

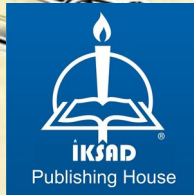
ÇANAKKALE KENT MERKEZİ VE ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜNDE DRENAJ İRDELEMESİ

EDİTÖR

Arş. Gör. Mehmet İlkan BAYRAK

YAZAR

Gülşen ÇELİK



ÇANAKKALE KENT MERKEZİ VE ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜNDE DRENAJ İRDELEMESİ

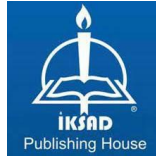
EDİTÖR

Arş. Gör. Mehmet İlkan BAYRAK¹

YAZAR

Gülşen ÇELİK²

DOI: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.18106317>



¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale, Türkiye, mehmetbayrak@comu.edu.tr orcid id: 0000-0002-5726-6235

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale, Türkiye, gulsen213401011@gmail.com orcid id: 0009-0006-4628-2770

Copyright © 2025 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or
transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical
methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses
permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TÜRKİYE TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2025©

ISBN: 978-625-378-556-7

Cover Design: Gülşen ÇELİK

December / 2025

Ankara / Türkiye

Size: 16x24cm

Önsöz

Küresel ölçekte yaşanan hızlı nüfus artışı ve buna bağlı olarak gelişen kontrolsüz kentleşme, günümüz dünyasında altyapıdan enerjiye, barınmadan ulaşım kadar pek çok temel gereksinimi artırırken; iklim krizi gibi çok boyutlu sorunları da beraberinde getirmektedir. Kentlerimizin fiziksel dayanıklılığı; buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve aşırı hava olaylarının şiddetindeki artış gibi somut tehditlerle her geçen gün daha fazla sınanmaktadır. Özellikle geçirimsiz sert zeminlerin hâkim olduğu, ısı adası etkisinin yoğunlaştığı ve hidrolojik döngünün kesintiye uğradığı kentsel alanlar, meteorolojik afetler karşısında daha kırılgan hale gelmektedir.

Kentler sadece fiziksel yapı stoklarından ibaret olmayıp, barındırdıkları kamusal mekânlar ve sosyal etkileşim alanları ile tanımlanırlar. Bu bağlamda, kentsel yaşam kalitesinin sürdürülebilirliği, sadece estetik kaygılarla değil; aynı zamanda güvenli, erişilebilir ve ekolojik dengeleri gözetten bir planlama anlayışıyla mümkündür. Geleneksel planlama yaklaşımındaki "yağmur suyunu kentten hızla uzaklaştırma" prensibi, değişen yağış rejimleri karşısında artık yetersiz kalmaktadır. Bu noktada, suyu bir atık olarak değil, yönetilmesi gereken bir kaynak olarak gören "Sürdürülebilir Drenaj Sistemleri" (Yeşil Altyapı) ve teknolojik gelişmelerin sürece entegre edildiği yaklaşımları, modern şehirciliğin vazgeçilmez araçları haline gelmiştir.

Bu çalışma, iklim değişikliği ve kentleşme baskısı altındaki alanlarda, kentsel dirençliliği artırmak ve yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında; Çanakkale kent merkezinde yoğun kullanım baskısı altında olan Atatürk Caddesi, Troya Caddesi, Sarıçay

çevresi ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Terzioğlu Yerleşkesi mercek altına alınmıştır. Bu alanlardaki drenaj sorunları, geçirimsiz yüzeylerin yarattığı riskler ve altyapı yetersizlikleri; kentsel mekân kalitesi ve "herkes için tasarım" ilkeleri çerçevesinde irdelenmiştir.

Bu çalışma, sel ve taşkın risklerini azaltmayı hedefleyen teknik bir inceleme olmanın ötesinde; doğayla uyumlu, afetlere dirençli ve insan odaklı bir kent kimliğinin oluşturulması sürecine katkı sunmayı amaçlayan bir rehber niteliği taşımaktadır.

Editör

Arş. Gör. Mehmet İlkan BAYRAK

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN ÖNSÖZ.....	i
1.GİRİŞ.....	1
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YAĞIŞLAR.....	3
Drenaj	4
Drenaj Tipleri.....	6
Yeşil Altyapı.....	8
Dünyada Drenaj Sistemleri.....	9
Dünyada Yeşil Altyapı Sistemleri.....	10
Dünyadan Yeşil Altyapı Uygulama Örnekleri.....	12
2.MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
Çalışma Alan'ın Özellikleri.....	18
Çalışma Alanının Doğal Peyzaj Envanteri.....	19
Çalışma Alanının Kültürel Peyzaj Envanteri.....	25
Çalışma Alanına ait Haritalar.....	20
3. TARTIŞMALAR VE BULGULAR.....	21
Çalışma Alanı Görselleri.....	23
Çalışma Alanı İncelemeleri.....	30
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	45
Çalışma Alanı Tasarı Önerileri.....	31
Alternatif Malzeme Önerileri.....	39
5. DEĞERLENDİRME.....	45
KAYNAKÇA	53

1.GİRİŞ

Kentsel nüfusun küresel ölçekte hızlı artışı, kentlerde duyulan alan ihtiyacını beraberinde getirmekte; bu durum altyapı, ulaşım, konut, sanayi ve enerji gibi temel gereksinimlerin çoğalmasına neden olmaktadır. Ancak bu kontrolsüz büyüme; atıksu yönetimi, gürültü ve hava kirliliği, çarpık kentleşme ve iklim krizi gibi çok boyutlu sorunları tetiklemektedir. Özellikle son yıllarda buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, aşırı yağışlar, kuraklık, sıcak hava dalgaları ve aşırı hava olaylarının şiddetindeki artış gibi etmenler, iklim krizinin somut sonuçları olarak kentlerin fiziksel dayanıklılığını test etmektedir (Patz vd., 2014). Bu süreçte, alan kullanımlarının yanlış tasarlandığı, ısı adası etkisinin yoğunlaştığı ve geçirimsiz sert zeminlerin hâkim olduğu kentlerde yaşayan bireylerin meteorolojik tehlikelere maruz kalma riski artmaktadır (Satterthwaite vd., 2007). Gelişmekte olan ülkelerdeki kentler; afet yönetimi, altyapı ve sağlık hizmetlerindeki eksiklikler nedeniyle iklim değişikliği karşısında daha dezavantajlı bir konumdadır (Handmer vd., 2012).

Kentler sadece fiziksel yapı stoklarından ibaret olmayıp, barındırdıkları kamusal mekânlar ile tanımlanırlar. İnsan, çevresiyle ilişki kuran sosyal bir varlık olduğundan; kentlerdeki meydanlar, parklar, caddeler ve üniversite kampüsleri, kent kimliğini oluşturan ve insanların sosyalleşmesine olanak sağlayan en önemli bileşenlerdir (Bayrak & Sağlık, 2023). Kentsel mekânların kalitesi, o kentte yaşayanların yaşam memnuniyetini doğrudan etkilemektedir. Ancak kıyı bölgelerinde ve kent merkezlerinde görülen kontrolsüz yapılaşma, doğal kıyı yapısını bozarak hem görsel hem de fiziksel açıdan olumsuz etkiler yaratmakta,

kentsel estetiği zedelemektedir (Kızılarıslan vd., 2023). Oysa bir kentin "Marka Kent" olma yolundaki süreci, sadece tarihi ve kültürel değerleriyle değil, aynı zamanda sunduğu altyapı kalitesi, güvenli yaşam alanları ve kent kimliğiyle de ilişkilidir (Temiz vd., 2019).

Kentsel yaşam kalitesini tehdit eden en önemli unsurların başında sel ve taşkınlar gelmektedir. Sel ve taşkın kavramları sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da teknik olarak farklı durumları ifade eder (Parlak, 2006). Sel, akış hızının belirli bir eğimde artarak kontrolsüz bir enerjiye dönüşmesiyle oluşurken; taşkın, akarsu yatağının kapasitesini aşması durumudur (İzbrak, 1992; Özdemir & Yolcu, 2024). Bu afetlere sebep olan en büyük etken, iklim kriziyle birlikte sıklaşan aşırı yağışlardır (Sılaydın Aydın & Kahraman, 2022). Kentlerdeki yoğun yapılaşma, doğal yüzeylerin yerini geçirimsiz beton ve asfalt zeminlere bırakmasına neden olmakta, bu da hidrolojik su döngüsünü olumsuz etkilemektedir (Topsakal Temiz & Sağlık, 2024). Geçirimsiz yüzeylerin artması, yağmur suyunun toprağa sızmasını engelleyerek yüzey akışlarını artırmakta ve mevcut drenaj sistemlerinin yetersiz kalmasına yol açmaktadır (Sağlık vd., 2020; Birpınar & Tuğaç, 2021). Özellikle eğimli alanlarda yağmur suyunun doğru yönlendirilmemesi ve doğal akış yönünün kesintiye uğraması, lokal su birikintilerine ve taşkınlara neden olmaktadır (Sağlık & Demir, 2021).

Geleneksel planlama anlayışında yağış sularının kentten hızla uzaklaştırılması hedeflense de iklim krizinin getirdiği yeni yağış rejimleri karşısında bu yaklaşım yetersiz kalmaktadır. Modern şehircilik anlayışında, yağmur sularını bir atık olarak görüp uzaklaştırmak yerine; alanda depolayan, arıtan ve yeniden kullanan "Sürdürülebilir Drenaj

Sistemleri" (Yeşil Altyapı) ön plana çıkmaktadır (Novotny, 2003; Sağlık vd., 2020). Yağmur bahçeleri, biyolojik hendekler ve geçirgen yüzeyler gibi yeşil altyapı bileşenleri, sadece taşkın riskini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda kentsel mekân kalitesini ve estetiğini de artırır. Ayrıca, kentsel açık alanların planlanmasında "herkes için tasarım" ilkelerinin gözetilmesi, engelli bireyler, yaşlılar ve çocuklar dahil olmak üzere tüm toplum kesimlerinin bu alanlara güvenli erişimini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir (Sağlık vd., 2021). Tarihsel süreçte toplumun sosyalleşmesi amacıyla oluşturulan "Millet Bahçeleri" gibi geniş rekreasyon alanları da kentsel drenaj ve ekolojik sürdürülebilirlik açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Sağlık vd., 2019).

Kentin geleceğine yönelik projeksiyonlar incelendiğinde, nüfus artışı ve kentsel genişlemenin devam edeceği öngörülmektedir. Bu bağlamda, dijital teknolojilerin ve akıllı kent uygulamalarının entegre edildiği "Dijital Ekoloji" yaklaşımı, kentsel sorunların tespitinde ve sürdürülebilir çözümlerin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Bayrak & Sağlık, 2025). Dijital veriler ve simülasyonlar, kentsel büyümenin rekreasyon alanları ve yeşil altyapı üzerindeki baskısını analiz etmek ve gelecek hedeflerine yönelik stratejiler geliştirmek için kullanılmalıdır.

Bu çalışma kapsamında; Çanakkale kent merkezinde yer alan Atatürk Caddesi, Troya Caddesi, Sarıçay çevresi ve ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesi gibi yoğun kullanım alanlarındaki drenaj sorunları, kentsel mekân kalitesi ve sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde irdelenmiştir. Çalışma, mevcut altyapı yetersizliklerinin kentsel yaşam konforu üzerindeki

etkilerini analiz etmeyi ve yeşil altyapı entegrasyonu ile sürdürülebilir çözüm önerileri sunmayı amaçlamaktadır.

Drenaj

Drenaj, tarımsal alanlarda bitki kök bölgesindeki hava ve su dengesini sağlamak, kentsel alanlarda ise yüzeylerde ve yapıların temelinde biriken fazla suyun kontrollü bir şekilde yönetilerek alandan uzaklaştırılmasını sağlayan sistemler bütünüdür (Soydan, 2018). Kentsel drenaj sistemleri; yağış sularının toplanması, taşınması, depolanması ve yeniden kullanılması süreçlerini kapsayan ve sadece bir altyapı mühendisliği değil, aynı zamanda kenti iyileştiren bir çevresel planlama aracıdır (Novotny, 2003; Sağlık vd., 2020).

Günümüzde iklim değişikliği, kentlerin su döngüsü üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Özellikle aşırı yağışların şiddetindeki ve sıklığındaki artış, kentsel alanlarda geçirimsiz yüzeylerin (beton, asfalt vb.) fazlalığıyla birleştiğinde, yağmur suyunun toprağa sızması engellenmekte ve yüzey akışları artmaktadır (Birpınar ve Tuğaç, 2021). Türkiye’deki kentlerin aşırı yağışlardan kaynaklanan sellere karşı kırılganlık düzeylerinin incelendiği çalışmalarda, geçirimsiz yüzey oranının artmasının ve yeşil alanların azalmasının, kentlerin sel felaketlerine karşı direncini düşürdüğü tespit edilmiştir (Sılaydın Aydın ve Kahraman, 2022). Çanakkale örneğinde olduğu gibi, kent merkezinin büyük bir bölümünün alüvyon zemin üzerine kurulu olması ve yeraltı su seviyesinin yüzeye yakınlığı (0,5-6,0 m), drenaj sistemlerinin önemini daha da artırmaktadır (Büyüksaraç vd., 2013). Etkili bir drenaj yönetimi, sadece suyun tahliyesini değil; erozyon, taşkın ve heyelan oluşumunun

önlenmesini ve kentsel yaşam kalitesinin sürdürülebilirliğini de sağlamaktadır (Soydan, 2018).

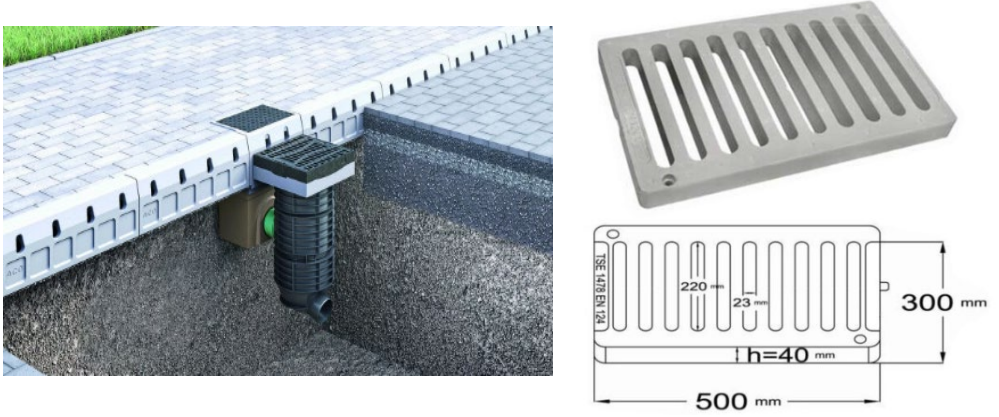
Drenaj Tipleri

Yağmur suyu drenaj sistemleri, yağışlarla oluşan yüzeysel akış sularının toplanması ve taşınması için tasarlanır; bu sular boru, oluk ve kanallar aracılığıyla taşınarak toprağa emdirilebilir, depolanabilir veya başka bir sisteme aktarılabilir (Seçkin, 2004; Soydan, 2018). Drenaj sistemleri uygulama alanlarına ve yöntemlerine göre yüzey drenajı, yeraltı drenajı, yapısal drenaj ve sürdürülebilir drenaj sistemleri olarak sınıflandırılmaktadır.

Yüzey Drenajı

Yüzey drenajı, yağış sonrası oluşan yüzey sularının eğim verilerek veya açık kanallar/hendekler aracılığıyla alandan uzaklaştırılması işlemidir (Şekil 1). Tarım alanlarında, açık kentsel mekanlarda, parklarda ve yollarda yaygın olarak kullanılır (Gündüz, 2014). Yüzey suyunun etkili denetimi; erozyon, taşkın ve heyelan risklerini azaltırken, suyun bitkiler tarafından kullanımına da olanak tanır (Başal, 2006; Soydan, 2018).

Ancak kentsel alanlarda eğimin doğru yönetilememesi, suyun alt kotlarda birikmesine ve lokal taşkınlara neden olmaktadır. Örneğin Çanakkale-Kepez bölgesinde yapılan analizlerde, eğimin en düşük olduğu (%0-3) düz alanların ve çukur bölgelerin taşkın açısından en riskli alanlar olduğu belirlenmiştir (Özelkan ve Eren, 2024). Ayrıca, yol ve kaldırım tasarımlarında kullanılan geçirimsiz malzemeler ve yetersiz eğim, suyun ızgaralara ulaşmasını engelleyerek yaya ve araç trafiğini olumsuz etkilemektedir.



Şekil 1. Noktasal drenaj sistemleri (Url-1, 2025).

Yeraltı Drenajı

Yeraltı drenajı, toprak doygunluğunu kontrol altına almak ve yüzeyde biriken fazla suyun süzülerek delikli borular veya yeraltı hendekleri aracılığıyla (Şekil 2) tahliye edilmesidir (Gündüz, 2014). Bu sistem, aşırı yüzey sularının biriktiği ve toprağın su taşıma kapasitesinin aşıldığı zeminlerde tercih edilir. Çanakkale gibi yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu (Büyüksaraç vd., 2013) ve zemin sıvılaşma riskinin bulunduğu bölgelerde, yeraltı drenajı zeminin taşıma gücünü artırmak ve yapısal güvenliği sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca park ve bahçelerde bitki kök bölgesinin havalanmasını sağlayarak bitkisel gelişimi destekler (Sağlık vd., 2020).



Şekil 2. Yeraltı drenaj sistemleri (Url-2, 2025).

Yapısal Drenaj Sistemleri

Yapısal drenaj sistemleri, binaların temellerini ve bodrum katlarını yüzey ve yeraltı sularının zararlı etkilerinden korumak amacıyla uygulanır (Şekil 3). Yapı çevresinde biriken suyun, yapı elemanlarına zarar vermeden uzaklaştırılması esastır (Aydın, 2018). Özellikle kıyı bölgelerinde ve alüvyon zeminlerde inşa edilen yapılarda, suyun betona olan etkisini belirlemek ve korozyonu önlemek için yapısal drenaj hayati önem taşır (Büyüksaraç vd., 2013). Kontrolsüz yapılaşmanın yoğun olduğu kıyı alanlarında, binaların atık suları ve yanlış drenaj uygulamaları hem yapı sağlığını hem de yeraltı suyu kalitesini tehdit etmektedir (Kızıllarslan vd., 2023).



Şekil 3. Yapı drenaj sistemleri (Url-3, 2025).

Sürdürülebilir Drenaj Sistemleri (Yeşil Altyapı)

Geleneksel "gri altyapı" (boru ve kanal sistemleri) yaklaşımlarının aksine, yağmur sularını bir atık olarak değil, bir kaynak olarak gören ve suyu kaynağında yönetmeyi hedefleyen sistemlerdir. "Yeşil Altyapı" veya "Doğa Tabanlı Çözümler" olarak da adlandırılan bu sistemler; yağmur sularını alanda tutma (retention), süzdürme (infiltration) ve buharlaştırma (evapotranspiration) yoluyla hidrolojik döngüyü onarmayı amaçlar (Aslan ve Yazıcı, 2016; Birpınar ve Tuğaç, 2021).



Şekil 4. Yağmur Bahçesi kesiti (Url-4, 2025).

Sürdürülebilir drenaj sistemlerinin temel bileşenleri şunlardır:

- Yağmur Bahçeleri ve Biyolojik Hendekler (Bioswales): Yağmur suyunu toplayıp filtreleyen bitkili çukurlardır. Suyu yavaşlatarak toprağa sızmasını sağlar ve kirliliği azaltır (Birpınar ve Tuğaç, 2021), (Şekil 4).
- Geçirimli Yüzeyler: Asfalt ve beton yerine suyun toprağa geçişine izin veren gözenekli kaplama malzemeleridir. Yüzey akışını azaltır ve yeraltı sularını besler (Aslan ve Yazıcı, 2016).
- Biyolojik Göletler: Kimyasal madde kullanılmadan, bitkiler ve doğal taşlar yardımıyla suyun kendi kendini temizlediği sistemlerdir. Millet bahçeleri gibi büyük rekreasyon alanlarında hem görsel estetik sunar hem de suyun ekolojik döngüsüne katkı sağlar (Sağlık vd., 2019).
- Akıllı Su Yönetimi (Dijital Ekoloji): Dijital teknolojilerin kentsel mekâna entegrasyonu ile (akıllı sulama, sensörler vb.) su kaynaklarının verimli kullanılmasıdır. Çanakkale gibi kentlerde, gelecekteki nüfus artışı ve iklim değişikliği baskılarına karşı "akıllı park" ve "akıllı su yönetimi" uygulamaları önerilmektedir (Bayrak ve Sağlık, 2025).

Bu sistemler sadece taşkın riskini azaltmakla kalmaz; aynı zamanda kentsel ısı adası etkisini düşürür, biyoçeşitliliği artırır ve kentlilere nitelikli rekreasyon alanları sunar (Aslan ve Yazıcı, 2016).

Yeşil Altyapı kavramı, yoğunluğu fazla kent ve kırsal alanların, doğal kaynaklarını kendi haline bırakmak yerine işlevsel ve sürdürülebilir olarak en başından planlanması olarak tanımlanır. Yeşil Altyapı çalışmalarının amacı, kenti iyileştirmekten farklı olarak insanları, iklim krizi hakkında bilgilendirmek ve hazırlamaktır. Bu bağlamda çeşitli

sorunlara çözümler üreten Yeşil Altyapı Sistemleri, kentlerin sürdürülebilir planlanması ve toplumun bilgilendirilmesinde rol oynar (Şekil 5).



Şekil 5. Yeşil Altyapı Bileşenleri (Temiz Topsakal, 2025).

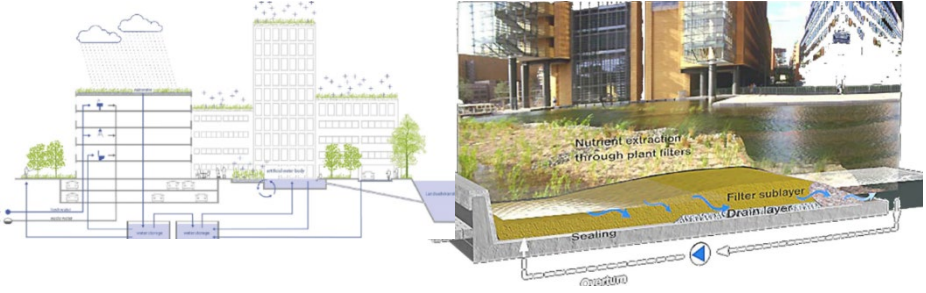
Yağmur suyu toplama sistemleri, aşırı yağışlarda meydana gelen suları, tahliye etmek yerine depolamak ve farklı sulama çalışmalarında kullanmak amacıyla geliştirilir. Suyun önem taşıdığı bu dönemlerde, yağış sularını etkin bir şekilde tekrar kullanmak sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Geçirgen Kaplamalar ise kentte yer alan farklı zemin döşeme malzemeleridir. Suyun alanda doğru bir şekilde drene edilmesi için geliştirilen geçirimli kaplamalar, suyun zemine sızmasını sağlayarak yüzey akışını engeller (EPA, 2015).

1.1 Dünya ve Drenaj

Potsdamer Platz,Berlin

Potsdamer Platz projesi, doğru yağmur suyu yönetiminin kentteki önemini gösteren en kapsamlı örneklerinden biridir ve öncüdür.

Projede yeşil çatılarda, sert geçirimsiz zeminlerde toplanan yüzey suları, merkezi bir sistemle depolanır, biyolojik filtreleme yöntemleriyle filtrelenir ve kentte tekrar kullanıma uygun hale getirilir (Hough,2004). Şekil 6’ da zeminin farklılaşarak, suları topladığını ve filtreleyerek arıttığı gözlemlenir.



Şekil 6. Potsdamer Platz, Kamu Alanı (Url-5, 2025).

Herman Miller Fabrikası, Hollanda

Yeşil Altyapının farklı mikro ölçekte kullanıldığı endüstriyel fabrikada, fabrika çatılarında ve yeşil alanlarında, suların yüzey akışına sebep olmadan buharlaşmaları sağlanmaktadır. Biyolojik hendekler ve geçirimli yüzeyler sayesinde, yağmur suyu filtrelenir, doğal döngü sağlanır (EPA, 2014). Şekil 7’de fabrika çatılarının görseli verilmiştir.



Şekil 7. Herman Miller fabrikası (Url-6, 2025).

Seattle Kenti, ABD

Körfez ekosistemini tehdit eden iklimsel problemlere karşı, yeşil altyapı ile çözüm önerileri geliştirilmiştir. Ağaçlar, yüzey akışına sebep olan suları kanalizasyon öncesi buharlaştırır ya da topraktan süzerek arıtır. Seaatle’da fazla suyu emebilen ağaçlardan yağmur bahçeleri tasarlanmaktadır, yönetim bu tasarıma katkıda bulunanlara maddi destek vermektedir. (Çorat, 2012). Şekil 8’ de alanda rehabilite edildikten sonraki bitkilendirmeyi görebiliriz.



Şekil 8. Restore edilen Seaatle (Url-7, 2025).

Shanghai Houtan Parkı, Çin

Alan 6.5 km uzunluğunda zarar görmüş bir sahildir. Alanın kıyısız olarak önem kazanması amacıyla, doğal çevre düzenlenmiş, topluma sunulmuştur. Park içinde sulak alan ve sel kontrolü önlemleri ile alakalı çalışmalar yürütülmüştür (Asla b, 2010). Şekil 9’ da çöplükten, kente kazandırılan parkı detaylı inceleyebiliriz.,



Şekil 9. Restorasyon sonrası Shangai Houtan Parkı Alanı (Url-8, 2025).

Tianjin qiaoyuan Park, Çin

Önceden atış poligonu olarak değerlendirilen düzensiz alan yeşil altyapı çalışmalarıyla kente kazandırılmıştır. 22 hektarlık parkta, yağmur suyunun depolanması, tuzlu toprakların arıtılması gibi çevresel yönden etkili çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Asla c, 2010). Şekil 10’da atış poligonu olarak değerlendirilen alanın en son hali verilmiştir.



Şekil 10. Tianjin qiaoyuan Park (Url-9, 2025).

Yeşil Altyapının etkin tasarlanmasını kente büyük ölçüde entegre eden Japonya ve Çin, yeşil altyapı çalışmaları miktarıyla öne çıkmaktadır. Çizelge 1’ de ülkelerin yeşil altyapı miktarları verilmiştir.

Çizelge 1. Ülkelere göre yeşil altyapı miktarları

Yeşil Alt Yapı Sistemi Uygulamaları	Alan Miktarı (ha)	Alan Miktarı (m2)	Nüfus	Nüfus sayımının yapıldığı yıl
Shanghai Houtan Parkı	14-hektar	140.000	24,152,700	2015
Qinhuangdao Sahili	60 hektar	600.000	3.987.605	2014
Tianjin Qiaoyuan Parkı	22 hektar	220.000	15,469,500	2015
Thailand Sulak Alanı	392,822 hektar	3.928.220.000	67,200,000	2014

2.MATERYAL VE YÖNTEM

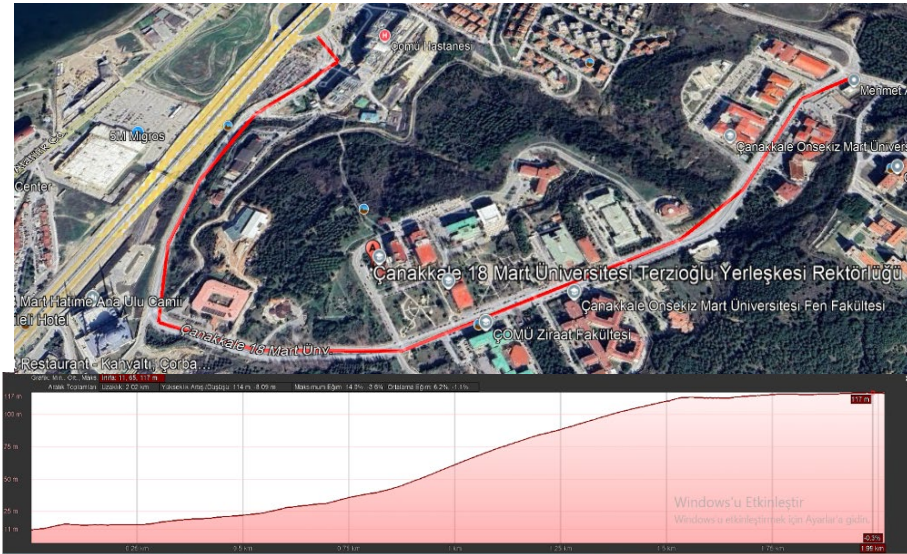
2.1 Materyal

Çalışmanın materyallerini çalışma alanı, alanla ilgili elde edilen veriler, yerinde gözlem ve literatür taramaları oluşturmaktadır. Çalışma alanını ÇOMÜ Terzioğlu yerleşkesi yol aksları ve Çanakkale kent merkezi oluşturmaktadır (Şekil 10). Yerleşke içerisinde kullanılmakta olan ana ulaşım aksı yaklaşık olarak 2100 metre uzunluğunda olup %2,3 ile %18,0 arasında değişen eğim oranına sahiptir (Şekil 11).

ÇANAKKALE KENT MERKEZİ VE ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜNDE DRENAJ İRDELEMESİ



Şekil 10. Çanakkale Çalışma Alanı (Google Earth'ten değiştirilerek,2025)



Şekil 11. Terzioğlu yerleşkesi ana aksına ait yükseklik profili (Google Earth'ten değiştirilerek, 2025).

2.2 Yöntem

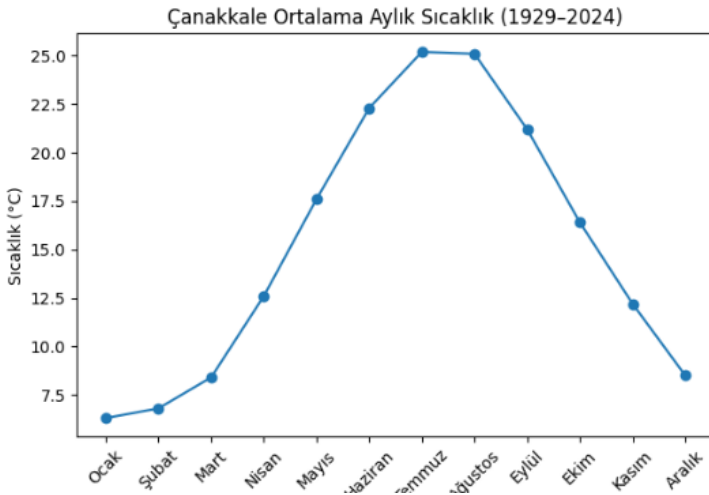
Yağış ve yağışın drenaj üzerine etkisi ile alakalı literatür taramaları, alanda etüt çalışmaları ve drenaj sorunlarını net anlayabilmek adına alanda yağışlı bir günde drenaj sorunlarını irdelemek amacıyla veri toplanmış ve SWOT Analizi yapılmıştır. Veriler analiz edilerek sürdürülebilir drenaj tasarımları önerilmiştir.

3. BULGULAR VR TARTIŞMA

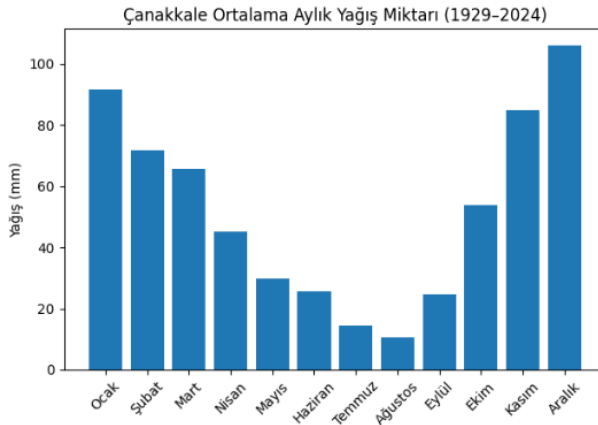
Biga Yarımadasını’ da kapsayan Çanakkale’ de kıydan merkezin iç kısımlarına doğru gidildikçe topografyada değişimler gözlemlenmektedir. Kent merkezine yakın alanlarda eğim kısmen artmakta, iç kesimlere doğru ise eğim, eğime bağlı topografik değişimler artmaktadır. (Sağlık vd., 2020).

3.1 İklim

Çanakkale kent merkezinde Akdeniz ve Karadeniz geçiş iklimi hakimiyet sürer. Temmuz ve ağustos aylarında maximum sıcaklık 35 minimum 25 derece olmaktadır (Şekil 12). Yağış oranı sonbaharda fazla ilkbaharda azdır (Şekil 13). Kuzey ve kuzeydoğudan gelen poyraz rüzgarları mikro iklime etkide bulunur (Sağlık vd., 2020).



Şekil 12. Çanakkale Ortalama Sıcaklık Değerleri, (MGM,2024).



Şekil 13. Çanakkale Ortalama Yağış Miktarları, (MGM,2024).

3.2 Topografya

Çanakkale kentinin toprakları, genellikle dağ ve tepelerle kaplı alanların vadilerle yarılmasıyla oluşan engebeli bir yapı göstermektedir (Şekil 14). İl'in en yüksek dağı, Balıkesir sınırında yer alan Kazdağı (1767 m) olup, diğer yükseltiler bu dağın çevresinde yer alır (KTB, 2025).

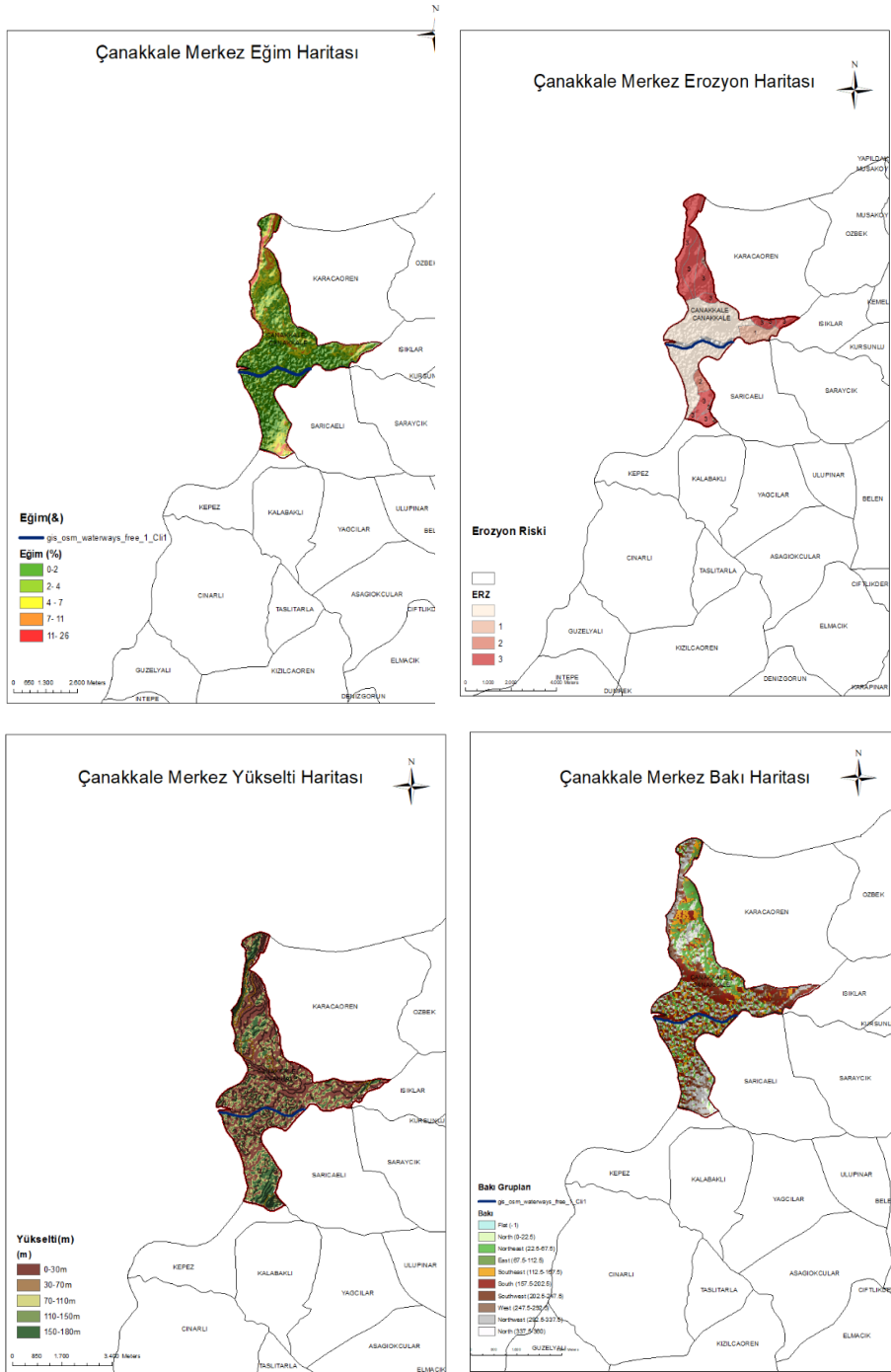
3.3 Jeoloji

Çanakkale ve çevresinde Alt-Orta Miyosen dönemi genel olarak yoğun olarak bulunur (Önem, 1974; Siyako ve diğ., 1989; Okay ve diğ., 1990; Ercan ve diğ., 1995).

3.4 Eğim

Çalışma alanının genel olarak topoğrafyası az eğimli (%0-10) bir arazi yapısına sahiptir. Terzioğlu Kampüsü eğim olarak %6-18 arası değişmektedir. Alanın erozyon, eğim, bakı ve yükselti haritaları aşağıdaki gibidir. Erozyon riski alanın kuzey ve güney yönünde artış göstermektedir. Yükselti grupları 6 grupta incelenmiştir (Şekil 14).

ÇANAKKALE KENT MERKEZİ VE ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜNDE DRENAJ İRDELEMESİ



Şekil 14. Çalışma alanına ait haritalar (Orijinal, 2025)

3.5 Hidroloji

Çanakkale’de düzensiz akarsu rejimi bulunur. Sonbaharda aşırı yağışlarla yükselen debiler yazın 100 litrenin altına düşer. Düzensiz yağışlardan dolayı tarım ve ulaşım için önerilmez. Akarsuların kaynağı Kazdağı’dır. Sarıçay ve çevresindeki yüzey suları ile yeraltı su sistemleri etkili şekilde çalışır (Sağlık vd., 2020).

3.6 Toprak

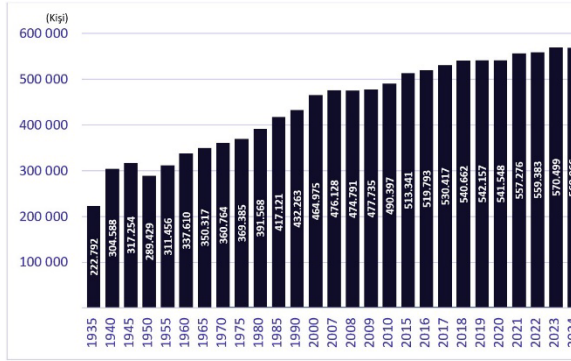
Serez ve diğerlerine (1999) göre, Çanakkale genelinde toprak yapısı büyük ölçüde volkanik kökenlidir ve taşınma (transportasyon) yoluyla değil, ana kayanın yerinde ayrışmasıyla oluşmuştur. Genellikle kahverengi, gri ve koyu tonların hâkim olduğu arazide, alüvyal sahalar dışarıda tutulduğunda toprak derinliği ortalama 50 cm dolaylarındadır. Alüvyal bölgeler killi ve kumlu bir bileşime sahipken, yerleşke arazisinin zemini de yer yer killi alanlar barındırmakla birlikte ağırlıklı olarak kumlu bir karakter sergilemektedir.

3.7 Ulaşım

Çanakkale’de ulaşım altyapısı; ana arterler, kavşaklar ve üniversite çevresinde yoğunlaşan yol ağları üzerinden şekillenmektedir (Sağlık vd., 2020). Ulaşım otobüs ağlarıyla sınırlı olup alanda Atatürk caddesi, Troya caddesi, Terzioğlu Kampüs’ünde bisiklet yolları ve yürüyüş aksları mevcuttur.

3.8 Nüfus

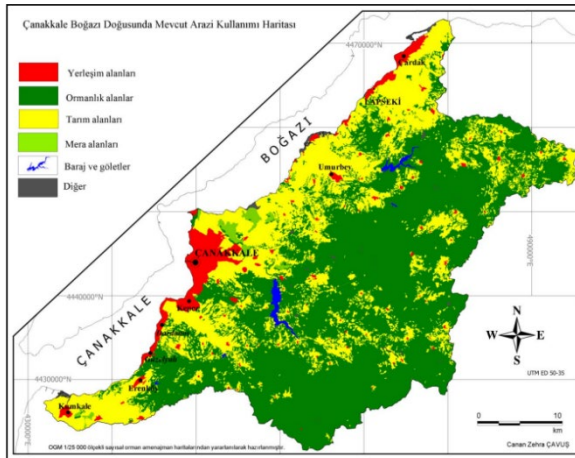
İlin toplam nüfusu 2024 yılı ADNKS sonuçlarına göre; 568.966 olup, tam hesaplamalar 2026'nın başında açıklanacaktır. Türkiye nüfusunun %0,66'sı Çanakkale'de ikamet etmektedir. 352,667 kişi Çanakkale Merkez ve ilçelerinde, 216.299 kişi belde ve köylerde yaşamaktadır Şekil (TÜİK,2024) (Şekil 15).



Şekil 15. Yıllara göre Çanakkale nüfus dağılımı (TÜİK, 2024)

3.9 Arazi Kullanımı

Çalışma alanının arazi kullanımı Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Alan arazi kullanımı (Çavuş, 2014)

3.10. Çanakkale’ de Drenaj ve Yağış

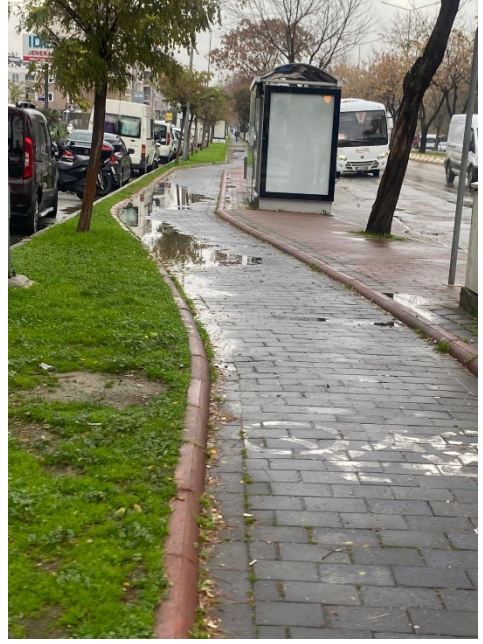
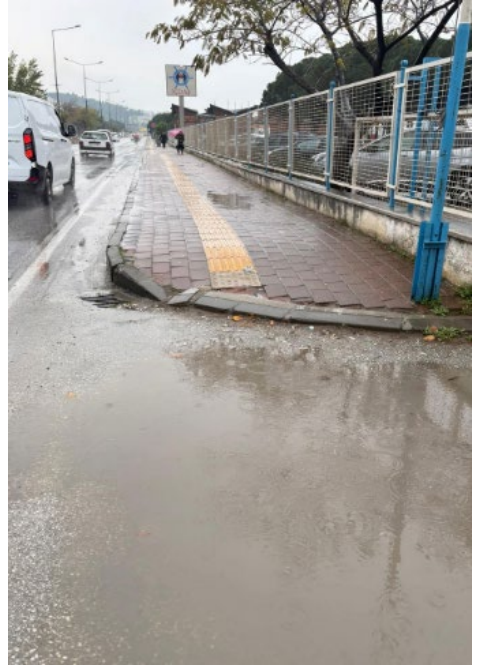
Kıyı kenti olarak nitelendirebileceğimiz Çanakkale drenaj konusunda zaman zaman sorunlar yaşamaktadır. Özellikle Çanakkale Merkez, Kepez ve kıyı yerleşmelerinde yağış sonrası yüzey akışının kontrol altına alınamaması, yerel su birikintileri ve altyapı yetersizlikleri kent için olumsuz durumlar oluşturmaktadır. Meteorolojik veriler, kentteki ani yağışın drenaj üzerinde baskı olduğunu göstermektedir (MGM,2023). Çanakkale’nin kullanıcı yoğunluğunun çok olduğu alanlarda yağışlı bir günde, alan fotoğrafları incelenmiş, drenaj verileri analiz edilmiştir.

3.10.1. Atatürk Caddesi Drenaj Sorunları

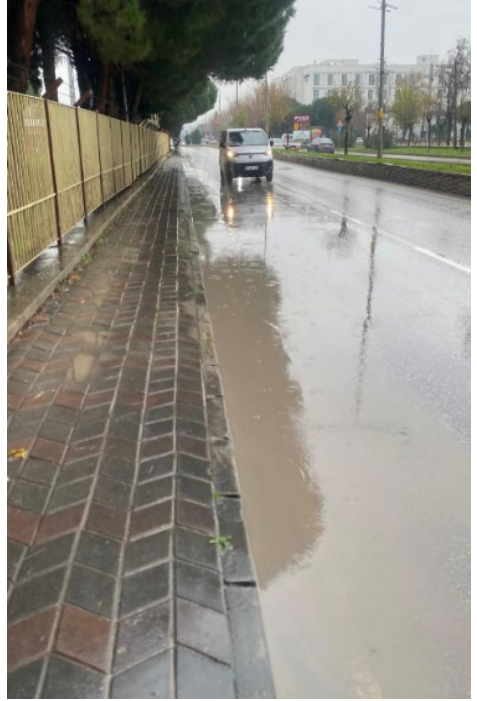
Terzioğlu Kampüsü’nden sonraki kavşağın ilerisinde başlayan Atatürk Caddesi yağmurlu bir günde incelendiğinde, yolların bakımı ve onarımı yetersiz kaldığından su birikintileri oluşmuş, su ızgaraları suyun beraberinde taşıdığı çöplerle taşınmış ve ızgarayı tıkamıştır. Kaldırımında zemin malzemesi olarak kullanılan beton parke geçirimsiz zemin işlevi gördüğünden, yüzey sularını lokal olarak toplamış birikintiye sebep olmuştur (Şekil 17). Bordürün yol kotundan oldukça fazla olması, yüzey sularının sıçramasına sebep olmakta ve drenajı kötü etkilemektedir. Yaya güvenliği için, alandaki su birikintileri kaza ve düşme riskini arttırmaktadır (Şekil 18). Görme engelli bireyler açısından incelendiğinde hissedilebilir yüzeyin, deformeler sonucu yüzey sularıyla dolması olumsuz yönde etki etmektedir. Araçlar için ise düzensiz ve bakımsız yollar trafiği tehlikeye sürüklemekte, kaza oranlarını arttırmaktadır (Şekil 19).



Şekil 17. Atatürk Cad. Çanakkale Spor Merkezi Önu, (Orijinal, 2025).



Şekil 18. Atatürk Cad. Adile Sultan Yurdu Önü, (Orijinal, 2025).



Şekil 19. Atatürk Cad. (Orijinal, 2025).

2.Troya Caddesi Drenaj Sorunları

Çalışma alanında, yol ve kaldırım yüzeylerinde yağmur sularının belirli noktalarda uzun süre yüzeyde kalmasının sebebi, suyun drenaj elemanlarına yönlendirilemediği görülmektedir. Yol ve kaldırım birleşimlerinin olduğu köşe noktalarda, fazla birikmeyi engellemek için %1-2 'lik eğim olmadığından su birikintileri gözlemlenmiştir (Şekil 20). Malzeme seçimi olarak geçirimsiz yüzeylerden biri olan asfalt kullanmak yine suyun drene edilememesinin en büyük sebeplerindendir. Drenaj elemanı olan ızgaraların yoldaki en düşük kotta olmaması, yüzey sularını doğru şekilde yönlendirememiştir. Izgaranın yüzey sularının beraberinde getirdiği ürünlerle tıkanması, bakım ve yönetim bakımından da drenaj problemlerini ortaya çıkarmıştır (Şekil 21).



Şekil 20. Troya Caddesi Şehit Gürol Caddesi öncesi (Orijinal, 2025).



Şekil 21. Troya Caddesi, Sarıçay Köprüsü dönüşü (Orijinal, 2025).

3. Havalimanı ve Çevresi Drenaj Sorunları

Hava alanı ve çevresi incelendiğinde, yol boyunca uzanan geniş su kütleleri alandaki yetersiz drenajın göstergelerinden biridir. Yol eğiminin oluk bölgelerine doğru verilmemiş olması, yüzey sularının yolda birikmesine sebep olmuştur. Izgara çevresinde oluşan çökmeler, ızgarada biriken atık malzemeler nedeniyle başarılı drenaj söz konusu değildir (Şekil 22). Geçirimsiz yol ve kaldırım malzemeleri kullanılması nedeniyle, sular drene edilememekte yaya ve araç trafiği için hayati önem taşımaktadır.



Şekil 22. Havalimanı ve çevresi (Orijinal, 2025).

4. Sarıçay ve Çevresi Drenaj Sorunları

Çalışma alanı drenaj bakımından incelendiğinde hem tasarım hem bakım ve onarım yönünden yetersiz görülmüştür. Asfalt yollarda ve kaldırımlarda yüzey suları belirli noktalarda toplanmıştır. Yol kenarlarındaki bordürlerin sınır elemanı olarak yüksek kotta kullanılması, yanlış yol tasarımı yüzünden suyu drenaj alanlarına yönlendirememektedir (Şekil 23). Alandaki zemin malzemelerin çökmesiyle çukurlara yüzey suları birikmiştir. Izgaraların yol kotunun üstünde kalması, zamanla çamur, çöp gibi malzemelerle tıkanmasına sebep olmuş, yüzey sularının drenajını olumsuz yönde etkilemiştir. Sürüş ve yaya güvenliği bakımından kaza riski çok yüksektir. Uzun süre yüzey suyu olarak kalan yağış suları kentteki yaşam kalitesini düşürmektedir.



Şekil 23. Sarıçay ve çevresi drenaj problemleri (Orijinal, 2025)

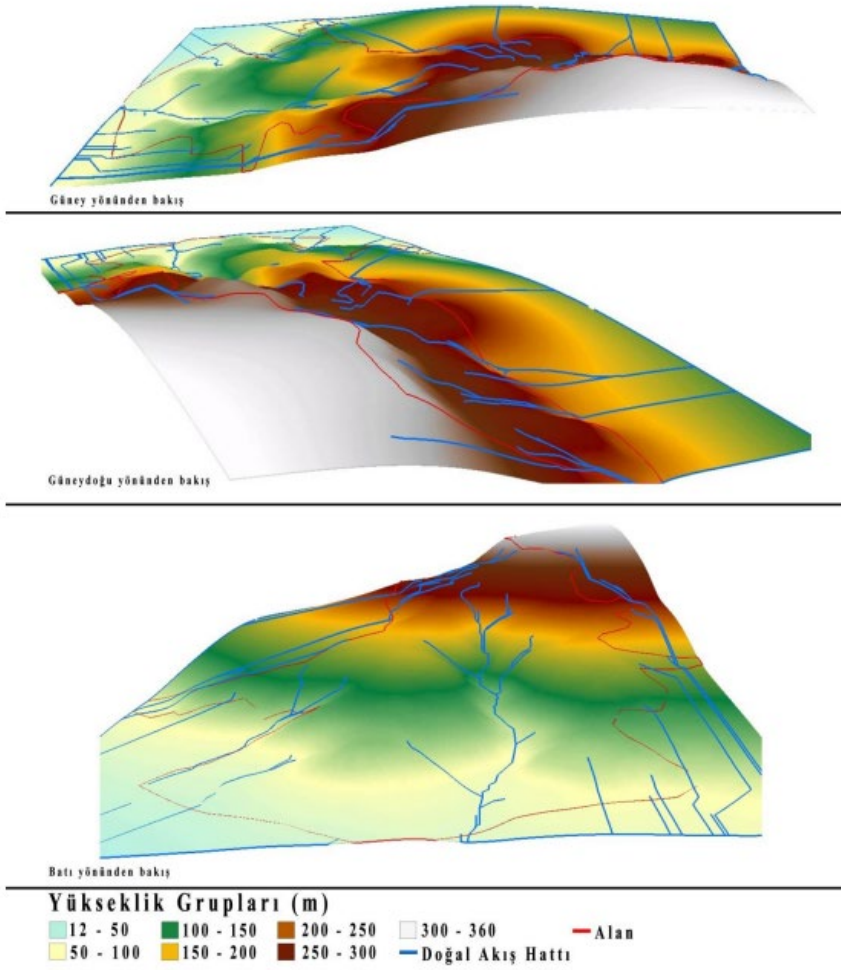
5. Üniversite Kampüsü'nün Drenaj Sorunları

Üniversite Kampüsü'nde drenaj problemleri çeşitli sebeplerden dolayı yaşanmaktadır. Alan farklı geçirimli yüzeyler ve geçirimsiz yüzeylerden oluştuğu için drenaj problemi bu noktada farklılaşmaktadır.

Alandaki geçirimli yüzeylerdeki drenaj problemleri, bakım ve onarımın yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Granit küp taş geçirim olarak düşük olsa da kurulum esnasında kullanılan derz boşlukları, drenaj açısından çok önemlidir. Granit küp taşlar eğimli alanlara uygulanırken, çeşitli sebeplerle çökmeler meydana gelmekte bununla beraber su doğru yönlendirilmediği için drenaj problemleri de beraberinde getirmektedir. Aşırı yağış sonrası, etkin tasarlanmayan granit küp taşlar yüzey akışına sebep olacağından araçlar için kayma riski oluşturur.

Alandaki geçirimsiz yüzeylerde drenajı inceleyecek olursak, kullanılan asfalt ve beton, mermer uygun tasarlanmadığında yüzey akışı meydana getiren malzemelerdir. Üniversitede, yol, kaldırım, otopark gibi çeşitli yapı düzenlemelerinde kullanılmıştır. Yağmur suyunun zemine sızmasını engelledikleri için yüzey akışı oluşacağından, suyu alandan drene ederken tasarım bakım ve onarım ön planda tutulmalıdır. Yollara ve kaldırımlara verilen yanlış kot farkları, ızgaraların çeşitli sebeplerle aktif kullanılamaması, alandaki eğimin uygun olarak kullanılmaması alandaki problemlerden bazılarıdır. İşlevsel ve sürdürülebilir olarak değerlendirildiğinde, drenaj sorunu asfalt ve beton gibi malzemelerde uygun tasarım bakım ve onarımla mümkündür. Yüzey suları yaya ve araç trafiği için tehlike arz etmekte, alandan kısa sürede drene edilememesi ısı adası etkisine sebep olmaktadır. Şekil 27'den Şekil 33'

Alandaki eğim yönlerine uygun şekilde yüzey akış yönü belirlenip (Şekil 26), doğal akış yönü hazırlanmıştır (Günaydın,2022).



Şekil 26. Üniversite içi suyun doğal Akış Hattı 3B (Günaydın, 2022).



Şekil 27. Rektörlük Önü (Orijinal, 2025)



Şekil 28. Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi Önü (Orijinal, 2025).



Şekil 29. Kampüs İçi (Orijinal, 2025).



Şekil 30. Adliye Girişi Rampa (Orijinal, 2025).



Şekil 31. Mühendislik Fakültesi Önü (Orijinal, 2025).



Şekil 32. Kreş Önü (Orijinal, 2025).



Şekil 33. Üniversite Girişi (Orijinal, 2025).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim krizi, 21. yüzyıl kentlerinin karşı karşıya olduğu en büyük tehditlerden biri olarak kabul edilmektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarına göre, küresel ısınma sonucu hidro-meteorolojik döngüler değişmekte, bu durum kentlerde ani ve aşırı yağışların (flash floods) sıklığını artırmaktadır (IPCC, 2023). Çanakkale ili özelinde bakıldığında, kentin morfolojik yapısı ve artan yapılaşma yoğunluğu, bu iklimsel değişimlere karşı kenti savunmasız bırakmaktadır.

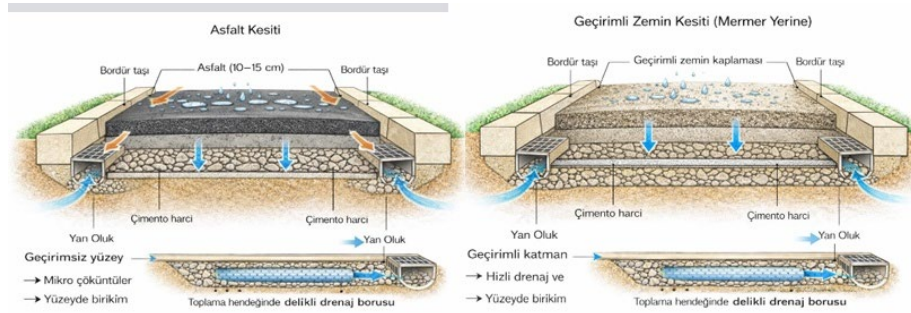
Çalışma kapsamında incelenen Çanakkale kent merkezi, özellikle Atatürk Caddesi, Troya Caddesi, Sarıçay çevresi ve Üniversite Kampüsü gibi yoğun kullanım alanlarında ciddi drenaj problemleri barındırmaktadır. Geleneksel gri altyapı sistemlerinin (kanalizasyon ve yağmur suyu hatları), artan yüzey akışlarını karşılamada yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Kentleşme ile birlikte doğal toprağın yerini asfalt ve beton gibi geçirimsiz yüzeylere bırakması, suyun toprakla buluşmasını engelleyerek "kentsel ısı adası" etkisini artırmakta ve taşkın riskini yükseltmektedir (Booth & Leavitt, 1999).

Bu çalışmanın sonuçları, Çanakkale'nin mevcut üstyapı malzemelerinin ve drenaj tasarımlarının, değişen iklim koşulları ve "Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemleri (SuDS)" ilkeleri doğrultusunda revize edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar, kentsel alanlardaki yüzey kaplamalarının yağmur suyu yönetimi üzerindeki doğrudan etkisini vurgulamaktadır.

Ferguson (2005), geçirimli yüzeylerin, yüzey akışını %70 ila %90 oranında azaltabildiğini ve yeraltı su rezervlerini beslediğini belirtmektedir. Çanakkale'de yaygın olarak kullanılan asfalt ve geçirimsiz beton yüzeyler, suyu infiltre etmek yerine yüzeyde biriktirmekte veya hızla en düşük koda taşıyarak su birikintilerine yol açmaktadır.

Görsellerde de görüldüğü üzere, geleneksel asfalt kesitlerinde su, sadece yüzey eğimi ile rögarlara yönlendirilmektedir. Oysa geçirimli zemin tasarımlarında su, kaplama malzemesinin gözeneklerinden veya derz aralıklarından alt tabakaya süzülmemektedir (Şekil 34).

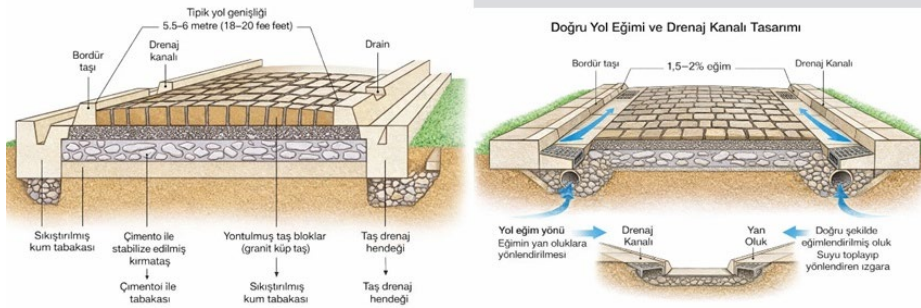


Şekil 34. Asfalt ve Geçirimli Zemin Kesiti Karşılaştırması. Asfalt yüzeyde mikro çöküntüler ve su birikimi yaratırken, geçirimli zemin hızlı drenaj sağlar (Orijinal, 2025).

Şekil 34'te sunulan kesit incelendiğinde, asfalt yüzeyin altında sadece sıkıştırılmış dolgu bulunurken, geçirimli zemin tasarımında "geçirimli kaplama", "filtre tabakası" ve "delikli drenaj borusu" gibi katmanların yer aldığı görülmektedir. Bu katmanlaşma, suyun sadece yüzeyden

uzaklaştırılmasını değil, aynı zamanda filtrelenerek temizlenmesini de sağlar (Scholz & Grabowiecki, 2007).

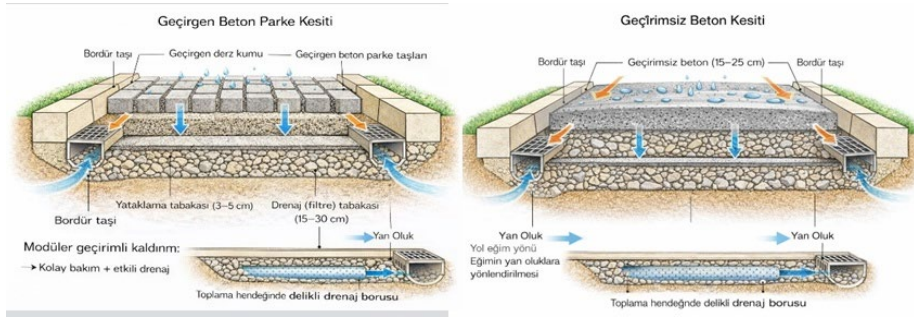
Yüzey kaplaması ne kadar geçirimli olursa olsun, doğru eğim ve drenaj kanalı tasarımı, sistemin başarısı için kritiktir. AASHTO (Amerikan Devlet Karayolları ve Ulaştırma Yetkilileri Birliği) standartlarına göre, yollarda suyun birikmemesi için enine eğimin (cross-slope) minimum %1.5-2 aralığında olması önerilmektedir.



Şekil 35. Tipik yol genişliği ve drenaj kanalı tasarımı. %1,5-2 eğim ve bordür taşı detayları (Orijinal, 2025).

Çalışma alanındaki gözlemlerde, özellikle Troya Caddesi ve ara sokak bağlantılarında bu eğim standartlarına uyulmadığı, yer yer ters eğimlerin olduğu ve rögarların (su ızgaraları) yol kotundan yüksekte kalarak işlevsizleştiği tespit edilmiştir. Şekil 35'te gösterilen prensip detayda, drenaj kanallarının yol yüzeyinden daha alt kotta olması ve suyun cazibe ile bu kanallara akması gerektiği açıkça görülmektedir. Çanakkale'deki uygulamalarda ızgara çevrelerinin betonla yükseltilmesi sık yapılan bir hatadır ve bu durum suyun ızgaraya ulaşmadan göllenmesine neden olmaktadır.

Çanakkale'nin tarihi dokusu ve Atatürk Caddesi gibi prestij akslarında granit küp taş kullanımı yaygındır. Ancak mevcut uygulamalarda taşların arasının çimento harcı ile doldurularak geçirimsiz hale getirildiği görülmüştür. Bu durum, malzemenin doğal estetiğini korurken hidrolik performansını sıfıra indirmektedir.

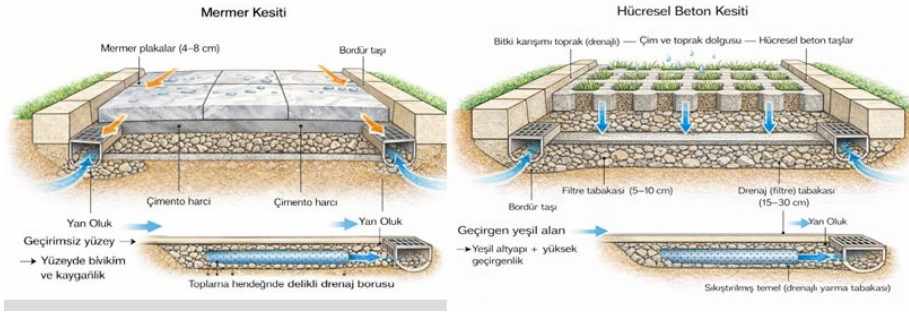


Şekil 36. Geçirgen Beton Parke Kesiti ve Geçirimsiz Beton Kesiti (Orijinal, 2025).

Önerilen modelde, granit küp taş veya beton parke uygulamalarında derz aralıklarının "geçirimli derz kumu" veya "agrega" ile doldurulması gerekmektedir. Literatürde "modüler geçirimli kaldırım" olarak adlandırılan bu sistemde, taşlar arasındaki boşluklar (void ratio), yağmur suyunun %100'e yakın oranda tabana sızmasını sağlar (Mullaney & Lucke, 2014).

Çalışma kapsamında incelenen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kampüsü, özellikle Mimarlık Fakültesi girişinde kullanılan mermer zemin kaplamaları nedeniyle risk oluşturmaktadır. Mermer, estetik değeri yüksek bir malzeme olsa da sürtünme katsayısı oldukça düşüktür.

Yağışlı havalarda yüzeyde oluşan ince su filmi, mermeri buz pisti kadar kaygan hale getirmektedir.



Şekil 37. Mermer yüzeyin geçirimsizliğı ve kayganlık riski ile Hücresel Betonun yeşil altyapı potansiyeli (Orişinal, 2025).

Şekil 37'de görüldüğü üzere, mermer plakaların altında kullanılan çimento harcı tam bir bariyer oluşturmaktadır. Kampüs alanlarında yaya sirkülasyonunun yoğun olduğı bölgelerde mermer yerine, Şekil 37'nin sağında gösterilen Hücresel Beton (Çim Taşı) veya yüzeyi pürüzlendirilmiş doğal taşlar tercih edilmelidir. Hücresel beton, boşluklarında bitki yetişmesine olanak tanıyarak hem drenaj sağlar hem de kampüsün yeşil alan miktarını artırır.

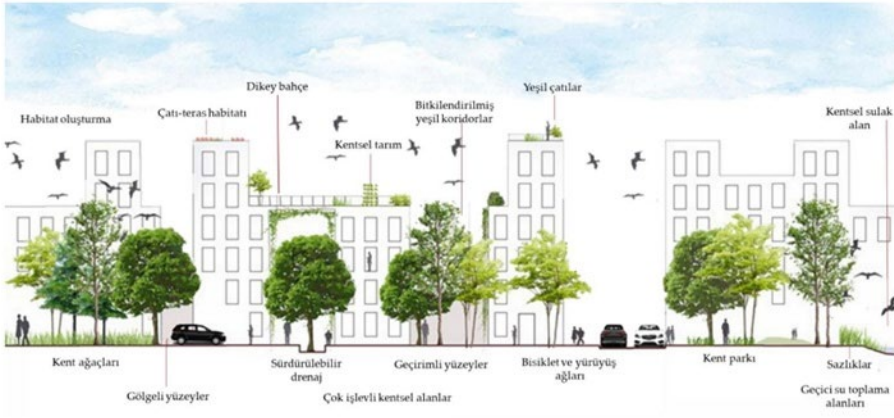
Kentsel drenaj sadece teknik bir konu değil, aynı zamanda bir halk sağlığı ve erişilebilirlik sorunudur. Çanakkale kent merkezindeki su birikintileri, tüm yayalar için konforu düşürürken, engelli bireyler için aşılabilir bariyerler oluşturmaktadır.

Görme Engelliler, hissedilebilir yüzeylerin su altında kalması veya kayganlaşması, yön bulmayı imkânsız hale getirmektedir.

Kış aylarında don olaylarının yaşanması durumunda, drene edilmeyen sular buzlanmaya neden olarak ciddi yaralanmalı kaza riski doğurmaktadır.

Bu bağlamda, kaldırım ve yol kaplamalarında kullanılacak malzemelerin sürtünme katsayısının yüksek olması ve "Evrensel Tasarım" ilkelerine uygun olarak suyun yaya aksından hızla uzaklaştırılması elzemdir.

Çanakkale için önerilen çözüm, sadece zemin malzemesini değiştirmekle sınırlı kalmamalıdır. Modern kentler, "Sünger Kent" modeline geçiş yapmaktadır. Bu model, kentin üzerine düşen yağmuru emmesini, depolamasını ve filtrelemesini hedefler.



Şekil 38. Kentsel Alanlarda Yeşil Altyapı Entegrasyonu (Cities Alive, 2023'ten uyarlanmıştır).

Şekil 38'te sunulan kesit, Çanakkale'nin yoğun yapılaşmış dokusuna entegre edilebilecek çözümleri özetlemektedir:

Yeşil Çatılar; Binaların çatılarına yapılacak bitkilendirme, yağmur suyunu kaynağında tutar.

Yağmur Bahçeleri; Yol kenarlarındaki refüjlerin, suyu toplayan çukur alanlar olarak tasarlanması.

Geçirimli Yüzeyler; Yukarıda detaylandırılan malzeme seçimleri.

Dikey Bahçeler; Cephelerde bitki kullanımı ile mikro klimanın iyileştirilmesi.

Bu çalışma, Çanakkale kent merkezinde yaşanan drenaj problemlerinin, yanlış malzeme seçimi, yetersiz altyapı tasarımı ve bakım eksikliğinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. İklim krizinin getirdiği aşırı yağış rejimleri göz önüne alındığında, kentin mevcut "geçirimsiz" yüzey stratejisi sürdürülebilir değildir.

Atatürk Caddesi, Troya Caddesi ve Üniversite Kampüsü özelinde yapılan analizler sonucunda; asfalt ve mermer gibi geçirimsiz/kaygan malzemelerin yerine, geçirimli beton, doğal taş agregalı parke ve hücresel beton sistemlerine geçilmesi önerilmektedir. Ayrıca, yol eğimlerinin %1-2 bandında revize edilmesi ve rögarların kot ayarlamalarının yapılması teknik bir zorunluluktur. Bu fiziksel müdahaleler, "Yeşil Altyapı" bileşenleri ile desteklendiğinde, Çanakkale hem taşkın riskine karşı dirençli hem de ekolojik değeri yüksek bir kent kimliğine kavuşacaktır.

KAYNAKÇA

- AASHTO. (2018). *A policy on geometric design of highways and streets* (7th ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Asla, Y. (2010a). *Houtan Park ecological restoration project*. Shanghai.
- Asla, Y. (2010b). *Qiaoyuan Park sustainable landscape design*. Tianjin.
- Aslan, B. G., & Yazıcı, K. (2016). Yeşil altyapı sistemlerinde mevcut uygulamalar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(2), 1–6.
- Aydın, M. (2018). Yapısal drenaj sistemlerinin kentsel alanlarda kullanımı. *Yapı Teknolojileri Dergisi*, 14(2), 45–58.
- Başal, M. (2006). *Arazi biçimlendirme ve model*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Bayrak, M. İ., & Sağlık, A. (2023). ÇOMÜ Anafartalar Yerleşkesi, Çimenlik Kalesi ve Devlet Hastanesi'nin kentli kullanımı ve mekân kalitesi açısından irdelenmesi. *Kent Akademisi*, 16(2), 1078–1107.
- Bayrak, M. İ., & Sağlık, A. (2025). Dijital ekolojinin kentsel mekâna entegrasyonu: Çanakkale örneği. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(2), 315–327.
- Birpınar, M. E., & Tuğaç, Ç. (2021). İklim değişikliği ve kentsel taşkın yönetimi. *Çevre ve Şehircilik Dergisi*, 5(1), 22–35.
- Booth, D. B., & Leavitt, J. (1999). Field evaluation of permeable pavement systems for improved stormwater management. *Journal of the American Planning Association*, 65(3), 314–325.

- Büyüksaraç, A., Tunusluoğlu, M. C., Bekler, T., Yalçiner, C. Ç., Karaca, Ö., Ekinci, Y. L., Demirci, A., & Dinç, Ş. Ö. (2013). *Çanakkale Belediyesi imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt projesi*. ÇOMÜ Mühendislik Fakültesi.
- Çavuş, M. (2014). Çanakkale kent merkezinde arazi kullanımı analizi. *Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 89–102.
- Çorat, M. (2012). Seattle kentinde yeşil altyapı uygulamaları. *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, 4(1), 55–63.
- EPA. (2014). *Green infrastructure case studies*. U.S. Environmental Protection Agency.
- EPA. (2015). *Stormwater management through permeable pavements*. U.S. Environmental Protection Agency.
- Ferguson, B. K. (2005). *Porous pavements*. CRC Press.
- Gündüz, O. (2014). *Drenaj sistemleri*. Nobel Yayıncılık.
- Handmer, J., Honda, Y., Kundzewicz, Z. W., Arnell, N., Benito, G., Hatfield, J., ... Yan, Z. (2012). *Changes in impacts of climate extremes*. IPCC Special Report.
- Hough, M. (2004). *Cities and natural process*. Routledge.
- IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- İzbırak, R. (1992). *Genel jeomorfoloji*. MEB Yayınları.

- Kızılarıslan, O., Şengül, K., Bayrak, M. İ., & Sağlık, A. (2023). Visual effects of structuring on coastal landscape. *Turkish Journal of Landscape Research*, 6(2), 75–83.
- MGM. (2023). *Çanakkale meteorolojik verileri*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- MGM. (2024). *Çanakkale sıcaklık ve yağış verileri*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Mullaney, J., & Lucke, T. (2014). Permeable pavement systems: Connecting research to practice. *Proceedings of the 13th International Conference on Urban Drainage*.
- Novotny, V. (2003). *Water quality: Diffuse pollution and watershed management*. Wiley.
- Önem, Y. (1974). Çanakkale bölgesi jeolojisi. *MTA Dergisi*, 82, 15–28.
- Özdemir, H., & Yolcu, H. (2024). Sel ve taşkın kavramlarının karşılaştırılması. *Jeomorfoloji Dergisi*, 3(1), 12–25.
- Özelkan, E., & Eren, E. (2024). Analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanarak Çanakkale-Kepez beldesi sel ve taşkın risk analizi. *Bilim-Teknoloji-Yenilik Ekosistemi Dergisi*, 5(2), 123–137.
- Parlak, İ. (2006). Taşkın kavramı ve yönetimi. *Doğal Afetler Dergisi*, 1(1), 33–41.
- Patz, J. A., Grabow, M. L., & Limaye, V. S. (2014). When climate change harms health. *Environmental Health Perspectives*, 122(11), 109–115.

- Sağlık, A., & Demir, M. (2021). Eğimli alanlarda drenaj sorunları. *Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 67–78.
- Sağlık, A., Ekiz, H., Bayram, S., & Temiz, E. (2020). Kentsel drenaj ve yeşil altyapı ilişkisi. *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, 12(1), 45–60.
- Sağlık, A., Kelkit, A., Temiz, M., Sağlık, E., & Bayrak, M. İ. (2019). Millet bahçesi kavramı. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Sağlık, A., Demir, S., Çelik, R., Durdymyradov, O., & Bayrak, M. İ. (2021). Çanakkale Halk Bahçesi'nin herkes için tasarım ilkeleri açısından irdelenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(3), 720–732.
- Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling, M., Reid, H., & Lankao, P. R. (2007). Adapting to climate change in urban areas. *Environment and Urbanization*, 19(2), 25–42.
- Scholz, M., & Grabowiecki, P. (2007). Review of permeable pavement systems. *Building and Environment*, 42(11), 3830–3836.
- Seçkin, Ö. B. (2004). *Peyzaj konstrüksiyonu*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Serez, M., et al. (1999). Çanakkale ili toprak özellikleri. *Toprak Bilimi Dergisi*, 4(2), 77–90.
- Sılaydın Aydın, M. B., & Kahraman, E. D. (2022). Türkiye kentlerinin aşırı yağışlara karşı kırılabilirlik düzeyleri. *Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 3(1), 34–45.

- Soydan, O. (2018). Kent parklarının drenaj sorunlarının peyzaj mühendisliği kapsamında irdelenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(5), 772–785.
- Temiz, M., Sağlık, A., Sağlık, E., Kelkit, A., & Bayrak, M. İ. (2019). Kent turizminin marka kent oluşumundaki etkisi. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Topsakal Temiz, E., & Sağlık, A. (2024). Yeşil altyapı ve yağmur suyu yönetimi. *Peyzaj Planlama Dergisi*, 9(1), 1–15.
- Temiz Topsakal, M. (2025). Peyzaj mimarlığında biyomimikrik tasarım modeli: Çanakkale kenti örneği [Doktora tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi].
- TÜİK. (2024). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Url-1 (2025, 28 Aralık). Erişim Adresi:
<https://www.aco.com.tr/ueruenler/noktasal-drenaj-sistemleri>
- Url-2 (2025, 27 Aralık). Erişim Adresi:
<http://www.yckmuhendislik.com/?pnum=9&pt=>
- Url-3 (2025, 27 Aralık). Erişim Adresi:
<https://dgmyapi.net/bina-drenaj-sistemi/>
- Url-4 (2025, 27 Aralık). Erişim Adresi:
<https://www.peyzax.com/yagmur-bahceleri/>
- Url-5 (2025, 28 Aralık). Erişim Adresi:
<https://www.archdaily.com/919578/how-herman-millers-greenhouse-inspired-the-construction-of-sustainable-buildings-in-the-us>
- Url-6 (2025, 28 Aralık). Erişim Adresi:

<https://www.weberthompson.com/project/aurora-bridge-swales-project/>

Url-7 (2025, 28 Aralık). Erişim Adresi:

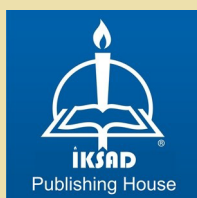
<https://www.turenscape.com/en/project/detail/443.html>

Url-8 (2025, 28 Aralık). Erişim Adresi:

<https://www.turenscape.com/en/project/detail/339.html>

Url-9 (2025, 28 Aralık). Erişim Adresi:

<https://www.arkitera.com/haber/cinde-su-krizi-ve-sel-baskini-ile-mucadelede-yeni-bir-metod-sunger-sehirler/>



ISBN: 978-625-378-556-7