

VERİ MİLLİYETÇİLİĞİ VE SU BASKISI: KÜRESİZLEŞME ÇAĞINDA VERİ MERKEZLERİNİN ÇEVRESEL ADALET BOYUTU ¹

DATA NATIONALISM AND WATER STRESS: THE ENVIRONMENTAL JUSTICE DIMENSION OF DATA CENTERS IN THE ERA OF DEGLOBALIZATION

Asiye GÜÇYETER ²

¹ Bu makale, 1. Uluslararası Gediz Sosyal Bilimler Kongresi'nde özet olarak sunulan bildiriden türetilmiştir.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, agucyeter111@gmail.com, Orcid: 0009-0007-6828-466X

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar Kelimeler

Küresizleşme, Çevresel Adalet,
Veri Merkezleri

Jel Kodları:

Q25, Q51

Makale Geçmişi:

Başvuru Tarihi: 4 Mayıs 2026
Düzeltilme Tarihi: 27 Mayıs 2026
Kabul Tarihi: 14 Haziran 2026

ARTICLE INFO

Keywords

Deglobalization, Environmental
Justice, Data Centers

Jel Codes:

Q25, Q51

Article History:

Received: 4 May 2026
Received in revised form:
27 Mayıs 2026
Accepted: 14 Haziran 2026

Ö Z E T

Dijital ekonominin taşıyıcı altyapısı olan veri merkezleri, yaygın kanının aksine, son derece yoğun kaynak tüketimine yol açan fiziksel tesislerdir. Küresizleşme eğilimlerinin ivme kazandığı günümüzde, veri milliyetçiliği politikaları her devleti kendi dijital altyapısını kurmaya sevk etmektedir. Bu yönelim, iklim özellikleri ve su kaynakları açısından elverişsiz coğrafyalarda büyük ölçekli veri merkezi yatırımlarının önünü açmaktadır. Söz konusu süreç, halihazırda su baskısı altındaki bölgelerin su kaynaklarının teknoloji şirketleri tarafından tüketilmesine, tarımsal toplulukların su haklarının tehlikeye girmesine, maliyetin kırsal kesim ve dezavantajlı gruplar üzerinde kalmasına yol açabilmektedir. Bu çalışma, küresizleşmenin bir sonucu olarak ele alınan yerel veri merkezi işletim pratikleri ile su stresi arasındaki nedensellik bağımlı Çevresel Adalet kuramı perspektifinde analiz etmekte ve veri merkezi politikalarının su güvenliği açısından değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği esas alınmış ve milli veri politikalarının su güvenliği kaygılarından bağımsız bir biçimde tasarlanmaması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

ABSTRACT

Data centers, as the foundational infrastructure of the digital economy, are, contrary to popular belief, physical facilities that induce exceptionally high levels of resource consumption. In an era where deglobalization trends are gaining momentum, data nationalism policies prompt nation-states to establish their own digital infrastructure. This orientation paves the way for large-scale data center investments in geographies characterized by unfavorable climatic conditions and water scarcity. This trajectory carries the potential to result in the appropriation of water resources by technology corporations in regions already under water stress, to jeopardize the water rights of agricultural communities, and to disproportionately concentrate environmental burdens on rural populations and disadvantaged groups. Through the theoretical lens of Environmental Justice, this study analyzes the causal link between local data center operational practices, treated as an outcome of deglobalization, and water stress, and argues that data center policies must be evaluated in terms of water security. In this context, document analysis, a qualitative research method, is employed as the primary methodological framework, culminating in the conclusion that national data policies must not be formulated independently of water security concerns.

Atıf vermek için / To cite: Güçyeter, A. (2026). Veri milliyetçiliği ve su baskısı: küresizleşme çağında veri merkezlerinin çevresel adalet boyutu. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17, 81-96 DOI: 10.58627/dpuiibf.1944210



Dijital odaklı güncel paradigmada, verinin kitlesel ölçekte üretilmesi ve işlenmesi, beraberinde fiziksel altyapıya olan bağımlılığı derinleştirmiştir. “Bulut bilişim” kavramı; veriyi ağırlıksız, soyut ve mekândan ayrı bir bilgi akışı olarak sunarken, bu algı gerçekliğin kritik bir boyutunu perdelemektedir (Hu, 2015). Veri, büyük miktarda enerji ve su tüketen, karbon ayak izi yüksek olan analog tesislerde depolanmakta ve işlenmektedir (Hu, 2015). Dolayısıyla bulut metaforu, dijital altyapının maddi temelini görünmez kılarak hem politika yapımcıları hem de kamuoyunu yanıltan güçlü bir araç işlevi görmektedir. Dünya ekonomisinin geçirdiği köklü dönüşümlerle birlikte bu olgu daha stratejik bir boyuta taşınmıştır. 1990’lı yıllardan itibaren hız kazanan ve 2008 finans krizine dek sürdürülebilirliğini koruyarak, Rodrik (2011) tarafından tanımlanan “hiperglobalizasyon” evresinin ardından, uluslararası ticaret örüntüleri yeniden biçimlenmeye başlamış, jeopolitik gerilimler, tedarik zinciri kırılabilirlikleri ve ulusal güvenlik kaygıları küresizleşme kavramını beraberinde getirmiştir (Felbermayr, 2023). Ulusal güvenlik kaygılarının ve küresizleşmenin birbirini üreten dinamik yapısı, verinin de fiziksel sınırlarını yeniden çizmiştir. Nitekim OECD verilerine göre, 2023 yılı itibarıyla ülkeler, vatandaşlarına ait dijital verilerin ulusal sınırlar içerisinde tutulması amacıyla kapsamlı yasal düzenlemeler hayata geçirmeye başlamıştır (Del Giovane, Ferencz & López-González, 2023). Veri milliyetçiliği söylemi, ulusal altyapı kurma hedefinin meşru zeminin oluşturmaya kapı aralamıştır. Ancak bu tablo, tartışmanın yalnızca bir boyutunu oluşturmaktadır. Veri milliyetçiliği politikaları, iklimi ve su kaynakları elverişsiz coğrafyalarda altyapı kurulmasına zemin hazırlarken, çevre sorunlarını da gündeme taşımaktadır (Environmental and Energy Study Institute [EESI], 2025).

Literatürdeki veri merkezleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların iki temel çerçeve içinde yoğunlaştığı görülmektedir. İlk olarak, dijital altyapı literatüründe veri merkezlerinin çevresel maliyetleri büyük oranda enerji tüketimi ve karbon ayak izi ekseninde ele alınmaktadır. Bununla birlikte, dijital altyapının fiziksel gerçekliğini görünür kılan araştırmaların genel eğilimi su tüketimini ikincil olarak konumlandırırken, tesislerin su havzaları üzerindeki etkisini arka planda bırakmaktadır. Örneğin, bu alandaki erken dönem çalışmalardan biri sayılabilecek Hogan’ın (2015) “Data flows and water woes: The Utah Data Center” (Veri Akışları ve Su Sorunları: Utah Veri Merkezi) başlıklı çalışması, veri merkezlerinin su tüketimini siyasi ve mekânsal bir sorun olarak ele almış, ancak dijital altyapı literatüründeki yerleşik enerji odaklı eğilim nedeniyle bu yaklaşım yakın döneme kadar sınırlı bir çerçevede tartışılmıştır. Bir diğeri ise, makro düzeydeki siyasi kararlar ile yerelde yaşanan su baskısı arasındaki bağın eksikliğidir. Nitekim küresizleşme ve veri milliyetçiliği literatürü, bu yönelimlerin veri egemenliği ve ulusal güvenlik boyutlarını kapsamlı bir şekilde tartışmakla birlikte, politikaların su baskısı yaşayan coğrafyalardaki sosyal ve çevresel yansımalarına ağırlık vermediği görülmektedir. Öte yandan, Çevresel Adalet literatürü, ağır sanayi tesisleri ve toksik atıklar gibi somut kirleticiler üzerinden şekillenmiştir. Dolayısıyla dijital altyapı yatırımlarının planlanma ve sonraki aşamalarında ortaya çıkan su kapsamlı dinamikler, bu çalışmada nispeten yeni bir tartışma alanını temsil etmektedir.

Literatürdeki bu boşluklardan hareketle çalışmanın temel araştırma sorusu; Veri milliyetçiliği politikaları, su baskısı yaşayan bölgelerde nasıl bir çevresel adalet sorunu doğurmaktadır? şeklinde kurgulanmıştır. Bu sorunun yanıtı üç alt soru çerçevesinde şekillendirilmiştir. İlki, küresizleşme eğilimleri ile veri milliyetçiliği politikaları arasında nasıl bir ilişki olduğunu ve bu ilişkinin dijital altyapı yatırımlarının coğrafi dağılımında nasıl bir rol oynadığını sorgulamaktadır. İkincisi, veri merkezi yatırımlarının bölgesel tercihlerinde mevcut su baskısını nasıl derinleştirebildiğine yanıt aramaktadır. Üçüncüsü ise Talavera de la Reina (İspanya) merkez alınarak, Odense (Danimarka), Eagle Mountain (ABD), Clonee (İrlanda), Singapur ve Santiago (Şili) vakalarında gözlemlenen süreçlerin Çevresel Adalet kuramı boyutlarında nasıl çözümlenebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sorular aynı zamanda çalışmanın teorik katkısını da belirlemektedir. Bu doğrultuda çalışma geleneksel olarak ağır sanayi, madencilik ve toksik atık alanları üzerine geliştirilen Çevresel Adalet kuramını, dijital altyapı eksenine uyarlamaktadır. Bu yönüyle, kavramların dijital altyapı alanında da işlevsel olabileceği ortaya konulması hedeflenmektedir. Diğer taraftan veri merkezlerinin yer seçimlerinde etkili olan küresel koşulların su stresini ne yönde etkileyebileceğini tartışmaya açması sebebiyle özgün bir katkı sunması amaçlanmaktadır.

1. YÖNTEM

Çalışma, nitel araştırma geleneği içinde yer alan doküman incelemesi tekniğine dayandırılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılan olgu hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin sistematik biçimde analiz edilmesini kapsayan bir veri toplama ve analiz tekniğidir (Bowen, 2009). Bu yöntem, saha erişiminin kısıtlı olduğu ya da olayların belgesel izler üzerinden incelenmesinin daha işlevsel olduğu durumlarda tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitekim mevcut koşullarda, veri merkezlerinin çevresel etkileri ve karar alma süreçlerine ilişkin birincil saha verisi üretmenin güç olması nedeniyle, araştırmada bu teknik esas alınmıştır.

Çalışma, tek bir odak vaka etrafında yapılandırılmış karşılaştırmalı vaka analizi desenine sahiptir. Meta'nın Talavera de la Reina projesi, su baskısı ve çevresel adalet boyutlarının en güncel örneği olması nedeniyle odak vaka olarak belirlenmiştir. Karşılaştırma için, farklı iklim kuşaklarını ve düzenleyici yapıları temsil etmeleri, su tüketimine ilişkin kamuya açık veriye sahip olmaları ve çevresel adalet kuramının en az iki boyutunda analiz edilebilecek belgesel materyalin mevcut olması sebebiyle Odense, Eagle Mountain, Clonee, Singapur ve Santiago vakaları seçilmiştir. Bu yaklaşım, Talavera örneğinde gözlemlenen süreçlerin hangi koşullarda yeniden üretildiğini, hangilerinde ise farklı bir biçim aldığını saptamayı amaçlamaktadır. Analitik süreç, Bullard'ın (2005) ve Schlosberg'in (2007) dağıtımsal adalet, katılımsal adalet, tanımsal adalet ve bilgi hakkı çerçevesinden türetilen dört tematik kategori etrafında yapılandırılmıştır. Bu kategoriler kuramsal çerçeveden önsel olarak belirlenmiş olmakla birlikte, kodlama süreci belgelerle diyalog içinde yinelenmeli biçimde işletilmiştir. Bu perspektif, Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği şablon analizi geleneğiyle uyumludur: önceden belirlenmiş kod çerçevesi, yorumlama sürecini yapılandıran ve tutarlılığı güvence altına alan bir analitik çerçeve olarak işlev görmektedir. Her belge önce ilgili tematik kategoriler açısından okunmuş; ardından hangi boyutun ön plana çıktığı, hangi boyutun sessiz kaldığı ve vakalar arasında hangi örüntülerin tekrarlandığı not edilmiştir. Örneğin, bir ÇED belgesi hem dağıtımsal adalet (kimin suyunu tüketiyor?) hem de bilgi hakkı (bu bilgi kamuya açık mı?) açısından eşzamanlı olarak değerlendirilebilmektedir. Araştırmacının veri setini, belirlenen vakalar dahilinde 2018-2026 yılları arasında yayımlanmış 11 resmî/idari belge, 7 şirket sürdürülebilirlik raporu, 3 sivil toplum kuruluşu bildirisi ve 6 uluslararası sektörel teknik rapor olmak üzere toplam 27 doküman oluşturmaktadır. Söz konusu kurumsal ve idari belgelere ek olarak, bu çerçeveyi destekleyen 17 akademik yayınlı toplam 44 kaynak incelemeye tabi tutulmuştur.

İncelenen belgelerden ilk kategoriye; Castilla-La Mancha Resmi Gazetesi'nde yayımlanan çevresel etki değerlendirme kararları, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha'nın Tekil İlgi Projesi onay belgeleri ve Tajo Nehri Hidrografik Konfederasyonu'nun teknik raporları; Eagle Mountain için Utah eyalet mevzuatı ve vergi teşvik belgeleri; Santiago vakası için Şili Çevre Değerlendirme Servisi'nin idari kararları; Clonee için İrlanda Kalkınma Ajansı'nın kurumsal belgeleri, Singapur için PUB (Singapur Ulusal Su Ajansı) ve Odense için Fjernvarme Fyn ortaklık anlaşmalarına ilişkin kamuya açık idari belgeler gibi her vakaya özgü resmi idari ve yasal belgeler oluşturmaktadır. İkinci kategoriye; Meta, Google ve Microsoft'un kamuoyuyla paylaştığı yıllık sürdürülebilirlik raporları ile su ve enerji tüketimine ilişkin kurumsal açıklama belgeleri içeren şirket raporları oluşturmaktadır. Üçüncü kategori; Ecologistas en Acción, Green European Journal ve "Tu Nube Seca Mi Río" hareketi gibi sivil toplum kuruluşlarının kamuya açık raporları ve basın açıklamalarından meydana gelmektedir. Dördüncü kategori ise OECD, Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı, World Resources Institute, Singapur Kamu Hizmetleri Kurumu gibi uluslararası kuruluşların teknik raporlarını ve akademik yayınları kapsamaktadır. Belge örnekleme 2018-2026 yılları arasında yayımlanmış kaynaklarla sınırlandırılmıştır; bu tarih aralığının dışındaki kaynaklar yalnızca teorik çerçeveyi oluşturan akademik metinler kapsamında analize dahil edilmiştir. Belgelerde, kamuya açık erişilebilirlik, kurumsal ya da akademik düzeyde güvenilirlik ve araştırma sorularından en az biriyle doğrudan ilişkili olması kriterleri gözetilmiştir. Gazetecilik kaynakları ise kurumsal belgelerle çapraz doğrulama yapılabildiği durumlarda kullanılmıştır.

İspanyolca kaynakların Türkçeye çevrilmesinde Gemini yapay zekâ aracından yararlanılmış, bu çeviriler ilgili kurumların resmi web siteleri ve çok dilli yayın organlarının aynı belgelere atıfta bulunan içerikleriyle karşılaştırılarak doğrulanmıştır. Bu süreç, kaynak dil kısıtından kaynaklanabilecek anlam kayıplarını en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

Doküman incelemesine dayalı nitel araştırmalarda yorumlama sürecinin araştırmacının kavramsal çerçevesinden bağımsız olamayacağı kabul edilmektedir. Bu çalışmada çevresel adalet kuramının analitik bir mercək olarak benimsenmesi, belgelerin bu perspektiften okunmasını beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla bulguların başka teorik çerçevelerle farklı biçimde yorumlanabileceği göz ardı edilmemelidir. Bununla birlikte, şirketlerin kendi yayımladıkları sürdürülebilirlik raporlarının seçici bir açıklama pratiğini yansıtabileceği ve mülakat ya da anket gibi birincil veri toplama araçlarına başvurulmaması bu çalışmanın metodolojik sınırlılıkları arasındadır. Öte yandan, Talavera de la Reina vakasında yürütülen hızlandırılmış onay sürecinde belgelerin hepsi kamuoyuyla paylaşılmamıştır. Bu durum da bir sınırlılık olmakla birlikte, Çevresel Adalet kuramının bilgi hakkı boyutu açısından anlamlı bir bulgu niteliği taşımaktadır.

2. BULUT BİLİŞİM VE VERİ MERKEZLERİNİN FİZİKSEL GERÇEKLİĞİ

Bulut bilişim, internet üzerinden talep hâlinde sunulan depolama, hesaplama gücü ve yazılım hizmetlerinden oluşan bilgi işlem modelini ifade etmektedir (Seyrek, 2011). Nitekim veri merkezleri, sunucuların kesintisiz çalışır halde tutulduğu endüstriyel tesislerdir (Türksat Bilişim, t.y.). Sunucular yüksek miktarda ısı üreterek işlem yapmakta ve sistemin devamlı çalışabilmesi için bu ısıyı uzaklaştırılması gerekmektedir (Türksat Bilişim, t.y.). Bir başka ifadeyle, veri merkezlerinin operasyonel sürdürülebilirliğinin temel belirleyicisi soğutma sistemleridir. *Evaporatif* (buharlaştırılmalı) soğutma sistemleri, suyun faz değişimi sırasında ortamdan ısı çekmesi prensibine dayalı olarak çalışmakta ve süreçte kullanılan suyun büyük bir kısmı

atmosfere buhar fazında salınmaktadır (Mytton, 2021). Bu sistem enerji açısından oldukça verimlidir, ancak milyonlarca litre temiz içme suyunun tüketilmesine neden olmaktadır (Khatib, Pham, Ahmed & Frenkel, 2025). Örneğin, 2021 yılında Hollanda’da yaşanan şiddetli kuraklık döneminde, veri merkezlerinden birinin öngörülenin çok üzerinde su tüketmesi, yerel halkın tepkisine yol açmış ve yeni veri merkezlerinin inşası geçici olarak durdurulmuştur (Gnibga, Blavette, Chien & Orgerie, 2024). Buna karşılık *Chiller* (gruplu) soğutma sistemleri, ısı transferini daha yüksek hacimli su kaynakları üzerinde gerçekleştirmekte; operasyonel gereksinimlerini doğrudan belediye şebeke hatlarından veya yeraltı akiferlerinden temin ederek yerel su kaynakları üzerinde sürekli bir baskı unsuru haline gelmektedir (Zhang, Li & Wang, 2024). Veri merkezleri suyu sadece tüketmekle kalmamakta; doğaya geri saldıkları atık sularla da ekolojik denge üzerinde stres yaratmaktadır (Khatib vd., 2025). Sistemden dışarı atılan sular, döküldükleri nehir veya göllerdeki su sıcaklığını artırarak belirli sıcaklıklarda yaşayan balık ve bitki türlerine zarar verebilmektedir (Khatib vd., 2025). Bununla birlikte, sistemde devir daim yapan suyun zamanla yoğunlaşması sonucu oluşan yüksek tuzluluk ve ağır metaller barındıran atık sular, tatlı su ekosistemlerini bozmakta ve yerel su altyapılarına yük bindirmektedir (Khatib vd., 2025). Diğer taraftan, *Dry Cooling* sisteminde (kuru hava soğutma), su yerine ortam havası kullanılarak soğutma gerçekleştirilmektedir. Ancak bu sistem elektrik bakımından verimsizdir. Nitekim, havayı kullanarak soğutma yapılması sebebiyle fanlar daha fazla çalışmakta ve elektrik tüketimini, şebeke üzerindeki baskıyı ve elektrik üretilirken ortaya çıkan karbon ayak izini ciddi bir şekilde artırmaktadır (Gnibga vd., 2024). Aynı zamanda her coğrafyanın iklimi bu sistem için uygun koşulları sağlamamaktadır. Bir başka soğutma sistemi ise *Indirect Evaporative Cooling* (dolaylı buharlaşmalı soğutma) adı verilen, evaporatif ve kuru hava soğutma arasında denge kuran bir sistemdir. Bu sistemde dış hava, bir ısı eşanjörü aracılığıyla iç ortamı soğutmakta; su iç ortamla doğrudan temas etmediğinden buharlaşma kaynaklı su tüketimi belirgin biçimde düşmektedir (Gnibga vd., 2024). Sistemin iklim koşullarına duyarlılığı, soğutma verimliliğini doğrudan etkilemekte; kuru mod, ıslak mod ve hibrit mod arasındaki geçiş yerel iklim değişkenlerine göre belirlenmektedir (Dai vd., 2024).

Bu noktada enerji ve su tüketimi arasındaki denge açısından önemli bir paradoks dikkat çekmektedir. Enerji verimliliği arttıkça su tüketimi artabilmektedir. Bu durum literatürde Enerji-Su bağlantısı olarak tanımlanmakta olup daha verimli soğutma, çoğunlukla daha fazla su buharlaştırılması anlamına geldiğinden, güç kullanım verimliliği (PUE) iyileşirken su kullanım verimliliği (WUE) bozulabilmektedir (Gnibga vd., 2024). Bu dinamik özellikle su kaynakları kısıtlı bölgelerde yoğun bir baskı oluşturmaktadır. MSCİ’nin yaklaşık 14.000 veri merkezi üzerinde gerçekleştirdiği analizin bulgularına göre tesislerin dörtte birinin 2050 yılına kadar daha sık ve yoğun su kısıtlılığıyla karşılaşması beklenmekle birlikte Türkiye, Avustralya, Brezilya, Meksika ve Şili bu riski taşıyan ülkeler arasında öne çıkmaktadır (Chung, Darakdjian & Leahy, 2025).

Geleneksel soğutma yöntemlerinin doğurduğu bu yüksek su ve enerji maliyetleri, sektörü sürdürülebilir alternatifler aramaya itmektedir. Bu bağlamda şirketler hem su kaynaklarını korumak hem de enerji maliyetlerini düşürmek için soğutma sistemlerini iyileştiren yeni yaklaşımlar geliştirmektedir. Bu yenilikçi yaklaşımların ilki, havayla soğutmanın yetersiz kaldığı noktalarda suyun veya özel kimyasal sıvıların yüksek ısı iletim gücünden yararlanan Yeni Nesil Sıvı Soğutma (*Liquid Cooling*) teknolojileridir (Chen & Li, 2022). Bu teknoloji dahilinde uygulanan Soğuk Plaka (*Cold Plate*) yöntemiyle sıvı boruları doğrudan en çok ısınan çiplere yerleştirilirken; Daldırma Tipi Soğutma (*Immersion Cooling*) yönteminde sunucular elektriği iletmeyen özel bir sıvının içine tamamen daldırılmaktadır (Chen & Li, 2022). Donanım seviyesindeki bu çözümler, hem cihazların kapladığı fiziksel alanı küçültmekte hem de su ve enerji israfını önemli ölçüde azaltmaktadır (Chen & Li, 2022). Diğer taraftan süreç, donanımla sınırlı kalmayıp iklimsel ve toplumsal koşullara uyum sağlayan Dinamik Veri Merkezi İşletimi (*Dynamic Operation*) modeliyle de desteklenmektedir. Bu esnek model sayesinde bir tesis, yerel yağışların bol olduğu dönemlerde *evaporatif* soğutma modunda çalışabilirken, su stresinin arttığı kurak dönemlerde otomatik olarak suyu hiç kullanmayan “kuru soğutma” moduna geçiş yapabilmektedir (Gnibga vd., 2024). Böylece yerel halkın su ihtiyacı ile dijital ekonominin talepleri arasındaki gerilim en aza indirgenmektedir. Benzer bir iyileştirme, soğutma peteklerine sürekli su basmak yerine anlık hava durumuna göre su pompalarını belirli aralıklarla durduran Kesintili Pompa İşletimi (*Intermittent Pump Operation*) sistemiyle sağlanmaktadır (Ndukaife & Nnanna, 2018). Bu mikro müdahale, performanstan ödün vermeksizin pompa elektriğinden %20’ye yakın oranda tasarruf sunmakta ve suyun aşırı buharlaşmasını engellemektedir (Ndukaife & Nnanna, 2018). Çözümlerin ulaştığı son aşama ise ısıyı kaynağında yok etmeyi hedefleyen Optik Ara Bağlantılar (*Optical Interconnects*) teknolojisidir (Khatib vd., 2025). Verinin bakır kablolar yerine ışıkla iletilmesini sağlayan bu yöntem, elektrik direncinden kaynaklanan termal yükü en başında ortadan kaldırmakta ve sistemi soğutmak için gereken suya ve enerjiye olan yapısal bağımlılığı çözmektedir (Khatib vd., 2025). Sektörün mevcut su kullanım oranları ve gelecek tahminleri de bu arayışların gerekçesini doğrular niteliktedir. Örneğin; Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı tarafından 2024 yılında yayımlanan rapor, yalnızca ABD’deki veri merkezlerinin 2023 yılında soğutma amacıyla yaklaşık 64 milyar litre su tükettiğini ortaya koymaktadır (Shehabi vd., 2024). Aynı rapor, 2028 yılına gelindiğinde bu sayının iki ila dört katına çıkabileceğini öngörmektedir (Shehabi vd., 2024). Bununla birlikte, kurumsal sürdürülebilirlik verileri doğrultusunda, Google’ın küresel veri merkezleri operasyonlarının 2023 yılı itibarıyla yaklaşık 23 milyar litre su tükettiği saptanmıştır (Google 2024 Environmental

Report). 2024 yılında ise veri merkezleri ve ofisler dahil toplam su tüketimi 30,6 milyar litreye ulaşmıştır (Google 2025 Environmental Report). Bu yüksek hacimli kaynak kullanımı, yerel ekosistemler üzerinde çevresel bir risk teşkil etmektedir. Nitekim Iowa'daki tek bir veri merkezinin 2024 yılındaki su sarfiyatı 3,8 milyar litreye ulaşarak, tüm eyaletin beş günlük konut suyu ihtiyacına eşdeğer bir seviyeye yükselmiştir (McClauley & Scanlan, 2025). Bu durum, dijital altyapı genişlemesi ile hayati doğal kaynakların korunması arasındaki kritik dengeyi ve soğutma sistemlerinde kullanılan su yoğun teknolojilerin sürdürülebilirlik üzerindeki dönüştürücü etkisini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, veri merkezlerinin fiziksel kaynak bağımlılığı, dijital altyapıların su gibi yerel ve doğal kaynaklara olan mutlak ihtiyacını gözler önüne sermektedir. Mevcut su stresi, verinin işlendiği fiziksel tesisleri yerel krizlerin bir parçası haline getirme riski taşıırken, kaynakların sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. Böylece soğutma sistemlerinin yanı sıra veri merkezlerinin coğrafi konumlanması ve yer seçim süreçleri önemli hale gelmektedir.

3. KÜRESİZLEŞME OLGUSU VE VERİ MİLLİYETÇİLİĞİ

1990'lı yıllardan itibaren hız kazanan küreselleşme süreci, “*hiperglobalizasyon*” olarak nitelendirilen bir evreye ulaşmış ve bu dönemde uluslararası ticaret, ulusal ekonomilerin büyüme kapasitesini sürekli aşan bir ivmeyle genişlemiştir (Felbermayr, 2023). Bu dönemde veri depolama altyapıları da bu eğilimi izlemiş ve işletim maliyetlerini iyileştirmek isteyen şirketler verilerini ağırlıklı olarak İzlanda, İskandinav ülkeleri, Kuzey Amerika gibi soğuk iklimli ve enerji ucuz coğrafyalara yönlendirmiştir (Velkova & Plantin, 2023). Bu tercih, su tüketimi açısından elverişli bir çevresel denge sunarak, doğal soğutma avantajı sayesinde *evaporatif* sistemlerin su kullanımını asgari düzeyde tutmuştur. Ancak, 2008 finans kriziyle başlayan süreçte, ticari korumacılık, COVID-19 pandemisinin tedarik zincirlerinde ortaya çıkardığı kırılganlıklar ve ardından gelen Rusya-Ukrayna savaşı küresel dengeyi sarsmıştır (Felbermayr, 2023; OECD, 2023). OECD'nin 2023 raporuna göre bu süreç, ekonomik yavaşlamanın yanı sıra jeopolitik motivasyonlu yeniden yapılanmayı ifade etmektedir. Nitekim Irwin (2020), küreselleşmenin doğrusal ve sürekli ilerleyen bir süreç olmadığını, tarihsel olarak korumacı politikaların baskın geldiği geri çekilme dönemleriyle kesintiye uğradığını belirtmektedir. Ancak Van Bergeijk'e göre (2019) küresel ekonomide yaşanan dönüşüm geçici bir duraksamadan ziyade, yapısal bir “küresizleşme” paradigmasına işaret etmektedir. Bu paradigmanın temel özellikleri: ticaret yollarının güvenliğine yönelik endişelerin artması, stratejik sektörlerde ulusal güvenlik kaygılarının öncelikli hale gelmesi ve üretimin ulusal sınırlara çekilmesi eğilimidir (Irwin, 2020; Van Bergeijk, 2019).

Bu noktada, dijital egemenlik arayışları ve ulusal güvenlik odaklı jeopolitik rekabet, veri merkezi yatırımlarını şekillendiren temel birer unsura dönüşmektedir (Bobbili, 2025; Kollar, 2026). Günümüzde veri, devletlerin teknolojik bağımsızlık vizyonlarını besleyen stratejik bir varlık ve “ulusal hesaplama gücü” olarak kabul görmektedir (Kollar & Stokols, 2025). Bu durum, devletlerin veri üzerinde siyasi ve hukuki denetim sağlama arzusu olan veri egemenliği düşüncesini beslerken; bu arzunun pratik bir sonucu olarak da verinin fiziksel olarak ulusal sınırlar içinde tutulmasını öngören veri yerelleştirme politikalarını besleyebilmektedir (Kollar, 2026). Rekabet gücünü korumak isteyen devletler ise bu yatırımların önünü açmak adına arazi, su ve enerji kaynaklarını koordine eden birer sistem *enteğratorü* (bütünleştirici) gibi hareket etmektedir (Kollar, 2026). Örneğin, ABD ve Birleşik Krallık bürokratik izin süreçlerini kolaylaştırmak için dijital altyapı endüstrisi öncülüğünde özel konseyler kurmuştur (Kollar, 2026). Öte yandan, küresel merkezin dışındaki Şili kendini Güney Yarımkürenin dijital üssü olarak konumlandırmayı hedeflemektedir (InvestChile, 2018; Tironi & Albornoz, 2025). Bu dönüşümün bir sonucu olarak vatandaşlara ait kişisel verilerin ulusal sınırlar içinde tutulmasını zorunlu kılan yasal düzenlemeler; Avrupa Birliği'nin GDPR'ı, Çin'in Siber Güvenlik Kanunu ve Rusya Federal Yasası No.242-FZ başta olmak üzere hızla küresel bir politika eğilimi haline gelmiştir (Chander & Lê, 2015). Ancak burada gözetilmesi gereken fark yasal düzenlemelerin, gerisindeki ideolojik eğilimlerin ve rejim karakterlerinin ayrımıdır. Avrupa Birliği'nin GDPR düzenlemesi, devlet merkezli korumacılığın ötesinde bireyin haklarını ve mahremiyetini küresel şirketlere karşı korumayı amaçlayan veri egemenliği pratiğidir (Hummel vd., 2021). Buna karşın, Çin'in Siber Güvenlik Kanunu veya Rusya'nın Federal Yasası No.242-FZ gibi uygulamalar, veriyi doğrudan devlet denetimi ve rejim güvenliği alanına çeken veri yerelleştirme politikalarının bir uzantısıdır (Chander & Li, 2015; Newton, 2018). Dolayısıyla, demokratik hak savunuculuğu ile otoriter güvenlik ve gözetim refleksleri aynı kategoride değerlendirilmemelidir. Ancak bu politikalar kurumsal ve normatif düzeyde farklılaşsa da dijital altyapı açısından ortak bir mekânsal yönelim üretmektedir. Bir başka ifadeyle, siyasal rejimler arasındaki ayrım, verinin fiziksel olarak ulusal sınırlar içerisinde tutulma arzusunun değiştirmemektedir. Bu yer tercihlerinin bulduğu karşılık, ampirik verilerle de doğrulanmaktadır. World Resources Institute'in (2026) analizine göre, 2022 yılından itibaren inşa edilen ya da geliştirilme aşamasında olan yalnızca ABD veri merkezlerinin üçte ikisi, halihazırda yüksek su stresi yaşayan bölgelerde konumlanmaktadır (Walker & Goldsmith, 2026). Bu durum sadece ABD ile sınırlı kalmamakta, küresel ölçekteki çalışmalar da dijital altyapının su ayak izinin su stresi yaşayan havzalarda yoğunlaştığını göstermektedir (Hogeboom vd., 2018). Diğer taraftan, Belfer Center, veri yerelleştirme politikalarının güvenlik gerekçeleriyle sunulduğunu ancak ekonomik ve ekolojik maliyetlerin göz ardı edildiğini vurgulamıştır (Wu, 2021).

Güvenlik söylemleri arasındaki bu hiyerarşi, çevresel risklerin toplumun kırılgan kesimleri ve coğrafyaları üzerindeki yoğunlaşmasına zemin hazırlamaktadır. Dolayısıyla, veri merkezlerinin kurulduğu coğrafyalar ile çevresel risk ve faydaların paylaşımındaki eşitsizlik Çevresel Adalet teorisiyle birlikte okunmayı gerektirmektedir.

4. ÇEVRESEL ADALET KURAMI

Çevresel Adalet kuramı, Robert D. Bullard'ın (1983) öncü çalışmalarından bu yana, çevresel risk ve yüklerin toplumsal sınıflar ile coğrafi bölgeler arasındaki adaletsiz dağılımını sorgulamaktadır. Bullard, Houston'da katı atık tesislerinin ırk ve sınıf ekseninde yapısal bir örüntü izlediğini ampirik olarak ortaya koymuştur. Bu bulgu çevresel yüklerin toplumsal eşitsizliklerin mekânsal bir yansıması olduğu tezini kanıtlamaktadır. Bu ilk evrenin açıklama gücü, zararın görünür, sabitlenmiş ve ölçülebilir olduğu durumlara dayanmaktadır. Veri merkezleri ise bu varsayımı sarsmaktadır. Buna paralel olarak, 2026 yılında California'daki tüm veri merkezlerini çevre adaleti ve su kıtlığı endeksleri üzerinden haritalayan bir araştırma çarpıcı bir sonuç ortaya koymuştur. Söz konusu çalışma, incelenen tesislerin büyük çoğunluğuna ait hiçbir kamuya açık çevresel planlama belgesinin bulunmadığını tespit etmiştir. (Stewart-Frey vd., 2026). Bu nedenle veri merkezlerinde sorunun görünür bir zarara tepki geliştirmekten önce zararın var olduğunu kabul ettirme gücünüyle ortaya çıktığı söylenebilir.

Bu yapısal görünmezlik, dağıtımsal adalet çerçevesinin ötesine geçilmesini zorunlu kılmakta ve Schlosberg'in (2007) çok boyutlu adalet kuramını işlevselleştirmektedir. Schlosberg (2007) dağıtımsal eşitsizliğin birbirini besleyen üç mekanizmanın çıktısı olduğunu ortaya koymuştur. Bunları, tanımsal adalet, katılımsal adalet ve bilgi hakkı boyutları oluşturmaktadır. Boyutlar arasındaki ilişki döngüsel bir nitelik taşımakta olup, tanınmayan topluluklar karar alma süreçlerine dahil edilememekte, bilgiye erişimi kısıtlanan topluluklar ise katılım fırsatı bulsalar dahi belirleyici olamamaktadır (Schlosberg, 2007). Veri merkezleri bağlamında tanımsal adalet ihlali, bir nehir havzasının ya da tarım arazisinin topluluklar için taşıdığı kültürel ve geçimlik değerin yok sayılarak teknik bir soğutma girdisine indirgenmesiyle başlamaktadır. Böylece, topluluğun planlama sürecindeki meşruiyetini ortadan kaldırarak katılım kapısını ilk aşamada kapatmaktadır. Nitekim California araştırması, tesislerin büyük bölümüne ilişkin su miktarı, soğutma sistemi türü ve çevresel etkiler hakkında kamuya açık herhangi bir bilginin mevcut olmadığını belgeleyerek bu bilgi yokluğunu çevresel adalet sorununun parçası olarak tanımlamıştır (Stewart-Frey vd., 2026). Memphis'te 2025 yılında faaliyete geçen bir yapay zekâ veri merkezinin kent su altyapısı üzerinde yarattığı asimetride bu örüntü kendini göstermiş ve bölge sakinleri ancak tesisin faaliyete geçmesinin ardından bilgi edinebilmiş, çekilen su miktarına ilişkin talepler ise kurumsal şeffaflık politikası gerekçesiyle yanıtsız bırakılmıştır (Privette vd., 2026). Bu örüntünün neden belirli coğrafyalarda yoğunlaştığını anlamak, yerel ölçeğin ötesine geçmeyi gerektirmektedir. Bu bağlamda Pellow (2018) çevresel yüklerin dağılımının yerel koşulların ötesinde, coğrafyalar arası düzenleme farklılıkları ve iktidar ilişkileriyle biçimlendiğini göstermektedir. Güçlü çevresel standartlara sahip bölgelerde kazanılan mücadeleler, yapısal bir dönüşüm üretmediğinde yatırımı başka bir coğrafyaya kaydırmaktadır. Hollanda'nın 2022'de büyük ölçekli veri merkezlerine ulusal *moratorium* (durdurma) uygulaması ve Meta'nın Zeewolde projesini rafa kaldırması ile Talavera de la Reina projesinin duyurulduğu dönem arasındaki zamansal yakınlık, Pellow'un (2018) yük aktarım çerçevesiyle okunabilir bir örüntü sunmaktadır (Dutch News, 2022). Bununla birlikte, yük aktarımının hedef seçtiği coğrafyalar Lerner'in (2010) Kurban Bölgesi kavramıyla açıklanabilmektedir. Düşük gelirli, siyasi temsil gücü zayıf, örgütsel muhalefet kapasitesi kısıtlı topluluklara ev sahipliği yapan alanlar olan kurban bölgeleri çevresel maliyetin yüklenmesine uygun alanlardır. Talavera de la Reina, kronikleşen ekonomik kriz ve yüksek işsizlik oranları nedeniyle genç nüfusun göç etmek zorunda kaldığı, sosyoekonomik temsil gücünü kaybetmiş ve demografik açıdan hızla yaşlanarak bağımlı hale gelmiş yapısıyla kurban bölgesini karşılamaktadır (García Galán & Morales Yago, 2021). Diğer taraftan, veri merkezleri bu kavrama zamansal bir boyut da eklemektedir. Geleneksel kurban bölgesi analizlerinde çevresel adalet ihlali, tesis faaliyete geçip zarar ortaya çıktıktan sonra görünür hale gelmektedir. Veri merkezlerinde ise süreç daha erken başlamaktadır. Projenin yarattığı ekolojik belirsizlik ve risk algısı, henüz inşaat tamamlanmadan yerel tarımsal kararları ve su güvenliği algısını dönüştürme kapasitesine sahiptir. Nitekim Talavera de la Reina'da çevresel muhalefetin su baskısı üzerine yaşadığı uzlaşmazlık bu durumu somutlaştırmaktadır. Çiftçiler su haklarındaki olası kısıtlamaları öngörerek üretim planlarını belirsizlik içinde yapmaya başlamış, fiziksel zarar gerçekleşmeden önce davranışsal bir uyum ortaya çıkmıştır (Green European Journal, 2024).

Sonuç olarak, Bullard'ın (2005) dağıtımsal adalet çerçevesi, Schlosberg'in (2007) tanımsal-katılımsal-bilgi hakkı eksenini, Pellow'un (2018) yük aktarım perspektifi ve Lerner'in (2010) kurban bölgesi kavramı bu çalışmada birikimli bir çerçeve oluşturmaktadır. Pellow'un perspektifi yatırımı Lerner'in kurban bölgelerine yönlendirmekte; bu bölgelerde Schlosberg'in katılımsal ihlal mekanizmaları işleyerek Bullard'ın tespit ettiği dağıtımsal eşitsizliği üretmektedir. Bu teorik çerçeve, veri merkezlerinin yarattığı su baskısını yalnızca kaynak dağılımı meselesi olarak okumak yerine, bulut metaforunun gerisinde kalan yapısal görünmezlik ile su hakkının belirli coğrafyalara yük olarak yıkılması arasındaki ilişkiyi birlikte sorgulamayı mümkün kılmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, kuramın sahaya nasıl yansıdığı Meta'nın Talavera de la Reina projesi merkez

alınarak, Odense (Danimarka), Eagle Mountain (ABD), Clonee (İrlanda), Singapur ve Santiago (Şili) vakalarıyla karşılaştırmalı biçimde sorgulanmaktadır.

4.1. İspanya: Talavera de la Reina

Avrupa Birliği'nin GDPR ve ardından gelen Data Act düzenlemeleri kıta içindeki veri merkezi yatırımları için kurumsal bir zemin oluşturmuştur. İspanya hem ulusal dijital dönüşüm stratejisi hem de AB'nin teknolojik bağımsızlık hedefleri doğrultusunda yabancı teknoloji şirketlerine yönelik teşvik mekanizmaları geliştirmiştir. Bu politika iklimi, veri milliyetçiliğinin her zaman yasal zorunluluklar biçiminde tezahür etmeyebileceğini; devletin sağladığı kolaylaştırıcı mekanizmalar aracılığıyla tesislerin ulusal sınırlar içine çekilmesinin de bu politikaların bir yansıması olduğunu göstermektedir (Kollar, 2026).

Meta'nın 2023 yılında İspanya'nın Castilla-La Mancha bölgesindeki Talavera de la Reina kentinde hayata geçirmeyi planladığı veri merkezi projesi, dijital altyapı yatırımlarının çevresel adalet kuramı çerçevesinde değerlendirilmesine güncel bir örnek sunmaktadır (Meta Newsroom, 2022). Başlangıçta tesis için yerel yetkililerce kamuoyuna sunulan çevresel etki değerlendirme (ÇED) belgelerine göre, yıllık su tüketiminin toplam 665 milyon litreye ulaşması öngörülmüş; bu miktarın önemli bir bölümünün Tajo Nehri'nden karşılanacağı belirtilmiştir (DOCM, 2023). Bu rakam, su baskısı altındaki bir havza olan Talavera de la Reina'nın yıllık toplam su kullanımının yaklaşık yüzde yedisine karşılık gelmektedir (Ecologistas en Acción, 2025). Bu oran, projenin nihai versiyonuna ait bir değer olmakla birlikte, çevre kuruluşlarının ve SEO/Birdlife'ın itirazları üzerine ilk teknik belgede öngörülen tüketim miktarından aşağı çekilmiştir. Tajo Nehri Hidrografik Konfederasyonu da teknik raporunda tesisin bölgenin su kapasitesinin sınırına taşıyabileceğine dair resmi bir değerlendirmeyi kayıt altına almış olup bu husus, yerel tarımsal nüfusun sulama hakları bakımından önem taşımaktadır.

Projeye yönelik toplumsal muhalefet, pek çok çevre kuruluşuyla ittifak kurarak örgütlenen "Tu Nube Seca Mi Río" ("Bulutun Nehrimi Kurutuyor") hareketi çerçevesinde şekillenmiştir (Green European Journal, 2024). Hareketin adlandırması, bulutun çevresel maliyetleri görünmez kıldığı yönündeki eleştirel bir saptamayı yansıtmaktadır. Harekete öncülük eden Aurora Gómez, projeyi bölgede daha önce gündeme gelen havalimanı girişimiyle kıyaslayarak her iki örnekte de kararların yerel toplulukların bilgisi dışında ve süreci tamamlanmış olgular olarak sunulduğunu ifade etmiştir (Green European Journal, 2024). Gómez ayrıca hedef bölgelerin istihdam yetersizliğinin yaşandığı, siyasi kapasitenin sınırlı kaldığı ve demografik açıdan kırılgan alanlara karşılık geldiğini vurgulayarak bu bölgelerin belirli kriterlerle seçildiğini ileri sürmüştür (Green European Journal, 2024). Talavera de la Reina'nın yaşlanan nüfusu ve gençlerin kente göçü, çevresel muhalefetin örgütlenmesini güçleştiren yapısal bir etken olarak değerlendirilebilir.

Karar alma süreçleri açısından da önemli bir husus göze çarpmaktadır. Castilla-La Mancha hükümetinin projeyi "Tekil İlgi Projesi" statüsünde tanımlaması, hızlandırılmış bir onay mekanizmasını devreye sokmuş ve girişimin standart kentsel planlama ile çevresel değerlendirme prosedürleri dışında ele alınmasına zemin hazırlamıştır (JCCM, 2023; JCCM, 2024). Ecologistas en Acción (2025), bu mekanizmanın toplumsal değerlendirme olanaklarını daralttığını öne sürmektedir. Nitekim etkilenen topluluklar, kararlar kesinleştikten sonra sürece dahil edilmiş, karar oluşturma aşamasında ise etkili bir temsil imkânı bulamamıştır. Bununla birlikte, Meta'nın küresel kullanıcı tabanına sunduğu dijital hizmetlerden elde ettiği ekonomik kazanımın yanında, su tüketiminin öngörülen maliyeti bölge sakinlerine, çiftçilere ve ekosisteme aktarılmaktadır. Hükümetin tahmini 250 tam zamanlı istihdam rakamı, tarımsal kesimde istihdam eden yerel nüfusun ölçeğiyle kıyaslandığında mütevazı kalmaktadır (INE, 2024). Bunun ötesinde, Tajo Nehri'nin Castilla-La Mancha'nın kültürel ve tarihsel kimliğinde taşıdığı ağırlığın, planlama sürecinde yeterince referans alınmamış olması, yerel kimliğin karar mekanizmalarında tanınması meselesini gündeme getirmektedir. Talavera de la Reina'da tartışma büyük ölçüde teknik ve ekonomik bir zemine çekilmiş ve uyumsuzluğun toplumsal ve kültürel boyutları arka planda kalmıştır (Cátedra del Tajo UCLM-Soliss, t.y.). Schlosberg'in (2007) vurguladığı üzere, dağıtımsal, katılımsal, tanımsal adalet ve bilgi hakkı boyutları birbiriyle organik bir ilişki içindedir. Bilgiye erişim hakkının kısıtlanması katılımsal süreçleri etkisiz hale getirirken, tanınmamanın yokluğu dağıtımsal eşitsizlikleri derinleştirmektedir.

Bu süreçte dikkat çekici olan, toplumsal gerilimlerin tesisin inşaatının henüz başlamadığı bir dönemde ortaya çıkmasıdır. Fiziksel yapının yokluğuna karşın topluluklar olası kısıtlamaları öngörerek davranışlarını dönüştürmektedir. Bu durum, veri merkezinin henüz bir damla su tüketmeksizin bölgenin su güvenliğine ilişkin kolektif algıyı dönüştürdüğüne işaret etmektedir. Başka bir deyişle, çevresel baskı yalnızca somut tüketimle değil, geleceğe yönelik belirsizliğin kendisiyle de üretilmektedir.

Diğer taraftan Meta, projeye yönelik eleştirilere yanıt olarak çok sayıda teknik ve ekonomik argüman ileri sürmüştür. Bu argümanlar, çevresel adalet tartışmasının yalnızca yük dağılımına indirgenemeyeceğini, aynı zamanda teknoloji şirketlerinin üstlendiği iyileştirme taahhütlerinin değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Su yönetimi alanında Meta, kuru hava soğutma sistemine geçişi en önemli teknik müdahale olarak sunmaktadır (Meta, 2025). Bu teknolojiye geçişin özellikle kuraklık baskısı altındaki bölgelerde su verimliliğini kayda değer ölçüde artırdığı yaygın biçimde kabul görmektedir. Öte yandan, bu teknoloji bazı teknik sınırlamalar barındırmaktadır. İklim koşullarının gerektirdiği ek iklimlendirme yükü, enerji tüketimini artırabilmekte ve sistem verimliliği yüksek çevre sıcaklıklarında düşebilmektedir (Silva-Llanca vd., 2023). Bu durum, tesisin konumlandığı bölgenin iklim özellikleri açısından göz önünde bulundurulması gereken bir değişkeni oluşturmaktadır. Talavera de la Reina projesi doğrultusunda, bölgenin maruz kaldığı yoğun kuraklık ve Tajo Nehri havzasındaki su stresi, kuru soğutma teknolojisinin getireceği su tasarrufunu yerel ekosistem için bir zorunluluk olarak öne çıkarmaktadır. Ancak şehrin yaz aylarında 40°C'yi bulan yüksek çevre sıcaklıkları, kuru hava soğutma sistemlerinin verimlilik sınırlarını zorlayarak iklimlendirme yükünü ve dolayısıyla tesisin enerji tüketimini artıracakını düşündürmektedir. Öte yandan, enerji verimliliği bağlamında Meta, veri merkezlerinin küresel ölçekte güç kullanım verimliliği (PUE) değerlerini son on yılda kayda değer biçimde düşürdüğünü ve yeni nesil tesislerinin yenilenebilir enerji kaynaklarıyla işletilmesini önceliklendirdiğini vurgulamaktadır (Meta, 2025). İspanya'nın güneş ve rüzgâr enerjisi bakımından elverişli coğrafi konumu, yenilenebilir enerji entegrasyonunu kolaylaştıran bir etken olarak değerlendirilebilir. Şirket, Talavera de la Reina tesisinde yüzde yüz yenilenebilir enerji hedefini benimsediğini açıklamış olmakla birlikte, bu hedefe ilişkin tedarik modeli henüz tam olarak netlik kazanmamıştır.

Bununla birlikte, Meta'nın su dengeleme (*water replenishment*) taahhüdü, çevresel sorumluluk tartışmasında önemli bir boyutu daha oluşturmaktadır. Şirket, 2030 yılına kadar dünya genelindeki veri merkezlerinde tükettiğinden daha fazla suyu yerel havzalara geri kazandırmayı hedefleyen bir taahhüdü kamuoyuyla paylaşmıştır (Meta, 2025). Bu taahhüt kapsamında, havza restorasyonu, sulama altyapısının modernizasyonu ve atık su geri dönüşüm projeleri gibi somut girişimleri desteklediğini açıklamaktadır. İlgili yaklaşım, birçok büyük teknoloji şirketinin benimsediği net-pozitif su hedefleriyle uyumlu olup ham tüketim rakamlarının ötesinde bir çevresel sorumluluk çerçevesi önermektedir. Ancak taahhütlerin gerçekleşme zamanlamasının yatırımların başlangıcından uzak bir zamanda konumlandırıldığı ve etkilenen havzalardaki su dengesi hesaplamalarına ilişkin bilgilerin henüz yeterince kamuoyuyla paylaşılmadığı dikkat çekmektedir. Bu durum, denetim ve şeffaflık açısından değerlendirilmesi gereken bir husus olarak öne çıkmaktadır.

Aynı zamanda Meta'nın yatırımının istihdamın çok ötesine uzanan çarpan etkileri doğurması beklenmektedir. Şirketin açıklamalarına göre tesis, inşaat ve faaliyete geçiş süreçleri dahil, bölgeye milyarlarca Euro ekonomik hacim kazandırma potansiyeli taşımaktadır. Uluslararası veri merkezi sektörünü inceleyen araştırmalar, bu tür yatırımların genellikle yerel hizmetler, lojistik, enerji tedariki ve bölgesel tedarik zincirleri üzerinde geniş kapsamlı dolaylı istihdam ve katma değer etkileri yarattığını ortaya koymaktadır (CBRE, 2023). Altyapı yatırımları boyutunda ise Meta'nın tesisi, güvenilir enerji bağlantıları, yüksek bant genişlikli iletişim hatları ve ulaşım altyapısının iyileştirilmesi gibi bileşenleri gerektirmekte olup, bu yatırımların bölgenin uzun vadeli altyapı kapasitesine katkı sağlayabileceği öngörülmektedir. Ancak hükümetin açıkladığı 250 tam zamanlı istihdam tahmininin bu taahhütlerle çeliştiği gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, söz konusu faydaların ne ölçüde yerel düzeyde kalacağı ne ölçüde küresel ağlara akacağı sorusu yanıt beklemektedir.

Bu argümanların tamamı farklı ölçeklerde analitik ağırlık taşımaktadır. Ancak çevresel adalet perspektifinden bakıldığında, yapısal gerilimi gidermediği görülmektedir: faydaların küresel ya da ulusal düzeyde toplandığı, maliyetlerin ise belirli bir yerel topluluğa ve ekosisteme yoğunlaştığı durumlarda, iyileştirme taahhütleri dağıtımsal eşitsizliği ortadan kaldırmamakta, yalnızca yönetilebilir sınırlar içinde tutmayı hedeflemektedir. Schlosberg (2007) çerçevesinde katılımsal ve tanımsal adalet, bağımsız analitik kategoriler olarak ele alınmayı gerektirmektedir. Bu kategoriler, ekonomik kazanımların büyüklüğüyle değil, karar süreçlerine gerçek anlamda katılım ve yerel kimliğin tanınmasıyla ilgilidir. Meta'nın teknik ve ekonomik yanıtlarının bu iki boyutu karşılamamaktadır.

4.2. Karşılaştırmalı Bir Analiz

Talavera de la Reina vakası, dijital altyapının su tüketimi üzerinden çevresel adalet sorunlarını nasıl tetikleyebildiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu örüntünün evrensel ya da kaçınılmaz olup olmadığı sorusu, karşılaştırmalı bir perspektif olmaksızın yanıtlanamamaktadır. Meta'nın farklı coğrafyalardaki veri merkezi projeleri ile sektördeki diğer büyük teknoloji şirketlerinin benzer süreçleri, su tüketim dinamikleri, azaltım stratejileri ve karar alma yapıları bakımından Talavera örneğiyle karşılaştırmalı olarak ele alınmalıdır. Bu karşılaştırmaların temel işlevi, Talavera'da gözlemlenen dağıtımsal, katılımsal ve tanımsal adaletsizliklerin hangi koşullarda yeniden üretildiğini, hangilerinde ise farklı biçimler aldığını ya da kısmen dönüştüğünü saptamaktır. Bölgesel iklim koşulları, düzenleyici kapasite ve kurumsal altyapı bu dönüşümü belirleyen başlıca değişkenler olarak öne çıkmaktadır.

4.2.1. Odense, Danimarka: Meta

Odense veri merkezi, Talavera de la Reina'nın su tüketimi dinamiğiyle kıyaslandığında bölgesel koşulların belirleyici rolünü görünür kılmaktadır. Tesis yıllık yaklaşık 428 milyon litre su çekmekte olup bu miktar, Talavera için öngörülen 665 milyon litrenin belirgin biçimde altında kalmaktadır. Soğutma için dolaylı buharlaşmalı hava teknolojisini kullanan tesis, sunucu atık ısısını bakır bobinler aracılığıyla suya aktarmakta ve elde edilen sıcak suyu Fjernvarme Fyn'e ait ısı pompası tesisine ileterek kentin bölgesel ısıtma ağına entegre etmektedir (Edelman, 2020). Bu sistem yılda yaklaşık 165.000 MWh enerji üretmekte ve on bir bin haneyi ısıtmaktadır (Edelman, 2020). Danimarka'nın serin iklimi hava soğutmayı teknik açıdan uygulanabilir kılarken, bölgesel ısıtma altyapısı bu entegrasyonu kurumsal olarak mümkün hale getirmektedir. Talavera'da ise kuru ve sıcak iklimden dolayı bu sistemin önemli ölçüde verimlilik sorunu yaratacağı düşünülmektedir. Nitekim kurulu bir bölgesel ısıtma ağı bulunmamakta ve öngörülen su tüketimi, stres altındaki Tajo Nehri'ni kaynak olarak almaktadır. Odense vakasını Talavera'dan ayıran yalnızca iklim koşulları değil, devletin yatırımı karşılama biçimidir. Danimarka, AB'nin dijital egemenlik çerçevesi içinde veri merkezi yatırımlarını ulusal enerji dönüşümü hedefleriyle eklemlenen bir politika yaklaşımı benimsemiştir. Bu yaklaşım, küreselleşme döneminde veri milliyetçiliğinin yarattığı yatırım talebini çevresel ve toplumsal faydayla ilişkilendiren bir model olarak okunabilmektedir. Başka bir deyişle, Odense'deki atık ısı entegrasyonu yalnızca Meta'nın teknik tercihi değil, devletin bu yatırımı hangi koşullarla benimsediğinin de bir yansımasıdır. Dağıtım aldalet açısından Odense'de su tüketimi yerel topluluğa somut bir hizmet olarak geri dönmektedir; Talavera'da ise su baskısının öngörülen bir yapıcı politika bulunmamaktadır. Katılımsal boyutta da iki vaka belirgin biçimde ayrılmaktadır: Danimarka'da tesis tasarımı yerel enerji tedarikçisiyle ortaklık çerçevesinde kurgulanmışken, Talavera'da etkilenen topluluklar karar oluşturma aşamasının dışında tutulmuştur.

Diğer büyük teknoloji şirketleri de benzer atık ısı geri kazanım modellerini uygulamaktadır. Finlandiya enerji firması olan Fortum ile Microsoft'un ortaklığı çerçevesinde Espoo ve Kirkkonummi'deki veri merkezlerinin tamamlanmasıyla birlikte bölge sakinlerinin yıllık ısıtma ihtiyacının yaklaşık yüzde kırkının karşılanması beklenmektedir (Skidmore, 2026). Bununla birlikte, Amazon Web Services ise 2023 yılında Dublin'de yerel bir belediye otoritesiyle ortaklık kurarak atık ısıyı bölgesel konut ısıtma ağına entegre etmeye başlamıştır (South Dublin County Council, 2024). Bu örnekler, atık ısı geri kazanımının Meta'ya özgü bir model olmadığını; ancak uygulanabilirliğinin büyük ölçüde yerel altyapı kapasitesine ve iklim koşullarına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

4.2.2. Eagle Mountain, Utah, ABD: Meta

Kollar ve Stokols'un (2025) kavramsallaştırdığı "ulusal hesaplama gücü" söylemi, ABD'de veri merkezi yatırımlarını stratejik öncelik olarak konumlandırmaktadır. Çin ile süregelen teknolojik rekabet bu yatırımları yurt içine yönlendirme arzusunu güçlendirmektedir (Kollar, 2026). Eagle Mountain'daki kapsamlı vergi muafiyetleri ve kamu sübvansiyonları bu arzusun bir sonucu olarak okunabilmektedir. Meta'nın Eagle Mountain kampüsü 2024 yılında 132 milyon litrenin üzerinde su tüketmiş; bu rakam, 2021 yılındaki tüketimin iki katından fazlasına ulaşmıştır (Larsen & Baird, 2026). Mutlak tüketim ölçeği bakımından Talavera için öngörülen miktarın altında kalan bu rakam, Büyük Tuz Gölü'nün hızla kuruduğu ve onlarca yıllık kuraklık sürecinin su güvenliği açısından risk oluşturan bir coğrafyada gerçekleşmektedir (Richardson, 2026). Bununla birlikte ABD'deki veri merkezlerinin yaklaşık üçte biri yüksek su stresi altındaki bölgelerde konumlanmış durumdadır (Larsen & Baird, 2026). Bu vakada Talavera ile yapısal bir benzerlik bulunmaktadır. Şehir Meta'yı bölgeye çekebilmek için yüzde yüz kişisel mülk vergisi muafiyeti ve yirmi yıl süreyle yüksek gayrimenkul vergi indirimi dahil kapsamlı teşvikler sunmuştur (Larsen & Baird, 2026). Ekonomik kazanımların kamu sübvansiyonuyla desteklendiği, çevresel maliyetlerin ise su baskısıyla mücadele eden yerel topluluğa yüklenme riski taşıdığı bu tablo, Talavera'daki dağıtım aldalet örüntüsüyle örtüşmektedir. Katılımsal boyutta ise farklı bir şekilde gerçekleşen aynı sorun gözlemlenmektedir. Daha önce inşa edilen bir tesisin su tüketimini kamuoyuyla paylaşma zorunluluğu bulunmamakta, Utah meclisinin bu boşluğu kapatmaya yönelik çıkardığı yasa ancak sonraki projeler için şeffaflık zorunluluğu getirmektedir (Will, 2026). Talavera'da "Tekil İlgi Projesi" statüsünün standart değerlendirme prosedürlerini hızlandırması ve Utah'ta raporlama yükümlülüğünün geriye dönük işlememesi, her iki örnekte de toplumsal denetim mekanizmalarının kısıtlandığını bir yapıya işaret etmektedir.

Su tüketimini azaltma yaklaşımı bakımından, Meta Eagle Mountain'da kuru hava soğutma sistemlerine yatırım yapmakta ve bölgesel havza restorasyon projelerini finanse etmektedir (Meta, 2021). Microsoft ise karşılaştırılabilir su stresli bölgelerdeki tesislerinde Ağustos 2024'ten itibaren tüm yeni yapılarda sıfır su tüketen kapalı çevrim soğutma sistemlerine geçişi standart hale getirmiştir (Solomon, 2024). Meta'nın Eagle Mountain yaklaşımı ile Microsoft'un kapalı çevrim modeli arasındaki bu teknik fark, aynı su stresi koşullarında farklı azaltım stratejilerinin tercih edildiğini göstermektedir.

4.2.3. Clonee, İrlanda: Meta

Meta'nın Clonee veri merkezi, su tüketimi bağlamında yapılan araştırmalar incelendiğinde, 2021 yılında yaklaşık 938 milyon litre su harcanmıştır (McGrath & Alamamos, 2024). Bu rakam 2022'de 839 milyon litreye düşürülmüş, ardından 2023 yılında 659 milyon litreye çekilerek, yeni yapı bloklarında su verimli teknolojilerin kullanılmasının etkili olduğunu göstermiştir (McGrath & Alamamos, 2024). İrlanda'nın ılıman ve yağışlı iklimine rağmen kuraklıkla mücadele eden Tajo Havzası için öngörülen miktarın üzerinde su tüketilmiştir. Karşılaştırma bakımından, Clonee'deki tesisin 250 dönümlük bir arazide kurulmuşken, planlanan Talavera de la Reina projesinin 309 dönümlük bir arazide kurulacağını belirtmek gerekmektedir. Diğer taraftan, İrlanda'da su tüketimi bağımsız bir kamuoyu tartışması olarak belirginleşmemiş; veri merkezlerinin ülkenin toplam elektrik tüketimindeki payının yükselmesi sonucu asıl uyumsuzluk eksenini enerji altyapısı üzerinden tanımlanmıştır (Bresnihan vd., 2025). AB'nin veri egemenliği ve GDPR uyum gereklilikleri, İrlanda'nın düşük kurumlar vergisi ile birleşince ülke küreselleşme döneminde Avrupalı veri egemenliği taleplerinin fiili olarak karşılandığı bir coğrafyaya dönüşmüştür. Bu bağlamda veri milliyetçiliği politikalarının tesis yer seçimindeki belirleyiciliği, İrlanda örneğinde doğrudan yasal zorunluluktan değil, kurumsal teşvik mimarisinden kaynaklanmaktadır. Nitekim İrlanda hükümeti, veri merkezlerini ülkenin girişim stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak konumlandırmış, *IDA Ireland* (İrlanda Kalkınma Ajansı) aracılığıyla vergi teşvikleri ve altyapı destekleriyle bu yatırımları aktif biçimde çekmiştir (Government of Ireland, 2022). Bununla birlikte proje, tanımsal adalet ilkesi çerçevesinde önemli bir saptamayı da gündeme taşımaktadır. Bir bölgede hangi kaynağın tartışma gündemine girdiği, büyük ölçüde o bölgenin fiziksel coğrafyası ve mevcut kırılganlıkları tarafından belirlenmektedir. Talavera için su ne denli merkezi bir mücadele ekseniyse, İrlanda için enerji o denli belirleyicidir.

4.2.4. Singapur: Meta ve Sektörel Bağlam

Meta'nın da aralarında bulunduğu büyük teknoloji şirketleri on yılı aşkın süredir Singapur'da tesisler işletmektedir. Ülke, Güneydoğu Asya'nın toplam veri merkezi kapasitesinin büyük bir bölümüne ev sahipliği yapmaktadır (Cushman & Wakefield, 2023). Singapur Ulusal Su Ajansı (PUB), özellikle yüksek su tüketen tesislerde su geri kazanımını maksimuma çıkarmak için, tasarım ve işletme aşamalarını kapsayan zorunlu su verimliliği gerekliliklerini yürürlüğe koymuştur. Bilgi hakkı çerçevesinde, PUB (2023) tarafından uygulanan Su Verimliliği Yönetim Planı kılavuzları uyarınca, yüksek ölçekli endüstriyel su kullanıcılarının tüketim verilerini resmi olarak raporlamasının zorunlu tutulması, tesislerin su ayak izini yasal bir şeffaflık zeminine çekmektedir. Bununla birlikte, Talavera ile Singapur arasındaki en anlamlı karşıtlık, düzenleyici yaklaşımdaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Singapur 2019'da yeni veri merkezi projelerine *moratorium* (durdurma) uygulayarak sektör büyümesini ulusal sürdürülebilirlik stratejisi geliştirilene dek dondurmuş, *moratoriumun* kaldırılmasının ardından her yeni onay, enerji ve su verimliliği kriterlerini bağlayıcı bir koşul olarak içermeye başlamıştır (Infocomm Media Development Authority [IMDA] ve Singapore Economic Development Board [EDB], 2022). Talavera'da ise "Tekil İlgili Projesi" statüsüyle standart çevresel değerlendirme mekanizmalarının hızlandırılmış bir onay süreciyle ikame edildiği görülmektedir. Singapur'da toplulukların sürece katılımı, düzenleyici standartlar aracılığıyla yapısal olarak piyasaya giriş koşuluna bağlanmışken, Talavera'da etkilenen topluluklar kararlar kesinleştikten sonra sürece dahil edilmiştir. Şirket bazında su tüketimini azaltma yaklaşımları bakımından Singapur'daki veri merkezlerinde, hükümetin "Su Verimliliği Fonu" kapsamında, WUE hedeflerine uyum sağlamak amacıyla kapalı çevrim soğutma ve gri su geri dönüşüm sistemlerine yatırım yapması hedeflenmektedir (Rajah v. Tann Singapore, 2024).

Küreselleşme döneminde devletlerin dijital egemenlik kaygısıyla veri altyapısını ulusal sınırlar içine çekme isteği, yalnızca büyük güçlerle sınırlı kalmamakta; bu dönüşüm bölgesel aktörleri de yerel dijital altyapı kurmaya ya da siyasi açıdan güvenilir bir üçüncü ülkede konumlandırmaya yönlendirmektedir (Bobbili, 2025; Kollar & Stokols, 2025). Singapur bu isteğin yönlendirdiği yatırım talebini karşılayan bir coğrafya olarak öne çıkmakta; ancak bu stratejik konumlanma ülkenin kronik su kıtlığıyla çelişmektedir. 2019 moratoriumunun ardından geliştirilen düzenleyici çerçeve, büyüme baskısı ile sürdürülebilirlik arasındaki gerilimi yönetme çabası olarak değerlendirilebilir.

4.2.5. Santiago Metropolitan Bölgesi, Şili: Google ve Sektörel Bağlam

Şili örneği, veri merkezlerinin su tüketimine ilişkin tartışmanın Latin Amerika'daki en iyi belgelenmiş yansımasını sunmaktadır. Tartışmanın odağında Meta değil, Google'ın Santiago bölgesindeki tesisleri yer almaktadır; ancak yapısal bağlam, bölgedeki tüm büyük teknoloji yatırımlarını kapsamaktadır. Şili yatırım teşvikleri ve görece istikrarlı kurumsal yapısıyla bölgenin tercih edilen lokasyonuna dönüşmüş; ancak bu stratejik konumlanma su güvenliği politikasından bağımsız biçimde tasarlanmıştır (Tironi & Alborno, 2025). Son on iki yılda Santiago metropolitan bölgesinde on altı veri merkezi onaylanmış olup bu tesislerin büyük çoğunluğu soğutma için yıllık milyonlarca litre su kullanmakta ve ülke 2040 yılına dek sürmesi beklenen bir kuraklık süreciyle mücadele etmektedir (Urquieta & Dib, 2024). Dağıtımsal adalet açısından Talavera ile kurulan yapısal benzerlik bu noktadan kaynaklanmaktadır. Nitekim su stresi altındaki bir havzada yoğunlaşan dijital altyapı talebi, yerel

tarımsal ve kentsel su kullanıcıları üzerinde görünür bir etki doğurmaktadır. Bununla birlikte, katılımsal boyutta iki vaka belirgin biçimde ayrılmaktadır. Santiago'da toplumsal itiraz kurumsal çevre değerlendirme kanalları aracılığıyla yargıya taşınmış ve mahkeme kararıyla Google soğutma tasarımı yeniden düzenlemek zorunda kalmıştır (*Municipality of Cerrillos v. Evaluation Commission, 2024*). Şirket, iklim değişikliğinin su bileşeni üzerindeki etkilerini değerlendirmeye alan yenilenmiş bir başvuruyla süreci yeniden başlatmış ve kuru hava soğutma teknolojisine geçiş taahhüdünü kamuoyuyla paylaşmıştır (*Municipality of Cerrillos v. Evaluation Commission, 2024*). Talavera'da ise benzer bir kurumsal kapasitenin devreye girmediği, teknik değişikliklerin gerçekleşmekle birlikte karar alma sürecinin yeniden düzenlenmediği görülmektedir. Toplumsal baskının kurumsal kanallar aracılığıyla teknik tasarım kararlarını dönüştürdüğünü gösteren Şili örneği, bu yolun yalnızca işlevsel hukuki ve idari mekanizmaların mevcut olduğu durumlarda açık kaldığını yansıtmaktadır.

Tablo 1: Çevresel Adalet Boyutları Açısından Vaka Analizleri

Vaka (Ülke / Şirket)	Dağıtımsal Adalet	Katılımsal Adalet	Tanımsal Adalet	Bilgi Hakkı
Talavera de la Reina (İspanya, Meta)	Küresel kâr / yerel ekolojik maliyet.	Hızlandırılmış onay, topluluklar sonradan bilgilendiriliyor.	Teknik raporlarda Havza'nın kültürel kimliğinden bahsedilmiyor.	Onay süreci kaynaklı yerel halk zamanında eksiksiz bilgiye erişememekte.
Odense (Danimarka, Meta)	Atık ısı ile kentsel fayda.	Halk süreçte yok, fakat çıkarlar ortaklıkla korunmuş.	İklim avantajının tanınması.	Şeffaf kamu ortaklığı anlaşmaları.
Eagle Mountain (Utah-ABD, Meta)	Şirkete vergi muafiyeti.	Geriye dönük işlemeyen yasalar.	Ekolojik dengeler yerine sermaye önceliği.	Önceden kurulan tesislerde su tüketim verisi eksikliği var.
Clonee (İrlanda, Meta)	Enerji şebekesine kayan yük.	Enerji altyapısı odaklı kamusal tartışma.	Bölgesel kırılmalıya göre enerji eksenli tanım.	Enerjide şeffaf raporlama.
Singapur (Meta ve Sektörel Bağlam)	Zorunlu kaynak verimliliği.	Katı standartlara bağlı piyasa izni.	Büyümenin yasal moratorium ile dondurulması.	PUB zorunlu raporlama; yasal şeffaflık.
Santiago (Şili, Google)	Kronik kuraklıkta artan su talebi.	Aktif yargı ve kurumsal çevre kanalları.	Mahkeme kararıyla tescillenen su hakkı.	Kamuya açık ilerleyen yargı süreci.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, veri milliyetçiliği politikalarının su baskısı altındaki coğrafyalarda ne tür çevresel adalet yansımalarına yol açabileceği, Meta'nın Talavera de la Reina projesi odak alınarak karşılaştırmalı bir vaka analiziyle ele alınmıştır. Araştırma bulguları, küreselleşme sürecinin ivme kazandırdığı ulusal dijital altyapı yatırımlarını, iklimsel açıdan daha elverişli bölgelerden ziyade ulusal sınırlar içine yönlendirebildiğini ve bu süreçte tesis yer seçiminde çevresel sürdürülebilirlik kriterlerinin ekonomik teşvik ve hızlandırılmış onay mekanizmalarının gerisinde kalabildiğini kanıtlamaktadır. Nitekim veri milliyetçiliği politikaları her zaman üstü açık bir süreçte gerçekleşmemektedir. Devletin sağladığı teşvik mekanizmaları doğrultusunda tesislerin ulusal sınırlar içerisine çekilmesi de bu politikaların bir yansıması olarak okunabilir. Buna paralel olarak, çevresel yükün dağılımında yerel iklim koşulları belirleyici olmakla birlikte, düzenleyici kapasite ve kurumsal şeffaflık bu dağılımı pekiştiren ya da sınırlayan ikincil değişkenler olarak öne çıkmaktadır. Odense ve Singapur örneklerinde katılımsal mekanizmaların ve verimlilik standartlarının belirleyici bir işlev üstlendiği görülürken; Talavera, Eagle Mountain ve Santiago vakalarında su stresi altındaki havzalarda yaşayan toplulukların karar süreçlerine geç dahil edilebildiği ya da hiç dahil edilemediği gözlemlenmektedir. Buna karşın, Clonee vakası, çevresel yükün su kaynaklarından ziyade ulusal elektrik şebekesine kayabildiğini göstermekte, bu ise bir bölgenin fiziksel coğrafyasına göre hangi kaynağın merkezi bir mücadele alanına dönüşeceğini belirleyen tanımsal adalet boyutunun önemini ortaya koymaktadır.

Çalışma çevresel adalet kuramını dijital altyapı alanına taşıyarak, literatürdeki kavramsal tartışmalara katkı sunmaktadır. İlk olarak, dağıtımsal, tanımsal ve katılımsal adalet ve bilgi hakkı yaklaşımı, yük aktarım perspektifi ve kurban bölgesi kavramı birikimli bir biçimde işlevsel kılınmıştır. Bu kavramsal katmanlar arasındaki döngüsel bağ sayesinde, korumacı makro politikaların yatırımları belirli coğrafyalara yönlendirme eğilimi ve buralardaki kurumsal süreçlerin dağıtımsal dengeleri nasıl etkileyebileceği bütüncül olarak analiz edilebilmektedir. Yük aktarımı kavramı, sermayenin esnek çevre standartlarına sahip coğrafyalara yönelebildiği küreselleşme evresine yönelik bir eleştiri sunarak, sermaye hareketliliğinin doğurduğu adaletsizliklere odaklanmaktadır. Bu çalışma ise yük aktarımının, küreselleşme çağında veri milliyetçiliği politikaları eliyle ulusal sınırların içerisine nasıl geri çağırılacağına ve yerel havzalarda nasıl yeni kurban bölgelerine zemin hazırlayabileceğine dikkat çekerek kuramsal çerçeveyi genişletmektedir. Bununla birlikte, literatürde ağırlıklı olarak enerji tüketimi üzerinden yürütülen tartışmalara su perspektifinden bir yaklaşım getirilmiştir. Bu doğrultuda çalışma, dijitalleşmenin

gerisinde kalan çevresel maliyetleri su kaynakları bağlamında görünür kılan bir katkı olarak okunabilir. Son olarak, analizlere zamansal bir boyut kazandırılarak, somut zararın ortaya çıkmasından önceki planlama ve risk algısı süreçleri de önemli bir yaklaşımı içermektedir.

Araştırma sonuçları, ulusal veri güvenliği gereksinimleri ile yerel ekolojik dengelerin korunması arasında bütünlük yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğuna işaret etmektedir. Bu çerçevede, su baskısı yaşayan bölgelerde kurulacak veri merkezleri için devletin belirleyeceği politika çerçevesi kritik bir önem taşımaktadır. Su baskısının yoğun hissedildiği coğrafyalarda veri merkezi kurulumlarına izin verilmesi, ancak bu tesislerin hava soğutmalı sistemler, kapalı devre soğutma döngüleri veya geri dönüştürülmüş su kullanımı gibi düşük su tüketimli teknolojileri zorunlu kılan standartlara tabi tutulması koşuluna bağlanabilir. Nitekim Singapur, ciddi su stresine rağmen veri merkezi sektörünü su verimliliği standartları ve çevresel etki değerlendirme zorunlulukları aracılığıyla yönetmeyi başarmış bir model olarak incelenmeye değer bir zemin sunmaktadır. Bununla birlikte, yerel yönetimlerin, üretici birliklerinin ve sivil toplum kuruluşlarının planlama aşamasına dahil edildiği çok paydaşlı danışma mekanizmaları hayata geçirilebilir. Şirketlerin su ayak izi ve operasyonel tüketim verilerini kamuoyuyla paylaşmasını sağlayan şeffaflık kurallarının hem yeni hem de mevcut tesisleri kapsayacak biçimde düzenlenmesi, bilgi hakkını destekleyecektir.

Çalışma, doğası gereği bazı metodolojik sınırlılıkları barındırmaktadır. Araştırma sürecinde analizler büyük ölçüde kamuya açık belgelere, basın kaynaklarına ve kurumsal sürdürülebilirlik raporlarına dayandırılmıştır. Şirketlerin bildirim niteliğindeki bu verilerinin metodolojik standardizasyondan yoksun olabileceği gerçeği, nicel karşılaştırmaların değerlendirilmesini gerektirmektedir. Ayrıca, seçilen altı vakanın dijital altyapı alanındaki küresel çeşitliliğin tamamını yansıtmaya kapasitesi sınırlıdır; Hindistan, Brezilya veya Orta Doğu gibi hızla büyüyen pazarlar bu çerçeveye dahil edilmemiş, enerji tüketimi ve arazi kullanımı gibi diğer çevresel yükler de inceleme kapsamı dışında bırakılmıştır.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda, özellikle Talavera de la Reina gibi hassas bölgelerdeki yerel topluluklar ve aktörlerle yürütülecek derinlemesine mülakatların, söylemsel varlık tezini birincil verilerle sinamak adına anlamlı bir katkı sunacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, veri yerelleştirme kararları ile yerel su stresi değişimleri arasındaki nedensellik bağını panel veri gibi nicel analizlerle ele alacak çalışmalar literatüre katkı sağlayabilir. Teknolojik azaltım stratejilerinin farklı iklim kuşaklarındaki uygulanabilirliğini karşılaştıran araştırmalar ise politika yapıcılara daha somut araçlar sunacaktır. Son olarak, Global Güney'deki veri merkezi genişlemesini su kırlanlığı ve kurumsal kapasite değişkenleriyle ilişkilendiren karşılaştırmalı çalışmalar, bu araştırmada sunulan kavramsal çerçevenin daha geniş bir coğrafyada sınanmasına imkân tanıyacaktır.

YAZAR BEYANI

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı: Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Yazar Katkıları: Yazar, çalışmanın tamamını tek başına hazırlamıştır.

Çıkar Çatışması: Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Bobbili, V. R. (2025). Digital sovereignty as national security: Why countries must build indigenous AI and data infrastructure in an era of technological weaponization. *International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES)*, 13(101), 151-158.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Bresnihan, P., Brodie, P., & Rowan, R. (2025). Militarising FDI: Geopolitical ecology, dependency, and Ireland's twin transition. *Journal of Labor and Society*, 1, 1-53.
- Bullard, R. D. (1983). Solid waste sites and the Black Houston community. *Sociological Inquiry*, 53(2-3), 273-288.
- Bullard, R. D. (2005). *The Quest for Environmental Justice: Human Rights and the Politics of Pollution*. Sierra Club Books.
- Cátedra del Tajo UCLM-Soliss. (T.Y.). *Tagus Nehri e-akışları: Entegre su yönetimi için bir araç*. IHP Ekohidroloji Demo Siteleri. Mayıs 2026'da Ekohidroloji Platformu sitesinden erişim sağlanmıştır.
- CBRE Research. (2023). *Global data center trends 2023*. Los Angeles, CA: Author. Mayıs 2026'da Tech-30 2023 | CBRE.
- Chander, A., & Lê, U. P. (2015). Data nationalism. *Emory Law Journal*, 64(3), 677-738.

- Chen, X., & Li, J. (2022). Current status and challenges for liquid-cooled data centers. *Energy and Built Environment*, 3(3), 333-343.
- Cushman & Wakefield. (2023). *2023 Global data center market comparison*. Chicago, IL: Author.
- Chung, Y. Y., Darakdjian, F., & Leahy, T. (2025, 9 December). *When AI meets water scarcity: Data centers in a thirsty world*. MSCI.
- Dai, Y., Liu, J., & Zou, S. (2024). Energy-saving and economic analysis of the data center cooling system using magnetic bearing chillers under different climate conditions. *Case Studies in Thermal Engineering*.
- Del Giovane, C., Ferencz, J., & López-González, J. (2023). *The Nature, Evolution and Potential Implications of Data Localisation Measures*. OECD Trade Policy Paper No. 278, OECD Publishing.
- Diario Oficial de Castilla-La Mancha. (DOCM) (2023). *Resolución de 22/11/2023, de la Dirección General de Calidad Ambiental, por la que se emite el informe ambiental estratégico de la modificación de la ordenación urbanística para la implantación del Proyecto de Singular Interés Meta Data Center Campus (Expediente PLA-SC-23-0512)* [No: 2023/9812]. Año XLII, Núm. 232, ss. 38246-38272.
- Dutch News. (2022). 'Not a good match': Facebook parent drops Zeewolde data centre plan. *DutchNews.nl*.
- Ecologistas en Acción (2025). *Ecologistas en Acción denuncia la burbuja de centros de datos: un modelo insostenible que agrava la crisis climática e hídrica*. Mayıs 2026'da <https://www.ecologistasenaccion.org/335825> sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Edelman, L. (2020). *Facebook's hyperscale data center warms Odense: Innovative building for a historic European city*. Tech at Meta. Mayıs 2026'da Tech at Meta Odense data center warms the city - Tech at Meta adresinden erişim sağlanmıştır.
- Environmental and Energy Study Institute. (2025). *Data centers and water consumption*. EESI. Mayıs 2026'da <https://www.eesi.org/articles/view/data-centers-and-water-consumption> sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Felbermayr, G. (2023). Deglobalization: reasons and effects. *The Economists' Voice*, 20(2), 249-253.
- García Galán, N., & Morales Yago, F. J. (2021). Spatial analysis of aging and population dependence in Talavera de la Reina (Toledo) through significant indicators. *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 156, 131-171.
- Green European Journal (2024). *Dry Land for Thirsty Data*. Mayıs 2026'da <https://www.greeneuropeanjournal.eu/dry-land-for-thirsty-data/> sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Google. (2025). *Environmental Report*. Mayıs 2026'da Google 2025 Environmental Report- Google Sustainability sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Google. (2024). *Environmental Report*. Mayıs 2026'da Google 2024 Environmental Report- Google Sustainability sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Government of Ireland. (2022). *Government statement on the role of data centres in Ireland's enterprise strategy*. Dublin.
- Gnibga, W. E., Blavette, A., Chien, A. A., & Orgerie, A. C. (2024). FlexCoolDC: Datacenter cooling flexibility for harmonizing water, energy, carbon, and cost trade-offs. In *Proceedings of the 15th ACM International Conference on Future Energy Systems (e-Energy '24)* 108-122. New York, NY: ACM.
- Hogan, M. (2015). Data flows and water woes: The Utah Data Center. *Big Data & Society*, 2(2).
- Hogeboom, R. J., Knook, L., & Hoekstra, A. Y. (2018). The blue water footprint of the world's artificial reservoirs for hydroelectricity, irrigation, residential and industrial water supply, flood protection, fishing and recreation. *Advances in Water Resources*, 113, 285-294.
- Hu, T. H. (2015). *A Prehistory of the Cloud*. MIT Press.
- Hummel, P., Braun, M., Tretter, M., & Dabrock, P. (2021). Data sovereignty: A review. *Big Data & Society*, 8(1).
- INE. (2024). *Encuesta de Población Activa (EPA): Cuarto trimestre 2023*. Instituto Nacional de Estadística.
- InvestChile. (2018, July 6). *Data centers in Chile: The advantages of a hyper-connected country*. Santiago, Chile: Author.
- Irwin, D. (2020). The pandemic adds momentum to the deglobalisation trend. *VoxEU*. Mayıs 2026'da The pandemic adds momentum to the deglobalisation trend | CEPR. Sitesinden erişim sağlanmıştır.

- Infocomm Media Development Authority, & Singapore Economic Development Board. (2022, July 20). *Press release- EDB and IMDA launch pilot data centre- Call for application to support sustainable growth of Data Centres* [Press release].
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha [JCCM] (2023). *Aprobación inicial del Proyecto de Singular Interés Meta Data Center Campus en Talavera de la Reina*. Nota deprensa. Mayıs 2026'da [Proyecto_de_Singular_Interes_del_Campus_de_Datos_de_Meta_en_Talavera_de_la_Rei_LyAB3Nj.pdf](#) sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. (JCCM) (2024). *El Gobierno regional aprueba definitivamente el PSI de META en Talavera de la Reina* [Nota de prensa]. Consejería de Fomento. Mayıs 2026'da <https://www.castillalamancha.es/actualidad/notasdeprensa/el-gobierno-regional-aprueba-definitivamente-el-psi-de-meta-en-talavera-de-la-reina> sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Khatib, L., Pham, A., Ahmed, K., & Frenkel, V. S. (2025). Data centers and water: Challenges and solutions for sustainable cooling. *Journal of the American Water Works Association*, 117(4), 48-53.
- Kollar, J. (2026). Governing the cloud: Infrastructural statecraft and the political ecology of digital expansion in Oregon. *International Journal of Urban and Regional Research*.
- Kollar, J., & Stokols, A. (2025). Geopolitical ecologies of cloud capitalism: Territorial restructuring and the making of national computing power in the US and China. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 58(1), 38–58.
- Larsen, L., & Baird, A. (2026). *Can you build data centers in a desert without draining the water supply? Utah is finding out*. Grist. Mayıs 2026'da [Can you build data centers in a desert without draining the water supply? Utah is finding out.](#) | Grist sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Lerner, S. (2010). *Sacrifice Zones: The Front Lines of Toxic Chemical Exposure in the United States*. The MIT Press.
- Meta Platforms, Inc. (2025). *2025 Sustainability Report: Reporting on 2024 Progress*. Mayıs 2026'da [2025 Sürdürülebilirlik Raporu- Meta Sürdürülebilirlik](#) sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Meta Newsroom. (2022). *Investing in people and infrastructure to support innovation in Spain*. Meta Platforms, Inc. Mayıs 2026'da <https://about.fb.com/news/2022/03/investing-in-people-and-infrastructure-to-support-innovation-in-spain/> sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Meta. (2021). *Utah County, we are online!* Meta Data Centers. Mayıs 2026'da [Utah County, We Are Online! - Meta Data Centers](#) sitesinden erişim sağlanmıştır.
- McClauley, P. & Scanlan, M. (2025). Data centers consume massive amounts of water, companies rarely tell the public exactly how much. *The Conversation*. Mayıs 2026'da [Data centers consume massive amounts of water – companies rarely tell the public exactly how much](#) sitesinden erişim sağlanmıştır.
- McGrath, T., & Alamamos, A. (2024). *Water use by data centres: An Irish context*. Dundalk Institute of Technology.
- Miles, M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Municipality of Cerrillos (Google Data Center) v. Evaluation Commission of the Metropolitan Region, Second Environmental Court of Chile (September 26, 2024). Mayıs 2026'da [Municipality of Cerrillos \(Google Data Center\) v/ Evaluation Commission of the Metropolitan Region- The Climate Litigation Database](#) sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Mytton, D. (2021). Data centre water consumption. *Npj Clean Water*, 4(11), 1-6.
- Ndukaife, T., & Nnanna, G. (2018). Optimization of water consumption in hybrid evaporative cooling air conditioning systems for data center cooling applications. *Heat Transfer Engineering*, 40(1).
- Newton, E. (2018). Russian data localization laws: Enforcing internet sovereignty and the impacts on global data flows. *International Data Privacy Law*, 8(3), 214–228.
- OECD. (2023). *OECD Economic Outlook*, Volume 2023 Issue 1. OECD Publishing.
- Pellow, D. N. (2018). *What is critical environmental justice?* Polity Press.
- Privette, A. P., Barros, A., & Cai, X. (2026). Data centers water footprint: The need for more transparency. *AGU Advances*, 7.
- PUB, Singapore's National Water Agency. (2023). *Water efficiency management plan guidelines for industrial and commercial users*. Singapore: Author.

- Rajah & Tann Singapore. (2024, June). *Singapore's green data centre roadmap: Carving a route for a sustainable digital future* (Client Update: Singapore). Mayıs 2026'da 2024-06_Singapore's Green Data Centre Roadmap sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Richardson, M. (2026). *New bill forces Utah data centers to disclose water use estimates*. Mayıs 2026 New bill forces Utah data centers to disclose water use estimates | Wyoming Public Media sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Rodrik, D. (2011). *The Globalization paradox: Democracy and future of the world economy*. W. W. Norton & Company.
- Schlosberg, D. (2007). *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. Oxford University Press.
- Seyrek, H. İ. (2011). Bulut bilişim: işletmeler için fırsatlar ve zorluklar. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 701-713.
- Shehabi, A., Newkirk, A., Smith, S. J., et al. (2024). *2024 United States Data Center Energy Usage Report*. Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Skidmore, Z. (2026, May 7). *Fortum starts operations at two heat pump plants tied to Microsoft district heating scheme*. DatacenterDynamics. Mayıs 2026'da Fortum starts operations at two heat pump plants tied to Microsoft district heating scheme- DCD sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Silva-Llanca, L., Ponce, C., Bermúdez, E., Martínez, D., Díaz, A. J., & Aguirre, F. (2023). Improving energy and water consumption of a data center via air free-cooling economization: The effect weather on its performance. *Energy Conversion and Management*, 292.
- Stewart-Frey, I., Guingona, B., Henrich, G., Lin-Peistrup, R., Keenan, A., & Raicu, I. (2026). *The intersection of data center development, water availability, and environmental justice in California*. Santa Clara, CA: Santa Clara University, Water and Climate Justice Lab.
- Solomon, S. (2024). *Sustainable by design: Next-generation datacenters consume zero water for cooling*. Mayıs 2026 Sustainable by design: Next-generation datacenters consume zero water for cooling | The Microsoft Cloud Blog sitesinden erişim sağlanmıştır.
- South Dublin County Council. (2024). *South Dublin County Council's award-winning Tallaght District Heating Scheme*. LGIU.
- Tironi, M., & Albornoz, C. (2025). Divergent futures in a damaged territory: The rise of data centers and water conflicts in Santiago de Chile. *Journal of Urban Technology*, 32(4), 51-68. Mayıs 2026 <https://doi.org/10.1080/10630732.2025.2546784>. Sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Türksat Bilişim. (T.y.). *Veri merkezi nedir ve nasıl çalışır?* Mayıs 2026 Veri Merkezi Nedir ve Nasıl Çalışır? | TÜRKSAT sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Urquieta, C., & Dib, D. (2024). *U.S tech giants are building dozens of data centers in Chile. Locals are fighting back*. Mayıs 2026 Data centers bring environmental concerns, like excess water use, to Chile- Rest of World sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Van Bergeijk, P. A. G. (2019). *Deglobalization 2.0: trade and openness during the great depression and the great recession*. Cheltenham, England: Edward Elgar.
- Velkova, J. & Plantin, J. C. (2023). Data centers and the infrastructural temporalities of digital media: An introduction. *New Media & Society*, 25(2), 273-286.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, Y., Li, H., & Wang, S. (2024). Energy performance analysis of multi-chiller cooling systems for data centers concerning progressive loading throughout the lifecycle under typical climates. *Building Simulation*, 17(10), 1693-1708.
- Walker, C. & Goldsmith, I. (2026, 17 Şubat). *From energy use to air quality, the many ways data centers affect US communities*. World Resources Institute. Mayıs 2026 <https://www.wri.org/insights/us-data-center-growth-impacts> sitesinden erişim sağlanmıştır.
- Will, B. (2026, April 21). *Questions grow over water use at massive QTS Data Center in Eagle Mountain*. Mayıs 2026 tarihinde Questions grow over water use at massive QTS Data Center in Eagle Mountain sitesinden erişim sağlanmıştır.

Wu, E. (2021). *Sovereignty and data localization*. Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School.