

PAY SENETLERİNİN KALİTE KONTROL GRAFİKLERİ İLE ANALİZ EDİLMESİ

İrfan Ertuğrul

Pamukkale Üniversitesi

Prof. Dr.

Pamukkale Üniv. İİBF İşletme A Blok Kat:1 Pamukkale/Denizli

E-posta: iertugrul@pau.edu.tr

Abdullah Özçil

Pamukkale Üniversitesi

Doktora Öğrencisi

Pamukkale Üniv. İİBF İşletme B Blok Kat:1 Pamukkale/Denizli

E-posta: aozcil@pau.edu.tr

Türkçe Özet

Günümüzde kalite anlayışı ve uygulamaları üretim sektörü başta olmak üzere birçok alanda uygulanmaktadır. Benzer şekilde kalite kontrol grafikleri finansal piyasalar ile ilgili yapılan çalışmalarda da kullanılmaktadır. Kalite kontrol grafikleri finansal işlemlerde tahmin ve varyasyon ölçümü vb. amaçlar için kullanılmaktadır. Ayrıca finansal literatürde sermaye piyasası araçlarının volatilitesi ile ilgili birçok gösterge bulunmaktadır. Bollinger Bandı da bu göstergelerden biridir. Bu çalışmada Kümülatif Toplam (Cumulative Sum) kontrol grafiği ile Bollinger Bandı'na alternatif bir yaklaşım sunulması hedeflenmiştir. Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören pay senetlerinin getiri ve fiyat değişkenliği kullanılarak Kümülatif Toplam (CUSUM) kontrol grafikleri yardımıyla hangi pay senetlerine yatırım yapılabileceği karar destek sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmanın kapsamı Denizli Şehir Endeksi (XSDNZ) pay senetleri ve Bollinger Bandı varsayımlarına uygun olarak örneklem birimi 20 gün olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: BİST, Bollinger Band, Kalite Kontrol Grafiği, CUSUM

Alan Tanımı: İşletme (Finansal Yönetim)

İngilizce Özet

ANALYSIS OF SHARE CERTIFICATES BY QUALITY CONTROL GRAPHICS

Nowadays, quality understanding and applications are applied in many fields, especially in the production sector. Likewise, quality control charts are also used in financial market studies. Quality control charts are used to forecast and measure variations etc. in financial transactions. In addition, there are many indicators in the financial literature related to the volatility of capital market instruments. Bollinger Band is one of these indicators. In this study, it was aimed to present an alternative approach to the Bollinger Band with the Cumulative Sum control graph. By using the Cumulative Sum (CUSUM) control charts, it is aimed to establish a decision support system in which share certificates can be invested by using return and price variability of the shares traded in Stock Exchange Istanbul (BIST). The scope of the study for this purpose has been determined as Denizli City Index (XSDNZ) share certificates and 20 days samples in accordance with the assumptions of Bollinger Band.

Keywords: BIST, Bollinger Band, Quality Control Chart, CUSUM

JEL Code: G11

1. GİRİŞ

Günümüzde istatistiksel kalite kontrol yöntemleri sadece endüstriyel alanlarda değil, finans, tıp, çevresel istatistikler ve diğer uygulama alanlarında istatistikçiler ve diğer araştırmacılar tarafından da kullanılmaktadır (Knoth,2002:237). İstatistiksel yöntemler imalat süreçlerindeki satın alma ve kabul muayenesine, ardından finans ve bankacılık alanlarındaki uygulamalara genişletilmiştir (Chorafas,2013:26). Kalite kontrol grafikleri de istatistiksel kalite kontrolün temel tekniklerinden biridir (Montgomery,2009:13). Literatürde finans sektöründeki kalite kontrol grafiği araştırmalarından bahsedilecek olursa, Tong vd. (2013) CUSUM kontrol grafiği ile pay senedi ve endeks değerlerini tahmin etmeye ve satın alma ve satma kararlarına destek olmak için Grup Yöntemi ile Veri İşleme (Group Method of Data Handling) modeli geliştirmişlerdir. Lee vd. (2012) CUSUM ve Shewart kalite kontrol grafikleri yardımıyla performans anomalilerini tespit etmeyi ve nedenlerini araştırmışlardır. Golosnoy ve Schmid (2007) portföy varyansını minimize etmek amacıyla EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) kontrol grafiği ile portföy ağırlıklarını belirlemişlerdir. Schipper ve Schmid (2001) pay piyasası getirilerini GARCH (generalized autoregressive

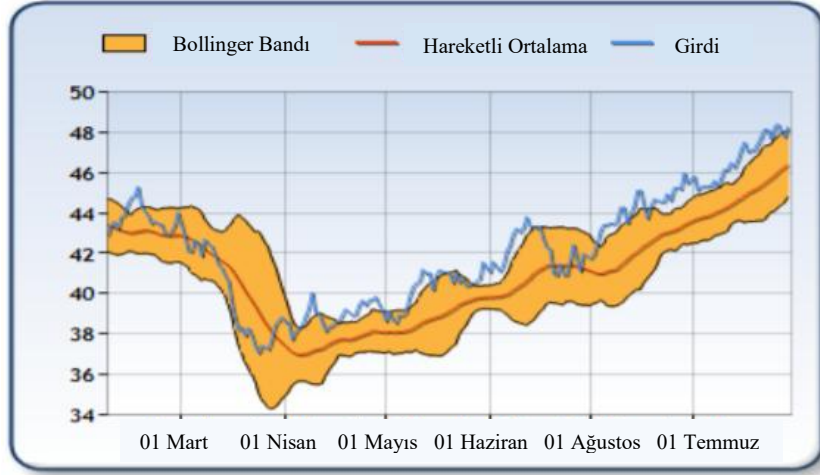
conditional heteroskedasticity) süreci ile EWMA ve CUSUM (Cumulative Sum) kontrol grafikleri ile tahmin etmişlerdir. Finansal göstergelerden Bollinger Bandı'na alternatif oluşturması düşünülen CUSUM kontrol grafiği ile ilgili literatürde benzer bir çalışmayla karşılaşmamıştır.

1.1. Teknik Analiz

Yıllar süren borsa çalışmalarında yatırımcının ne ve ne zaman sorularını yanıtlamak için iki farklı düşünce ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri temel veya istatistiksel olarak, diğeri ise teknik olarak adlandırılır. Teknik analiz belirli bir borsada gerçekleşen ticaretin veya cari fiyatların (fiyat değişimleri, işlem hacmi vb.) geçmiş resminden gelecek trendini çıkarsamayı genellikle grafik biçiminde kaydetme bilimidir (Edwards vd.,2012:3-4). Teknik analiz yöntemleri (Dow teorisi, Fiyat grafikleri, çizim çalışmaları (Trend çalışmaları, Fibonacci çalışmaları, Gann çalışmaları, Doğrusal regresyon), Formasyonlar, Göstergeler (Karan,2013:523-550) olarak sınıflandırılmıştır. Göstergelere; hareketli ortalamalar, çapraz ortalama, hareketli ortalama yakınsaması/uyuşmazlığı, Bollinger bandı, momentum, bağlı güç indeksi, ortalama gerçek aralık (Martiny,2010:9-14) vb. gibi temel göstergeler örnek gösterilebilir.

Bollinger bantları basit hareketli ortalamanın üstünde ve altında iki standart sapma ile gösterilir. Standart sapmayı hesaplamak için kullanılan veriler basit hareketli ortalama için kullanılanlarla aynıdır. Esasen, hareketli ortalamanın etrafında bantlar çizmek için hareketli standart sapmalar kullanılmaktadır (Bollinger,1992:48). Bollinger Bandı (teorinin mucidi John Bollinger olarak anılır), yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç hareketli ortalamanın kullanılmasını gerektirir. Orta bant genellikle 20 seans boyunca belirlenen ağırlıklı (üstel) hareketli ortalamadır. Yukarı ve aşağı bantlar, olası fiyat dalgalanması ve ortalamanın istatistiksel olarak hesaplaması ile elde edilen standart sapmalardır. Yatırımcılar bu göstergelyi çeşitli şekillerde kullanırlar. Örneğin esnek bir yatırımcı düşük ortalama fiyata dokunduğunda satın alabilir ve fiyat orta banda dokunduğunda satabilir; veya fiyat zirveye ulaştığında satabilir ve fiyat ortaya yaklaştığında satın alabilir. Çoğu yatırımcı üç ortalama arasındaki genişliği temsil eden dalgalanma düzeyleri ile ilgilidir. Bantların yaklaşması trendin düşük dalgalandığını ifade eder; ve bantlar arasındaki farkın genişlemesi dalgalanmanın daha da yükselmesini ifade eder. Bu dalgalanmanın belirlenmesi ve hem uzun dönemli hem de kısa dönemli alım ve satım kararları için görsel bir yöntemdir (Thomsett,2013:62). Bollinger bandı örneği Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil-1: Bollinger Band'ı Örneği



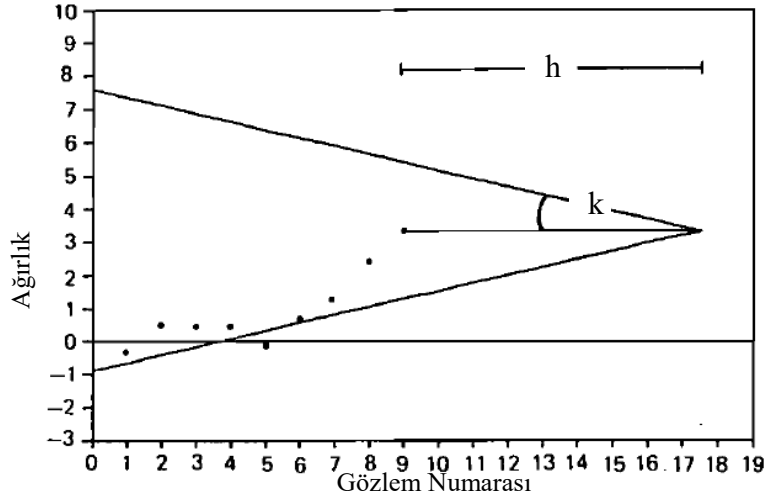
Kaynak: Çınar, 2011:129.

1.2. Kalite Kontrol Grafiği

Kalite kontrol grafikleri standartların karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılan istatistiksel tekniklerdir (Gümüšoğlu,2000:113). Kontrol grafikleri 1920'lerde Bell Laboratuvarlarında çalışan Walter Shewart tarafından geliştirilmiş ve Deming tarafından da güçlü bir destek görmüştür (Ersoy ve Ersoy,2011:269). İstatistiksel kontrol grafiklerinin en önemli amacı, süreçteki değişimin özel nedenlerini ortadan kaldırarak süreci kontrol altına almaktır. Sürecin kontrol altında olmaması, doğal olmayan, ortadan kaldırılabılır nedenlerin bulunmasıdır denilebilir (Şenol,2012:49). Sadece şansa bağlı etkiler nedeni ile değişiklik gösteren bir süreç, istatistiksel olarak kontrol altındadır (Parlak,2013:111). Kontrol grafiklerinin temel ilkesine göre, bir işlemde sadece tesadüfi faktörler rol oynadığı zaman, herhangi bir değişken, normal bir dağılım oluşturur. Bu dağılımın ortalama değerinin etrafında ± 3 standart sapmalı bir alan oluşturur (Ertuğrul,2006:209-210). Yaygın olarak kullanılan kontrol grafiği türleri: Shewart kontrol grafiği, MOSUM kontrol grafiği (Moving Sum), EWMA kontrol grafiği, CUSUM kontrol grafiğidir (Ertuğrul ve Özçil,2015:15). Kalite kontrol grafiklerindeki ortak problem küçük değişiklikleri algılamadaki güçlülüdür. Bu soruna bir çözüm küçük kaymaları tespit etme olasılığının yüksek olduğu CUSUM ve EWMA kontrol grafiklerinin kullanılmasıdır (Aparisi vd.,2001:933).

CUSUM kontrol grafikleri üretim ve pazarın mevcut gerçeklerine daha uygun olacak şekilde geliştirilmiş özel kontrol grafikleri olarak değerlendirilir. Bu özel kontrol grafikleri ilk olarak Page (1954,1961) tarafından ortaya konulmuştur (Requejo,2014:906). CUSUM yönteminin temel ilkesi; süreç dağılımının kontrol altında olup olmadığını belirlemek için önceki gözlemlerin kümülatif sonucuna dayalı sıralı analizdir (Gao ve Ko,2011:13). Tek taraflı ve çift taraflı olmak üzere iki türlü CUSUM kontrol grafiği vardır. Çift taraflı CUSUM kontrol grafiklerinde kontrol dışı veri noktalarını tanımlamak için V maskesi kullanılır. V maskesi CUSUM grafiğinin üstüne yatay "V" şeklinde uygulanır. Başlangıç noktası CUSUM grafiğinin son veri noktasına yerleştirilir ve merkez çizgisi yataydır. Tüm veri noktaları V maskesinin içinde kalırsa, işlemin istatistiksel olarak kontrol edildiği düşünülür. V maskesinin başlangıcı en son veri noktasıdır ve kollar geriye doğru uzanır. Veri noktalarından herhangi biri limitlerin üstüne veya altına düşerse süreç kontrol dışıdır (Lean Sigma Corporation,2016). V maskeli CUSUM kontrol grafiği örneği Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil-2: CUSUM Kontrol Grafiği Örneği



Kaynak: Nantawong vd., 1989:135.

CUSUM kontrol grafikleri genellikle CUSUM planı olarak adlandırılan iki parametre h ve k ile tanımlanır. h merkez hattı ve kontrol limitleri arasındaki standart sapmaların sayısıdır. Kontrol dışı bir sinyalin olduğu değerdir. k süreçte izin verilen boşluktur, algılamak istenilen kaymanın boyutunu belirtir ve V maskesinin kollarının eğimidir (Minitab,2017).

2. PAY SENETLERİNİN CUSUM KALİTE KONTROL GRAFİĞİ İLE ANALİZ EDİLMESİ

Uygulama kapsamında Denizli Şehir Endeksi (XSDNZ) içerisinde yer alan pay senetleri; Acıselsan Acıpayam Selüloz Sanayi ve Ticaret A.Ş. (ACSEL), Denizli Cam Sanayii ve Ticaret A.Ş. (DENCM), Konfrut Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KNFRT) ve Menderes Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş. (MNDRS) değerlendirilmiştir (Kamuyu Aydınlatma Platformu,2017). Bollinger Band'ı varsayımlarına uygun olarak 20 günlük veri kümesi seçilmiştir. Verilerin değişimini gerçeğe uygun şekilde gözlemlemek amacıyla her gözlem grubu içerisinde kapanış fiyatları, gün içerisindeki en yüksek ve en düşük fiyat hareketleri baz alınmıştır. Rastsal olarak seçilen Ağustos ayı fiyatları önceki günün kapanış fiyatına göre getiri katsayılarına dönüştürülmüştür. Ayrıca verilerin kontrol grubu oluşturması düşünülerek, verilerin %20'si kadar deney grubu verisi (4 Günlük) de Tablo 1'de gösterilmiştir. Verilerin hesaplamaları ile ilgili işlemler için Microsoft Excel 2013 ve CUSUM kontrol grafiği çizimi için Minitab 18 programları kullanılmıştır.

Tablo 1. Pay Senetleri Verileri

Tarih	Kapanış Fiyatı				En Düşük Fiyat				En Yüksek Fiyat			
	A**	B**	C**	D**	A	B	C	D	A	B	C	D
31.Tem	3.24	12.07	16.99	0.89	3.16	11.86	16.7	0.87	3.26	12.39	17.22	0.89
1.Ağu	3.27	11.73	17.2	0.85	3.2	11.72	16.7	0.83	3.32	12.17	17.2	0.89
2.Ağu	3.21	11.57	16.95	0.86	3.21	11.56	16.85	0.85	3.31	11.83	17.2	0.86
3.Ağu	3.2	11.71	17.4	0.86	3.2	11.59	16.95	0.85	3.26	11.83	17.48	0.88
4.Ağu	3.21	11.86	17.33	0.87	3.2	11.73	17.31	0.86	3.24	11.94	17.55	0.87
7.Ağu	3.24	12	17.54	0.87	3.21	11.7	17.17	0.86	3.26	12	17.54	0.88
8.Ağu	3.23	12.05	17.72	0.86	3.21	11.98	17.54	0.86	3.28	12.3	18.09	0.87
9.Ağu	3.24	12.78	17.63	0.85	3.19	11.83	17.35	0.84	3.25	12.84	17.75	0.86
10.Ağu	3.28	11.81	15.82	0.85	3.26	11.75	15.82	0.84	3.3	12.31	16.6	0.86
11.Ağu	3.16	11.33	15.18	0.85	3.04	11.07	15.09	0.82	3.28	11.81	15.89	0.85
14.Ağu	3.02	11.36	15.3	0.84	2.97	11.34	15.19	0.83	3.14	11.55	15.36	0.87
15.Ağu	2.9	11.07	14.77	0.81	2.77	10.99	14.77	0.81	3.07	11.43	15.35	0.85
16.Ağu	2.85	10.83	14.41	0.81	2.78	10.64	14.25	0.79	2.96	11.14	14.99	0.82
17.Ağu	2.83	10.85	14.28	0.81	2.79	10.81	14.28	0.79	2.88	11.07	14.63	0.81
18.Ağu	2.84	10.85	14.36	0.8	2.8	10.81	14.16	0.79	2.86	10.95	14.42	0.81
21.Ağu	2.84	10.89	14.41	0.86	2.81	10.87	14.25	0.8	2.86	10.95	14.99	0.86
22.Ağu	2.83	10.8	14.61	0.83	2.83	10.79	14.39	0.82	2.87	10.91	14.87	0.87
23.Ağu	2.83	10.76	14.43	0.84	2.83	10.75	14.39	0.82	2.88	10.84	14.75	0.84
24.Ağu	2.86	10.69	14.45	0.84	2.83	10.68	14.39	0.84	2.94	10.8	14.51	0.86
25.Ağu	2.86	11.01	14.48	0.83	2.85	10.71	14.4	0.83	2.9	11.13	14.53	0.84
28.Ağu	2.85	11.24	14.41	0.84	2.84	10.93	14.41	0.83	2.88	11.31	14.52	0.85
29.Ağu*	2.84	11.24	14.36	0.84	2.83	11.15	14.3	0.83	2.86	11.47	14.46	0.85

31.Ağu*	2.85	11.29	14.38	0.87	2.84	11.16	14.32	0.84	2.86	11.29	14.45	0.89
5.Eyl*	2.84	11.02	14.13	0.9	2.84	10.22	13.99	0.86	2.87	11.43	14.45	0.92
6.Eyl*	2.89	11.37	14	0.94	2.84	11	13.92	0.9	2.98	11.37	14.2	0.94

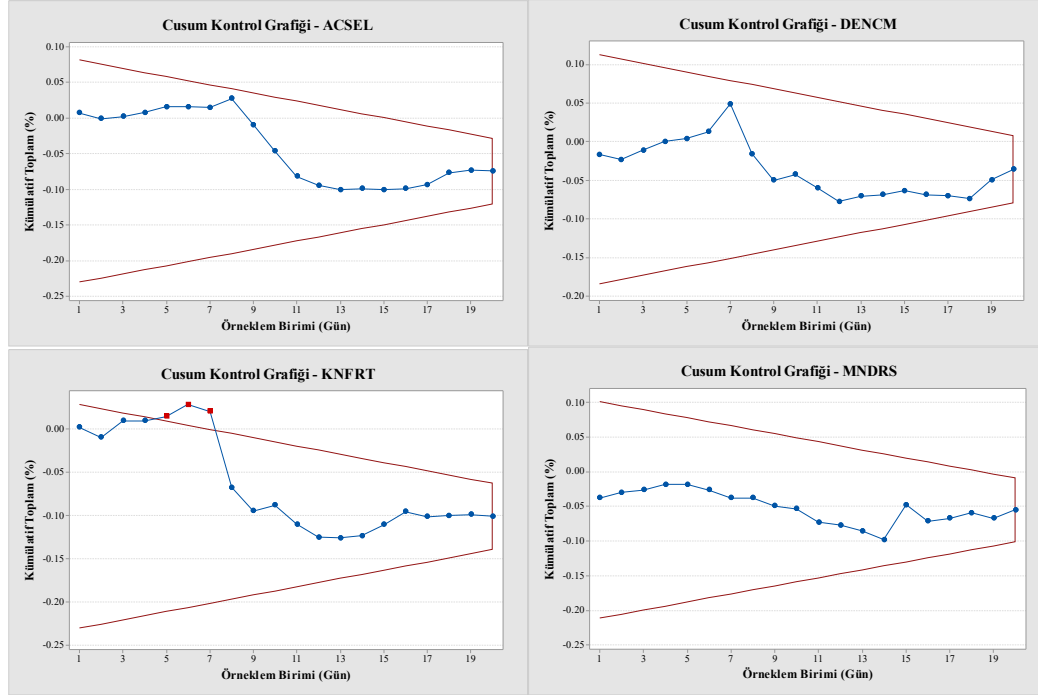
* Deney Grubu Verileri

** A: ACSEL, B: DENCM, C: KNFRT, D: MNDRS

Kaynak: Mynet Finans, 2017.

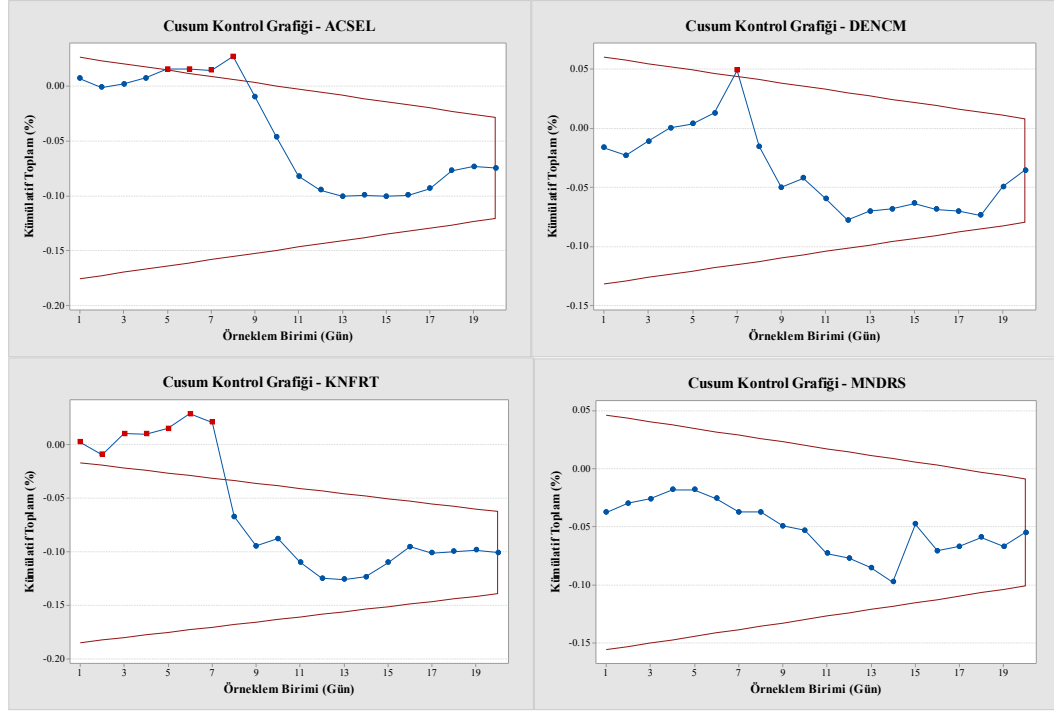
Uygulama kapsamında şirket verilerinin ilk karşılaştırma grafiğinde V maskesinin son gözlem verisine uzaklığı (h) 4 birim ve kollarının açısı da (k) 0.5 olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen grafikler Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil-3: Pay Senetlerine Ait CUSUM Kontrol Grafikleri (h=4, k=0,5)



Pay senetlerine ait CUSUM kontrol grafikleri karşılaştırıldığında Bollinger Band'ı varsayımlarına benzer olarak, KNFRT pay senedinin diğer pay senetlerine göre satılması gerektiği yorumu yapılabilmekte ancak diğer pay senetlerinin karşılaştırılabilmesi için parametrelerin değiştirilmesi gerekmektedir ve kontrol dışı grubunun alt sınır veya üst sınır dışında olmasına göre yorum yapılabilecektir. Bu nedenle kontrol grafikleri h=4 ve k=0.25 parametrelerine göre tekrar çizilmiştir ve Şekil 4'te gösterilmiştir.

Şekil-4. Pay Senetlerine Ait CUSUM Kontrol Grafikleri (h=4, k=0.25)



Değiştirilen parametreler sonucunda CUSUM kontrol grafiği sonuçları incelendiğinde MNDRS pay senedi dışındaki pay senetlerinin satma işlemi uyarısı verdiğini ve dolayısıyla bu pay senetleri içerisinde yatırım yapılabilecek en uygun pay senedinin MNDRS pay senedi olduğu göze çarpmaktadır. Bollinger Band'ı varsayımlarına uygun olarak MNDRS pay senedinin sonraki gün içerisinde DENCM ile birlikte en çok getiri sağlayan pay senetleri olduğu da günlük getirilerinden anlaşılmaktadır. Pay senetlerinin alımına ilişkin bir yorum Bollinger Band'ı varsayımlarına göre yapılamamaktadır. Tüm pay senetlerinde alt sınır çizgisinin kontrolü dışında herhangi bir gözlem değeri olmamıştır.

3. SONUÇ

Finansal işlemler piyasasındaki karar verme gücünü nedeniyle ele alınan bu çalışmada CUSUM kontrol grafiğinin pay senedi alım satım işlemlerinde karar vermeye yardımcı olabileceği kanıtlanmıştır. Ele alınan örneklem grubu içerisinde hem deney hem de kontrol grubu verileri değerlendirilmiştir. Çalışma içerisinde kontrol grubunu oluşturan ilk 20 gün sonucunda MNDRS pay senedinin elde bulundurulması uygun görülmüştür. 29 Ağustos günü gerçekleşen veriler

değerlendirildiğinde en yüksek getiri oranına sahip hisselerin MNDRS ve DENCM olduğu göze çarpmaktadır.

Uygulamanın doğruluğunun araştırılması amacıyla 29 Ağustos, 31 Ağustos ve 5 Eylül günlerini kapsayan ayrı ayrı 20 günlük veriler ile çizilen kontrol grafikleri sonucunda da MNDRS pay senedinin diğer pay senetlerine kıyasla elde bulundurulmasının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır. 29 Ağustos gününü içeren ikinci 20 günlük verilerle çizilen kontrol grafiklerinde MNDRS pay senedinin alt sınır çizgisini kestiği ve alım kararı verilmesi için deney grubu içerisinde en uygun zaman olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar kapsamında Bollinger Band'ı varsayımlarına uygun olarak 20 günlük veriler ile çizilen pay senetlerine ait CUSUM kontrol grafikleri Bollinger Band'ı göstergelerine uygun olarak, üst sınırın aşılması durumunda düşüş beklentisi ile satış kararı alınması ve alt sınırın aşılması durumunda yükseliş beklentisi ile alım kararı alınması etkinliği doğrulanmıştır. Sonraki çalışmalar açısından uygulamanın farklı örneklem grupları ile denemesi sonucu CUSUM kontrol grafiklerinin pay senedi alım ve satım kararlarında uygulanabilirlik seviyesi artırılabilir ve aynı örneklem grubu için hem Bollinger Band'ı hem de CUSUM kontrol grafiklerinin uygulanması sonucu iki yöntemin karşılaştırılması gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Aparisi, Francisco, José Jabaloyes, and Andrés Carrión. "Generalized Variance Chart Design with Adaptive Sample Sizes. The Bivariate Case.", Communications in Statistics-Simulation and Computation. 30:4, 2001, 931-948.
- Bollinger, John. "Using Bollinger Bands", Stocks & Commodities. 10:2, 1992, 47-51.
- Chorafas, Dimitris N., Quality Control Applications. London, Springer, 2013.
- Çınar, Dilaysu, Technical Analysis Method for Stock Valuation: an Application in The Istanbul Stock Exchange. Izmir, Dokuz Eylül University, 2011.
- Edwards, Robert D., Bassetti, W. H. C. & Magee, John, Technical Analysis of Stock Trends. Boca Raton, CRC Press, 2012.
- Ersoy, Mesiha Saat ve Ersoy, Abdullah, Kalite Yönetimi: Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Denetimi. Ankara, İmaj Yayınevi, 2011.

Ertuğrul, İrfan, Toplam Kalite Kontrol: Kalite Güvenliği ve ISO 9000 Standartları-Toplam Kalite Yönetimine İlişkin Bir İşletme Uygulaması. Bursa, Ekin Kitabevi, 2006.

Ertuğrul, İrfan & Abdullah Özçil. “Kalite Kontrol Grafiklerinden “Shewart, Cusum ve Ewma”nın Bir Üretim İşletmesinde Uygulanması”, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi. 17:28, 2015, 14-26.

Gao, Yang & Byeonggeon Ko, Monitoring Exchange Rates by Statistical Process Control. Halmstadt, Halmstad University, 2011.

Golosnoy, Vasyl & Wolfgang Schmid. “EWMA Control Charts for Monitoring Optimal Portfolio Weights”, Sequential Analysis. 26:2, 2007, 195-224.

Gümüsoğlu, Şevkinaz, İstatistiksel Kalite Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi Araçları. İstanbul, Beta, 2000.

Kamuyu Aydınlatma Platformu (2017). Endeksler, <https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler>, [03.09.2019]

Karan, Mehmet Baha, Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi. Ankara, Gazi Kitabevi, 2013.

Knoth, Sven. “Statistical Process Control”, in: Wolfgang Härdle, Torsten Kleinow, Gerhard Stahl, (Ed), Applied Quantitative Finance: Theory and Computational Tools, Berlin: Springer, 2002, ss. 237-258.

Lean Sigma Corporation (2016). CumSum Chart with Minitab, <https://www.leansigmacorporation.com/cumsum-chart-with-minitab/>, [İndirme Tarihi: 01.09.2017]

Lee, Donghun, Sang K. Cha & Arthur H. Lee. “A Performance Anomaly Detection and Analysis Framework for DBMS Development”, IEEE Transactions On Knowledge And Data Engineering. 24:8, August 2012, 1345-1360.

Martiny, Karsten, An Investigation of Machine-Learning Approaches for a Technical Analysis of Financial Markets. Hamburg, Technische Universität Hamburg, 2010.

Minitab (2017). Methods and Formulas for CUSUM Chart, https://support.minitab.com/en-us/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/control-charts/how-to/time-weighted-charts/cusum-chart/methods-and-formulas/methods-and-formulas/#fntarg_1, [02.09.2017]

Montgomery, Douglas C., Introduction to Statistical Quality Control. Jefferson City, Missouri: John Wiley & Sons, 2009.

Mynet Finans (2017). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Tüm Hisseler, <http://finans.mynet.com/borsa/hisseler/>, [10.09.2017]

Nantawong, Chokethaworn, Sabah U. Randhawa & Edward D. Mcdowell. “A Methodology for The Economic Comparison of \bar{X} , Cumulative Sum, and Geometric Moving-Average Control Charts”, International Journal of Production Research. 27:1, 1989, 133-151.

Page, E. S. “Continuous Inspection Schemes”, Biometrika Trust. 41:1/2, June 1954, 100-115.

Page, E. S. “Cumulative Sum Charts”, Technometrics. 3:1, 1961, 1-9.

Parlak, Sıdıka, Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Yönetim Sistemi Standartları. Bursa, Ekin Yayınevi, 2013.

Requeijo, José Gomes, Ricardo Costa Afonso, Ricardo Barros Cardoso & José Pedro Borrego. “Determination of the Control Chart CUSUM- $\ln(S^2)$'s Parameters: Using a Computational Tool to Support Statistical Control”, Proceedings of the Eighth International Conference on Management Science and Engineering Management. Berlin, Heidelberg, Springer, 2014, 905-914.

Schipper, Stefan & Wolfgang Schmid. “Sequential Methods For Detecting Changes in The Variance Of Economic Time Series”, Sequential Analysis, 20:4, 2001, 235-262.

Şenol, Şanslı, İstatistiksel Kalite Kontrol. Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, 2012.

Thomsett, Michael, Technical Analysis of Stock Trends Explained: An Easy –to-Understand System for Trading Successfully. Hong Kong, Ethan Hathaway, 2012.

Tong, Lee-Ing, Pei-Ru Wang & Chia-Wei Chen. “Constructing a Stock Trading Decision System Using Design of CUSUM Control Charts and GMDH”, Journal of Technology Management. 18:2, 2013, 39-62.