

## Hisse Senedi Piyasasında Likidite ve Getiri Oynaklığı İlişkisi: Borsa İstanbul Örneği (The Relationship between Liquidity and Return Volatility in the Stock Market: The Case of Borsa İstanbul)

Gözde GÜRGÜN<sup>a</sup> Bilge CANBALOĞLU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, İletişim ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye. [ggurgun@hotmail.com](mailto:ggurgun@hotmail.com)

<sup>b</sup> Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü, Ankara, Türkiye. [bbakin@ybu.edu.tr](mailto:bbakin@ybu.edu.tr)

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Hisse Senedi Likiditesi Likidite Ölçütleri Getiri Oynaklığı  Gönderilme Tarihi 12 Ocak 2020 Revizyon Tarihi 12 Mart 2020 Kabul Tarihi 16 Mart 2020  <b>Makale Kategorisi:</b> Araştırma Makalesi	<b>Amaç</b> – Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul’da likidite düzeyi ile getiri oynaklığı arasındaki ilişkinin varlığı ve yönünün farklı likidite ölçütleri kullanılarak Ocak 2008 - Ağustos 2019 dönemi için ampirik olarak analiz edilmesidir. <b>Yöntem</b> – Likidite düzeyi ile getiri oynaklığı arasındaki ilişki VAR modeli kullanılarak Granger (1969) nedensellik testi ve genelleştirilmiş etki tepki analizleri ile incelenmiştir. Bu kapsamda likiditeyi temsil etmek üzere en yüksek-en düşük farkı, Amihud likidite yetersizliği ve oynaklık hacim oranı olmak üzere üç farklı likidite ölçütü hesaplanmıştır. Getiri oynaklığı ise GARCH (1,1) modeliyle tahmin edilmiştir. <b>Bulgular</b> – Bulgular, Borsa İstanbul için tüm likidite ölçütleri ile getiri oynaklığı arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisi ortaya koymaktadır. Etki tepki analizleri ise likidite düzeyindeki bir şokun getiri oynaklığını hızla artırdığını ve söz konusu artışın etkisinin uzun sürdüğünü göstermektedir. Diğer taraftan, bulgular getiri oynaklığında meydana gelen bir şokun likidite düzeyini aşağı çektiğini, ancak söz konusu tepkinin getiri oynaklığının likidite şokuna verdiği kıyasla daha az olduğunu ileri sürmektedir. <b>Tartışma</b> – Çalışma, firmaların ve politika yapımcıların likiditeyi artırmaya yönelik önlemler almasını desteklemektedir. Bu bağlamda, gelecekteki çalışmalarda likiditenin belirleyicilerine odaklanmak yararlı olacaktır.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Keywords:</b> Stock Market Liquidity Liquidity Measures Return Volatility  Received 12 January 2020 Revised 12 March 2020 Accepted 16 March 2020  <b>Article Classification:</b> Research Article	<b>Purpose</b> – The aim of this study is to empirically analyze the existence and direction of the relationship between liquidity and return volatility in Borsa İstanbul for the period of January 2008 - August 2019 using different liquidity measures. <b>Design/methodology/approach</b> – The relationship between liquidity level and return volatility is investigated under VAR model by using Granger (1969) causality test and generalized impulse response analysis. In this context, three liquidity measures are formed in order to represent liquidity: high-low range, Amihud illiquidity measure and volatility over volume ratio. Return volatility is estimated by GARCH (1,1) model. <b>Findings</b> – The findings reveal a bi-directional Granger causality relationship between all liquidity measures and the return volatility for Borsa İstanbul. Impulse response analyses show that a shock to the liquidity level increases the return volatility rapidly and this effect is long lasting. On the other hand, the findings suggest that a shock to return volatility reduces the liquidity level, but the response is less than the return volatility gives to the liquidity level. <b>Discussion</b> – The study supports firms and policy makers to take measures to increase liquidity. In this context, it would be useful to focus on the determinants of liquidity in the future studies.

### Önerilen Atf/ Suggested Citation

Gürgün, G., Canbaloglu, B. (2020). Hisse Senedi Piyasasında Likidite ve Getiri Oynaklığı İlişkisi: Borsa İstanbul Örneği, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12 (1), 599-609.

## 1. Giriş

Geniş bir kavram olan likidite genellikle büyük miktarlarda, hızlı, düşük maliyetle ve fiyatı değiştirmeden işlem yapma kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır (Pastor ve Stambaugh, 2003). Bir hisse senedi piyasası aşağıdaki şartların geçerli olması durumunda likit olarak nitelendirilmektedir (Black, 1971): (1) Küçük miktarlarda hisse senedi almak veya satmak isteyen yatırımcı için her zaman alış ve satış fiyatları bulunmaktadır. (2) Alış ve satış fiyatları arasındaki fark (spread) her zaman küçüktür. (3) Büyük miktarda hisse senedi satın alan veya satan bir yatırımcı, özel bilgi olmadığında, mevcut piyasa fiyatından çok farklı olmayan bir fiyattan uzun bir süre boyunca bu işlemi sürdürmeyi bekler. (4) Bir yatırımcı hızla hisse senedi satın alabilir veya satabilir, ancak bu işlem miktarın büyüklüğüne bağlı olarak prim veya indirimle olur.

Likiditenin finansal ve reel yatırım kararlarında önemli rolü bulunmaktadır. Portföylerindeki varlıkları, istedikleri zaman ve düşük maliyetle elden çıkarmak isteyen rasyonel yatırımcılar likit varlıklara yönelecekler, ellerinde daha az likit varlıkları tutmaları halinde ise telafi edilmeyi talep edeceklerdir. Bu durum firmaları hisse senetlerinin likiditesini artırmaya teşvik edebilecek, böylelikle sermaye maliyetleri azalacak ve yatırım kararları olumlu etkilenebilecektir. Firma kârlı yatırım fırsatlarını yakalayarak değerini artırabilecektir.

Amihud ve Mendelson (1986)'nın beklenen getirinin varlık likiditesinin artan ve konkav bir fonksiyonu olduğunu ortaya koyan öncü makalesinden bu yana likidite ile getiri arasındaki ilişki geniş bir şekilde incelenmiştir. Bu çalışmalarda çoğunlukla likidite yetersizliği primi, hisse senetleri likiditelerinin ortak hareketi (commonality) ve likidite ile getiri arasındaki ilişki ele alınmıştır. Söz konusu ilişkiyi, likidite düzeyi-getiri (Eleswarapu, 1997; Akbaş, 2011, Batten ve Vo, 2015), likidite oynaklığı-getiri (Chordia, 2001; Akar, 2015) ile likidite düzeyi-getiri oynaklığı (Hiemstra ve Jones, 1994; Ong, 2015; Bedowska-Sojka ve Kliber, 2019) olarak inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu süreçte, araştırmacılar likiditenin doğrudan gözlenemeyen ve ölçülemeyen bir kavram olması kısıtıyla karşılaşmış ve dolayısıyla likidite göstergesi olarak çeşitli ölçütler ve vekiller kullanmışlardır. Benzer şekilde, getiri oynaklığı da vekillerle temsil edilmiştir.

Hisse senedi likiditesinin, getiri oynaklığı ile ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar, hisse senedinin geçmiş likidite bilgisinden faydalanarak, hisse senedi getirisindeki varyans değişimleri hakkında yatırımcılara faydalı bilgiler sunmaktadır. Aynı şekilde hisse senedi getiri değişimleri de hisse senedi likiditesi hakkında bilgi sağlamaktadır (Bedowska-Sojka ve Kliber, 2019). Örneğin hisse senedi fiyatlarındaki oynaklığın artması, yatırımcıların daha yüksek prim talep etmelerine neden olarak hisse senetlerindeki likiditeyi olumsuz yönde etkilemektedir (Brunnermeier ve Pederson, 2009). Bu nedenle likidite ve getiri oynaklığı arasındaki ilişkinin iyi analiz edilmesi, yatırımcıların alım-satım işlemleri sırasında aldıkları kararların daha iyi anlaşılması için imkân sunmaktadır (Ong, 2015).

Literatürde, likidite ile getiri arasındaki ilişkiyi Türkiye için inceleyen ve farklı bulgular sunan çalışmalar bulunmaktadır. Mevcut çalışmaların çoğunluğu likidite ile getiri arasındaki ilişkiye odaklanmışlardır. Bu çalışmaların bir kısmı, gelişmiş piyasalarda olduğu gibi likidite primini destekleyen sonuçlar ortaya koyarken, bazıları aksine sonuçlar ileri sürmüştür. Bunun yanı sıra, likidite riski ve oynaklığının, getiri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Ancak, Türkiye için likidite ve getiri oynaklığı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Söz konusu boşluğu doldurmak amacıyla, bu çalışmada Borsa İstanbul'da likidite düzeyi ile getiri oynaklığı arasındaki ilişkinin varlığı ve yönü farklı likidite ölçütleri kullanılarak 2008 Ocak - 2019 Ağustos dönemi için araştırılmıştır. Türkiye hisse senedi piyasasında getiri ve likidite arasındaki ilişkinin araştırılması, piyasanın genel yapısına ilişkin bilgi edinilmesi açısından önem arz etmektedir. Böylelikle piyasa katılımcıları, politika yapıcılar ve firmaların daha etkin karar alması mümkün olabilecektir. Bu kapsamda hisse senedi piyasası için temel endeks olarak kullanılan BIST100 için üç farklı likidite ölçütü oluşturulmuş ve ayrıca GARCH (1, 1) modeliyle getiri oynaklığı tahmin edilmiştir. İlişkinin varlığını ve yönünü incelerken, Granger (1969) nedensellik testi ve Pesaran ve Shin (1998) tarafından önerilen genelleştirilmiş etki tepki analizleri uygulanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde veri seti açıklanmış, kullanılan likidite ölçütleri detaylandırılmıştır. Dördüncü bölümde ekonometrik yöntem ve bulgulara yer verilmiştir. Son bölüm ise sonuçları özetlemektedir.

## 2. Literatür Taraması

Literatürde hisse senedi getirisi ve oynaklığı ile likidite kavramları arasındaki ilişkiyi ampirik olarak inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Bazı araştırmacılar hisse senedi getirisi ile likidite düzeyi veya likidite riski (likidite oynaklığı) arasındaki ilişkiye yoğunlaşırken, diğerleri hisse senedi oynaklığı ile likidite düzeyi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.

Hisse senedi getirisi ile likidite arasındaki ilişki farklı hisse senedi piyasaları için incelenmiştir. Eleswarapu (1997) likidite primi ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi Nasdaq firmaları için 1973 - 1990 yıllarını gözetenek incelemiştir. Likiditenin alış-satış fiyat aralığı (bid – ask spread) ile ölçüldüğü çalışmada alış – satış fiyat aralığının artmasının daha yüksek getiri beklentisine neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Pastor ve Stambaugh (2003) hisse senedi getirilerinin toplam piyasa likiditesine (aggregate market liquidity) de duyarlı olduğunu öne sürerek, piyasa likiditesine daha duyarlı olan hisselerin daha fazla beklenen getiriye sahip olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Chordia vd. (2001) Amerikan Menkul Kıymetler Borsası'na (NYSE-AMEX) kote şirketler için hisse senedi getirisi ile likidite oynaklığı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Ocak 1966 – Aralık 1995 dönemini göz önüne almışlardır. Likidite ölçüsü olarak hisse senedi işlem hacmi ve devir hızının kullanıldığı çalışmanın sonucunda hisse senedi likidite oynaklığı ile getiri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Bu durum beklenenin aksine, hisse senedi likiditesindeki oynaklık arttıkça beklenen getirinin azaldığını göstermektedir. Benzer şekilde Akbas vd. (2011) Amerikan Menkul Kıymetler Borsası'ndaki (NYSE-AMEX) şirketlerin likidite riskleri ile beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi Ocak 1964 – Aralık 2009 yıllarını için incelemişlerdir. Likidite riskini Amihud'un likidite yetersizlik ölçütünün oynaklığı ile ölçtükleri çalışmada, likidite oynaklığı ile beklenen getiri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Bu durum da riskten kaçınan yatırımcıların likiditesinde oynaklığı yüksek olan hisse senetlerini tutmak için daha fazla risk primi beklediklerinin göstergesidir. Narayan ve Zheing (2011) likiditenin Şanghay (SHSE) ve Shenzhen borsaları (SZSE) getirileri üzerindeki etkilerini Ocak 1997 ve Aralık 2003 dönemi için Martinez vd. (2005) tarafından önerilen regresyon modelinin panel veriye genişletilmesiyle incelemiştir. İşlem hacmi, devir hızı (turnover rate) ve işlem olasılığının likidite ölçütleri (vekilleri) olarak kullanıldığı çalışma karışık sonuçlar sunmuştur. Likiditenin getirileri olumsuz yönde etkilediğine dair (SHSE'de SZSE'ye kıyasla daha fazla) kanıt elde edilmekle birlikte, bu sonuçlar kullanılan üç ölçüt için sağlamlık (robust) göstermemiştir. Batten ve Vo (2015) ise Vietnam hisse senedi piyasasını Küresel Finansal Kriz dönemi için inceledikleri çalışmalarında hisse senedi likiditesi ile getiri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulmuşlardır. Bu sonuç Vietnam'da hisse senedi piyasasında likidite riskinin yatırımcılar tarafından önemli bir risk unsuru olarak algılanmadığının ve bu riskin onların yüksek getiri beklentilerine olumlu katkıda bulunmadığının göstergesidir. Bhattacharya vd. (2019) Hindistan Menkul Kıymetler Borsası BSE endeksi için farklı likidite ölçütleri kullanarak likidite ve getiri arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi yöntemiyle Temmuz 2002 – Haziran 2016 dönemi için incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçları işlem hacmi, alış – satış fiyat aralığı, piyasa etkinlik katsayısı ve devir hızı gibi likidite değişkenleri ile hisse senedi getirisi arasında hem uzun dönemli hem de kısa dönemli ilişkinin mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca hisse senetlerinin işlem görmelerinin ve piyasa etkinlik katsayısının artması ile hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki bulunurken, alış – satış fiyat aralığı ile getiri arasında negatif ilişki bulunmuştur.

Diğer taraftan hisse senedi getiri oynaklığı ile likidite düzeyi arasında ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalara da rastlamak mümkündür. Hiemstra ve Jones (1994) Dow Jones günlük hisse senedi getiri değişimleri ve New York Menkul Kıymetler Borsası'ndaki işlem hacmindeki günlük değişim arasındaki ilişkiyi lineer ve nonlineer Granger nedensellik yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda bu iki değişken arasında çift yönlü nonlineer bir ilişki tespit etmişler ve getiri oynaklığındaki süreklilik göz önüne aldıklarında getiri üzerinde işlem hacminin önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Brooks (1998) New York Menkul Kıymetler Borsa endeksinin oynaklığı ve hacmi arasındaki ilişkiyi inceleyerek hem hisse senedi oynaklığından işlem hacmine doğru hem de işlem hacminden hisse senedi oynaklığına doğru iki yönlü nedensellik ilişkisi bulmuştur. Ancak

oyunluktan işlem hacmine olan ilişkinin, işlem hacminden oynaklığa doğru olan ilişkiye kıyasla daha güçlü olduğunu belirtmiştir. Hautsch ve Jeleskovic (2008) Avustralya Hisse Senedi Piyasası için likidite ve getiri oynaklığı arasındaki dinamik ilişkiyi aynı zamanda işlem maliyetlerini de göz önünde bulundurarak incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları likiditenin, gelecekteki oynaklığı açıklamada anlamlı bir rolü olduğunu öne sürerken, oynaklıktan likidite değişkenine yönelik bir ilişki bulunamamıştır. Ong (2015), S&P500 endeksinde yer alan hisse senetlerinin getiri oynaklıkları ve işlem hacimleri arasındaki ilişkiyi 1980 – 2012 dönemi için incelemiştir. Günlük serilerin kullanıldığı veri setinde, işlem hacmi ve getiri oynaklığı arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisinin olduğu ancak işlem hacminden oynaklığa doğru olan ilişkinin daha baskın olduğunu bulgulamıştır. Hatta haftalık veri kullanıldığı zaman sadece işlem hacminden oynaklığa doğru nedensellik ilişkisi bulunurken aksi yönde ilişkiye rastlanmamıştır. Gold vd. (2017) Kanada Hisse Senedi Piyasası için araştırdıkları likiditedeki ve oynaklıktaki toplu hareket (commonality) ilişkisinde, likiditenin oynaklığın Granger nedeni olduğu ve likiditenin gelecekteki fiyat ve getiri oynaklık değişimlerinde tahmin edici gücü olduğunu öne sürmüşlerdir. Bedowska-Sojka ve Kliber (2019) ise Varşova Menkul Kıymetler Borsası'ndaki hisse senetlerinin likiditesi ile getirilerinin oynaklığı arasındaki nedensellik ilişkisini Ocak 2006 – Aralık 2016 dönemi için araştırmışlardır. Hisse senedi getiri oynaklığı GARCH (1,1) modeli kullanılarak elde edilmiştir ancak GARCH (1,1) kısıtlarının sağlanmadığı durumlarda IGARCH (1,1) modeli tahmin edilmiştir. Likidite değişkeni ise Corwin-Schultz (2012) alım – satım farkı tahmin edicisi, en yüksek – en düşük oranı (high- low ratio, HL), Amihud'un likidite yetersizlik ölçütü ve oynaklık hacim oranı (volatility over volume) ile ölçülmüştür. Çalışmanın ampirik bulguları getiri oynaklığı ile likidite arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Ancak likiditeden getiri oynaklığına doğru olan Granger nedensellik ilişkisi, oynaklıktan likiditeye doğru olan ilişkiye göre daha kuvvetlidir. Ayrıca çalışmanın sonucunda getiri oynaklığına en çok yol açan likidite değişkeni ise en yüksek-en düşük oranı olarak belirlenmiştir.

Hisse senedi getirisi ile likidite düzeyi ve likidite riski arasındaki ilişkiyi Türkiye için inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Gökçe (2002) İMKB 100 endeksinin işlem hacmi ve kapanış değerleri arasındaki ilişkiyi 4/01/1988 – 31/01/2001 dönemi için Granger nedensellik testiyle sınımış ve ilişkinin yönünün fiyattan hacme doğru olduğunu tespit etmiştir. Yeşildağ vd. (2008) İMKB'de getiri ile likidite arasındaki ilişkiyi, ağırlıklı emir değeri (AED- Weighted Order Value) yöntemiyle elde ettiği likidite ölçüsünü kullanarak Haziran 2007 - Haziran 2008 dönemi için araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar, AED'nin getiri ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu, yani daha likit olan hisse senetlerini elinde tutan yatırımcıların daha yüksek bir getiriye ulaşacaklarını göstermiştir. Benzer bir çalışma Demir vd. (2008) tarafından AED ile getiri arasında piyasa değeri büyük ve küçük olan şirketler için yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları özellikle piyasa değeri küçük olan firmalar için likidite ve getiri arasında doğru bir orantının var olduğunu ortaya koymuştur. Okuyan ve Erbaykal (2011) İMKB hisse senedi piyasasında yabancılar tarafından gerçekleştirilen işlemlerin hisse senedi getirileri üzerinde etkili olup olmadığını 1997:01 - 2009:12 dönemi için aylık veriler kullanarak Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen Sınır Testi ve ARDL modelleri yardımıyla analiz etmiştir. Yabancı işlemlerin toplam hacminin İMKB tüm endeksinin toplam işlem hacmine oranı ve İMKB tüm endeksinin kapanış fiyatlarının logaritmik değerleri kullanılmış olup, yabancı işlem hacmi ile hisse senedi getirileri arasında uzun dönemde pozitif bir ilişki bulunmuştur, ancak kısa dönemli sonuçlar aynı ilişkinin varlığını desteklememiştir.

Akar (2015) ise BIST100 endeksinde yer alan şirketlerin likidite volatilitesi ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi 28/02/2011 – 18/11/2014 dönemi için Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyanslılık (GARCH) ve Ardışık Bağımlı Hareketli Ortalamalar (ARMA) modelleri kullanılarak incelemiştir. Likidite ölçütü olarak hisse senedi büyüklüğünün, hisse senedi getirilerinin standart sapmasının ve Amihud likidite yetersizlik ölçüsünün kullanıldığı çalışmada, bu üç değişken karşılaştırılmasında hisse senedi büyüklüğü ve Amihud ölçüsünün arasında istatistiksel olarak güçlü bir korelasyon bulunurken, hisse senedi getiri standart sapmasının bu ölçütlerle korelasyonun yeterince güçlü olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın diğer ampirik bulgusu ise Türkiye'de hisse senedi likidite volatilitesi ile getiri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı yönündedir. Atılğan vd. (2016) Borsa İstanbul'daki şirketlerin beklenen getirileri ile likidite düzeyleri arasındaki ilişkiyi firma düzeyinde kesitsel regresyon ile Ocak 2002 – Aralık 2012 dönemi için incelemiştir. Likidite yetersizlik ölçüleri ile bir aydan altı aya kadar olan hisse senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Yapılan portföy analizleri, en yüksek likidite

yetersizliğine sahip olan hisse senetlerinin riske göre düzeltilmiş yıllık getiri oranlarının, en düşük likidite yetersizliğine sahip olan hisse senetlerinin getiri oranlarına göre %7.2 ile %19.2 arasında daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca likidite yetersizlik primi, küçük hisse senetleri ve yüksek getiri oynaklığına sahip hisse senetleri için daha fazla olup bu durumun aşırı miktarda düşük (yüksek) piyasa getirilerinin olduğu dönemlerde arttığı (azaldığı) gözlemlenmektedir. Taş vd. (2016) Borsa İstanbul'da hisse senedi fiyatlarıyla işlem hacmi arasındaki ilişkinin varlığını ve yönünü 2000 Ocak -2014 Haziran dönemi için araştırmıştır. Günlük işlem hacmi ile endeks verilerinin kullanıldığı çalışmada regresyon analizi ve Granger nedensellik testinin yanı sıra Johansen Eşbütünlük analizi ile VAR Modeli uygulanmıştır. Sonuçlar işlem hacmi ve getiri ile getiri oynaklığı arasında eşanlı ve dinamik bir ilişki bulunduğunu ve fiyat hareketlerinin işlem hacimlerinde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, fiyattan hacme doğru tek yönlü, getiri oynaklığı ve hacim arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Gümrah ve Çobanoğlu (2018) BIST tüm endeksinde yer alan şirket hisselerinin likiditesi ve getirileri arasındaki ilişkiyi farklı likidite ölçüleri kullanarak 2/01/2002 ile 2/02/2017 dönemi için incelemiştir. Risksiz faiz oranının sıfır kabul edildiği ve likidite değişkeninin eklendiği bir CAPM modeli üzerinde panel veri en küçük kareler yönteminin kullanıldığı çalışma, likidite yetersizliğinin getiri üzerinde negatif etki yaptığını ve negatif etkinin küçük şirketlerde daha kuvvetli olduğunu ortaya koymuştur.

### 3. Veri Seti

Çalışmada kullanılan BIST 100 endeksinin kapanış, en yüksek ve en düşük değerleri ile hacim verileri Bloomberg veri terminalinden günlük olarak Ocak 2008 – Ağustos 2019 dönemi için elde edilmiştir. Bu verilerle, üç farklı likidite ölçütü hesaplanmış ve getiri oynaklığı tahmin edilmiştir. BIST100 endeksi, Türkiye hisse senedi piyasasını temsil eden bütünsel bir endeks olduğundan ötürü tercih edilmiştir.

Öncelikle likidite değişkeni literatürde tek bir yöntemle ve kolayca elde edilen bir ölçüt olmamıştır. Bu nedenle likiditeyi ölçmek için farklı yöntemler kullanılmıştır. Bu çalışmada ise likidite ilk olarak en yüksek - en düşük farkı (high – low range, HLR) ile ölçülmüştür. HLR değişkeni, Chung ve Zhang (2014)'in ile Kumar ve Misra (2018)'in çalışmalarında kullanılan *oranlı alış – satış fiyat aralığı* (proportional quoted spread, pqs)<sup>1</sup> değişkeninden yola çıkarak hesaplanmıştır. Ancak alış ve satış fiyatlarının BIST100 endeksi için mevcut olmamasından ötürü bu fiyatlar yerine en yüksek ve en düşük fiyatlar kullanılarak bu değişken revize edilmiş ve Denklem (1)'deki gibi hesaplanmıştır (Bedowska-Sojka ve Kliber, 2019):

$$HLR_t = \frac{H_t - L_t}{0.5(H_t + L_t)} \quad (1)$$

İkinci olarak ise Amihud (2002) tarafında önerilen likidite yetersizlik ölçütü kullanılarak farklı bir likidite değişkeni, günlük getirilerin mutlak değerinin işlem hacmine oranlanması ile Denklem (2)'deki gibi elde edilmiştir:

$$ILLIQ_t = \frac{|r_t|}{\log(\text{hacim}_t)} \quad (2)$$

Son olarak Fong vd. (2017) tarafından önerilen oynaklık hacim oranı (volatility over volume) değişkeni Bedowska-Sojka ve Kliber (2019) tarafından kullanıldığı gibi üçüncü likidite ölçütü olarak kullanılmıştır. Denklem (3)'de de verildiği gibi en yüksek fiyatın en düşük fiyata oranının işlem hacminin kareköküne oranlanması ile hesaplanmaktadır:

$$VOV_t = \frac{\ln\left(\frac{H_t}{L_t}\right)}{\sqrt{\text{hacim}_t}} \quad (3)$$

Günlük bazda hesaplanan bu likidite ölçütlerinin hepsi için, bu değerlerin yüksek olması aslında likidite yetersizliğini ifade etmektedir. Çünkü en yüksek ve en düşük fiyat arasında fark ne kadar çok açılırsa veya işlem

<sup>1</sup> Proportional Quoted Spread =  $\frac{P_{Ask} - P_{Bid}}{P_{MD}}$ . Burada P<sub>MD</sub> alış (bid) ve satış (ask) fiyatlarının ortalamasıdır.

hacmi başına getiri ne kadar yüksek olursa o hisse senedinin alım satım işlemi sırasında sürtünme (friction) bir o kadar fazla olacak demektir. Bu da hisse senedinin kolayca alınıp satılmasını engelleyecektir.

BIST100 endeksinin getiri oynaklığı ise getirilerinin GARCH (1,1) modeli ile Denklem (4)'deki gibi tahmin edilmesi ile elde edilmiştir (Bollerslev, 1986):

$$\sigma_t^2 = \varphi + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (4)$$

Burada GARCH (1,1) modelinin geçerli olabilmesi için  $\varphi$  katsayısının 0'dan büyük,  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayılarının 0'a eşit veya 0'dan büyük olup toplamlarının ise 1'den küçük olması beklenmektedir ( $\alpha + \beta < 1$ ). BIST100 endeksi için tahmin edilen GARCH (1,1) modeli Tablo 1'de verilmiş olup, beklenen varsayımların sağlandığı gözlemlenmektedir.

**Tablo 1.** BIST100 serisinin getiri oynaklığının GARCH (1,1) modeli ile tahmin edilmesi

Değişken	Katsayı	Std. Hata	Z-İstatistiği	P-değeri
C	0.088037	0.025141	3.501703	0.0005
Varyans Denklemi				
C	0.077156	0.012583	6.131810	0.0000
RESID(-1)^2	0.086797	0.007135	12.16559	0.0000
GARCH(-1)	0.882656	0.010653	82.85698	0.0000

Hisse senedi getiri oynaklığı (VOL) ve likidite ölçütleri (HLR, ILLIQ ve VOV) arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek için elde edilen üç likidite ölçütü ve getiri oynaklığı serilerinin durağanlık durumunu test etmek gerekmektedir. Bu nedenle Augmented Dickey ve Fuller (ADF) (1979) ile Phillips-Perron (PP) (1988) durağanlık testi hem düzeyde hem de birinci fark düzeyinde olmak üzere tüm değişkenler için uygulanmıştır. Tablo 2'de de görüldüğü gibi tüm seriler hem ADF hem de PP testlerine göre düzeyde durağan serilerdir (I(0)).

**Tablo 2.** Likidite ve oynaklık serilerinin birim kök test sonuçları

		ADF	PP
Düzye			
Sabit	HLR	-14.72043*	-48.07710*
	ILLIQ	-7.914108*	-66.95920*
	VOV	-5.971568*	-49.26915*
	VOL	-6.604367*	-6.604367*
Sabit ve Trend			
Sabit ve Trend	HLR	-16.10165*	-47.42410*
	ILLIQ	-11.61391*	-63.64193*
	VOV	-8.439268*	-53.17309*
	VOL	-7.239367*	-7.339085*
Birinci Fark			
Sabit	HLR	-24.61698*	-720.5680*
	ILLIQ	-22.72740*	-706.5710*
	VOV	-25.33883*	-795.6821*
	VOL	-56.44404*	-56.87229*
Sabit ve Trend	HLR	-24.61270*	-712.2864*
	ILLIQ	-22.72458*	-706.8664*
	VOV	-25.33522*	-802.6723*
	VOL	-56.43441*	-56.86177*

Notlar: ADF ve PP testlerinin yokluk hipotezi serilerin birim kök içerdiği yani serilerin durağan olmadığını belirtmektedir. \*, \*\*, \*\*\* gösterimleri sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

#### 4. Ekonometrik Yöntem ve Ampirik Bulgular

Tüm serilerin düzeyde durağan olması, bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek için vektör otoregresif (vector autoregressive - VAR) modeli altında geleneksel Granger (1969) nedensellik testini yapmayı mümkün hale getirmektedir. Ekonometrik analiz kısmında her bir likidite ölçütü ile getiri oynaklığı arasındaki ilişki ayrı ayrı incelenmektedir. Borsa İstanbul hisse senedi piyasasındaki likidite düzeyi ile getiri oynaklığı ilişkisinin, farklı likidite ölçütleriyle sınanması bu iki değişken arasındaki ilişkinin sağlamlığını da (robustness) gözletmektedir. Denklem 5’de ve 6’da genelleştirilmiş VAR(p) denkleminde LQD değişkeni HLR, ILLIQ ve VOV ölçütlerini kapsamaktadır. Her bir likidite ölçütü için VAR sistemi, en uygun gecikme uzunluğu ile tahmin edilecektir.

$$LQD_t = \theta_{01} + \sum_{i=1}^p \alpha_i LQD_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i VOL_{t-i} + u_{1t} \quad (5)$$

$$VOL_t = \theta_{02} + \sum_{j=1}^p \varphi_j LQD_{t-j} + \sum_{j=1}^p \vartheta_j VOL_{t-j} + u_{2t} \quad (6)$$

Kurulan VAR(p) modellerinin her birinin en uygun gecikme uzunluğunu (p) tespit edebilmek için, Akaike (AIC), Schwarz (SC), Hannan – Quinn (HQ), Olabilirlik Oran (likelihood ratio test -LR) ve nihai tahmin hata (final prediction error – FPE) bilgi kriterleri dikkate alınmıştır. Tablo 3’de görüldüğü üzere en fazla bilgi kriteri tarafından önerilen gecikme uzunluğu, en uygun (optimal) gecikme uzunluğu olarak seçilmiştir. Buna göre HLR ve VOV likidite ölçütlerinin kullanıldığı modeller için için VAR (5) modeli kurulurken, ILLIQ değişkenini kapsayan model için ise VAR (4) modeli kurulmuştur. Tüm VAR yapıları için VAR istikrar koşulu sınaması sağlanmaktadır ve tüm kökler birim çember içinde yer almaktadır.<sup>2</sup>

**Tablo 3.** En uygun gecikme uzunluğu (p) seçim kriterleri

HLR					
Gecikme Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	9942.608	6.59e-07	-8.556860	-8.544594	-8.552442
2	103.1179	6.38e-07	-8.589428	-8.568986*	-8.582066
3	19.14817	6.35e-07	-8.593254	-8.564635	-8.582946*
4	7.846922	6.35e-07	-8.593210	-8.556414	-8.579957
5	16.86350*	6.33e-07*	-8.596261*	-8.551288	-8.580063
ILLIQ					
Gecikme Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	13918.79	2.81e-05	-4.802935	-4.790669*	-4.798517*
2	10.79180	2.81e-05	-4.803895	-4.783453	-4.796533
3	10.84381	2.81e-05	-4.804876	-4.776257	-4.794569
4	11.69393*	2.80e-05*	-4.806151*	-4.769355	-4.792898
5	2.731751	2.81e-05	-4.804354	-4.759381	-4.788156
VOV					
Gecikme Uzunluğu	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	9783.584	1.04e-15	-28.82830	-28.81604	-28.82388
2	215.4424	9.64e-16	-28.89932	-28.87888	-28.89196
3	40.35691	9.54e-16	-28.91041	-28.88180	-28.90011
4	43.96675	9.42e-16	-28.92275	-28.88596	-28.90950
5	49.12009*	9.29e-16*	-28.93687*	-28.89190*	-28.92067*

Not: \* gösterimi verilen bilgi kriteri için en uygun gecikme uzunluğunu belirtmektedir.

<sup>2</sup> VAR istikrar koşulu sınaması için yapılan testler yazarlardan istek üzerine temin edilebilir.

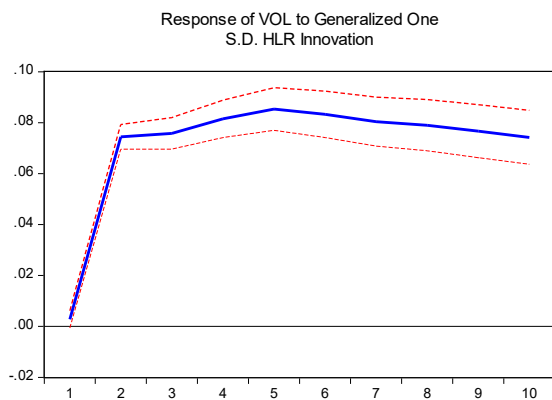
Tüm likidite ölçütleri ile getiri oynaklığı arasındaki VAR Granger nedensellik ilişkisine dair test sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Sonuçlardan da görüldüğü üzere, getiri oynaklığı ile tüm likidite değişkenleri arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Bu sonuç literatürdeki bulgularla (Hiemstra ve Jones, 1994; Brooks, 1998; Ong, 2015; Bedowska-Sojka ve Kliber, 2019) benzerlik göstermektedir.

**Tablo 4.** VAR Granger nedensellik test sonuçları

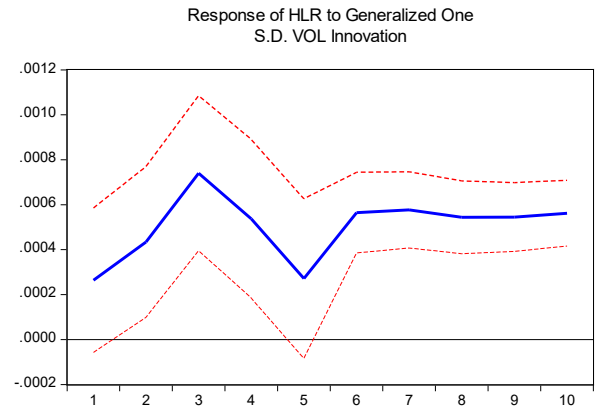
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	
		HLR
HLR	-	70.22601* (0.000)
VOL	1875.661* (0.000)	-
ILLIQ	ILLIQ	VOL
	-	105.2420* (0.000)
VOL	16799.90* (0.000)	-
VOV	VOV	VOL
	-	43.07960* (0.000)
VOL	1303.242* (0.000)	-

Notlar. Ki-kare Walt test istatistiklerine ait p-değerleri parantez içinde verilmiştir. Yokluk hipotezi “bağımsız değişken bağımlı değişkenin Granger nedeni değildir” şeklinde kurulmuştur. \*, \*\*, \*\*\* gösterimleri sırasıyla %1, %5 ve % 10 önem düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Uzun dönemli nedensellik ilişkisinin yanı sıra değişkenler arasında kısa dönemli ilişkinin yönünü belirleyebilmek için Pesaran ve Shin (1998) tarafından önerilen genelleştirilmiş etki tepki analizi uygulanmıştır. Geleneksel etki tepki analizlerinin aksine, bu yöntemde VAR modeline giren değişkenlerin sıralaması önemli değildir ve bu yöntem şokların orthogonal olma varsayımını gerektirmemektedir. Şekil 1 (a ve b)’deki HLR likidite ölçütü ile oynaklık serileri arasındaki etki tepki analizinin sonuçlarına göre likidite düzeyinde 1 birim standart sapmalılık şok, getiri oynaklığı üzerinde keskin bir artışa neden olmaktadır. Başka bir deyişle, en yüksek – en düşük fark arttıkça (bu likidite yetersizlik durumunun artması anlamına gelmektedir) getiri oynaklığının da arttığı gözlemlenmektedir. Diğer taraftan, getiri oynaklığı yükseldikçe likidite değişkeninde de artış gözlemlenmektedir ki bu durum hisse senedi likidite düzeyinin azalması anlamına gelmektedir. Ancak, burada likiditenin oynaklığa verdiği tepki, getiri oynaklığının likidite düzeyine verdiği tepki kadar sert değildir.



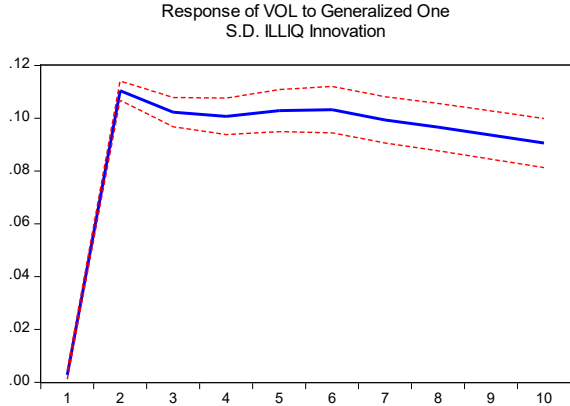
Şekil 1-a. VOL değişkeninin HLR değişkenine tepkisi



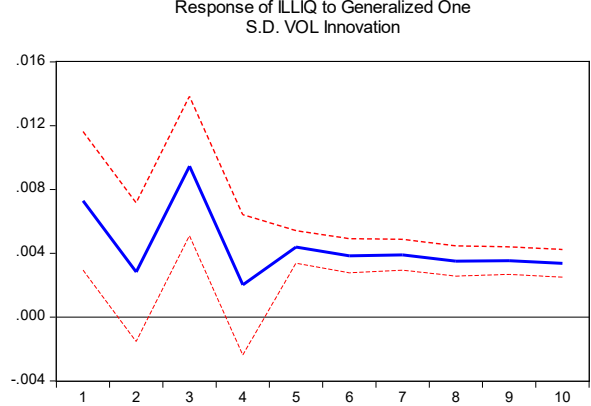
Şekil 1-b. HLR değişkeninin VOL değişkenine tepkisi



Şekil 2 (a ve b)'de ise Amihud'un likidite yetersizlik ölçütü olan ILLIQ değişkeni ile getiri oynaklığının genelleştirilmiş etki tepki analiz sonuçları yer almaktadır. Analizlerden de gözlemlendiği gibi likidite yetersizlik durumundaki artış getiri oynaklığını ani bir şekilde ve fazlaca arttırmaktadır. Bu tepkinin aynı HLR değişkeninde de olduğu gibi etkisi uzun sürmektedir. Getiri oynaklığına verilen 1 birimlik şok ise endeksin likidite yetersizlik düzeyinde pozitif yönde bir artışa neden olmaktadır. Ancak bu tepki oynaklığın likidite düzeyine verdiği tepkiye görece daha azdır.

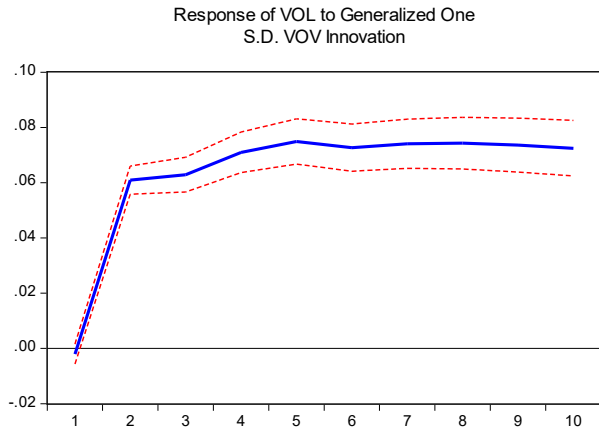


Şekil 2-a. VOL değişkeninin ILLIQ değişkenine tepkisi

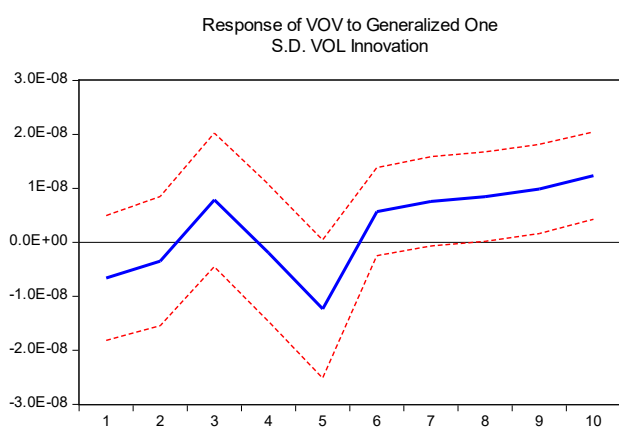


Şekil 2-b. ILLIQ değişkeninin VOL değişkenine tepkisi

Son olarak Şekil 3 (a ve b)'de likidite ölçütlerinin sonuncusu olan VOV ile getiri oynaklığı (VOL) arasındaki etki tepki analizinin sonuçları verilmiştir. Diğer iki likidite ölçütünde de olduğu gibi oynaklık hacim oranındaki artış yani likidite düzeyindeki azalış endeksin getiri oynaklığında ani bir yükselişe neden olmaktadır. Ancak getiri oynaklığındaki 1 birim standard sapmalı şok, likidite değişkeni üzerinde ilk dönemlerde etkili olmasa da sonraki günlerde bu değişken üzerindeki etki pozitif yönünde olmaktadır. Bu da oynaklık arttıkça oynaklığın arttığı günleri takip eden 5 gün sonrasında likidite düzeyinin azaldığına işaret etmektedir.



Şekil 3-a VOL değişkeninin VOV değişkenine tepkisi



Şekil 3-b VOV değişkeninin VOL değişkenine tepkisi

Özet olarak, Şekil 1-Şekil 3'de sergilenen etki-tepki analizleri, getiri oynaklığı ve likidite üzerinde meydana gelecek bir şokun birbirlerini dinamik olarak etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Finansal piyasaların stresli olduğu dönemlerde söz konusu değişkenlerin birbirlerini olumsuz etkileme potansiyeli olduğuna ve sürecin kendi kendini besler bir hale dönüşme ihtimali bulunduğu işaret etmektedir. Burada dikkat çeken husus, kullanılan üç farklı likidite ölçütü için likiditeye gelen şokun, benzer şekilde, getiri oynaklığını hızlı ve keskin bir biçimde artırması ve likidite şokunun getiri üzerindeki etkisinin tersine kıyasla daha güçlü olmasıdır. Hautsch ve Jeleskovic (2008), Ong (2015), Bedowska-Sojka ve Kliber (2019) tarafından yapılan çalışmalarda da likiditenin getiri oynaklığı üzerindeki etkisinin daha güçlü olduğu saptanmıştır. Bu durum, hisse senedi piyasasında özellikle likidite düzeyinin iyi izlenmesi gereğini ortaya koymaktadır.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada likidite ve getiri oynaklığı arasındaki ilişki Borsa İstanbul'u temsil eden BIST100 endeksi için farklı likidite ölçütleri kullanılarak ampirik olarak incelenmiştir. Söz konusu ölçütler en yüksek – en düşük fark, Amihud likidite yetersizliği ve oynaklık hacim oranı olmak üzere üç farklı yöntemle oluşturulmuştur. Tüm sonuçlar, Türkiye'de hisse senedi getiri oynaklığı ve likidite düzeyi arasındaki ilişkiye dair istatistiki açıdan önemli bulgular ortaya koymaktadır. Öncelikle Borsa İstanbul hisse senedi piyasasında tüm likidite değişkenleri ve getiri oynaklığı arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisi elde edilmiştir. Bulunan bu çift yönlü nedensellik ilişkisi, Hiemstra ve Jones (1994), Brooks (1998), Ong (2015), Bedowska-Sojka ve Kliber (2019) çalışmalarının sonuçları ile paralellik arz etmektedir. Ayrıca bu çalışmada gözlemlenen likidite düzeyinden oynaklık yönüne doğru olan ilişkinin daha kuvvetli olması durumu benzer şekilde Hautsch ve Jeleskovic (2008), Ong (2015), Bedowska-Sojka ve Kliber (2019) çalışmalarının ampirik bulgularında da gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın sonuçlarının literatürle örtüştüğü ileri sürülebilir. Etki tepki analizleri ise likidite düzeyinde meydana gelen bir şokun getiri oynaklığını hızla artırdığını ve bu artışın uzun süreli olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, getiri oynaklığında bir birimlik şokun likiditeyi azalttığını göstermektedir. Ancak bu tepkinin, getiri oynaklığının likidite düzeyine verdiği tepkiye görece daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Söz konusu iki değişken arasındaki anlamlı bir ilişkinin bulunması ve bunun iyi analiz edilmesi finansal piyasadaki katılımcılarının hisse senedi alım-satım kararlarına yönelik davranış biçimlerini daha iyi anlamaya olanak sağlamaktadır. Ayrıca, sonuçlar firmaların ve politika yapıcıların likiditeyi artırmaya yönelik önlemler almasını da desteklemektedir.

Gelecekte yapılacak çalışmalar için araştırmacılara likiditeyi belirleyici faktörleri kapsayan araştırmalar yapmaları önerilebilir. Likiditenin gelişiminde hangi faktörlerin belirleyici olduğunun tespiti, alınacak politika önlemlerine ışık tutması açısından önem arz edecektir. Bu faktörler varlıklara özgü özellikler, piyasanın mikro yapısı, bilgi asimetrisi ve piyasa katılımcılarının davranışları olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır. Gelecek çalışmaların bu konuları araştırması, uygun politika yaklaşımının belirlenmesi açısından faydalı olacaktır.

## Referanslar

- Akar, C. (2015). Türkiye hisse senedi piyasasında likidite ölçülerinin karşılaştırılması ve likidite volatilitesi hisse senedi getirisi arasındaki ilişki, *Yönetim ve Ekonomi*, 22 (1), 31-48.
- Akbas, F., Armstrong, W.J. ve Petkova, R. (2011). The Volatility of Liquidity and Expected Stock Returns, *Department of Finance Working Paper Series*, Texas A&M University.
- Amihud, Y. ve Mendelson, H. (1986). Asset pricing and the bid-ask spread, *Journal of Financial Economics*, 17 (2), 223-249.
- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects, *Journal of Financial Markets*, 5 (1), 31 - 56.
- Atılğan, Y., Demirtas, K. O ve Gunaydin, A. D. (2016). Liquidity and Equity Returns in Borsa İstanbul, *Applied Economics*, 48 (52), 5075-5092.
- Batten, J. A. ve Vo, X.V. (2014). Liquidity and Return Relationships in an Emerging Market, *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(1), 5 -21.
- Bhattacharya, S. N., Bhattacharya, M. ve Basu, S. (2019). Stock market and its liquidity: Evidence from ARDL bound testing approach in the Indian Context, *Cogent Economics & Finance*, 7, 1586297, 1 – 12.
- Bedowska-Sojka, B. ve Kliber, A. (2019). The causality between liquidity and volatility in the Polish stock market, *Finance Research Letters*, 30 (2019), 110 – 115.
- Black, F. (1971). Towards a fully automated exchange, *Financial Analysts Journal*, 27 (4), 35-44.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Brooks, C. (1998). Predicting Stock Index Volatility: Can Market Volume Help?, *Journal of Forecasting*, 17, 59–80.

- Chordia, T., Subrahmanyam, A. ve Anshuman, V.R. (2001). Trading activity and expected stock returns, *Journal of Financial Economics*, 59, 3–32.
- Chung, K.H. ve Zhang, H. (2014). A simple approximation of intraday spreads using daily data, *Journal of Finance Markets*, 17, 94–120.
- Demir, S., Yeşildağ, E. & Açıkan, F. (2008). Likidite ile Hisse Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Ölçülmesi İMKB Uygulaması, *Mali Çözüm Dergisi*, 90, 49 – 70.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Journal of the American Statistical Society*, 75, 427–431.
- Eleswarapu, V. R. (1997). Cost of Transacting and Expected Returns in the Nasdaq Market, *The Journal of Finance*, 52 (5), 2113 – 2127.
- Fong, K.Y.L., Holden, C.W. ve Tobek, O. (2017). Are volatility over volume liquidity proxies useful for global or US research. *Kelley School of Business Research Paper*, No. 17-49.
- Granger, C. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37, 424-438.
- Gold, N., Wang, Q., Cao, M. ve Huang, H. (2017). Liquidity and volatility commonality in the Canadian stock market, *Mathematics-in-Industry Case Studies*, Case Studies, 8 (7), 1–20.
- Gökçe, A. (2002). İMKB’de fiyat-hacim ilişkisi: Granger nedensellik testi, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4 (3), 43-48.
- Gümrah, Ü. ve Çobanoğlu, C. (2018). Türkiye Hisse Senedi Piyasasında Likidite ve Getiri İlişkisi, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 203-216.
- Hautsch, N. ve Jeleskovic, V. (2008). Modelling high-frequency volatility and liquidity using multiplicative error models, *SFB 649 Discussion Paper*, 2008-047.
- Hiemstra, C. ve Jones, J.D. (1994). Testing for linear and nonlinear granger causality in the stock price-volume relation, *The Journal of Finance*, 49 (5), 1639–1664.
- Kumar, G. ve Misra, A. K. (2018). Commonality in liquidity: Evidence from India’s National Stock Exchange, *Journal of Asian Economics*, 59, 1 – 15.
- Narayan, P.K. ve Zheing, X. (2011). The relationship between liquidity and returns on the Chinese stock market, *Journal of Asian Economies*, 22, 259 – 266.
- Okuyan, H.A. ve Erbaykal E. (2011). İMKB’de Yabancı İşlemleri ve Hisse Senedi Getirileri İlişkisi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12 (2), 256-264.
- Ong, M.A. (2015). An information theoretic analysis of stock returns, volatility and trading volumes, *Applied Economics*, 47 (36), 3891–3906.
- Pástor, L. ve Stambaugh, R. F. (2003). Liquidity Risk and Expected Stock Returns, *Journal of Political Economy*, 111 (3), 642-685.
- Pesaran, M.H. ve Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models, *Economics Letters*, 58, 17–29.
- Phillips, P.C.B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regressions, *Biometrika*, 75, 335–346.
- Taş, O., Tokmakçioğlu, K. ve Çevikcan G. (2016). Borsa İstanbul’da Pay Senedi Getirileri ile İşlem Hacmi Arasındaki İlişki, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 11-30.
- Yeşildağ, E. (2008). Likidite ile Hisse Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Ölçülmesi: İMKB Uygulaması. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.