

## Arastırma Makalesi

**BÜYÜK VERİ ÇAĞINDA SAYIŞTAY BAŞKANLIĞI'NIN  
DİJİTALLEŞEN DENETİMİ**  
(THE DIGITALIZED AUDITS CONDUCTED  
BY TURKISH COURT OF ACCOUNTS IN THE ERA OF BIG DATA)

Samed KURBAN<sup>1</sup>/ Muhammed Zahid ÇIĞMAN<sup>2</sup>/ Abdulkadir PEKEL<sup>3</sup>

## ÖZ

Bu çalışmada, kamu yönetiminde açık yönetim anlayışının ürünü olan veri odaklı yaklaşım kapsamında, büyük veri analizinin denetim fonksiyonu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Büyük veri, özel sektörün ardından, kamunun da karar alma biçiminin niteliğini geliştirmek için giderek daha fazla benimsediği bir teknolojidir. Bu teknoloji günümüzde, kamu mali yönetiminin aktörlerinden olan yüksek denetim kurumları tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Sayıştay Başkanlığı, yoğun bir şekilde büyük veri analizini denetimle bütünleştirmek için strateji geliştiren kurumlardan biridir. Sayıştay'ın uygulamaya dönük girişimlerine bakıldığında, yaklaşık beş yıl gibi kısa bir sürede kayda değer bir ilerleme gerçekleştirdiği görülmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, Sayıştay'ın büyük veri analizi ile kamu idarelerinin mali faaliyetleri ile karar ve işlemlerine yönelik daha etkin bir denetim gerçekleştirdiği görülmüştür. Büyük veri analizinin kamu yönetimi için taşıdığı potansiyeli Sayıştay Başkanlığı üzerinden inceleyen çalışmada, veriler nitel araştırma yöntemi kapsamında doküman analizi tekniğiyle analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital Denetim, Büyük Veri, Sayıştay Başkanlığı

**JEL Kodları:** M42, C55

## ABSTRACT

*In this study, the impact of big data analytics on the audit function was examined within the context of the data-driven approach, which is the product of the open government concept in public administration. Big data is a technology that is increasingly adopted by the public sector to improve the nature of decision-making, following the footsteps of the private sector. Today, this technology has also begun to be used by supreme audit institutions that are actors of public financial management. The Turkish Court of Accounts is one of the institutions that develops strategies to integrate big data analysis with auditing. Looking at the Turkish Court of Accounts' practical initiatives, it will be seen that it has made significant progress in a relatively short period of about five years. As a result of the findings obtained in the study, it was observed that big data analysis achieves a more effective audit for the financial activities, decisions, and transactions of public administrations. In the study, which examines the potential of big data analysis for public administration through the Turkish Court of Accounts, data was analyzed using the document analysis technique within the scope of qualitative research methods.*

**Keywords:** Digital Audit, Big Data, The Turkish Court of Accounts

**JEL Classification:** M42, C55

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kamu Yönetimi, Kütahya, Orcid Id: 0000-0001-6002-1573, samedkurban@gmail.com

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kamu Yönetimi, Kütahya, Orcid Id: 0000 0001-9761-4102, mzahid.cigman@dpu.edu.tr

<sup>3</sup> Arş. Gör. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kamu Yönetimi, Kütahya, Orcid Id: 0000-0002-1696-6075, abdulcadir.pekel@dpu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Bilgi teknolojilerinde yaşanan baş döndürücü gelişmeler, otuz yılı aşkın süredir kamu yönetimi kuram ve uygulamasını etkilemektedir. Dijital dönüşüm, farklı kuramsal arka planlara sahip olan yönetim paradigmasını, kamu yönetiminin bu gelişmelere bigâne kalamayacağı noktasında buluşturmaktadır. 1990'larda yeni kamu işletmeciliği (YKİ) kısmen dijital dönüşümün ürünü olarak ortaya çıkarken (Hood, 1991/2016, s. 749), 2000'lerin ortalarında YKİ'nin öldüğünü iddia eden dijital çağ yönetişimi (DÇY) el artırarak konuyu kuramın tam da merkezine yerleştirmiştir (Dunleavy vd., 2006, s. 478). Günümüzde dijital çağa ayak uyum sağlamak, farklı ülkelerin kamu yönetimi reformlarında odak noktaları arasındadır. Zira bütünleşik dijital hizmetler, nitelik ile tasarruf arasındaki bildik ikiliğe yakalanmaksızın yönetimi geliştirebilmektedir (Pollitt & Bouckaert, 2017, s. 195). Bilgi teknolojileri, kamu örgütlerinin bilgi ve veri yönetimi işlevlerini ön plana çıkarmaktadır. Kamusal performans yönetimini verilerle temellendirme yolundaki çabaların izini en azından 1980'lerdeki YKİ reformlarına kadar sürmek mümkündür. YKİ'nin ölçme ve sayısallaştırma eğiliminin (Homburg vd., 2007, s. 5) hayata geçmesinde bilgisayarların veri yönetiminde kullanılmasının önemli payı olmuştur. DÇY, yönetimi bütünleştirme amacı doğrultusunda veri yönetimine daha da fazla önem vermiştir. Farklı kamu kurumlarının dijital verilerini bütünleştirecek veri ambarlarının kurulması ve büyük boyutlara ulaşan veriyle baş edilmesi gibi gereklilikler, DÇY'ye göre, eski yönetim modellerinin tam olarak karşılayamadığı zorluklar arasındadır (Dunleavy vd., 2006, s. 480). Büyük veri olgusuna bağlı olarak bu gibi gerekliliklerin günümüzde daha da önem kazandığı ileri sürülebilir.

Büyük veri, kanıta dayalı karar verme yaklaşımı kapsamında, kamuda veri odaklı politikalar oluşturulması girişimlerinin daha ileri bir aşamasıdır. Yeni bir veri analizi yöntemi olarak sunulan bu teknoloji, denetimde etkinliğin sağlanması için yüksek denetim kurumları tarafından giderek daha fazla benimsenmektedir. Bilgi teknolojisi yönetiminde yeni bir deneyim sunan büyük veri analizi, gelişim sürecinde olan bir veri portföyünü ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, büyük veri analizinin denetim fonksiyonunda sağlayacağı olumlu dışsallıkların geliştirilmesi süreci devam etmektedir. Örneğin, yüksek denetim kurumlarının karşılaştığı fırsatları ve zorlukları belirlemek için, uluslararası alanda faaliyet gösteren bir çalışma grubu 2016 yılı sonunda oluşturulmuştur. Uluslararası Yüksek Denetim Kurumları Örgütü (INTOSAI) bünyesinde kurulan Büyük Veri Çalışma Grubu, büyük veri denetim çalışma çerçevesine ilişkin hedefleri yönetmektedir (INTOSAI, 2022a, s.2). Bu bağlamda, büyük veri odaklı denetim, kamu yönetiminde dijital çağa uyum sağlanmasına yönelik reform arayışının devam ettiğini göstermektedir.

Çalışma, Türk kamu mali yönetiminde denetim, yargılama ve rehberlik görevlerini ve yetkilerini üstlenen Sayıştay Başkanlığı'nın büyük veri analizini denetimle bütünleştirme stratejisini ele almaktadır. Üç bölümden oluşan çalışmanın birinci ve ikinci bölümünde sırasıyla, büyük veri teknolojisi ve kamu yönetimi için taşıdığı önem ile büyük veri denetimi incelenmektedir. Çalışmanın son bölümünde ise Sayıştay Başkanlığı'nın Türk kamu yönetimi sistemindeki yerine değinilmekte ve 2017-2022 döneminde büyük veri denetimine yönelik uygulamaları analiz edilmektedir.

Büyük veri, Türk kamu yönetimi yazınında dijital dönüşümün bileşenlerinden biri olarak kuramsal açıdan ve sınırlı düzeyde incelenen konulardan biridir. Çalışma, gelişim süreci devam eden büyük veri analizinde, bir kamu idaresinin veri odaklı bilgi stratejisini incelemektedir. Bu bağlamda alan yazınına katkı sunmayı amaçlamaktadır.

## 2. BÜYÜK VERİ TEKNOLOJİSİ VE KAMU YÖNETİMİ

Büyük veri son zamanların dikkat çekici konularından biridir. Konu üzerine yazılan makaleler kavramsal sınırları belirlemeye odaklanmaktadır (Desouza & Jacob, 2017, s. 3). Büyük veri üzerinde uzlaşılmış bir tanım bulunmamakla birlikte (Fredriksson vd., 2017, s. 45), kavramsal sınırlar çizilirken Laney'nin büyük veriyi; hacim, hız ve çeşitlilik ölçütlerindeki genişlemeyle ilişkilendiren çerçevesi referans alınmaktadır (Aktaran: De Mauro vd., 2016, s. 6). Laney'nin tanımına, esas aldığı ölçütlerin baş harflerine göndermeyle "3V's" (volume, velocity, variety) adı verilmektedir. Zamanla, bu V'lere doğruluk (veracity; Schroeck vd., 2012, s. 4) ve değer (value; Dijcks, 2013, s. 4) gibi yenileri eklenmiştir. Bir verinin büyük sayılması için bu ölçütlerin hangi büyüklüklere ulaşması gerektiğine ilişkin sabit bir eşik mevcut değildir. Zira teknolojinin hızlı gelişimi, belirlenecek herhangi bir eşik değeri anlamsız hâle getirmektedir (Gandomi & Haider, 2015, s. 138). Önemli olan, verinin, basit paket programlarla yönetilemeyecek büyüklük ve çeşitliliğe ulaşmasıdır (Van Puyvelde vd., 2017, s. 1401). Büyük verinin yönetimi için alışıldık araçların yetersiz kalması nedeniyle Apache Hadoop, Google BigQuery ve Opentext Vertica gibi yazılımlara ve Cassandra, HBase, MongoDB gibi veri tabanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yazılımlar yapay zekâ, makine öğrenmesi ve bulut bilişim gibi teknolojilerle bütünleşik ve onlarla çalışabilecek uyumlulukta geliştirilmektedir (Cloud data, 2023; Apache Hadoop, 2023; Vertica Powering, 2023). Bir başka deyişle, büyük veriyle baş edebilmek adına ileri teknolojiler devreye sokulmaktadır.

İnsanlar tarih boyunca veri üretmesine, toplamasına ve çözümlemesine rağmen verinin devasa boyutlara ulaşması dijital çağda gerçekleşmiştir. Dijital çağ ile öncesi karşılaştırıldığında, aradaki farkın nicel büyümenin ötesine geçtiği görülmektedir. Dijital çağ öncesinde, kütüphaneler ve evrak arşivleri gibi verinin toplandığı ve yönetildiği merkezler bulunmaktaydı. Ancak, buralarda toplanan veri; tür bakımından kısıtlı, üretilme hızı bakımından oldukça yavaş, büyüklük bakımından dijital veriyle karşılaştırılması dahi mümkün olmayacak kadar küçüktü. Kütüphaneler ve evrak arşivleri,

veriden ziyade bilgi toplamaktaydı ve bunların işlenmesi de oldukça zahmetli ve uzun çalışmalara ihtiyaç duymaktaydı. Dijitalleşmeyle birlikte, devasa hacimlere ulaşan çok farklı çeşitlerdeki verinin hızla üretilip işlenmesi mümkün olmuştur. Bu sıçramanın üç aşamada gerçekleştiği ileri sürülebilir (A Short, 2023). İlkinde, internet tek yönlü bir bilgilendirme aracı olmaktan çıkıp kullanıcıların da katkıda bulunabileceği bir mecraya dönüşmüştür. Web 2.0 olarak da adlandırılan bu gelişme; kâtipler, yazarlar, memurlar ve bilim insanlarının veri üretimi üzerindeki binlerce yıllık tekeline kaldırarak internet bağlantısı olan herkesi potansiyel veri üreticisi konumuna getirmiştir. İkinci aşama akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla ortaya çıkmıştır. Bilgisayarı ceplere sokarak daha önce olmadığı ölçülerde kişiselleştiren bu gelişme, Web 2.0'ın sunduğu potansiyelin hayata geçmesini sağlamıştır. Sezgisel uygulamalar ve telefonlara eklenen kameralar, dünya nüfusunun önemli bir bölümünü, kendisi ve başkaları hakkında sürekli veri üreten kişilere dönüştürmüştür. Büyük verinin serüvenindeki (şimdilik) üçüncü aşama; yapay zekâ, makine öğrenmesi ve nesnelere interneti alanlarında yaşanan ve Web 3.0 olarak belirtilen web teknolojisidir. Henüz içinde bulunulan bu dönüşümün veri üzerindeki etkilerini tam olarak ortaya koymak güçtür. Bununla birlikte, bilgisayarların veri üretme, toplama ve çözümlemede daha önce görülmemiş ölçüde -tabiri caizse bir süredir ayak bağı olan insanları aradan çıkaracak düzeyde- yetkinlik kazandığı göz önünde bulundurulursa bu dalganın bugüne kadar görülmemiş büyüklükte bir sıçramayla sonuçlanacağı düşünülebilir.

Büyük verinin insan hayatını hızla kuşatması, hararetili tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bir yanda, sağlıktan güvenliğe, bilimden iklim değişikliğine birçok netemeli sorunun büyük veri sayesinde çözüleceğine inanan ütopyacılar; diğer yanda, verinin belli ellerde toplanmasıyla büyük verinin büyük biradere dönüşeceğinden endişelenen distopikler bulunmaktadır. Her iki tarafın uzlaştığı nokta, verideki birikimin, kendiliğinden, daha isabetli ve nesnel bilgiler üretilmesini sağlayacağı düşüncesidir. Bu düşünce, büyük verinin mitolojik yanını oluşturmaktadır. Oysa büyük verinin her zaman daha nitelikli sonuçlar ürettiği ileri sürülemez (Boyd & Crawford, 2012, s. 662). Bilgi hiyerarşisinin en alt basamağına yapılan vurgunun, aslında bilgi ve bilgelikte bir gerilemeye işaret ettiğinden dahi kuşkulandırılabilir (Rowley, 2007, s. 176). Büyük veri, mahremiyet ihlallerine neden olabilir (Gamage, 2016, ss. 387-338), radarına takılan dürüst vatandaşları zan altında tutarak idari yüke maruz bırakabilir (Maciejewski, 2017, s. 131). Büyük veri çözümlemelerinin daha ziyade internet verisinden yararlanması, siber dünyada yeterince temsil edilmeyen kesimlerin menfaatlerine zarar verebilir (Desouza & Jacob, 2017, ss. 11-15). Kamu görevlilerinin mevcut eğitim ve yetenekleri, büyük veriyi anlamak ve kullanmak için yeterli gelmeyebilir (Otia & Bracci, 2022, ss. 266-267). Kamunun yetenek sorunlarını çözmesi de başka bazı sorunlara neden olabilir. Devletler, vatandaşlarını kontrol altında tutmak veya demokratik süreçleri manipüle etmek için büyük veriden yararlanabilir (Andrews, 2019, s. 300; Van Puyvelde vd., 2017, ss. 1402-1403). Öte yandan, düzgün kullanılırsa büyük veri demokratik gelişimin parçası hâline de gelebilir. Büyük veriyi vatandaşlarının arzu ve taleplerini anlık olarak takip etmek amacıyla kullanan devletler, vatandaş memnuniyetini en üst düzeye çıkaracak tepkileri hızlıca verebilir (Anshari & Lim, 2017, s. 1153). Kısaca, büyük verinin bütün sorunları çözeceği inancı abartılıdır; ancak, yeni sorun alanları ve çözüm yolları yarattığı da açıktır.

Tartışmalara kamu yönetimi perspektifi kazandırmaya çalışan Mergel vd.'ne (2016, s. 931) göre büyük veri, kamu kesiminin topladığı yapılandırılmış veri ile genelde internet işlemleri üzerinden sürekli toplanan yapılandırılmamış ve yapılandırılmamış verilerden oluşmaktadır. Mergel vd.'nin eklemeli tanımının iki unsuru birleştirdiği açıktır. Bunlardan ilki, kamunun bürokratikleşmenin tezahürü olarak en az iki yüz yıldır topladığı verilerden oluşmaktadır. İkinci unsur ise 3V'ye yakın bir anlam içeriğine sahiptir. Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler kamu kesiminin daha hızlı, çeşitli ve hacimli veri toplamasını sağlasa da bürokratik verinin tek başına büyük veri olduğu ileri sürülemez. Zira yukarıda da değinildiği üzere, verideki büyümenin nedeni bilgisayar ağlarının veri üretiminin merkezine doğru yaptığı harekettir. Başlangıçta bazı ülkelerin kamu kesiminin önemli katkıları sunduğu bu süreç, günümüzde özel kesimin güdümündedir. Dolayısıyla kamu bürokrasilerinin topladığı/işlediği verinin, günümüz ölçülerinde yeterince büyük olmadığı savunulabilir. Esasen veriye birtakım sınırlar koymak büyük verinin ruhuna da aykırıdır. Büyük veri çözümlemesi, nerede ve kim tarafından üretildiğinden bağımsız olarak erişilebilecek en hacimli ve çeşitli veriye en hızlı şekilde erişip çözümlemeyi gerekli kılmaktadır. Mergel vd.'nin tanımının ikinci unsuru, büyük verinin ruhunu yakalamada daha başarılı görünmektedir. Kamu yönetimi perspektifi, büyük veriye kamu kesiminin bizzat topladığı veriyi eklemek bakımından faydalıdır. Zira veriyi daha da büyütmede ve bürokratik verinin kamu kesimi içinde bütüncül işlenmesinin önünü açmaktadır. Öte yandan, büyük verinin asıl anlamını gözden kaçırarak içeriği bürokratik verideki genişlemeye indirgemek hatalı olacaktır. Alanda bu hatalı kullanımlara rastlanmaktadır. Söz gelimi, Coulthart ve Riccucci (2022, s. 284) ABD sınır devriyelerinin karakollarda toplanan veriyi ofis paket programlarıyla işlemesini büyük veriye örnek vermiştir. Karakollardan toplanan ve basit veri tabanı programlarıyla yönetilebilen verinin, 3V'nin hacim ve hız ölçütlerini karşılamadığı ortadadır.

Büyük verinin kamu yönetimi için taşıdığı önemi tam olarak kavrayabilmek için konuyu iki eksenle ele almak uygun olur. Bunlardan ilki, büyük verinin kamu kurumları tarafından kullanılması; ikincisi, büyük verinin genel kullanımınıdır. Büyük verinin daha etkin ve nitelikli hizmet sunma konusunda sağlayabileceği avantajlardan yararlanmak isteyen kamu kurumları bu teknolojiyi kendi faaliyet alanlarında kullanmaktadır. Günümüzde hava tahminlerinden hastalara erken tanı koymaya, finansal piyasalardaki riskli şirketlerin tahmin edilmesinden vergi kaçakçılığının tespit edilmesine, istihdam planlamasından ulaşım planlamasına, istihbarattan afet yönetimine uzanan pek çok kamu hizmetinde büyük veriden yararlanılmaktadır (Fredriksson vd., 2017, ss. 46-48; Gamage, 2016, ss. 387-338; Maciejewski, 2017, ss. 125-130; Van

Puyvelde vd., 2017, ss. 1403-1404). Bu hizmetlerde büyük veri kullanmanın faydaları yanında, bazı kısıtlılıkları da bulunmaktadır. Söz gelimi Rio de Janeiro ulaşım hizmetlerinde kullanılan akıllı tabelaların planlama, siyasa oluşturma ve şeffaflık konularında katkılarının bulunduğu; ancak, tasarım sorunlarının bu katkıya zarar verebildiği ifade edilmektedir (Matheus vd., 2020, ss. 4-5). Bu gibi kısıtlılıkları aşmak nispeten kolaydır. İlgili kamu kurumlarının yürütecekleri iyileştirme faaliyetleri sunulan hizmetin daha etkili olmasını sağlayacaktır. Büyük verinin genel kullanımda karşılaşılan sorunların aşılması ise oldukça güçtür. Zira bu sorunlar belli bir kamu kurumunun hatta devletin tek başına nihai karar alıcı olmadığı bir süreçte işaret etmektedir. Söz gelimi, bazı yazarlar (örn. O'Neil, 2016; Tufekci, 2014), büyük veri çözümlemesinde kullanılan ve ticari sır olarak saklanan algoritmaların insanları manipüle edebilmesi nedeniyle hesap verebilirlik, eşitlik ve demokrasiyi tehdit ettiğini iddia etmektedirler. Millî güvenliğe ve demokrasiye yönelik bu tehdidin bertaraf edilmesi için kamu otoritesinin iradesi tek başına yeterli gelmeyecektir. Potansiyel tehditlerle mücadele edebilmek için ilgili devletin büyük veri kapasitesine sahip olması ve kamunun düzenleme ve denetleme yetkisini büyük veri üzerinde uygun şekilde kullanması gerekmektedir. Büyük veri konusuna kazandırılacak kamusal perspektif, hizmetin ekonomik ve verimli yürütülmesinin ötesine taşan yaygın toplumsal etkiye odaklanmayı gerektirmektedir.

Büyük verinin toplumu derinden etkilemesi, kamu yönetimini bu alanı düzenleme ve denetleme noktasında daha aktif bir tutum almaya zorlamaktadır. Küresel şirketlerin ve bunların merkez üssü konumundaki ülkelerin etkisi altındaki büyük veri, denetlenmemesi hâlinde, millî çıkarlar ve kişisel hak ve özgürlükler için giderek büyüyen bir tehdit olma potansiyeli taşımaktadır. Küresel şirketlerin büyük veri üretimi ve çözümlemesinde kullandıkları algoritmaları kamuya açmaları, bu tehdidin bertaraf edilmesi için uygun bir yol olurdu. Yakın zamanlarda, önde gelen bir Web 2.0 platformu, tavsiye algoritmalarının kaynak kodlarını yayımlamıştır (Twitter's Recommendation, 2023; Twitter/the-algorithm-ml, 2023). Ancak, şirketlerin fikri mülk niteliğindeki bütün algoritmalarını kamuya paylaşacakları beklentisi temelsiz bir iyimserliktir. Verinin ticari açıdan korunması ve ancak yetkili kamu otoritelerinin denetimine açık tutulması uygun bir çözümdür. Bu çözüm, büyük veri konusunda kamu yönetiminin özellikle denetim işlevini vurgulamaktadır. Denetimde öne çıkan kurum ise yüksek denetim kurumlarıdır. Zira yüksek denetim kurumları; kurumsal kapasiteleri, yasama organına yardımcı olma görevleri ve işlevsel bağımsızlıkları dolayısıyla büyük veriyi kamu adına denetleyecek uzmanlık ve güvenin temerküz ettiği yapılardır. Yüksek denetim kurumları, büyük veri konusundaki gelişmelere en hazırlıklı kurumlar arasındadır. Nitekim 2017 INTOSAI Sempozyumu dijitalleşme, açık veri ve veri madenciliği teması ile toplanmış ve kurum bünyesinde Büyük Veri Çalışma Grubu kurulmuştur (United Nations, 2017).

### 3. DİJİTALLEŞEN DENETİMDE BÜYÜK VERİ ANALİZİ

Günümüzde dijital uygulamalar, kamu yönetiminde örgütlenme ve politika oluşturma düzeyine giderek daha fazla uyum sağlamaktadır. Bu süreçte, büyük veri analizi özellikle karar verme yaklaşımı üzerinde bilgi teknolojilerine dayalı stratejilerin geliştirilmesini teşvik etmektedir. Toplumsal ilerlemenin ve faydanın artırılması için gerçek bir fırsat olarak görülen büyük veri; politika oluşturma, yüksek nitelikli istatistiksel bilgi üretme, toplumun bilinçlenmesi ve verinin etik kullanımı için destek mekanizması oluşturmaktadır (Pedreschi vd., 2020, s. 9). Bununla birlikte, özel sektörle karşılaştırıldığında, kamu yönetimi geleneksel olarak veri madenciliği teknolojisini yoğun bir şekilde kullanmamaktadır (Munne', 2016, s. 196). Veri odaklı yönetim anlayışı kapsamlı bir uygulama imkânını tam olarak gerçekleştirememiştir. Ancak kamu yönetiminde büyük veri ve veri analizinden elde edilebilecek potansiyel değer konusunda artan bir farkındalığın olduğunu söylemek mümkündür (Lazarevska vd., 2022, s. 193). Büyük veri analizinin kamu yararına kullanılması düşüncesi; kamu denetimi (usulsüzlüklerin belirlenmesi ve önlem alınması), kamusal düzenleme (izinler, yasaklar veya emirler yoluyla toplumsal davranışın ve iletişimin kontrol edilmesi) ve kamu hizmeti sunumu (belirli hizmet ve/veya ürünlerin sağlanması) gibi yönetsel işlevlerin düzenlenmesi hususlarında öne çıkmaktadır (Maciejewski, 2017, ss. 121-124). Bu durum, gelişiminin süreklilik gösterdiği bilgi teknolojisinin kamu yönetiminin işlevselliğinin artırılmasında var olan potansiyel katkıyı ortaya koymaktadır.

Özellikle son yıllarda, dijitalleşmenin kamu yönetiminde ortaya çıkardığı olumlu dışsallıkların görüldüğü alanlardan biri de denetimdir. Kurumsal yapı, denetimin niteliği ve türünden bağımsız olarak, dijitalleşmenin denetimin geleceği için önemli olduğu kabul edilmektedir. Bu durum giderek yüksek denetim kurumlarını yeni yetkinlikler ve roller üstlenmeye zorlamaktadır (Otia & Bracci, 2022, ss. 253-254). Denetimin esas gerekçesini oluşturan hesap vermenin amacı iç ve dış karar vericilere bilgi sağlamaktır (Martins vd., 2020, s. 40). Bundan dolayı, denetime harcanan kaynağın giderek artması yanında; şeffaflık, hesap verebilirlik ve performans iyileştirme gibi iyi yönetim bileşenleri, nitelikli ve etkin denetim mekanizmaları için sürekli artan bir beklenti oluşturmaktadır (Otia & Bracci, 2022, s. 253). Denetimin katma değer yaratması ise büyük veri teknolojilerinden daha fazla faydalanmayı gerektirmektedir (Özdemir & Sağıroğlu, 2018, s. 471). Bu bağlamda, geleneksel yönetim yaklaşımına yönelik eleştirilerin sonucu olarak ortaya çıkan ilkelerin denetim yaklaşımı için de geçerli olduğu görülmektedir. Denetim işlevi gerek kamudan beklentiler gerekse bütçe ve insan kaynağı gibi baskı oluşturan unsurların sonucu olarak dijital dönüşüme uyum sağlama çabasını yansıtmaktadır.

Denetim fonksiyonunda büyük veri kullanımı yüksek hacimli, yüksek hızlı ve gerçek zamanlı olarak üretilen sayı, metin, resim, video gibi farklı formatlardaki finansal ve finansal olmayan verileri içermektedir (Köse & Polat, 2021, s. 16). Birçok bilgi kaynağına/veri tabanına sahip büyük veri ortamında; verilerin biçimlendirilmesi, miktarı ve niteliği,

depolama, yedekleme ve güvenlik yöntemleri ise heterojen bir görünüm sergilemektedir. Bu durum, denetimde büyük miktarda verinin işlenmesi, olağan dışı durumların belirlenmesi ve verilerin görselleştirilmesi zorluğunu ortaya çıkarmaktadır (Daidj, 2023, s. 143). Söz konusu zorluklara karşılık verilmesi için uygulanan büyük veri analizinin potansiyel çıktılarına bakıldığında, özellikle karar verme sürecinde optimum performansın sağlanmasına katkısı dikkat çekmektedir. Buna göre denetçiler; yapılar, ilişkiler ve modeller hakkında kolayca bilgi edinerek verileri kolayca görselleştirebilecek ve geniş bilgileri keşfederek yapılandırılmış denetim prosedürüne ve risk değerlendirmesine daha fazla katkıda bulunacaktır (INTOSAI, 2022b, s. 29). Dolayısıyla denetçilerin daha geniş bir bağlamda izleme ve değerlendirme yapma fırsatı doğacaktır. Sonuçta, daha etkin bir karar alma mekanizması aracılığıyla, kamu mali yönetiminde daha şeffaf ve hesap verebilir bir denetim anlayış hâkim olacaktır.

Denetim kanıtı toplamanın bir parçası olarak görülen veriler; yeterli, ilgili ve güvenilir olmak üzere üç bileşenden oluşan denetim standardını uygun bir maliyetle teşvik etmektedir (INTOSAI, 2022c, ss. 5-6). Büyük veri analizi bu süreçte; kamunun denetiminde otomatikleştirilmiş yazılım araçları ve algoritmalar yoluyla gelişmiş analiz, denetimin etkinliği ve verimliliğinde iyileştirme ve kamu idarelerinin çalışmalarında daha fazla şeffaflık ve hesap verebilirlik argümanları aracılığıyla destek vermektedir (Lazarevska vd., 2022, s. 193). Geleneksel denetimle karşılaştırıldığında, büyük veri denetimi özellikle; teknik/yöntem (tam veri analizi, büyük veri platformları gibi), uygulama (performans denetimiyle sınırlı olmaması, dağıtımdan yönetime tüm sürece yayılması gibi) ve organizasyon (süreç standardı, kapasite, ağ desteği, çeşitlendirilmiş gözetim özelliği gibi) alanlarında kayda değer bir fayda sağlamaktadır (INTOSAI, 2022a, ss. 2-3). Bu bağlamda, denetim fonksiyonunun kaynakların etkin, verimli ve ekonomik kullanılmasına yönelik amacının değişmediği; bu amacın ne şekilde gerçekleştirileceğine ilişkin metodoloji ve ilgili düzenleyici çerçevenin önem kazandığı görülmektedir (Pilos, 2020, s. 34). Öyle ki kamu yönetiminde dijital dönüşüm, sadece teknik bir yinelemeyi değil, aynı zamanda denetiminin nasıl organize edildiğine, kararların nasıl alındığına, uygulandığına ve yürütüldüğüne ilişkin bir dönüşümü temsil etmektedir (Otia & Bracci, 2022, s. 254).

Denetimde yeni bir evrimsel aşamayı temsil eden büyük veri analizi, denetçilik mesleğini manuel testlerden ve fiziksel kontrollerden dijital ve otomatik denetime yönlendirmektedir (Lazarevska vd., 2022, s. 201). Denetim fonksiyonunun uygulanmasında geleneksel yöntemlerin dışında, bilgi teknolojisiyle bütünleşme çabası gözlenmektedir. Daha iyi ve hızlı sonuç elde etmek için öğrenme yetenekleri ve otomasyon süreci ile donanan büyük veri metodolojisi, olası sorunların kapsamlı ve çok boyutlu bir görünümünü sunmaktadır (Yudowati, & Alamsyah, 2018, s. 908). Bu kapsamda, internet tabanlı bilgi teknolojisinin veri oluşturma, analiz etme, toplama ve arşivleme için yeni standartlar ve yöntemler getirmesi daha verimli, uygun maliyetli ve etkili denetim yeteneğini geliştirmektedir (Lazarevska vd., 2022, s. 188). Örneğin, büyük verinin, denetim fonksiyonuna yönelik faydalarının açıkça görülebileceği ilk alan, kamusal denetim işlevinin parçası olan usulsüzlüklerin tespit edilmesidir (Maciejewski, 2017, s. 124). Büyük veri teknolojisinin; kamu ihaleleri, satın alma ve yardım paketleri gibi faaliyetlerden kaynaklanan yapılandırılmamış verilerin işlenmesine imkân sağlayabileceği düşünülmektedir (Otia & Bracci, 2022, s. 254). Bunun yanında, büyük veri analizi geleneksel olarak yılda bir kez yapılan denetimi süreyle sınırlı bir olgu olmaktan çıkarmakta ve sürekli denetim imkânını getirmektedir (Köse & Polat, 2021, s. 13). Bu bağlamda, büyük veri analizi kamusal denetimde bilgi teknolojisinin yoğun kullanımına dayalı yeni bir öğrenme deneyimi sunmaktadır.

Kamu yönetiminde büyük verinin tüm potansiyelinin hayata geçirilmesi, veri bilimi olarak adlandırılan bilgi ve becerilerin gelişimiyle doğrudan bağlantılıdır. Dolayısıyla; bilgisayar programlama, modelleme, istatistik, veri yönetimi, doğal dil işleme ve analitiği, algoritmik makine öğrenimi gibi teknolojilerin (Maciejewski, 2017, ss. 121-122), daha büyük bir bilgi stratejisinin temel bileşenleri olması gerekmektedir. Bu durum, teorilerin, modellerin ve yapay zeka araçlarının birbirini desteklediği disiplinler arası ve yaygın bir paradigma gerektirmektedir (Pedreschi vd., 2020, s. 9). Belirlenen politikalar ise daha geniş bir örgütlenme düzeyinde uygulanmalıdır. Zira büyük veri analizi sadece denetçilerin değil, karar vericilerin de bilgiye dayalı kararlar almasına yardımcı olacak potansiyel taşımaktadır (INTOSAI, 2022c, s. 7). Katlanarak genişleyen veri ekosistemi ve büyük veri teknolojisi (Martins vd., 2020, s. 38), bilgi teknolojisinin kamu yönetiminin ontolojik yapısıyla bütünleştiği bir zeminde işlevselliğini artıracaktır. Bilgi teknolojisi sadece dijitalleşmeyi değil; aynı zamanda strateji, organizasyon kültürü ve liderlik gibi yönleri de içeren bütüncül bir değişim yaklaşımıdır (Otia & Bracci, 2022, s. 255). Bu kapsamda; yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri analizi, blok zincir teknolojisi gibi teknolojilerin kamu yönetiminin işlevselliğinin artırılması için geniş bir bağlamda ele alınması gerekmektedir. Büyük veri analizi, sadece teknik kapasiteyle sınırlı bir konu değildir. Nitelikli insan kaynağının yetiştirilmesi için uygulanacak öğrenme yöntemleri, kaynak kullanımı, sosyolojik yapı gibi birbirleriyle ilintili hususların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

#### **4. SAYIŞTAY BAŞKANLIĞI VE BÜYÜK VERİ ANALİZİ**

Türk kamu yönetiminin dijital dönüşümü, özellikle hizmet sunumunun iyileştirilmesini odağına yerleştiren bir anlayış kapsamında inceleme konusu yapılmaktadır. Bu bölümde söz konusu dönüşümün, büyük veri analizi üzerinden, yüksek denetim kurumu Sayıştay Başkanlığı'nın organizasyon yapısını ve faaliyetlerini ne şekilde değiştirdiği analiz edilmektedir.

#### 4.1. Türk Kamu Mali Yönetiminde Sayıştay Denetimi

Türk İdari Teşkilatı'nda merkeze yardımcı kuruluşlardan biri olan Sayıştay, kökleri Osmanlı'ya dayanan eski bir kuruluştur. Sayıştay, Divan-ı Muhasebat adıyla 1862 yılında kurulmuş, 1876 Anayasasıyla kavuştuğu anayasal kurum olma niteliğini -1921 Anayasası dışında- günümüze kadar bütün Türk Anayasalarında sürdürmüştür (Aksoy vd., 2018, s. 2).<sup>4</sup> Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin (TBMM) sahip olduğu bütçe hakkının gereği olarak yürürlükteki 1982 Anayasası ile Sayıştay'a "merkezî yönetim bütçesi kapsamındaki kamu idareleri ile sosyal güvenlik kurumlarının bütün gelir ve giderleri ile mallarını TBMM adına denetlemek ve sorumluların hesap ve işlemlerini kesin hükme bağlamak" görevleri verilmiştir. Keza 3 Aralık 2010 tarih ve 6085 sayılı Sayıştay Kanunu'nun "Sayıştay'ın görevleri"ni sayan ve bu başlığı taşıyan 5. maddesine göre Sayıştay "a) Kamu idarelerinin mali faaliyet, karar ve işlemlerini hesap verme sorumluluğu çerçevesinde denetler ve sonuçları hakkında TBMM'ye doğru, yeterli, zamanlı bilgi ve raporlar sunar. b) Genel yönetim kapsamındaki kamu idarelerinin; gelir, gider ve mallarına ilişkin hesap ve işlemlerinin kanunlara ve diğer hukuki düzenlemelere uygun olup olmadığını denetler, sorumluların hesap ve işlemlerinden kamu zararına yol açan hususları kesin hükme bağlar. c) Genel uygunluk bildirimini TBMM'ye sunar."

Bu Anayasal ve yasal hükümler çerçevesinde, Sayıştay'ın idari ve yargısal olmak üzere iki tür görevi olduğu ifade edilmektedir (Gözler & Kaplan, 2021, s. 83). Hukuka aykırı faaliyetler sonucu oluşan kamu zararlarını tespit etme ve sorumluların hesap ve işlemleri hakkında kesin hüküm vermeye ilişkin yargısal ve (Sayıştay Kanunu'na dayanılarak çıkarılan yönetmelikler ile Sayıştay hakkındaki kanun tekliflerine ilişkin) görüş bildirme görevleri bir tarafa bırakılırsa, kamu idarelerinin denetimi ve denetim sonuçlarının TBMM'ye rapor edilmesi (Sayıştay Kanunu, m. 38 vd.) Sayıştay'ın idari görevini oluşturmaktadır. Sayıştay Kanunu'nun 36. maddesine göre, Sayıştay'ın denetimi düzenlilik denetimi ve performans denetimini kapsamaktadır. Sayıştay, denetimlerini hesap veya faaliyet dönemine bağlı olmaksızın yıl içinde ya da yıllar itibarıyla gerçekleştirebileceği gibi, sektör, program, proje ve konu bazında da denetim yapabilmektedir (Sayıştay Kanunu, m. 6/4).

Düzenlilik denetimi, harcama sonrası denetime ilişkindir (Taytak & Bahtiyar, 2015, s. 271) ve mali denetim ile uygunluk denetiminden oluşmaktadır (Aksoy vd., 2018, s. 74). Geleneksel denetim olarak da isimlendirilen ve günümüzde neredeyse tüm yüksek denetim kurumları tarafından devam ettirilen mali denetim, kuruluşlarından bu yana bu kurumların temel denetim görevi olarak nitelenmektedir (Mutluer vd., 2015, s. 120). Mali denetim, Sayıştay Kanunu'nun 2. maddesinin c bendinde "Kamu idarelerinin hesap ve işlemleri ile mali faaliyet, mali yönetim ve kontrol sistemlerinin değerlendirme sonuçları esas alınarak, mali rapor ve tablolarının güvenilirliği ve doğruluğuna ilişkin denetimi" olarak tanımlanmıştır. Yine aynı kanunun 36. maddesinde düzenlilik denetiminin "b) kamu idarelerinin mali rapor ve tablolarının, bunlara dayanak oluşturan ve ihtiyaç duyulan her türlü belgelerin değerlendirilerek, bunların güvenilirliği ve doğruluğu hakkında görüş bildirilmesi, c) mali yönetim ve iç kontrol sistemlerinin değerlendirilmesi" suretiyle gerçekleştirileceği (m. 36/2) ifade edilerek mali denetime işaret edilmiştir (Mutluer vd., 2015, s. 120). Uygunluk denetimi ise denetlenen kuruluşların faaliyetlerinin kuruma verilen yetkilere, yasalara ve idari düzenlemelere uygunluğunun denetlenmesidir (Aksoy vd., 2018, s. 75). Konu bakımından mali denetim ve uygunluk denetimi ortak özellik göstermektedir. Her iki denetimde de kurumların mali tabloları ve işlemlerine odaklanılır. Fark, denetimin ölçeğinde ortaya çıkmaktadır. Mali denetim kurumsal ölçekte kamu idarelerinin mali tablo ve işlemlerini ele alırken, uygunluk denetimi tekil işlemlerin incelenmesine öncelik vermektedir (Mutluer vd., 2015, s. 123). Bu bakımdan uygunluk denetiminde Sayıştay kurum bazında değil, muhasebe birimi bazında tekil işlemler üzerindeki hata ve kusurları yürürlükteki mevzuat açısından tespiti odaklanır. Dolayısıyla uygunluk denetimi kamu zararının ortaya çıkması durumunda, Sayıştay'ın yargılama fonksiyonunun harekete geçmesini gerektirebilecek bir hukukilik denetimidir (Mutluer vd., 2015, s. 124). Nitekim Sayıştay Kanunu, uygunluk denetimini "kamu idarelerinin gelir, gider ve mallarına ilişkin hesap ve işlemlerinin kanunlara ve diğer hukuki düzenlemelere uygunluğunun incelenmesine ilişkin denetimi" olarak tanımlamış (m. 2-ç); 36. maddenin 1. fıkrasının a bendinde düzenlilik denetiminin "kamu idarelerinin gelir, gider ve malları ile bunlara ilişkin hesap ve işlemlerinin kanunlara ve diğer hukuki düzenlemelere uygun olup olmadığının tespiti" suretiyle gerçekleştirileceğini ifade ederek uygunluk denetimine işaret etmiştir.

Sayıştay'ın temel işlevi olan denetimin kapsamı, zaman içinde gerçekleşen bazı yasal düzenlemelerin sonucu olarak değişim göstermiştir. 2006 yılında tüm hükümleriyle yürürlüğe giren 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Sayıştay'a yeni görevler vererek görev/denetim alanını genişletmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2007, s. 11). Buna göre, ilgili kamu kurum ve kuruluşu tarafından belirlenen stratejik plan ve performans programlarında yer alan hedeflerin ne derecede yerine getirildiğinin incelenmesine yönelik olarak performans denetimi (Övgün vd., 2018, s. 75)

<sup>4</sup> Sayıştay tarihi hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Akgündüz, A. (1997). *Arşiv belgeleri ışığında Sayıştay tarihi*. Ankara: Sayıştay Yayınları.

uygulanmaya başlanmıştır. Sayıştay Kanunu, performans denetimini “idarelerce belirlenen hedef ve göstergeler ile ilgili olarak faaliyet sonuçlarının ölçülmesi” olarak tanımlamıştır (m. 2-d. Ayrıca bkz.: m. 36/3). Bu tanımın da işaret ettiği gibi, performans denetiminin temelinde denetime tabi idareler tarafından üretilen performans bilgisi yatmaktadır (Sayıştay Başkanlığı, 2014, s. 5). Bu çerçevede performans denetimine tabi idareler, Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu'nun 41. maddesi uyarınca “faaliyet raporları” hazırlamaktadır. Faaliyet raporu, ilgili idare hakkındaki genel bilgilerle birlikte; kullanılan kaynakları, bütçe hedef ve gerçekleştirmeleri ile meydana gelen sapmaların nedenlerini, varlık ve yükümlülükleri ile yardım yapılan birlik, kurum ve kuruluşların faaliyetlerine ilişkin bilgileri de kapsayan mali bilgileri; stratejik plan ve performans programı uyarınca yürütülen faaliyetleri ve performans bilgilerini içerecek şekilde düzenlenmektedir (m. 41/5). Bu raporlarda yer alacak hususlar, Kamu İdarelerince Hazırlanacak Stratejik Planlar ve Performans Programları ile Faaliyet Raporlarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'te belirtilmiştir.

#### 4.2. Büyük Veri Denetimini Kurumsallaştırma Girişimleri ve Uygulanan Stratejiler

Türk kamu yönetimi organizasyonunun giderek büyümesi ve hareket alanının genişlemesi yanında; daha etkin ve verimli bir denetim fonksiyonunun oluşturulmasına ilişkin açık yönetim talebi, denetimin dijitalleşmesine yönelik süreci hızlandırmıştır. Konuyla ilgili olarak Sayıştay Başkanlığı'nın, büyük veri ve veri odaklı denetim yaklaşımı kapsamında; denetimde etkinliğin ve verimliliğin artırılmasını, kaynak kullanımını azaltmayı ve iş yükünü hafifletmeyi, hata ve risklerin erken tespit edilmesi için analizler geliştirilmesini, sürekli denetim ve sürekli izleme için otomasyon sağlanmasını hedeflediği görülmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 20). Bu çerçevede, bilişim sisteminden daha etkin yararlanılması için 2017 yılında veri analiz grubu oluşturulmuştur. Buna göre, çalışma grubunun faaliyetleri sonucunda, kamu idareleri göndermesi gereken verileri elektronik ortamda gönderecek ve denetim senaryoları geliştirilecektir (Sayıştay Başkanlığı, 2018, ss. 49-50).

Sayıştay Başkanlığı (2022b, s. 20), denetim açısından, dijitalleşmenin geleneksel denetim yaklaşımından büyük veri ve veri analizini denetimle bütünleştiren bir yöntemle geçişi ifade ettiğini belirtmiştir. Büyük veri analizini denetimle bütünleştirme hedefi kapsamında; matematik, istatistik, makine öğrenmesi, örüntü tanıma, veri görselleştirme ile veri, metin ve süreç madenciliği gibi birçok alandan gelen teori ve uygulamaların kullanılması stratejileri belirlenmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 20). Bu kapsamda ilk defa 2017 yılında, bordrolarını Kamu Harcama ve Muhasebe Bilişim Sistemi içinde düzenleyen kamu idarelerinin e-bordro sistemindeki verilerinin analizine imkân verecek bilgisayar destekli denetim senaryoları hazırlanmıştır (Sayıştay Başkanlığı, 2018, s. 21). Böylelikle hata ve risklerin denetim faaliyetinden önce tespit edilerek, denetimin etkinliğinin artırılmasının amaçlandığı görülmektedir.

Sayıştay Başkanlığı'nın veriyi merkeze alan denetim anlayışına ilişkin 2017 yılında başlayan kurumsallaşma çabasının, takip eden yıllarda hızlı bir ivme kazandığı görülmektedir. Tablo 1'de, 2018-2022 yılları arasında, Sayıştay'ın büyük veri analizini denetimle bütünleştirme hedefine yönelik uyguladığı stratejiler verilmiştir.

Tablo 1. Sayıştay Faaliyet Raporlarında Büyük Veri Analizine İlişkin Yürütülen Çalışmalar (2018-2022)

2018						
İş Zekâsı ve Veri Analiz Sistemi (VERA)	Personel Harcamalarının Analizi	Belediyelerin Muhasebe Verilerinin Analizi				
2019 - 2020						
VERA Sistemi	Personel Harcamalarının Analizi	Belediyelerin Muhasebe Verilerinin Analizi	Belediye Risk Analizleri	İl Özel İdareleri ve Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlıklarının (YİKOB) Muhasebe Verilerinin Analizi	Döner Sermayeli İşletmelerin Muhasebe Verilerinin Analizi	VERA Üzerinde Geliştirilen Örnekleme Modülleri
2021 - 2022						
VERA Sistemi	Personel Harcamalarının Analizi	Belediyelerin Muhasebe Verilerinin Analizi	Belediye Risk Analizleri	İl Özel İdareleri ve YİKOB'ların Muhasebe Verilerinin Analizi	Döner Sermayeli İşletmelerin Muhasebe Verilerinin Analizi	VERA Üzerinde Geliştirilen Örnekleme Modülleri / Diğer Analiz Çalışmaları

*(Sayıştay Başkanlığı 2018-2022 İdare Faaliyet Raporları)*

2017 yılında oluşturulan veri analiz grubu ve hazırlanan bilgisayar destekli denetim senaryolarının ardından, 2018 yılında, büyük veriyi denetimle bütünleştirme çalışmaları kapsamında en somut girişim olarak VERA uygulaması geliştirilmiştir. VERA, Sayıştay'ın denetimlerde bilişim sistemlerinden daha etkin yararlanabilmek ve büyük veri analizi gerçekleştirmek üzere oluşturduğu bilgisayar destekli denetim sistemidir (Denetimde Veri, t.y.). VERA aracılığıyla, uzaktan erişimle kamu kurumlarını denetleyen denetçiler, kurumların mali verilerine ve analiz sonuçlarına sistem üzerinden ulaşabilmektedir (Karakaya, 2020, s. 162). Denetçiler, VERA üzerinden eriştiği analizleri detaylandırabilmekte, farklı analizler hazırlamak için temel alabilmekte, daha önce analizi yapılmamış analizleri inisiyatif olarak yapabilmekte veya yeni orijinal senaryolar da tasarlayabilmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 20; Sayıştay Başkanlığı, 2023, s. 10). VERA, denetimin tüm aşamalarında kullanılacak analizler aracılığıyla olası hata ve risklerin önceden tespit edilmesine imkân vermektedir (Karakaya, 2020, s. 162).

VERA gerek süreci yönetmek üzere kurulan veri analiz grubu tarafından hazırlanan analizlerin denetçiler tarafından kullanılmasına gerekse denetçilerin denetimde kullanacakları verileri dinamik olarak analiz etmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış bir sistemdir (Sayıştay Başkanlığı, 2019c, s. 23). Dolayısıyla bilgisayar destekli denetim teknolojileri, denetimde yeni bir yaklaşım olarak sunulmaktadır. Bilgi teknolojileri alanında yaşanan ilerlemenin, denetime konu olan verileri yapı ve miktar olarak değiştirdiği ve sürekli gelişen denetim ortamı karşısında, ilk adım olarak, bilgisayar destekli veri analizi tekniklerinin kullanımına önem verildiği görülmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 20). Yoğun ve sistematik büyük veri denetiminin daha geniş ölçekte gerçekleştirilmesi için denetçileri ve denetim prosedürlerini bütünleştiren bir platform oluşturmuştur (INTOSAI, 2022a, s. 8). Büyük veri analizleri gerçekleştirebilmek için merkezi bir bilgi sistemi kurgulanmış ve veri odaklı yaklaşımı esas alan denetim anlayışının organize edilmesi hedeflenmiştir. VERA'dan alınan bilgiler ve yapılan incelemeler sonucu, kamu idarelerine yönelik yapılan denetimlere ilişkin Sayıştay raporlarında tespit edilen durumlardan bazıları şunlardır:

Sağlık Bakanlığı 2021 Yılı Düzenlilik Denetim Raporu'na göre, Bakanlığın 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu'na tabi personeline ait maaş bordroları incelenmiş ve aile yardımı ve yabancı dil tazminatı ödemelerine esas olacak bilgilerin güncel olmaması ve takip edilmemesi nedeniyle hatalı ödemeler yapıldığı tespit edilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2022a, s. 12).

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü 2018 Yılı Denetim Raporu'na göre; kadastro ihalelerinde belirtilen süreye uyulmaması, aynı çocuk için iki farklı kişinin çocuk yardımı alması, eşi memur olarak çalışan personelin eş yardımı alması gibi uygulamalardan dolayı idare iç kontrol ortamının yeterince sağlanamadığı belirtilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2019b, ss. 10-11).

Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı 2020 Yılı Düzenlilik Denetim Raporu'na göre; bankalardan aktarmalarla ilgili ekstreler düzenli gönderilmediği ve harcama birimi yetkililerince de belirli periyotlarda banka hesap bakiyelerinin kontrol edilerek muhasebe müdürlüklerine muhasebe kayıtları yaptırılmadığı için hesap ekstrelerinde belirtilen tutarların muhasebe kayıtlarında belirtilen tutardan çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2021a, ss. 12-13).

Diyanet İşleri Başkanlığı 2020 Yılı Denetim Raporu'na göre, kurumun muhasebe kayıtlarının incelenmesi sonucunda birleştirilmiş veriler defterinde 9 adet yevmiye numarasının bulunmadığı tespit edilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2021b, s. 33).

İzmir Güzelbahçe Belediyesi 2018 Yılı Düzenlilik Denetim Raporu'nda, 2018 yılı içinde geriye dönük olarak yapılan 490 adet yevmiye kaydının mevcut olduğu tespit edilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2019a, s. 48).

2018 yılında oluşturulan bilgisayar destekli denetim sisteminin ardından, ilk olarak genel bütçe kapsamında yer alan kamu idarelerinde personel harcamalarının denetimine ilişkin büyük veri analizi gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl, dönemin Sayıştay Başkanı yapmış olduğu açıklamada, kamunun muhasebe sisteminde henüz istenilen düzeyde veri bulunmadığını, bundan dolayı Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın Bütünleşik Kamu Mali Yönetim Bilişim Sistemi üzerinden işlemler gerçekleştirildiğini söylemiştir (Sayıştay denetimleri, 2018). VERA sistemi uygulamaya konulduğu dönemde; Belediye Verileri Aktarım Sistemi (BVAS) web tabanlı uygulaması, bordro, döner sermaye, mali istatistik verileri gibi Hazine ve Maliye Bakanlığı Muhasebat Genel Müdürlüğü'nden elektronik ortamda alınan veriler ve Gelir İdaresi Başkanlığı konu alanına ait veriler ile ilgili gruba gelen CD kaynaklarından beslenmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2019c, s. 23). Sayıştay Başkanlığı tarafından 2018 yılında yapılan açıklamada, kamu kurumlarının personel harcamaları, cari harcamalar ve yatırım harcamaları gibi işlemleri üzerinde yapılacak büyük veri analizlerinde, ortalamanın dışında kurumlara geri bildirim yapılarak, kamuda tasarrufa katkı sunulacağı ifade edilmiştir (Sayıştay denetimleri, 2018).<sup>5</sup> Personel giderlerinin

<sup>5</sup> Açıklamada, kamu idarelerinde geçmiş yıl sonuçlarının değerlendirilerek riskli alanların belirlenmesine öncelik verileceği vurgulanmıştır (Sayıştay Başkanlığı, 2019c, s. 167).



denetimine ilişkin yapılan analizler sonucunda; denetimde standartlaşma sağlandığı, ödemelerin zaman ve işgücünden tasarruf edilerek denetlenebilir hâle geldiği, sonuçlara yönelik uyum düzenin ölçülebildiği ve öneriler oluşturulduğu belirtilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2019c, s. 62). Bunun yanında, 2018 yılında, oluşturulan bir web portalı aracılığıyla yaklaşık 1200 belediyenin ve bağlı idarenin muhasebe verileri analiz edilmiştir. Buna göre verilerin analiz edilmesiyle, denetim çalışmaları başlamadan önce denetim programlarının risk odaklı hazırlanması hedeflenmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2019c, s. 63). Gerek personel harcamalarının gerekse belediyelerin muhasebe verilerinin analizinin, denetimin işlevselliğine katkı sağlayacak denetim senaryoları için denetçilere rehberlik etme amacını taşıdığını söylemek mümkündür.

2019 ve 2020 yıllarında (Sayıştay Başkanlığı, 2020b, ss. 67-68; Sayıştay Başkanlığı, 2021c, ss. 61-62), belediyelerin muhasebe verilerinin dışında; varlıkları, kaynakları, bütçe gelir ve giderleri ile demografik yapılarına ilişkin veriler birlikte analiz edilmiştir. Bu yıllarda 51 ildeki il özel idareleri, 30 büyükşehirde kurulan YİKOB'lar ve döner sermayeli işletmelerin muhasebe verileri de analiz edilmiştir. Bunun yanında, denetimde örnekleme tekniğinin daha etkin uygulanabilmesi amacıyla VERA üzerinde örneklem modülleri geliştirilmiştir. Örneklem modüllerinin; verilerin çok büyük miktarlarda ve karmaşık bir yapıda olması, manuel yaklaşımın taşıdığı potansiyel hata riski, denetçilerin önemli yanlışlık risklerini değerlendirme yeteneğinin artırılmak istenmesi ve kaynak kullanımını optimizasyonu hedeflerinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 21).

2020 yılında pandemi ilan edilen COVID-19 hastalığı denetimin dijitalleşmesi sürecinde yasal mevzuatın revize edilmesini tetiklemiş ve süreci hızlandırmıştır. Pandeminin zorluklarına bir cevap olarak, kamu kurumları tarafından Sayıştay'a verilmesi gereken dokümanların elektronik ortamda alınmasına ilişkin mevzuat güncellenmiştir (e-Ortamda Çalışma, t.y.). 1/1/2020 tarihi itibarıyla yürürlüğe girdiği hüküm altına alınan Kamu İdaresi Hesaplarının Sayıştaya Verilmesi ve Muhasebe Birimleri ile Muhasebe Yetkililerinin Bildirilmesi Hakkında Usul ve Esaslar, defter, mali tablo, belge ve bilgilerin verilme usulünü yeniden düzenlemiştir. Buna göre (2020, m.7), kamu idareleri Sayıştay'a göndermesi gereken belgeleri elektronik ortamda web portal aracılığıyla göndereceklerdir. 2011 tarihli mevzuattan farklı olarak, kamu idareleri ilgili dokümanları imzalı ve mühürlü olarak ayrıca göndermeyecektir. Mevzuat düzenlemesiyle, kamu idarelerinin hesaplarına ilişkin tablo, cetvel, belge ve bilgileri oluşturan verilerin Sayıştay'a elektronik ortamda gönderilme yöntemleri kamu idarelerinin özelliklerine göre farklılaştırılmıştır (Sayıştay Başkanlığı, 2021c, s. 56). Dolayısıyla denetime konu olan veriler, büyük veri analizi kapsamında daha sistematik hâle getirilmiştir.

Sayıştay'ın yapmış olduğu düzenlilik denetiminde, verilerin ve denetim bulgularının birincil kaynağı olan mali tablolar ve belgeler büyük ölçüde yeterli olmaktadır. Ancak performans denetiminde; ön inceleme raporları, fizibilite raporları, organizasyon şeması, bütçe ödenekleri, ana programlar, iç denetim raporları, denetçinin çeşitli gözlemleri ve analizi gibi mali olmayan bileşenler bulunmaktadır (Köse, 2007, s. 63). Bu çerçevede, VERA sistemine büyük veri analizinde yardımcı olmak üzere bilgi sistemleri geliştirilmiştir. Merkezi yönetim kapsamındaki idarelerin verileri ve diğer mali bilgileri, Birleşik Kamu Mali Yönetimi Sistemi aracılığıyla elektronik olarak alınırken; yerel yönetimlerin verileri Belediye Veri Alma Sistemi (BVA) aracılığıyla Sayıştay'a iletilmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 20). Kamu idarelerinin hesaplarındaki bilgilere ilişkin veriler, Sayıştay'ın Bilgi Teknolojisi birimi tarafından her kamu idaresi düzeyinde, Sayıştay Bütünleşik Veri Aktarım Sistemi (BVA)<sup>6</sup> içine tanımlanmıştır (e-Ortamda Çalışma, t.y.). BVA'nın, Kamu İdaresi Hesaplarının Sayıştaya Verilmesi ve Muhasebe Birimleri ile Muhasebe Yetkililerinin Bildirilmesi Hakkında Usul ve Esaslar'ın 2020 yılında revize edilmesinin ardından, kamu idarelerinden istenilen verilerin elektronik ortamda Sayıştay'a aktarılması amacıyla geliştirildiği belirtilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2020a, s. 5). Kamu idarelerinin Sayıştay'a gönderdiği tablo, belge ve verilere ilişkin bilgiler sırasıyla doğruluk ve eksiklik açısından test edildikten sonra, çapraz kontrol ve detaylı analizlerle tekrar bir kontrole tabi tutulmaktadır (e-Ortamda Çalışma, t.y.). Böylelikle kamu idarelerinin verileri üzerinde periyodik veya anlık olarak, hata ve risk kontrolünün yapıldığı ve denetim otomasyonu ve standardizasyonu oluşturulduğu görülmektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 20).

Denetimin veri odaklı yaklaşım kapsamında bilgi teknolojisiyle bütünleşmesi sürecinde, denetçilerin kullanımına sunulan uygulamalardan biri de Sayıştay Denetim Yönetim Programı (SayCAP)'dır. Tüm denetim ekiplerinin kullandığı SayCAP; raporlama, rehberlik, iletişim, kalite kontrol, arşivleme, bilgi kaynaklarına erişim, onay, dokümantasyon, risk değerlendirmesine dayalı planlama ve denetim süreçlerinin raporlanması gibi fonksiyonları içermektedir (Sayıştay Başkanlığı, 2022b, s. 21). Sayıştay (2023, s. 27), 2022 yılında VERA ve SayCAP iletişiminin güçlendirildiğini ve sistemler arası uyumun artırıldığını belirtmiştir. Diğer taraftan Başkanlık (2022c, s. 32; 2023, s. 27), 2021 ve 2022 yıllarında, denetimde büyük veri teknolojisi kullanımına yönelik analiz çalışmalarının geliştirildiğini ifade etmiştir. Buna göre, veri doğrulama analizlerine ve personel harcamaları analizlerine yeni senaryo eklenmiş, fark analizi uygulamasıyla farklı tarihlerde kamu idarelerinden alınan veriler arasındaki değişiklikler tespit edilmeye başlanmıştır.

<sup>6</sup> BVA, daha önce belediyelerden gelen verilerin aktarıldığı bir sistem olmakla birlikte, günümüzde kurum kapsamının genişlemesi sonucu; merkezi yönetim kapsamındaki kamu idarelerini, sosyal güvenlik kurumlarını, kamu işletmelerini, KİT'leri ve diğer kamu idarelerine bağlı şirketleri içine almaktadır (Sayıştay Başkanlığı, 2021c, s. 22).

Sayıştay Başkanlığı, 2019 yılında, INTOSAI bünyesinde faaliyet gösteren Büyük Veri Çalışma Grubu'na (WGBD) üye olmuştur. Üyelik kapsamında, yeni geliştirilen denetim metodolojilerinin diğer ülkelerin yüksek denetim kurumlarıyla paylaşılmasının ve bu kurumların büyük veriyle ilgili tecrübelerinden yararlanılmasının planlandığı ifade edilmiştir (Sayıştay INTOSAI, 2019). INTOSAI tarafından 2022 yılında yayınlanan raporda, Türkiye'nin de dâhil olduğu altı ülkenin diğer ülkelere kıyasla daha yüksek veri toplama kalitesine sahip olduğu ve daha fazla alanda yapılan denetimlerin tüm aşamalarında çoklu büyük veri teknolojisinin uygulandığı yönünde değerlendirme yapılmıştır (INTOSAI, 2022a, s. 15). Bunun yanında, VERA'nın kullanımına yönelik, yüz yüze ve uzaktan eğitim yöntemiyle yürütülen eğitim programlarının (Karakaya, 2020, s. 162), büyük veri denetim yeteneğinin gelişimine katkı sağladığı ve Türk Sayıştay'ının işbirliği ve veri paylaşımında iyi performans gösterdiği ifade edilmiştir (INTOSAI, 2022a, s. 15).

Sayıştay Başkanlığı'nın denetimi büyük veri analiziyle bütünleştirme stratejisi kısa zamanda olumlu dışsallıklar sağlamıştır. Bununla birlikte, denetimde büyük verinin kullanımına yönelik orta ve uzun vadeli politikaların belirlenmesi söz konusu dışsallıkların gelişimini teşvik edecektir. Sayıştay 2019-2023 Stratejik Planı'nda, doğrudan denetimde büyük veri uygulamasına yönelik bir durum analizinin yapılmadığı ve beş yıllık sürece ilişkin hedeflerin belirlenmediği görülmektedir. Örneğin, 2018 yılında başlayan VERA uygulaması ve 2019 yılında Büyük Veri Çalışma Grubu'na üye olunması gibi gelişmelere yönelik önceden temel bir politika oluşturulmamıştır. Denetimi dijitalleştirme çabasının stratejik planlama sürecinde kapsamlı olarak ele alınması, büyük veri analiziyle gerçekleştirilen denetimlere rehberlik ederek etkinliği artıracaktır.

## 5. SONUÇ

Kamu yönetiminin ve karar alma sürecinin işlevselliğini artırmada, büyük veri kaynaklarına giderek daha fazla başvurulmaktadır. Bu süreçte, özel sektörün büyük veri çağının gerekli kıldığı yapısal koşullara daha önce uyum sağlaması ve daha yoğun büyük veri kullanımı kamu yönetiminin işlevselliği için bir referanstır. Büyük verinin, kamuda sağlayacağı fırsatların ve taşıdığı potansiyel risklerin sınırları tam olarak belirlenmiş değildir. Buna karşın, veri odaklı yeni yönetim anlayışının geliştirmesi bilgi teknolojisi stratejilerinin ayrılmaz parçası hâline gelmektedir.

Büyük veri teknolojisinin denetimde kullanılması nispeten yeni bir olgudur ve bilgi odaklı stratejilerin kamu yönetiminde gerçekleştirdiği dijital dönüşüme bağlı olarak giderek yaygınlık kazanmaktadır. Büyük veriden umulan faydanın elde edilebilmesi için genel olarak denetim kurumlarının, özel olarak Sayıştay'ın kamu kurumlarının ürettiği verinin ötesine geçerek dijitalleşmenin neden olduğu veri artışıyla baş edebilecek kurumsal kapasiteyi tesis etmeleri gerekmektedir. Türk kamu yönetiminde, büyük veri kullanımına ilişkin politikaların yönetilmesinden sorumlu Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi'nin verinin standartlaştırılması çalışmaları kapsamında başlattığı Ulusal Veri Sözlüğü Projesi (Ulusal Veri, 2023), konuyla ilgili önemli gelişmelerden biridir. Bu ve benzeri girişimler, diğer bilgi teknolojilerini de içine alacak şekilde ve geniş bir izleme ve değerlendirme çerçevesinde takip edilmeli ve kamuoyu bilgilendirilmelidir. Zira büyük veri analizi açık yönetim anlayışının bileşenlerinden biridir.

Sayıştay, denetimde büyük veri kullanımına yönelik farkındalığın sağlanmasında, diğer ülkelerin yüksek denetim kurumları karşısında önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Sayıştay'ın büyük veri analizini denetimle bütünleştirme çalışmalarının genişlemesi, büyük veri çözümlemesinde ileri teknolojilerden yararlanan uygulamalar ile desteklenmesini gerektirmektedir. Bu ise kurumum tek başına gerçekleştirebileceği bir hedef değildir. Zira büyük veri çözümlemesinde kullanılan ileri teknolojileri geliştirebilecek imkân ve yeterlikler belli şirketlerin elinde toplanma eğilimindedir. Dolayısıyla, Türk kamu yönetiminde, büyük verinin diğer teknolojiler ile bütünleşme eğilimi gösterdiği dijital yönetim ekosisteminin etkin şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bu konuda, kamusal niteliğin ağır bastığı karar verme yaklaşımına ve uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkenin büyük veri çözümlemesi de dâhil olmak üzere bilgi teknolojilerinde gelişmiş olması, Sayıştay'ın bundan sonraki süreçte göstereceği performansı etkileyecektir. Öyleyse Sayıştay ile diğer kamu kurumları ve Türk bilişim camiasının hedeflerini bütünleştirecek bir millî büyük veri stratejisine ihtiyaç duyulmaktadır. Sayıştay büyük veri konusundaki tecrübeleriyle, anılan millî stratejinin geliştirilmesinde Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisine katkıda bulunacak potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin hayata geçirilmesi için öncelikle Sayıştay'ın Stratejik Planında, büyük veri denetimine yönelik performans hedeflerine ve göstergelerine yer verilmelidir.

Kurumun büyük veri konusunda kendi iç bünyesinde de yapabilecekleri vardır. Sayıştay denetçilerinin büyük veriden daha iyi yararlanabilmeleri için verilen eğitimin geliştirilmesi bunların başında gelmektedir. Zira büyük veri analizine ilişkin Sayıştay'ın gerçekleştirdiği eğitim programları INTOSAI tarafından takdir edilmektedir ve küresel düzeyde iyi uygulama örneği olma potansiyeli söz konusudur. Bu bağlamda Sayıştay gerek bilgisayar destekli denetim programları gerekse vermiş olduğu eğitim ile kamuda dijital dönüşüm rekabetinde özgün bir öğrenme deneyimi sunabilecektir.

Büyük veri, kamu yönetiminde esnek bir kavramsal içerikle kullanılmaktadır. Kullanımdaki bu esneklik Türkiye'ye özgü bir durum değildir. Büyük veri analizinde en ileride yer alan ülkelerde dahi bilişim sektöründe büyük veri kapsamında değerlendirilmeyecek hacim ve çeşitlilikteki veri, kamu yönetimi söz konusu olduğunda büyük veri olarak

değerlendirilebilmektedir. Günümüzde Sayıştay da dâhil olmak üzere denetim camiasında büyük veri olarak adlandırılan olgunun gerçekten büyük olup olmadığı dahi tartışılabilir. Yine de bu konuda bir bilinç sıçraması yaşandığı ve hızlı bir gelişim sürecine girildiği gözlemlenmektedir. Gelişimin mevcut ivmesi, denetim alanında büyük veri teknolojisinin tam anlamıyla hayata geçirileceği günlerin uzakta olmadığını düşündürmektedir. Bu gelişimin, yukarıda ana hatları çizilmeye çalışılan kamusal perspektif içine yerleştirilmesi; hesap verebilirlik, şeffaflık ve demokrasinin teknolojiden olumsuz etkileneceği yolundaki anlaşılabilir kaygıların giderilmesine ve büyük verinin yaratacağı kamu değerinin en üst düzeye çıkarılmasına katkıda bulunacaktır.

## Kaynakça

- Akgündüz, A. (1997). *Arşiv belgeleri ışığında Sayıştay tarihi*. Ankara: Sayıştay Yayınları.
- Aksoy, M., Geçgel, B. & Öz, Y. (2018). *Sayıştay hesap yargısı*. Ankara: Sayıştay Başkanlığı Yayınları.
- Andrews, L. (2019). Public administration, public leadership and the construction of public value in the age of the algorithm and 'big data'. *Public Administration*, 97(2), 296-310.
- Anshari, M. & Lim, S. A. (2017). E-government with big data enabled through smartphone for public services: possibilities and challenges. *International Journal of Public Administration*, 40(13), 1143-1158.
- Boyd, D. & Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, communication & society*, 15(5), 662-679.
- Coulthart, S. & Riccucci, R. (2022). Putting big data to work in government: the case of the United States border patrol. *Public Administration Review*, 82(2), 280-289.
- Daidj, N. (2023), *The digital transformation of auditing and the evolution of the internal audit*. New York: Routledge.
- De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2016). A formal definition of big data based on its essential features. *Library review*, 65(3), 122-135.
- Desouza, K. C. & Jacob, B. (2017). Big data in the public sector: lessons for practitioners and scholars. *Administration & Society*, 49(7), 1043-1064.
- Dijcks, J. P. (2013). *Oracle: big data for the enterprise* (White paper). Redwood Shores, CA: Oracle.
- Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). New public management is dead—long live digital-era governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 16(3), 467-494.
- Fredriksson, C., Mubarak, F., Tuohimaa, M. & Zhan, M. (2017). Big data in the public sector: a systematic literature review. *Scandinavian Journal of Public Administration*, 21(3), 39-62.
- Gamage, P. (2016). New development: leveraging 'big data' analytics in the public sector. *Public Money & Management*, 36(5), 385-390.

Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137-144.

Gözler, K., & Kaplan, G. (2021). *İdare hukukuna giriş*. Bursa: Ekin Yayınevi.

Homburg, V., Pollitt, C., & Van Thiel, S. (2007). Introduction. *New public management in Europe: adaptation and alternatives* içinde (ss. 1-9). (Ed.) Christopher Pollitt, Sandra Thiel, Vincent Homburg, Great Britian: Palgrave Macmillan: Great Britain.

Hood, C. (1991/2016). Tüm zamanlar için kamu işletmeciliği: yeni kamu işletmeciliğinin yükselişi. *Kamu yönetimi klasikleri* içinde (ss. 749-772). (Ed.) Jay M. Shafritz, Albert C. Hyde, (Çev: C. Zengin), Ankara: Global Politika ve Strateji Yayınları.

INTOSAI (2022a). *Development overview of big data audits performed by supreme audit institutions from 2016 to 2021*. <https://www.audit.gov.cn/WGBD/n1525/c10296921/part/10296937.pdf> (Erişim Tarihi: 03.04.2023).

INTOSAI (2022b). *Guidance on conducting audit activities with data analytics*. <https://www.audit.gov.cn/WGBD/n1525/c10296921/part/10299823.pdf> (Erişim Tarihi: 03.04.2023).

INTOSAI (2022c). *Research paper on innovative audit technology*. <https://www.audit.gov.cn/WGBD/n1525/c10296921/part/10299824.pdf> (Erişim Tarihi: 03.04.2023).

Kamu İdarelerince Hazırlanacak Stratejik Planlar ve Performans Programları ile Faaliyet Raporlarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (2021). T.C. Resmi Gazete (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/04/20210422-39.pdf>). Tarih/Sayı: 22.04.2021/31462.

Kamu İdaresi Hesaplarının Sayıştaya Verilmesi ve Muhasebe Birimleri ile Muhasebe Yetkililerinin Bildirilmesi Hakkında Usul ve Esaslar (2011). T.C. Resmi Gazete (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111217-18.htm>). Tarih/Sayı: 17.12.2011/28145.

Kamu İdaresi Hesaplarının Sayıştaya Verilmesi ve Muhasebe Birimleri ile Muhasebe Yetkililerinin Bildirilmesi Hakkında Usul ve Esaslar (2020). T.C. Resmi Gazete (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/09/20200917-6.htm>). Tarih/Sayı: 17.09.2020/31247.

Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu (2003). T.C. Resmi Gazete (<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5018&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>). Tarih/Sayı: 24.12.2003/25326.

Karakaya, B. (2020). COVID-19 pandemisi döneminde denetim eğitimleri. *Sayıştay Dergisi*, 31(119), 157-166.

Köse, Ö. (2007). *Dünyada ve Türkiye'de yüksek denetim*. 145. Yıl Yayınları. (Gözden Geçirilmiş İkinci Basım). Ankara: Sayıştay Başkanlığı.

Köse, H. Ö. & Polat, N. (2021). Dijital dönüşüm ve denetimin geleceğine etkisi. *Sayıştay Dergisi*, 32(123), 9-41.

Lazarevska, Z. B., Tocev, T. & Dionisijev, I. (2022). How to improve performance in public sector auditing through the power of big data and data analytics? – the case of the Republic of North Macedonia. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 8(3), 187-209.

Maciejewski, M. (2017). To do more, better, faster and more cheaply: using big data in public administration. *International Review of Administrative Sciences*, 83(1), 120-135.

Martins, A., Silva, A. P. & Fontes, A. (2020). A paradigm shift in accounting and auditing in the era of big data. *Business intelligence and analytics in small and medium enterprises* içinde (ss. 37-52). (Ed.) Pedro Novo Melo & Carolina Machado, New York: CRS Press.

Matheus, R., Janssen, M. & Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101284.

Mergel, I., Rethemeyer, R. K. & Isett, K. (2016). Big data in public affairs. *Public Administration Review*, 76(6), 928-937.

Munne', R. (2016). Big data in the public sector. *New horizons for a data-driven economy - a roadmap for usage and exploitation of big data in Europe* içinde (ss. 195-208). (Ed.) Jose' Mari'a Cavanillas, Edward Curry & Wolfgang Wahlster, Switzerland: Springer International Publishing.

Mutluer, M. K., Öner, E. & Coşkun, A. (2015). *Sayıştay hukuku*. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.

Otia, J. E. & Bracci, E. (2022). Digital transformation and the public sector auditing: The SAI's perspective. *Financial Accountability & Management*, 38(2), 252-280.

Övgün, B., Özkal Sayan, İ. & Zengin, O. (2018). Türk kamu yönetiminde performans değerlendirmesi ve denetimi mümkün mü? *Sosyal Bilimler Metinleri Dergisi*, 2, 74-92.

Özdemir, İ. & Sağıroğlu, Ş. (2018). Denetimlerde büyük veri kullanımı ve üzerine bir değerlendirme. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 470-480.

Pedreschi, D., Giannotti, F., Grossi, V. & Trasarti, R. (2020). Big data for the social good. Big data & digital audit. *ECA Journal*, European Union, 1, 8-12.

Pilos, S. (2020). Auditing the digital reality. Big data & digital audit. *ECA Journal*, European Union, 1, 33-34.

Pollitt, C., & Bouckaert, G. (2017). *Public management reform: A comparative analysis — into the age of austerity*. (4. Baskı). Oxford UP.

Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of information science*, 33(2), 163-180.

Sayıştay Başkanlığı (2007). *2006 yılı idare faaliyet raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/981\_2006\_IFR.pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2014). *Performans denetimi rehberi*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/559\_Performans%20Denetim%20Rehberi\_v2.pdf / (Erişim Tarihi: 05.04.2023)

Sayıştay Başkanlığı (2018). *2017 yılı idare faaliyet raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/960\_2017\_FR\_compressed.pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2019a). *İzmir Güzelbahçe Belediyesi 2018 yılı Sayıştay denetim raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/reports/download/ZwoR9ZAYLJ-izmir-guzelbahce-belediyesi. (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2019b). *Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü 2018 yılı Sayıştay denetim raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sayistay.gov.tr/reports/download/388-tapu-ve-kadastro-genel-mudurlugu. (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2019c). *2018 yılı idare faaliyet raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/958\_2018\_FR\_compressed.pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2019d). *2019-2023 stratejik plan*. [https://www.sayistay.gov.tr/files/705\\_SP\\_2019\\_2023.pdf](https://www.sayistay.gov.tr/files/705_SP_2019_2023.pdf). (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2020a). *Birleşik veri aktarım sistemi (BVAS) kullanım kılavuzu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bvas.sayistay.gov.tr/bvam/Dosya/BVAS\_Kullan%C4%B1m\_K%C4%B1lavuzu.pdf. (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2020b). *2019 yılı idare faaliyet raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/954\_SAYI%C5%9ETAY%202019%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu-30\_03\_2020\_compressed.pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2021a). *Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı 2020 yılı Sayıştay denetim raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sayistay.gov.tr/reports/download/11QZGDvYep-aile-calisma-ve-sosyal-hizmetler-bakanligi. (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2021b). *Diyanet İşleri Başkanlığı 2020 yılı Sayıştay denetim raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sayistay.gov.tr/reports/download/xLYGjwLQp4-diyamet-isleri-baskanligi. (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2021c). 2020 yılı idare faaliyet raporu. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/952\_Say%C4%B1%C5%9Ftay%2020%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu\_compressed.pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2022a). Sağlık Bakanlığı 2021 yılı Sayıştay denetim raporu. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/reports/download/EOQNRzkQP2-saglik-bakanligi. (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2022b). Sayıştay tanıtım kitapçığı. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/2253\_sayistay\_tanitim\_2022.pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2022c). 2021 yılı idare faaliyet raporu. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/2202\_SAYI%C5%9ETAY%202021%20YILI%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU%20(1).pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Başkanlığı (2023). 2022 yılı idare faaliyet raporu. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sayistay.gov.tr/files/2701\_Say%C4%B1%C5%9Ftay%202022%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu%20(2).pdf. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

Sayıştay Kanunu (2010). T.C. Resmi Gazete (https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6085&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5). Tarih/Sayı: 19.12.2010/27790.

Schroek, M., Shockley, R., Smart, J., Romero-Morales, D. & Tufano, P. (2012). Analytics: the real-world use of big data. *IBM Global Business Services*, 12(2012), 1-20.

Taytak, M. & Bahtiyar, E. (2015). Hesap verme sorumluluğu çerçevesinde Türk Sayıştayının rolü. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4, 261-284.

Tufekci, Z. (2014). Engineering the public: Big data, surveillance and computational politics. *First Monday*. 19(7).

Van Puyvelde, D., Coulthart, S. & Hossain, M. S. (2017). Beyond the buzzword: big data and national security decision-making. *International Affairs*, 93(6), 1397-1416.

Yudowati, S. P. & Alamsyah, A. (2018). Big data framework for auditing process. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.38), 908-911.

1982 Anayasası (1982). T.C. Resmi Gazete (<https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/17844.pdf>). Tarih/Sayı: 20.10.1982/17844.

## İnternet Kaynakları

Apache Hadoop. (2023). <https://hadoop.apache.org/> (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

A Short History of Big Data. (2023). <https://www.bigdataframework.org/knowledge/a-short-history-of-big-data/>. (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

Cloud data warehouse to power your data-driven innovation. (2023). <https://cloud.google.com/bigquery> (Erişim Tarihi: 07.04.2023).

Denetimde veri analizi. (t.y.). <https://www.sayistay.gov.tr/pages/122-denetimde-veri-analizi>. (Erişim Tarihi: 05.04.2023).  
e-ortamda çalışma. (t.y.). <https://www.sayistay.gov.tr/pages/131-e-ortamda-calisma>. (Erişim Tarihi: 08.04.2023).

Sayıştay denetimleri elektronik analizle güçlenecek. (2018). <https://sayistay.gov.tr/duyuru/256-sayistay-denetimleri-elektronik-analizle> (Erişim Tarihi: 08.04.2023).

Sayıştay, INTOSAI bünyesinde faaliyet gösteren büyük veri çalışma grubuna (WGBD) üye oldu. (2019). <https://sayistay.gov.tr/duyuru/287-sayistay-intosai-bunyesinde-faaliyet-gost> (Erişim Tarihi: 08.04.2023).

Twitter's Recommendation Algorithm. (2023). [https://blog.twitter.com/engineering/en\\_us/topics/open-source/2023/twitter-recommendation-algorithm](https://blog.twitter.com/engineering/en_us/topics/open-source/2023/twitter-recommendation-algorithm) (Erişim Tarihi: 31.03.2023).

Twitter/the-algorithm-ml. (2023). <https://github.com/twitter/the-algorithm-ml>. (Erişim Tarihi: 01.04.2023).

Ulusal Veri Sözlüğü Projesi. (2023). <https://cbddo.gov.tr/projeler/ulusalverisozlugu/>. (Erişim Tarihi, 10 Nisan 2023).

United Nations digital library. (2017). <https://digitallibrary.un.org/record/3885828>. (Erişim Tarihi, 1 Nisan 2023).

Vertica. powering the world's data-driven leaders. (2023). <https://www.vertica.com/about/> (Erişim Tarihi, 7 Nisan 2023).