	1	0	0
1950s	15	0	0	0
1960s	121	6	0	0
1970s	1 664	113	4	1
1980s	3 502	279	3	7
1990s	6 277	627	7	6
2000s	16 664	2 755	71	26
2010s	44 680	10 608	668	56
2020s	32 132	9 802	682	28
Toplam	105 172	24 765	1 435	124

1) Su ve kent kavramı ilk defa 1893 yılında birlikte ele alınmıştır.
2) Su ve kent kavramının planlama ile ilişkisini sorgulayan çalışmaların ilki 1947 yılına aittir.
3) Su tüketimi kavramında 1975 yılında şehir planlamasıyla ilişkilendirildiği görülmektedir.
4) Evsel talep kavramı ise ilk olarak 1979 yılında su ve şehir planlanması ile birlikte ele alınmıştır.

Su tüketimi ile ilgili 1975 yılında yapılan ilk çalışmada kentsel atık su yönetimi ve kanalizasyon planlamasıyla ilgilidir. Atık suyun planlanması için su tüketimi ve atık su üretiminin hesaplanması gerektiği vurgulanarak planlama kriterleri ortaya konulmuştur.

Literatürde “su tüketimi” ve “kent” kavramları temel alınarak evsel su tüketimleri üzerine planlama dalıyla ilişkili yapılan çalışmalar incelenerek öne çıkan araştırmalar çizelge 4.2’de gösterilmektedir. Böylece, hem literatürde su tüketimini etkileyen faktörleri belirlemede hem de hangi yöntemlerle bu faktörlerin analiz edildiği konusunda çalışma yöntemine çıkarımlar yapmak amaçlanmıştır.

Çizelge 4.2. Su ve kent kavramı çerçevesinde literatürde yer alan başlıca çalışmalar (Scopus, 2024)

İçerik	Makale Adı	Yazar	Scopus Alıntı Sayısı
Arazi kullanımı, temiz su, iklim değişikliği, insani ihtiyaçlar, çevresel etki.	Global consequences of land use	Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Ramankutty, N., Snyder, P.K. (2005).	9 001
Su kirleticileri, nüfus artışı, çevre kirliliği.	Plastic waste inputs from land into the ocean	Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Narayan, R., Law, K.L. (2015).	6 939
Isı adası, kentsel iklim, su.	Two decades of urban climate research: A review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island	Arnfield, A.J. (2003).	2 386
Su kıtlığı, nüfus artışı, çevresel kıtlıklar	Environment, scarcity, and violence	Homer-Dixon, T.F. (2010).	1 233
Tatlı su ekotoksisitesi, İnsan maruziyeti	USEtox - The UNEP-SETAC toxicity model: Recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in life cycle impact assessment	Rosenbaum, R.K., Bachmann, T.M., Gold, L.S., Van De Meent, D., Hauschild, M.Z. (2008).	1 117
Konut arzı, su kütleleri, arazi yüksekliği	The geographic determinants of housing supply	Albert, S. (2010).	864
Sulama, atık su, ağır metaller	Heavy metal contamination of soil and vegetables in suburban areas of Varanasi, India	Kumar Sharma, R., Agrawal, M., Marshall, F. (2007).	751

Literatürde su tüketimini etkileyen faktörlerle ilgili yapılmış çalışmalar çizelge 4.3'te yer almaktadır.

Çizelge 4.3. Su tüketimini etkileyen faktörlerle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar (Scopus, 2024 ve Ribas ve diğerleri, 2024)

Değişken	Çalışma Alanı	Yöntem	Sonuçlar	Referans
Hanehalkı sayısı, gelir düzeyi, meteorolojik faktörler	Girona şehri, Kuzey İspanya	Çoklu doğrusal regresyon analizi	Gelir artıkça su tüketimi artmaktadır. Bahçeli ve havuzlu konut tipolojisine sahip hanelerde su tüketimi apartmanlara göre daha fazladır. Hanehalkı sayısı artıkça kişi başı su tüketimi azalmaktadır. Yağışın artması bahçeli konutlarda sulamayı azaltacağı için kişi başı su miktarını azalmaktadır.	Ribas, A. ve diğerleri. (2024).
İklimsel, coğrafi, ekonomik, sosyal, demografik faktörler.	Brezilya'da 1746 Belediyeyi içermektedir.	Çoklu doğrusal regresyon analizi	Gelir artıkça su tüketimi artmaktadır. İnsani gelişmişlik durumu artıkça su tüketimi artmaktadır.	Veiga, F. ve diğerleri. (2022).
Su talebi, kentsel büyüme.	Tanzanya Dodoma Kent Bölgesi	QGIS yazılımı ile kentsel büyüme projeksiyonu ve çoklu doğrusal regresyon analizi.	Kentleşme artıkça su talebinin arttığı görülmektedir. Nüfus yoğunluğu artıkça su tüketimi artmaktadır.	Msongaleli, B. ve diğerleri (2022).
Su talep eğilimleri, demografik veriler, su kaybı.	Arba Minch, Ziway ve Debre Birhan kentleri, Etiyopya	Anket, görüşme.	Su temin hizmetlerine erişemeyen bölgelerde diğer yerlere göre çok daha düşük su tüketimi.	Timotewos, M. T. ve diğerleri. (2023).
Kentsel ve kırsal, arazi kullanımı,	Hawassa, Etiyopya	Saha araştırması, çoklu doğrusal regresyon.	Sosyo-ekonomik gelişmişlik artıkça kişi başına su tüketimi artmaktadır.	Kassay, A. B. ve diğerleri. (2023).

Çizelge 4.3. (devamı) Su tüketimini etkileyen faktörlerle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar (Scopus, 2024 ve Ribas ve diğerleri, 2024)

Değişken	Çalışma Alanı	Yöntem	Sonuçlar	Referans
Pandemi, mücbir sebepler.	Güney Brezilya, São Leopoldo Şehri	Non-parametrik Wilcoxon Çiftli testi	Covid-19 pandemisi sonrası evsel su tüketimlerinde çoğu mahallede kişi başı ortalama su tüketiminde artış görülmektedir.	Tavares, L. C. ve diğerleri. (2023).
Turizm nüfusu.	Marmaris, Türkiye.	ArcGIS, matematiksel yöntemler.	Turizm alanları su talebi artırmakta ve su kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır.	Koç, C. ve diğerleri. (2023).
Nüfus, gelir düzeyi, meteorolojik veriler.	Yazır bölgesi, Godene bölgesi, Lalebahçe bölgesi ve Saraçoğlu bölgesi. Türkiye.	Temel Bileşen Analizi, Korelasyon analizi.	Nüfus yoğunluğu arttıkça kişi başı su tüketimi azalmaktadır.	Yılmaz V. ve Alpars M. (2023).
Gelir düzeyi	Tuscon, Arizona	Talep modeli hesaplama + gelir + su tüketimi	Gelir artıkça su tüketimi artmaktadır.	Agthe ve Billings, 1987.
Gelir düzeyi	Brisbane, Avustralya	Talep tahmin modeli– doğrusal regresyon	Gelir artıkça su tüketimi artmaktadır.	Hoffmann ve diğerleri, 2006.
Kentsel yapı	Stevenage, Birleşik Krallık	Tek değişkenli ve çok değişkenli sınıflandırmalar	Düşük yoğunluklu kentlerde su tüketimi artmaktadır.	Fox ve diğerleri, 2009.
Kentsel yapı	Alicante, İspanya	Kentsel morfolojik yapı ile su tüketim arasındaki ilişki	Müstakil konutlarda su tüketimi artmaktadır.	Morote ve diğerleri, 2016.
Bahçenin ve yüzme havuzunun varlığı	Barselona, İspanya	Anket, tanımlayıcı istatistikler ve regresyon analiz	Düşük yoğunluklu bahçeli ya da yüzme havuzlu yerleşimlerde su tüketimi artmaktadır.	Domene ve Saurí, 2006.

Çizelge 4.3. (devamı) Su tüketimini etkileyen faktörlerle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar (Scopus, 2024 ve Ribas ve diğerleri, 2024)

Değişken	Çalışma Alanı	Yöntem	Sonuçlar	Referans
Bahçenin ve yüzme havuzunun varlığı	Alicante, İspanya	Farklı kentsel ve nüfus özelliklerine göre su tüketiminin tanımı	Yüzme havuzlu, bahçeli müstakil evler su tüketimini artımaktadır.	Morote ve diğerleri, 2016.
Hane halkı sayısı	Zaragoza, İspanya	Ekonometrik model	Hane halkı sayısı artıkça su tüketimi artmaktadır.	Arbu´es ve diğerleri, 2004.
Yaş	Avustralya Queensland	Anket, korelasyon ve doğrusal regresyon analizleri	Yaşlı insanların su tüketiminin genç insanlara oranla daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır.	Narmilian ve diğerleri, 2021.
Suyun fiyatı	Portland, Oregon	CBS ve istatistiksel modeller	Su tüketimine etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.	House-Peters ve diğerleri, 2010.
Meteorolojik faktörler	İngiltere	Kümelenme analizi	Sıcaklık artıkça su tüketimi artmakta ve yağış azaldıkça su tüketimi artmaktadır.	Abu-Bakar ve diğerleri, 2021.
Meteorolojik faktörler	Hong Kong	İstatistiksel analiz ve otoregresyon	Sıcaklık artıkça su tüketimi artmaktadır.	Wong ve diğerleri, 2010.

Su tüketimini etkileyen faktörlere ilişkin ilgili yazında ağırlıklı olarak sosyo-ekonomik gelişmişlik, yoğunluk, gelir, kentleşme ve yapılaşma türüne yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaktadır. Bu tez kapsamında kentsel kırsal yapı, sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi, yoğunluk ve yapılaşma türü baz alınarak 2022 su verileri üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır.

6360 sayılı kanunun yürürlüğe girmesiyle büyükşehirlerin mücavir alan sınırlarının il sınırları olması, kır kent ayrımını kanun önünde ortadan kaldırmış ve daha önce İl Özel İdaresi görev ve sorumluluğunda olan kırsal alanların görevlerinin Büyükşehir Belediyelerine geçmesine sebep olmuştur. Bu durum tarımsal üretim yapan köylerde yasal olarak imar planı yapma zorunluluğu ortaya koyarak kırsal alanlarda sanayi, turizm gibi

sektörleri de içine almaya başlamıştır. Dolayısıyla kanun öncesi Su ve Kanalizasyon İdareleri sorumluluğunda olmayan alanlar, belediyelerin hizmet götürme ve planlama yapması açısından ciddi bir ihtiyacı da ortaya koymuştur.

Plansız alanlarda yapılan hızlı imar planları, kentleşen alanlarda su ihtiyaçlarını artırmış ve Su ve Kanalizasyon İdarelerinin içme suyu, yağmur suyu ve atık su altyapısı gibi konularda planlar yapması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu çerçevede özellikle İstanbul, İzmir, Malatya, Ankara ve Eskişehir gibi şehirlerin "Su Master Planı" çalışmalarını yürüttüğü görülmektedir. Bu çalışma kapsamında Ankara'nın seçilmesinde Ankara Kentinin Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren planlı yapısı ve bununla birlikte şehrin gri altyapısındaki planlamalar ile hidrolojik açıdan yapılan kapsamlı master planlar önemli rol oynamıştır. Diğer taraftan Ankara'nın Başkent olması, kamu çalışanı ile öğrenci nüfusunun fazla olması kente yatırımları artırmakta, git gide göç alan kentte nüfus artışları ile kentte yapılaşma baskısı artmaktadır.

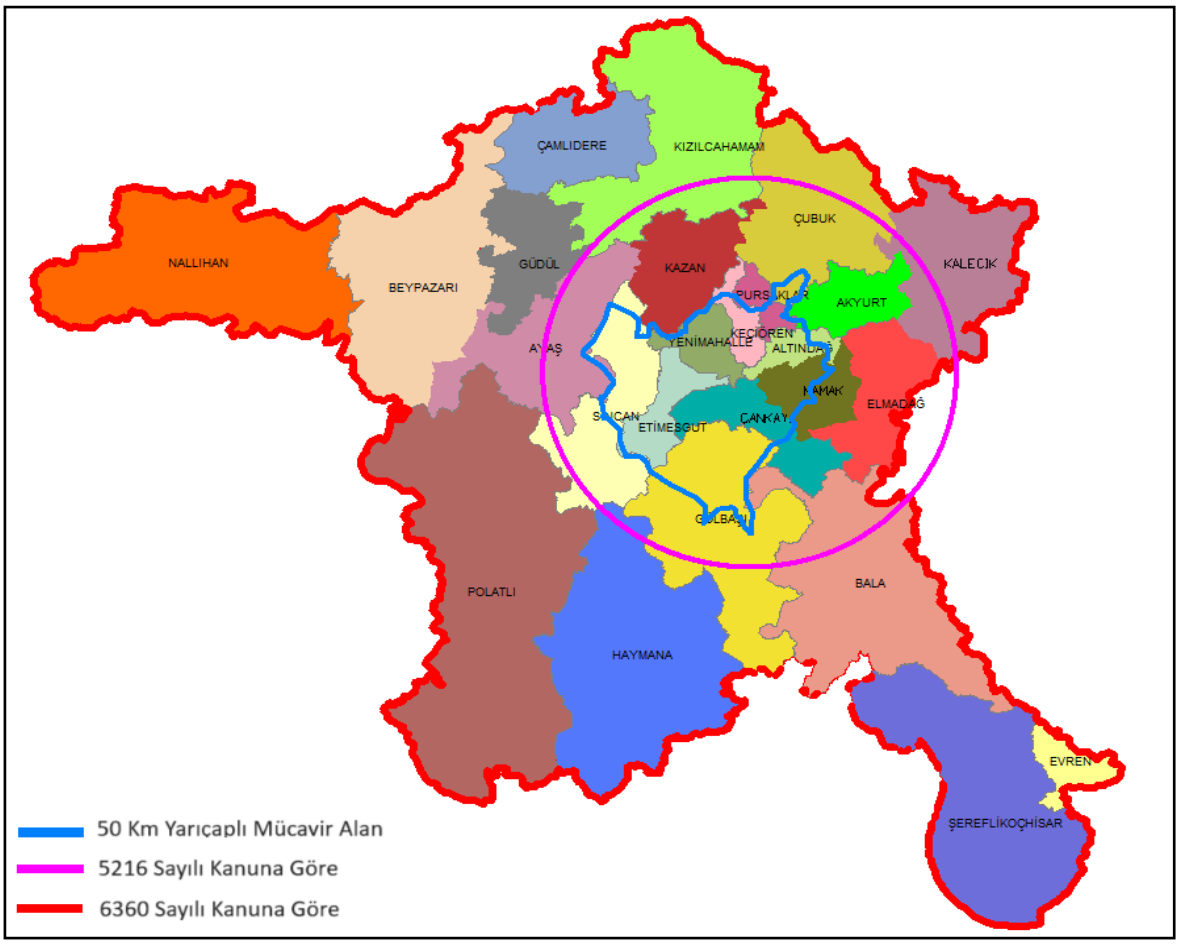
Ankara'nın Jansen planı ile başlayan ve günümüzde ard arda alınan imar planı kararları ile artan nüfus ve hızlı kentleşmeyle azalan su arzına karşın artan su talebi, altyapı plan ve projeleri ile alınan önlemlerin yeterli olup olmayacağı konusunda tartışmaları beraberinde getirmektedir. Ankara gibi sosyo-ekonomik yapısı güçlü ve hızla göç almaya devam eden bir kentin kısa bir zaman diliminde su arzının yetersiz kalacağı ve artan su talebine ilişkin farklı yöntemlere başvurmasının kaçınılmaz olacağı düşünülmektedir. Giderek artan yapılaşma ve imar planı kararları ile su kaynaklarına yapılan müdahalelerin de sorunu çözemeyeceği açıktır. Bu durum Ankara kenti özelinde her geçen gün artan kişi başı su tüketimleri çerçevesinde su tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesini öncelikli hale getirmektedir.

Bu amaç doğrultusunda çalışma kapsamında Ankara iline bağlı toplam 25 ilçe ele alınmaktadır. 23.07.2004 tarihinde 25531 no.lu T.C. Resmî Gazete 'de yayımlanan 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'nda 9 kentsel 16 kırsal nitelikli yerleşim varken 6360 sayılı kanun ile 2012 yılında yapılan değişikliklerle idari yönden kentsel/kırsal alan ayrımı ortadan kalkmıştır. Ancak bu çalışmada niteliksel olarak kırsal ve kentsel yerleşmeler, köy ve mahalle ayrımını göz önünde bulundurarak ele alınmıştır.

4.1. Çalışma Alanı

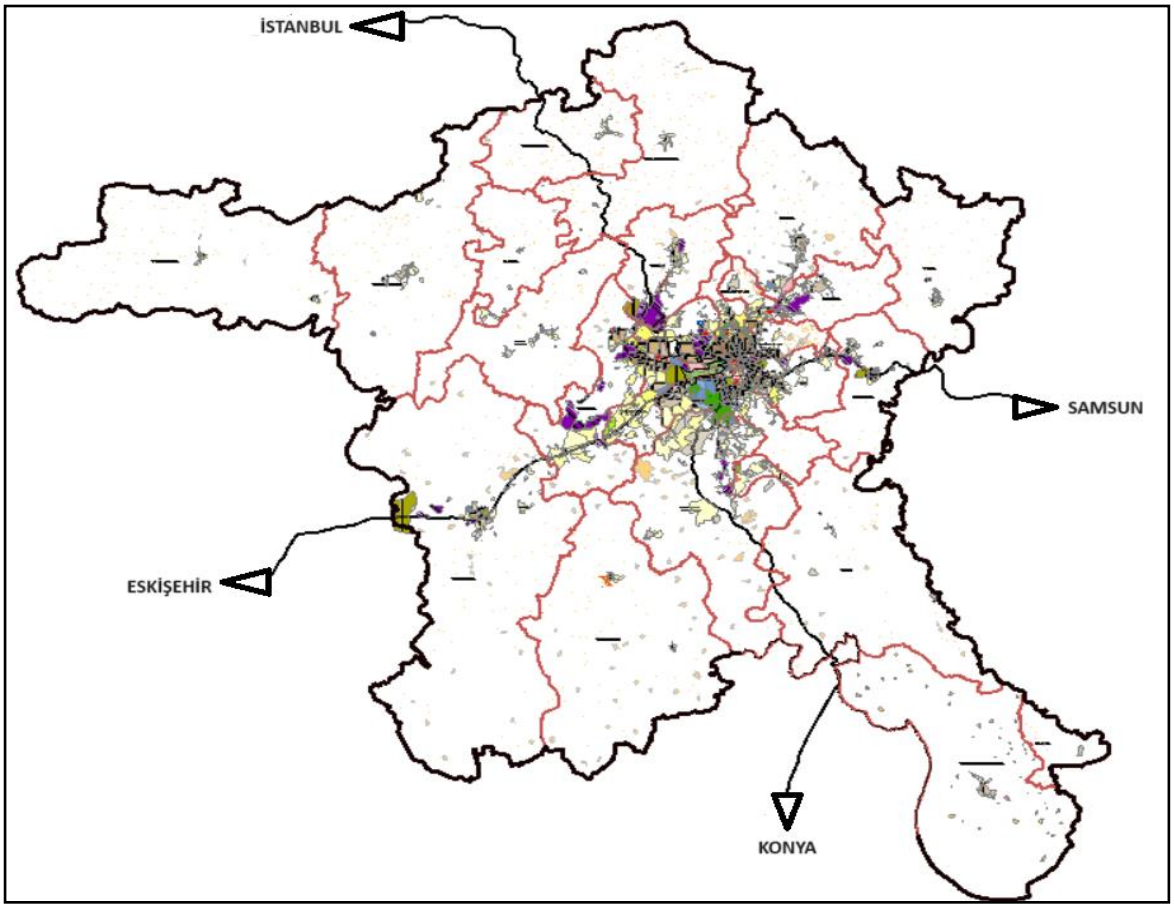
Bu bölümde çalışma alanı olarak seçilen Ankara'nın kırsal, yarı kırsal-yarı kentsel ve metropol ilçelerinin nüfus ve yoğunlukları, sosyo-ekonomik gelişmişlik durumu ile Ankara ili su kaynakları ele alınmaktadır.

Ankara'nın yüzölçümü 12.11.2012 tarih ve 6360 sayılı Kanun ile yapılan düzenlemeye göre 800 000 hektardan, 3 kat artarak, 2 600 000 hektara çıkmıştır (Ankara Büyükşehir Belediyesi Resmî Sitesi, 2023). Geçmişteki ve günümüzdeki mücavir alan sınırları harita 4.1'de görülmektedir. Buna göre son kanun değişikliği ile, Altındağ, Çankaya, Yenimahalle, Keçiören, Mamak, Sincan, Gölbaşı, Etimesgut, Çubuk, Akyurt, Kalecik, Kazan, Ayaş, Pursaklar, Bala, Elmadağ ilçelerine Evren, Şereflikoçhisar, Haymana, Güdül, Nallıhan, Beypazarı, Polatlı, Çamlıdere ve Kızılcahamam ilçeleri de katılarak 16 olan ilçe sayısı 25'e yükselmiştir.



Harita 4.1. Ankara mücavir alan sınırları değişimi (ASKİ Genel Müdürlüğünden alınan veriler ile hazırlanmıştır, 2023)

Çalışmada altlık olarak kullanılmak üzere, Ankara Büyükşehir Bütünü için ASKİ Genel Müdürlüğü Planlama, Koordinasyon ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığınca mevcut yerleşim alanlarını kapsayacak biçimde güncel arazi kullanım haritası hazırlanmıştır. Güncel arazi kullanım haritasının yapılmasında çalışmalara altlık olarak 2005 yılında 1/25 000 Ölçekli hazırlanan "Ankara Kent Bütünü ve Yakın Çevresi Arazi Kullanım Haritası" esas alınarak metropol kent olarak tanımlanan 9 ilçe için arazi kullanım haritası, haritalar, imar planları ve uydu görüntüleri kullanılarak güncellenmiştir. Bu kapsamda, son 15 yılda gelişen/yapılaşan bölgeler ve yeni kullanımlar haritaya işlenmiştir. Metropol kent dışında kalan ilçelerin arazi kullanım haritaları, aynı lejant kullanılarak güncel uydu görüntüleri kullanılarak yapılmıştır (ASKİ Genel Müdürlüğü 2023).



Harita 4.2. Ankara ili arazi kullanım haritası, 2020 (ASKİ Genel Müdürlüğü, Planlama, Koordinasyon ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığından alınan verilerle hazırlanmıştır, 2023 ile Google Haritalar, 2023)

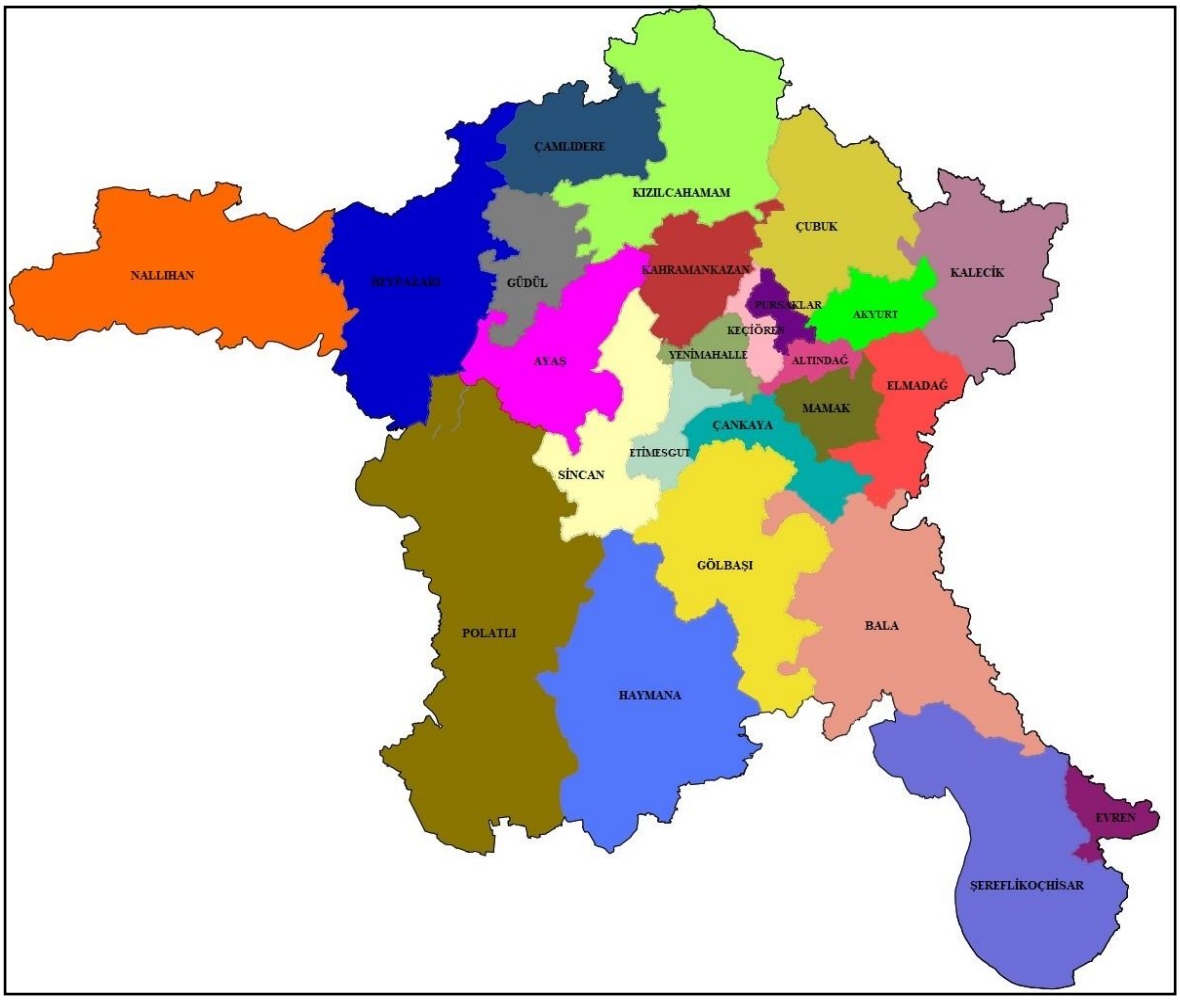
Çalışmada arazi kullanımına bağlı nüfus yoğunluğunun su tüketimleri üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığı konusunda yapılacak analizlerde öncelikle güncel 1/25 000 ölçekli arazi kullanım haritasındaki yerleşim alanları tespit edilmiştir.

4.2. Ankara Kenti Kırsal, Yarı Kırsal-Yarı Kentsel, Metropol İlçeleri ve Yoğunlukları

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre Ankara ilinin 2022 yılı nüfusu 5 782 285 kişidir. Türkiye yüzölçümünün %3,30'unu kapsayan Ankara'da, ülke nüfusunun %6,78'i yaşamaktadır. Türkiye'de ortalama nüfus yoğunluğu 107 kişi/km^2, Ankara'da ise 220 kişi/ km^2'dir. Ankara 2022 yılı ilçe nüfusu, mahalle sayısı, alan ve nüfus yoğunlukları aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.4) (TUİK, 2023).

Çizelge 4.4. Ankara metropoliten alan ve ilçelerin 2022 nüfusu (Mahalle sayıları ve nüfus TÜİK, 2023 ile Alan (ha) verisi ASKİ Genel Müdürlüğünden alınan Ankara il sınırları verisi kullanılarak hazırlanmıştır, 2022)

İlçeler	Mahalle Sayısı	Nüfus Kişi	İlçe Alanı (ha)	Nüfus Yoğunluğu (kişi/km^2)
Akyurt	26	40 625	36 925	110,02
Altındağ	26	413 994	16 109	2 569,95
Ayaş	33	12 998	99 219	13,10
Bala	55	20 521	184 822	11,10
Beypazarı	78	48 357	175 728	27,52
Çamlıdere	48	8 100	78 553	10,31
Çankaya	124	942 553	46 079	2 045,52
Çubuk	84	95 449	117 524	81,22
Elmadağ	30	44 379	63 254	70,16
Etimesgut	37	614 891	28 349	2 169,00
Evren	13	2 952	22 322	13,22
Gölbaşı	54	150 047	150 861	99,46
Güdül	31	8 079	60 190	134,22
Haymana	78	26 016	220 035	11,82
Kahramankazan	48	59 123	59 276	99,74
Kalecik	57	12 794	105 948	12,08
Keçiören	51	939 279	15 182	6 186,79
Kızılcahamam	108	26 872	165 883	16,20
Mamak	65	687 535	33 569	2 048,12
Nallıhan	83	26 553	199 847	13,29
Polatlı	95	128 378	35 990	363,69
Pursaklar	21	162 389	13 036	1 245,70
Şereflikoçhisar	64	33 140	200 655	16,52
Sincan	59	572 609	87 886	651,54
Yenimahalle	57	704 652	23 342	3 018,82
ABB	1 425	5 782 285	2 557 584	226,08



Harita 4.2. Ankara ilçe sınırları (Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığından temin edilen sınır verilerinden hazırlanmıştır, 2022)

Ankara'da yüzölçümü bakımından büyük ilçeler sırası ile Polatlı, Haymana, Şereflikoçhisar, Nallıhan, Bala ve Beypazarı'dır. Nüfus bakımından büyük ilçeler, sırası ile Çankaya, Keçiören, Yenimahalle, Mamak, Etimesgut, Sincan ve Altındağ'dır. Altındağ, Çankaya, Keçiören, Mamak, Yenimahalle, Etimesgut, Sincan, Gölbaşı ve Pursaklar ilçeleri (9 ilçe) "Metropol İlçeler" olarak tanımlanmıştır. Ankara ilinin yüzölçümü olarak %15,57'sini kapsayan metropol ilçelerde nüfusun %89'u yaşamaktadır. Metropol ilçeler çoğunlukla 6360 sayılı kanundan önce kentsel nitelikteki alanlardı. 6360 sayılı kanundan önce mücavir alan olarak adlandırılan 16 ilçe ise kırsal niteliğini hala günümüzde de korumaya devam ettiği için kırsal ilçeler olarak adlandırılmıştır. Ancak Akyurt, Çubuk, Elmadağ ve Kahramankazan ilçeleri kırsal ilçelerden farklı olarak gelişmiş yapısı, sanayisi ve kentsel gelişme alanlarının günümüzde gitgide artmasından dolayı yarı kırsal-yarı kentsel ilçe olarak ele alınmıştır. Bu nedenle çalışmada, 16 ilçeden 4'ü yarı kırsal-yarı kentsel ilçe, 12 ilçe ise kırsal ilçeler olarak adlandırılmaktadır.

Ankara ilçelerinin mahalle sayıları ve Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden (ADNKS) temin edilen 2022 nüfusları çizelge 4.5, çizelge 4.6 ve çizelge 4.7 ile verilmektedir. 6360 sayılı kanunla Ankara'daki tüm ilçeler kentsel alan olarak kabul edilse de özellikle 6360 sayılı bu kanundan önce kırsal ilçe olarak adlandırılan ilçeler başta olmak üzere çoğu ilçe belediyesinde kırsal niteliklerin devam etmesi nedeniyle mahallelerin kırsal mahalle ve kırsal yerleşik alan ilan edilmesine ilişkin İmar ve Bayındırlık Komisyonu Raporları hazırlanmıştır. Konu ile ilgili bilgilere Ankara Büyükşehir Belediyesinin resmî sitesinde yer alan Meclis Karar ve Özetler kısmından ulaşılmış olup tüm ilçeler için alınan kararlar incelenmiştir. Meclis kararlarında "Kırsal Mahalle" ve "Kırsal Yerleşik Alan" farklı olarak değerlendirilmekte olup bu çalışmada kırsal nitelik göz önüne alınarak hepsi kırsal yerleşmeler olarak kabul edilmiştir. Buna göre aşağıda yer alan çizelgelerde kırsal ve kentsel mahalleler gösterilmektedir.

Çizelge 4.5. Ankara metropol ilçeler kentsel kırsal mahallelerin 2022 nüfusu (TÜİK, 2023)

	Toplam		Kentsel Yerleşmeler		Kırsal Yerleşmeler	
İlçeler	Mah.	Nüfus	Mah.	Nüfus	Mah.	Nüfus
Altındağ	26	413 994	24	412 873	2	1 121
Çankaya	124	942 553	116	937 296	8	5 257
Etimesgut	37	614 891	37	614 891	-	-
Gölbaşı	54	150 047	7	111 008	47	39 039
Keçiören	51	939 279	47	938 723	4	556
Mamak	65	687 535	58	672 731	7	14 804
Pursaklar	21	162 389	16	161 510	5	879
Sincan	59	572 609	46	523 166	28	49 443
Yenimahalle	57	704 652	57	704 652	-	-
Metropol İlçeler	494	5 187 949	393	5 076 850	101	111 099

Metropol ilçelerde toplam 494 mahalle bulunmaktadır ve bunların 393'ü kentsel, 101 tanesi ise kırsal niteliktedir (Çizelge 4.5). Örneğin Gölbaşı ilçesinde 54 mahalleden 47'si kırsal niteliğini hala günümüzde korumasından kaynaklı olarak kırsal mahalle statüsünde kabul edilmiştir. Etimesgut, Yenimahalle ilçelerinde herhangi bir kırsal mahalle ve kırsal yerleşik alan olarak kabul edilmiş bir meclis kararına rastlanılmadığından bu mahallelerde kırsal mahalle bulunmadığı kabul edilmiştir.

Çizelge 4.6. Ankara yarı kentsel-yarı kırsal ilçeler kentsel-kırsal mahallelerin 2022 nüfusu (TÜİK, 2023)

	Toplam		Kentsel		Kırsal	
İlçeler	Mah.	Nüfus	Mah.	Nüfus	Mah.	Nüfus
Akyurt	26	40 625	11	37 269	15	3 356
Çubuk	84	95 449	27	86 876	57	8 573
Elmadağ	30	44 379	19	42 352	11	2 027
Kahramankazan	48	59 123	11	52 939	37	6 184
Kentsel Bölge	188	239 576	68	219 436	120	20 140

Çizelge 4.7. Ankara kırsal ilçeler kentsel-kırsal mahallelerin 2022 nüfusu (TÜİK, 2023)

	Toplam		Kentsel		Kırsal	
İlçeler	Mah.	Nüfus	Mah.	Nüfus	Mah.	Nüfus
Ayaş	33	12 998	15	8 885	18	4 113
Bala	55	20 521	6	3 670	49	16 851
Beypazarı	78	48 357	11	39 740	67	8 617
Çamlıdere	48	8 100	7	2 494	41	5 606
Evren	13	2 952	4	1 802	9	1 150
Güdül	31	8 079	4	2 384	27	5 695
Haymana	78	26 016	6	6 530	72	19 486
Kalecik	57	12 794	7	6 158	50	6 636
Kızılcahamam	108	26 872	5	15 283	103	11 589
Nallıhan	83	26 553	10	19 231	73	7 322
Polatlı	95	128 378	32	116 048	63	12 330
Şereflikoçhisar	64	33 140	22	28 554	42	4 586
Kırsal İlçeler	743	354 760	129	250 779	614	103 981

Çizelge 4.6 ve çizelge 4.7'te yer alan ilçelerde mahallelerin büyük bir kısmının kırsal yerleşik alandır. Yarı kırsal-yarı kentsel ilçeler diye adlandırılan 4 ilçenin 188 mahallesinin 120'sinin kırsal mahalle olduğu görülmektedir. Kentsel ve kırsal mahalle ayrımından su tüketim verileri değerlendirilirken yararlanılmış ve su tüketimlerinin kırsal ve kentsel alanlarda ne şekilde farklılaştığı ortaya koyulmuştur.

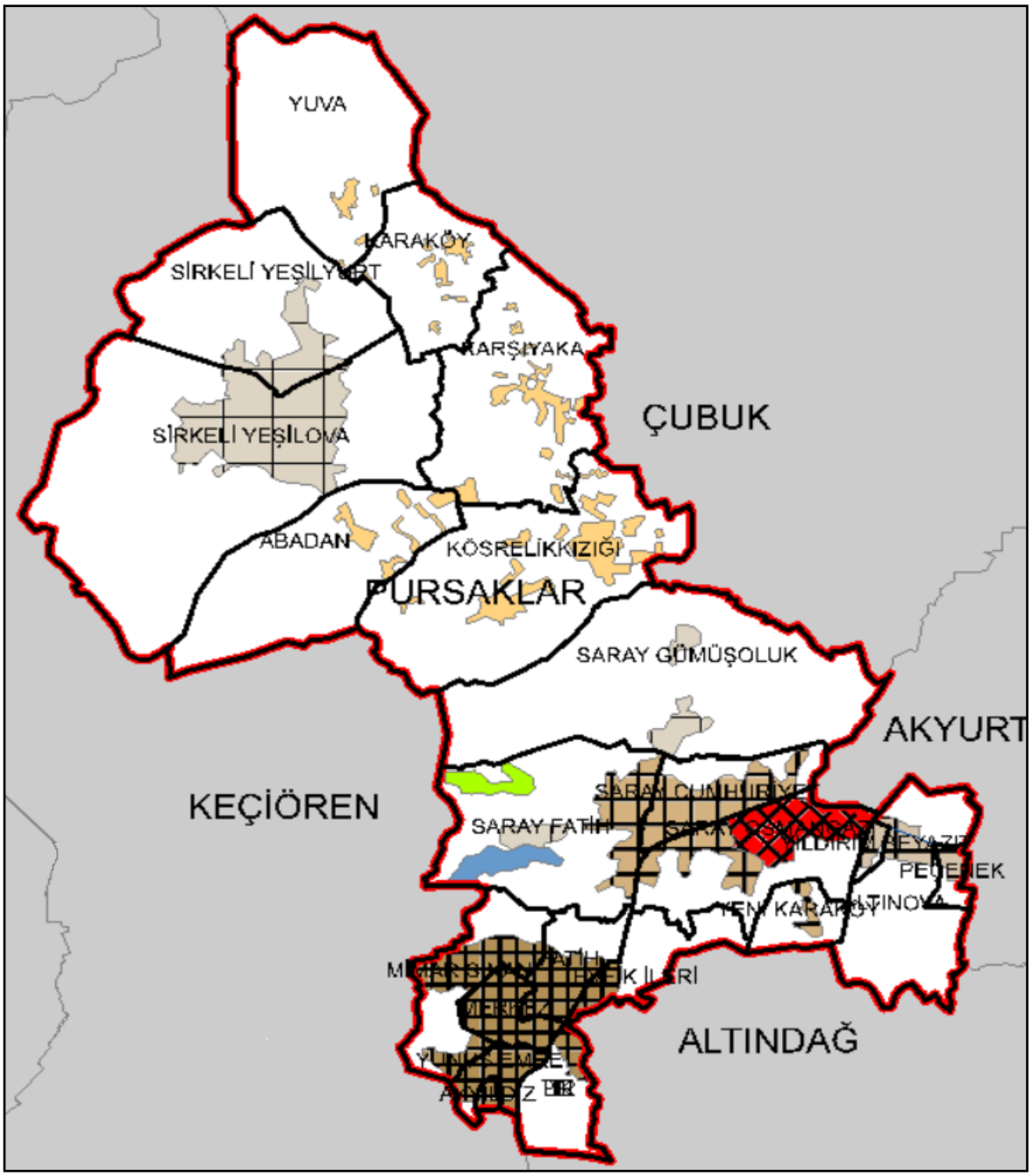
Çalışmada Ankara'daki toplam 1 425 mahallenin mevcut konut alanları tek tek incelenmiş ve Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği EK-1ç Nazım İmar Planı Gösterimlerinde yer alan brüt yoğunluklar dikkate alınarak her yoğunluğa bir puan verilmiştir. Buna göre mevcutta çok yüksek yoğunluk (601 kişi/ha üstü) 5 puan, seyrek (50 kişi/ha altında) 1 puan olmak üzere yoğunluk yükseldikçe puanı artacak şekilde yerleşim alanlarına puan verilmiştir. Kırsal mahalle 0 puan kabul edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Mevcut konut alanlarının brüt nüfus yoğunluğu kademelenmesi (Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği EK-1ç Nazım İmar Planı Gösterimleri)

	Yönetmeliğe Göre Brüt Yoğunluk[1]	Yerleşim Alanına Göre Brüt Nüfus Yoğunluğu Puanı
Mevcut Konut Alanı (Brüt Yoğunluğuna Göre)	ÇOK YÜKSEK 601 kişi/ha üstü	5
	YÜKSEK 301 - 600 kişi/ha	4
	ORTA 151 - 300 kişi/ha	3
	DÜŞÜK 51 - 150 kişi/ha	2
	SEYREK 50 kişi/ha altında	1
	KIRSAL ALAN	0

Çizelge 4.8'te yer alan brüt yoğunluk kavramından yola çıkılarak ASKİ Genel Müdürlüğünden elde edilen nüfusun mekânsal dağılımı verisine göre yerleşim alanlarının mahalle bazlı brüt nüfus yoğunluk puanları belirlenmiştir. Harita 4.3'te de görüldüğü üzere aynı mahallede birden fazla yoğunlukta yerleşim alanları görülmektedir. Brüt nüfus yoğunlukları mahallelerin 2022 yılı nüfuslarının 1/25 000 ölçeğe göre belirlenen yerleşim alanları büyüklüğüne bölünerek elde edilmiştir.

1 Brüt nüfus yoğunluğu nazım imar planında, bir hektar "brüt yapı alanı"na düşen nüfus sayısıdır. Brüt yapı alanı, imar parsellerinin tamamı ile bunların kendi kullanımları için gerektirdiği yeşil alanlar, kentsel sosyal ve teknik altyapı alanları ve iç yolların alanları toplamıdır.



Harita 4.3. Pursaklar ilçesi arazi kullanımı (ASKİ Genel Müdürlüğünden alınan verilerle yapılmıştır)

Konut alanlarında brüt nüfus yoğunluğuna göre her mahallenin mevcut durumu değerlendirildikten sonra nihai brüt nüfus yoğunluğu belirlenmiş ve kırsal alanların olduğu mahalleler 0 puan almıştır. Çizelge 4.6'da Pursaklar ilçesindeki mahallelerin brüt nüfus yoğunluğu örneği yer almaktadır. Saray Fatih mahallesine bakıldığında mevcut konut alanlarının 1/3'sı seyrek, 2/3'sı orta yoğunluklu olduğu görülmektedir. Ancak çalışmada brüt nüfus yoğunluğunun su tüketimi üzerindeki etkisi ele alınacağı için gelişme konut alanları değerlendirmeye alınmamıştır. Buna göre hesap yapmak gerekirse arazi kullanım

haritasında mevcut konut alanları yoğunluklarına göre hesaplanmış olup puanlanmıştır. Saray Fatih Mahallesi için hesaplamak yapmak gerekirse [(1x1/3)+(3x2/3)]=2,33 değeri bize Saray Fatih mahallesinin arazi kullanımına bağlı brüt nüfus yoğunluk değerini vermektedir. Korelasyon ve regresyon analizlerinde kullanılmak üzere girdi oluşturmak üzere tüm mahalleler için de aynı hesaplama yöntemi uygulanmıştır (EK-2).

Çizelge 4.9. Pursaklar ilçesi brüt nüfus yoğunlukları

Mahalle	Mevcut Konut Alanı (Yoğunluğa Göre) [1]	Sonuç
Abadan	Kırsal alan	0
Altınova	Düşük	2
Ayyıldız	Yüksek	4
Fatih	Yüksek	4
Karaköy	Kırsal alan	0
Karşıyaka	Kırsal alan	0
Kösrelikkızığı	Kırsal alan	0
Merkez	Yüksek	4
Mimar Sinan	Yüksek	4
Peçenek	Düşük	2
Saray Cumhuriyet	Orta	3
Saray Fatih	1/3'ü Seyrek, 2/3'ü Orta	2,3
Saray Gümüşoluk	Seyrek	1
Saray Osmangazi	Orta	3
Sirkeli Yeşilova	Seyrek	1
Sirkeli Yeşilyurt	Seyrek	1
Tevfik İleri	Yüksek	4
Yeni Karaköy	Orta	3
Yıldırım Beyazıt	Düşük	2
Yunus Emre	Yüksek	4
Yuva	Kırsal alan	0

İlçeler arasında yapılacak değerlendirmede brüt nüfus yoğunluğu üzerinden gidilemeyeceği için 25 ilçe, kırsal, yarı kırsal-yarı kentsel ve metropol ilçeler olmak üzere 3 kategoriye ayrılmış ve kırsal ilçeler 1, metropol ilçeler 3 olmak üzere puanlandırma yapılarak metropol ilçelerle kırsal ilçeler arasında arazi kullanımında yerleşim alanlarının nüfusa bağlı yoğunluklarının su tüketimi üzerinde etkisi olup olmadığı değerlendirilmiştir.

1 Arazi Kullanımına bağlı brüt nüfus yoğunluğunda küçükten büyüğe yoğunluk artmaktadır (Kırsal-0, Seyrek-1, Düşük-2, Orta-3, Yüksek-4, Çok yüksek-5 puandır).

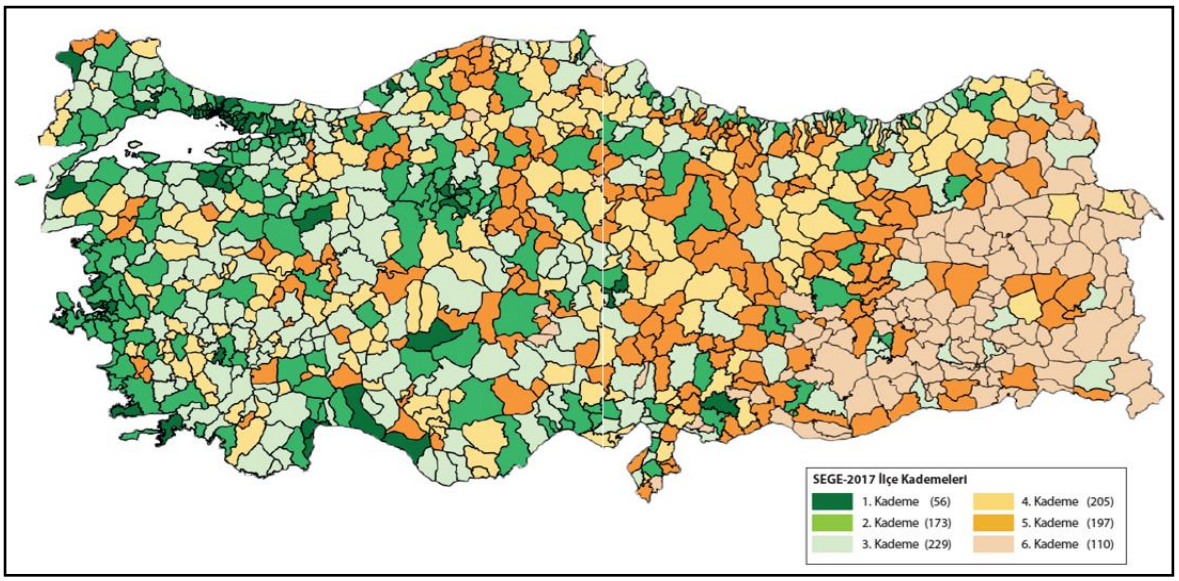
Bunun için SPSS programı kullanılarak korelasyon analizi yapılarak ve kentsel ile kırsal yerleşik alanlardaki su tüketim farklılığının brüt nüfus yoğunluğu ile ilişkisi ortaya konulmuştur.

4.3. Ankara'da İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Durumu

TÜİK'in 8.12.2022'de yayımladığı il bazlı 2021 Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYH)'da Türkiye'de en yüksek payı %30,4 ile İstanbul, ikinci sırada ise 667 milyar 142 milyon TL GSYH ile %9,2 pay oranına sahip Ankara yer almıştır. TUİK ilçe bazlı bir çalışma yapmamaktadır. Bu nedenle Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının 1960 yılından beri il ve ilçeler düzeyinde zaman zaman yaptığı Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırmaları (SEGE) çalışmaları, çalışmanın devamlılığında ilçelerin sosyoekonomik yapısını değerlendirmek için kullanılmıştır.

İlçeler bazında en son 2022 yılında rapor yayınlanmıştır. Daha önce 2014 yılı verileri kullanılarak yayınlanan SEGE-2017 ve çoğunlukla 2020 ve 2020 yılının Covid-2019 pandemisi nedeniyle veri eksiklikleri olan ilçeler sebebiyle 2019 yılı verileri kullanılarak yayınlanan SEGE-2022 verileri kullanılmıştır.

2017 yılı çalışmasında 32 değişkenle yapılan çalışmanın 2022 yılında 56 değişkenle yapıldığı görülmektedir. Bu değişkenlerde, nüfus yoğunluğu, göç, şehirleşme oranı gibi parametreler kullanılarak ilçelerin Türkiye içinde sıralaması yapılmıştır. İlçelerin il ve kademe dağılımlarına bakıldığında 1. kademe en gelişmiş ilçeler olarak kabul edilmiştir. 2017 yılı SEGE verilerine göre Türkiye'deki 56 en gelişmiş ilçenin çoğu Türkiye'nin en gelişmiş illerinde yer almaktadır. Bu ilçelerden 1. kademede olanlar en çok İstanbul, sonra İzmir ve 3. sırada ise Ankara ilinde yer almaktadır. Ankara'dan 3 ilçe 1. kademede yer almaktadır. Bunlar sırasıyla; Çankaya, Altındağ ve Yenimahalle'dir.



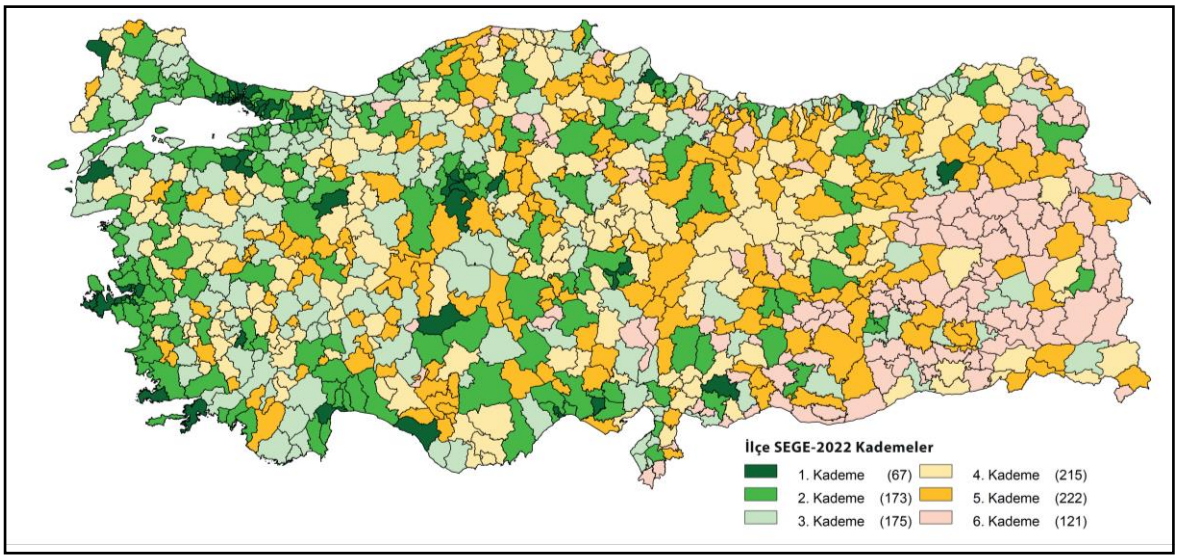
Harita 4.4. İlçe SEGE-2017 sosyo-ekonomik gelişmişlik kademeleri haritası (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)

Çizelge 4.10. Ankara ilçeler SEGE sıralaması, 2017

İlçe Adı	Genel Sıralama	İl İçindeki Sıralama	Skor	Kademe
Çankaya	3	1	5,66	1
Altındağ	7	2	3,56	1
Yenimahalle	11	3	2,85	1
Etimesgut	67	4	1,57	2
Keçiören	73	5	1,50	2
Gölbaşı	81	6	1,41	2
Kazan	84	7	1,37	2
Sincan	106	8	1,21	2
Mamak	127	9	1,02	2
Polatlı	169	10	0,86	2
Akyurt	191	11	0,70	2
Kızılcahamam	196	12	0,66	2
Elmadağ	217	13	0,58	2
Beypazarı	226	14	0,54	2
Ayaş	229	15	0,53	2
Pursaklar	239	16	0,47	3
Çubuk	259	17	0,37	3
Şereflikoçhisar	280	18	0,31	3
Evren	292	19	0,25	3
Nallıhan	298	20	0,24	3
Kalecik	348	21	0,08	3
Güdül	440	22	-0,11	3
Çamlıdere	505	23	-0,23	4
Bala	575	24	-0,35	4
Haymana	620	25	-0,42	4

2022 yılı SEGE verilerine göre Türkiye'deki 67 en gelişmiş ilçenin olup bunların çoğu Türkiye'nin en gelişmiş illerinde yer almaktadır. En gelişmiş illerin sıralaması 2017 yılındaki değeri ile aynı olan ve ilk sırada bulunan İstanbul, sonra İzmir ve 3. sırada Ankara bulunmaktadır. Ankara'da yer alan 25 ilçeden 5'i 1. kademede yer almaktadır. Bu ilçeler sırasıyla; Çankaya, Yenimahalle, Altındağ, Etimesgut ve Gölbaşı'dır. Çizelge 4.11'e bakıldığında ayrıca 2017 raporunda Türkiye'nin en gelişmiş 3. ilçesi olan Çankaya'nın 2022 raporunda 2. sıraya yükseldiği görülmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2022).

Bu çalışmada 2017 yılı SEGE verileri yerine 2020 yılı verileri kullanılarak hazırlanan 2022 yılı SEGE sonuçlarının kullanılması 2020 yılı verileri eksik dahi olsa çalışılan parametrelerin 2017'ye kıyasla daha çeşitli olması ve verilerin güncel olması açısından tercih edilmiştir ve çalışmanın devamında ilçe bazlı yapılacak analizlerde SEGE 2022 yılı verileri kullanılmıştır.



Harita 4.5. İlçe SEGE-2022 sosyo-ekonomik gelişmişlik kademeleri haritası (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)

Çizelge 4.11. Ankara ilçeler SEGE sıralaması, 2022

İlçe Adı	Genel Sıralama	İl İçindeki Sıralama	Skor	Kademe
Çankaya	2	1	6,901	1
Yenimahalle	5	2	4,481	1
Altındağ	22	3	2,528	1
Etimesgut	47	4	1,957	1
Gölbaşı	57	5	1,790	1
Kahramankazan	75	6	1,538	2
Keçiören	89	7	1,365	2
Sincan	125	8	1,050	2
Mamak	165	9	0,779	2
Akyurt	174	10	0,705	2
Polatlı	206	11	0,581	2
Elmadağ	229	12	0,462	2
Pursaklar	231	13	0,447	2
Çubuk	261	14	0,298	3
Beypazarı	264	15	0,269	3
Şereflikoçhisar	298	16	0,115	3
Ayaş	330	17	0,032	3
Kızılcahamam	335	18	0,022	3
Nallıhan	378	19	-0,102	3
Kalecik	525	20	-0,359	4
Evren	616	21	-0,478	4
Güdül	630	22	-0,493	4
Çamlıdere	654	23	-0,526	5
Haymana	695	24	-0,578	5
Bala	725	25	-0,611	5

Mahalle bazlı sosyo-ekonomik gelişmişlik verilerine TÜİK'te ya da Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yayınlanan raporlarda rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmada mahalle bazlı değerlendirmeler yapılabilmesi amacıyla ENDEKSA adındaki gayrimenkul sitesinden yararlanılmıştır. ENDEKSA'nın Sosyo-Ekonomik Statü olarak adlandırdığı çalışmada, her ilçeyi ve mahalleyi istatistiki modeller kullanarak hesaplamakta ve kullandıkları parametreler, etkin yaş grubu, eğitim seviyesi, ATM, banka sayısı, harcama alışkanlıkları, yaşlı nüfus oranı, arsa, emlak, konut kira satış değerleri vb'ni kapsamaktadır. Buna göre örneğin yaşlı nüfusu negatif, yüksek eğitim seviyesini pozitif girdi olarak kabul ederek sosyo-ekonomik statüleri en düşük E sınıfı, en yükseğini ise A sınıfı olacak şekilde sınıflandırmaktadır.

Çizelge 4.12. Ankara metropoliten alan sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması (SEGE)

İlçe	SEGE 2022'ye göre (1. kademe en gelişmiş, 5. kademe en az gelişmiş)
Akyurt	2
Altındağ	1
Ayaş	3
Bala	5
Beypazarı	3
Çamlıdere	5
Çankaya	1
Çubuk	3
Elmadağ	2
Etimesgut	1
Evren	4
Gölbaşı	1
Güdül	4
Haymana	5
Kahramankazan	2
Kalecik	4
Keçiören	2
Kızılcahamam	3
Mamak	2
Nallıhan	3
Polatlı	2
Pursaklar	2
Sincan	2
Şereflikoçhisar	3
Yenimahalle	1

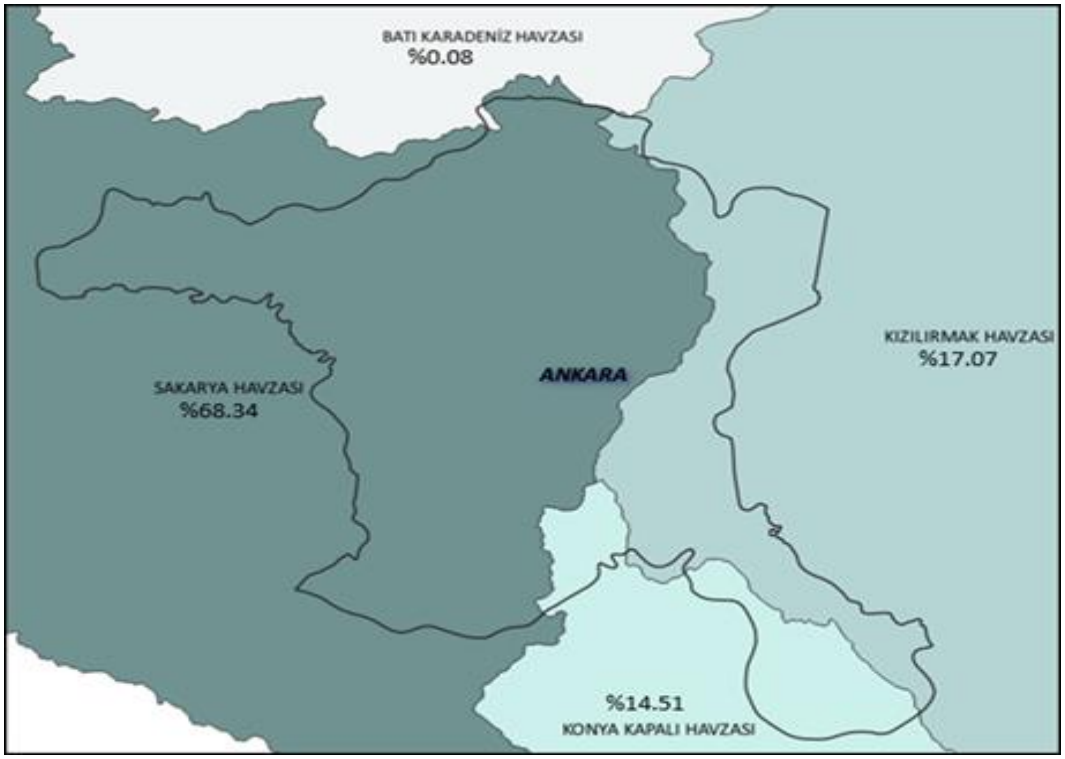
ENDEKSA'nın SES verilerinde A sınıfı 1, E sınıfı 5 olacak şekilde sıralanmıştır. SEGE verileri ise 1. kademe ilçeler 1, 5. kademe ilçeler 5 olacak şekilde sıralanmıştır (Çizelge 4.12). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının SEGE verisi ve ENDEKSA'nın SES verisi arasında bazı farklılıklar görülmektedir. Bunun sebebinin SEGE'de belirlenen 5 kademenin yalnızca il ve ilçe bazlı olarak hazırlanması, SES verilerinde ise 5 ayrı sınıfın mahalle bazlı değerlendirilip daha sonra tüme gidilerek ilçe bazlı olarak sınıflandırılmasıdır. Bu nedenle ilçe bazlı yapılacak sosyo-ekonomik gelişmişlik faktörünün su tüketimi üzerindeki etki değerlendirme çalışmasında daha sağlıklı bir sonuç vereceği öngörüsü ile SEGE verileri kullanırken mahalleler arası değerlendirmede ise SES verisi yani ENDEKSA'nın hazırladığı veriden yararlanılmıştır.

4.4. Ankara İli Su Kaynakları

Ankara ili büyük çoğunluğu Sakarya Havzası olmak üzere, Kızılırmak Havzası, Batı Karadeniz Havzası ve Konya Kapalı Havzası üzerinde yer almaktadır. Ankara il sınırı, %68,3 oranında Sakarya Havzası, %17,1 oranında Kızılırmak Havzası, %14,5 oranında Konya Kapalı Havzası ve yaklaşık %0,1 oranında Batı Karadeniz Havzası içinde kalmaktadır (TOB ile ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023).

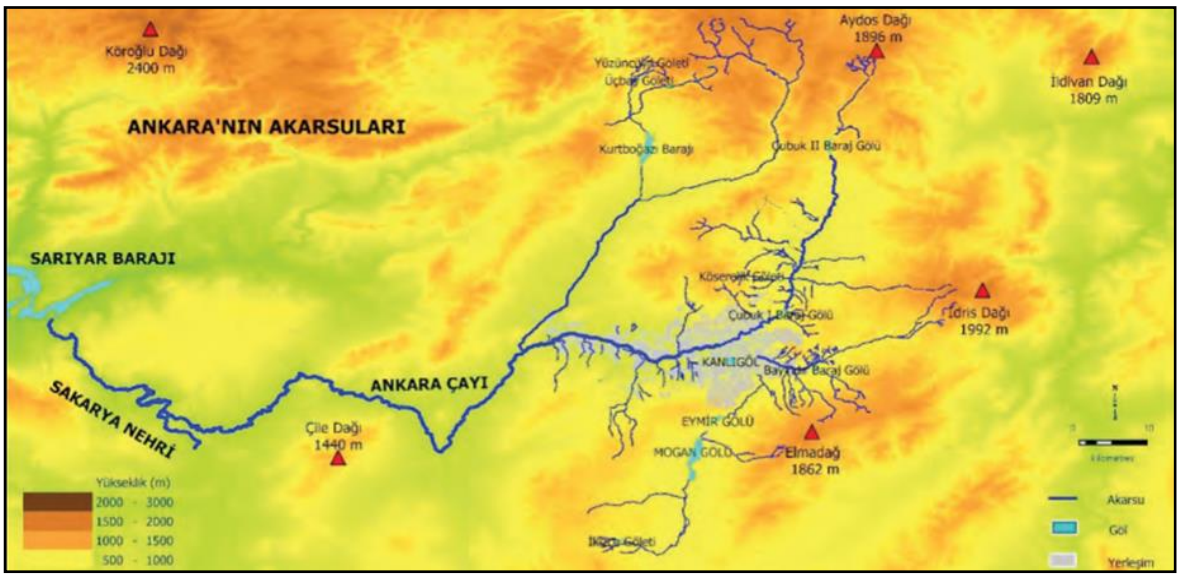


Harita 4.6. Türkiye içme suyu havzaları dağılımları (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023)



Harita 4.7. Ankara ilinin ana içme suyu havzalarına göre dağılımı (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023)

Ankara, tarih boyunca içerisinden önemli su kaynaklarının geçtiği bir şehir olmakla birlikte kentin önemli su kaynakları Ankara çayı başta olmak üzere Kirmir çayı ve Gerede çayıdır. Doğusundan Kızılırmak nehrinin, batısından Sakarya nehrinin ortasından ise Ankara çayının geçtiği önemli bir konumda yer almaktadır. Kuzeyden Kirmir çayı, güneyden İncesu deresi ile çatallanan Ankara'nın en önemli hidrolojik yapısı tüm bu çayların ve derelerin birleştiği Ankara Çayı'dır (Harita 4.8).



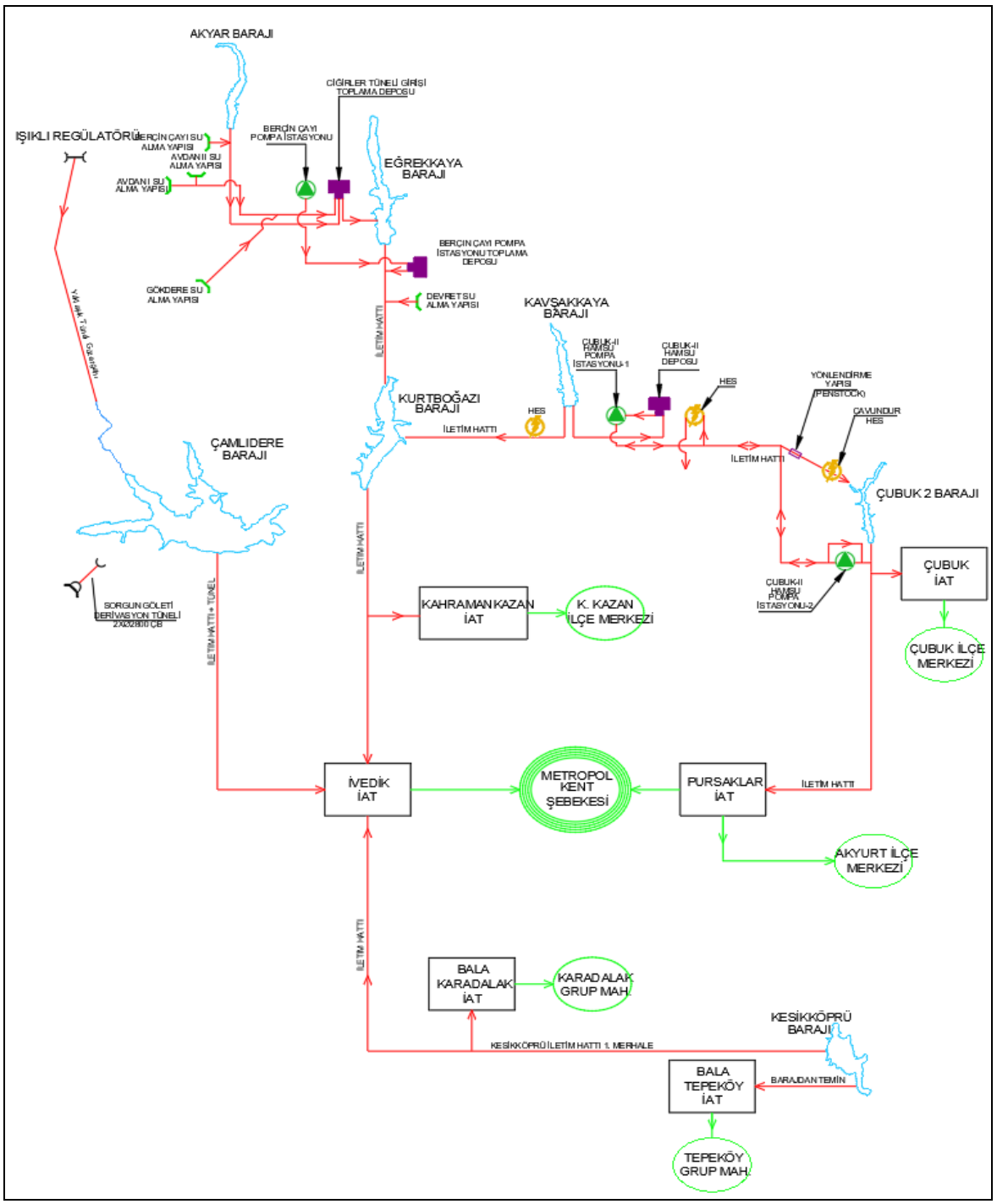
Harita 4.8. Ankara'nın başlıca akarsu ve dereleri (Kazancı ve diğerleri, 2018)

Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk barajı olan Çubuk- I Barajı da en büyük debiye sahip Çubuk çayı üzerine inşa edilmiştir (Kazancı ve diğerleri, 2018). 1936 yılında kurulan baraj günümüzde içme-kullanma suyu olarak değil, rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır ve koruma altındadır. Günümüzde Ankara'da içme-kullanma amaçlı olarak kullanılan 11 baraj bulunmaktadır (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023).

Ankara nüfusu içme suyu ihtiyacının büyük kısmını yerüstü su kaynaklarından sağlamaktadır. Bunun yanı sıra nüfus bakımından küçük bazı ilçe ve kırsal mahallelerde kuyu ve kaynak suları da kullanılmaktadır. Ankara iline içme suyu temini sağlayan 12 adet baraj bulunmaktadır. Bunlar 1- Çubuk-II, 2- Kavşakkaya, 3- Kurtboğazı, 4- Eğrekkaya, 5- Akyar, 6-Gerede Işıklı Regülatörü, 7- Kesikköprü, 8-Kargalı, 9- Uludere (Kalecik), 10- Peçenek, 11- Türkşerefli, 12- Çamlıdere barajlarıdır (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023).

Yer altı ve yer üstü kaynaklarından toplanarak baraj havzasına gelen sular ana isale hatları ile Yenimahalle ilçesi sınırlarında bulunan İvedik İçme Suyu Arıtma Tesisine ulaşarak

tesiste arıtılmakta ve içme suyu temini sağlamak üzere kente iletilmektedir. Şekil 4.1'de yer alan şemada kente içme suyu sağlayan barajların hangi ilçeleri beslediği ve ne şekilde beslediği görülmektedir.



Şekil 4.1. Metropol kent besleme sistemi basit akış şeması (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023)

İvedik İçme Suyu Arıtma Tesisi, suyunu Çamlıdere, Kurtboğazı ve Kesikköprü barajlarından temin etmektedir. Bu barajlardan Çamlıdere Barajı, Işıklı Derivasyonu ile

desteklenmekte; Kurtboğazı Barajı ise membaında yer alan Akyar ve Eğrekkaya barajlarından beslenmektedir. Kavşakkaya barajı Kurtboğazı Barajı ve Çubuk-II Barajını da yılın bazı dönemleri beslemektedir.

Dünya'da artan nüfusa su temini sağlamak için gitgide su kaynakları azalan büyükşehirlere suyun başka şehirlerdeki kaynaklardan temin edildiği görülmektedir. Son zamanlarda Ankara için de benzer durumlar görülmekte olup çizelge 4.13'te dönemlere göre kent merkezine suyun ne kadar uzaklıktan geldiği görülmektedir. Buna göre 2008-2023 yılları arasında suyun temin edilebilme uzaklığının önceki döneme göre 25 km daha arttığı görülmektedir.

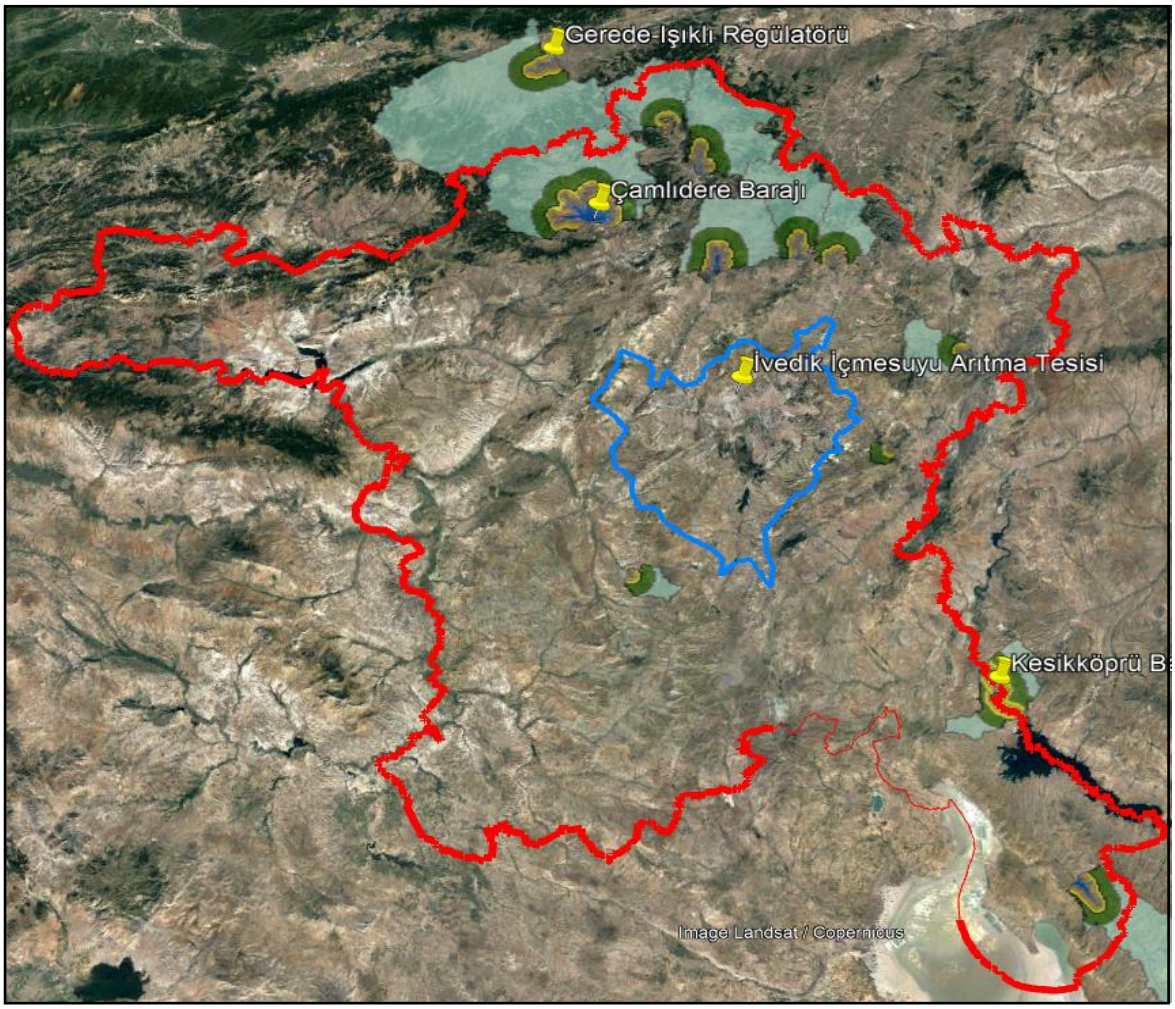
Çizelge 4.13. Ankara kent merkezine su sağlayan kaynakların kent merkezine uzaklığı (Planlama Dergisi, Su Özel Sayısı, 2007 verisi güncellenerek hazırlanmıştır)

Dönem	Dönem sonu nüfusu	Su sağlanan kaynağın kente uzaklığı (km)	Kentsel yerleşim alanı büyüklüğü (hektar)
1927-1950	288.536	10	3 650
1951-1975	1 701 004	47	14 000
1976-1990	2 584 594	60	31 000
1991-2000	3 593 571	75	45 000
2001-2007	3 979 000	126	61 000
2008-2023	5 782 285	150	205 000

Metropol ilçeler başta olmak üzere kente su temin eden en önemli barajlardan biri Kesikköprü Barajı diğeri Gerede'de yer alan Işıklı Regülatörü ile Çamlıdere Barajı'dır. Kesikköprü Barajı 2009 yılında faaliyete girmiş olup, Kızılırmak nehrinden beslenmekte olup barajda arıtılan sular ana iletim hatları ile Yenimahalle ilçesinde yer alan İvedik İçmesuyu Arıtma Tesisine gelmektedir. Buradan dağıtım hatları ile Çankaya ilçesinde bulunan ana dağıtım noktasından tüm metropol ilçelere iletilmektedir. Çankaya'da yer alan ana dağıtım noktası kent merkezi kabul edildiğinde Ankara kent merkezi ile suyun kaynağı olan Kesikköprü Barajı arasında 150 km uzaklık bulunduğu görülmektedir (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023).

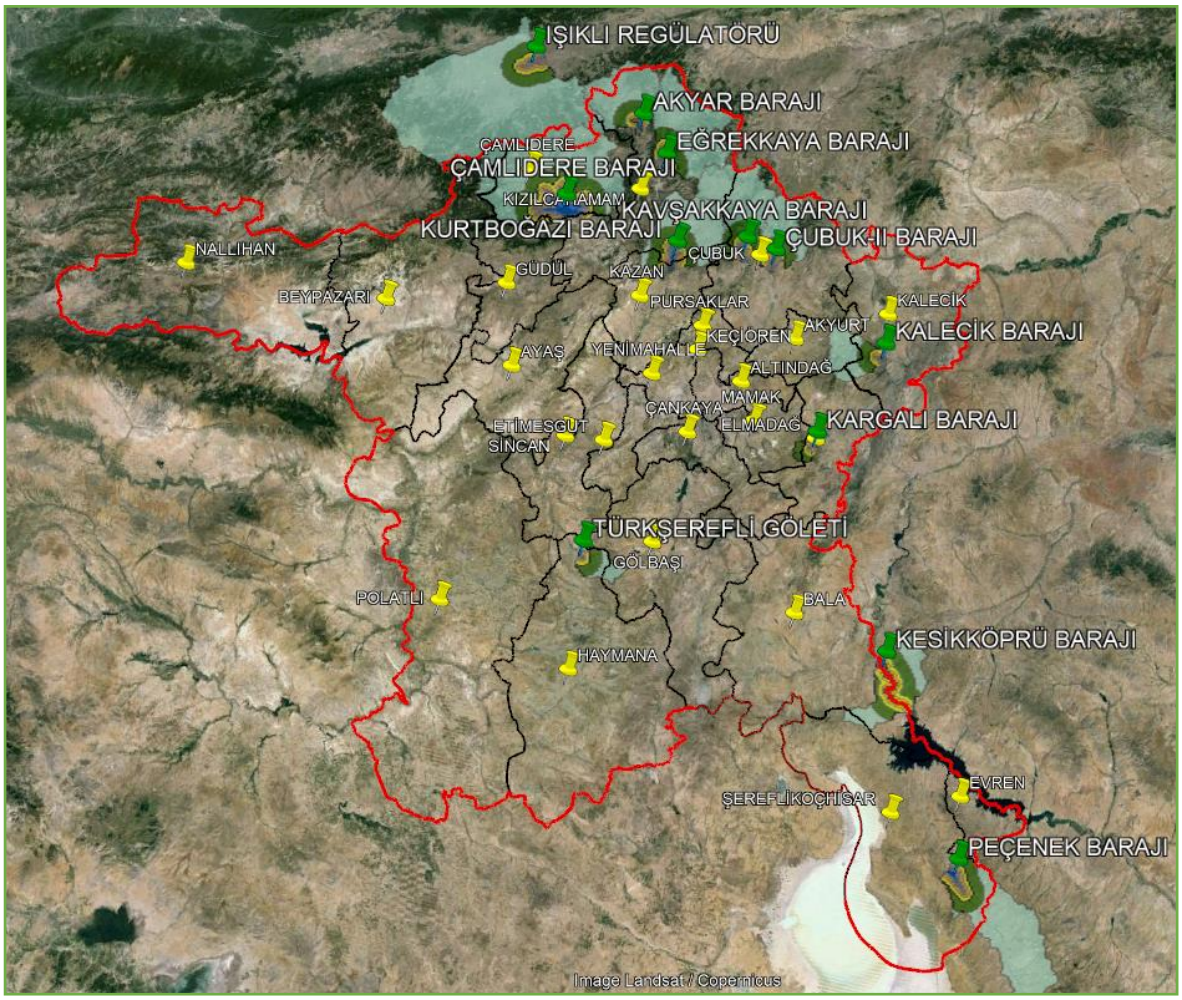
2020 yılında Gerede Işıklı Regülatörü'nün devreye girmesi ile Bolu ilçesinden belli bir kısma kadar tünellerle belli bir kısımdan sonra ise dere ile Çamlıdere Barajına gelen su,

kent merkezine ulaşana kadar 130 km yol katetmektedir. Bu durumda Ankara günümüzde su temini için komşu illerden ve su kaynaklarından beslenen ve içme suyu kaynakları açısından kısmen dışa bağlı bir durumdadır (Harita 4.9).



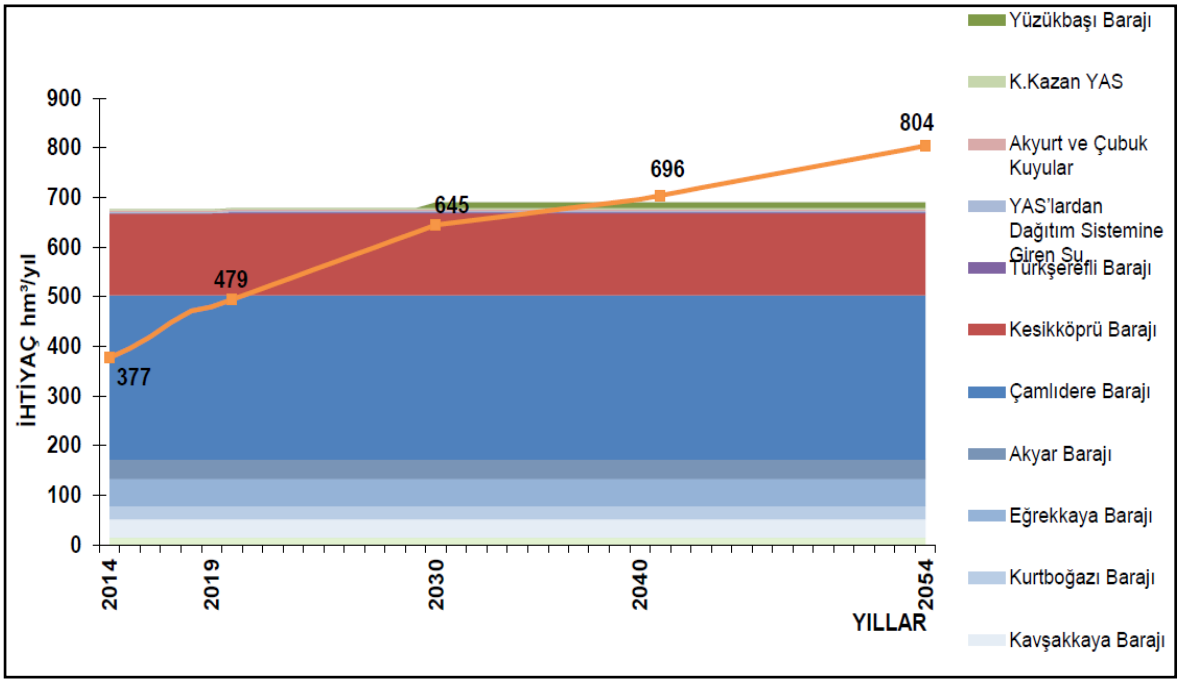
Harita 4.9. Ankara'ya su temini sağlayan en uzak iki barajın kentteki konumu (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023)

Ankara'da içme suyu havzaları ASKİ Genel Müdürlüğünce hazırlanan ve Bakanlık Olur'u ile onaylanan havzalara ilişkin koruma planları, yönetmelikleri ve hükümleri yer almaktadır. Bu hükümlerle havzalar barajlardan itibaren 0–300 metre mutlak koruma alanı, 300–1000 metre kısa mesafeli koruma alanı, 1000-2000 metre orta mesafeli koruma alanı ve 2000 m ile su toplama havzası sınırının tümü arasındaki alan uzun mesafeli koruma alanı olmak üzere koruma alanlarına ayrılarak hükümler belirlenmiştir. Buna göre mutlak koruma alanlarına herhangi bir iskana, imara ya da yapılaşmaya izin vermeyen hükümlerle birlikte her koruma çeşidi için çeşitli tedbirler alınmıştır.



Harita 4.10. Ankara'ya Su Temini Sağlayan Barajlar ve Koruma Havzaları (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023)

ASKİ Genel Müdürlüğünce 2020 yılında yapılmaya başlanılan ve 2024-2054 yılları arasını planlayan "Ankara İli İçmesuyu, Atıksu ve Yağmursuyu Master Planı" kapsamında yapılan su tüketim projeksiyon hesaplarının sonucuna göre Ankara'nın su kaynaklarından beslenen metropol ilçeler ve Akyurt, Çubuk, Kahramankazan ve Polatlı ilçe merkezlerinin ihtiyacının 2030 yılında 645 hm^3/yıl, 2040 yılında yaklaşık 696 hm^3/yıl, 2054 yılında ise yaklaşık 803 hm^3/yıl olacağı sonucuna varılmıştır. Buna bağlı olarak Su Arz-Talep Grafiği oluşturulmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Ankara Metropol Kent ve Çevre İlçeler İçmesuyu Temini Arz-Talep Grafiği (ASKİ Genel Müdürlüğü, Planlama, Koordinasyon ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı, 2022)

Şekil 4.2'de görüldüğü üzere yıllara göre artan nüfusla birlikte artan talebi mevcuttaki su kaynaklarının karşılamadığı ve gelecekte alternatif bir su kaynağına ihtiyaç duyulacağı ortadadır. Yapılan çalışmada mevcuttaki arzın sabit kaldığı ve azalmadığı üzerine hesap yapıldığı göz önünde bulundurulursa iklim değişikliğinin ve hızlı kentleşmenin su kaynakları üzerine getirdiği baskı ile su arzının sabit kalabilmesi zor görünmektedir. Bu nedenle durum sanıldığından daha da ciddi bir boyuttadır.

4.5. Analiz Yöntemleri

Çalışmada ArcGIS, Netcad, SPSS ve Google Earth programları kullanılarak analiz çalışmalar yapılmıştır. Coğrafi bilgi tabanlı ArcGIS ve Netcad programında Ankara iline ait mevcut arazi kullanım durumu haritaları incelenmiş olup, Google Earth uydu görüntüleri ile haritaların güncelliği kontrol edilerek Ankara'nın güncel arazi kullanım haritaları kullanılarak buna bağlı yoğunluk dağılım haritası, su tüketim haritası vb. çıktılar elde edilmiştir.

SPSS programı istatistik analizlerin yapıldığı yazılım programıdır ve çalışmada ele alınan hipotezler sorgulanırken kullanılmıştır. SPSS programında su tüketimi üzerinde

değerlendirme yapılırken sorgulanacak araştırma sorularına cevap bulabilmek adına korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır.

"*Ankara'da farklı su tüketim örüntülerini oluşturan göstergeler nelerdir*?" sorusu çalışmanın temel araştırma sorusudur. Buna göre su tüketimini etkileyen faktörler ele alınmıştır. Araştırma sorusuna yönelik elde edilen bulgular bundan sonraki alan çalışması bölümünde yer almaktadır.

Hipotez 1: *Ankara'da kentsel alanlardan kırsal alanlara doğru kentsel su tüketimi artarken, evsel su tüketiminin kentsel su tüketimi içindeki payı azalır.*

Hipotez 2: *Ankara'da su tüketimi ile yoğunluk ve kat yüksekliği arasında negatif bir ilişki vardır, yoğunluk ve kat yüksekliği arttıkça su tüketimi azalır.*

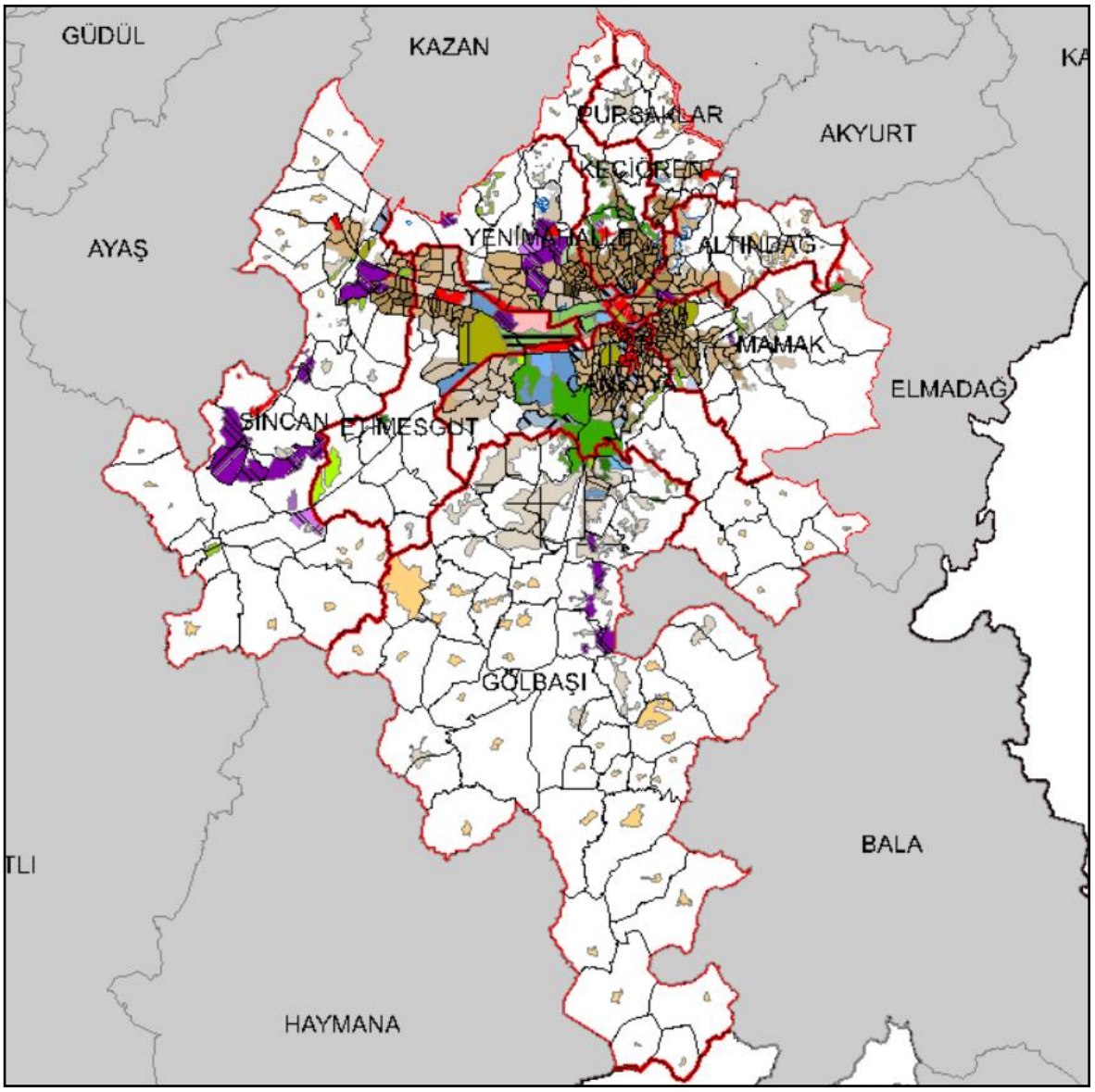
Hipotez 3: *Sosyo-ekonomik gelişmişlik ile su tüketimi arasında pozitif bir ilişki vardır. Sosyo ekonomik gelişmişlik arttıkça su tüketimi artar.*

Hipotez 4: *Pandemi gibi sağlık krizleri su tüketimini artırır.*

Bu araştırma sorusu ve hipotezlere yönelik olarak Ankara metropoliten alanı içindeki kentsel ve kırsal bölgelerde su tüketim davranışları değerlendirilmektedir. Özellikle idari sınırları temel alınarak sosyo-ekonomik değişkenlerin yanı sıra su tüketimini etkileyen yoğunluk ve yapılaşma türü gibi mekânsal planlama kararlarının su tüketimine etkileri ele alınmıştır.

4.5.1.Yoğunluk dağılım ve arazi kullanım analizleri

Ankara'nın en son arazi kullanım haritası 2005 yılında yapılmıştır. Çalışmada ASKİ Genel Müdürlüğü tarafından Ankara il geneli için 2020 yılında hazırlanan nüfusun mekânsal dağılım haritası verileri kullanılmıştır. Mevcut konut alanlarının 1/25 000 ölçekli haritada TÜİK 2019 mahalle nüfuslarına bölünmesiyle elde edilen brüt nüfus yoğunlukları çalışmada su tüketimi etkileyen faktörlerin analizinde kullanılmıştır. Harita 4.11'de Ankara ili metropol ilçelerinin arazi kullanım haritası yer almaktadır.



Harita 4.11. Ankara metropol ilçeler arazi kullanım haritası

4.5.2. Korelasyon analizi

Korelasyon analizi değişkenler arasında istatistiksel bir ilişki olup olmadığı konusunda kullanılan istatiksel bir yöntemdir. Basit korelasyon analizinde iki değişken arasındaki ilişki sorgulanırken bu çalışmada SPSS istatistiki programında bivariate correlations adlı ikili değişkenli korelasyon analizi kullanılmıştır (Çermek, 2012).

Çalışmada ilk olarak araştırma soruları üzerinden hipotezler oluşturulmuştur. İlk hipotez arazi kullanımına bağlı olarak yerleşim alanlarında brüt nüfus yoğunluğu artıkça su tüketimi artmaktadır. Buna göre SPSS programına mahallelerin su tüketim değerleri ve

brüt nüfus yoğunlukları verileri girildikten sonra analiz kısmında ikili değişkenli korelasyon analizi yapılır. Pearson korelasyon ve Spearman korelasyon katsayıları ikili korelasyonlardandır. Değişkenler normal dağılım göstermiyorsa Pearson, gösteriyorsa Spearman katsayısı ile işlem yapılır ancak çalışmada her iki katsayı ile de işlem yapılmış ve sonuçta %95 ve %99 güven aralığında çıkan sonuç kabul edilmiştir (URL-5).

Korelasyon analizinde güven aralığını sağlayan sonuçlarda negatif olanlar bir değer artarken diğerinin azaldığını, pozitif çıkan korelasyonlar ise biri artarken diğerinin de arttığını göstermektedir. Bununla birlikte çıkan sonuçlarda korelasyon katsayısı 0-0,25 çok zayıf, 0,26-0,49 zayıf, 0,50-0,69 orta, 0,70-0,89 yüksek ve 0,90-1 çok yüksek ilişki olduğunu göstermektedir. (URL-6)

Korelasyon analizi herhangi iki değişken arasında ilişkinin olup olmadığını göstermesi açısından önemlidir. Ancak bu iki değişkenin birbiriyle anlamlı olup olmadığına bakmaz o nedenle çalışmada çıkan sonuçların doğruluğu sorgulanırken başka hipotezler kurup çalışmada çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

4.5.3. Regresyon analizi

Regresyon analizi iki ve daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Korelasyon analizinde olduğu gibi ilişkinin var olup olmadığını ve hangi yöne doğru olduğunu incelerken matematiksel ifadeler kullanarak aynı zamanda geleceğe yönelik tahmin yapmayı sağlamaktadır (URL-7).

Regresyon analizinde bağımlı ve bağımsız değişkenler ile analiz yapılmaktadır. Analizde çıkan korelasyon değeri bize bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini göstermektedir. Çıkan sonuç ne kadar büyükse bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde daha fazla etkisi olduğu çıkarımına varılmaktadır. Bağımlı değişken alacağı değer bağımsız değişkenin kontrolünde olan değişken iken bağımsız değişken ise bizim kontrolümüzde olan değişkenlerdir (URL-8 ve URL-9).

Çalışmada bağımlı değişken sayısı bir iken bağımsız değişken birden fazla olabileceği için regresyon analizi yapılırken kullanılacak analiz yöntemini seçmekte önemlidir. Bu

çalışmada bir bağımlı bir bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla basit doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır.

Bağımlı değişkenler

Çalışmada ele alınan araştırma soruları su tüketimi üzerindeki farklılıkları sorgulamaktadır. Buna göre regresyon analizinde oluşturulan hipotezlerin hemen hepsi su tüketimi üzerindeki etkileri ortaya koyması açısından su tüketimi bağımlı değişken kabul edilmiştir. Örneğin su tüketimi ile sosyoekonomik gelişmişlik arasındaki ilişki sorgulanırken oluşturulan hipotez sosyo-eokonomik gelişmişlik arttıkça su tüketiminin artacağı ön görüsü ile regresyon analizinde doğrusal ilişki sonucuna ulaşmaktadır. Buna göre su tüketimi bağımlı değişken, sosyoekonomik gelişmişlik ise bağımsız değişken olarak analiz edilmiş ve çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bağımsız değişkenler

Bağımsız değişkenler su tüketimi farklılıklarını sorgularken ele alınan parametrelerdir. Mahallelerin sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi, arazi kullanımına bağlı brüt nüfus yoğunluğu ve kat yükseklik verileri bu çalışmadaki bağımsız değişkenlerdir. Her bir bağımsız değişkenin su tüketimi üzerindeki etkileri ayrı ayrı ele alınacağı için oluşturulan hipotezlerden sonra bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki sorgulanırken doğrusal regresyon analizi tercih edilmiştir.

Basit doğrusal regresyon analizi

Bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlendikten sonra SPSS programı üzerinden her ilçenin mahalle bazlı verileri girilerek analiz kısmında yer alan basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmada çıkan sonuçlarda sig değeri anlamlılık değerini verdiği için 0,05'ten küçük olmalıdır. Elde edilen sonuçlardan 0,05'ten küçük olan değerler %95 güven aralığında olduğu zaman anlamlı bir ilişki olduğu kabul edilmiştir. %95 güven aralığından küçük çıkan sonuçlar ise anlamlı bir sonuç vermediği kabul edilerek değerlendirmeye alınmamıştır.

Çalışmanın sınırlılıkları

Elde edilen veriler incelendiğinde bazı mahallelerdeki su tüketimleri 0 gözükmektedir. Bu durum ASKİ Genel Müdürlüğünce kuyulardan beslenen mahallelerde su sayaç ölçümlerinin yapılmadığı ve bu nedenle tüketimin sıfır çıktığı şeklinde açıklanmaktadır. Bu mahalleler Ayaş, Beypazarı, Çamlıdere, Evren, Haymana, Kahramankazan, Kalecik, Kızılcahamam, Nallıhan, Sincan ve Şereflikoçhisar ilçelerinde yer almaktadır. Bununla birlikte çalışmada ASKİ Genel Müdürlüğünden alınan verilerde hemen her ilçede bazı mahallelerde su tüketimlerinin 0 görüldüğü gözükmektedir. Özellikle Ocak, Şubat, Mart ayları ağırlıklı olmak üzere sayaçların gerek hava koşullarından gerekse bahçeli evlerde köpek vb. hayvanların engellemelerinden dolayı sayaçların okunamadığı bilgisi edinilmiştir. Bu durumda aylık bazda alınan 2022 yılı toplam su tüketim verileri yaz ve kış ayları olmak üzere 6'şar aylık ve yıllık olmak üzere günlük kişi başı su tüketimine dönüştürülmüştür.

ASKİ Genel Müdürlüğünce 6360 sayılı kanundan sonra büyükşehir mücavir alan sınırının il sınırı olmasıyla çeperde kırsal ilçe olarak tanımlanan ilçeler de hizmet alanına dahil olmuştur. Ancak ASKİ Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı veritabanına bakıldığında kırsal ilçelerin su tüketim verilerinin 2015 yılından sonra düzenli olarak arşivlendiği bilgisi üzerine çalışmada 2015-2022 arası su tüketim verileri kullanılmıştır.

Çalışmada sosyo-ekonomik değişkenler üzerinden yapılan hesaplarda Ankara kentinin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE) kademelenmesine göre ilçe bazlı verisi kullanılmış ancak mahalle bazlı bir çalışmasına ulaşılamamıştır. Mahalle bazlı sosyo-ekonomik gelişmişlik verileri için ENDEKSA adlı gayrimenkul değerleme sitesinde yer alan Sosyo-ekonomik Statü (SES) verisi, SEGE çalışmasındaki kriterlerle benzer olması açısından bu çalışmada kullanılmıştır.

Mekânsal analizler için Ankara'da ilçe ve mahalle bazlı kat yükseklik analizi çalışması bulunmamaktadır. Bu nedenle Google Earth uydu görüntüleri kullanılarak mahalleler için ortalama bir kat yükseklik analizi yapılmıştır.

5. ALAN ÇALIŞMASI: ANKARA'DA KENTSEL VE KIRSAL ALANLARDA SU TÜKETİM DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde Ankara metropoliten alanında kentsel ve evsel su tüketimleri ele alınacaktır. Kırsal ve kentsel alanlardaki su tüketim farklılıkları, mahalle bazlı yapılan çalışmada su tüketimi etkileyen mekânsal ve sosyo-ekonomik etkileri ile birlikte değerlendirilerek korelasyon ve regresyon analizleri yapılacak elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir.

5.1. Ankara Metropoliten Alanındaki İlçelerin Su Tüketimi

Ankara kentinin su tüketim davranışlarını değerlendirmek için Ankara ASKİ Genel Müdürlüğünden veriler alınmıştır. Öncelikle yıllara göre ilçeler arası değerlendirmeler yapılarak ilçelerin su tüketim profilleri belirlenmiştir. Buna göre çalışma yılı 2022 olmak üzere 2013 yılına kadar geriye gidilerek elde edilen veriler incelenmiştir. Bunun sebebi 2012 yılında yapılan 6360 sayılı kanundaki değişiklik ile mücavir alan sınırı il sınırı olan Ankara'da belediyenin hizmet alanına dahil olan 16 ilçenin tahakkuk verilerinin 2013 yılından sonra ASKİ Genel Müdürlüğü sistemlerinde yer almaya başlanmasıdır. Ancak veriler incelendiğinde 2013 ve 2014 yıllarında Çamlıdere, Kızılcahamam, Güdül, Beypazarı, Nallıhan, Haymana, Polatlı, Evren ve Şereflikoçhisar ilçelerinde herhangi bir su tüketim verisine rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için 2015 ve 2022 yılları arası değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada günlük kişi başına tüketilen su miktarları litre olarak ele alınmaktadır. ASKİ Genel Müdürlüğü veritabanında abonelerin aylık toplam su tüketimleri metreküp olarak tutulmaktadır. Çalışmada her ilçenin toplam su tüketimleri önce litreye çevrilmiş daha sonra da ilçe nüfusuna bölündükten sonra her ay 30 gün kabul edilerek kişi başı günlük su tüketimine dönüştürülmüştür.

5.1.1. Kentsel su tüketimi

Kentsel su tüketimleri tüm abone tiplerinin ilçe bazlı toplam su tüketimlerinin ilçe nüfusuna bölünmesiyle elde edilmiş olup daha sonra her ilçenin günlük kişi başı kentsel su tüketimi hesaplanmıştır (Çizelge 5.1). Ankara il geneli günlük kişi başı kentsel su tüketimi 2022 yılı itibariyle 153 litre olup, 2015 yılında 142 litre olduğu görülmektedir.

Kentsel su tüketimi 2022 yılı itibariyle en fazla olan ilçe kişi başına günlük 1 070 litre ile Bala ilçesi ve en düşük olan ilçe 113 litre ile Mamak ilçesidir. Metropol ilçeler arasında günlük kişi başı kentsel su tüketimi 2022 yılında en fazla olan ilçe 204 litre ile Gölbaşı ve ardından 191 litre ile Çankaya ilçesi onu takip etmektedir.

Çizelge 5.1. 2015-2022 Yılları arasında günlük kişi başı kentsel su tüketimi (ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023)

Tüm Abone Tiplerinin Toplam Günlük Kişi Başı Su Tüketimi (Litre)								
İlçe	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Akyurt	228	228	193	194	201	222	226	233
Altındağ	138	143	142	150	152	158	146	147
Ayaş	193	168	186	147	179	227	229	228
Bala	**147**	**265**	**351**	**168**	**186**	**1 015**	**1 232**	**1 070**
Beypazarı	113	118	132	138	146	162	164	159
Çamlıdere	43	75	92	44	85	119	143	133
Çankaya	212	195	193	199	199	201	191	191
Çubuk	99	111	120	119	129	141	143	140
Elmadağ	149	134	125	126	131	151	147	156
Etimesgut	120	119	126	125	129	140	135	136
Evren	97	106	105	88	111	141	157	152
Gölbaşı	170	172	188	176	198	211	214	204
Güdül	151	177	186	144	172	231	251	249
Haymana	57	78	83	48	87	124	161	172
Kahramankazan	660	167	181	192	217	232	250	241
Kalecik	26	118	141	141	163	199	205	202
Keçiören	113	110	107	113	114	119	115	117
Kızılcahamam	168	160	179	133	165	178	188	196
Mamak	100	102	101	105	106	114	111	113
Nallıhan	109	130	152	154	163	180	192	195
Polatlı	96	146	116	125	127	149	150	150
Pursaklar	108	112	112	118	117	126	120	120
Sincan	116	107	133	144	145	133	137	142
Şereflikoçhisar	100	127	152	139	152	170	167	197
Yenimahalle	181	169	184	169	172	170	161	166
İl Ortalaması	142	139	143	144	147	156	152	153

Çizelge 5.1'e bakıldığında su tüketiminde neredeyse her sene düzenli bir artış görülmektedir. Ancak 2020 yılında bir önceki yıla göre kişi başı günlük su tüketiminin 9 litre arttığı görülmektedir. Öyle ki bir önceki sene kişi başı 3 litre artan kişi başı günlük su

tüketimi 1 senede 3 kat daha fazla bir artışla 156 litre olmuştur. Bu durumun Covid-19 ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte kentsel günlük kişi başı su tüketiminde metropol ilçeler arasında son yıllarda bir kıyaslama yapmak gerekirse 2019 yılında ve öncesinde Çankaya en çok kentsel su tüketimi olan ilçe iken Gölbaşı 2020 yılında Çankaya'daki su tüketimini geçerek ilk sırada yerini almıştır ve günümüzde de devam ettirmektedir. Bu durumun Covid-19 sonrası Gölbaşı ilçesindeki hobi bahçelerine olan taleple ilgisi olabileceği düşünülmektedir.

Kentsel su tüketimleri ile ilgili 2015-2022 yılı arasındaki su tüketimlerine bakıldığında Bala ilçesi göze çarpmaktadır. Bala ilçesinde 2020 yılında kentsel su tüketiminin kişi başı 1 015 litre olduğu ve bunun önceki yıla kıyasla 5 kat daha fazla olduğu ve 2022 yılında da 1 070 litre olduğu görülmektedir. Bu durum ile ilgili ASKİ Genel Müdürlüğü Planlama, Koordinasyon ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığının uzmanlarıyla ile ocak ayında yapılan görüşmede Bala ilçesinde çok sayıda mandıra olduğu ve bu işletmelerin su tüketimini tetiklediği, hayvancılık faaliyetlerinin pandemi sonrası kırsala olan ilginin artması ile artabileceği ve abone bazlı su tüketimlerine bakıldığında ise konut abonesinden ziyade farklı abone tiplerinde su tüketimlerinin daha fazla olduğu, bu nedenle de kentsel su tüketimlerindeki artışın Bala ilçesi için evsel su tüketiminden daha fazla olabileceği vurgulanmıştır. Bu durumda Bala ilçesinde kentsel su tüketimlerindeki trendin 2020 sonrası pandemi veya başka plan ve projelerle yapılan yatırımların da etkisiyle değiştiği ve bu değişikliğin 2022 yılı itibariyle de aynı düzeyde devam ettiği görülmektedir.

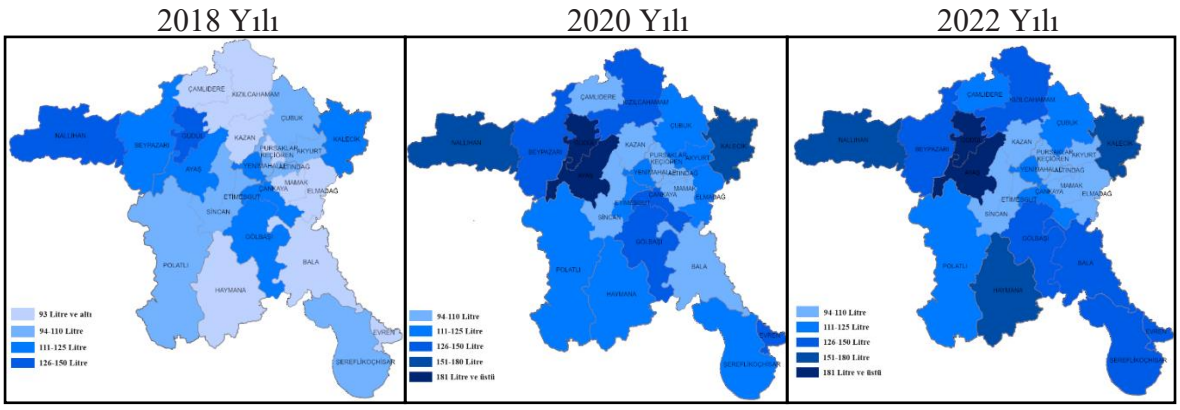
5.1.2. Evsel su tüketimi

ASKİ Genel Müdürlüğünden temin edilen konut abone tipi verilerinden elde edilen günlük kişi evsel su tüketimleri kıyaslandığında 2022 yılında kişi başına günlük evsel su tüketimi en fazla 217 litre ile Güdül, en düşük ise 94 litre ile Sincan ilçesi olup metropol ilçelerde ise en fazla su tüketimi 139 litre ile Gölbaşı ilçesinde aittir. Gölbaşı ilçesini 122 litre ile Çankaya takip etmektedir. Hemen her sene tüm ilçelerde günlük kişi başı su tüketiminde artış gözükmektedir. Öyle ki Ankara ili 2015 yılında kişi başı günlük evsel su tüketimi 94 litre iken 2022 yılında 113 litre olması ve yalnızca 7 sene içerisinde 19 litre artması tüketim davranışlarında ciddi bir değişim olduğunu göstermektedir. İlçeler arasında son 7 yılda en fazla artış %88 oranında artışla Kalecik ilçesinde en düşük artış ise %4'lük artışla Çankaya ilçesindedir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. 2015-2022 Yılları Arasında Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi

Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi (Litre)									7 Yılda Su Tüketim Artış Oranı (%)
İlçe	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2015-2022
Akyurt	81	85	93	96	102	119	117	110	26
Altındağ	86	89	88	94	95	106	104	105	18
Ayaş	124	140	149	121	147	185	188	189	34
Bala	53	64	77	51	64	103	123	128	59
Beypazarı	88	97	111	114	117	136	136	131	33
Çamlıdere	35	54	77	36	70	103	127	117	70
Çankaya	117	118	116	120	122	134	123	122	4
Çubuk	82	89	93	99	107	121	120	115	29
Elmadağ	84	88	87	92	97	114	111	109	23
Etimesgut	95	98	96	101	104	114	109	108	12
Evren	89	98	99	81	107	137	152	146	39
Gölbaşı	103	114	118	119	128	145	144	139	26
Güdül	132	155	168	129	155	214	221	217	39
Haymana	44	65	72	41	74	113	145	155	72
Kahramankazan	65	78	83	88	93	107	105	103	37
Kalecik	20	93	116	116	133	174	177	170	88
Keçiören	92	93	92	98	99	107	103	105	12
Kızılcahamam	82	97	114	89	111	134	142	145	43
Mamak	85	87	86	90	92	102	99	101	16
Nallıhan	92	112	135	134	139	157	167	169	46
Polatlı	73	85	92	98	105	118	117	114	36
Pursaklar	84	87	86	92	94	102	100	100	16
Sincan	80	81	80	86	87	97	94	94	15
Şereflikoçhisar	83	97	102	102	109	125	123	129	36
Yenimahalle	100	108	106	111	108	117	111	111	10
İl Ortalaması	94	97	97	101	103	114	110	113	17

Çizelge 5.2'ye bakıldığında da yine çizelge 5.1'deki gibi 2020 yılında kişi başı günlük evsel su tüketiminin önceki yıla göre 11 litre arttığı görülmektedir. 2019 yılında önceki yıla göre 2 litre artış gösteren bu değerin 2020 yılında 5 kat artış göstererek günlük kişi başı 114 litre olması yine Covid-19'la ilişkilendirilebilir Bununla birlikte Covid-19 dönemi olarak 2019 ile 2020 yılı kıyaslamasında evsel su tüketimlerindeki artışın önceki yıla göre 5 kat, kentsel su tüketiminin ise 3 kat olması pandemideki evden çalışma ve eve kapanma durumlarının da etkisiyle su tüketimindeki payın büyük kısmının evsel su tüketimi olduğunu göstermektedir.



Harita 5.1. Covid 19 öncesi ve sonrası evsel su tüketim dağılım haritası

Harita 5.1'e bakıldığında kırsal ilçelerdeki evsel su tüketiminin metropol ilçelere kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. Yarı kırsal-yarı kentsel ilçeler de yine kırsal ilçelere göre daha az su tüketiminin görüldüğü ilçeler arasındadır.

Kırsal ve kentsel su tüketiminde evsel su tüketimi olarak tanımlanan tüketim ASKİ Genel Müdürlüğü veritabanında yer alan konut tarifesi üzerinden ele alınmıştır. Bununla birlikte belediyeden sosyal yardım alan hanelerin su tüketimleri konut tarifesinin alt kırılımında sosyal konut tarifesi üzerinden ASKİ tarafından tutulmakta olup bu çalışmada ayrı olarak değerlendirilmemiştir.

Konut abonesinde sosyal konut tarifesi abonesi olarak ayrı bir alt abone tipinin olmasının sebebi 16/12/21 tarihli 31691 sayılı resmî gazetede yayımlanan 15/12/2021 tarihli ve 4920 sayılı Cumhurbaşkanı kararı madde 82'de belediyeler ve bağlı idareleri hane başı aylık toplam kullanımın beşte birini aşmayacak şekilde bir üst sınır koymak suretiyle, insani su hakkı kapsamında ücretsiz veya indirimli su tarifesi belirlenebilir hükmü yer almaktadır.

Buna göre bu tarifelerden yararlanacak olanlar 8/1/2002 tarihli ve 4736 sayılı kanunun 1 inci maddesinin birinci fıkrası hükmünden muaftır. Bu karara göre ASKİ Genel Müdürlüğü, Ankara Büyükşehir Belediyesinden yardım alan ailelere hane tüketiminin 10 m^3'ün altına suyun m^3'ünü 1 TL'ye vermektedir. 10 m^3 üzerinde de indirim olup çizelge 5.3'e yer almaktadır (ASKİ Genel Müdürlüğü ile yapılan sözlü görüşme 05.05.2023).

Çizelge 5.3. ASKİ Genel Müdürlüğü kademeli su tarifesi (1/01/2024 su ve atıksu tarifesi, Tl/ m³)

Konut Abonesi	Su	Atıksu	Toplam
0-15 m³	13,83	6,92	20,75
16-30 m³	19,38	9,69	29,07
30 m³	25,05	12,53	37,58

ASKİ Genel Müdürlüğünde konutlarda su ve atıksu tarifesi kademeli olarak belirlenmektedir (Çizelge 5.3) Bununla birlikte 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun ek 3 üncü maddesi hükümleri çerçevesinde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca hazırlanan Kırsal Mahalle ve Kırsal Yerleşik Alan Yönetmeliği gereğince Ankara Büyükşehir Belediyesi meclis kararlarında kırsal mahalle ve kırsal yerleşik alan olarak kabul edilen mahallelerde konutlar için belirlenmiş en düşük tarifenin % 25' i uygulanmaktadır.

Bu durumda kırsallarda konutlar için su tarifesi kentsel mahallelerden %75'den ve üzeri indirimle uygulanmaktadır. Bu çalışmada kırsal yerleşik alan sınırları olan mahalleler Ankara Büyükşehir Belediyesi meclis kararları doğrultusunda kırsal mahalle olarak ele alınmıştır (Ek-2). Kırsalda su tüketiminin fazla olmasının sebepleri arasında su tariflerinin kentsel alana göre indirimli olmasının da etkili olabileceği düşünülmektedir.

5.1.3. Evsel su tüketiminin kentsel su tüketimi içindeki payı

Çalışmada 2022 verileri kullanılmıştır. İlçe bazlı değerlendirmelerde kentsel su tüketimi ve evsel su tüketimi birlikte çalışılarak karşılaştırmalar yapılmıştır (Çizelge 5.4). Buna göre Ankara'da kentsel su tüketimi 2022 verilerine göre ortalama 153 litre/kişi/gün olarak hesaplanmıştır. Bu değer konutlara indirgendiğinde ise evsel su tüketimi ortalama 110 litre/kişi/gün seviyesindedir. İlçe bazında yapılan değerlendirmelerde, kentsel su tüketiminin evsel su tüketiminden daha yüksek olduğu görülmüştür. Örneğin, Çankaya ilçesinde kentsel ortalama su tüketimi kişi başına günlük 191 litre iken evsel su tüketimi 122 litredir.

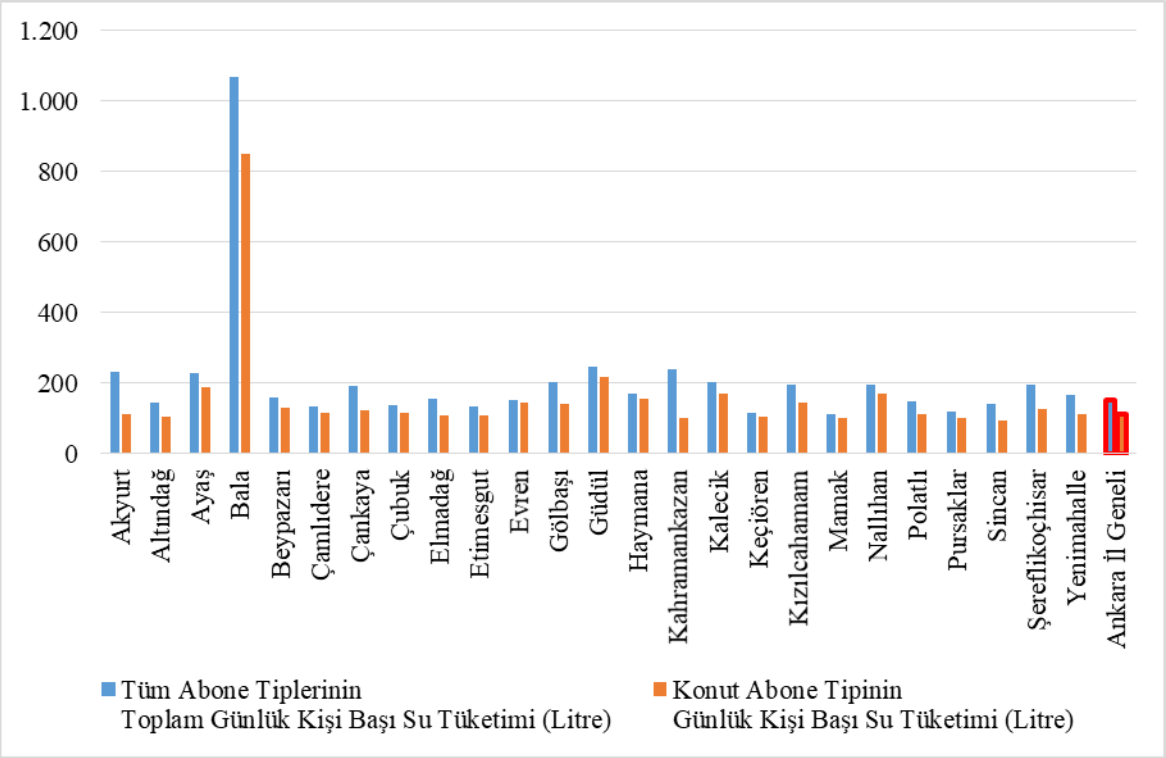
Çizelge 5.4. Ankara metropolitan alan 2022 yılı su tüketim verileri (TÜİK ve ASKİ Genel Müdürlüğü, 2023)

İlçe	Nüfus	Kişi Başı Kentsel Su Tüketimi (Litre)	Kişi Başı Evsel Su Tüketimi (Litre)	Evsel Tüketimin Kentsel Tüketim İçindeki Payı (%)
Gölbaşı	150 047	204	139	68
Çankaya	942 553	191	122	64
Yenimahalle	704 652	166	111	67
Etimesgut	614 891	136	108	79
Altındağ	413 994	147	105	71
Keçiören	939 279	117	105	90
Mamak	687 535	113	101	89
Pursaklar	162 389	120	100	83
Sincan	572 609	142	94	66
Metropol İlçeler	**5 187 949**	**147**	**108**	**74**
Çubuk	95 449	140	115	82
Akyurt	40 625	233	111	48
Elmadağ	44 379	156	109	70
Kahramankazan	59 123	241	103	43
Yarı Kentsel Yarı Kırsal	**239 576**	**183**	**110**	**60**
Güdül	8 079	249	217	87
Ayaş	12 998	228	189	83
Kalecik	12 794	202	170	84
Nallıhan	26 553	195	169	87
Haymana	26 016	172	155	90
Evren	2 952	152	146	96
Kızılcahamam	26 872	196	145	74
Beypazarı	48 357	159	131	82
Şereflikoçhisar	33 140	197	129	65
Bala	20 521	1 070	128	12
Çamlıdere	8 100	133	117	88
Polatlı	128 378	150	114	76
Kırsal İlçeler	**354 760**	**224**	**136**	**61**
Ankara İl Geneli	**5 782 285**	**153**	**113**	**74**

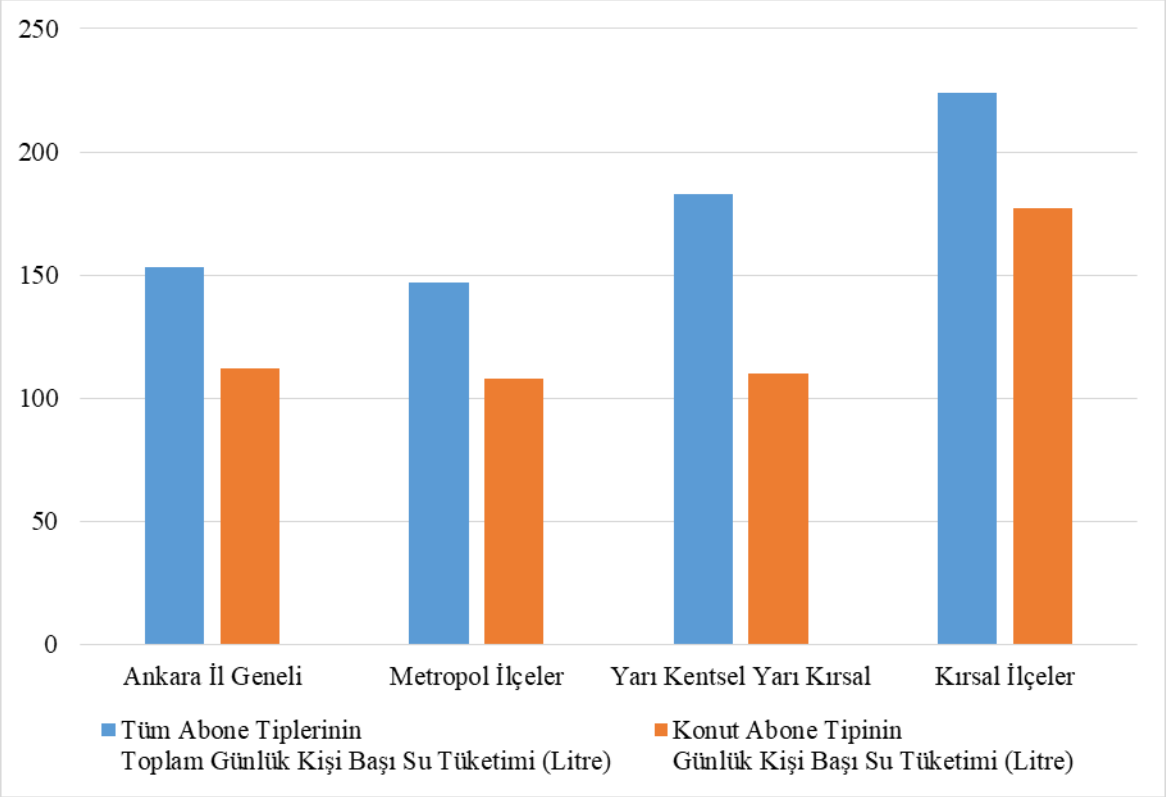
Evsel su tüketiminin kentsel su tüketimi içindeki payına bakıldığında metropol ilçelerdeki kentsel su tüketiminin %74'ünün evsel su tüketimi olduğu ve bu oranın kırsalda %61 olduğu görülmektedir. Bu durumda kırsal ilçelerde metropol ilçelere kıyasla sanayi, turizm vb. abone tiplerinin daha fazla olduğu ve evsele kıyasla daha çok su tükettiği bu nedenle kentsel su tüketimindeki evsel su tüketimi payını düşürdüğü söylenebilir.

5.1.4. Ankara metropol ilçelerde, yarı kırsal-yarı kentsel ilçelerde ve kırsal ilçelerde su tüketimi

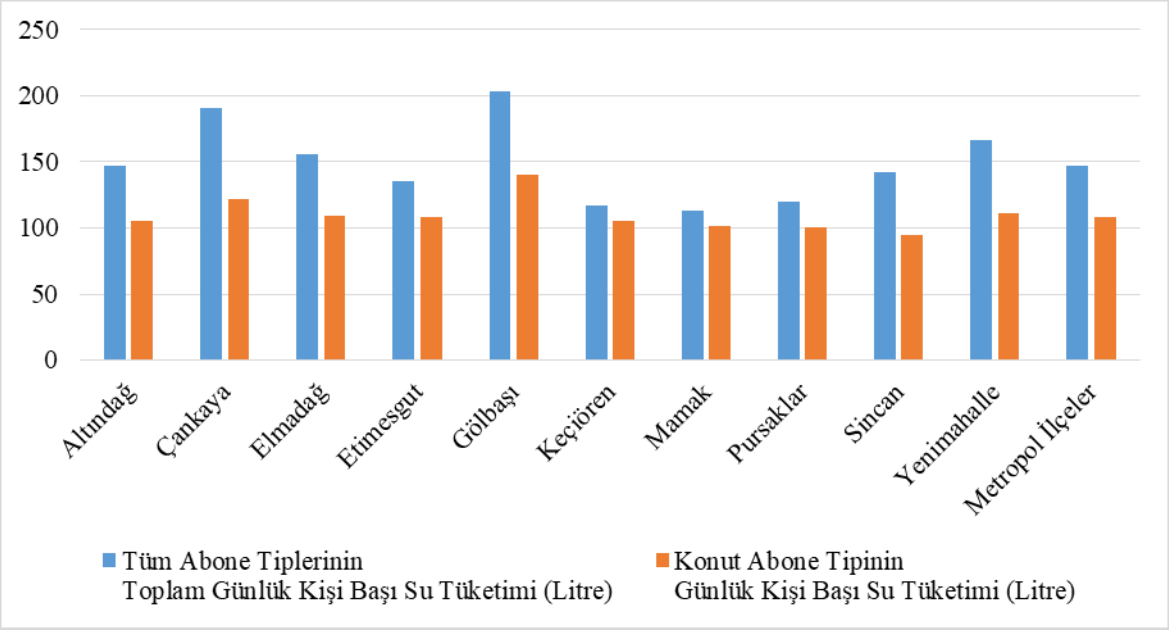
Araştırmada metropol ilçeler, yarı kentsel-yarı kırsal ilçeler ve kırsal ilçeler olmak üzere üç farklı kategori altında günlük kişi başı evsel su tüketimi incelenmiştir. Bu değerlendirmeye göre, metropol ilçelerde ortalama günlük evsel su tüketimi 108 litre, yarı kentsel-yarı kırsal ilçelerde 110 litre ve kırsal ilçelerde ise 136 litredir. Kırsal alanda kişi başı günlük evsel su tüketiminin metropol ilçelere kıyasla %20 daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.2) Ancak, kırsal nüfusun tüm nüfusun yalnızca %10'unu kapsadığını düşünürsek ortalama evsel su tüketiminde çok ciddi bir artış yaratmadığı görülmektedir. Ankara geneline bakacak olursak ilçe bazlı ortalama evsel su tüketimlerinin en düşük olduğu için 95 litre ile Sincan, en yüksek olduğu ilçe ise 217 litre ile Güdül ilçesidir.



Şekil 5.2. Ankara ilçe bazlı günlük kişi başı su tüketim verileri



Şekil 5.3. Ankara metropolitan alan günlük kişi başı su tüketim ortalamaları

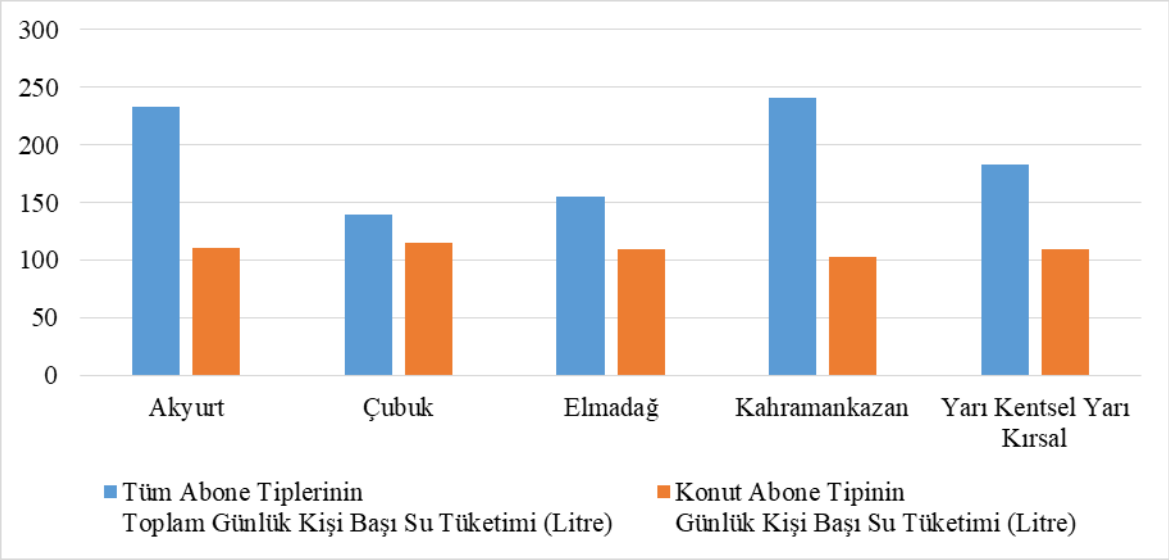


Şekil 5.4. Ankara metropol ilçelerde günlük kişi başı su tüketim verileri

Metropol ilçelere bakıldığında evsel su tüketimi en fazla olan ilçeler Gölbaşı ve Çankaya'dır (Şekil 5.4). Gölbaşı ilçesi 150 047 nüfusa sahip 54 mahalleden 47'si kırsal nitelikte olan ve toplam nüfusunun 39 039'u bu mahallelerde yaşayan kişi başı evsel su

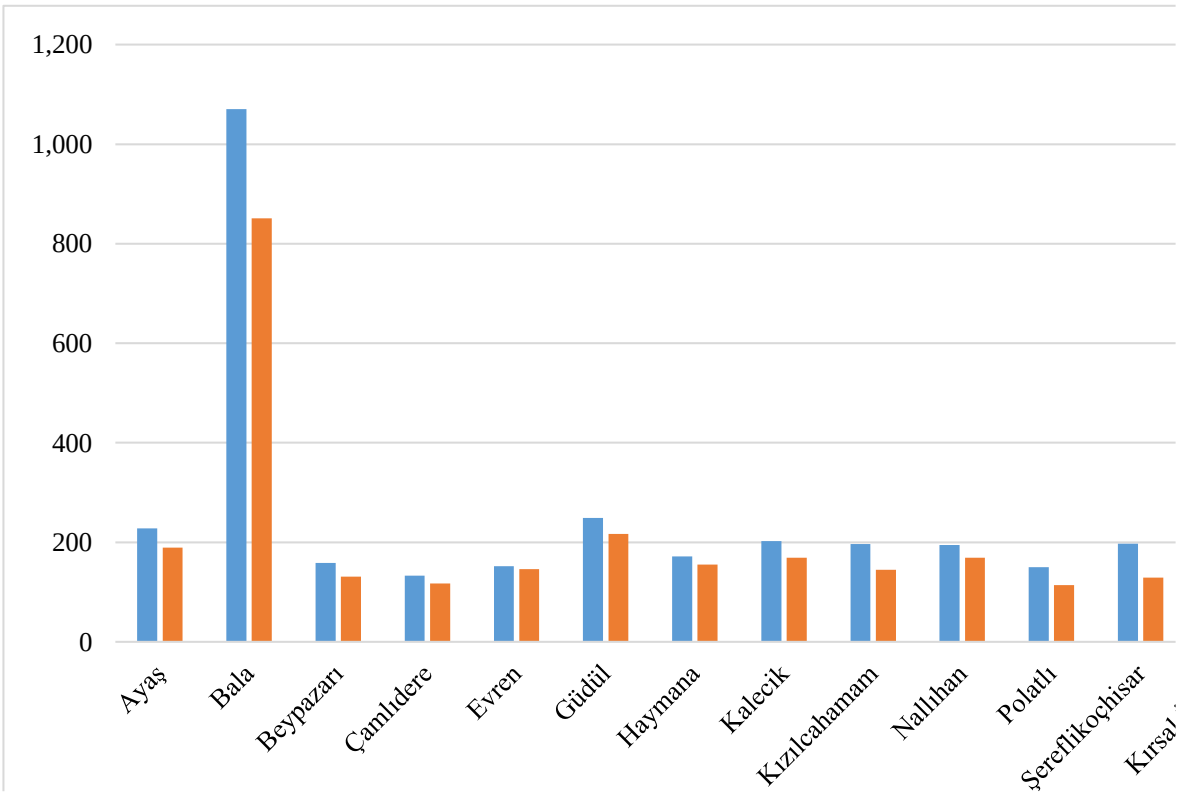
tüketiminin 140 litre olduğu bir ilçedir. Metropol ilçeler arasından günlük kişi başı su tüketiminin en çok olduğu ikinci ilçe ise 122 litre ile Çankaya'dır.

Çankaya ise nüfusun 942 553 olduğu ve yalnızca toplam 5 257 nüfusu olan 8 kırsal mahalleye sahip bir ilçedir. İki ilçenin tek ortak yanı ikisinin de metropol ilçe olmasıdır. Bununla birlikte sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri, arazi kullanımları, brüt yoğunlukları vb. birçok bileşende ayrıştıkları görülmektedir.



Şekil 5.5. Ankara yarı kırsal yarı kentsel ilçelerde günlük kişi başı su tüketim verileri

Kentsel bölgenin evsel su tüketimleri hemen hemen benzer düzeyde görülmektedir (Şekil 5.5). Bununla birlikte sanayileşmenin son zamanlarda hızla arttığı Kahramankazan ve Akyurt'ta kişi başı günlük kentsel su tüketim evsel su tüketimin 2 katıdır.



Şekil 5.6. Ankara kırsal ilçelerde günlük kişi başı su tüketim verileri

Kırsal ilçelerde evsel tüketimlere bakıldığında ise Güdül ilçesi kişi başı günlük su tüketiminin en çok olduğu ilçedir (Şekil 5.6) Çizelge 5.4'te de görüldüğü üzere Güdül'de günlük kişi başı evsel su tüketimi 217 litre olup kırsal ilçelerin ortalaması 136 litredir.

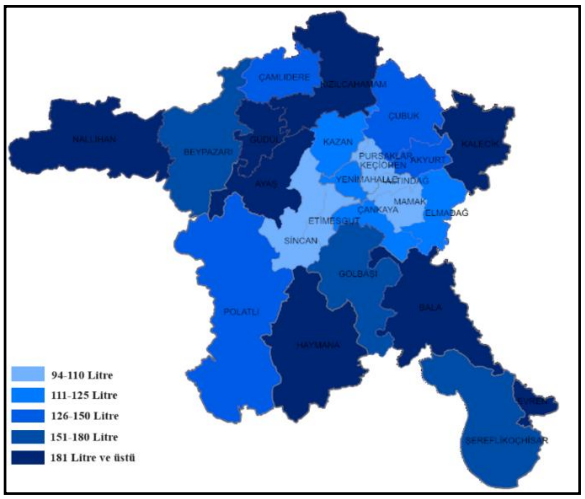
5.1.5. Ankara metropoliten alan ilçe bazlı yaz ve kış ayları su tüketim verileri

Çalışmada araştırma sorularından biri olan su tüketimlerinde yaz ve kış ayları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını sorgulamak için 2022 yılı ilçe bazlı aylık su tüketimleri ele alınmıştır. Bazı aylarda bazı mahallelerin su tüketim verilerinin hesaplanmadığı tespit edilmiştir. Konu ile ilgili ASKİ Genel Müdürlüğü uzmanlarıyla yapılan görüşmelerde bazı mahallelerde, özellikle kırsal niteliğini devam ettiren yerlerde gerek hava şartları, gerekse teknik sebeplerden dolayı kimi zaman 3 ayda bir ölçüm yapıldığı belirtilmiştir. Bu nedenle aylık olarak sağlıklı bir sonuç alınamayacağı düşünülerek 12 ay yaz ve kış olmak üzere 6'şar aylık olarak 2 grupta değerlendirilmiştir. Çalışmada kişi başı günlük evsel su tüketimleri kıyaslanacağı 1 ay 30 gün, 1 sene 365 gün, yaz ve kış ayları ise 180'er gün kabul edilerek hesaplanmış ve TÜİK'ten alınan 2022 yılı ilçe nüfus verileri kullanılmıştır.

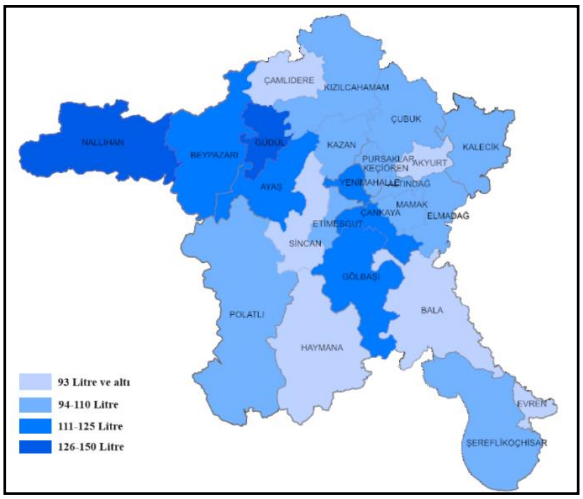
Yaz ve kış ayları ise Tarım ve Orman Bakanlığının yayımladığı Tarım Takvimine göre belirmiştir. Buna göre domates, biber, patlıcan gibi yazlık tohumların ekimi ve meyve fidanlarının dikiminin nisan ayında başlamasından dolayı yazın başlangıcı nisan ayı kabul edilmiştir. Eylül ayında hasatların başlaması nedeniyle de kış ayının başlangıcı ekim ayı kabul edilmiştir. Buna göre yaz ayları nisan-eylül, kış ayları ise ekim-mart ayları olarak kabul edilerek çalışmalar yapılmıştır.

Çizelge 5.5. Yaz ve kış ayları günlük kişi başı evsel su tüketimleri

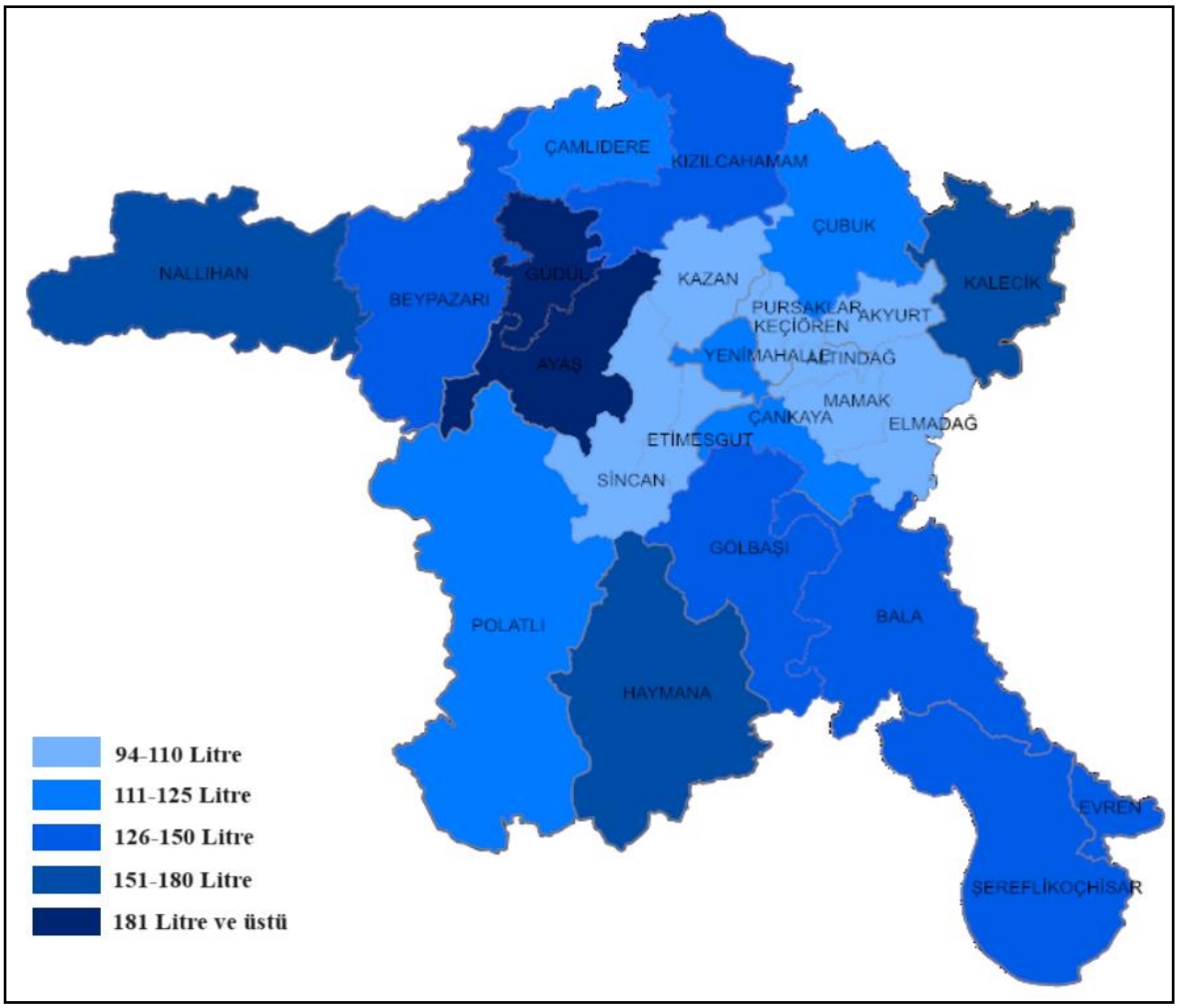
İlçe	Yaz Ayları Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi	Kış Ayları Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi	Yıllık Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi
Akyurt	131	93	110
Altındağ	109	104	105
Ayaş	270	112	189
Bala	194	67	128
Beypazarı	152	114	131
Çamlıdere	148	90	117
Çankaya	125	122	122
Çubuk	135	99	115
Elmadağ	123	98	109
Etimesgut	110	108	108
Evren	215	80	146
Gölbaşı	163	120	139
Güdül	297	143	217
Haymana	246	69	155
Kahramankazan	115	94	103
Kalecik	246	98	170
Keçiören	107	105	105
Kızılcahamam	184	109	145
Mamak	104	100	101
Nallıhan	213	129	169
Polatlı	133	98	114
Pursaklar	105	97	100
Sincan	98	93	94
Şereflikoçhisar	165	97	129
Yenimahalle	114	111	111



Harita 5.2. Ankara 2022 yılı yaz ayları ortalama evsel su tüketimleri dağılımı



Harita 5.3. Ankara 2022 yılı kış ayları ortalama evsel su tüketimleri dağılımı



Harita 5.4. Ankara 2022 yılı yıllık ortalama evsel su tüketimleri dağılımı

Çizelge 5.5'e bakıldığında tüm ilçelerde yaz aylarındaki günlük kişi başı evsel su tüketiminin kış aylarına kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun meteorolojik şartlara bağlı olarak Ankara ilinde yaz aylarındaki sıcaklık vb. faktörlere bağlı olarak banyolarda daha fazla su tüketimine bağlı olarak su tüketimindeki artışa bağlı olduğu düşünülmektedir. Çankaya ilçesine bakıldığında 125 lire olan yaz ayları su tüketimi kış aylarında 122 litre olduğu görülmektedir. Çankaya ilçesinde yıllık ortalama kişi başı evsel su tüketiminin 122 litre olduğu düşünülürse yaz aylarındaki artışın ortalama su tüketimini etkilemediği görülmektedir.

Kırsal ilçelerdeki yaz ve kış aylarındaki su tüketimlerini kıyaslamak gerekirse hemen hemen 16 kırsal ilçede su tüketimlerinde yaz aylarında ciddi bir artış görülmektedir. Bu durum iki şekilde yorumlanabilir. İlk olarak ikincil konutların kırsal ilçelerde ağırlıklı olarak görüldüğü Ankara'da yazın metropol ilçelerden kırsal ilçelere göçün olmasına bağlı olarak kırsal ilçelerdeki evsel su tüketimini artırması söz konusu olabilmektedir.

İkinci olarak kırsal alanlarda tarımsal faaliyetler sırasında şebeke suyunun gerek tarlalarda gerekse de evlerinin önündeki ağaçların ya da ekim yapılan alanların sulanmasına bağlı olarak kullanılması sonucu oluşan yaz aylarındaki su tüketiminin artmasıdır. Ancak Ankara'da ikincil/yazlık konut nüfusunun 2019 yılı kayıtlarında 6 066 olması (Ankara Büyükşehir Belediyesi Numarataj Şube Müdürlüğü) birinci faktör olan kentten kıra yaz aylarında gerçekleşen göçün kırdaki su tüketiminde oluşturduğu artışın aynı oranda olmasa da benzer şekilde kentte tersine bir durumla yaz aylarındaki su tüketiminde bir azaltma meydana getirmesi gerekmektedir. Ancak nüfusa bakıldığında metropol ilçelerin nüfusunun kırsal ilçelerin nüfusundan %90 oranında fazla olması kırsala gerçekleşen göçün metropolü çok fazla etkilemeyeceğini göstermektedir.

Diğer taraftan ikinci seçenek olan şebeke suyunun yaz aylarında kırsal ilçelerde tarımsal ve bahçe sulama faaliyetlerinde kullanması daha açıklayıcı bir sonuç vermektedir. Öyle ki evsel su tüketiminin en fazla görüldüğü Güdül'de yıllık ortalama günlük kişi başı su tüketimi 217 litre olup yaz aylarında 297, kış aylarında 143 litredir. Bu durum yaz ve kış aylarındaki su tüketiminde hemen hemen 2 katı fark olduğunu göstermekte olup bu durumun yalnızca göçe bağlı değil evsel suyun farklı alanlarda da kullanıldığını göstermektedir.

Bu durumda çalışmada yaz ve kış ayları arasındaki evsel su tüketimleri kıyaslanırken gözlemlenen farklılıkların yalnızca meteorolojik faktörlerin değil suyun kullanım alanlarına bağlı olarak da değişebileceğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bu sonuç çalışmanın ele alınan farklı analizlerinde de göz önüne alınması gereken önemli bir bulgudur.

5.2. Ankara Metropoliten Alanı Mahalle Bazlı Evsel Su Tüketimi

ASKİ Genel Müdürlüğü veri tabanında su tüketim verileri her abone için m^3 bazlı ve aylık olarak yer almaktadır. Çalışmada daha iyi bir kıyaslama yapabilmek adına su tüketimleri günlük kişi başı litreye dönüştürülmüştür. Öncelikle evsel su tüketimi için her mahallenin ayrı ayrı olmak üzere konut abone tipinin toplam su tüketim verileri m^3'ten litreye dönüştürülmüş ve her ay 30 gün olacak şekilde kabul edildiği için 30'a bölünerek her mahallenin günlük tükettiği toplam su miktarı litre olarak elde edilmiştir. Ardından toplam su tüketimi TÜİK 2022 yılı mahalle nüfuslarına bölünerek mahalle bazlı kişi başı günlük ortalama evsel su miktarı litre olarak elde edilmiştir.

Ankara'da 2022 yılı itibariyle 25 ilçe ve 1 425 mahalle bulunmaktadır ve çalışmada 1 425 mahallenin evsel su tüketim verileri üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Kırsal ilçe olarak adlandırılan Ayaş, Beypazarı, Evren, Haymana, Kalecik, Kızılcahamam, Nallıhan, Şereflikoçhisar'da 16 mahalle, yarı kırsal-yarı kentsel ilçe olan Kahramankazan'da 3 mahalle ve metropol ilçelerden Sincan'ın ise 3 mahallesinde su tüketim verilerine rastlanılmamıştır.

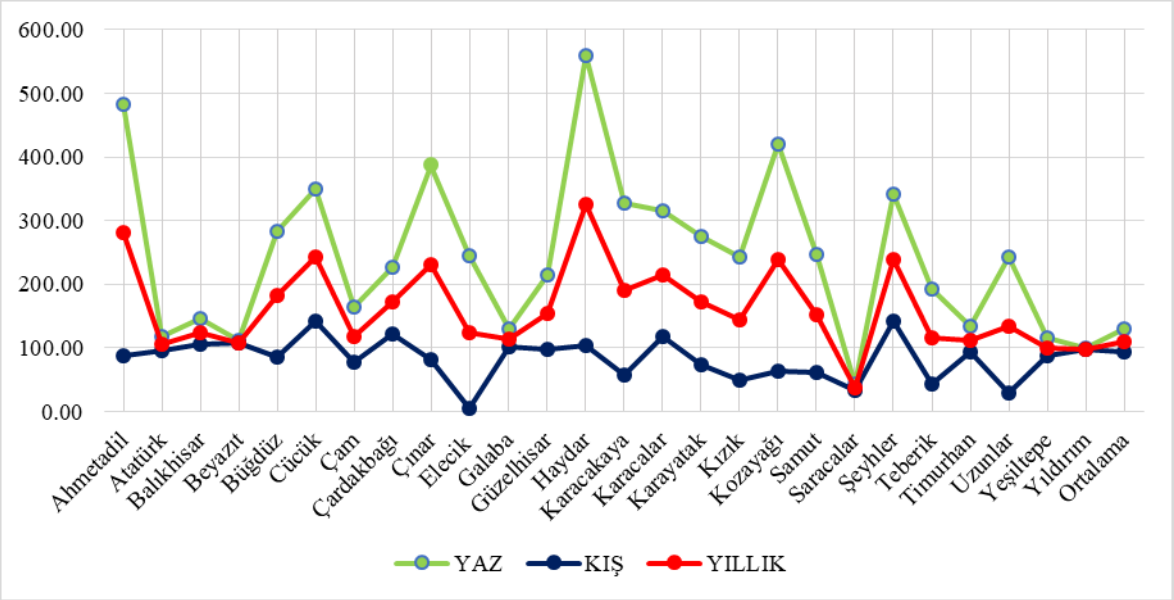
Bu mahallelerin kırsal nitelikte olması ve ASKİ uzmanlarıyla yapılan görüşmelerde yapılan değerlendirmeye göre bu mahallelerin kuyulardan beslendiği ve bu nedenle sayaçların olmaması nedeniyle tahakkuk verilerinin olmadığı görülmektedir. Çalışmada yapılacak analizlerde toplam 22 mahalle için su tüketim verileri üzerinden bir hesap yapmak gerekirse bu mahallelerin günlük kişi başı evsel su tüketimi bulunduğu ilçenin ortalama tüketimi olarak kabul edilerek analizler buna göre yapılmıştır.

Çizelge 5.6. Akyurt ilçesi mahalle bazlı günlük kişi başı evsel su tüketimleri

Mahalle Adı	Yaz Aylarındaki Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi	Kış Aylarındaki Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi	Yıllık Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi	2022 Yılı Mahalle Nüfusu
Ahmetadil	482,18	88,38	281,37	284
Atatürk	118,00	96,70	105,88	1 600
Balıkhisar	146,78	105,30	124,31	964
Beyazıt	111,41	108,20	108,30	5 794
Büğdüz	283,05	86,75	182,37	973
Cücük	350,51	142,67	243,21	425
Çam	163,96	76,80	118,73	74
Çardakbağı	227,14	121,48	171,92	105
Çınar	386,81	81,90	231,14	259
Elecik	244,35	5,77	123,35	370
Galaba	130,55	102,17	114,76	860
Güzelhisar	214,90	96,87	153,75	992
Haydar	558,65	103,00	326,30	100
Karacakaya	328,09	57,02	189,92	189
Karacalar	316,26	118,71	214,50	178
Karayatak	275,33	72,96	171,76	68
Kızık	244,01	49,34	144,67	862
Kozayağı	420,88	62,98	238,62	199
Samut	246,63	62,26	152,33	140
Saracalar	42,44	33,81	37,60	1 148
Şeyhler	342,16	141,28	238,41	107
Teberik	191,77	44,35	116,44	185
Timurhan	134,82	93,38	112,54	509
Uzunlar	242,30	30,32	134,44	70
Yeşiltepe	115,42	87,23	99,94	5 624
Yıldırım	99,86	96,88	97,02	18 546
Ortalama	130,91	92,87	110,36	40 625

Akyurt'un 26 mahallesinin 14'ü kırsal nitelikteki mahallelerdir. Çizelge 5.6'ya bakıldığında Akyurt ilçesinde yer alan 26 mahallenin yaz ayları, kış ayları ve yıllık bazda günlük kişi başı evsel su tüketimi verileri görülmektedir. Akyurt ilçesinde 12 ayın ortalaması alındığında günlük kişi başı evsel su tüketiminin 110 litre olduğu görülmektedir. İlçe merkezi olan Yıldırım, Yeşiltepe, Beyazıt mahallerinde 97, 100 ve 108 litre olan su tüketimi kırsal niteliğini devam ettiren başta Şeyhler, Kozayağı, Çınar mahalleleri olmak üzere evsel su tüketimlerinin günlük kişi başı 238, 239 ve 231 litre olduğu görülmektedir.

Şekil 5.7'ye bakıldığında yaz aylarındaki tüketimin kış aylarına kıyasla daha fazla olduğu ve kırsal mahallelerde ilçe ortalamasının üzerinde su tüketimi gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 5.7. Akyurt ilçesi mahalle bazlı yaz ve kış ayları evsel su tüketimi

Tüm ilçeler için mahalle bazlı yaz ayları-kış ayları evsel su tüketim verileri için grafikler oluşturulmuş olup, EK-1'de yer almaktadır. Yapılan analizlerde ise yaz ve kış ayları üzerinden değil, yıllık bazda ortala kişi başı evsel su tüketim verileri kullanılmıştır.

Çalışmada mahalleler arasında su tüketimleri kıyaslanırken yalnızca yaz ve kış aylarındaki farklılıklar ele alınmıştır. Hemen hemen tüm ilçelerde kırsal mahalle statüsünde kabul ettiğimiz mahallelerde kişi başı evsel su tüketimlerinin kentsel nitelikteki mahallelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İlçeler arasında yapılan değerlendirmede de kırsal ilçelerdeki günlük kişi başı evsel su tüketiminin metropol ilçelerden daha fazla olduğu düşünüldüğünde aynı kıyaslama mahalle bazlı yapıldığında benzer sonuçların ortaya çıkması beklenen bir durumdur.

Kırsal mahalle ve kentsel mahalleler arasında görülen farklılıkların ilerleyen kısımda ele alınacak su tüketim farklılıklarını etkileyen faktörlerin analizinde destekleyici olması beklenmektedir.

5.3. Ankara Metropoliten Alanındaki İlçelerin Su Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi

Çalışmada öncelikle Ankara'nın 25 ilçesi üzerinden değerlendirmeler yapılmış ve daha sonra her ilçe mahalle bazlı verileri ile ele alınmıştır. Sosyo-ekonomik değişkenler ve planlamaya bağlı değişkenler olmak üzere iki temel faktörün su tüketimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiş su tüketimini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesinde araştırma sorularına korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak yanıt aranmıştır.

5.3.1. Sosyo-ekonomik değişkenlerin değerlendirilmesi

Sosyo-ekonomik gelişmelerin su tüketimi üzerinde etkisi olup olmadığı değerlendirilirken mahalle bazlı yapılacak analizlerde Endeksa'nın sosyo-ekonomik statü (SES) verileri, ilçe bazlı yapılacak analizlerde ise Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının (SEGE) verilerinden yararlanılmıştır. Çizelge 5.7'de görüldüğü üzere Endeksa verilerine göre Ankara'daki ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlikte en düşük 3. kademede yani C sınıfı diye adlandırılan sosyo-ekonomik statüde yer aldığı görülmektedir. Bu durum ilçe bazlı yapılacak değerlendirmede doğru sonuç vermeyeceği öngörüsü ile SEGE verileri ile su tüketim farklılıklarının sorgulanması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle SES verileri üzerinden ilçe bazlı değerlendirme yapılmamıştır.

Çizelge 5.7. İlçe bazlı sosyo-ekonomik gelişmişliğin su tüketimi üzerindeki etkisi

İlçe Adı	2022 Yılı SEGE Verileri	2022 Yılı SES Verileri	Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi (Litre)
Akyurt	2	3	111
Altındağ	1	1	105
Ayaş	3	3	189
Bala	5	3	851
Beypazarı	3	3	131
Çamlıdere	5	3	117
Çankaya	1	1	122
Çubuk	3	3	115
Elmadağ	2	3	109
Etimesgut	1	3	108
Evren	4	3	146
Gölbaşı	1	3	140
Güdül	4	3	217

Çizelge 5.7. (devamı) İlçe bazlı sosyo-ekonomik gelişmişliğin su tüketimi üzerindeki etkisi

İlçe Adı	2022 Yılı SEGE Verileri[1]	2022 Yılı SES Verileri[2]	Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi (Litre)
Haymana	5	3	155
Kahramankazan	2	3	103
Kalecik	4	3	169
Keçiören	2	1	105
Kızılcahamam	3	3	145
Mamak	2	3	101
Nallıhan	3	3	169
Polatlı	2	3	114
Pursaklar	2	3	100
Sincan	2	3	94
Şereflikoçhisar	3	3	129
Yenimahalle	1	1	111

Kentsel-kırsal yapı

Su tüketiminde farklılıklar değerlendirilirken kırsal ve kentsel mahalle ayrımı yapılmıştır. Bu nedenle mahalle bazlı yapılan değerlendirmelerde kırsal yerleşik alan sınırı ve kırsal mahalle olarak belediye meclis kararları ile kırsal statüsü devam ettirilen mahalleler kendi içlerinde ayrı olarak değerlendirilmiştir. Ancak ilçe bazlı yapılan kırsal ve kentsel ilçe değerlendirilmelerinde gözle görülür şekilde olan su tüketim farklılığı, özellikle metropol ilçelerde mahalle bazlı değerlendirildiğinde su tüketim farklılıklarının yalnızca kırsal alan statüsüyle ilişkilendirilemeyeceğini göstermektedir. Örneğin Sincan ilçesinde evsel tüketim kişi başına günlük ortalama 95 litre iken kırsal mahalle niteliğindeki Girmeç mahallesinde 138 litre, kentsel nitelik taşıyan Maraşal Çakmak mahallesinde ise 173 litredir. Maraşal Çakmak mahallesi ile aynı nitelikleri taşıyan komşu mahallesi Selçuklu mahallesinde ise evsel su tüketim kişi başı ortalama 40 litredir. Bu durumda tüketimdeki farklılaşmalar için yalnızca kırsal ve kentsel alan ayrımı üzerinden değerlendirme yapmak eksik olacağından dolayı sosyo-ekonomik gelişmişlik ile demografik yapı, konut tipolojisi, kent makroformu bileşenleri birlikte değerlendirilmiştir.

1 SEGE 2022'ye göre 1 en gelişmiş, 5 en az gelişmiştir.
2 Sosyo-ekonomik Statü ENDEKSA'ya göre küçükten büyüğe gelişmişlik azalmaktadır.

Gelişmişlik durumu

Sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyinin su tüketimi üzerindeki etkisi ele alınırken literatürde yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar arasında sosyo-ekonomik gelişmişliğin arttığı durumlarda su tüketiminin arttığı görülmektedir. Bu nedenle yapılacak korelasyon analizinde sosyo-ekonomik gelişmenin artması durumunda su tüketiminin arttığı varsayımı ele alınmış ve üzerinde olumlu bir etkisinin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu durumda ilçelerin SEGE verileri ve günlük kişi başı evsel su tüketimleri arasında yapılan korelasyon analizi çizelge 5.8'de görülmektedir.

Çizelge 5.8. Ankara metropoliten alan su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik korelasyon analizi

Korelasyon			Su Tüketim	Sege
Spearman's rho	Su tüketim	Correlation Coefficient	1,000	,665
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	25	25
	Sege	Correlation Coefficient	,665	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	25	25

Çizelge 5.8'de korelasyon değeri %99 güven aralığında 0,665 değerinde çıkmıştır. Su tüketimi ile sosyo-ekonomik gelişmişlik arasında orta düzey pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum sosyo-ekonomik gelişmişlik arttıkça su tüketiminin arttığını göstermektedir. Benzer sonuç regresyon analizinde de görülmektedir (Çizelge 5.9).

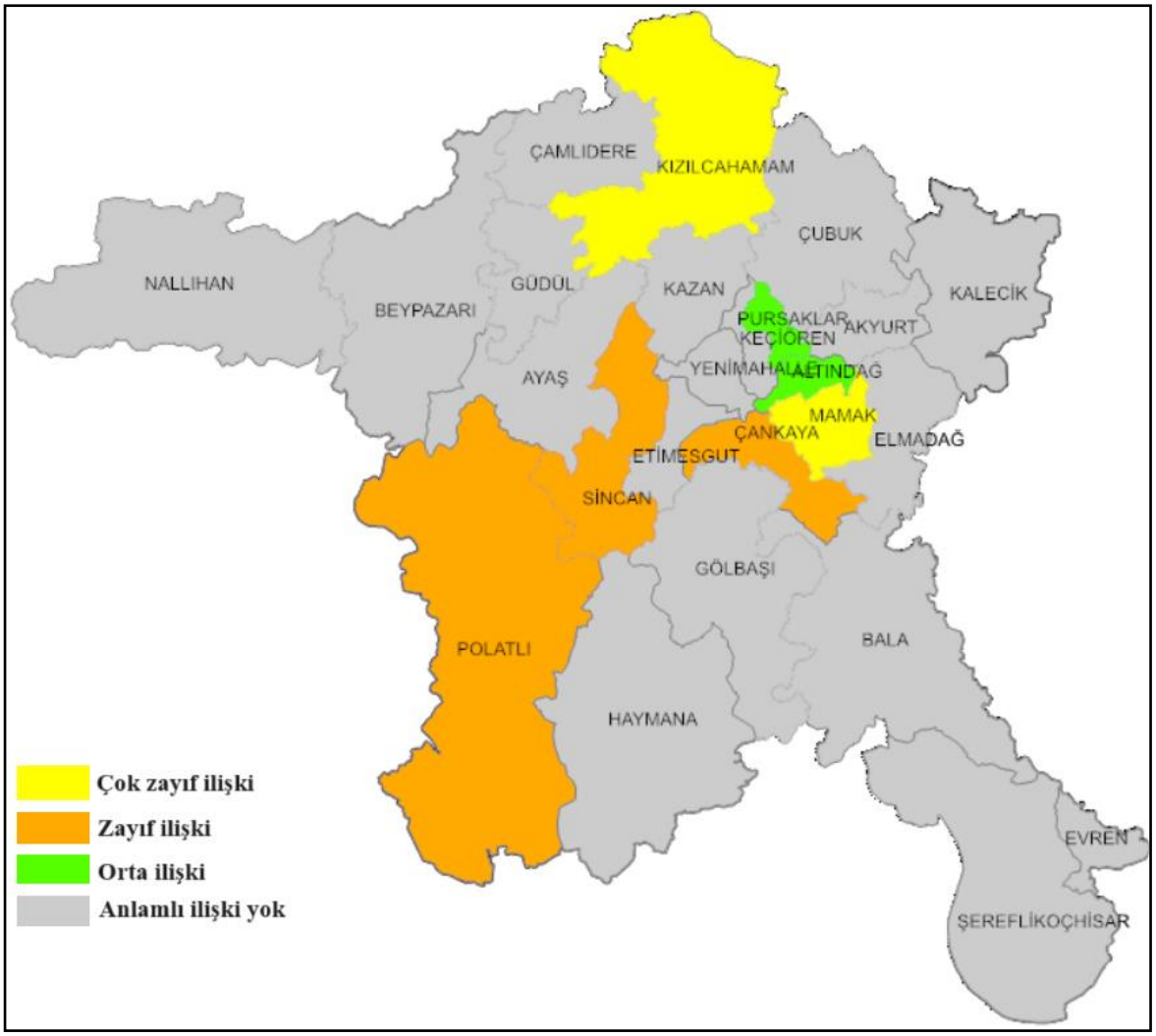
Çizelge 5.9. Ankara metropoliten alan su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik regresyon analizi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	12,700	61,308		,207	,838
	Sege	55,144	20,955	,481	2,632	,015

Bağımlı değişkenin su tüketimi ile bağımsız değişkenlerden sosyo-ekonomik gelişmişlik durumu arasında basit doğrusal regresyon analizinde %95 güven aralığında pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Unstrandardized Coefficients B değerinin 55,144 olması bağımsız

değişken olan SEGE'nin bağımlı değişken olan su tüketimi üzerinde pozitif etkisinin olduğunu matematiksel ifade ile ortaya koymaktadır.

Her ilçe için mahalle bazlı su tüketimi ve sosyoekonomik gelişmişlik oranları ile yapılan korelasyon analizinde 25 ilçeden yalnızca 7 ilçede %95 güven aralığında pozitif korelasyon görülmektedir. Bu ilçeler Altındağ, Çankaya, Kızılcahamam, Mamak, Polatlı, Pursaklar ve Sincan ilçesidir. Bu durumda sosyoekonomik gelişmişliğin artması su tüketiminde artışa sebep olmaktadır. Ancak mahalle bazlı yapılan korelasyon analizinde ele alınan sosyo-ekonomik parametrenin 25 ilçeden 16'sında yüksek güven aralığında sonuç vermediği görülmüş olup, güven aralığında sonuç veren 7 ilçeden 5'i sosyoekonomik gelişmişlik seviyesi yüksek metropol ilçelerdir (Harita 5.5).



Harita 5.5. Ankara metropoliten alan su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik korelasyon analizi

Elde edilen bulgularda sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyinin su tüketimi üzerinde pozitif yönde ilişkisi olduğu konusunda net bir sonuca varmak için sonuçların %95 güven aralığından daha düşük bir oranda kabul edilerek değerlendirilmesi gerekmektedir.

Tüm ilçelerde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde çıkan sonuçlardan hepsi pozitif bir korelasyon olduğunu göstermektedir.

Sosyo-ekonomik faktörlerin su tüketimleri üzerindeki etkisi kıyaslanırken Ankara ilinin 5 milyonun üzerinde nüfusu olan bir büyükşehir olması, çalışan ve öğrenci nüfusunun fazla olması ve Türkiye'de ekonomisi en yüksek illerden ilk 3'te yer aldığı düşünülürse mahalleler arasındaki kıyaslamada sosyo-ekonomik gelişmişlikte ciddi bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Buna bağlı olarak su tüketimini etkileyen faktörler arasında sosyo-ekonomik gelişmişliğin etkisinin düşük olması kabul edilebilir bir durum oluşturmaktadır.

%95 güven aralığında sonuç veren 7 ilçenin korelasyon ve regresyon analizi aşağıda yer alan çizelgelerde görülmekte olup %95 güven aralığı dışında kalan ilçeler değerlendirmeye alınmamıştır.

Çizelge 5.10. Ankara metropoliten alan ilçeleri mahalle bazlı su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	SES
Altındağ	Spearman's rho	Su Tüketim	Correlation Coefficient	1,000	,538
			Sig. (2-tailed)	.	,005
			N	26	26
		Ses	Correlation Coefficient	,538	1,000
			Sig. (2-tailed)	,005	.
			N	26	26
Çankaya	Pearson	Su Tüketim	Correlation	1	,261
			Sig. (2-tailed)	.	,003
			N	124	124
		Ses	Correlation	,261	1
			Sig. (2-tailed)	,003	.
			N	124	124

Çizelge 5.10. (devamı) Ankara metropoliten alan ilçeleri mahalle bazlı su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	SES
Kızılcahamam	Spearman's rho	Su Tüketim	Correlation Coefficient	1,000	,218
			Sig. (2-tailed)	.	,023
			N	108	108
		Ses	Correlation Coefficient	,218	1,000
			Sig. (2-tailed)	,023	.
			N	108	108
Mamak	Pearson	Su Tüketim	Correlation	1	,226
			Sig. (2-tailed)	.	,072
			N	65	64
		Ses	Correlation	,226	1
			Sig. (2-tailed)	,072	.
			N	64	65
Polatlı	Spearman's rho	Su Tüketim	Correlation Coefficient	1,000	,277
			Sig. (2-tailed)	.	,007
			N	95	95
		Ses	Correlation Coefficient	,277	1,000
			Sig. (2-tailed)	,007	.
			N	95	95
Pursaklar	Pearson	Su Tüketim	Correlation	1	,568
			Sig. (2-tailed)	.	,007
			N	21	21
		Ses	Correlation	,568	1
			Sig. (2-tailed)	,007	.
			N	21	21
Sincan	Spearman's rho	Su Tüketim	Correlation Coefficient	1,000	,355
			Sig. (2-tailed)	.	,006
			N	59	59
		Ses	Correlation Coefficient	,355	1,000
			Sig. (2-tailed)	,006	.
			N	59	59

Çizelge 5.11. Ankara metropoliten alan ilçeleri mahalle bazlı su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik regresyon analizi

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
Altındağ	Constant	56,208	34,481		1,630	,116
	Ses	30,525	13,141	,428	2,323	,029
Çankaya	Constant	93,333	6,880		13,566	,000
	Ses	13,780	4,611	,261	2,988	,003
Kızılcahamam	Constant	-112,222	90,146		-1,245	,216
	Ses	86,213	28,613	,281	3,013	,003
Mamak	Constant	82,527	13,600		6,068	,000
	Ses	9,253	5,062	,226	1,828	,072
Polatlı	Constant	91,612	93,416		,981	,329
	Ses	37,038	29,189	,130	1,269	,208
Pursaklar	Constant	-398,825	193,760		-2,058	,054
	Ses	201,178	66,930	,568	3,006	,007
Sincan	Constant	339,008	100,596		3,370	,001
	Ses	-66,504	34,182	-,250	-1,946	,057

Altındağ, Çankaya, Kızılcahamam ve Pursaklar ilçeleri regresyon analizinde %95 güven aralığında anlamlı korelasyon ve regrasyon sonucu olduğunu göstermektedir. Mamak, Polatlı ve Sincan ilçesinde yapılan basit doğrusal regresyon analizinde %95 aralığında bir sonuç ortaya çıkmadığı görülmektedir. Ancak 7 ilçenin de korelasyon analizlerinde %99 ve %95 güven aralığında sosyo-ekonomik gelişmişlik ile su tüketimi arasında pozitif ilişki görülmektedir.

Bu durumda Altındağ, Çankaya, Kızılcahamam, Pursaklar, Mamak, Polatlı ve Sincan ilçelerinde mahallelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri ve günlük kişi başı ortalama evsel su tüketimleri arasında yapılan analizlerde anlamlı bir ilişki olduğu ve sosyo-ekonomik gelişmişlik artıkça su tüketiminin arttığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Anlamlı sonuç çıkan 7 ilçeden 5'inin metropol ilçeler olması ve Çankaya ilçesinin SEGE çalışmasında da görüleceği üzere Ankara'nın sosyo-ekonomik açıdan en gelişmiş ilçesi olması ve evsel su tüketimleri açısından bakıldığında ise metropol ilçeler arasında günlük kişi başı 122 litre ile en çok su tüketimi olan 2. ilçe olması çalışmada elde edilen bulguyu güçlendirmektedir. Çankaya ilçesinin mahalle bazlı SES verilerinde de görüleceği üzere mahallelerin yarısından fazlasının gelişmişlikte üst seviyelerde olduğu ve Ümit, Sancak,

Yaşamkent gibi mahallelerin ortalama su tüketimi üzerinde bir su tüketimi olduğu ve sosyo-ekonomik gelişmişliklerin ise üst seviyede olduğu görülmektedir.

5.3.2. Planlama ve mekânsal yapı bileşenlerinin değerlendirilmesi

Brüt yoğunluk değerleri ve su tüketimi arasında ilçe bazlı yapılan değerlendirmeden sonra her ilçe için ayrı ayrı mahalle bazlı korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Analizler 25 ilçeden 17 ilçede %95 ve %99 güven aralığında negatif korelasyon olduğunu göstermektedir. Bu ilçelerden 9 metropol ilçeden Etimesgut ilçesi hariç 8 ilçede brüt nüfus yoğunluğu arttıkça su tüketimin azaldığı görülmektedir. Aynı şekilde metropol ilçeler dışında kalan 6360 sayılı kanundan önce kırsal ilçe statüsündeki 16 ilçeye bakıldığında ise bu ilçelerden 7'si hariç 9 ilçede %95 güven aralığında su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu arasında negatif korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır. Bu ilçeler Akyurt, Elmadağ, Bala, Beypazarı, Çamlıdere, Evren ve Nallıhan ilçelerdir. Ancak yine bu ilçelerde de düşük güven aralığında negatif korelasyon görülmektedir.

Düşük brüt nüfus yoğunluğu olan ilçeler yağ lekesi diye adlandırılan geniş bahçeli ve az yoğunluklu kent dokusunu oluştururken, yüksek yoğunluklu yerleşimlerin kompakt yerleşim deseninde nispeten çok katlı binaların ya da küçük bahçelerin olduğu konut dokusunu oluşturduğu görülmektedir. Çalışmada planlamanın su tüketimi üzerindeki etkisi ele alınırken ilk olarak arazi kullanımında yerleşim alanı olarak geçen alanların mevcut nüfusa oranla brüt nüfus yoğunluğu verileri üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Sonraki aşamada elde edilen sonuçların kat yüksekliği ile ilişkisi olup olmadığını sorgulamak amacıyla kat yüksekliğinin su tüketimi üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığı değerlendirilmiştir. EK-2'te tüm ilçelerin mahalle bazlı arazi kullanımına bağlı brüt nüfus yoğunluk puanları, kat yüksekliği puanı ve su tüketim verileri yer almaktadır.

Arazi kullanım kararlarına bağlı brüt nüfus yoğunlukları

İlçeler arasında brüt nüfus yoğunluğu hesabı yapılamadığı için ilçeler kırsal, kentsel ve yarı kırsal-yarı kentsel olarak 3 sınıfta ele alınmıştır. Kırsal ilçelerde brüt nüfus yoğunluğu 3, metropol ilçelerde 1 puan olacak şekilde günlük kişi başı evsel su tüketimine etkisini sorgulamak amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır (Çizelge 5.13 ve 5.14).

Çizelge 5.12. İlçe bazlı kentsel ve kırsal ayrımın su tüketimi üzerindeki etkisi

İlçe	Kentsel ve Kırsal[1]	Günlük Kişi Başı Evsel Su Tüketimi (Litre)
Akyurt	2	111
Altındağ	3	105
Ayaş	1	189
Bala	1	851
Beypazarı	1	131
Çamlıdere	1	117
Çankaya	3	122
Çubuk	2	115
Elmadağ	2	109
Etimesgut	3	108
Evren	1	146
Gölbaşı	3	140
Güdül	1	217
Haymana	1	155
Kahramankazan	2	103
Kalecik	1	169
Keçiören	3	105
Kızılcahamam	1	145
Mamak	3	101
Nallıhan	1	169
Polatlı	1	114
Pursaklar	3	100
Sincan	3	94
Şereflikoçhisar	1	129
Yenimahalle	3	111

Çizelge 5.13. Ankara metropoliten alan su tüketim ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Korelasyon			Yoğunluk	Su Tüketimi
Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,764
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	25	25
	Su tüketimi	Correlation Coefficient	-,764	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	25	25

1 Arazi Kullanımında küçükten büyüğe yoğunluk artmaktadır (Kırsal-1 Yarı kırsal-kentsel-2 Metropol-3).

Çizelge 5.13'e bakıldığında %99 güven aralığında – 0,764 korelasyon değeri bize su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğu arasında yüksek düzey negatif ilişkili korelasyon olduğu görülmektedir. Aynı verilerle yapılan regresyon analizinde de benzer sonuç ortaya çıktığı, çizelge 5.14'te görülmektedir. Buna göre kırsal ilçelerde su tüketiminin daha fazla olmasının nedeninin düşük yoğunluklu yerleşmeler ile bahçeli ve az katlı konutların fazlalığı olduğu söylenebilir. Ancak brüt nüfus yoğunluğu mahalle nüfusunun yerleşim alanlarına bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu durum bize doğrudan az katlı konutların daha fazla su tükettiğini söylemek için tek başına yeterli değildir. Bu nedenle çalışmada elde edilen bulguların doğru bir şekilde değerlendirilmesi için birden fazla analiz sonucu birlikte değerlendirilmiştir.

Çizelge 5.14. Ankara metropoliten alan su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu regresyon analizi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	Constant	255,756	65,489		3,905	,001
	Yoğunluk	-51,849	31,363	-,326	-1,653	,112

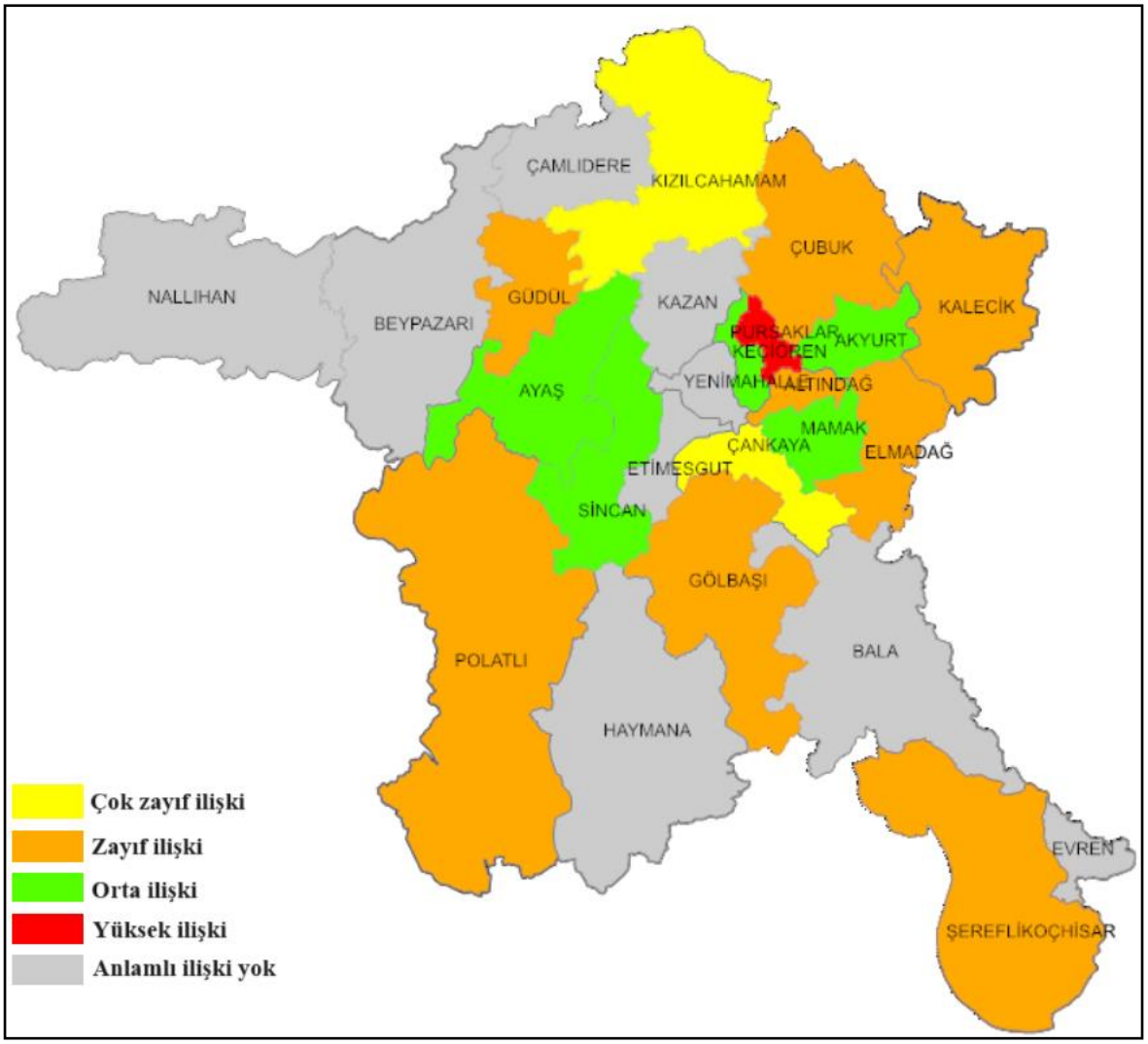
Yapılan regresyon analizinde su tüketimi bağımlı değişken, brüt nüfus yoğunluğu ise bağımsız değişken olacak şekilde aralarındaki ilişkiye bakılmıştır (Çizelge 5.14). Regresyon analizinde çıkan sonuç %95 güven aralığını sağlamamaktadır. Regresyon analizi, bağımlı ve bağımsız değişkene göre matematiksel sonuç ortaya koyması açısında su tüketimi üzerinde yoğunluğun etkisi olup olmadığını tespit etmek açısından önemlidir. Ortaya çıkan farklılığın sebebi korelasyon analizi ilişkinin varlığını ortaya koyarken regresyon analizi bu ilişkiyi bir değişkenin diğeri üzerindeki etkisini ortaya çıkarması açısından daha kapsamlı olarak ele almaktadır.

İlçeler arasında su tüketimi ile yoğunluk arasında yapılan analizde yoğunlukla bahsedilen kırsal alan, metropol alan ve yarı kırsal-yarı metropol alandır. Bu nedenle regresyon analizinde kırsal alan ya da metropol alan olarak ele alınan yoğunluğun su tüketimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmaması Ankara'nın metropolitan bir kent olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ankara'nın 25 ilçesinin kırsal ilçeler de dahil olmak üzere merkez mahallelerinde nüfusun yoğunlaştığı ve kırsal kentsel ayrımı olmaksızın her ilçenin gelişmekte olduğu, imar planları ve plan kararları ile yapılaşmanın arttığı ve nüfusun arttığı görülmektedir. Bu nedenle kırsal ilçeler olarak tabir edilen ilçeler ile metropol ilçeler

olarak tabir edilen ilçelerde su tüketimi ile ilişkilendirildiğinde farklılaşma görülmemektedir.

Ankara metropoliten alanda su tüketimi ile brüt nüfus yoğuluğu arasında mahalle bazlı yapılan regresyon analizlerinde 25 ilçeden 16 ilçede anlamlı sonuç görülmüştür. Bunun sebebi kırsal mahalleler ile kentsel mahalleler arasındaki brüt nüfus yoğunluğu ve kişi başına düşen su tüketimleri arasında ciddi bir farklılık görülmekte ve çıkan sonuçlarda da açıkça görülmektedir.

Mahalle bazlı yapılan analizlerde Etimesgut ve Yenimahalle hariç 7 metropol ilçede %95 ve %99 güven aralığında su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin 7 ilçede negatif korelasyonla sonuçlandığı görülmektedir.



Harita 5.6. Ankara metropoliten alan su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Çizelge 5.15. Ankara metropol ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Yoğunluk
Altındağ	Pearson	Yoğunluk	Correlation	1	-,472
			Sig. (2-tailed)	.	,015
			N	26	26
		Su Tüketim	Correlation	-,472	1
			Sig. (2-tailed)	,015	.
			N	26	26
Çankaya	Pearson	Yoğunluk	Correlation	1	-,198
			Sig. (2-tailed)	.	,027
			N	124	124
		Su Tüketim	Correlation	-,198	1
			Sig. (2-tailed)	,027	.
			N	124	124
Gölbaşı	Pearson	Yoğunluk	Correlation	1	-,300
			Sig. (2-tailed)	.	,028
			N	54	54
		Su Tüketim	Correlation	-,300	1
			Sig. (2-tailed)	,028	.
			N	54	54
Keçiören	Pearson	Yoğunluk	Correlation	1	-,656
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	51	51
		Su Tüketim	Correlation	-,656	1
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	51	51
Mamak	Pearson	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1	-,539
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	65	65
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,539	1
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	65	65

Çizelge 5.15. (devamı) Ankara metropol ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Yoğunluk
Pursaklar	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,812
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	21	21
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,812	1,000
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	21	21
Sincan	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,553
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	59	59
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,553	1,000
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	59	59

Çizelge 5.16. Ankara metropol ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu regresyon analizi

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
Altındağ	Constant	185,480	22,623		8,199	,000
	Yoğunluk	-21,022	8,013	-,472	-2,623	,015
Çankaya	Constant	130,236	9,247		14,084	,000
	Yoğunluk	-6,817	3,050	-,198	-2,235	,027
Gölbaşı	Constant	209,811	14,796		14,181	,000
	Yoğunluk	-38,235	16,877	-,300	-2,265	,028
Keçiören	Constant	294,013	29,704		9,898	,000
	Yoğunluk	-48,563	7,979	-,656	-6,086	,000
Mamak	Constant	169,050	13,063		12,941	,000
	Yoğunluk	-19,016	3,747	-,539	-5,075	,000
Pursaklar	Constant	322,443	49,045		6,574	,000
	Yoğunluk	-69,435	18,776	-,647	-3,698	,002
Sincan	Constant	195,680	29,776		6,572	,000
	Yoğunluk	-23,803	11,638	-,261	-2,045	,045

Kırsal ilçeler ile yarı-kırsal yarı kentsel ilçelerde yapılan su tüketimi ve brüt yoğunluk analizlerinde yarı kırsal-yarı kentsel ilçelerden Akyurt, Çubuk ve Elmadağ ilçeleri ile kırsal ilçelerden Ayaş, Güdül, Kalecik, Kızılcahamam, Polatlı, Şereflikoçhisar ilçelerinde çıkan sonuçlar %95 ve %99 güven aralığında su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu arasında negatif ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.17. Ankara yarı kırsal-yarı kentsel ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Yoğunluk
Akyurt	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,657
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	26	26
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,657	1,000
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	26	26
Çubuk	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,406
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	84	84
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,406	1,000
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	84	84
Elmadağ	Pearson	Yoğunluk	Correlation	1	-,368
			Sig. (2-tailed)	.	,045
			N	30	30
		Su Tüketim	Correlation	-,368	1
			Sig. (2-tailed)	,045	.
			N	30	30

Çizelge 5.18. Ankara yarı kırsal-yarı kentsel ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu regresyon analizi

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
Akyurt	Constant	193,053	14,529		13,287	,000
	Yoğunluk	-46,912	14,512	-,551	-3,233	,004
Çubuk	Constant	206,962	13,455		15,382	,000
	Yoğunluk	-68,255	23,304	-,308	-2,929	,004
Elmadağ	Constant	129,427	16,472		7,857	,000
	Yoğunluk	-26,095	12,452	-,368	-2,096	,045

Çizelge 5.19. Ankara kırsal ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Yoğunluk
Ayaş	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,518
			Sig. (2-tailed)	.	,002
			N	33	33
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,518	1,000
			Sig. (2-tailed)	,002	.
			N	33	33
Güdül	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,437
			Sig. (2-tailed)	.	,014
			N	31	31
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,437	1,000
			Sig. (2-tailed)	,014	.
			N	31	31
Kalecik	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,445
			Sig. (2-tailed)	.	,001
			N	57	57
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,445	1,000
			Sig. (2-tailed)	,001	.
			N	57	57
Kızılcahamam	Pearson	Yoğunluk	Correlation	1	,252
			Sig. (2-tailed)		,009
			N	108	108
		Su Tüketim	Correlation	,252	1
			Sig. (2-tailed)	,009	
			N	108	108

Çizelge 5.19. (devamı) Ankara kırsal ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Yoğunluk
Polatlı	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,323
			Sig. (2-tailed)	.	,001
			N	95	95
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,323	1,000
			Sig. (2-tailed)	,001	.
			N	95	95
Şereflikoçhisar	Spearman's rho	Yoğunluk	Correlation Coefficient	1,000	-,482
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	64	64
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,482	1,000
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	64	64

Çizelge 5.20. Ankara kırsal ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu regresyon analizi

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
Ayaş	Constant	264,269	25,062		10,544	,000
	Yoğunluk	-115,590	37,173	-,488	-3,109	,004
Güdül	Constant	236,571	23,466		10,081	,000
	Yoğunluk	-28,604	41,842	-,126	-,684	,500
Kalecik	Constant	230,873	12,657		18,240	,000
	Yoğunluk	-117,381	36,119	-,401	-3,250	,002
Kızılcahamam	Constant	149,546	10,879		13,746	,000
	Yoğunluk	72,428	27,026	,252	2,680	,009
Polatlı	Constant	223,951	14,126		15,854	,000
	Yoğunluk	-40,624	15,994	-,255	-2,540	,013
Şereflikoçhisar	Constant	206,092	11,559		17,830	,000
	Yoğunluk	-52,573	14,153	-,427	-3,715	,000

Brüt nüfus yoğunluğunun su tüketimi üzerindeki etkisini ortaya koymak için yapılan korelasyon analizlerinde 25 ilçeden 9 ilçenin %95 güven aralığını sağlamadığı görülmektedir. Bu ilçelerde yapılan analizlerde çıkan sonuçlarda su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğu arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Bu ilçeler Etimesgut Yenimahalle, Kahramankazan, Bala, Beypazarı, Çamlıdere, Evren, Haymana ve Nallıhan'dır.

Metropol ilçeler brüt nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu ilçelerdir. Su Tüketimi ve Brüt Nüfus Yoğunluğu arasında her ilçe için mahalle bazlı yapılan analizlerde 9 metropol ilçeden 7'si arasında yoğunluk ile su tüketimi arasında negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır ve bu durumda yoğunluk arttıkça su tüketiminin azaldığı yönünde çıkarım yapılmıştır. Bu ilçeler Altındağ, Çankaya, Keçiören, Pursaklar, Sincan, Mamak ve Gölbaşı ilçeleridir. Etimesgut ve Yenimahalle ilçelerinde %95 güven aralığında anlamlı bir sonuç gözlemlenmemiştir. Bu nedenle su tüketimini etkileyen faktörler değerlendirilirken planlama ile su tüketimi arasındaki ilişkiye bakıldığında yapılaşma türünün de önemli bir faktör olduğu varsayımı ile kat yüksekliği ile su tüketimi arasındaki ilişkiye de bakılmıştır.

Keçiören ilçesine bakıldığında brüt nüfus yoğunluğu fazla olan ilçelerden biri olduğu göz önüne alındığında su tüketimleri ile değerlendirme yapmak gerekirse brüt nüfus yoğunluğu en fazla olan Güçlükaya mahallesinde ortalama evsel su tüketimi 111 litre ve kırsal mahalle statüsünde olan ve brüt nüfus yoğunluğu en düşük olan Bağlum Güzelyurt mahallesinde ise ortalama 242 litredir. Bu durum diğer mahalleler için de benzer şekilde görülmekte ve EK-2'de yer alan tablolarda açık şekilde gözlemlenmektedir.

Literatürde su tüketimini etkileyen mekânsal faktörlerle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında Barselona örneğinde kentin makroformunun yıllar içinde kompakt kentten çeperlere doğru yayılması ve çeperde düşük yoğunluklu yerleşimlerin artmasıyla o alanlarda su tüketiminin arttığı görülmektedir. Barselona'ya benzer şekilde Ankara'nın zamanla 5216 sayılı kanunda geçen çanak kent olarak adlandırılan kompakt kent yerleşimini aşarak kentin çeperlerine yayılan yağ lekesi yerleşmelerin arttığı görülmektedir. Bu gelişmeye bağlı olarak çeper alanlarda su tüketiminin arttığı izlenmektedir. Öyle ki bazı metropol ilçelerin kırsal mahallelerindeki değerler ilçe merkezlerinden çok farklılaşabilmektedir.

Kentsel yapılaşma türü (kat yüksekliği analizi)

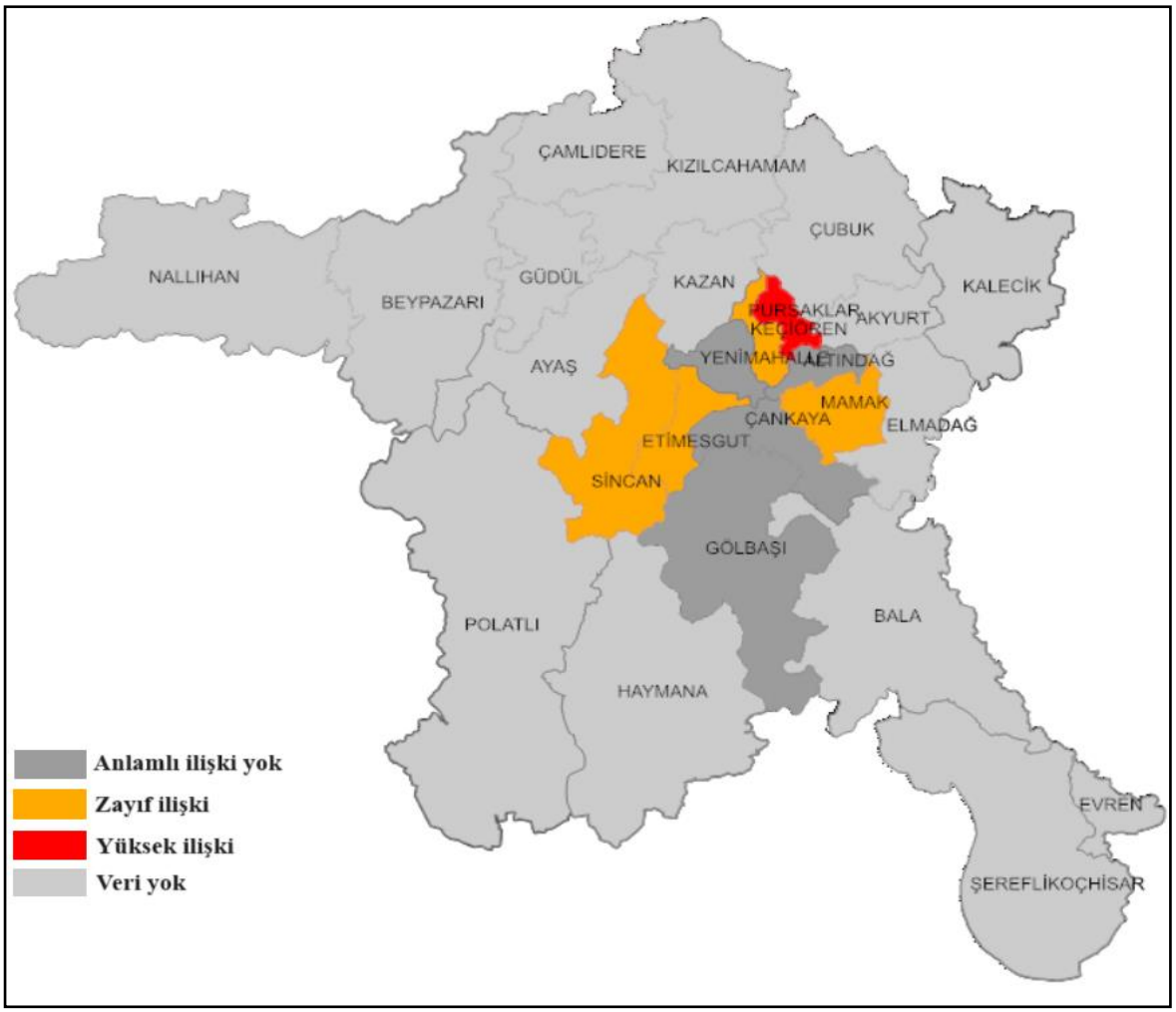
Planlamanın su tüketimi üzerinde etkisi olup olmadığı konusunda brüt nüfus yoğunluğu üzerinden yapılan analizlerde elde edilen sonuçlarda brüt nüfus yoğunluğu arttıkça su tüketiminin azalması, yüksek katlı konut tipolojisinin öne çıktığı kompakt yerleşim deseninin sorgulanmasını gerektirmiştir. Bu durumda Ankara'da özellikle metropol ilçelerde brüt nüfus yoğunluğu daha fazla olduğu için 9 ilçede kat yüksekliği analizi

yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları, kat yüksekliğinin su tüketimi ile negatif korelasyon oluşturduğunu ve kat yüksekliği arttıkça su tüketiminin azaldığını göstermektedir.

Brüt nüfus yoğunluğunun daha yüksek olduğu metropol ilçelerde kat yüksekliği ile su tüketimi arasında yüksek ilişkili korelasyon görülmüş ve çalışmada çıkan sonuçlarda öngörülen yüksek katlı binaların olduğu konut yerleşimlerinde 2 katlı bahçeli evlerin olduğu alanlara kıyasla daha az su tüketimi görülmektedir. Kat yüksekliği genelde 2 katlı bahçeli evlerden oluşan köylerin olduğu kırsal ilçeler bu çalışmanın dışında tutulmuştur. Bunun sebebi kırsal ilçelerde ilçe merkezlerinde yüksek katlı ve az katlı bina çeşitliliği yaygın olsa da kırsalda bu durumun genelde az katlı konut tipolojisinden oluşması nedeniyle doğru bir değerlendirme yapma imkanı vermemesidir.

Metropol ilçelerde yapılan korelasyon analizinde Etimesgut, Keçiören, Mamak, Pursaklar, Sincan ilçelerinde %95 güven aralığında negatif ilişkide korelasyon sonucu ortaya çıkmıştır. Altındağ, Çankaya, Gölbaşı ve Yenimahalle ilçelerinde ise %95 güven aralığında anlamlı bir korelasyon görülmemektedir. Bunun sebepleri arasında Altındağ ilçesinde gecekonduya bağlı 2 katlı bahçeli konutların, Çankaya ilçesinde çeperlere yayılan 2 katlı bahçeli konut tipolojisinin, Yenimahalle ilçesinde Şentepe mahallesi ve çevresinde gecekondu, Batıkent civarında ise 2 katlı bahçeli konutların olması ve Gölbaşı'nda ise İncek ve çevresinin yeni gelişen 2 katlı konut tipolojisinin yaygın olmasıyla çoğu mahallesinin kırsal nitelikte olmasıdır.

Anlamlı korelasyon ilişkisi çıkan 5 ilçenin analizleri aşağıdaki çizelgelerde yer almaktadır. Bu ilçeler Etimesgut, Keçiören, Mamak, Pursaklar ve Sincan ilçeleridir ve kat yüksekliğinin su tüketimi üzerine etkisinin en yüksek ilişki düzeyinde görüldüğü ilçe Pursaklar ilçesidir.



Harita 5.7. Ankara metropol ilçelerde su tüketimi ve kat yüksekliği korelasyon analizi

Çizelge 5.21. Ankara metropol ilçelerde su tüketimi ve kat yüksekliği korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Kat Yüksekliği
Etimesgut	Spearman's rho	Kat Yüksekliği	Correlation Coefficient	1,000	-,386
			Sig. (2-tailed)	.	,017
			N	38	38
		Su Tüketim	Correlation Coefficient	-,386	1,000
			Sig. (2-tailed)	,017	.
			N	38	38
Keçiören	Pearson	Su Tüketim	Correlation	1	-,387
			Sig. (2-tailed)		,005
			N	51	51
		Kat Yüksekliği	Correlation	-,387	1
			Sig. (2-tailed)	,005	
			N	51	51

Çizelge 5.21. (devamı) Ankara metropol ilçelerde su tüketimi ve kat yüksekliği korelasyon analizi

Korelasyon				Su Tüketim	Kat Yüksekliği
Mamak	Pearson	Su Tüketim	Correlation	1	-,415
			Sig. (2-tailed)		,001
			N	65	65
		Kat Yüksekliği	Correlation	-,415	1
			Sig. (2-tailed)	,001	
			N	65	65
Pursaklar	Spearman's rho	Su Tüketim	Correlation Coefficient	1,000	-,830
			Sig. (2-tailed)	.	,000
			N	21	21
		Kat Yüksekliği	Correlation Coefficient	-,830	1,000
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	21	21
Sincan	Spearman's rho	Su Tüketim	Correlation Coefficient	1,000	-,429
			Sig. (2-tailed)	.	,001
			N	59	59
		Kat Yüksekliği	Correlation Coefficient	-,429	1,000
			Sig. (2-tailed)	,001	.
			N	59	59

Korelasyon analizlerinde Pursaklar ilçesinde su tüketimi ve kat yüksekliği arasında negatif yüksek ilişki görülürken Mamak, Keçiören, Sincan ve Etimesgut ilçeleri arasında negatif zayıf ilişki görülmektedir. Brüt nüfus yoğunluğu ile su tüketimi arasında yapılan korelasyon analizinde Etimesgut'ta mahalle bazlı brüt nüfus yoğunluğu ile su tüketimi arasında anlamlı bir korelasyon görülmediği sonucu göz önüne alınırsa elde edilen sonuçlar bize yoğunluğun doğrudan kat yüksekliği ile ilişkili olmadığını ancak su tüketimi etkileyen önemli bir parametre olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni Etimesgut'ta su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğu arasında anlamlı bir ilişki görülmezken, su tüketimi ile kat yüksekliği arasında anlamlı bir korelasyon görülmesidir.

Brüt nüfus yoğunlukları ile kat yüksekliği parametrelerinin su tüketimi üzerine etkisi

9 metropol ilçenin 8'inde brüt nüfus yoğunluğu ile su tüketimi arasında anlamlı korelasyon görüldüğü için metropol ilçeler arasında kat yüksekliği analizi yapılarak su tüketimi üzerindeki etkisine bakılmış ve 9 ilçeden 5 ilçede anlamlı korelasyon elde edilmiştir. Bu

durum çok katlı binaların ve az katlı binaların farklı mahallelerde yoğunlaştığı Çankaya ilçesinde kat yükseklik analizinin su tüketimi üzerinde etkisini olmadığını ortaya koyarken brüt nüfus yoğunluğunun su tüketimi üzerinde çok zayıf ilişkide de olsa negatif korelasyon oluşturduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.22'te Keçiören ilçesinde kısmi (partial) korelasyon analizinde su tüketimini ile brüt nüfus yoğunluk arasındaki korelasyon hesaplanırken kat yüksekliğinin etkisini çıkardığımızda elde edilen sonuç görülmektedir.

Çizelge 5.22. Keçiören ilçesi su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğunun kat yüksekliği üzerine kısmi korelasyon analizi

Control Variables			Su Tüketim	Yoğunluk	Kat Yüksekliği
-none-[a]	Su tüketim	Correlation	1,000	-,656	-,387
		Significance (2-tailed)	.	,000	,005
		Df	0	49	49
	Yoğunluk	Correlation	-,656	1,000	,471
		Significance (2-tailed)	,000	.	,000
		Df	49	0	49
	Kat yüksekliği	Correlation	-,387	,471	1,000
		Significance (2-tailed)	,005	,000	.
		Df	49	49	0
Kat yüksekliği	Su tüketim	Correlation	1,000	-,583	
		Significance (2-tailed)	.	,000	
		Df	0	48	
	Yoğunluk	Correlation	-,583	1,000	
		Significance (2-tailed)	,000	.	
		Df	48	0	

Çizelge 5.22'de görüldüğü üzere brüt nüfus yoğunluğu ile su tüketimi arasında -0,656 değerinde bir korelasyon görülürken kat yüksekliği kontrol edildiği durumdaki korelasyon değeri -0,583 olmaktadır.

Çizelge 5.23. Pursaklar ilçesi su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğunun kat yüksekliği üzerine kısmi korelasyon analizi

Control Variables			Su t-Tüketim	Yoğunluk	Kat Yüksekliği
-none-[a]	Su tüketim	Correlation	1,000	-,647	-,460
		Significance (2-tailed)	.	,002	,036
		Df	0	19	19
	Yoğunluk	Correlation	-,647	1,000	,788
		Significance (2-tailed)	,002	.	,000
		Df	19	0	19
	Kat yüksekliği	Correlation	-,460	,788	1,000
		Significance (2-tailed)	,036	,000	.
		Df	19	19	0
Kat yüksekliği	Su tüketim	Correlation	1,000	-,520	
		Significance (2-tailed)	.	,019	
		Df	0	18	
	Yoğunluk	Correlation	-,520	1,000	
		Significance (2-tailed)	,019	.	
		Df	18	0	

Pursaklar ilçesi kat yüksekliği ile su tüketimi arasında en yüksek ilişkinin görüldüğü ilçedir. Çizelge 5.23'te brüt nüfus yoğunluğu ile su tüketim ilişki ele alındığında elde edilen korelasyon -0,647 iken kat yüksekliği kontrol edildiği ve hesap dışı tutulduğu zaman su tüketimi ve brüt nüfus yoğunluğu arasındaki korelasyon değerinin düşerek -0,520 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte tabloda görülen kat yüksekliği ile brüt nüfus yoğunluğu arasında 0,788 korelasyon görülmekte olup yüksek ilişkili pozitif bir sonuç elde edilmektedir.

Bu durum kat yüksekliği arttıkça brüt nüfus yoğunluğunun arttığı göstermekte olup, yapılan kısmi korelasyon analizinde de kat yüksekliğinin kontrol edildiği zaman brüt nüfus yoğunluğunun su tüketimi üzerindeki etkisinin azalması da bize kat yüksekliğinin su tüketiminde düşük de olsa bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.24. Mamak ilçesi su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğunun kat yüksekliği üzerine kısmi korelasyon analizi

Control Variables			Su Tüketim	Yoğunluk	Kat Yüksekliği
-none-[a]	Su tüketim	Correlation	1,000	-,539	-,415
		Significance (2-tailed)	.	,000	,001
		Df	0	63	63
	Yoğunluk	Correlation	-,539	1,000	,244
		Significance (2-tailed)	,000	.	,050
		Df	63	0	63
	Kat yüksekliği	Correlation	-,415	,244	1,000
		Significance (2-tailed)	,001	,050	.
		Df	63	63	0
Kat yüksekliği	Su tüketim	Correlation	1,000	-,496	
		Significance (2-tailed)	.	,000	
		Df	0	62	
	Yoğunluk	Correlation	-,496	1,000	
		Significance (2-tailed)	,000	.	
		Df	62	0	

Çizelge 5.25. Sincan ilçesi su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğunun kat yüksekliği üzerine kısmi korelasyon analizi

Control Variables			Su Tüketim	Yoğunluk	Kat Yüksekliği
-none-[a]	Yoğunluk	Correlation	1,000	-,261	,674
		Significance (2-tailed)	.	,045	,000
		Df	0	57	57
	Su tüketim	Correlation	-,261	1,000	-,320
		Significance (2-tailed)	,045	.	,013
		Df	57	0	57
	Kat yüksekliği	Correlation	,674	-,320	1,000
		Significance (2-tailed)	,000	,013	.
		Df	57	57	0
Kat yüksekliği	Yoğunluk	Correlation	1,000	-,065	
		Significance (2-tailed)	.	,628	
		Df	0	56	
	Su tüketim	Correlation	-,065	1,000	
		Significance (2-tailed)	,628	.	
		Df	56	0	

Mamak ve Sincan ilçeleri ile ilgili yapılan kısmi korelasyon analizi sonuçları Çizelge 5.24 ve Çizelge 5.25'te yer almaktadır. Sonuç olarak çok katlı binaların olduğu mahallelerde az katlı binaların olduğu mahallelere göre günlük kişi başı evsel su tüketiminin daha az olmasının sebepleri arasında kat yüksekliğinin etkisi olduğu görülmektedir. Yapılan analizlerde çıkan anlamlı sonuçlar bize bunun matematiksel olarak da doğru olduğu göstermektedir.

6. SONUÇ

Günümüzde artan kuraklık tehdidine karşın ülkemizde su kaynakları gitgide azalmakta ve buna karşın su tüketimlerinde hemen her geçen yıl artış görülmektedir. Dünya üzerinde eşit dağılım göstermeyen su kaynakları kimi ülkelerde su krizi olarak ortaya çıkmakta ve tasarruf tedbirleri ile kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Ancak su hakkı insani bir haktır bu nedenle alınan tedbirlerin uygulanmaması durumunda su kesintisi vb. yaptırımlar bir çözüm olmamakla birlikte gelişen teknoloji, gelir düzeyindeki artış ya da planlama kararları ile kentsel ve kırsal alana yapılan müdahale su tüketimlerinde artışa sebep olmaktadır.

Özellikle Akdeniz bölgesinin dünyada su açısından en çok sıkıntı yaşayan havzalardan biri olduğu görülmektedir (Barlow, 2016) ve Falkenmark göstergelerine göre Sakarya Havzası yıllık kişi başı 554,88 m^3 ile su kıtlığı çeken havzalardandır. Çalışma alanı olarak seçilen Ankara ili sınırlarının %68,34'ü Sakarya Havzasında yer almaktadır. Kentin en önemli içme suyu kaynağı olan Ankara Çayı da Sakarya Nehrinin bir kolu olmakla birlikte Sakarya Havzasındadır. Bu nedenle Ankara ili su stresi yaşayan bir il durumundadır.

Ankara'da kişi başı su tüketimi her geçen gün artmakta ve evsel su tüketimlerindeki değerlendirmeye göre günlük kişi başına düşen su miktarı son 10 senede %17'nin üzerinde bir artış göstermektedir. Pandemi gibi beklenmedik koşulların da su tüketimlerinde artışa sebep olduğu ve Ankara iline bakıldığında 2019 yılında ortalama evsel su tüketimi kişi başına 103 litre iken 2020 yılında 114 litreye çıktığı görülmektedir.

Bu durumda Ankara'da su tüketimini etkileyen sosyo-ekonomik faktörler ile yoğunluk ve yapılaşma türü gibi planlama bileşenlerinin etkilerini değerlendiren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece, planlama bileşenleriyle birlikte etkin olarak bir su yönetimi sağlanabilecektir.

Bu çalışmada "Ankara'da farklı su tüketim örüntülerini oluşturan göstergeler nelerdir?" araştırma sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu araştırma sorusu çerçevesinde Ankara'da su tüketimine ilişkin alt hipotezler oluşturulmuş ve bunlar doğrulanmaya çalışılmıştır. Çalışmada Ankara ili 2022 yılı evsel su tüketim verileri üzerinden su tüketimini etkileyen

sosyo-ekonomik faktörler, yoğunluk ve yapılaşma türü faktörleri üzerinden analizler yapılmıştır.

Hipotez 1: *Ankara'da kentsel alanlardan kırsal alanlara doğru kentsel su tüketimi artarken, evsel su tüketiminin kentsel su tüketimi içindeki payı azalır.*

Mekânsal açıdan bakıldığında su tüketiminde kentsel ve kırsal alanlar arasında farklılık görülmektedir. 2022 yılı metropol ilçelerde evsel su tüketimi kişi başına 108 litre, yarı kırsal-yarı kentsel alanda 110 litre ve kırsal ilçelerde ise 136 litredir. Ankara ili kırsal alanlar yerleşim alan büyükleri daha fazla ve buna karşın nüfusu daha az olan yerleşmelerdir. Bununla birlikte kırsal alan hayvancılık ve tarımsal faaliyetlerin ağırlıklı görüldüğü alanlardır ve sektörel açıdan kentsel alandan farklılaşmaktadır. Bu durumda su tüketimi üzerinde yapılan değerlendirmelerde kırsal alanlarda suyun tarımsal faaliyetlerde kullanılmasından kaynaklı su tüketim değerleri daha fazladır.

Bununla birlikte suyun fiyatı da su tüketimini etkileyen faktörlerden biridir. Öyle ki ASKİ Genel Müdürlüğü su tarifesinde kırsal alanlardaki tarifeyi konutlar için belirlenmiş en düşük tarifenin %25'i kadar uygulamaktadır. Bu durumda suyun kırsalda tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde kullanılmasının önünü açtığı söylenebilir.

Su tüketimindeki farklılıkları değerlendirmek için yaz ve kış ayları su tüketimleri üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Ankara ili benzer iklim ve meteorolojik koşullara sahip ilçelerden oluştuğu için yaz ve kış aylarındaki farklılıklar aynı parametreler üzerinden değerlendirilmiştir. 6 ay yaz, 6 ay kış olmak üzere yaz ve kış ayları su tüketimleri ele alınarak yaz aylarındaki günlük kişi başı evsel su tüketiminin kış aylarından daha fazla olduğu ve özellikle kırsal ilçelerde aradaki farkın 2 katı ve üzerine çıktığı ilçeler görülmektedir. Metropol ilçelerde yaz aylarında su tüketimi kış aylarına göre fazla olsa da fark kişi başına günlük 3 ile 5-6 litre arasında değişmektedir. Kırsal alanlarda farkın çok olmasının sebebinin suyun tarımsal alanlarda kullanılmasıyla ilişkili olmasıdır. Özellikle yazlık/ikincil konutların en çok Polatlı, Ayaş, Bala gibi kırsal ilçelerde olması yaz aylarında kentten kıra göçün olabileceğini ve su tüketimleri arasında örneğin Bala'nın kişi başı günlük evsel su tüketimi yıllık ortalama 128 litre iken yaz aylarında 270 litre olması ve kış aylarında ise 67 litre olması su tüketimlerinin farklı alanlarda ve daha çok hayvancılık ve tarımsal amaçlı kullanılmasından kaynaklı olabileceğini göstermektedir.

Benzer şekilde metropol ilçelerden olan Gölbaşı ilçesi son zamanlarda hobi bahçelerinin yaygınlaşmasıyla tarımsal faaliyetlerin aktif olarak görüldüğü bir ilçedir. Yaz aylarındaki kişi başı günlük su tüketimi 163 litre iken kış aylarında 120 litreye kadar düşmektedir. Bu durum da tarımsal amaçlı kullanıma bağlı su tüketimin yaz aylarında kış aylarına göre %25'den fazla olan artışını açıklamaktadır.

Kısacası, kentsel su tüketimi meteorolojik şartlara bağlı olarak yaz aylarında bir miktar fazla olsa da bu farkın kırsal ilçelerde oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yaz ve kış ayları arasındaki su tüketimleri kıyaslanırken gözlemlenen farklılıkların meteorolojik faktörlerden çok, suyun kullanım alanlarına (sanayi, turizm, tarım ve hayvancılık vb.) bağlı olarak değiştiği anlaşılmaktadır. Ancak, su tüketimindeki farklılaşmaları yalnızca kırsal ve kentsel alan ayrımı üzerinden değerlendirmek doğru olmayabilmektedir. Bazı ilçelerde (ör: Sincan ilçesi) kentsel mahallelerde su tüketimi kırsal mahallelerden fazla olabilmektedir. O nedenle su tüketiminin fazla olduğu mahallelerin aynı zamanda sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesi, yoğunluk ve yapılaşma türü vb kriterlere göre bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda evsel su tüketimleri yanı sıra kentsel su tüketimlerinin tarım, hayvancılık, sanayi ve turizm gibi sektörel değerlendirilmesinin ayrı ayrı ortaya konulması ve tarımsal amaçlı ruhsatlı kuyuları bulunan abonelerinde ayrıca değerlendirilmeye alınarak tarımsal su tüketim davranışlarının daha iyi açıklanabilmesine olanak sağlayacaktır.

Hipotez 2: *Ankara'da su tüketimi ile yoğunluk ve kat yüksekliği arasında negatif bir ilişki vardır, yoğunluk ve kat yüksekliği arttıkça su tüketimi azalır.*

İlgili yazında yoğunluk ve kat yüksekliğinin su tüketimini olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmaktadır. Özellikle de yoğunluğu düşük az katlı müstakil konutların dış mekân kullanımları (bahçe vb.) su talebini artırmaktadır. O nedenle de refah düzeyi yüksek grupların yoğunluğu az ve müstakil konutlarda ikamet ettiği düşünüldüğünde bu özelliklerin bir arada yer aldığı söylenebilir.

Dünya'da su tüketimi planlama bileşenleri arasında yapılan çalışmalarda morfolojik yapı, yoğunluk vb. konular ele alınmıştır. Örneğin Barselona kentinde yağ lekesi gelişmelerde

kompakt gelişmelere göre daha fazla su tüketildiği ve bu durumun Çin'de, Brezilya'da, Amerika'da yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buradaki kompakt yerleşimler, brüt nüfus yoğunluğu fazla olan nispeten daha yüksek katlı yapılaşmaların görüldüğü alanlardır. Yağ lekesi olarak bahsedilen alanlar ise genellikle kent çeperlerinde az katlı ve bahçeli konutların yer aldığı düşük yoğunluklu alanlardır. Ancak çalışmalarda yapılan çıkarımlar net olarak kat yüksekliği ile ilişkili bir sonuç vermemektedir. Örneğin Fort Collins eyaletinde yapılan çalışmalarda konut parselleri ölçülerek su tüketimleri ile arasındaki ilişki sorgulanmış ve düşük yoğunluklu küçük parsellerin daha fazla su tükettiği bunun aksine yüksek yoğunluklu büyük parsellerde su tüketiminin daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma kapsamında planlama kararları ile su tüketim arasındaki ilişkiyi ele almak için Ankara ilinin arazi kullanım haritası çıkarılarak her mahallenin yapılaşma yoğunlukları ele alınmıştır. TÜİK'ten alınan nüfus verilerine oranlanarak her mahallenin brüt nüfus yoğunluğu elde edilmiştir. Brüt nüfus yoğunluğu elde edilen mahalleler ile yıllık ortalama kişi başı evsel su tüketimleri arasında korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak çıkan sonuçlarda su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğu arasında negatif ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonuçları, yoğunlukları büyük olan mahallelerdeki su tüketiminin daha az, yoğunlukları düşük olan mahallelerde ise su tüketiminin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Aynı zamanda mahallelerin ortalama kat yüksekliklerini dikkate alarak metropol ilçelerde mahalle bazlı su tüketimi ve kat yükseklikleri arasında bir ilişki olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilerek kat yüksekliği ile su tüketimi arasında negatif korelasyon sonucuna ulaşılmıştır. Yüksek katlı binaların daha az su tükettiği ve bahçeli, 2 katlı konutların ise daha çok su tükettiği sonucuna varılmıştır. Çalışmada metropolde su tüketimine brüt nüfus yoğunluğu ve kat yüksekliğinin anlamlı sonuç verdiği 4 ilçe olan Keçiören, Pursaklar, Mamak ve Sincan ilçelerinde kısmi (partial) korelasyon analizi yapılarak brüt nüfus yoğunluğu ile su tüketim arasındaki ilişkiden kat yüksekliği etkisi çıkarılarak değerlendirilmiştir. Buna göre 4 ilçede de kat yüksekliği çıkarıldığında su tüketimi ile brüt nüfus yoğunluğu arasındaki korelasyon değerinin düştüğü görülmüştür. Bu durumda kat yüksekliğinin artmasının su tüketimini azaltan faktörlerden biri olabileceği söylenebilir.

Çalışmada konut tipolojisinin su tüketimi üzerindeki etkisi açıkça görülmektedir. Ancak bu etkinin tam anlamıyla anlaşılabilmesi için, mahallelerin özelliklerinin ve demografik yapısının da dikkate alınması gerekmektedir. Bu tür bütüncül bir yaklaşım, su tüketimi davranışlarını daha iyi anlamamıza ve sürdürülebilir su yönetimi stratejileri geliştirmemize yardımcı olacaktır.

Hipotez 3: *Ankara'da sosyo-ekonomik gelişmişlik ile su tüketimi arasında pozitif bir ilişki vardır. Sosyo ekonomik gelişmişlik arttıkça su tüketimi artar.*

Çalışmada mekânsal boyutun yanı sıra sosyo-ekonomik gelişmişliğin su tüketimine etkisi olup olmadığı araştırıldığında özellikle metropol ilçelerde daha net sonuçlar elde edilmiş olup sosyo-ekonomik gelişmişlik arttıkça su tüketiminin de arttığı görülmüştür.

İlgili yazında sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi yüksek olan ülkelerde su tüketim değerleri yükselmektedir. Yapılan çalışmalar gelir seviyesi artıkça su tüketimin arttığını ortaya koymaktadır. Örneğin İspanya'nın Gironi kentinde yapılan çalışmada yüksek gelir gruplarının düşük gelir gruplarından 2 kat daha fazla su tükettiği belirtilmektedir. Aynı zamanda eğitim düzeyinin artması da su tüketimini artırmaktadır. Ancak, hane halkı sayısının artmasının su tüketiminde azalışa sebep olduğu görülmektedir. Tüm bu sosyo-ekonomik faktörler ele alındığında Ankara ili için su tüketim ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi arasında korelasyon ve regresyon analizleri yapılarak elde edilen bulgular ortaya koyulmuştur. Çalışmada mahalle düzeyinde eğitim düzeyi, gelir durumu vb. ayrı ayrı parametrelere ulaşılamadığı için içinde yaş, gelir durumu, eğitim düzeyi vb. faktörleri içeren sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi verileri ele alınmıştır. Çalışma sonuçları Ankara'da sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi artıkça su tüketiminin arttığını göstermektedir. Yüksek su tüketim düzeylerinin büyük ölçüde metropol ilçelerde ortaya çıktığı görülmektedir. Metropol ilçeler gelişmişlik düzeyi açısından kırsal ilçelerden daha gelişmiş ve daha farklı bir örüntü ortaya koymaktadır. Özellikle Çankaya ilçesinin metropol ilçeler arasında kişi başı su tüketimi en fazla olan Gölbaşından sonra 2. sırada olmasının nedenlerinden birinin de bu olduğu söylenebilir. Diğer taraftan kırsal ilçelerde su tüketimi ile sosyo-ekonomik gelişmişlik arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Ancak sosyo-ekonomik gelişmişliği temsil eden alt bileşenlerin bazıları su tüketimini farklı ölçüde etkileyebilmektedir. O nedenle daha detaylı sorgulamaların yapılabilmesi için,

sosyo- ekonomik yapının bileşenlerini oluşturan gelir, eğitim, yaş, cinsiyet ve hanehalkı büyüklüğü gibi verilerin su tüketimi verileriyle birlikte değerlendirilmesine olanak verecek şekilde ASKİ ve diğer illerdeki benzer kurumlarca elde edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu verilerin belli zaman dilimlerinde yeniden değerlendirilmesi su tüketiminin yönetilmesini kolaylaştıracaktır.

Hipotez 4: *Pandemi gibi sağlık krizleri su tüketimini artırır.*

Covid-19 Pandemisindeki sınırlama tedbirleri, seyahat kısıtlamalarını, işyerlerindeki değişiklikleri, sosyal etkinliklerin azaltılmasını ve okullarda ve üniversitelerde yüz yüze derslerin askıya alınmasını kapsamakta ve böylece insanların sık sık el yıkama ve yüzey dezenfeksiyonunun teşvik edilmesi gibi hijyen alışkanlıklarının genişletilmesi ile su tüketim alışkanlıklarını önemli ölçüde değiştirmektedir (WHO 2020b). Pandemi sırasında konutlarda su tüketiminde yaygın artış yaşanırken, konut dışı su tüketimine ilişkin çalışmalarda tüketicinin türüne ve düzeyine göre değişen su tüketiminlerinde azalma görülmüştür.

Ankara'da pandemi dönemindeki 2019 ile 2020 yılları kıyaslamasında evsel su tüketimlerindeki artış oranı önceki yılın artış oranına göre 5 kat, kentsel su tüketiminde ise 3 kat olduğu gözlemlenmiştir. Su tüketimindeki artış 2015'ten bu yana gözlemlenmekte ancak belli bir oranda artış ile artmaktadır. 1 yıl içerisinde artış oranın bu denli katlanarak artmasının arkasında su tüketim alışkanlıklarını değiştiren ciddi bir baskının olduğu ortadadır. Pandemi döneminde evden çalışma ve eve kapanma durumlarının da etkisiyle su tüketimindeki payın büyük kısmının evsel su tüketiminde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar açıkça, Ankara'da Pandeminin evsel su tüketimini artırdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, Pandemi döneminde kazanılan su tüketim alışkanlıklarının halen devam ettiği ve Pandemi öncesi su tüketim düzeylerine henüz dönülemediği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, Ankara'nın Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren planlı bir şehir olması, özellikle yapılaşmanın yoğun olduğu ve kompakt kent yapısının görüldüğü merkez ilçelere bakıldığında brüt nüfus yoğunluğu ve kısmen kat yüksekliklerine bağlı su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi, planlamanın su tüketimini etkilediğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte sosyo-ekonomik yapının da su tüketimi üzerinde etkisi

olduğu ve su tüketiminin fazla olduğu mahallelerde sosyo-ekonomik gelişmişliğin fazla olduğu görülmektedir.

Su tüketimine etki eden parametreler üzerinden yapılan değerlendirmeler ilerleyen çalışmalarda başka illerde de su tüketim analizleri yapılırken göz önüne alınması gereken değerlendirmeleri sunması açısından önemlidir. Dünyada yapılan çalışmalarda da görülen benzer sonuçların ortaya çıktığı bu çalışma ilerleyen zamanlarda iller arasında yapılacak benzer analizlerle kullanılması açısından şehir plancılarına bir kılavuz niteliğindedir.

Mevzuat açısından imar kanununda su tüketim kararlarına ilişkin açık ifadeler yer almamakta ve henüz yasal olarak "su" ile ilgili güncel bir kanun bulunmamaktadır. Ancak 2021 yılında TOB tarafından 1. Su Şurası yapılmış ve suyun sürdürülebilirliği ile ilgili önemli hedefler belirlenmiştir. 1. Su Şurası Bildirgedeki 26'ncı maddede iklim değişikliğine bağlı olarak yaşanan meteorolojik afetlere karşı önceden tedbir alınabilmesi için şehir planlarında meteorolojik verinin kullanımının arttırılacağı sonucu ile şehir planlarındaki mevzuatsal eksiklerin giderilmesi ve su kaynakları ile arazi kullanımı arasındaki kopukluğun önüne geçilerek bütüncül ve su duyarlı planlar yapılmasının önünün açılması sağlanabilir.

Çalışma bulguları hızlı yapılaşma ve kentsel yayılma gösteren Ankara'da yağ lekesi şeklinde kentsel gelişme formunun su tüketim değerlerini artırdığını ve kompakt gelişmenin ise su tüketimini azaltmada önemli bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Yine çalışma sonuçları arazi kullanımı, yoğunluk ve kat yüksekliği gibi planlama bileşenlerinin su tüketimiyle yakından ilişkili olduğunu ve su tüketimini etkilediğini, tam da Falkenmark'ın (1999) ifade ettiği gibi her bir arazi kullanım kararının bir su kullanım kararı olduğunu ortaya koymaktadır. Su duyarlı kentler planlayabilmek için elimizdeki arazi kullanımı, yoğunluk, kat yüksekliği gibi planlama araçlarının halkın sosyo-ekonomik yapısıyla ilişkili olarak doğru bir şekilde kullanılması ve yağ lekesi kentsel gelişme desenlerinin yeniden sorgulanmasını da beraberinde getirmektedir.

Ankara özelinde az katlı yapılaşmaların yaygın olduğu alanlardaki dış mekân kullanımlarında su tüketiminin de arttığı görülmektedir. Genel olarak kentsel su tüketimi, yağmur suyu toplama sistemlerinin veya gri suyun yeniden kullanım sistemlerinin varlığından etkilendiğinden tuvalet sifonu, araba yıkama veya bahçe sulama gibi alanlarda

su tüketiminde önemli avantaj sağlayabilir. Bu nedenle Ankara'da yağmur suyu hasadı ve gri suyun yeniden kullanılması konusunda atılacak adımların desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıca 1. Su Şurası Bildirgesi'nin 25'inci maddesinde *"2022 yılından başlanarak toplumun her kesiminin su, meteoroloji ve iklim değişikliği okuryazarlığının geliştirilmesi açısından eğitim/bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir."* vurgusuyla su konusunda yapılacak sosyal faaliyetlerin desteklenmesi su tüketiminin yönetilmesinde önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Tezin sınırlılıklarına ve zaman zaman veri eksikliklerine rağmen çalışmada elde edilen sonuçlar su arzını sağlamak için yapılan mühendislik projelerinin yanı sıra, arazi kullanımına yönelik kararlar ve planlama disiplininin su kaynakları üzerindeki etkilerinin göz önüne alınması gerektiği konusunda bir tartışma başlatmaktadır. Bu çalışma, su yönetimi stratejilerinin sürdürülebilirliği ve su kaynaklarının korunması açısından daha geniş bir perspektife işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

Abu-Bakar, H., Williams, L. and Hallett, S. H. (2021). Quantifying the impact of the COVID-19 lockdown on household water consumption patterns in England. *Npj Clean Water,* 4(1), 1-13.

Abulibdeh, A. (2021). Spatiotemporal analysis of water-electricity consumption in the context of the COVID-19 pandemic across six socioeconomic sectors in Doha City, Qatar. *Applied Energy,* 304, 117864.

Agthe, D. E. and Billings, R. B. (1987). Equity, price elasticity, and household income under increasing block rates for water. *American Journal of Economics and Sociology, 46*(3), 273–286.

Alvisi, S., Franchini, M., Luciani, C., Marzola, I. and Mazzoni, F. (2021). Effects of the COVID-19 lockdown on water consumptions: Northern Italy case study. *Journal of Water Resources Planning and Management,* 147 (11), 05021021.

Arbu´es, F., Barber´an, R. and Villanúa, I. (2004). Price impact on urban residential water demand: A dynamic panel data approach. *Water Resources Research, 40*, 11402.

Arbu´es, F., Garcia-Valinas, M. A. and Martinez-Espineira, R. (2003). Estimation of residential water demand: A state-of-the-art review. *Journal of Behavioral and Experimental Economics,* 32(1), 81–102.

Arbu´es, F. and Villanua, I. (2006). Potential for pricing policies in water resource management: Estimation of urban residential water demand in Zaragoza, Spain. *Journal of Urban Studies, 43*(13), 2421–2442.

Barlow, M. (2016). *Su Hakkı.* (2. Baskı). Türkiye: Yeni İnsan Yayınevi, 11-28.

Buurman, J., Freiburghaus, M. and Castellet-Viciano, L. (2022). The impact of COVID-19 on urban water use: a review. Water Supply 22 (10), 7590–7602.

Caiado, J. (2010). Performance of combined double seasonal univariate time series models for forecasting water demand. *Journal of Hydrologic Engineering,* 15(3), 215-222.

Campos, M. A. S., Carvalho, S. L., Melo, S. K., Gonçalves, G. B. F. R., dos Santos, J. R., Barros, R. L. and Reis, R. P. A. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on water consumption behaviour. *Water Supply, 21*(8), 4058–4067.

Dalhuisen, J. M., Florax, R. J. G. M., de Groot, H. L. F. and Nijkamp, P. (2003). Price and income elasticities of residential water demand: A meta-analysis. *Land Economics,* 79 (2), 292–308.

De Sherbinin, A., Carr, D., Cassels, S. and Jiang, L. (2007). Population and environment. *Annual Review of Environment and Resources,* 32, 345–373.

Domene, E. and Saurí, D. (2006). Urbanisation and water consumption: Influencing factors in the metropolitan region of Barcelona. *Urban Studies,* 43(9), 1605–1623.

Elmaslar Özbaş, E., Akın, Ö., Güneysu, S., Özcan, H. K. and Öngen, A. (2021). Changes occurring in consumption habits of people during COVID-19 pandemic and the water footprint. *Environment, Development and Sustainability,* 24, 8504–8520.

Falkenmark, M., Lundqvist, J. and Widstrand C. (1989). Macro-Scale Water Scarcity Requires Micro-Scale Approaches, Aspects Of Vulnerability İn Semi-Arid Development. *Natural Resources Forum*, 13(4), 258-267.

Fan, L., Gai, L., Tong Y. and Li, R. (2017). Urban Water Consumption And Its Influencing Factors In China: Evidence From 286 Cities. *Journal of Cleaner Production,* 166, 124-133.

Feisisadeh, B., Omarzadeh, D., Ronagh, Z., Sharifi, A., Blaschke, T. and Lakes, T. (2021). A scenario-based approach for urban water management in the context of the COVID-19 pandemic and a case study for the Tabriz metropolitan area, Iran. *Science of the Total Environment*, 790, 148272.

Fielding, K. Karnadewi, F., Newton, F. and Mitchell, E. (2015). A National Survey of Australians Water Literacy and Water-related Attitudes, *Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities*, Melbourne.

Fielding, K. S., Russell, S., Spinks, A. and Mankad, A. (2012). Determinants of household water conservation: The role of demographic, infrastructure, behavior, and psychosocial variables. *Water Resources Research,* 48(10), 10510.

Fox, C., McIntosh, B. S. and Jeffrey, P. (2009). Classifying households for water demand forecasting using physical property characteristics. *Land Use Policy,* 26(3), 558–568.

Fritsche, J. R., Whitby, P., Griffin, E., Norton, J. W., Alfahham, N., Kuhns, T. and Bell, K. Y. (2022). Changes in water demand resulting from pandemic mitigations in southeast Michigan. *AWWA Water Science*, 4(3), 1-25.

Gaudin, S., Griffin, R. C. and Sickles, R. C. (2001). Demand specification for municipal water management: Evaluation of the Stone-Geary form. *Land Economics*, *77*(3), 399–422.

Görer Tamer, N. ve diğerleri. (2007). Bölge ve Kent Planlama ile Su Tüketim İlişkisi: Dünya ve Ankara Örnekleri. *Planlama Dergisi,* 41, 9-22. TMMOB Şehir Plancıları Odası.

Gregory, G. D. and Leo, M. D. (2003). Repeated behavior and environmental psychology: The role of personal involvement and habit formation in explaining water consumption. *Journal of Applied Social Psychology, 33*(6), 1261–1296.

Guhathakurta, S. and Gober, P. (2007). The impact of the Phoenix urban heat island on residential water use. *Journal of the American Planning Association, 73*(3), 317–329.

Henden Şolt, H. B. (2019). Çağdaş Kent Planlama Anlayışına Bir Örnek: Engelsiz Kent Yaklaşımı. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi,* 6(8), 36-44.

Hoffmann, M., Worthington, A. and Higgs, H. (2006). Urban water demand with fixed volumetric charging in a large municipality: The case of Brisbane, Australia. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics,* 50(3), 347–359.

Hoglund, L. (1999). Household demand for water in Sweden with implications of a potential tax on water use. *Water Resources Research, 35*(12), 3853–3863.

Hoolohan, J. C. C. and Browne, R. L. A. L. (2021). COVID-19 and water demand: A review of literature and research evidence. *WIREs Water*, 9(1), 1570.

House-Peters, L., Pratt, B. and Chang, H. (2010). Effects of urban spatial structure, sociodemographics, and climate on residential water consumption in Hillsboro, Oregon. *Journal of the American Water Resources Association,* 46(3), 461–472.

Hussien, W. A., Memon, F. A. and Savic, D. A. (2016). Assessing and modelling the influence of household characteristics on per capita water consumption. *Water Resources Management,* 30(9), 2931–2955.

İnternet: Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Su ve Atıksu Tarifesi. (2024). Web: https://www.aski.gov.tr/tr/ucretler.aspx Son Erişim Tarihi: 2.01.2024.

İnternet: Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı. (2023). Web: https://www.ankara.bel.tr/meclis/kararlar Son Erişim Tarihi: 20.10.2023.

İnternet: Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı. (2023). Web: Yetki Alanı (ankara.bel.tr) Son Erişim Tarihi: 20.10.2023.

İnternet: Birleşmiş Milletler Türkiye. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. Web: https://turkiye.un.org/tr/sdgs/6 Son Erişim Tarihi: 08.05.2023.

İnternet: Cumhurbaşkanı 15/12/2021 Tarihli ve 4920 Sayılı Kararı. (2021). T.C. Resmî Gazete Web: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/12/20211216-1.pdf Son Erişim Tarihi: 2.01.2024.

İnternet: Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019-2023). On Birinci Kalkınma Planı, Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel İhtisas Raporu. Web: https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/SuKaynaklariYonetimi_ve_GuvenligiOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf Son Erişim Tarihi: 22.11.2020.

İnternet: Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2021). Kırsal Mahalle ve Kırsal Yerleşik Alan Yönetmeliği. Web: https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=38529&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5 Son Erişim Tarihi: 2.01.2024.

İnternet: Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). 1. İklim Şurası Sonuç Bildirgesi. Web: https://iklimsurasi.gov.tr/sayfa/sonuc-bildirgesi Son Erişim Tarihi:05.12. 2022.

İnternet: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ). Web: https://www.dsi.gov.tr/ Son Erişim Tarihi:28.12.2020.

İnternet: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ). Toprak Su Kaynakları. Web: https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754 Son Erişim Tarihi: 28.12.2020.

İnternet: Dışişleri Bakanlığı. Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun Teklifi. Web: https://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa Son Erişim Tarihi 05.12. 2022.

İnternet: Dünya Doğal Yaşamı Koruma Vakfı Türkiye (WWF). Web: https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/ayak_izinin_azaltilmasi/su/ Son Erişim Tarihi: 05.05.2021.

İnternet: ENDEKSA. Mahalle Bazlı Sosyo-ekonomik Statü Çalışmaları. Web: https://www.endeksa.com/tr/analiz/turkiye/demografi Son Erişim Tarihi: 05.04.2023.

İnternet: European Environment Agency. (2021). Providing Clean Water For People and Nature. Web: https://www.eea.europa.eu/tr/themes/water/articles Son Erişim Tarihi: 10.12.2022.

İnternet: Hakyemez, C. (2019). Su Yeni Elmas. URL-1 https://yarininsuyu.com/su-akademisi/#tskb Son Erişim Tarihi: 15.05.2023.

İnternet: IMF ve Dünya Bankası. (2022). Ülkelerin Ekonomileri. URL-2 https://tr.euronews.com/2022/04/23/en-buyuk-20-ekonomi-listesinde-yerini-kaybeden-turkiye-kac-nc-s-rada Son Erişim Tarihi: 17.12.2023.

İnternet: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability Report. Web: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/ Son Erişim Tarihi: 15.05.2023.

İnternet: İnsani Gelişme Endeksi Kategorisine Göre Ülkeler. (2020). URL-4 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Countries_by_Human_Development_Index_category_(2020).png Son Erişim Tarihi: 17.12.2023.

İnternet: Kalkınma Bakanlığı. (2014-2018). Onuncu Kalkınma Planı. Web: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf Son Erişim Tarihi: 27.12.2020.

İnternet: Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Ürettikleri Mal ve Hizmet Tarifeleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun. (2002). Web: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.4736.pdf Son Erişim Tarihi: 2.01.2024.

İnternet: Kentsel Su Kullanım Verimliliği. URL-10 https://www.google.com/search?q=what+is+urban+water&sca_esv=047f670930a35b4a&sxsrf=ACQVn094cCeMxXzg372HEag_edqWImgjUw%3A1708254275142&ei=Q-TRZZKeCLmAxc8P2NC9-

AY&udm=&ved=0ahUKEwjSy4WK37SEAxU5QPEDHVhoD28Q4dUDCBA&uact=5&oq=what+is+urban+water&gs_lp=Egxnd3M Son Erişim Tarihi: 30.01.2024.

İnternet: Kınacı, C. (2017). Su Yönetiminde Temel Kavramlar ve Bileşenler; Türkiye'de Su Yönetimi. Web: http://cdn.istanbul.edu.tr/statics/subilimleri.istanbul.edu.tr/wpcontent/uploads/2017/09/SU_BILIMLERI_FAK_ACILIS_DERSI_22.09.2017.pdf Son Erişim Tarihi, 22.11.2020.

İnternet: On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (2012). T.C. Resmî Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara. Web: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6360&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5 Son Erişim Tarihi: 27.12.2020.

İnternet: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırmaları (SEGE). (2017). Web: https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege Son Erişim Tarihi: 05.04.2023.

İnternet: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırmaları (SEGE). (2022). Web: https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege Son Erişim Tarihi: 05.04.2023.

İnternet: SPSS Korelasyon Analizi. URL-6 https://istatistikhocam.com/spss-korelasyon-analizi-nasil-yapilir/ Son Erişim Tarihi: 23.12.2023.

İnternet: SPSS Regresyon Analizi. URL-9 https://www.yontemistatistik.com/post/spss-regresyon-analizi Son Erişim Tarihi: 24.12.2023.

İnternet: Şen, S. Korelasyono Analizi. URL-5 https://sedatsen.files.wordpress.com/2016/11/7-sunum.pdf Son Erişim Tarihi: 23.12.2023.

İnternet: Şen, S. Regresyon Analizi. URL 8 https://sedatsen.files.wordpress.com/2016/11/8-sunum.pdf Son Erişim Tarihi: 24.12.2023.

İnternet: Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019-2023). Ulusal Su Planı. Web: https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/NHYP%20DEN%C4%B0Z/ULUSAL%20SU%20PLANI.pdf Son Erişim Tarihi: 22.11.2020.

İnternet: Tarım ve Orman Bakanlığı. (2021). 1. Su Şurası Sonuç Bildirgesi. Web: https://susurasi.tarimorman.gov.tr/Sayfa/Detay/1497 Son Erişim Tarihi:05.12.2022.

İnternet: Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). Tarım Takvimi. Web: https://mus.tarimorman.gov.tr/Menu/14/Tarim-Takvimi Son Erişim Tarihi: 20.05.2023.

İnternet: Tonta, Y. Regresyon Analizi. URL-7 https://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/fall2007/sb5002/sb5002-11-regresyon-analizi.pdf Son Erişim Tarihi: 24.12.2023.

İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. Web: https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr Son Erişim Tarihi: 12.10.2023.

İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. Nüfus Projeksiyonları, 2018-2080. Web: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Nufus-Projeksiyonlari-2018-2080-30567 Son Erişim Tarihi: 23.11.2020.

İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye İl Bazlı Gayrisafi Yurt İçi Hasıla 2021 Verileri. Web: https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yillik-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2021-45834#:~:text=T%C3%9C%C4%B0K%20Kurumsal&text=Y%C4%B1ll%C4%B1k%20verilere%20dayal%C4%B1%20olarak%20hesaplanan,milyar%20789%20milyon%20TL%20oldu. Son Erişim Tarihi: 12.10.2022.

İnternet: Türkiye Su Enstitüsü (SUEN). Suya Duyarlı Şehirler. Web: https://suen.gov.tr/Suen/catdty.aspx?val=1496 Son Erişim Tarihi: 10.05.2023.

İnternet: United Nation. World Urbanization Prospects 2018. Web: https://population.un.org/wup/ Son Erişim Tarihi: 12.12. 2022.

İnternet: United Nation. World Water Development Report 2019. Web: https://www.unwater.org/publications/un-world-water-development-report-2019 Son Erişim Tarihi: 08.05.2023.

İnternet: Ülkelerin Gelişmişlikleri. (2019). URL-3 https://tr.wikipedia.org/wiki/Geli%C5%9Fmi%C5%9F_%C3%BClke Son Erişim Tarihi: 17.12.2023.

İnternet: Ülkelerin Su Stresi. URL-11 https://tr.euronews.com/2021/11/27/turkiye-de-su-stresi-30-senede-yuzde-30-artacak-2040-da-dunyada-27-s-rada-olacak#:~:text=Su%20stresi%20ve%20su%20k%C4%B1tl%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1n,su%20kaynaklar%C4%B1na%20oran%C4%B1%20olarak%20tan%C4%B1ml%C4%B1yor. Son Erişim Tarihi: 30.01.2024.

İnternet: World Bank. Annual Freshwater Withdrawals, 2018. Web: https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWTL.ZS Son Erişim Tarihi: 12.12.2022.

Irwin, N. B., McCoy, S. J. and McDonough, I. K. (2021). Water in the time of corona(virus): the effect of stay-at-home orders on water demand in the desert. *Journal of Environmental Economics and Management,* 109, 102491.

Janssen, M., Chang, B. P. I., Hristov, H., Pravst, I., Profeta, A. and Millard, J. (2021). Changes in food consumption during the COVID-19 pandemic: Analysis of consumer survey data from the first lockdown period in Denmark, Germany, and Slovenia. *Frontiers in Nutrition,* 8, 1-20.

Jenerette, G. D. and Larsen L. (2006). A Global Perspective On Changing Sustainable Urban Water Supplies. *Global and Planetary Change Journal,* 50, 202–211.

Kalbusch, A., Henning, E., Brikalski, M. P., Luca, F. V. d. and Konrath, A. C. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) spread-prevention actions on urban water consumption. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105098.

Kassay, A. B., Tuhar, A. W. and Ulsido, M. D. (2023). Integrated modelling techniques to implication of demographic change and urban expansion dynamics on water demand management of developing city in Lake Hawassa Watershed. *Ethiopia.Environmental Research Communications,* 5, 055012.

Kazak, J. K., Szewrański, S., Pilawka, T., Tokarczyk-Dorociak, K., Janiak, K. and Świąder, M. (2021). Changes in water demand patterns in a European city due to restrictions caused by the COVID-19 pandemic. *Desalination and Water Treatment*, 222, 1-15.

Kazancı, N., Aytun, A., ve Günok, E. (2018). Kanlıgöl ve Ankara'nın Kent Kimliğini Oluşturabilecek Yerbilimsel Özellikler. *Ankara Araştırmaları Dergisi, 6(1),* 97-109.

Keleş, R. (1998). *Kentbilim Terimleri Sözlüğü* (3. Baskı) Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.

Kenney, D., Goemans, C., Klein, R., Lowrey, J. and Reidy, K. (2008). Residential water demand management: Lessons from Aurora, Colorado. *Journal of the American Water Resources Association, 44*(1), 192–207.

Kiefer, W. (1975). Planning and construction of canalization and drainage Works. *TECHN.MITT.*

Koç, C., Bayazıt, Y. and Özgül, S: Y. (2023). Impact of tourists on urban water needs in Marmaris, Türkiye. *Environment, Development and Sustainability*, 25(8),1-19.

Li, D., Engel, R., Ma, X., Porse, E., Kaplan, J., Margulis, S. and Lettenmaier, D. (2021). Stay-at-home orders during the COVID-19 pandemic reduced urban water use. *Environmental Science and Technology Letters*, 8 (5), 431–436.

Llaus`as, A. and Saurí, D. (2016). A research synthesis and theoretical model of relationships between factors influencing outdoor domestic water consumption. *Society and Natural Resources,* 30(3), 377–392.

March, H., Perarnau, J. and Saurí, D. (2012). Exploring the links between immigration, ageing and domestic water consumption: The case of the metropolitan area of Barcelona. *Regional Studies,* 46(2), 229–244.

March, H. and Sauri, D. (2009). What lies behind domestic water use? A review essay on the drivers of domestic water consumption. *Boletin de La Asociacion de Geografos Espa˜noles,* 50, 297–314.

Martínez-Espi˜neira, R. and Nauges, C. (2004). Is all domestic water consumption sensitive to price control? *Applied Economics 2, 36*(15), 1697–1703.

Maurer, M. and Bogner, F.X. (2020). Modelling Environmental Literacy With Environmental Knowledge, Values and (Reported) Behaviour. *Studies in Educational Evaluation,* 65, 100863.

Mayer, A. and Ryder, S. (2021). *Food, energy, and water security in the era of COVID-19: Preliminary evidence from Colorado*. United States: Environmental Justice, 15(5).

Millock, K. and Nauges, C. (2010). Household adoption of water-efficient equipment: The role of socio-economic factors, environmental attitudes and policy. *Environmental and Resource Economics,* 46(4), 539–565.

Morote, ´A. F., Hern´andez, M. and Rico, A. M. (2016). Causes of domestic water consumption trends in the City of Alicante: Exploring the links between the housing bubble, the types of housing and the socio-economic factors. *Water, 8*, 374.

Musayev, S., Burgess, E. and Mellor, J. (2018). A global performance assessment of rainwater harvesting under climate change. *Resources, Conservation and Recycling,* 132, 62–70.

Narmilian, A., Puvanitha, N., Niroash, G., Sugirtharan, M. and Vassanthini, R. (2021). Domestic water consumption pattern and awareness of urban households. *International Journal of Human Capital in Urban Management,* 6(3), 225–236.

Nauges, C. and Thomas, A. (2000). Privately operated water utilities, municipal price negotiation, and estimation of residential water demand: The case of France. *Land Economics, 76*(1), 68–85.

Navascues, R. A. V., Hernandez, M. H. and Amoros A. M. R. (2020). Recuperación económica o incremento de la desigualdad urbana? Tendencias de consumo y percepción del precio del agua en los hogares del litoral de alicantv. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* 87, 2605-3322.

Nemati, M. and Train, D. (2022). The İmpact of COVID-19 On Urban Water Consumption in The United States. *Water,* 14 (19), 3096.

Ngai, C. and Nitivattananon, V. (2007). The role of gender in domestic water conservation in Malaysia. *Malaysian Journal of Environmental Management,* 8, 109–129.

Noiva, K., Fernandez, J. E. and Wescoat Jr, J. L. (2016). Cluster Analysis Of Urban Water Supply And Demand: Towardlarge-Scale Comparative Sustainability Planning. *Sustainable Cities and Society Journal,* 484-496.

Nolde, E. (2000). Greywater reuse systems for toilet flushing in multi-storey buildings – Over ten years experience in Berlin. *Urban Water, 1*(4), 275–284.

Ojeda De La Cruz, A., Alvarez-Chavez, C. R., Ramos-Corella, M. A. and Soto-Hernandez, F. (2016). Determinants of domestic water consumption in Hermosillo, Sonora, Mexico. *Journal of Cleaner Production,* 142, 1901–1910.

Pfeffer, M. J. and Mayone, J. (2002). Immigrant environmental behaviors in New York city. *Social Science Quarterly,* 83(1), 64–81.

Rasmussen, S. (2020). *Sustaınability In Fort Collins: Exploring The Drivers Of Urban Tree Canopy And Household Water Consumption In A Growing, Semi-Arid City,* Yüksek Lisans Tezi, Colorado State University Department of Ecosystem Science and Sustainability, Fort Collins.

Rathnayaka, K., Malano, H., Arora, M., George, B., Maheepala, S. and Nawarathna, B. (2017). Prediction of urban residential end-use water demands by integrating known and unknown water demand drivers at multiple scales II: Model application and validation. *Resources, Conservation and Recycling,* 118, 1–12.

Ribas, A., Torres-Bagur M. and Sauri, D. (2024). Sociospatial characteristics, domestic water use and the COVID-19 pandemic: An exploration of relations for urban areas. *Cities,* 145, 104673.

Rouleau, J. & Gosselin, L. (2021). Impacts of the COVID-19 lockdown on energy consumption in a Canadian social housing building. *Applied Energy,* 287, 116565.

Saurí, D., & Garcia-Acosta, X. (2020). Non-conventional resources for the coming drought: The development of rainwater harvesting systems in a Mediterranean suburban area. *Water International, 45*(2), 125–141.

Shiohata, M. (2009). Exploring Literacy and Growth: An Analysis Of Three Communities Of Readers In Urban Senegal. *International Journal of Educational Development,* 65-72.

Silva, G. M. E., Oliveira, T. H., Carvalho, R. S., Fialho, H. C. P., de Souza, F. A. A., Mendiondo, E. M. and Ghiglieno, F. (2022). Assessing the impact of SARS-CoV-2 on water consumption in Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Water Resources Planning and Management,* 148, 11.

Stewart, R. A., Beal, C. D., Gardner, J., Spinks, A. B., McCrae, R. and Fielding, K. S. (2013). Mind or machine: Examining the drivers of residential water end-use efficiency. *Water: Journal of the Australian Water Association, 40*(3), 66–70.

Tajeri Moghadam, M. Raheli, H., Zarifian, S. and Yazdanpanah, M. (2020). The power of the health belief model (HBM) to predict water demand management: A case study of farmers' water conservation in Iran. *Journal of Environmental Management,* 263, 110388.

Tavares, L. C. M. Bravo, J., Lehdermann, L., T. Jesus, R. and R. Almeida I. (2023). Spatio-temporal changes in urban water consumption during 2 years of the COVID-19 pandemic in southern Brazil. *Water Supply,* 23 (5), 1953–1971.

Timotewos, M. T., Barjenbruch and M. Behailu, B. (2023). Setting a Baseline Residential Water Demand Management Solution in Urban Towns of Ethiopia. *Water,* 15(5), 930.

Turan, T. ve Eren, Z. (2008). *Türkiye'de Su Kaynakları ve Su Politikası*. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 25-30, Ankara.

Veiga, F., Kalbusch, A. and Henning E. (2022). Drivers of urban water consumption in Brazil: a countrywide, cross-sectional study. *Urban Water Journal*, 20(10), 1462-1470.

Wentz, E. A. and Gober, P. (2007). Determinants of small-area water consumption for the City of Phoenix, Arizona. *Water Resources Management*, 21(11), 1849–1863.

Willis, R. M., Stewart, R. A., Panuwatwanich, K., Williams, P. R. and Hollingsworth, A. L. (2011). Quantifying the influence of environmental and water conservation attitudes on household end use water consumption. *Journal of Environmental Management*, 92 (8), 1996–2009.

Wong, J. S., Zhang, Q. and Chen, Y. D. (2010). Statistical modeling of daily urban water consumption in Hong Kong: Trend, changing patterns, and forecast. *Water Resources Research*, 46(3), 3506.

Worthington, A. C. and Hoffman, M. (2008). An empirical survey of residential water demand modelling. *Journal of Economic Surveys*, 22(5), 842–871.

World Health Organization (WHO). (2013). Technical Notes On Drinking-Water, Sanitation And Hygiene In Emergencies.

World Health Organization (WHO). (2020). Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19.

Xue, P., Hong, T., Dong, B., & Mak, C. (2017). A preliminary investigation of water usage behavior in single-family homes. *Building Simulation, 10*(6), 949–962.

Yıldırım, Y. E. (2013). *Tarımsal Su Yönetimi.* Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalar ve Sorunlar: Küreselden Yerele" Paneli, Nevşehir.

Yılmaz V. and Alpars M. (2023). An Investigation of the Temporal Interaction of Urban Water Consumption in the Framework of Settlement Characteristics. *Water Resources Management*, 37, 1619-1639.

Zucchinelli, M., Spinelli R., Corrado, S. and Lamastra L. (2021). Evaluation Of The İnfluence On Water Consumption and Water Scarcity Of Different Healthy Diet Scenarios. *Journal of Environmental Management*, 291, 112687.

EKLER

(Ekler Tezin arka kapağında CD ortamında verilmiştir.)



Gazili olmak ayrıcalıktır