

# Veri Merkezlerinin Geleceğini Şekillendiren Küresel Gelişmeler



Günümüzde bilgi işlem operasyonları için kullanılan bilgisayar, sunucu ve veritabanlarının ihtiyaç duyduğu verilerin saklandığı, kontrol edildiği ve işlendiği yerler veri merkezleri olarak adlandırılıyor<sup>1</sup>.

Veri merkezleri, dijital bilginin depolandığı, işlendiği ve yönetildiği kritik altyapılar olarak karşımıza çıkarken, modern internetin temel taşlarını oluşturan bu merkezlerde çok sayıda sunucu bir araya gelerek büyük ölçekli bilgi işlem gücü sunuyor.

Günümüzde veri merkezleri, bulut bilişimden büyük veri analizine, yapay zekâ uygulamalarından online hizmetlere kadar pek çok dijital ihtiyacı karşılayarak ekonomik ve sosyal yaşamda önemli bir rol oynuyor. Veri merkezleri, günümüzün dijital dünyasında geniş bir yelpazede ihtiyaçları karşılayarak işletmelerin operasyonel verimliliğini destekliyor ve bireylerin dijital hizmetlere erişimini sağlıyor.

Bu merkezler, işletmelerin büyük miktardaki veriyi güvenli bir şekilde depolamasına, işlemeye devam etmesine ve veri yedekleme gibi kritik hizmetleri gerçekleştirmesine olanak tanıyor. Ayrıca, hızlı internet bağlantıları ve düşük gecikme süresi sağlayarak, özellikle finans, sağlık ve perakende gibi sektörlerde kesintisiz ve güvenli veri akışını mümkün kılıyor. Yapay zekânın yükselişi, büyük veri kümelerini verimli bir şekilde işlemek ve analiz etmek için muazzam hesaplama gücü, geniş depolama kapasiteleri ve düşük gecikmeli bağlantı gerektirmesi nedeniyle veri merkezlerine olan talebi önemli ölçüde artırıyor<sup>2</sup>.

Veri merkezlerinde işlenen ve depolanan verinin önem derecesine bağlı olarak elektrik, mekanik ve güvenlik sistemleri farklılık gösterebiliyor. Genel olarak bakıldığında veri merkezleri; yedek güç kaynakları, alternatif veri iletişim hatları, sistemlerin soğutulması için iklimlendirme çözümleri, yangın söndürme donanımları ve dış tehditlere karşı verinin önem derecesine uygun güvenlik önlemlerini barındırabiliyor<sup>3</sup>.

## Veri Merkezlerinde Dijital Dönüşüm: AI, IoT ve 5G'nin Etkisi

Dijitalleşme ve yapay zekâ (Artificial Intelligence -AI) teknolojilerinin benimsenmesi veri merkezlerine olan talebi hızla artırırken, AI ve nesnelerin interneti (Internet of Things -IoT) kullanımı veri merkezlerinin performansını artırmada önemli bir rol oynuyor. Yapay zekâ sayesinde, veri merkezlerinde öngörülse bakım ve enerji optimizasyonu sağlanırken, IoT cihazlarıyla gerçek zamanlı izleme yapılabilir.

1 <https://thinktech.stm.com.tr/tr/veri-merkezlerinin-siber-guvenligi>

2 <https://www.datacenterdynamics.com/en/opinions/the-capacity-crunch-addressing-spiraling-data-center-demand/>

3 [https://en.wikipedia.org/wiki/Data\\_center](https://en.wikipedia.org/wiki/Data_center)

Ayrıca, 5G teknolojisinin yaygınlaşmasıyla veri işleme hızları artarken, bu gelişme özellikle gerçek zamanlı uygulamalarda avantaj sağlıyor. Blockchain ise güvenlik ve şeffaflık sağlayarak özellikle veri güvenliği açısından önem taşıyor.

ABD ve Avrupa'da çeşitli dev yatırımlar hız kazanmış durumda. Örneğin Meta ve Amazon, ABD'de büyük yeni veri merkezi projeleri başlatırken, Almanya'da 3D yazıcıyla üretilen veri merkezi gibi sürdürülebilir projeler de gündemde<sup>4</sup>.

McKinsey analizine göre, ABD'nin veri merkezleri için en hızlı büyüyen pazar olması ve 2024'te 25 GW'lık talepten 2030'da 80 GW'ın üzerinde talebe ulaşması bekleniyor. Bu büyüme, dijitalleşmeden ve buluta geçişten gelen veri, hesaplama ve bağlantıdaki sürekli artışın yanı sıra, yeni yapay zekâ teknolojilerinin ölçeklenmesiyle destekleniyor.

McKinsey'in bir araştırması, jeneratif yapay zekânın (gen AI) küresel ekonomide 2,6 trilyon ila 4,4 trilyon dolar arasında ekonomik değer yaratmaya yardımcı olabileceğini tahmin ediyor. Ancak bu potansiyelin yalnızca dörtte birine 10 yılın sonuna kadar ulaşabilmek için bile sadece ABD'de 50 ila 60 GW arasında ek veri merkezi altyapısına ihtiyaç duyulacağı belirtiliyor<sup>5</sup>.

Son dönemde Avrupa Birliğinde (AB) veri merkezleriyle ilgili önemli gelişmeler yaşanırken, bu gelişmeler, sektördeki yatırım artışları, sürdürülebilirlik girişimleri ve düzenleyici değişiklikleri kapsıyor.

Avrupa'da veri merkezi yatırımları 2024'ün ilk beş ayında 7 milyar doları aşarak, küresel yatırımların yüzde 29'unu oluştururken, bu artış, Avrupa'nın veri merkezi pazarındaki öneminin giderek arttığını gösteriyor<sup>6</sup>.

Yakın zamanda İtalya, ismi açıklanmayan bir yabancı şirket tarafından 30 milyar avro değerinde veri merkezi yatırımı için seçildi. Bu yatırım, İtalya'nın konumu, enerji ve altyapı imkânları, lojistik ve ticaret ağına sahip olması sebebiyle veri merkezleri için uygun şartlar sunmasının bir sonucu olarak değerlendiriliyor<sup>7</sup>.

AB, veri merkezlerinin enerji verimliliğini artırmak ve sürdürülebilirliği teşvik etmek amacıyla yeni düzenlemeler de getiriyor. 6 Haziran 2024'te yürürlüğe giren Delegated Regulation (EU) 2024/1364, veri merkezi işletmecilerinin enerji performanslarını raporlamalarını zorunlu kılıyor<sup>7</sup>.

Ocak 2024'te yürürlüğe giren Veri Yasası, AB genelinde veri erişimi ve kullanımını düzenleyerek, veri merkezlerinin operasyonel çerçevesini etkiliyor<sup>8</sup>.

CBRE'nin Küresel Veri Trendleri 2024 raporuna göre, Avrupa veri merkezi pazarı, 2024'ün ilk çeyreğinde yıllık yüzde 20'ye yakın büyüme gösterirken, özellikle Frankfurt, Londra, Amsterdam ve Paris gibi büyük şehirlerde önemli gelişmeler yaşanıyor<sup>9</sup>. Bu gelişmeler, Avrupa'da veri merkezleri sektörünün hızla büyüdüğünü ve sürdürülebilirlik ile düzenleyici uyumun ön planda olduğunu gösteriyor.

4 <https://datacenterinternational.com/data-center-trends-2024/>

5 <https://www.mckinsey.com/industries/private-capital/our-insights/how-data-centers-and-the-energy-sector-can-sate-ais-hunger-for-power>

6 <https://www.linklaters.com/about-us/news-and-deals/news/2024/may/us22bn-invested-in-data-centres-so-far-in-2024>

7 [https://www.reuters.com/world/europe/italy-picked-30-bln-euro-data-centre-project-by-single-group-minister-says-2024-10-21/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.reuters.com/world/europe/italy-picked-30-bln-euro-data-centre-project-by-single-group-minister-says-2024-10-21/?utm_source=chatgpt.com)

8 [https://commission.europa.eu/news/data-act-enters-force-what-it-means-you-2024-01-11\\_e](https://commission.europa.eu/news/data-act-enters-force-what-it-means-you-2024-01-11_e)

9 <https://www.cbre.com/insights/reports/global-data-center-trends-2024>

Rapora göre dört büyük veri merkezi pazarından biri olan Latin Amerika'nın veri merkezi envanteri, 2024'ün birinci çeyreğinde bir önceki yıla göre yüzde 15 artarak 650,2 MW'a ulaşırken, São Paulo ilk dört ülkenin toplam envanterinin yüzde 67'sini oluşturuyor. Bogota'nın envanteri ise, yüzde 25 ile en fazla büyüme gösteren konumda yer alıyor.

Asya-Pasifik'e bakıldığında ise, bölgenin veri merkezi envanteri, 2024 yılının birinci çeyreğinde bir önceki yıla göre yüzde 22 artarak 2.996 MW'a ulaşıyor. Tokyo, Sidney, Hong Kong ve Singapur, her biri 500 MW'ın üzerinde aktif enerji kapasitesine sahip şehirler olarak değerlendiriliyor. Ayrıca, bölgedeki güçlü iletim hatları ve çok sayıda devam eden proje, enerji kapasitesindeki artışa katkıda bulunuyor<sup>9</sup>.

Küresel veri merkezi sektöründe lider konumda olan şirketler arasında Amazon Web Services (AWS), Microsoft, Google, IBM, Oracle, Digital Realty, Equinix, Alibaba Cloud ve Tencent Cloud gibi büyük teknoloji ve bulut sağlayıcıları bulunuyor. Bu şirketler, dünya çapında büyük veri merkezi ağlarına sahip olup, genellikle enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik odaklı yatırımlar yapıyorlar. Şirketler, yenilenebilir enerji kullanımı, karbon nötr olma hedefleri ve çevre dostu veri merkezi tasarımlarıyla, sektördeki çevresel etkilerini azaltmayı ve enerji verimliliğini artırmayı amaçlıyor. Yapay zekâ, nesnelerin interneti ve 5G gibi yeni teknolojilerin entegrasyonu ile veri merkezlerinin operasyonel verimliliği artarken, şirketler böylece daha hızlı ve güvenilir hizmetler sunabiliyor. Bu bağlamda, bu şirketlerin sektördeki rolü, sadece ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği de destekliyor<sup>9</sup>.

### Veri Merkezleri ve Enerji Kullanımı

Veri merkezleri ve enerji kullanımı arasındaki bağlantıya dair son gelişmeler, özellikle sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği açısından önemli bir odak noktası hâline gelmiş durumda.

Veri merkezleri, dünya genelindeki toplam elektrik tüketiminin yüzde 2-3'ünü temsil ederken, veri merkezleri enerji tüketiminin önümüzdeki yıllarda artması bekleniyor. Bu durum, özellikle bulut hizmetleri ve büyük veri analitiği talebinin artmasından kaynaklı olarak değerlendiriliyor<sup>10</sup>.

Veri merkezlerinde artan enerji tüketimi, çeşitli stratejiler ve yenilikçi çözümlerle karşılanmaya çalışılırken, bu enerji açığını kapatmak için önemli adımlar da atılıyor.

Birçok veri merkezi, operasyonlarını yüzde 100 yenilenebilir enerji ile çalıştırmayı hedefliyor. Örneğin, Microsoft, tüm veri merkezlerini 2025 yılına kadar yüzde 100 yenilenebilir enerjiyle beslemeyi taahhüt etmiş durumda<sup>11</sup>.

Yeni soğutma teknolojileri ve enerji verimliliğini artırıcı çözümler, veri merkezlerinin enerji tüketimini azaltmada kritik bir rol oynuyor. Sıvı soğutma sistemleri, enerji tasarrufu sağlarken, yapay zekâ destekli yönetim sistemleri, enerji kullanımını optimize ediyor<sup>12</sup>.

Bunlarla birlikte, birçok büyük veri merkezi işletmecisi, karbon nötr olma hedefleri doğrultusunda çalışmalarını hızlandırıyor. Enerji tüketimini azaltmaya yönelik inovasyonlar, veri merkezlerinin iş süreçlerini de dönüştürüyor. Örneğin, enerji depolama sistemleri ve akıllı enerji yönetim sistemleri, veri merkezlerinin daha verimli çalışmasına olanak tanıyor<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> <https://datacenter.uptimeinstitute.com/rs/711-RIA-145/images/2024.GlobalDataCenterSurvey.Report.pdf?version=0>

<sup>11</sup> <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RW1lmju>

<sup>12</sup> <https://blog.451alliance.com/anticipated-surge-in-european-datacenter-expansion-in-2024-hindered-by-power-constraints/>

<sup>13</sup> <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS52611224>

Ayrıca, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, enerji tüketimini azaltmak için önemli bir adım olarak değerlendiriliyor. Örneğin, yapay zekâ, enerji yönetim sistemlerini optimize ederek enerji tüketimini azaltabilirken, yeni nesil sunucular ve donanım çözümleri de, enerji tüketimini azaltarak veri merkezi verimliliğini artırıyor.

Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar da, veri merkezlerinin enerji verimliliğini artırmak için düzenlemeler ve teşvikler sunuyor. Bu politikalar, enerji tüketimini düşürmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek için önemli bir çerçeve olarak karşımıza çıkıyor.

Uluslararası Enerji Ajansının bir raporu da veri merkezlerinin enerji tüketimini azaltmak için önerilerde bulunuyor. Bunlar arasında, enerji verimliliği standartlarının geliştirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu, soğutma sistemlerinin optimize edilmesi ve enerji yönetim sistemlerinin uygulanması yer alıyor. Ayrıca, veri merkezi tasarımında çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması ve döngüsel ekonominin teşvik edilmesi gerektiği vurgulanıyor<sup>14</sup>.

Bu gelişmeler, veri merkezlerinin enerji kullanımını optimize etme çabalarının yanı sıra, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma yönündeki adımlarını da gösteriyor. Bu bağlamda, savunma sanayiindeki veri merkezlerinin stratejik rolü, hem güvenlik hem de verimlilik açısından daha da önem kazanıyor.

### **Savunma Sanayiinde Veri Merkezlerinin Stratejik Rolü**

Dünya genelinde savunma sanayii ve veri merkezleri, askeri operasyonların etkinliğini artırmak ve güvenlik tehditlerine karşı koruma sağlamak için kritik bir rol oynuyor. Savunma sanayii, büyük miktarda veri üretirken, veri merkezleri, bu verilerin toplanması, analizi ve saklanması için kullanılıyor. Özellikle istihbarat toplama, tehdit analizi ve düşman hareketlerini tahmin etme konularında veri merkezlerinin önemi oldukça büyük<sup>15</sup>.

Yapay zekâ ve makine öğrenmesi, veri merkezlerinde işlenen verilerin analizi ve karar alma süreçlerinde kullanılıyor. Savunma sanayii bu teknolojileri, düşman sistemlerini tahmin etme, saldırı ve savunma stratejileri geliştirme ve askeri sistemlerin otomasyonu için entegre ediyor<sup>16</sup>.

Siber güvenlik, modern savaşın önemli bir parçası hâline gelirken, veri merkezleri, askeri verilerin korunması için gelişmiş güvenlik önlemleriyle donatılıyor. Özellikle kritik altyapıların korunması, siber saldırılara karşı dayanıklılık sağlamak amacıyla veri merkezlerinde gerçekleştiriliyor<sup>17</sup>.

Veri merkezleri, askeri birimler arasında güvenli iletişim sağlayarak operasyonel verimliliği artırırken, bu merkezler, karmaşık askeri sistemlerin entegrasyonu için de kullanılıyor<sup>18</sup>.

Ayrıca askeri simülasyonlar, veri merkezlerinde gerçekleştirilen büyük ölçekli hesaplamalarla destekleniyor. Bu simülasyonlar, askeri personelin gerçekçi senaryolarla eğitim almasına olanak tanıyarak, operasyonel hazırlık düzeyini artırıyor<sup>19</sup>.

ABD, dünya genelinde en gelişmiş savunma sanayiine sahip olurken, veri merkezleri, özellikle NSA (National Security Agency) ve diğer askeri istihbarat kuruluşları tarafından yoğun bir şekilde kullanılıyor<sup>20</sup>.

14 <https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks>

15 <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/a-rising-wave-of-tech-disruptors-the-future-of-defense-innovation>

16 [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/62a7543ee90e070396c9f7d2/Defence\\_Artificial\\_Intelligence\\_Strategy.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/62a7543ee90e070396c9f7d2/Defence_Artificial_Intelligence_Strategy.pdf)

17 [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_78170.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_78170.htm)

18 <https://www.dau.edu/blogs/new-2020-department-defense-data-strategy>

19 [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2250.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2250.html)

20 <https://oig.nsa.gov/Portals/71/Reports/Reviews/Unclassified%20Retention%20Report.pdf?ver=2019-12-12-095407-953>

Rusya, askeri verilerin yönetimi ve analizi için kendi veri merkezlerini geliştirmiş durumda. Siber güvenlik alanında ciddi yatırımlar yapılıyor ve bu merkezler, ulusal güvenlik stratejilerine entegre ediliyor<sup>21, 22</sup>.

Çin, askeri teknoloji ve veri merkezi altyapısına büyük yatırımlar yaparken, Çin Halk Kurtuluş Ordusu (PLA), veri merkezlerini modern savaş stratejileri için kritik bir unsur olarak kullanıyor<sup>23</sup>.

NATO, üye ülkelerin askeri işbirliği ve veri paylaşımını artırmak için ortak veri merkezi projeleri geliştiriyor<sup>24</sup>.

### **Türkiye’de Savunma Sanayiinde Veri Merkezlerinin Kullanımı**

Türkiye, yerli savunma sanayii projeleri için veri merkezlerini kullanıyor. Örneğin, insansız hava araçları (İHA) ve diğer sistemlerin geliştirilmesi, veri analitiği ve test süreçleri için veri merkezlerinin kapasitesine ve teknolojisine dayanıyor.

Bununla birlikte Türkiye, siber güvenlik alanında da veri merkezlerini aktif bir şekilde kullanırken, Türk siber güvenlik stratejileri çerçevesinde, askeri ve kritik altyapı verilerinin korunması amacıyla veri merkezleri geliştiriliyor. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi modern teknolojiler veri merkezlerine entegre edilerek, daha verimli ve etkili askeri sistemlerin geliştirilmesine olanak tanıyor.

Savunma sanayii ve veri merkezleri arasındaki ilişki, modern savaşın doğası gereği giderek daha da kritik hâle gelirken, veri merkezleri, askeri stratejilerin geliştirilmesi, siber güvenliğin sağlanması ve operasyonel etkinliğin artırılması açısından önemli bir rol oynuyor. Bu alandaki teknolojik gelişmeler, savunma sanayiinin geleceğini şekillendirecek unsurlardan biri olarak değerlendiriliyor<sup>25</sup>.

STM Savunma Teknolojileri, Mühendislik ve Ticaret A.Ş. (STM) Türkiye’nin savunma sanayiinde etkin bir rol oynayan kuruluşlardan biri olarak, veri merkezleri ve bilişim teknolojileri alanında da önemli bir konuma sahip. Şirket, özellikle siber güvenlik çözümleri, veri yönetimi ve yerli veri merkezleri kurma konusunda önemli adımlar atıyor<sup>26</sup>.

STM’nin veri merkezi çözümleri, siber tehditlerle mücadele etmek ve kritik verileri güvenli bir şekilde yönetmek amacıyla tasarlanırken, bu çözümler; askeri, kamu ve özel sektör ihtiyaçlarına yönelik güvenilir, dayanıklı ve yerli bir altyapı sunuyor<sup>27</sup>.

STM, özellikle “Data Center İstanbul” gibi etkinliklerde, veri merkezi çözümlerini ve siber güvenlik yaklaşımlarını geniş kitlelere tanıtarak sektördeki bilinirliğini artırıyor. STM karar destek sistemleri ve simülasyon teknolojilerine de odaklanırken, bu çözümler, NATO gibi uluslararası askeri kuruluşlarda başarıyla test edilerek tatbikatlarda kullanılıyor<sup>28</sup>.

STM, başta güvenlik ve savunma sanayii olmak üzere, kamu ve özel sektörde faaliyet gösteren organizasyonlar için veri merkezi ve bilgi teknolojileri alanlarında gereksinim ve mevcut durum analizinden tasarım ve gerçekleştirme faaliyetlerine, güncel bilgi teknolojileri uygulamalarından aktif-aktif veri merkezi çözümlerine

21 <https://unidir.org/publication/report-of-the-international-security-cyber-issues-workshop-series/>

22 <https://www.csis.org/analysis/cyber-operations-during-russo-ukrainian-war>

23 <https://sgp.fas.org/crs/row/R46808.pdf>

24 [https://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_229523.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_229523.htm)

25 [https://www.valura.net/Web/Tr/SektorOngorumuz\\_SavunmaSanayi.pdf](https://www.valura.net/Web/Tr/SektorOngorumuz_SavunmaSanayi.pdf)

26 <https://www.defensehere.com/tr/stm-veri-merkezleri-projeleri-ile-veri-yonetimini-en-ust-seviyeye-cikariyor>

27 <https://www.defensehere.com/tr/stm-veri-merkezlerini-ve-bilisim-teknolojilerini-anlatti>

28 <https://www.defensehere.com/tr/stm-veri-merkezleri-ve-bilisim-teknolojileri-cozumlerini-data-center-istanbulda-paylasti>

kadar hizmetler sunuyor. Uluslararası sertifikalara sahip tecrübeli personeli ile bu alanlarda danışmanlık ve eğitimler de veren STM'nin bugüne kadar yürüttüğü, öne çıkan veri merkezi projeleri ise şunlar<sup>29</sup>:

- Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM) İş Sürekliliği Veri Merkezi ve Felaket Kurtarma Merkezi
- EGM Siber Suçlarla Mücadele Dairesi Veri Merkezi
- EGM BİLGİN Projesi HPC Veri Merkezi
- EGM İş Sürekliliği Veri Merkezi Modernizasyonu
- Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) Veri Merkezi
- Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) Yedek Bilgi Sistemleri Merkezi
- Tarım Bakanlığı VERİM Projesi
- Borsa İstanbul Yeni Veri Merkezi Projesi 