

MUHASEBE DENETİMİNDE ÖRNEKLEME TEKNİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Hakan YILDIRIM¹
Mehmet Nuri İNEL²

Özet

Muhasebe denetiminde örnekleme; denetim prosedürlerinin bir kısmına veya sadece bir işlem kategorisine uygulanmasıyla, denetçilerin; seçilmiş olan birimleri değerlendirerek evrenin bütünü üzerine bir sonuca ulaşmalarına veya bir sonuç çıkarmalarına yardımcı olmaya olanak verir. Muhasebede de satış faturaları, stoklar, ücretler vb. gibi birçok veri kümesi birer evren oluştururlar ve bunlar örnekleme yöntemlerinin uygulanışı için son derece elverişlidirler. Bu bakımdan denetim ile istatistiksel örnekleme, uygulamalar ve kavramlar olarak büyük bir uyum göstermektedir. Muhasebe denetiminde iki temel yaklaşım; istatistiksel örnekleme ve istatistiksel olmayan örneklemedir. Bu çalışmada özellikle istatistiksel örneklemede yararlanılan; niceliklerine göre tahmin örnekleme, parasal birim örnekleme ve Benford kanunu karşılaştırmalı olarak incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Denetim, Örnekleme Teknikleri, Benford

JEL Sınıflaması:M42, C83

AN SURVEY ON ASSESSMENT OF SAMPLING TECHNIQS IN AUDITING

Abstract

By applying the auditing procedures only on one part of the elements of an account balance or only on one transaction, sampling in accorunting enables auditors to make a conclusion on the overall population through evaluating the selected units. In accounting, each of many data sets like sales invoices, stocks, wages etc. form a universe and these are very suitable for the application of sampling methods. In this sense, accounting auditing and statistical sampling are highly consistent in terms of applications and concepts. Two basic approaches in accounting auditing are statistical sampling and nonstatistical sampling methods. Inthisstudy, quantitysampling, moneyunitsampling and Benford Law that are utilized especially in statistical sampling will be comparatively analyzed.

Keywords: Auditing, SamplingTechniques, Benford

Jel Classification: M42, C83

¹Doç. Dr. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, hakany68@marmara.edu.tr

² Arş. Gör. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, mninel@marmara.edu.tr

Giriş

Muhasebe denetiminde örnekleme, denetçinin geniş veri alanlarını, daha etkin, daha hızlı ve daha az maliyetle denetleyebilmesi için kullanılır. Çoğunlukla sayılardan veya sayılara dönüştürülebilir verilerden oluşturulan muhasebe evrenleri bu sayıları kullanan ve sonuçlar çıkaran istatistiksel modellerin kullanımı için çok uygundur. Bu açıdan bakıldığında evren ve örnekleme oluşturan örneklem birimleri arasındaki bağ son derece önemlidir. Denetçi, örneklem birimlerini evrenin bu fiziksel yapılanmasını gösteren çerçeveden çekecektir. Çünkü seçimle elde ettiği örneklemin vereceği sonuçları evrene mal edecektir. Bu bakımdan eğer örnekleme çerçevesi ile evren arasında herhangi bir fark varsa denetçi, örnekleme sonunda evren hakkındayalnız sonuçlara varacaktır. Örnekleme yöntemiyle evren hakkında doğru sonuçlara varmanın yolu; tam olarak belirlenmiş bir örnekleme çerçevesinden evreni temsil eden örneklem birimlerini en uygun ve doğru olarak belirlemeyi sağlayacak örneklem tekniğini kullanmakla mümkün olacaktır.

1. Muhasebe Denetimi İle İlgili Bilgiler

Muhasebe denetimi kavramı, bir ekonomik birim veya döneme ait bilgilerin önceden belirlenmiş ölçütlere olan uygunluk derecesini araştırmak ve bu konuda bir rapor düzenleme amacıyla bağımsız uzman tarafından yapılan kanıt toplama ve değerlendirme sürecidir şeklinde tanımlanmaktadır.³

Muhasebe denetiminin genel olarak üç türü vardır. Bunlar finansal tabloların denetimi, uygunluk denetimi, faaliyet denetimleridir. Finansal tabloların denetiminde saptanmış ölçülerle finansal tabloların uyum içinde olup olmadıkları araştırılır. Uygunluk denetiminde yetkili üst makamlarca saptanmış kurallara uyulup uyulmadığı araştırılmaktadır. Üst makam işletme içinden de dışından da olabilmektedir. Faaliyet denetiminde işletmenin sahip olduğu bölümlerin etkinlik ve verimliliklerinin denetlenmesi için söz konusu bölümlerin faaliyetlerine ilişkin yöntem ve yordamlar incelenir.⁴

Denetim faaliyetini sürdüren, yeterli mesleki bilgi ve deneyimi olan, gerekli ahlaki nitelikleri olan, çalışmalarında yeterli özeni gösteren ve bağımsız davranan kişi denetçi olarak tanımlanmaktadır. Denetçi türleri, yaptıkları denetim çalışmalarının içeriği ve konularına göre üç grupta incelenebilir. Denetimi yaptıkları işletmeyle işçi işveren ilişkisi bulunmayan, işletmelere denetim ve diğer hizmetleri sunan kişiler bağımsız denetçiler; işletmenin sürekli çalışan olarak bulunan, işletme içerisinde denetim faaliyetlerini yürüten iç denetçiler; kamuya bağlı olarak çalışan ve kamu yararına denetim yapan kamu denetçileridir.⁵

Denetçi denetim çalışmalarını küçük parçalar halinde bölerek denetim hedefine ulaşmak için yürütmektedir. Denetim çalışmalarının bölünmesinde mali tablo yaklaşımı ve döngü yaklaşımı olmak üzere iki yaklaşımdan yararlanılmaktadır.

³ BozkurtNejat **Muhasebe Denetimi**, Alfa yayımları, 2. Baskı, 1999, İstanbul, s.23

⁴Güredin Ersin, **Denetim ve Güvence Hizmetleri** Türkmen kitabevi, 13. Baskı, 2010, İstanbul s 16,17

⁵Bozkurt s 31,32.33

Mali tablo yaklaşımında, mali tablolarda yer alan hesap kalemleriyle, döngü yaklaşımında benzer özellik gösteren diğer bir deyişle birbirleriyle ilişkili hesap kalemlerinin bir araya getirilmesiyle oluşan döngüler ile denetim gerçekleştirilir.⁶

Denetimde düzensizliklerden ve önemli hatalardan etkilenmiş olan mali tablo hakkında istemeden olumlu görüş verme olasılığı risktir. Riskin bileşenleri; doğal risk, kontrol riski ve ortaya çıkma riskidir. Hesap kalemlerinde veya belirli işlem gruplarında hata veya hile bulunması olasılığına doğal risk, hesap kalemlerinde veya belli işlem gruplarındaki hataların veyolsuzlukların iç kontrol sistemi tarafından önlenememesi veya bulunamaması riskine kontrol riski, denetçinin hataları bulma ve ortaya çıkarmada yetersiz kalma riskine de ortaya çıkarma riski denilmektedir.⁷

Denetim süreci müşteri kabulü haricinde 4 aşamadan oluşmaktadır.⁸

- Denetim yaklaşımının planlaması ve tasarımı
- Kontrol ve maddi doğruluk testlerinin uygulanması
- Hesap kalemlerine ilişkin ayrıntılı testlerin uygulanması
- Denetimin tamamlanması ve denetim raporunun yayınlanması

2. Muhasebe Denetiminde İstatistikî Örneklem Yöntemleri

İstatistikte, çalışma konusuyla ilgili birimlerin oluşturdukları toplulukta, birimlerin bir özel karakteristiği ile ilgili verilerin topluluğuna ana kütle denilmektedir. Ana kütlede seçilen alt kümeye örnek, örneklem tasarımı ve örnek alma işlemine ise örneklem denir.⁹

Denetçi bir ana kütlede bir kısmını seçerek o ana kütle hakkında karar verirse bu denetim örneklemesi olarak tanımlanır.¹⁰Denetçi ana kütle içerisinde yeterli miktarda ve güvenilirlikte kanıt toplamalı, değerlendirerek denetim görüşünü ortaya koyabilmelidir.

Muhasebe denetimi örneklemesinde iki genel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; iradi örneklem ve istatistikî örneklem yöntemleridir.¹¹

Diyelim ki, denetiminin incelemesi gereken 3000 müşterisi var bu 3000 müşterinin hepsine birden doğrulama mektubu göndermeli midir yoksa bu anakütlede sadece bir kısmına mı göndermelidir. İşte burada denetçinin bir kısım

⁶Uzay Şaban, **Muhasebe Denetimi Denetim Süreci ve Aşamaları**, Gazi kitabevi, 2008, Ankara, s.67

⁷Yatağan Gülten, **Muhasebe Denetiminde Kullanılan İstatistikî Teknikler ve Bir Uygulama**, basılmamış yüksek lisans tezi Marmara üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü 2006, s 10

⁸ Uzay, s73

⁹Armutlulu İsmail Hakkı, **İşletme İstatistiğine Giriş**, Alfa yayınevi, 2. Baskı,2004, İstanbul, s.26, 27

¹⁰Elder Randal J., Beasley Mark S., Arens Alvin A, **Auditing and Assurance Services**, Pearson 13. Edition, 2010,New Jersey, s.478

¹¹Messier William F. **Auditing**, McGraw-hill,1997,USA, s275

müşterisine doğrulama mektubu göndermesi ve elde ettiği sonucu genelleştirmesi örnekleme yapma olarak kabul edilmektedir. İradî örnekleme yönteminde seçilecek olan birimler denetçinin iradesi doğrultusunda belirlenir. Denetçi mesleki bilgi ve birikimlerinden yola çıkarak örnek büyüklüğünü belirler. Denetçinin yüklediği riskin derecesini ölçmemesi, hata durumunda kendini savunamaması, denetçinin iradesi kullanıldığından dolayı yanlış davranması iradî örnekleme yönteminin sakıncalarıdır.¹²

İstatistikî örnekleme yöntemi, incelenen ana kütlede rastgele (tesadüfî olarak) seçilen örneğin incelenmesi ve elde edilen sonuçların ana kütleyle genelleştirilmesi esasına dayanmaktadır. İstatistikî örnekleme ile denetim çalışmalarına uygun örnek büyüklüğünün tespit edilmesi, örneklem hatasının kolayca tahmin edilebilmesi, büyük yığınların incelenmesi gerektiğinde iradî örnekleme yöntemine göre daha doğru sonuçlar elde etmesi, daha küçük örnek büyüklüğü ile çalışabilmesi, maliyet ve zaman açısından tasarruf sağlaması, denetimi yapan denetçiler farklı olsa bile sayısal değerlere dayanan bir teknik olduğundan tüm denetçiler tarafından da değerlendirilebilir olması istatistikî örnekleme tekniğinin üstünlükleri olarak sayılabilmektedir.¹³

İstatistikî örnekleme olasılık teorisine dayanmaktadır. İncelenen her birim tesadüfî olarak seçilmektedir. İstatistikî örnekleme genel olarak dört aşamadan oluşmaktadır. Örneklemin planlanması, örnek birimlerinin seçimi, seçilen birimlerin incelenmesi ve örnekleme sonuçlarının değerlendirmesi istatistikî örnekleme yöntemlerinin aşamalarıdır. İstatistikî örnek seçimde anakütleyi oluşturan birimlerin hepsine eşit seçilme şansı tanınmaktadır. Muhasebe denetiminde kullanılan başlıca tesadüfî (rastgele) örnek seçme yöntemleri; ilk olarak basit tesadüfî seçim teknikleridir. Basit tesadüfî seçim teknikleri kura ile seçim, tesadüfî sayılar tablosu yardımıyla seçim, tesadüfî harfler tablosu yardımıyla seçim olarak üçe ayrılabilir; ikinci tesadüfî örnek seçme tekniği sistematik seçimdir. Üçüncü tesadüfî örnek seçme tekniği ise özel seçme teknikleridir. Özel seçme teknikleri üçe ayrılabilir; tabakalara göre seçim, kümelerle göre seçim ve kademeli seçim.¹⁴

Kura ile seçim yönteminde, denetlenecek birimlere birer numara verilir ve rastgele çekilen numaralara karşılık gelen birimler incelenmek üzere ayrılır. Tesadüfî sayılar tablosu yardımı ile seçimde, birbirinden bağımsız olarak sayıların listelendiği bir tablo vardır tabloda dikey ve yatay ilerleyerek istenilen miktarda rastgele sayılar seçilir o sayılara karşılık gelen birimler incelenmek üzere ayrılır. Tesadüfî harfler tablosu yardımıyla seçimde, rastgele seçilen harflerin yan yana dizilmesi ile oluşan bu tabloda, her harf ana kütledeki bir birimi temsil ettiğinden rastgele seçilen harflere sahip birimler incelenir. Sistematik seçim tekniğinde denetçi rastgele bir noktadan başlayarak önceden saptanmış aralıklarla birimleri seçer. Tabakalara göre seçimde, denetlenecek anakütle küçük ve homojen gruplara bölünür. Oluşan her tabaka bağımsız birer yığın olarak ele alınır ve bu tabakalardan

¹²Bozkurt s 197,200

¹³ Türedi Hasan, **Denetim**, 2007, Trabzon, s.191,192

¹⁴Gürbüz Hasan, **Muhasebe Denetimi**, Bilim teknik yayınevi, 4. Baskı, 1995, İstanbul,s 123,124,125

tesadüfi olarak birimler seçilir. Her tabakadan alınan birimler ayrı ayrı incelenerek sonuçlar ana kütleyle temsil etmek üzere bir araya getirilir. Kümelere göre seçimde, denetlenecek birimler birbirlerine benzer birimlerden oluşan alt gruplara ayrılır ve bu kümeler arasında basit tesadüfi veya sistematik olarak seçim yapılmaktadır. Kademeli seçim tekniğinde bütün ana kütle dikkate alınarak belirlenmiş bir sayıda birim seçilir. Sonra seçilenler arasından tekrar belli sayıda seçim yapılır ve bunlar incelenir.¹⁵¹⁶¹⁷

Ana kütlede seçilen her örnek yeterli, temsil edici ve istikrarlı olmalıdır.¹⁸

İstatistiki örnekleme yöntemleri, nicelik örnekleme yöntemleri ve nitelik örnekleme yöntemleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Nitelik örnekleme yöntemleri bir anakütledeki belirli bir özelliği birimleri içerme oranını tahmin etmeye yönelik çalışmalardan oluşur. Nitelik örnekleme yöntemleri üçe ayrılmaktadır. Bunlar niteliklerine göre tahmin örnekleme yöntemi, kabul örnekleme yöntemi ve keşif örnekleme yöntemidir. Niteliklerine göre tahmin örnekleme yöntemi kullanımı sonucu ana kütledeki herhangi bir özelliği, belirli bir güvenlik derecesi ve doğrulukta tahmin etme olanağı bulunmaktadır. Kabul örnekleme yönteminin temelinde denetçinin incelediği örnek birimlerinde bulunduğu hatalı birim sayısına göre ana kütleyle kabul veya red kararı vermesi bulunmaktadır. Keşif örnekleme yönteminin temelinde belli bir güvenlik derecesinde, ana kütlede bulunduğu varsayılan bir hatayı, eğer varsa en az bir kere ortaya koyabilecek örnek büyüklüğünü belirlemek ve değerlendirmek bulunmaktadır. Diğer yöntemler grubuna baktığımızda; Nicelik örnekleme yöntemlerinden denetçiler hesap bakiyelerinin test edilmesi işlemlerini yaparken, dolayısıyla bir hesap bakiyesinin tutarında yanlış olup olmadığını incelerken yararlanırlar. Denetçiler hesap bakiyelerinde var olan parasal hataları incelerken iki nicelik örnekleme yöntemi kullanırlar. Bunlar; parasal birim örnekleme ve niceliklerine göre tahmin örnekleme yöntemidir. Niceliklerine göre tahmin örnekleme yöntemi, parasal sonuçlar vermektedir. Denetçiler bu yöntemi kullanarak parasal tutarlarla ilgili tahminlerde bulunabilmektedirler. Bu yöntem belli bir güvenlik derecesinde işletmenin kayıtlarında bulunan parasal değerlerin doğru olup olmadığını tahmin etme amacına dayanır. Parasal birim örnekleme yöntemi bu yöntemin genel ismini oluşturur teoride ve uygulamada parasal birim örnekleme yönteminin çok sayıda uygulama türü geliştirilmiştir. Kümülatif parasal tutarlar örnekleme yöntemi, dolay birim örnekleme yöntemi, birleştirilmiş nitelik ve nicelik örnekleme yöntemi, büyüklüğü ile orantılı olasılık örnekleme yöntemi, McCray sınırı değerlendirme yöntemi bu uygulama türlerinden bazılarıdır.¹⁹²⁰

¹⁵ Arens Alvin A, Loebbecke James K, **Auditing**, Prentice-Hall International Editions, 4. Baskı, USA, s 391

¹⁶ Türedi, s. 193, 194

¹⁷ Gürbüz s. 126, 127, 128, 129

¹⁸ Holmes Arthur, Overmyer Wayne, çeviren Oğuz Göktürk, **Muhasebe Denetimi Cilt 1**” Bilimsel yayınlar derneği, 8. Baskı, 1975, s 280

¹⁹ Bozkurt s 204, 206, 221, 223

²⁰ Bozkurt Nejat, **Muhasebe Denetiminde Parasal Birim Örnekleme Yöntemi ve Bir Uygulama**, Marmara Üniversitesi yayınları, 1985 istanbul s 43 ,45 ,48

3. Benford Kanunu Ve Diğer Örneklemeye Yöntemlerinin Karşılaştırmalı İncelemesi

Amerikalı matematikçi ve gökbilimci Simon Newcomb hesaplamaların logaritma tabloları yardımıyla yapıldığı zamanlarda ilginç bir durumu fark etmiştir. Logaritma tablolarının ilk sayfalarının diğer sayfalardan daha kirli, daha çok yıpranmış kısacası daha çok kullanılmış olması dikkatini çekmiştir. Öğrencilerin ve araştırmacıların iki ile başlayanlara göre bir ile başlayan sayıların, üç ile başlayan sayılara göre iki ile başlayan sayıların üzerinde daha çok çalıştıkları ortaya çıkıyordu. Diğer bir deyişle 1 ile başlayan sayıların sıklıkla bakıldığı, 9 rakamına doğru gidildikçe sıklığın azaldığı görülmüştür. Newcomb bu konuyu formüle ederek 1881 yılında “American Journal of Mathematics” de yayınladı.²¹²²²³

Newcomb sıfırdan farklı anlamlı bir rakamın sayının ilk basamağında olma olasılığını şu şekilde ifade etmiştir.²⁴

d = 1, 2, ..., 9 rakamlar olmak üzere

Olasılık(ilk basamaktaki rakam) == $\text{Log}_{10}(1 + 1/d)$

Ancak Newcomb’un makalesi o dönemde dikkate alınmamıştır. Fizikçi Frank Benford logaritma tabloları hakkında benzer bir çalışma yapmıştır. Benford 20229 adet araştırmaya ait verilere dayanarak 1938 yılında “Proceedings of the American Philosophical Society” adlı dergide bir makale yayınlamıştır. Benford’un gözlemleri nüfus sayımlarında, beyzbol istatistiklerine kadar çok farklı alanlara uygulanmıştır. Sonuçta ilk rakamın olma olasılıkları aşağıdaki gibidir.²⁵

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30.6	18.5	12.4	9.4	8.0	6.4	5.1	4.9	4.7

Bu bulgulara göre 1 rakamının anlamlı ilk rakam olma olasılığı %30,6 dir. 9 rakamının anlamlı ilk rakam olma olasılığı ise %4,7 dir.

Bir veri kümesinin Benford Kanunu’na göre dağılım göstermesi için aşağıdaki şartların sağlanması gerekmektedir.²⁶

-Veri kümesi benzer olguların büyüklüğünü tanımlamalıdır.

-Verilerdeki değerlerin alt ve üst sınırları olmaması gerekmektedir.

²¹Erdoğan Melih, Muhasebe Hilelerinin Ortaya Çıkarılmasında Benford Yasası, **Muhasebe ve Denetim Bakış Dergisi**, Ocak 2001 s.1

²²Tödter Karl Heinz, Benford’s Law as an Indicator of Fraud in eEconomics, **German economic review**10 (3) 2009 s 339

²³Newcomb Simon, Note on the Frequency of Use of the Different Digits in Natural Numbers, **American Journal of Mathematics**, 1881, s 39

²⁴ Türkyener Mustafa C., Benford Yasası ve Mali Denetimde Kullanımı, **Sayıştay dergisi**, sayı:64s.112

²⁵ Türkyener s113

²⁶ Akkaş Murat Engin,Denetimde Benford Kanununun Uygulanması, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 9/1 2007, s

-Veri kümesindeki değerlerin belirlenmiş sayılar olmaması gerekir.

-Veriler sıralandığı zaman geometrik ardışıklık biçiminde olmalıdır.²⁷

Eğer birinci ve ikinci basamaktaki rakamların olasılığını hesaplamak istersek. D_1 ilk rakamı, D_2 ikinci rakam olmak üzere,²⁸ aşağıdaki gibi gösterilir.

$$P(D_1 D_2 = d_1 d_2) = \text{Log}(1 + 1/d_1 d_2)$$

$$d_1 d_2 \in \{10, 11, 12, \dots, 99\}$$

Benford'un Kanunu bir veri setinde normal seviyede olan sayı tekrarını belirlemek için kullanılmakla beraber rakamlardaki veya sayılardaki anormal durumların belirlenmesine imkan tanır. Muhasebeciler ve denetçiler işletme verilerine Benford'un Kanunu'nu uygulayarak anormallikleri belirlemeye çalışırlar. Benford'un Kanunu'nun, çoğu finansal veride, gelir vergisi veya borsa verilerinde, firma ödemelerinde, satış rakamlarında, demografik ve bilimsel verilerde uygulandığı görülmektedir.²⁹

Benford Kanunu'nun muhasebe denetiminde kullanılmasıyla ilgili Nigrini satışlardan giderlere kadar muhasebedeki birçok alanındaki verilerin Benford Kanunu'na uyumlu olduğunu ve Benford'un kullandığı dağılımdan sapmaların istatistiksel yöntemlerle ortaya koyulabileceğini söylemiştir. Benford Kanunu'na göre hazırlanan sayısal analiz testleri; birinci basamak testi, ikinci basamak testi, ilk iki basamak testi, ilk üç basamak testi, mükerrer sayılar testi, son iki basamak testi olarak yer almaktadır.³⁰

Uygulamada bir firmaya ait satın alma faturaları incelenmiştir. 1203 adet faturanın denetlenmesi için istatistikî örnekleme yöntemlerinden nicelik örnekleme yöntemleri kullanılacaktır. Nicelik örnekleme yöntemleri parasal hataları incelerken kullanılmaktadır.

İlk olarak niceliklerine göre tahmin örnekleme ve parasal birim örnekleme yapılacaktır. Sonra de bu faturalara Benford Kanunu uygulanacaktır.

Niceliklerine göre tahmin örnekleme yönteminde amaç satın alma faturalarındaki değerlerin doğru olup olmadığını belirlemektir. Ana kütleimiz 1203 adet faturadan oluşmaktadır. Örnek birimlerimiz bu yöntemde fiziki birimlerden oluşmaktadır. Kabul edilebilir hata tutarı, bu örnek için 10000 TL alınmıştır. %95 güvenlik derecesinde 1,96 güvenlik katsayısı ile işlem yapılarak örnek hacmi hesabı yapılacaktır. Örnek hacmi hesabı (n) için formül aşağıda bulunmaktadır.³¹

²⁷ Nigrini Mark J., Mittermaier in da J. The Use of Benford's Law as an Aid Analytical Procedures, Auditing: A **Journal of Practice & Theory**, Vol.16 No2 Sonbahar 1997, s 54

²⁸ Nigrini Mark J., Miller Steven J., Data Diagnostics Using Second Order Test of Benford's Law, Auditing: A **Journal Of practice & Theory**, vol 28, no2, Kasım 2009, s 307

²⁹ Nigrini Mark J, I've Got Your Number, **Journal of Accountancy**, Mayıs 1999, s. 79,80

³⁰ Akkaş s 198

³¹ Türedi s 203

$$n = \frac{S^2}{(e/Nt)^2 + S^2/N}$$

n= İncelenecek birim sayısı

N=Ana kütle birim sayısı

S=Ana kütle tahmini standart sapması

e=Kabul edilebilir hata tutarı

t= Güvenlik derecesine karşılık gelen güvenlik katsayısı

Anakütle tahmini standart sapması tahmini 403.58 olarak (anakütle içerisinde rastgele çekilen 50 adet tutarın standart sapması)³² belirlenmiştir.

Buna göre;

$$n = \frac{403,58^2}{(10000/1203,1,96)^2 + (403,58^2/1203)}$$

$$n = 406$$

Adet örnek seçilecektir. 1203 adet faturanın yerine 406 fatura incelenecektir. Örnek seçim işlemi her bir birime eşit şans vererek bilgisayar ile yapılmıştır. Muhasebe denetçileri seçilen bu birimleri inceleyeceklerdir.

Parasal birim örnekleme yönteminin kümülatif parasal tutarlar örnekleme yöntemine uygun olarak yapılacak örnekleme işleminde; satın alma faturalarından yola çıkılarak örnek seçilecektir. Parasal birim örneklemede hatalar oran yerine tutarolarak kabul edilecektir. Uygulamadaki ana kütle 377470,90 TL dir. Başlangıç örnek büyüklüğünün belirlenmesi için;

$$\ddot{O}A = \frac{KEYT}{GK} \cdot n = \frac{AT}{\ddot{O}A}$$

ÖA: Örneklem aralığı

KEYT: Kabul edilebilir en yüksek hata tutarı

GK: Güvenlik katsayısı

AT: Ana kütle toplam değeri

Uygulamada güvenlik düzeyi % 95 dir. Tablodan bu değere karşılık gelen güvenlik katsayısı değeri 3 tür.³³

Kabul edilen en yüksek hata tutarı 10000 TL olarak alınmıştır.Buna göre örneklem aralığı;³⁴

³²Türedi s202

³³Bozkurt s 229

³⁴ Türedi s 207

$$\ddot{O}A = \frac{10000}{3} \ddot{O}A = 3333,33 \text{ TL}$$

Geçici örnek hacmi aşağıdaki gibi bulunur.

$$n = \frac{377470,90}{3333,33} n = 113$$

Örnek birimlerinin ana kütlede seçilmesi için ilk olarak sabit aralıklı seçim tekniği kullanılmıştır. Ana kütleli oluşturan birimler ve kümülatif toplamları alt alta sıralanmıştır. Seçim işlemi kümülatif değerler üzerinden sabit aralıklı olarak yapılmıştır. Seçim yapabilmek için 1 TL ile 3333,33 TL aralıktan tesadüfi olarak bir sayı başlangıç noktası olarak belirlenmiştir. 300 TL başlangıç noktasıdır.

Başlangıç noktasına örnekleme aralığı tutarı eklenerek gidilir kümülatif toplamın içindeki birim incelemek için seçilir. Tablo 1 de 113 birimden ilk 4 birimin seçilişi görülmektedir.

Tablo-1: Parasal birim örnekleme Sabit aralıklı seçim tekniği başlangıç seçilen birimler

Defter Değerleri	Kümülatif Tutarlar	Seçilen Parasal birimler
383,00	383,00	300
96,00	479,00	
233,00	712,00	
243,00	955,00	
1.514,07	2.469,07	
85,00	2.554,07	
383,00	2.937,07	
65,00	3.002,07	
72,00	3.074,07	
90,00	3.164,07	
66,00	3.230,07	
66,00	3.296,07	
90,00	3.386,07	
263,00	3.649,07	
223,00	3.872,07	3.633,33
120,00	3.992,07	
122,36	4.114,43	
229,00	4.343,43	
203,00	4.546,43	
239,00	4.785,43	
84,00	4.869,43	
192,00	5.061,43	
102,00	5.163,43	
216,00	5.379,43	
62,00	5.441,43	

213,00	5.654,43	
108,00	5.762,43	
353,00	6.115,43	
216,00	6.331,43	
85,65	6.417,08	
287,00	6.704,08	
129,75	6.833,83	
127,00	6.960,83	
1.011,32	7.972,15	6.966,67
249,03	8.221,18	
473,00	8.694,18	
243,00	8.937,18	
96,00	9.033,18	
223,00	9.256,18	
213,00	9.469,18	
203,00	9.672,18	
674,21	10.346,39	10.300,00
.	.	.
.	.	.

Parasal birim örneklemede ikinci seçim tekniği olarak Dolar birim örnekleme Yöntemi- Hücre seçim tekniği yönteminde seçim şöyle yapılmaktadır; Örnekleme aralıklarına “J” dersek; ³⁵ aşağıdaki gibi bulunur.

$$J = \frac{\text{Anakütle toplam defter değeri}}{n}$$

Toplam defter değeri 377470,90 TL, hesapladığımız örnek hacmi 113 olduğundan örnekleme aralığı, diğer bir ifadeyle hücrelerin parasal genişlikleri;

$$J = \frac{377470,90}{113} \quad J = 3340,45 \text{ TL}$$

Örnekleme aralıklarından daha küçük olmak üzere 113 adet tesadüfi sayı bilgisayar aracılığıyla türetilir. Hücrelerin parasal tutarları kümülatif toplanır.

$$3340,45 + 3340,45 = 6680,90$$

Tesadüfi seçilen sayılara hücrelerin parasal tutarlarının kümülatif genişlikleri eklenir. **1166 + 3340,45 \cong 4506** Elde edilen değerler kümülatif olarak hesaplanmış ana kütle değerlerinden karşılık gelen hücreler seçilmektedir.

³⁵Sena Kılınc, **Muhasebe Denetiminde İstatistiksel Örnekleme Yöntemleri ve Bir Uygulama**, Basılmamış Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008, s 113

Tablo-2: Dolar Birim örnekleme-Hücre Seçim Tekniğine Göre Seçilecek Kümülatif Tutarların Hesaplanması

Tesadüfi Sayılar	Hücrelerin Parasal Tutarları Kümülatif Genişlikleri	Seçilecek kümülatif tutarlar
1469		1469
1166	3340,45	4506
1946	6680,90	8627
3146	10021,35	13168
1030	13361,80	14391
474	16702,25	17176
836	20042,70	20879
2982	23383,15	26366
574	26723,60	27297
2953	30064,05	33017
329	33404,50	33734
3032	36744,95	39777
.	.	.

Tablo-3: Dolar Birim örnekleme-Hücre Seçim Tekniğine Göre Denetlenecek Birimlerin Seçimi

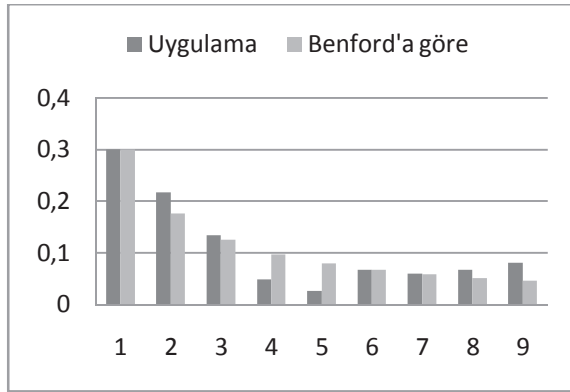
Defter Değerleri	Kümülatif Tutarlar	Seçilecek kümülatif tutarlar
383,00	383,00	
96,00	479,00	
233,00	712,00	
243,00	955,00	
1514,07	2469,07	1469
85,00	2554,07	
383,00	2937,07	
65,00	3002,07	
72,00	3074,07	
90,00	3164,07	
66,00	3230,07	
66,00	3296,07	
90,00	3386,07	
263,00	3649,07	
223,00	3872,07	
120,00	3992,07	
122,36	4114,43	
229,00	4343,43	
203,00	4546,43	4506
.	.	.

Benford Kanunu uygulamasında ise tüm veriler işleme alınmıştır. Burada ilk ve ilk iki basamaklarına göre tutarlar incelenmiştir. Ki kare istatistiği ile Benford Kanunu'na uygun olup olmadığı incelenmiştir.

Şekil-1'de satın alma faturaları değerler ve Benford Kanunu'na göre rakamların oranları bulunmaktadır.

Fatura tutarları ilk basamağında, %30 oranında 1 içermektedir. %21 oranında 2, %13 oranında 3 %4 oranında 4, %2 oranında 5, %6 oranında 6, %5 oranında 7, %6 oranında 8, %8 oranında da 9 bulunmaktadır.

Şekil-1: İlk Basamaktaki Rakamların ve Benford Kanunu'na göre Hesaplanan Rakamların Dağılımı



Hipotezler;

H_0 : Gözlemlenen mutlak frekanslar ile Benford kuramsal frekansları arasında fark yoktur.

H_1 : Gözlemlenen mutlak frekanslar ile Benford kuramsal frekansları arasında fark vardır.

Hipotezler %95 anlam düzeyinde sınanır, Ki kare istatistiğine göre;³⁶

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{gerçek frekanslar} + \text{teorik frekanslar})^2}{\text{teorik frekanslar}}$$

Formülden ki kare sonucu ve tablo değeri aşağıdaki gibi bulunur.

$$\chi^2 = 121,87 \quad \chi^2_{0,05,8} = 15,507$$

%5 anlam düzeyinde H_0 in red edilir. İki frekans arasında sapma söz konusudur. Grafikte bazı rakamlar Benford Kanunu'na göre daha düşük çıkmışken, sekiz ve dokuz ile başlayan sayılar daha yüksek çıkmıştır. Uygulamada bir, üç, altı ve yedi rakamlarının Benford Kanunu'na göre çok yakın değerlerde çıktığı Şekil-1'de görülmektedir.

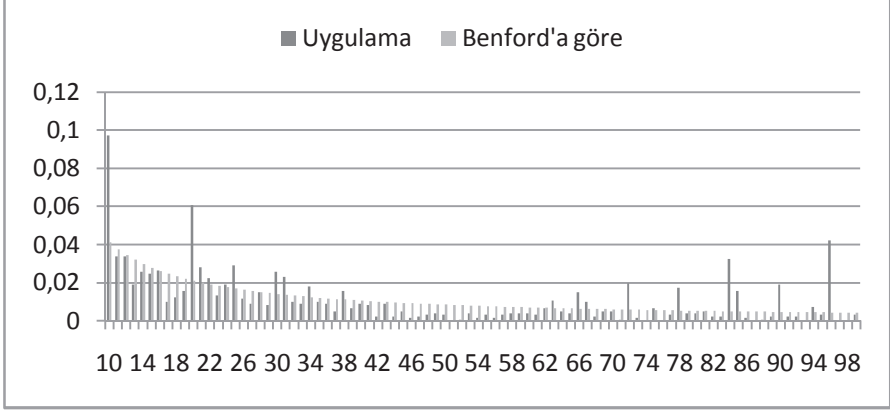
³⁶Türkyener s 120

Denetimci bu verilere göre düzensizliğin bulunduğu rakamlardan başlayarak inceleme yapacaktır. Bu rakamlarda gerçekten bir hata bulunup bulunmadığını inceleyecektir.

Önceki bölümlerde de anlatıldığı üzere Benford Kanunu ilk iki basamak için de uygulanabilmektedir. Uygulamada yer alan satın alma faturalarının tutarlarının ilk iki basamağı analize tabi tutulmuştur.

Benford Kanunu'na göre ilk iki basamak için analiz yapıldığında;

Şekil-2: İlk İki Basamaktaki Sayıların Ve Benford Kanunu'na Göre Sayıların Dağılımı



Şekil 2 ye göre iki basamaklardan bazıları çok yüksek oranlarda çıkmıştır örneğin 10 sayısı, 20 sayısı ile başlayanlar diğerlerine oranla çok yüksektir. Ki kare istatistiğinin sonucu ve tablo değeri aşağıdaki gibi bulunur:

$$\chi^2 = 1148,98 \quad \chi^2_{0,05,89} = 112,02$$

Bu durumda 0,05 anlam düzeyinde H_0 red edilir. İki frekans arasında sapma söz konusudur. Denetimciler aşırı olan değerlerin nedenlerini inceleyerek denetimlerine başlayabilirler.

Sonuç ve Değerlendirme

İnceleme sonucu elde ettiğimiz bulguları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

Parasal hatalar ile ilgilendiğimizden dolayı istatistiksel örnekleme tekniklerinden nicelik örnekleme yöntemleri kullanıldı.

Nicelik örnekleme yöntemlerinden Parasal birim örnekleme ve niceliklerine göre tahmin örnekleme yöntemi arasında güven düzeyi ve kabul edilebilir hata tutarımız aynı olmasına rağmen hesaplama farklılıklarından dolayı örnek hacimleri farklı çıkmıştır. Niceliklerine göre tahmin örnekleme seçilecek birim sayısı 406 Parasal birim örnekleme yönteminde ise 113 tür.

Parasal birim örnekleme parasal değerler anakütleli oluşturmakta iken niceliklerine göre tahmine göre anakütle birimlerden oluşmaktadır.

Niceliklerine göre tahmin örneklemede her birimin seçilme olasılığı eşittir tutarlardan etkilenmezler.

Parasal birim örneklemede parasal değerler fazla olduğu kalemlerin seçilme şansının diğer yöntemlere göre daha fazla olduğu söylenebilmektedir.

Parasal birim örnekleme tekniklerinden sabit seçim tekniğinde aralıklar sabit ilerlerken dolar birim örnekleme hücre seçim tekniğinde ise rastsal değere göre aralıklar değişmektedir.

Aynı verilere Benford Kanunu uygulanmıştır. Bazı rakamlarda farklılıklar saptanmıştır. İstatistiksel olarak da sapmanın varlığı ortaya konabilmektedir. Sapma bulunan rakamlarla başlayan değerler denetçiler tarafından incelenecektir.

İlk haneye göre 2, 3, 8, 9 rakamlarıyla başlayan tutarlar Benford Kanunu'ndan sapma göstermektedir denetçiler bu rakamlarla başlayan birimleri inceleyeceklerdir.

İlk iki basamağa göre uygulanan Benford Kanunu'ndada sapmalar mevcuttur. Sapmaların varlığı istatistiksel olarak da ortaya konmuştur. İlk basamak analizine göre daha farklı bir sapma söz konusudur. Buna göre incelenecek birimler değişebilmektedir. 10, 20, 84,96, ile başlayan tutarlar çok fazla sapma göstermiştir. Muhasebe denetçileri bu kalemleri denetleyebilirler. Her bir örnekleme tekniğinde farklı birimlerin denetçiler tarafından incelemeye alınması gerektiği görülmüştür.

Kaynakça

- AKKAŞ Murat Engin,Denetimde Benford Kanununun Uygulanması, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 9/1 2007, s
- ARENS AlvinA,Loebbecke James K.**Auditing**, Prentice-Hall International Editions,4. Baskı, USA, s 391
- ARMUTLULU İsmail Hakkı, **İşletme İstatistiğine Giriş**, Alfa yayınevi, 2. Baskı,2004, İstanbul, s.26, 27
- BOZKURT Nejat,**Muhasebe Denetimi**, Alfa yayınları, 2. Baskı, 1999, İstanbul, s.23
- BOZKURT Nejat, **Muhasebe Denetiminde Parasal Birim Örneklemesi Yöntemi ve Bir Uygulama**, Marmara Üniversitesi yayınları, 1985 istanbul s 43 ,45 ,48
- ELDER Randal J., Beasley Mark S., Arens Alvin A, **Auditing and Assurance Services**, Pearson 13. Edition, 2010,New Jersey, s.478
- ERDOĞAN Melih, Muhasebe Hilelerinin Ortaya Çıkarılmasında Benford Yasası, **Muhasebe ve Denetim Bakış Dergisi**, Ocak 2001 s.1
- GÜRBÜZ Hasan, **Muhasebe Denetimi**, Bilim teknik yayınevi, 4. Baskı, 1995, İstanbul,s 123,124,125
- GÜREDİN Ersin, **Denetim ve Güvence Hizmetleri**, Türkmen kitabevi, 13. Baskı, 2010, İstanbul s 16, 17
- HOLMES Arthur, OvermyerWayne, çeviren Oğuz Göktürk , **Muhasebe Denetimi Cilt 1**Bilimsel yayınlar derneği, 8. Baskı, 1975, s 280
- MESSIER William F. **Auditing**, McGraw-hill,1997,USA, s275
- NEWCOMB Simon, Note on the Frequency of Use of the Different Digits in Natural Numbers, **American Journal of Mathematics**, 1881, s 39
- NIGRINI Mark J, I've Got Your Number, **Journal of Accountancy**, Mayıs 1999, s. 79,80
- NIGRINI Mark J., Miller Steven J., Data Diagnostics Using Second Order Test of Benford'sLaw, **Auditing: A journal Of practice&Theory**, vol 28, no2, Kasım 2009, s 307
- NIGRINI Mark J., Mittermaier inda J. The Use of Benford's LAW as an Aid Analytical Procedures, **Auditing: A journal of Practice &Theory**, Vol.16 No2 Sonbahar 1997,s 54
- SENA KILINÇ, Muhasebe Denetiminde İstatistiki Örneklem Yöntemleri ve Bir Uygulama, Basılmamış Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008, s 113
- TODTER Karl Heinz, Benford'sLaw as an Indicator of Fraud in Economics, **GermanEconomicReview**10 (3) 2009 s 339

TÜREDİ Hasan, **Denetim**, 2007, Trabzon, s.191,192

TÜRKYENER Mustafa C., Benford Yasası ve Mali Denetimde Kullanımı, **Sayıştay dergisi**, sayı:64s.112

UZAY Şaban, **Muhasebe denetimi denetim süreci ve aşamaları**, Gazi kitabevi, 2008, Ankara, s.67

YATAĞAN Gülten, Muhasebe denetiminde Kullanılan İstatistiki Teknikler ve Bir uygulama, basılmamış yüksek lisans tezi Marmara üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü 2006,