

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANS BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PİYASA LİKİDİTESİ VE ALIŞ VE SATIŞ
FİYATLARI ARASINDAKİ FARK: SEBEPLER
VE BELİRLEYİCİLER

Batuhan Mert BOZBAĞ

2501200310

TEZ DANIŞMANI

Dr.Öğr.Üyesi Semra TAŞPUNAR ALTUNTAŞ

İSTANBUL - 2023

ÖZ

PIYASA LİKİDİTESİ VE ALIŞ VE SATIŞ FİYATLARI ARASINDAKİ FARK: SEBEPLER VE BELİRLEYİCİLER

Batuhan Mert BOZBAĞ

Piyasa mikroyapısı alanı finansal varlıkların alım ve satım işlemlerinin nasıl yapıldığı ve fiyatların nasıl oluştuğunu ele alır. Bu alan finans literatürüne iki yeni kavram sunmuştur: piyasa likiditesi ve fiyat keşfi.

Likiditenin farklı bağlamlarda tanımları bulunmaktadır. Ancak tüm bu tanımlar, doğası gereği en likit varlık olan nakde ne derecede maliyetsiz ve gecikmesiz ulaşılabilirdiği ekseninde yapılmıştır. Likidite piyasa bağlamında ele alınırsa finansal varlığın nakde dönüştürülme süresi ve maliyeti olarak betimlenebilir.

Bu tez piyasa likiditesi, alış ve satış fiyatlarının oluşumu ve bu iki fiyat arasındaki farkın açıklanması üzere yazılmıştır. Likidite konseptine açıklık getirerek başlayan çalışma, alış ve satış fiyatlarının oluşumu ve aralarındaki farka dair açıklamalar yaptıktan sonra, likidite ve özellikle de alış-satış fiyatları farklarının farklı nitelikteki verilerden nasıl ölçülebileceği ya da tahmin edilebileceğine yer vermiştir. Bununla beraber, alış ve satış fiyatlarının oluşumunun ve dolayısıyla iki fiyat arasındaki farkı belirleyen piyasa düzeyi faktörlere değinilmiş ve Borsa İstanbul Pay Piyasası'nda alış ve satış fiyatları arasındaki farkların belirleyicileri üzerine bir analiz ile sonuçlandırılmıştır.

Yapılan ampirik çalışmada alış ve satış fiyatları farkları ile işlem sayıları, işlem büyüklükleri ve volatilité arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Aralık 2015-Ekim 2022 tarihleri arasında günlük frekansta veriler kullanılmış ve çalışmaya kırk hisse senedi dahil edilmiştir. Analizler STATA programında gerçekleştirilmiş ve analiz metodu olarak panel veri analizi kullanılmıştır. Yapılan işlem sayısı ile alış-fiyatları farkı arasında negatif, işlem büyüklüğü arasında negatif ve volatilité ile pozitif yönlü ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Piyasa Mikroyapısı, Piyasa Likiditesi, Alış-Satış Fiyatları Farkı, Piyasa Yapısı, İcra Sistemleri



ABSTRACT

MARKET LIQUIDITY AND BID-ASK SPREAD: REASONS AND DETERMINANTS

Batuhan Mert BOZBAĞ

The field of market microstructure studies the buying and selling of financial assets and the price formation process. It has introduced two concepts to financial literature: market liquidity and price discovery. Liquidity is typically defined in terms of the ease and cost of accessing cash, the most liquid asset. In the context of the market, liquidity refers to the time and cost required to convert a financial asset into cash.

This thesis aims to clarify the concept of market liquidity and the formation of bid and ask prices, as well as the spread between them. It explores how liquidity, particularly through bid and ask prices, can be measured, or predicted using different types of data. It analyzes the market-level factors that determine the formation of bid and ask prices, ultimately influencing the spread between them. The analysis focuses on the Istanbul Stock Exchange and includes 40 stocks, using daily frequency data from December 2015 to October 2022.

The empirical study investigates the relationship between the spread and various factors, including number of transactions, size of transactions, and volatility. The analysis is conducted using STATA program, utilizing a panel data analysis approach. The analysis indicates a negative relationship between the number of transactions and spread, a negative relationship between transaction size and the spread, and a positive relationship between volatility and the spread.

Keywords: Market Microstructure, Market Liquidity, Bid-Ask Spread, Market Structure, Execution Systems

ÖNSÖZ

Modern Finans Kuramının varsayımları sürtünmelerin olmadığı tam likit piyasaları betimlemektedir. Ancak gerçek dünyadaki gözlemlerimiz bu varsayımlardan oldukça uzaktır. İşlem yapmanın ve bilginin maliyeti, verilen herhangi bir anda alıcı ve satıcıların çok sayıda olmaması, piyasaların teamülleri, vergiler ve daha birçok faktör piyasaları tam likit olmaktan uzaklaştırır.

Piyasa likiditesi, varlıkları makul bir maliyetle ve makul bir sürede alma ya da satma kapasitesidir. Piyasa likiditesinin beş boyutu vardır. Bunlar derinlik, genişlik, aciliyet, sıklık ve rezilyanstır. Bu boyutlar birbirleri ile ilişki içerisindeyler. Piyasada oluşan alış ve satış fiyatlarının arasındaki fark likiditenin önemli bir boyutu ve genel kabul görmüş göstergelerinden biridir.

Bu tezde gelişmekte olan bir piyasa olan Borsa İstanbul Pay Piyasasında oluşan alış ve satış fiyatları arasındaki farkı belirleyen piyasa düzeyi faktörlerin tespiti amaçlanmıştır. Dünya’da alış ve satış fiyatları arasındaki farkı belirleyen faktörlere dair yapılmış olan birçok çalışma gelişmiş olan piyasaları merkeze almıştır. Literatürdeki bu boşluğu doldurmak hedefi ile yazılmış olan bu tez, bu nedenle önem arz etmektedir.

Bu tezde emeği olan danışman hocam Dr.Öğr.Üyesi Semra TAŞPUNAR ALTUNTAŞ ve İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Finans Anabilim Dalı Hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Her şart ve koşulda desteklerini hep hissettiren annem, babam ve kardeşime...

Batuhan Mert BOZBAĞ

İSTANBUL, 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

LİKİDİTE

1.1. Piyasa Likiditesi, İşlem Maliyetleri ve İcra Maliyetleri	4
1.2. Tam (Kusursuz) Likit Piyasa.....	6
1.3. Likiditenin Arzı ve Talebi.....	7
1.4. Likiditenin Boyutları.....	8
1.5. Likiditenin Ölçülmesi ve Ölçülmesindeki Problemler	10
1.6. Küresel (Parasal) Likidite, Fon Likiditesi ve Piyasa Likiditesi.....	11
1.7. Piyasa Likiditesinin Önemi.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

ALİŞ VE SATIŞ FİYATLARI FARKI

2.1. Piyasa Yapısı ve İcra Sistemleri	16
2.2. Piyasa Katılımcıları	18
2.3. Bilgi.....	20
2.4. Alış-Satış Fiyatları Farkları.....	20
2.4.1. Kotasyon Güdümlü Piyasalarda Alış-Satış Fiyatları Farkı.....	21
2.4.1.1. Emir İşleme Maliyetleri.....	22

2.4.1.2. Envanter Maliyetleri.....	22
2.4.1.3. Asimetrik Bilginin Maliyeti	25
2.5.1. Sürekli-Emir Güdümlü Piyasalarda Alış-Satış Fiyatları Farkı	27

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LİKİDİTENİN ÖLÇÜLMESİ

3.1. Yüksek Frekanslı Ölçüm Metotları	34
3.1.1. Kote Edilen Alış-Satış Fiyatları Farkı (Quoted bid-ask spread).....	34
3.1.2. Efektif Alış-Satış Fiyatları Farkı (Effective Bid-Ask Spread).....	36
3.1.3. Gerçek Alış-Satış Fiyatları Farkı (Realized Bid-Ask Spread).....	37
3.2. Düşük Frekanslı Ölçüm Metotları	38
3.2.1. İşlem Maliyeti Temelli Likidite Ölçüm Metotları.....	38
3.2.1.1. Yüksek-Düşük Fiyat Farkı Tahmincisi (The High-Low Spread Estimator).....	39
3.2.1.2. Roll'un Kovaryans Modeli	42
3.2.1.3. LOT Zeros ve LOT Mixed	46
3.2.1.4. Chung ve Zhang'in Yüzdelik Kapanış Fiyatları Farkı(Closing Percent Quoted Spread)	49
3.2.2. Hacim Temelli Likidite Ölçüm Metotları.....	50
3.2.3. Fiyat Temelli Likidite Ölçüm Metotları	52
3.2.3.1. Piyasa Etkinlik Katsayısı.....	53
3.3. Literatürde Yapılan Karşılaştırmalar	54

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ALİŞ-SATIŞ FİYATLARI FARKINI BELİRLEYEN PİYASA DÜZEYİ FAKTÖRLER

4.1. İşlem Hareketliliği	56
4.2. Volatilité.....	57

4.3. İşlem Büyüklüğü	59
4.4. Fiyat.....	61
4.5. Literatür	61

BEŞİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA

5.1. Hipotez.....	72
5.2. Veri.....	72
5.2.1. Bağımlı Değişken.....	73
5.2.2. Bağımsız Değişkenler.....	74
5.3. Özet Tablosu.....	75
5.4. Korelasyon Matrisi	76
5.5. Uygulama.....	77
5.5.1. Serilerde Yatay Kesit Bağımlılığının Sınanması.....	77
5.5.2. Serilerde Durağanlık	79
5.5.3. Model Tercihi	80
5.5.4. Tanılama Testleri.....	85
5.5.4.1. Eş Varyanslılık Varsayımının Sınanması.....	85
5.5.4.2. Otokorelasyon Varsayımının Sınanması	86
5.5.4.3. Birimler Arası Korelasyon Varsayımının Sınanması.....	87
5.5.4.4. Çoklu Doğrusal Bağlantının Sınanması.....	88
5.5.5. Driscoll-Kraay (1998) Tahmincisi	89
SONUÇ.....	94
KAYNAKÇA	98

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4. 1: Literatürün Özeti.....	71
Tablo 5. 1: Değişkenlere ait özet tablosu.....	75
Tablo 5. 2: Değişkenlerin kendi aralarındaki korelasyon katsayıları.....	76
Tablo 5. 3: Seride Yatay Kesit Bağımlılığının Sınanması, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi Sonuçları.....	78
Tablo 5. 4: Serilerin Durağanlığının Sınanması, CIPS ve CADF Test Sonuçları....	80
Tablo 5. 5: Model Tercihi, ANOVA F, Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı ve Hausman Spesifikasyon Testi Sonuçları.....	82
Tablo 5. 6: Sabit Etkiler Tahmincisi ile Kurulan Model.....	84
Tablo 5. 7: Eş Varyanslılık Varsayımının Sınanması için Düzeltilmiş Wald Değişen Varyans Testi Sonuçları.....	86
Tablo 5. 8: Otokorelasyon Varsayımının Sınanması için Yerel En İyi Değişmez ve Düzeltilmiş Durbin-Watson Testi Sonuçları.....	87
Tablo 5. 9: Yatay Kesitsel Korelasyon Varsayımının Sınanması için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı, Friedman ve Frees Testi'nin Sonuçları.....	88
Tablo 5. 10: Varyans Büyütme Faktörü Değerleri.....	89
Tablo 5. 11: Driscoll-Kraay Standart Hataları ile Sabit Etkiler Modeli.....	91

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Alış-satış fiyatlarındaki sıçramalar..... 43



KISALTMALAR LİSTESİ

ADF	: Genişletimiş Dickey-Fuller Testi
AMEX	: Amerikan Menkul Kıymetler Borsası
ASX	: Avustralya Menkul Kıymetler Borsası
BOVESPA	: Sao Paulo Hisse Senedi, Emtia ve Vadeli İşlem Borsası
CADF	: Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi
CAPM	: Finansal Varlıkları Değerleme Modeli
CIPS	: Yatay Kesit Genişletilmiş Im-Pesaran-Shin Testi
CME	: şikago Ticaret Borsası
EKK	: En K Kareler
FGLS	: Uygun Genelleştirilmiş En K Kareler
IMF	: Uluslararası Para Fonu
LBI	: Yerel En İyi Değişmez Testi
LM	: Lagrange arpanı
LOB	: Limit Emir Defteri
NSE	: Hindistan Ulusal Borsası
NYSE	: New York Menkul Kıymetler Borsası
OİBH	: Ortalama İşlem Başına Hacim
OİS	: Ortalama İşlem Sayısı
VBF	: Varyans Btme Faktörü
vd.	: ve diğerleri
YKFF	: Yüzdelik Kapanış Fiyatları Farkı

GİRİŞ

Uzun yıllar boyunca modern finans paradigmasının temel varsayımlarından biri sürtünmelerin yok sayıldığı etkin piyasalar olmuştur. Ancak ampirik çalışmaları mümkün kılan verinin ulaşılabilir hale gelmesi, piyasaları düzenleme ihtiyacı ve asimetrik bilgi alanındaki ilerlemeler ile piyasa mikro yapısı alanı önem kazanmıştır. Francioni vd. (2008: 3) piyasa mikroyapısı alanının bir piyasada yatırım ya da portföy kararlarının uygulanmasını konu aldığını söylemiştir. O'Hara (1995: 1) ise piyasa mikroyapısının aleni kurallar altında varlıkların takas edilmesi süreci ve sonuçları olarak nitelendirmiş ve ekonomide fiyatların nasıl oluştuğuna dair bir meraktan ileri geldiğini belirtmiştir. Piyasa mikro yapısı iki önemli kavramı literatüre sunmuştur: likidite ve fiyat keşfi.

Bu tezde piyasa likiditesi, işlem ve icra maliyetleri ve alış-satış fiyatları farkı kavramsal olarak ele alınmaktadır. Bununla birlikte alış-satış fiyatları farklarının ve dolayısıyla piyasa likiditesinin, piyasa düzeyinde hangi değişkenler tarafından etkilendiği analiz edilmektedir.

Tezin ilk bölümünde piyasa likiditesi kavramı, piyasa likiditesinin boyutları, ölçülmesindeki zorluklar, işlem ve icra maliyetleri, piyasa likiditesinin arzı ve talebi ve önemi ele alınmıştır. İkinci bölümde piyasa yapıları, icra sistemleri, piyasa katılımcılarının profilleri, alış-satış fiyat farklarının farklı piyasa yapılarında neden ve nasıl oluştuğuna dair açıklamalar yer almaktadır. Üçüncü bölümde literatürde sıklıkla bahsi geçen ve kullanılan yüksek frekanslı alış-satış fiyatları farkı ölçütleri ve düşük frekanslı tahmincilere dair açıklamalar yapılmıştır. Dördüncü bölümde alış ve satış fiyatları ve bu fiyatlar arasındaki farkın piyasa düzeyinde hangi değişkenler tarafından belirlendiğine dair yaklaşımlar değerlendirilmiştir. Yine dördüncü bölüm dahilinde bu alış ve satış fiyatları arasındaki farkın araştırmaya dair literatür taramasına yer verilmiştir. Beşinci bölümde de kullanılan veri ve özellikleri, tezin hipotezleri, bu hipotezlerin test edilmesi (analiz) ve bulgular yer almaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

LİKİDİTE

Piyasa likiditesi, varlığın pazarlanabilirliği, likit edilme sürecinin zaman boyutu ve bu aksiyonların fiyata etkisini ifade etmektedir. Piyasa likiditesi bir varlığın kolayca nakde çevrilebilme yetisi olarak ele alınabilir. Bu durumda kolayca nakde çevrilebilme yetisini şu iki şekilde ölçebiliriz: fiyattan taviz vermeden bir varlığı likit etmek için gereken zaman ya da varlığı zamandan taviz vermeden (yani o anda) likit etmek için fiyattan verilmesi gereken taviz olarak.

Bununla birlikte piyasa likiditesine alım-satımda kolaylık ve işlem maliyetleri (**transaction cost**) açısından yaklaşılabılır. Likit bir varlık, hızlı ve maliyetsiz olarak alınabilen ya da satılabilen varlıktır. Hızlı ve maliyetsiz alım ve satım için piyasada çok sayıda alıcı ve satıcı işlem yapmaya hazır olmalı ve piyasaya emirler yollamalıdır. O halde işlem frekansı (işlem sıklığı ya da hareketliliği) da piyasa likiditesi ile aynı düzlemde değerlendirilebilir. İşlem frekansının, piyasa likiditesi üstünde yadsınamaz etkisi vardır (Rütschi, 2005: 33).

Ayrıca söz konusu varlığın alım ve satım işlemlerinin büyüklüğü de fiyata etki etmemelidir. Fiyat etkisi (**price impact**) yapılan işlemlerin hacminin piyasa derinliğine göreceli olarak fiyata etkisi olarak tanımlanabilir. Finansal piyasalarda alım-satıma konu olan ortalama miktara göreceli olarak, piyasaya gönderilen emrin büyüklüğü nedeniyle işlemler, cari piyasa fiyatlarında yapılamadığında likidite azlığı oluşur (likidite kuruması yaşanır). Likit bir piyasada katılımcılar büyük hacimli işlemleri fiyatta küçük etkiler oluşturarak ya da hiç etki oluşturmada hızlı şekilde yapabilirler. Yüksek işlem hacimleri ile kotasyon derinliği ve istikrarı likit piyasaların özellikleri iken, likiditenin az olduğu piyasalarda alım-satım farklarında, kotasyon derinlikleri ve işlem hacimlerinde yüksek volatilité vardır. (Rütschi, 2005: 32)

Görülmektedir ki piyasa likiditesi, birden fazla boyutu olan ve tanımlamak için bu boyutlardan herhangi birinin yalnız başına yetersiz kaldığı bir kavramdır. Bu sebeple piyasa likiditesi nosyonuna farklı araştırmacılar tarafından farklı tanımlar

getirilmiştir. Bu kavram finans yazınında her ne kadar geniş bir kullanım alanına sahip olsa da muğlaklığını korumaktadır ve net bir tanım çerçevesine oturtulamamıştır. Tüm bu muğlaklığına rağmen piyasa likiditesi, işlem büyüklüğü fark etmeksizin, hızlı ve düşük maliyetle işlem yapabilme kapasitesi olarak tanımlanabilir.

Piyasa likiditesinin farklı boyutlarının olması tanımsal zorlukları beraberinde getirdiği gibi, araştırmacıların ampirik zorluklarla da başa çıkmasını zorunlu kılmıştır. Likiditenin farklı boyutlarına ithafen yapılan farklı tanımlar, likiditenin gözlemlenmesi için önerilen birbirinden farklı metotların da kullanımını gerektirmiştir. Birden çok boyutu olan piyasa likiditesini gözlemlemeye ya da ölçmeye yönelik önerilen metotlar piyasa likiditesinin bir ya da birden fazla boyutunu ele alsada hiçbir metot piyasa likiditesini tüm boyutlarını hesaba katamamaktadır. Piyasa likiditesi ve piyasa likiditesinin başka kavramlar ile ilişkisini açıklamaya çalışan araştırmacılar çalışmalarında piyasa likiditesini, kendi çalışmaları ile alakalı olan boyutundan ele almışlardır.

Piyasa likiditesinin farklı boyutlarda tanımlanabilir oluşunun yanı sıra likidite kavramı farklı ölçeklerde de kendine tanım bulabilmektedir. Piyasa likiditesinin yanı sıra fon likiditesi ve küresel likidite tanımları da vardır. Likiditenin farklı ölçeklerdeki bu üç bağlamının da aralarında tek ve çok yönlü ilişkiler bulunmaktadır.

Son olarak piyasa likiditesi, karşılıklı arayışın bir sonucudur. Satıcıların alıcıları ve alıcıların da satıcıları aradığı bir ortamda taraflar aynı koşullar üzerinde mutabık olacakları bir karşı taraf bulduklarında likidite sağlanmış olacaktır. Likidite azlığı (**illiquidity**) karşılıklı tarafların birbirlerini arama süreçlerinde birbirlerini senkronize olarak bulamayışlarının sonucudur (Harris, 2003: 395). O halde likidite azlığı piyasaların modern finans teorisinde varsayıldığı gibi sürtünmesiz olmamasından kaynaklandığı sonucuna varılabilir. Piyasada verilen bir anda çok alıcı sayıcı ve satıcı bulunmayabilir, piyasada vergiler ve işlem maliyetleri vardır, bilginin maliyeti düşük olmayabilir. Tüm bu sebepler finansal piyasaları tam likit olma halinden uzaklaştırmaktadır.

1.1. Piyasa Likiditesi, İşlem Maliyetleri ve İcra Maliyetleri

Gerçek Dünya’da gözlemlenen piyasalar sürtünmesiz değildir. Vergiler, aracı komisyonları, borsa komisyonları, takas ücretleri, bilginin maliyeti, alış-satış fiyatları arasındaki farklar ile birlikte regülasyonlar, kısıtlamalar ve alım-satım sistemleri ve devre mekanizmaları sürtünmeleri oluşturur. Ayrıca piyasalarda katılımcıların piyasalara erişimini sağlayan aracılar (broker’lar ve dealer’lar), ekipmanlar (bilgisayarlar vb.) ve emirlerin işlenişi ve işlemlere dönüştürülmesini çerçeveleyen düzenlemeler gözlemleriz. Bununla beraber gerçek piyasalarda bilginin karmaşık süreçleri, yatırımcılar arasında ayrışan beklentiler, bilgisel bir değişikliği takiben denge fiyatları bulmanın zorlukları gibi piyasaları tam likidite ve etkinlik durumundan uzaklaştıran sürtünmeler de görülür. Tüm bu sürtünmeler işlem maliyetlerini (**trading costs**) doğurur. (Baker ve Kıymaz, 2013: 19)

Piyasa likiditesi ve işlem maliyetleri madalyonun iki yüzünü oluşturmaktadır. İşlem maliyetleri iki başlık altında incelenebilir: (1) Açık (aleni) maliyetler (**explicit costs**) ve (2) gizli maliyetler ya da icra maliyetleri (**implicit costs** ya da **execution costs**).

Açık maliyetler adının da belirttiği gibi kolayca gözlemlenebilir. Komisyon ve vergiler açık maliyetlere örnek verilebilir. İcra maliyetleri ise açık maliyetlerin aksine kolayca gözlemlenemez ve ölçülemez. İcra maliyetleri likidite azlığının bir sonucudur. (Schwartz ve Francioni, 2004: 64) Tüm bu açık ve gizli maliyetler finansal piyasaların sürtnşmesiz olmayışından kaynaklanmaktadır.

Schwartz ve Francioni (2004: 66) icra maliyetlerinin arkasında yatan üç nedenden bahsetmiştir. Bunlardan ilki olan alış-satış farkları (**bid-ask spread**) bir tam turun (**round-trip**) icra maliyetidir. Başka bir ifadeyle varlığın satış fiyatından satın alınması ve alış fiyatından satılması halinde ortaya çıkan ya da varlığın önce açığa satılması ve sonra satın alınması halinde ortaya çıkan maliyettir.

İkinci neden fiyat etkisidir. Bu, büyük hacimli bir emrin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi için üstlenilmesi gereken maliyettir. Büyük hacimli bir emir işlem

fiyatını (**transaction price**) satış fiyatının üstüne ya da alış fiyatının altına taşıyabilir. Bu durumda büyük hacimli emirler için alış-satış farkı daha fazla olacaktır. Son olarak fırsat maliyeti gecikme ve kaçırılan alım-satım fırsatlarını ifade etmektedir.

Rösch (2012: 18) piyasa likiditesini piyasada bir varlığın alım-satımının varlığın gerçek değerine göre maliyeti olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda da açık ve gizli likidite maliyetlerini 4 başlıkta incelemiştir: (1) fiyat etkisi maliyetleri, (2) arama maliyetleri, (3) gecikme maliyetleri ve (4) doğrudan işlem maliyetleri.

Fiyat etkisi, yapılan işlemin varlığın fiyatını etkilemesi ve bu etkinin derecesidir. Bu açıdan da işlemin gerçekleştiği fiyat ve varlığın işlem anındaki adil değeri arasındaki fark olarak betimlenebilir. Alış ya da satış fiyatlarında arz edilmiş miktarlardan daha küçük miktarda emirlerin en iyi alış-satış fiyatlarında gerçekleşirken; boyutu arz edilmiş miktarı geçen emirlerin gerçekleştikleri fiyatların alış-satış fiyatları farkının dışına taşması ve genişletmesi beklenebilir. Fiyat etkisi maliyetleri emrin büyüklüğü arttıkça artış gösterecektir. (Rösch, 2012: 18)

Arama maliyetleri, karşı tarafın aranması ile ilgili olan tüm maliyetleri kapsar. Borçlanma enstrümanları ve hisse senetleri için bu maliyet göz ardı edilebilir olsa da büyük hacimlerdeki blok işlemler¹ (**block trades**) yapan trader'lar emirlerini doğrudan piyasaya iletmektense alım-satımın şartlarını özel olarak pazarlık edebileceği karşı taraflar ararlar². (Rösch, 2012: 18)

Gecikme maliyetleri bir işlemi anda gerçekleştirilmeme maliyetleri olarak ifade edilebilir. Emrin gerçekleştirilmesinde bir gecikme yaşandığı durumda fiyatta olumsuz değişimler görülebilir ya da fiyat etkisi maliyetleri ortaya çıkabilir. Trader'lar daha iyi bir fırsat aramak üzere kasten geciktirdiğinde ya da emirler piyasa şartları nedeniyle hızlı ve tümüyle icra edilemediklerinde gecikme maliyetine maruz kalırlar. (Rösch, 2012: 18)

¹ Büyük hacimli ve pazarlıkla mutabakat sağlanan işlemler.

² Blok işlemler genellikle kurumsal yatırımcılar tarafından yapılır. Üst kat piyasaları (*up-stair markets*) kurumsal yatırımcılar tarafından görevlendirilen aracılardan birbiri ile doğrudan pazarlık yoluyla belirlenen fiyatlar ve miktarlar üzere işlem yaptıkları piyasalardır.

Doğrudan işlem maliyetleri likiditenin açık olan tüm maliyetlerini kapsar. Borsa ve takas kurumu komisyonları, aracılık komisyonları (**brokerage fees**), vergilendirmeler ve diğer açıktan ödenen maliyetler bu gruba girer. Rösch (2012: 22) doğrudan işlem maliyetlerinin likiditenin diğer üç maliyetine kıyasla daha küçük olduğunu ve kolayca ölçülebildiğini söylemektedir. Schwartz ve Francioni (2004: 82) ise dolaylı komisyon³ (**soft dollars** ya da **soft commissions**) uygulamalarından dolayı bu maliyetlerin doğrudan ölçülemeyeceğini belirtmiştir.

1.2. Tam (Kusursuz) Likit Piyasa

Gerçek Dünya’da kusursuz şekilde likit piyasalar gözlemlenemez. Modern portföy teorisinin önemli yapıtaşlarından biri olan Finansal Varlıkları Değerleme Modeli’nin (**Capital Asset Pricing Model**, kısaca **CAPM**) varsayımları arasında şunlar vardır:

- Vergi yoktur,
- İşlem maliyetleri yoktur,
- Bilginin maliyeti yoktur,
- Yatırımcılar rasyoneldir,
- Tüm bilgi halka açıktır ve yatırımcılar aynı bilgi setini kullanmaktadır,
- Yatırımcılar homojen beklentiler oluşturmaktadır
- Risksiz faiz oranı üzerinden sınırsız miktarda borç alınabilir ya da verilebilir.

³ Emir akışını kendilerine çekebilmek için aracı kurumlar, dolaylı komisyonları kullanırlar. Aracılık komisyonlarına dair düzenlemelerin olmadığı piyasalarda aracı kurumlar daha iyi fiyat verebilmek için rekabet ederler. Ancak aracılık komisyonlarının düzenlendiği piyasalarda ise aracılar fiyat rekabeti yapamadığından dolayı müşterilerine daha iyi hizmet sağlayarak ve yan faydalarla rekabet ederler. Dolaylı komisyon uygulamasında aracılar müşterilerinin ödedikleri komisyon ücretinin bir kısmı kadar yan fayda sağlarlar. (Harris, 2003: 153)

Tüm bu varsayımlar sürtünmelerin olmadığı (**frictionless**) kusursuz likit piyasayı tanımlamaktadır. Böyle bir piyasada alıcılar ve satıcılar anlık ve maliyetsiz şekilde eşleşebilirler.

Kusursuz bir piyasada arz ve talep arasında denge oluşur (bu kısmi bir dengedir). İşlem maliyetleri de arz ve talebe etki etmez. Yani sürtünmeler oluşmaz. DeGennaro ve Robotti (2007: 1), sürtünmeleri alım-satıma müdahale eden tüm faktörler olarak tanımlamıştır.

Sürtünmelerin olmadığı bir finansal piyasada yatırımcılar pazar portföyü ve risksiz varlıktan oluşan bir kombinasyonu ellerinde tutarak ve risksiz varlığın portföydeki ağırlığını değiştirerek risk-getiri tercihlerini portföyelerine uygulayabilirler. Portföylerde yapılan bu ayarlama her ne kadar sürtünmesiz evrende maliyetsiz olsa da gözlemlediğimiz dünyada bu geçerli bir argüman değildir (DeGennaro ve Robotti, 2007: 2). Örneğin elinde risk-getiri açısından optimal olmayan ve risksiz varlıklar ile piyasa portföyünün bir bileşimi olan bir portföy tutan yatırımcı bu portföyü optimal hale getirmek için portföyünde ayarlamalar yapmaya karar verdiğinde, vergiler ile karşılaşabilir ve ödeyeceği bu vergiler karşısında portföyünü optimize etmekten imtina edebilir.

1.3. Likiditenin Arzı ve Talebi

Likiditenin, karşılıklı tarafların birbirlerini arayışının bir sonucu olduğu ifade edilmişti. Bahsi geçen karşılıklı taraflardan biri aktif rolü üstlenirken diğeri bu arayışın pasif tarafında kalacaktır. Yukarıda bahsi geçtiği üzere koşullar üzerinde mutabık olabileceği bir karşı taraf arayışında olan taraf aktif iken bulunmayı bekleyen taraf ise pasiftir. Genelleme yapmak gerekirse sabırsız yatırımcılar aktif olarak arama faaliyetinde bulunurlar ve likiditeyi talep eden taraf olurlar. Buna karşın sabırlı yatırımcılar kotasyonlar ve limit emirleri kullanarak arayışın pasif tarafında bulunurlar ve likidite tedarik ederler. (Harris, 2003: 397)

Piyasa emirleri ve limit emirler finansal piyasalarda en çok kullanılan iki emir türüdür. Piyasa emri kullanan trader işlem yapmak istediği fiyatı belirtmez. Emrin piyasaya geldiği andaki en iyi fiyattan (**best price**) işlem gerçekleştirilir (Schmidt, 2011: 5). Trader'ın emri yolladığı zaman ile emrin piyasada gerçekleştiği zaman arasındaki sürede fiyat değişmiş olabilir. Bu nedenle piyasa emri kullanan bir trader için fiyat belirsizdir (Güloğlu, 2018: 32).

Limit fiyat emirleri ise piyasaya kote edilir. Piyasaya yollanan limit emirler limit emir defterinde (**limit order book** ya da **LOB**) gerçekleştirilinceye ya da iptal edilinceye dek saklanır. Limit emirler gerçekleşmeme riskine tabidir. Satıcıların satmaya razı oldukları en düşük fiyat, yani en düşük fiyatlı limit satış emri ile alıcıların almaya razı oldukları en yüksek fiyat, yani en yüksek fiyatlı limit alım emri en iyi satış ve en iyi alış fiyatlarını oluşturur. En iyi alış ve satış emri arasındaki fark ise alış-satış fiyatları farkını oluşturur. (Schmidt, 2011: 6)

Piyasaya gönderdiği emrin anında gerçekleştirilmesini talep eden aktif katılımcılar genellikle icra maliyetlerini üstlenirler. Aktif katılımcılar piyasa emirleri göndererek likiditeyi kullanırlar. Aktif katılımcıların karşısında yer alan pasif katılımcılar ise limit emirleri kullanarak likidite sağlayıcılığı görevini üstlenirler. Aktif katılımcıların maruz kaldığı icra maliyetleri pasif katılımcıların getirisini oluşturabilir. Pasif katılımcılar ise bu getirilerine karşılık emirlerinin geç gerçekleşmesi ya da hiç gerçekleşmemesi riskini üstlenmektedirler. (Hasbrouck ve Schwartz, 1988: 11)

1.4. Likiditenin Boyutları

Piyasa likiditesi birçok boyutu olan bir kavramdır ve bu boyutların bir ya da birkaçını ele almak piyasa likiditesinin tam olarak anlaşılmasına olanak vermez. Piyasa likiditesi kavramına netlik kazandırılabilmesi için bu kavram tüm boyutları ile ele alınmalıdır.

Sarr ve Lybek (2002: 5) piyasa likiditesini beş boyutta ele almışlardır: (1) Sıkılık (**Tightness**), (2) aciliyet (**immediacy**), (3) derinlik (**depth**), (4) genişlik (**breadth**) ve (5) rezilyans (**resiliency**).

(1) Sıkılık boyutu düşük işlem maliyetini ifade etmektedir. Alış-satış farkının dar olması ve icra maliyetlerinin düşük olması likiditenin sıkılık boyutuna örnek teşkil eder.

(2) Aciliyet boyutu emirlerin icra edildikleri hızı temsil etmektedir. Aciliyet boyutunun piyasada herhangi bir anda alıcılar ve satıcıların alım-satıma hazır bulunması ile de değerlendirilebilir. Aynı zamanda alım-satım, kliring ve takas sürecinin ne denli etkili olduğuyla da alakalıdır.

(3) Derinlik varlığın andaki fiyat seviyesinde, andaki fiyatlarının altında ve üstündeki fiyat kademelerinde bulunan emirlerin hacmi ile alakalıdır. Başka bir ifadeyle derin bir piyasada hacimli bir emrin fiyata etkisi ile daha küçük hacimlerdeki emirlerin fiyata etkisi arasında dikkate değer bir fark olmamaktadır.⁴

(4) Genişlik ise piyasada emirlerin sayısının fazla olmasını ifade eder. Bir piyasa ne ölçüde geniş ve derin olursa alış-satış farkları da o ölçüde dar olacaktır.

(5) Son olarak rezilyans boyutu ise piyasa bir kısım likiditenin kuruması durumunda katılımcılar tarafından kuruyan miktarın piyasaya takviye edilmesidir. Böylece geçici bir emir dengesizliğinin oluşması piyasaya bu dengeyi sağlamak ve fiyatı gerçek değeri yansıtan düzeylerde tutmak yani fiyat keşfinde oluşan hataları düzeltmek üzere yeni emirler çekecektir.

⁴ Yani denilebilir ki derinlik, piyasa yapıcının alış ya da satış fiyatlarını değiştirmeden kote ettiği miktar ya da emir güdümlü bir piyasada her bir fiyat adımı için trader'lar tarafından piyasaya gönderilen limit fiyat emirleri ile alakalıdır.

1.5. Likiditenin Ölçülmesi ve Ölçülmesindeki Problemler

Piyasa likiditesinin tanımsal olduğu kadar ölçülmesi konusunda da zorluklar bulunmaktadır. Bu zorluğun ana kaynaklarından ikisi kullanılan verinin özellikleri, bu özelliklere bağlı olarak veriyi işlemenin zorluğudur. Yüksek frekanslı gün içi veriler piyasa likiditesine bir ölçüt olmaktadır ancak bu tarzda veriyi işlemek meşakkatli ve talepkârdır. Daha kolay ulaşılabilir ve işlenebilir olan düşük frekanslı verilerden yola çıkarak yapılacak olan tahminlerin gerçek likidite ölçütlerine ne derecede yakınsadığı ve bu ölçütleri ne derecede temsil konusunda fikir birliği bulunmamaktadır.

Piyasa likiditesin ölçmede yaşanan zorlukların bir başka kaynağı ise likiditenin farklı boyutlarıdır. Daha önce de belirtildiği üzere net bir piyasa likiditesi tanımı bu kavramı tüm boyutları ile ele almaktan geçmektedir. Geliştirilen metotlar piyasa likiditesinin bir ya da birkaç boyutunu ele alabilmekteyken, tanımlanan tüm boyutları göz önünde bulunduramamaktadır. Bu sebeptendir ki yapılan çalışmalarda araştırmacılar piyasa likiditesine, araştırmanın konusu açısından en uygun olacak boyut ya da boyutlardan yaklaşmaktadırlar.

Literatüre sunulmuş olan metotlar, piyasa likiditesini farklı boyutlarından ele almanın yanı sıra başka açılardan da birbirlerinden farklılık gösterirler. Bu metotlar likiditeyi ya da likidite azlığını ölçebilirler. Bazı metotlar likiditeyi bir stok değişken olarak verilen herhangi bir anda ölçerken, bazıları akım değişken olarak likiditeyi bir periyot dahilinde kümülatif olarak ele alabilirler. Bazı metotlar **ex-post** yaklaşımla fiili likiditeyi ölçerken, bazıları **ex-ante** yaklaşımlarla beklenen likidite tahminleri yapabilirler. Bazı metotlar kotasyon güdümlü piyasalar için geliştirilmişken, bazıları emir güdümlü piyasalar için geliştirilmişlerdir. Bu metotların girdileri ve çıktıları yüksek ve düşük frekans özellikleri gösterebilir. (Güloğlu, 2018: 47)

Aitken ve Comerton-Forde (2003) likiditenin ölçümüne yönelik sunulan metotları iki başlık altında incelemiştir: işlem bazlı metotlar ve emir bazlı metotlar. İşlem bazlı metotlar genellikle hacim, frekans ve devir oranı (**turnover ratio**) gibi yöntemlerden oluşur. İşlem bazlı metotları önemli kılan özellikleri verilerin kolay

ulaşılabilir olmasıdır. Ancak bu metotlar ex-post metotlardır. Geçmişi yansıtan bu ölçüm metotları geleceğın iyi bir tahmincisi olmak zorunda değıldirler. Ayrıca bu metotlar piyasa katılımcılarının işlemlerinin gecikmeksizin gerçekleşmelerini arzu etmeleri durumunda ortaya çıkan maliyeti ortaya çıkaramazlar. Emir bazlı metotlar yukarıda sözü edilen aciliyet maliyetinin daha tutarlı ölçümünü sunmaktadırlar. Bu maliyetin ölçümüne alış-satış farkı vekalet edebilir. Küçük yatırımcılar için kullanılması uygun olan bu yöntemler, söz konusu daha büyük yatırımcılar olduğunda fiyat etkisi ve fırsat maliyetini de göz önünde bulunduracak daha kapsayıcı metotlar gerektirir. Yani piyasanın likiditesi, alış-satış farkının temsil ettiğinden daha düşük olabilir.

Aitken ve Comerton-Forde'yi (2003) destekleyecek şekilde Rütshi (2005: 18) geleneksel piyasa mikroyapısında ele alındığı formatıyla likidite kavramının tam olarak anlaşılamadığı, likiditenin salt alış-satış fiyatları farkı ile ölçülebilir olmaktan öte arz ve talebin arasındaki dengesizliğin bir ürünü olduğunu belirtmiştir. Bu kavram piyasa mikroyapısı, yatırımcıların davranışları ve finansal enstrümanların mühendisliği ile ilgilidir.

1.6. Küresel (Parasal) Likidite, Fon Likiditesi ve Piyasa Likiditesi

Likidite kavramı farklı bağlamlarda farklı manalar ifade etmekte olduğu belirtilmişti. Likiditenin tanımlandığı bu farklı bağlamlar üç farklı çerçevede incelenebilir. Bunların ilki olan piyasa likiditesi ele alındı.

İkincisi fon likiditesidir. IMF (2008) tarafından tanımlandığı şekilde, işletme finansında kullanılan manası ile ödeme gücüne sahip olan kurumların, üzerinde anlaşmaya varılan ödemeleri zamanında yapabilmesidir. Bu kavramın iki boyutu zamanlama ve fonlama kapasitesidir (Rösch, 2012: 18). Rütshi (2005: 37) çalışmasında fon likiditesini, kullanılmamış borç kapasitesinin ya da nakit fazlasının yükümlölükleri yerine getirebilme kapasitesi olarak tanımlamış ve bilançonun varlık-yükümlölük yapısı ile alakalı olduğunu belirtmiştir.

Fon likiditesi ile piyasa likiditesi arasında birkaç açıdan ilişki kurmak mümkündür. İnsanlar nakit ihtiyacı oluşturabilecek şoklara maruz kalabilecekleri için anlık şekilde tüketime çevrilebilecek varlıkları tercih ederler. Bu nedenle hızlı ve maliyetsiz şekilde likit edilebilecek vadesiz mevduat hesaplarına yönelirler. Aynı açıdan bakıldığında insanlar finansal piyasalarda hızlı ve maliyetsiz şekilde nakde dönüştürebilecekleri varlıkları tercih ederler. (Foucault vd., 2013)

Brunnermeier ve Pedersen (2005) bir varlığın piyasa likiditesi ve trader'ın fon likiditesi ile arasındaki ilişkiyi kurdukları modelinde trader'ların piyasa likiditesi sağlama kabiliyetlerinin fon likiditesi ile alakalı olduğunu ortaya koymuştur. Finansal piyasalarda trader'lar aldıkları borca karşılık ellerinde bulundurdukları varlıkları teminat olarak gösterebilirler. Teminat olarak gösterilen bu varlığın fiyatı ile teminat değeri arasında bir fark oluşur ki buna marj (**margin**) denir. Menkul kıymet trader'ları oluşan bu farkı, yani marjı, kendi sermayeleri ile finanse etmek durumundadırlar. Fon likiditesinin azaldığı (arttığı) durumda piyasa likiditesi de bundan olumsuz (olumlu) etkilenecektir çünkü trader'lar fonların artan maliyetleri karşısında pozisyon almaya isteksiz olurlar. Bir varlığın likidite azlığı marjının genişliği ve fon maliyeti ile alakalıdır.

Fon likiditesindeki artış aynı zamanda piyasa yapıcının piyasa yapma kabiliyetini artıracaktır. Piyasa yapıcı daha kolay ve ucuz şekilde ulaştığı ek fonlar sayesinde piyasasını yaptığı varlığa dair envanterini daha kolay yönetebilecek ve bu sayede trader'lar varlıkları daha büyük miktarlarda ve daha iyi fiyatlarda (kısaca fiyat etkisine uğramadan) alım-satımını yapabileceklerdir. (Foucault vd., 2013)

Varlık fiyatı ve teminat değeri arasındaki bu farkın sebeplerinden bir diğeri de varlığın beklenen likiditesidir. Beklenen likiditesi yüksek olan varlıkların marjı düşük iken düşük olanlarınki ise yüksek olacaktır (Foucault vd., 2013). Denilebilir ki piyasa likiditesi, trader'ların marjlı işlemlerinin ya da açığa satışlarının maliyetini düşürmektedir. Yani piyasa likiditesi ve fon likiditesi arasındaki ilişki iki yönlüdür.

Diğer bir bağlamda ise küresel likidite bulunmaktadır. Küresel likidite, ekonomilerin parasal likiditesini ve parasal likiditenin etkilediği makro ekonomik faktörleri kapsayan likiditedir. Küresel likidite aynı zamanda fon likiditesi ve piyasa

likiditesi ile ilişkilidir. Merkez bankalarının parasal duruşu ve bu duruşla doğrudan alakalı olarak para arzı, şirketler ve bankaların fonlara erişiminin ve dolayısı ile piyasa likiditesinin belirleyici faktörlerinden biri olacaktır. (Foucault vd., 2013)

1.7. Piyasa Likiditesinin Önemi

O'Hara (2004: 1, 5) likiditeyi “aydınlık” ve “karanlık” olarak ele almıştır. “Karanlık” tarafı ile ele alınırsa likidite piyasalar üzerinde istikrarsızlaştırıcı bir etkiye sahiptir. Buna neden olarak likit piyasaların genellikle kısa vadeye odaklanarak yatırım kararlarında uzun vadeli iktisadi temelleri (**fundamentals**) göz ardı etmesi ve oluşması mümkün dahilinde olan bu istikrarsızlığın bütün bir finansal sisteme yayılımı gösterilmektedir. Likidite bu yönüyle ele alındığında kısıtlanmalı, işlem maliyetleri likiditenin sosyal maliyetini de kapsayacak şekilde artırılmalıdır. Borsalarda uygulanan devre kesici, açığa satış kısıtı gibi uygulamalar da bu görüşle tutarlılık içerisindedir.

“Aydınlık” tarafı ile ele alınacak olursa, likidite finansal piyasalarda katılımcı olan birçok aktör için faydalar sağlamaktadır. Bir varlıkta alınmış olan pozisyonunun marjinal faydası, o pozisyondan elde edilebilecek nihai değere bağlıdır. Dolayısıyla değer, ancak varlık pozisyonunun tam likit edilmesi vasıtasıyla yarar sağlar hale gelecektir (Rütschi, 2005: 31). Yani yatırımcıların ve piyasa katılımcılarının faydası varlığın likiditesi ile doğrudan alakalıdır.

Yatırımcılar, düşük maliyetli ve kolay bir şekilde nakde dönüştürebileceği enstrümanları ellerinde tutmak isterler. Düşük maliyetli, kolay ve hızlı alım-satım yapabilme kabiliyeti piyasaları daha çok katılımcı için çekici kılmakta, daha fazla katılımcı piyasanın derinliğini artırmakta ve fiyat etkisini kısıtlayarak istikrara olumlu katkılar sunmaktadır.

Yine yatırımcılar ve piyasa katılımcıları açısından bakıldığında likidite azlığı varlıkların satın alımını daha maliyetli, satışını ise daha ucuz hale getirir. Bu sebepten

dolayı likidite getirilerde aşınmaya sebep olmakta ve portföy yöneticileri ve yatırımcılar için önemli bir konsept haline gelmektedir (Schwartz ve Francioni, 2004: 84). Portföy getirilerini eriten işlem maliyetlerinin azalması (likiditenin artması) portföy performanslarına olumlu katkılar sunmaktadır.

Yatırım fonları, emeklilik fonları, serbest fonlar gibi kurumsal yatırımcıların alım-satım departmanları (**trading desks**) ya da borsa aracı kurumları gibi finansal varlıkların alım-satım hizmetini sunan kurumlar için ise likiditenin yüksek olduğu mahallere ulaşmak ve işlem maliyetlerini düşürmek, müşterilerine kaliteli bir hizmet sağlamak açısından büyük öneme sahiptir (Foucault vd., 2013)

Bunun yanı sıra yüksek piyasa likiditesi, merkez bankalarının dolaylı parasal enstrümanları kullanmasına ve daha stabil bir parasal aktarım mekanizmasının sağlanmasına, finansal kurumların daha geniş varlık-yükümlülük uyumsuzluklarını tolere edebilmesine, dolayısı ile kurumların, krizleri daha etkin yönetebilmesine olanak sağlarken, merkez bankalarının likidite sorunları yaşayan finans kurumlarına son kredi merci olması riskini düşürecektir. Ayrıca varlıkların yatırımcılar için daha çekici kılınmasına da olanak sağlayacaktır. (Sarr ve Lybek, 2002: 4)

Likidite, bir risk faktörü teşkil etmekte ve bu risk piyasada fiyatlanmaktadır. Sonuçta daha az likit olan varlıkların sistematik riskleri (beta katsayıları) yükselmekte ve daha riskli hale gelmektedirler. Pastor ve Stambaugh (2003) yaptıkları çalışmada 1969 ve 1999 yılları arasında NYSE (**New York Stock Exchange**) ve AMEX'de (**American Stock Exchange**) işlem gören hisse senetlerinin günlük fiyat verilerini kullanmışlar ve hisse senetlerinin beklenen getirilerinin hisse senetlerinin getirilerinin piyasa likiditesine olan duyarlılığından etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Likiditeye duyarlılığı yüksek olan hisse senetleri daha yüksek beklenen getiriye sahiptirler. Piyasanın toplam likiditesi hisse senetlerinin fiyatlanmasında önem arz eden bir durum değişkenidir.

Likidite firmaların optimal sermaye yapısı kararları üzerinde de etkili bir faktördür. Firmalar yatırımlarına hisse senedi, tahvil ve bono ihraçları ile ya da borçlanma ya da oto-finance ile kaynak sağlamaktadır. Hisse senetleri ve borçlanma enstrümanları piyasalarının maliyetleri likiditeleri ile ilişkilidir. Lipson ve

Mortal (2009) piyasa likiditesi ve sermaye yapısı hakkında yaptıkları çalışmada hisse senetleri daha likit olan firmaların özsermaye maliyetlerinin ve kaldıraç seviyelerinin daha düşük olduğuna ve sermaye yapılarında özsermayeyi tercih ettiğine dair kanıtlar sunmuşlardır.

Ellul ve Pagano (2006) halka arzlara katılan yatırımcıların şirketin temel riski ve ters seçim maliyetlerinin yanında satın aldıkları varlığın beklenen likiditesi ve ikincil piyasa likiditesi için de tazmin edilmek istediklerini ortaya koymuştur. İkincil piyasa likiditesi daha düşük olan halka arzlar düşük fiyatlamaya (**underpricing**) daha fazla maruz kalacaktır.

Schwartz ve Francioni (2004: 84, 333) borsalarda işlem gören hisse senetleri için daha düşük işlem maliyetleri o hisse senetlerinin sahipliğini temsil ettiği şirketlere daha düşük bir özkaynak maliyeti sunacağını ve bu durumun ülke refahı ve ekonomik büyümeye büyük katkı sunacağını söylemiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

ALİŞ VE SATIŞ FİYATLARI FARKI

2.1. Piyasa Yapısı ve İcra Sistemleri

Bir piyasanın benimsediği kurallar ve kullandığı sistemler o piyasanın yapısını oluşturur (Harris, 2003: 89). Piyasanın icra sistemi ise alıcı ve satıcıları eşleştirmede kullandığı prosedürler olarak tanımlanabilir (Harris, 2003: 92).

Piyasalar icra sistemlerine göre iki grupta ele alınabilir¹: emir güdümlü piyasalar ve kotasyon güdümlü piyasalar. Kotasyon güdümlü piyasalarda limit fiyat emirlerini kote eden bir piyasa yapıcı (**dealer/specialist/market-maker**) bulunmaktadır. Bazı kotasyon güdümlü piyasalarda trader'lar birbirleri ile doğrudan angaje olamaz ve ancak piyasa yapımcıların vasıtası ile dolaylı şekilde birbirleri ile işlem yapabilirler (ki bu piyasalar tam kotasyon güdümlü piyasalar (**pure order driven market**) olarak isimlendirilir). Bu piyasalarda aracılar alış ve satış fiyatlarını kote ederler ve tüm likiditeyi arz eden taraf da yine aracılardır. Bazı kotasyon güdümlü piyasalarda ise trader'ların birbirleri ile bir aracı olmadan işlem yapabilme yetkileri vardır. Ancak bu piyasalarda da likiditenin büyük bir kısmını yine aracılar sağlamaktadır. (Harris, 2003: 92)

Kotasyon güdümlü piyasalarda likidite piyasa yapıcı tarafından sağlanır. Piyasa yapıcı alış ve satış fiyatlarını kote eder. Fiyatların yanında piyasa derinliğini (her bir fiyat adımı kaç adet varlığın işlem göreceğini) de belirler. Trader'lar ise

¹ Hem emir hem de kotasyon güdümlü piyasa uygulamalarını birleştiren hibrid piyasalar da mevcuttur.

piyasa emirlerini kullanarak piyasa yapıcının kote ettiği fiyatlar ve derinlikte işlem yapar ve likiditeyi tüketirler.² (Harris, 2003: 92)

Emir güdümlü piyasalar ise bir aracılık faaliyeti olmadan alıcı ve satıcıların birbirleri ile işlem yaptıkları piyasalardır. Emir güdümlü piyasalarda likidite trader'lar tarafından sağlanır. Likiditeyi arz eden taraf alım-satımın şartlarını belirler. Likiditeyi talep eden taraf ise bu şartları kabul eder. Piyasaya yollanan emirler limit emir defterine bir kurallar bütününe bağlı olarak kaydedildiğinden traderlar kiminle işlem yaptıklarını seçme şansına sahip olmazlar. (Harris, 2003: 95)

Piyasalar seans (**trading session**) tiplerine göre sürekli (**continuous**) ya da tek fiyat yöntemi (**call auction**) olarak gruplandırılabilirler. Tek fiyat yönteminin uygulandığı piyasalarda katılımcılar, emirlerini önceden belirlenmiş olan bir zaman aralığında piyasaya gönderirler ve bu emirler tek bir müzayedede aynı anda icra edilirler (Harris, 2003: 90). Emirler öncelik kurallarını gözeterek toplanırlar ve işlemlerin icrası, toplanan emirlerin eşleşmelerini en çoklayan fiyatta yapılır (Schmidt, 2011: 12). Günümüzde Borsa İstanbul da dahil olmak üzere birçok sürekli seans tipini benimsemiş olan borsa seans açılış-kapanışlarında ve işlem durdurmaların ardından sürekli alım-satım (**continuous trading**) uygulamasına geri dönmekten önce müzayede sistemini devreye almaktadır.

Sürekli seans tipinde ise katılımcılar borsalar açık iken herhangi bir anda emirlerini yollayabilirler. Bu tarz piyasalarda işlemler katılımcıların likidite talep etmesi üzerine gerçekleşir. (Schmidt, 2011: 10)

Günümüzde gelinen noktada birçok piyasa emir güdümlü icra sistemini benimsemiştir. Emir güdümlü piyasaların çoğunda da müzayede (**auction**) sistemi uygulanmaktadır³ ki bu sistem satıcıların satmaya razı oldukları en düşük fiyat ve

² Kotasyon ve emir güdümlü piyasalarda likidite sağlayıcılığına yönelik yapılan bu açıklama her iki piyasanın da hibrid olmadığı, yani tam emir güdümlü (**pure order driven**) ya da tam kotasyon güdümlü (**pure quote driven**) piyasalar için yapılmıştır. Bu iki piyasa yapısının bileşiminin gözlemlendiği hibrid piyasalarda, örneğin, fiyat kotasyonu veren piyasa yapıcının yanında limit fiyat emirleri kullanan trader'lar görülebilir.

³ Müzayede (**auction**) ile sürekli seans tipinin birbiriyle çelişmediğine dikkat edilmelidir.

alıcıların almaya razı oldukları en yüksek fiyatlarda emirlerin icra edilmesini sağlamaktadır. (Schmidt, 2011: 10)

Emir güdümlü piyasalar işleyişlerine göre kendi aralarında farklılaşsalar bile işlem kurallarında (**trading rules**) büyük benzerlikler bulunmaktadır. Emir güdümlü piyasalara gönderilen limit fiyat emirleri emir öncelik kurallarına (**order precedence rules**) uyarlar. Bu kurallar fiyat ve zaman öncelikleridir. Fiyat önceliği fiyatı diğerlerine göre daha iyi olan emrin⁴ diğerlerinden öne alınmasını gerektirir. (Schmidt, 2011: 11)

Zaman önceliğinde ise piyasaya yeni yollanmış bir emrin aynı fiyat seviyesinde daha önce yollanmış emirlerden sonra icra edilmesi gerekir (Schmidt, 2011: 11). Yani emirlerin ilk giren ilk çıkar metodu ile sıralanmasını gerektirir.

İşlem kuralları şöyle örneklendirilebilir: 10 TL limit fiyat ile saat 13:16'da piyasaya gönderilen limit fiyatlı satım emri, kendisinden önce 10 TL limit fiyatı ile piyasaya gönderilmiş olan diğer satım emirleri icra edildikten sonra icra edilecektir. Ancak 9,99 TL fiyat limitli bir satım emri saat 13:17'de (yani 10 TL limit fiyatlı emir piyasaya ulaştıktan sonra) geldiğinde, bu emrin icrası daha kötü fiyatta olan 10 TL limit fiyatlı emirlerin icrasından önce yapılacaktır. Piyasaya gelen emirler önce fiyat ve sonra da piyasaya ulaştıkları zamana göre icra sırasına konulacaktır.

2.2. Piyasa Katılımcıları

Harris (2003: 177) piyasadaki katılımcıları iki temel gruba ayırmıştır⁵:

(1) Kâr Güdümlü Trader'lar (**profit-motivated traders**)

⁴ Bir satım emri için daha yüksek fiyatlı olan emir ve bir alım emri için fiyatı daha düşük olan emir.

⁵ Harris (2003: 177) bu iki grubun yanında faydasız trader'lardan (**futile traders**) da söz etmiştir. Bu grup trader'lar kazandıklarını düşünen ama ortalamaya bakıldığında zarar etmiş kimselerdir. Bilgi kaynaklarına erişim kısıtları, finans ile ilgili bilgi eksikliği, eski bilgileri üzere karar vermeleri ya da başkalarının tavsiyeleri ile işlem kararları almaları bu grubun bazı öne çıkan özellikleridir.

(2) Faydacı Trader'lar (**utilitarian traders**)

Kâr güdümlü trader'lar yalnızca rasyonel kâr beklentileri olduğunda işlem yaparlar. Bu grup kendi içerisinde üç parçaya ayrılabilir: Bilgili yatırımcılar (**informed traders**), teknik analistler (**technical traders**), parazit trader'lar (**parasitic traders**) ve piyasa yapımcılar (**dealers/market-makers**).

Bilgili yatırımcılar söz konusu varlığın temel değerini baz alarak yatırım / al-sat kararlarını verirler. Olması gerekenden yüksek fiyatlanmış olduğuna inandıkları varlığı satar, olması gerekenden düşük fiyatlanmış olduğuna inandıkları varlığı alarak fiyatları temel değerleri etrafında tutarlar.

Teknik analistler alım-satım kararlarını geçmiş fiyat verilerine göre verirler. Bu kararları vermek üzere gereken bilginin tümünün fiyata dahil olduğuna inanırlar.

Parazit trader'lar işlem kararlarını başkalarının yaptıkları işlemleri takip ederek veren katılımcılardır. Bu grup diğer trader'ların fiyatı hangi yönde ve ne kadar etkileyeceklerini tahmin ederek kazanç elde etmeye çalışırlar. Ayrıca diğer trader'ların yanlış yorumlayacağı bilgileri bilinçli şekilde oluşturarak piyasayı manipüle edebilirler. Böylece diğer trader'lara kendi lehlerine yanlış işlemler yaptırabilirler.

Piyasa yapımcılar⁶ ise piyasaya likidite sağlamakla yükümlü olan, piyasasını yapmakla yükümlü olduğu varlıklarda hem alıcılar hem de satıcılar için belirli kurallar dahilinde fiyat kotasyonu yapan ve bunun karşılığında alış-satış farkından kâr eden aynı zamanda üstlendiği görevinden dolayı zaman zaman bazı ayrıcalıklara erişimi olan kesimdir

Faydacı trader'lar ise yaptıkları işlemlerden sadece kâr değil birtakım diğer faydalar da beklerler. Örneğin; likidite talebiyle elindeki hisse senetlerini satan bir trader, risk profilini yeniden ayarlamak üzere işlem yapan bir trader ya da nakit akışını yönetmeye yönelik işlem yapan bir trader bu sınıfın kapsamındadır.

⁶ Smidt (1971) dealer'lar ve broker'ların borsada ticaretin devamlılığı için sermayelerini riske etmeye gönüllü olduklarında piyasa yapıcılığın oluştuğunu belirtmiştir.

2.3. Bilgi

Schwartz ve Francioni (2004: 36) bilgiyi iki başlık altında toplamıştır:

- (1) Piyasa bilgisi: Açılış ve kapanış fiyatları, en yüksek, en düşük fiyatlar, işlemlere ait fiyatlar, işlem hacmi, işlemlerin miktarları, limit emir defteri vb.
- (2) Temel bilgi: Hisse senedinin değerini gelecekte belirleyecek olan faktörler. Geçmiş fiyat hareketleri, firmalara dair finansal bilgiler, firmaların yönetimlerine dair bilgiler vb.

Yine Schwartz ve Francioni (2004: 37) bilgiyi bir başka açıdan üç başlık altında toplamıştır:

- (1) Halka açık bilgiler: Bu tarz bilgilerin en karakteristik özellikleri maliyetsiz olmasıdır.
- (2) Özel bilgi (**private information**): Piyasa katılımcılarının kendi tecrübe ve anlayışlarından doğan bilgi. Bu tür bilgi, her bir yatırımcının piyasada çok fazla şekilde var olan bilginin farklı bir parçasına ya da altkümesine sahip olması ve sahip oldukları farklı bilgi setlerini kendi özgün bakış açıları ve anlayışları ile yorumlamalarından kaynaklanır. Büyük yatırımcılar çoğunlukla özel bilgi üzere hareket ederler.
- (3) İçeriden alınan bilgi (**insider information**): Halka açık olmayan ve kısıtlı sayıda kimselerin erişimi olan bilgi türüdür.

2.4. Alış-Satış Fiyatları Farkları

Sabırsız trader'lar, piyasa emirleri kullanarak emirlerinin gerçekleştirilememe riskine maruz kalmadan anında icrasını temin ederler. Piyasa satım emirleri en iyi alış fiyatında (**best bid price**) ve piyasa alım emirleri de en iyi satış fiyatında (**best ask**

price) icra edilir. Alış-satış fiyatları farkı, emirlerini gecikme olmadan gerçekleştirme hakkı karşılığında piyasa yapımcılar ve limit fiyat emirlerini kullanan sabırlı trader'ların tazminatıdır. Alış ve satış fiyatı arasındaki bu fark, aciliyet (**immediacy**) talep eden sabırsız yatırımcıların bu hizmet karşılığında ödediği bedeldir. (Harris, 2003: 297)

Alış-satış farkı yüksek iken piyasa emirleri pahalıdır ve piyasaya likidite arz etmek kârlı olabilir. Fark dar iken ise piyasa emirleri göreceli olarak daha ucuz ve avantajlıdır. Aynı zamanda piyasaya arz edilecek likidite, farkın geniş olduğu duruma görece olarak daha az kârlıdır. (Harris, 2003: 297)

2.4.1. Kotasyon GÜdümlü Piyasalarda Alış-Satış Fiyatları Farkı

Piyasa yapımcılar tarafından kote edilen alış ve satış fiyatları arasındaki fark, piyasa yapımcıların kârlarını maksimize edecek şekilde kurgulanır. Fark çok dar olduğunda aracılar faaliyetlerini sürdürmek için gereken hasılatı ulaşamayacak, çok geniş olduğunda ise işlem yapmak isteyen karşı taraf sayısında azalma olacaktır. (Harris, 2003: 297)

Piyasada tek bir piyasa yapıcının varlığı, yani bir monopolden bahsedildiğinde alış-satış farkını belirleyen etken, piyasa yapıcının hizmetine olan talep olacaktır. Piyasa yapıcının sunduğu alış-satış farkının bir birim azalmasından sağladığı gelir artışı ile farkın bir birim azalması durumunda talep edilecek olan ekstra likiditenin maliyetinin eşit olduğu noktada alış-satış farkı belirlenir. Piyasalara giriş ve çıkış engelleri düşük olduğundan monopol piyasa yapıcılığı faaliyetleri sık görülmez⁷. Bir varlığın piyasasını yapmak normal üstü kazanç sağladığında başka piyasa yapımcılar da o varlıkta piyasa yapıcılığı faaliyetini üstlenmek üzere harekete geçer. Birçok piyasa yapıcının harekete geçmesiyle oluşan rekabet, piyasa yapıcılığından elde edilen

⁷ Piyasa yapımcılar aynı zamanda piyasaya limit fiyat emirleri yollayan trader'lar ile de rekabet edebilirler. Piyasa yapıcılığın aslında piyasaya limit fiyat emirleri sağlamak olduğu gözden kaçırılmamalıdır.

kazancı normal seviyelere geriletir. Yani bu normal kazanç piyasa yapıcının maliyeti ve yatırımına karşılık riskini temsil eden bir getiri oranından oluşmaktadır. (Harris, 2003: 298)

Kotasyon güdümlü bir piyasada piyasaya alış ve satış fiyatları kote eden piyasa yapıcıların alış ve satış fiyatları arasındaki açıklığı, yani alış-satış fiyatları farkını, nasıl düzenlediğini açıklamaya yönelik yaklaşımlar üç başlık altında toplamak mümkündür:

- (1) Emir işleme maliyetleri (**order handling costs**)
- (2) Envanter Maliyeti (**inventory costs**)
- (3) Asimetrik Bilginin Maliyeti (**asymmetric information costs**)

2.4.1.1. Emir İşleme Maliyetleri

Stoll (1978: 1133) piyasa yapıcının maliyetleri arasında emir işleme maliyetlerinin de olduğunu söylemiştir. Bu maliyetler sabittir ve yapılan işlemlerdeki artışla düşecektir⁸. Piyasaya gelen bir emri işlemenin zaman ve para maliyetleri vardır. Takas maliyetleri, telekomünikasyon (emri iletme) maliyetleri, çalışanların ücretleri, icra maliyetleri, teknolojik geliştirmelerin maliyetleri bunlardan bazılarıdır. Piyasa yapıcılar bu maliyetlerinin tazmin edilmesini isterler (Güloğlu, 2018: 36).

2.4.1.2. Envanter Maliyetleri

Garman (1976) çalışmasında varlık fiyatlarını denge yaklaşımı ile ele almıştır. Kurduğu modelde piyasa gelen emirleri alış ve satış fiyatlarından yerine getiren tek bir piyasa yapıcı tasvir etmiştir. Bu aracının amacı kârını en çoklamak ve nakit ve varlık envanterinin negatif olması yani, batmaktan kaçınmaktır. Garman'ın (1976)

⁸ Yani ölçek ekonomisinden bahsetmek mümkündür.

modelinde trader'lar limit fiyat emri kullanamazlar, yani bu piyasa tam kotasyon güdümlüdür. Piyasa yapıcı fiyat koyucudur, alım ve satım emirlerinin gerçekleştirilecekleri fiyatları belirler. Alım ve satım emirlerinin piyasaya gelişi bağımsız stokastik süreçler olarak ele alınmıştır, yani piyasaya gelen alım ve satım emirleri eşanlı olarak gelmemektedir. Alıcılar ve satıcılara ait emirlerin piyasaya gelişi iki bağımsız Poisson süreci olarak modellenmiştir. Alış ve satış emirlerinin piyasaya gelişi ise alış ve satış fiyatlarına bağlıdır. Piyasa yapıcının kote edeceği optimal fiyatlar alıcıların ve satıcıların piyasaya gelme frekansının bir fonksiyonudur.

Garman (1976) bir varlığın arzı ve talebini stokastik hale getirmiş ve varlığı satın almaya olan talep ve satmaya olan talep ve toplamda piyasa yapıcının hizmetlerine olan talep olarak ele almıştır. Piyasaya rastlantısal ve asenkron olarak gelen emirler gözlenen emir akışı dengesizliğinin sebebidir. Bu dengesizlik piyasa yapıcıyı envanter bulundurmamak zorunda bırakır. Nakit ve hisse senedi envanterinin tükenmesini önlemek piyasa yapıcı için zorludur. Nakit ya da hisse senedi envanterinin tükenmesini önlemek üzere alış ve satış fiyatlarını belirleyen piyasa yapıcı, alış ve satış işlemleri sebebiyle hedeflediği envanter seviyesinden uzaklaştığında seviyeyi yakalayabilmek amacıyla fiyatları belirleyecektir. Çünkü piyasa katılımcılarının toplam aktivitesi fiyata bağlı olan alış ve satış emirlerinin stokastik akışıdır.

Stoll (1978) piyasada aciliyet maliyetinin üç bileşene ayrıldığını ifade etmiştir: (1) elde tutma maliyeti, varlığı elde tutmanın fırsat maliyeti ve fiyat riski; (2) emir maliyeti, işlemleri düzenlemenin maliyeti ve takas maliyeti ve son olarak (3) daha üstün bilgi ile işlem yapan trader'lardan doğan bilgi maliyeti. Stoll (1978) yaptığı çalışmasına bu üç bileşeni de dahil etmiş ancak elde tutma maliyetine daha çok ağırlık vermiştir. Piyasa yapıcı portföy tercihi olan bir yatırımcıdır⁹. Bu yatırımcının da diğer yatırımcılar gibi portföy tercihleri vardır. Likidite sağlayıcılığı, yani alıcı ve satıcılara karşı taraflık yapmak bu portföyün tercihlerden sapmasına sebebiyet verir. Bu duruma karşılık piyasa yapıcı alış ve satış fiyatlarını güncelleyerek işlemleri etkiler ve

⁹ Stoll (1978) dealer'ı (piyasa yapıcıyı) trader'ların işlem yapacakları karşı taraflarını bulamadıklarında işlemlerini yaptıkları taraf olarak tanımlamıştır. Dealer'lar, yatırımcıların kendi kendilerine sağlayacakları likiditenin maliyetinden daha düşük maliyete likidite sağladıkları için var olurlar. Ayrıca dealer olmanın sabit maliyetleri herkesi dealer olmaktan alıkoyar.

portföyünü dengeler. Piyasa yapıcı alış ve satış fiyatlarını, alım ya da satım işlemlerinden oluşan pozisyon açıklarını kapatacak şekilde koyar. Örneğin herhangi bir alış fiyatında gerçekleşen satım işlemini takiben (bu işlem piyasa yapıcı açısından uzun pozisyon olacaktır) piyasa yapıcı oluşan açık pozisyonunu kapatmak üzere satış fiyatlarını güncelleyecektir. Bu durumda ilk seferde uzun pozisyon almış olan piyasa yapıcı, pozisyonunu kapatmak için satıcıları hareketlendirecek biçimde fiyatları değiştirecek, satış fiyatlarını daha cazibeli kılarken alıcılar için alış fiyatlarını düşürerek alımları yavaşlatmak isteyecektir. Yani piyasa yapıcı alış ve satış fiyatlarını işlemleri etkileyecek biçimde belirler.¹⁰

Amihud ve Mendelson (1980) problemi kendi faydası üzere davranan piyasa yapıcının piyasa işleyişine etkisi olarak tanımlamıştır. Ayrıca piyasa yapıcının envanter sorunun, piyasaya gelen alım ve satım emirlerinin ve işlemlerde sürekliliğin sağlanması yükümlülüğünden ileri geldiğini söylemişlerdir. Alış ve satış fiyatları ve beklenen işlem hacmini envanterin bir fonksiyonu olarak modellemişler ve alış ve satış fiyatlarının envanterin monoton azalan fonksiyonu olduğu ve her zaman pozitif olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Modelleri Garman'ın (1976) modelinin devamı niteliğindedir. Başka bir sonuç şudur ki piyasa yapıcının fiyatlama politikası “tercih edilen” envanter pozisyonu ortaya çıkarır. Piyasa yapıcı bu tercih edilen envanter pozisyonundan uzaklaştığında fiyatları arzu ettiği envanter pozisyonuna geri dönebilmek üzere kullanır. Öyle ki piyasa yapıcı bir sonraki işlemde, kendisini arzu ettiği envanter pozisyonuna geri götürecek olan işlemin (alım ya da satım) piyasaya gelme ihtimalini artırırken diğer işlemin piyasaya gelme ihtimali azaltmak ister. Alım ve satım emirlerinin piyasaya gelişinin birbirinden bağımsız iki stokastik Poisson süreci olarak modellendiği ve alım ve satım emirlerinin geliş sıklığının fiyatın bir fonksiyonu olduğu göz önünde bulundurulursa, piyasa yapıcının arzuladığı envanter seviyesine geri dönmek üzere fiyatları nasıl kullandığı netlik kazanacaktır. Arzu edilen envanter durumundayken ise alım ve satım emirlerinin beklenen sıklığı eşit olacaktır. Alım ve satım emirlerinin beklenen sıklığının eşit olduğu noktada oluşan fiyat piyasa takas

¹⁰ Ayrıca, Stoll (1978) işlem büyüklüğü ile bilgi arasında bir bağlantı olabileceğini söylemiştir. Bu tezin ilerleyen kısımlarında buna değinilecektir.

fiyatı (**market clearing price**) olacaktır. Piyasa yapıcı arzu ettiği envanter seviyesine yaklaştıkça alış ve satış fiyatları arasındaki fark da daralacaktır.

2.4.1.3. Asimetrik Bilginin Maliyeti

Bagehot (1971) piyasa yapıcının görevinin karşı taraflı emirlerin piyasaya eşanlı olarak gelmediğı zamanlarda piyasaya gelen trader'lar ile işlem yapmak ve likidite sağlamak olduğunu belirtmiştir. Piyasa yapıcının ise üç tip trader ile karşılaştığını ileri sürmüştür. İlk tip özel bilgiye sahiptir¹¹. Piyasa yapıcı bu tip ile yaptığı işlemlerden daima zarar eder¹². İkinci tip ise herhangi özel bir bilgiye sahip değildir ancak varlıkları nakde ya da nakdi varlığa çevirmek istegindedir. Bu tip trader'ları Bagehot (1971) likidite güdümlü trader'lar (**liquidity motivated traders**) isimlendirmiştir. Likidite güdümlü trader'lar ile yaptığı işlemler piyasa yapıcıya daima kazandırır. Son olarak üçüncü tip trader'lar aslında fiyata dahil edilmiş olan bir bilginin fiyata dahil olmadığı inancı ile işlem yapanlardır. Bu tipteki trader'lar, örneğin çokça takip edilen yayın organlarında çıkan finans haberlerini alır ve o bilgi yeni bir bilgiymiş gibi -ki piyasa o bilgiyi çoktan fiyatlamıştır- işlem yaparlar. Bu üçüncü tip trader'ların işlevleri likidite güdümlü trader'lar ile aynıdır.

Bagehot (1971) piyasa yapıcının kote ettiği alış ve satış fiyatları arasındaki farkı açması, özel bilgiye sahip olan ve bu bilgi üzere işlem yapan trader'ları yapacakları işlemde caydırır (eğer ellerindeki bilginin değeri alış-satış fiyatları farkının yarısından küçük bir kazanç sağlayacaksa). Ancak alış-satış fiyatları farkını açması likidite güdümlü trader'lardan beklenen kazançları da düşürecektir. Piyasa

¹¹ Özel bilginin, içeriden alınan bilgi (*insider information*) ile kısıtlı olmadığını; içeriden alınan bilginin ya da spesifik finansal beceri ve kabiliyetlerden kaynaklanan bilginin özel bilgi olabileceğini göz önünde bulundurulmalıdır.

¹² Bagehot (1971) piyasa yapıcıların temel bilgiyi nadir olarak kullandığı, fiyatları piyasaya gelen alım ve satım emirlerini dengeleyen noktalarda belirlediğini ifade etmiştir.

yapıcının varlığını sürdürmesi her işletme gibi kazançlarının kayıplarından fazla olmasına bağlıdır.

Glosten ve Milgrom (1985) alış-satış fiyatları farkının, piyasa yapıcının maliyetlerinin (ya da emir işleme maliyetleri) bile sıfır olduğunda ya da rekabetin alış-satış fiyatları farkını sıfır yaptığı zamanlarda bile bilgisel asimetrinin varlığından dolayı var olabileceğini ifade etmiştir. Modellerinde alış ve satış fiyatlarının dinamiği, piyasa ve piyasa yapıcının özel bilgiyi nasıl işlediği ve bu bilginin alış-satış fiyatları arasındaki farka nasıl dönüştüğünü açıklamışlardır. Şayet piyasa yapıcı ve trader'lar aynı bilgiye sahip olsalardı piyasada tek bir fiyat oluşur, alış ve satış için farklı fiyatlar kote edilmesine gerek olmazdı.

Glosten ve Milgrom (1985) bilgili trader'ların özel bilgilerinin daha iyi hale gelmesi durumunda, bilgili trader'ların emirlerinin bilgisizlere oranla sayısındaki artış durumunda ya da bilgisiz trader'ların arz ve talep esnekliğinin artması durumunda alış fiyatlarının düşeceği ve satış fiyatlarının yükseleceğini belirtmiştir¹³. Bilgili trader'ların özel bilgilerinde yaşanan artışın ya da bilgili trader'ların emirlerinde bilgisiz trader'ların emirlerine oranla yaşanan artışın ters seçim sorununu daha da kötü hale getirmesi ve piyasa yapıcının alış ve satış fiyatları arasındaki farkı daha da artırması beklenebilir. Bir sonraki işlemin bilgili bir trader ile yapılacak olma olasılığı piyasa yapıcının beklentileri ve alış-satış fiyatları farkları üzerinde etkili olacaktır. Ayrıca bilgisiz trader'ların alım ve satım emirleri yollamakta daha da iştahlı davranması piyasa yapıcının bilgili trader'larla işlem yapmaktan ettiği zararı kapatmasında yardımcı rol oynayacaktır. Piyasa yapıcının, alış ve satış fiyatlarını içeriden bilgi alan trader'ların, tüm trader'lar içerisindeki payının ve kendi beklentilerinin bir fonksiyonu olarak belirlemekte olduğu çalışmada gösterilmiştir.

¹³ Yazarlar bu tespiti, diğer faktörlerin sabit olması hali için yapmıştır.

2.5.1. Sürekli-Emir GÜDÜMLÜ PİYASALARDA ALIŞ-SATIŞ FİYATLARI FARKI

Sürekli emir güdümlü piyasalarda işlemler gerçekleşmeyi bekleyen bir limit fiyat emri ile bir piyasa emrinin eşleşmesi üzere gerçekleştirilir. Trader'ların piyasa emri ya da limit fiyat emri arasında yaptıkları tercih, var olan alış-satış fiyatları arasındaki farkın piyasa emri ya da limit fiyat emri kullanımını ne derecede cazip kıldığıyla alakalıdır. Alış-satış fiyatları arasındaki fark geniş olduğunda piyasa emri kullanmak pahalı hale gelirken limit fiyat emirleri vasıtası ile piyasaya likidite sunmak kârlı olacak ve dar olduğunda ise piyasa emri kullanmanın maliyeti düşerken likidite sağlamanın getirisi de azalacaktır. (Harris, 2003: 304)

Sürekli emir güdümlü piyasalarda alış-satış farkının sebeplerinden biri, piyasada işlemlerin gerçekleşmesi için alış ve satış emirlerinin eşleşmesi gerekliliği göz önünde bulundurularak açıklanabilir. Piyasada eşleşen alış ve satış emirleri limit emir defterinden düşecektir. Böylece alış ve satış fiyatları arasındaki fark, piyasanın teamülleri gereği uygulanan minimum fiyat adımı kadar olacaktır¹⁴. Fakat alış-satış fiyatları farkı her zaman stabil bir şekilde minimum fiyat adımı kadar olmayacaktır. Çoğu zaman bu farkın bir fiyat adımından daha yüksek olduğunu gözlemlemek mümkündür. (Schwartz ve Francioni , 2004: 162; Schwartz vd., 2006: 129)

İşlemlerin sürekli olduğu emir güdümlü piyasalarda alış-satış farkını açıklayan bir diğer etkenin anlaşılması ise trader'ların limit fiyat emirleri ve piyasa emirleri arasında yaptıkları tercihleri anlamaktan geçmektedir. Portföyleri göreceli olarak daha dengeli olan yatırımcılar limit fiyat emri kullanımından kaynaklanan emrin gerçekleşmeme riskine daha az duyarlıyken; portföyleri göreceli olarak daha dengesiz olan yatırımcılar ise bu riske karşı daha duyarlı olacaklardır. Portföyleri dengeli olan

¹⁴ Farz-ı muhal, sadece limit fiyat emirlerinin kullanıldığı bir piyasa düşünülürse satıcılar varlıklarını satmak istedikleri yüksek fiyatlardan, satmaya razı oldukları en düşük fiyata doğru limit emirlerini sıralayacaklar; alıcılar da varlığa ödemek istedikleri en düşük fiyattan, varlık için ödemeye razı olacakları en yüksek fiyata doğru sıralayacaklardır. Bu sıralama sonucunda alım ve satım emirlerinin bir kısmı aynı fiyatlar üzerinde eşleşecektir. Bu eşleşme sonucunda bir fiyat adımı kadar alış-satış fiyatı farkı kendiliğinden ortaya çıkacaktır.

yatırımcılar limit fiyat emirleri kullanarak gün içi volatilité yükselişlerinden¹⁵ (**accentuated intraday volatility**) kâr etmek, portföyleri dengesiz olan yatırımcılar ise aciliyet ve emrin gerçekleşmeme riskinden kaçınmak için piyasa emirlerini kullanacaktır. (Schwartz ve Francioni, 2004: 161)

Limit fiyat emirleri kullanarak işlem yapan trader'ların tazminatları, fiyatların ortalamaya dönüşü ve dönüşe bağılı olan kısa vadeli volatilité yükselişleri (**short-period volatility accentuation**) aracılığıyla elde edilir. Aynı zamanda likidite olaylarının¹⁶ (**liquidity events**) sebep olduğı fiyat etkisinin limit emir defterindeki emir miktarı ile ters ilişkili olduğı göz önünde bulundurularak kısa vadeli volatilité yükselişi ile limit emir defterinin derinliğı arasında da ters ilişki olduğı çıkarımı yapılabilir. O halde limit emir defterinde göreceli olarak az emir varken, limit fiyat emirleri ile işlem yapmanın tazminatı göreceli olarak daha fazla olacak ve bu durum daha fazla trader'ı limit fiyat emri kullanmaya yapmaya itecektir. Daha fazla limit fiyat emri limit emir defterindeki derinliğı arttırdığında, kısa vadeli volatilitédeki yükseliş ve dolayısıyla limit fiyat emri kullanmanın getirisi de azalacaktır. Volatilité, marjinal limit fiyat emri kullanıcısını tazmin edecek seviyedeysen, limit emir defterinin derinliğı ve kısa vadeli volatilité dengeye gelecektir. (Schwartz vd., 2006: 123)

Bunun tersi bir yaklaşımla, limit emir defteri göreceli olarak derin ve kısa vadeli volatilité yükselişi düşük iken, limit emir kullanmanın getirisi (ve faydası) de düşük olacaktır. Bu durumda piyasa emirleri limit emirlerini domine edecek ve limit emir defterinde yazılı limit fiyat emirleri ile eşleşerek limit emir defterinin derinliğini

¹⁵ Schwartz ve Francioni (2004) volatilité'nin iyi volatilité ve kötü volatilité olarak iki bileşenden oluştuğunu belirtmişler, iyi volatilitenin bilgiden kaynaklı olduğı, kötü volatilitenin is işlem maliyetleri ile alakalı olduğunu söylemişlerdir. Kötü volatilitéyi "Teknik volatilité" (*technical volatility*) olarak nitelendirmişler ve piyasaya gelen alım ve satım emirleri ile oluşan gün içi fiyat salınımları olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Her ne kadar bu fiyat salınımlarını kötü volatilité olarak nitelendirse de likidite sağlayıcılarının (limit fiyat emri kullanıcıları ve piyasa yapıcılar) bu hizmetlerine karşılık tazmin edilmeleri için gerekli olduğunu da ileri sürmüşlerdir. Alış ve satış fiyatları farkı, fiyat etkisi, fiyat keşfi ve momentum işlemler, işlemlerin gerçekleştiğı fiyatları gözlemlenemeyen gerçek fiyat etrafında sıçratır. İşlem fiyatlarındaki bu sıçrama kısa süreli volatilité yükselişlerini oluşturur. Dolayısıyla kısa süreli volatilité yükselişleri işlem maliyetleri (alış ve satış fiyatları farkı, fiyat etkisi, fiyat keşfi ve momentum işlemler) ve dolayısıyla piyasanın tam likit olmaması ile alakalıdır. Kısa süreli volatilité yükselişleri fiyat salınımları olarak ortaya çıkar ve ortalamaya geri döner.

¹⁶ Ekonomik temellere dayanmayan ya da bilgi temelli olmayan olaylardır.

azaltacaktır. Limit emir defterinin derinliği azaldığında ise limit fiyat emirleri kullanmanın getirisi artacak ve volatilité, marjinal limit fiyat emri kullanıcısını tazmin edecek seviyeye yükseldiğinde limit emir defteri ve kısa vadeli volatilité yükselişini yeniden dengeye oturacaktır. (Schwartz vd., 2006: 123)

Trader'ların limit fiyat emri ile piyasa emri arasında yaptığı tercihi etkileyen başka bir faktör ise verecekleri limit fiyat emrinin gerçekleşme olasılığı ve işlem yapma istekleri ile alakalıdır. Schwartz, Francioni ve Weber (2006: 123) bu durumu "Çekince Fiyatı" (**Reservation Price**) konsepti ile açıklamışlardır. Çekince fiyatı bir alıcının varlığı satın almaya razı olduğu en yüksek fiyat ya da bir satıcının da satmaya razı olduğu en düşük fiyattır. Yani bir piyasa katılımcısının varlığa biçtiği değerdir. Çekince fiyatı her trader için farklıdır ve subjektiftir. Trader'ın işlemlerden kazancı (**gains from trading**) çekince fiyatı vasıtası ile hesaplanabilir. İşlemlerden kazanç trader'ın çekince fiyatı ile emrin icra edildiği fiyat arasındaki farktır.

Limit fiyat emri ile piyasa emri arasındaki tercihin temelinde piyasa emirlerinin icrasındaki kesinlik ve limit fiyat emirlerinin icra edilmeme riski taşıması yatmaktadır. Trader limit fiyat emirleri ve piyasa emirlerini kullanmak arasında karar verirken beklenen kazancı (**expected gain**) en yüksek olan emir türünü tercih edecektir. Yani işlemin icra edildiği fiyat ile çekince fiyatı arasındaki farkın işlemin icra edilme olasılığı ile ağırlıklandırılmış hali hangi seçenek için yüksekse trader o seçeneği tercih edecektir. (Schwartz vd., 2006: 124)

İcra edilmesi kesin olan (olasılığı bir olan) piyasa emirleri ve icra edilmeme riski taşıyan (olasılığı birden küçük olan) limit fiyat emirleri arasında trader beklenen kazancı iki emir türü için de aynı olduğunda iki seçenek arasında kayıtsız kalmaktadır. Bu kayıtsızlığı sağlayan (piyasa emrinin beklenen kazancını limit fiyat emrinin beklenen kazancına eşitleyen) olasılık yüzdesi başabaş noktası olasılığıdır (**breakeven probability**). Buna göre limit fiyat emrinin icra edilme olasılığı başabaş noktası olasılığından yüksek iken, trader limit fiyat emirlerini (limit fiyat emrinin beklenen kazancı piyasa emrinin beklenen kazancından yüksek olacağı için), düşükken piyasa emirlerini kullanmayı tercih edecektir (piyasa emrinin beklenen kazancı limit fiyat emrinin beklenen kazancından yüksek olacağı için). (Schwartz vd., 2006: 124)

Örneğin çekince fiyatı 13TL olan bir yatırımcı en iyi satış fiyatı 12.20TL olan bir hisse senedinden 3 adet satın almak istemektedir. Yatırımcı piyasa emri kullandığı takdirde işlem 12.20TL'den icra edilecek, işlem kazancı ise $(13 - 12.20 = 0,8)$ 2,4 TL olacaktır. Aynı yatırımcı piyasaya 12 TL fiyatlı limit fiyat emri iletirse işlem kazancı $(13 - 12 = 1)$ 3TL olacaktır. Piyasa emrinden elde edilecek beklenen kazanç, icra edilmeme riskine tabi olmadığından 2,4 TL, limit fiyat emri kullanarak elde edilebilecek beklenen kazanç icra edilememe riskine maruz kaldığından (gerçekleşme olasılığı birden küçük olduğundan) 3TL'den küçük olacaktır. Bu noktada $(2,4/3 = \%80)$ %80'lik başabaş noktası olasılığı trader'ı piyasa emri ve limit fiyat emri arasında kayıtsız bırakacaktır. Trader 12 TL fiyatlı limit fiyat emrinin gerçekleşme olasılığını %80'den büyük olarak değerlendirirse (limit fiyat emrinden beklenen kazanç piyasa emrinden beklenen kazançtan büyük olacağı için) limit fiyat emri, küçük olarak değerlendirirse (piyasa emrinden beklenen kazanç limit fiyat emrinden beklenen kazançtan büyük olacağı için) piyasa emri kullanacaktır.

Çekince fiyatı yükseldikçe başabaş noktası olasılığı da yükselecek ve trader piyasa emri kullanmaya daha eğilimli olacaktır. Emrin icra edildiği fiyat seviyesi yükseldikçe işlem kazançları düşecek ancak limit emrin icra edilmeme riskini de düşürecektir. Bunun sebebi emir öncelik kurallarıdır. Limit fiyat emrinin fiyatı yükseltildiğinde öncelik sırasında öne gelecek ve rekabet etmesi gereken daha az sayıda emir olacaktır. Böylece emrin gerçekleşme olasılığı yükselecektir. Var olan en iyi satış (ya da alış) fiyatına yaklaşıldıkça satıcılar (ya da alıcılar, işlemin karşı tarafı) piyasa emri kullanmaya daha meyilli olacaktır. (Schwartz vd., 2006: 124, 125)

İşlemden kazançları belirleyen üç faktör çekince fiyatı, emir fiyatı ve emirlerin icra edilme olasılıklarıdır. Çekince fiyatı düştükçe ya da emir fiyatı yükseldikçe işlemden kazançlar azalacaktır. O halde biri diğerinden yüksek fiyatlı olmak üzere iki emirden fiyatı düşük olanın başabaş noktası olasılığı daha düşük olacak (yani limit fiyat emrin tercih edilme ihtimali artacak), yüksek fiyatlı olanın ise başabaş noktası olasılığı yüksek olacaktır. (yani piyasa emrinin tercih edilme ihtimali artacaktır). (Schwartz vd., 2006: 131)

Cohen vd. (1981) modellerinde piyasa yapıcının olmadığı, trader'ların sürekli olarak limit fiyat ve piyasa emirleri gönderdikleri bir çevre tasavvur etmişlerdir. Verilen herhangi bir anda bir yatırımcılar limit fiyat emirleri (aciliyet/likidite arz ederek) ya da piyasa emirleri (aciliyet/likidite talep ederek) vasıtası ile işlem yapabilir. Limit emirler limit emir defterini oluştururlar ve piyasa emirleri de bu deftere toplanan limit emirleri tüketirler. Cohen vd. (1981) kurdukları modelde tam emir güdümlü bir piyasadaki alış-satış farkının sebebini açıklamaya çalışmışlardır. İşlem maliyetleri olmadığı durumda varlık fiyatlarının Weiner süreci gibi davrandığı, ancak işlem maliyetlerinin ve piyasada verilen bir anda sınırlı sayıda alıcı ve satıcının varlığında, fiyat davranışları stokastik bir sıçrama sürecine benzemektedir¹⁷. Var olan piyasa emrine (piyasada var olan en iyi alış/satış fiyatına) sonsuz yakınlıkta yerleştirilen limit fiyat emrinin¹⁸ bu işlemde kazancı sıfıra giderken, verilen limit fiyat emrinin gerçekleşme olasılığının yükseldiğini ancak kesikli (**discrete**) bir şekilde birden düşük kaldığını ve başabaş noktası olasılığının bire gittiği sonucuna ulaşmışlardır¹⁹. Bu sebeple piyasa emrinin çok yakınına yerleştirilen limit fiyat emrinin icra *edilme* olasılığı başabaş noktası olasılığından daha küçük olacak ve piyasa emirleri limit fiyat emirlerini domine edecektir.

Cohen vd. (1981) ürettikleri bu konseptte yerçekimi etkisi (**gravitational pull effect**) adını vermişlerdir. Limit fiyat emri, piyasa emrine yaklaştıkça, limit fiyat emri yerine piyasa emirleri kullanmak trader'lar için daha cazip hale gelecek ve bir noktadan sonra trader'lar piyasa emirlerini kullanmayı tercih edeceklerdir²⁰. Piyasa emirlerinin kesin şekilde gerçekleşiyor oluşu, yerçekimi alanına benzer bir alan

¹⁷ Cohen vd. (1981) emir geliş frekansının artışı ile doğru orantılı olarak stokastik sıçrama süreci Weiner sürecine yakınsayabileceğini de eklemişlerdir.

¹⁸ Piyasada alım (satım) yapmayı hedefleyen bir trader, limit fiyatlı alım (satım) emri ya da en iyi satış (alış) fiyatında piyasa emri kullanabilir.

¹⁹ Kurdukları modelde fiyatlar sayılabilir sonsuz parçaya ayrılabilir.

²⁰ Sayılabilir sonsuz parçaya ayrılabilen fiyat adımlarında, limit emir fiyatı en iyi piyasa fiyatına yaklaşırken, başabaş olasılığının bire gitmesinden ve emrin gerçekleşme olasılığının birden düşük kalmasından dolayı, kesinlik barındıran piyasa emirleri vasıtası ile işlem yapmayı tercih edeceklerdir.

oluşturacak ve burada piyasa emrinin işlem grdėđ fiyata belirli bir mesafeden daha yakın yerleştirilen limit fiyat emirleri eşleşerek gerçekleşecektir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LİKİDİTENİN ÖLÇÜLMESİ

Likidite konsepti üzerine yapılan çeşitli ve çok sayıda teorik ve empirik çalışmalara karşın likidite hala tek bir tanım üzerine oturtulabilmiş ve kapsayıcı ölçüm metotlarına sahip değildir. Bunun sebebi likiditenin birçok boyutu olmasıdır. Bugüne kadar likiditenin birbirinden farklı birçok tanımı yapılmış ve likiditenin farklı boyutlarından biri ya da birden fazlasını dikkate alan ölçüm metotları geliştirilmiştir.

Tezin bu bölümünde yüksek ve düşük frekanslı likidite ölçüm metotları hakkında genel bilgiler verilecek, alış ve satış fiyatları farkını tahmin etmeye yönelik olan ve literatürde kendine geniş yer bulmuş bazı metotların detaylarına inilecektir.

Likidite ölçümü yapmaya yönelik olarak geliştirilen ölçüm metotları kullandıkları verilerin niteliğine göre iki başlık altında şu şekilde incelenebilir:

- (1) Yüksek-frekanslı likidite ölçüm metotları (**high-frequency liquidity measures**)
- (2) Düşük-frekanslı likidite ölçüm metotları (**low-frequency liquidity measures**)

Yüksek frekanslı ölçüm metotları gün içi verileri kullanırlar, veri örneklemini çok geniştir ve verileri işlemek ve analiz etmek için ileri programlama teknikleri ve güçlü bilgisayarlar gereklidir. Özellikle 90'lı yıllardan itibaren yüksek frekanslı verilere ulaşımın mümkün kılınması ile yüksek-frekanslı metotlar literatüre sunulurken, yüksek frekanslı veriye ulaşmanın maliyeti ve bu veriyi işlemenin zorluğunu öne sürülerek düşük frekanslı metotlar geliştirilmiştir. (Le ve Gregoriou, 2020: 1171)

Düşük frekanslı metotlar günlük (ya da gün aşırı) frekanslı verileri kullanırlar. Düşük frekanslı metotların kullanımı bazı avantajlar sağlamaktadır. Öncelikle düşük frekanslı verilere ulaşmak kolaydır ve günümüzde sadece gelişmiş borsalarda değil,

gelişmekte olan borsalarda da bu veriler kayıt altına alınmakta ve paylaşılmaktadır. Araştırmacılar böylelikle daha uzun vadeli ve daha farklı ülke ve borsalarda bu verilere ulaşabilmektedirler. Düşük frekanslı ölçüm metotları yüksek frekanslı ölçüm metotlarının istatistiksel vekilleridir ve ortalamada yüksek frekanslı metotlarla uyum göstermesi beklenir. (Le ve Gregoriou, 2020: 1171) Literatürde yapılan bazı araştırmalarda (her ne kadar bunların aksini iddia eden çalışmalar olsa da (Jahan-Parvar ve Zikes, 2019)) düşük frekanslı ölçüm metotlarının yüksek frekanslı metotların sonuçları ile uyumlu olduğu ortaya konulmuştur (Le ve Gregoriou, 2020; Goyenko vd., 2009; Fong vd., 2017; Corvin ve Schultz, 2012).

3.1. Yüksek Frekanslı Ölçüm Metotları

Foucault vd. (2013) yüksek frekanslı veriyle likidite ölçümü için üç yöntemden bahsetmişlerdir:

- (1) Kote edilen alış-satış fiyatları farkı
- (2) Efektif alış-satış fiyatları farkı
- (3) Gerçek alış-satış fiyatları farkı

3.1.1. Kote Edilen Alış-Satış Fiyatları Farkı (Quoted bid-ask spread)

En iyi alış ve satış fiyatları arasında, bir tam turun maliyeti (yani anlık bir alım ve satım işlemi arasındaki fiyat farkı) kote edilen alış- satış fiyatları farkı vasıtası ile ölçülebilir.

$$\text{Kote edilen alış} - \text{satış fiyatları farkı} = s_{it} - a_{it}$$

(1)

- a. s_{it} = i hisse senedinin t zamanında satış fiyatı
- b. a_{it} = i hisse senedinin t zamanında alış fiyatı

Kote edilen alış-satış fiyatlarının orta fiyata bölünmesi ile relatif alış-satış fiyatları farkına (**relative quoted bid-ask spread**) ulaşılır.

$$\text{Relatif kote edilen alış – satış fiyatları farkı} = \frac{s_{it} - a_{it}}{m_{it}} \quad (2)$$

$$m_{it} = \frac{s_{it} + a_{it}}{2} \quad (3)$$

Bu yöntemin zayıf yönleri vardır. İlk olarak, bu yöntemin kullanılabilmesi için gün içinde kote edilen alış ve satış fiyatları gereklidir. Bunun yanında kote edilen alış-satış fiyatları farkı küçük hacimli işlemler için oldukça iyi bir ölçüttür çünkü küçük miktarlı emirler en iyi alış ya da satış fiyatlarında gerçekleştirilebilir. Ancak en iyi alış ve en iyi satış fiyatlarındaki alım ya da satıma hazır olan miktarlardan daha büyük miktarlardaki emirlerin tümü en iyi alış ve en iyi satış fiyatlarında gerçekleştirilemez

¹. Bu durumda işlemlerin maliyetlerini öğrenebilmek için limit emir defterine ihtiyaç duyulacaktır. (Foucault vd., 2013)

¹ Burada bahsedilen konu, gelen emirlerin miktarı en iyi fiyatta hazır bekleyen alım-satım limit emirlerinden daha fazla olduğunda gelen piyasa emrinin birden fazla fiyat adımıyla icra edilebileceğidir.

3.1.2. Efektif Alış-Satış Fiyatları Farkı (Effective Bid-Ask Spread)

Efektif alış-satış fiyatları farkı piyasa emrinin icra edildiği fiyat² ile orta fiyat arasındaki farktır. Bu efektif alış-satış fiyatları farkının yarısıdır.

$$\text{Efektif alış - satış fiyatları farkı} = 2d_t(p_t - m_t) \quad (4)$$

- a. $d_t = t$ anında yapılan işlemin yönü, alım işlemleri için 1, satım işlemleri için - 1
- b. $p_t = t$ anında yapılan işlemin icra fiyatı
- c. $m_t = t$ anındaki orta fiyat

Relatif olarak ele alınmak istenirse efektif alış-satış fiyatları farkı orta fiyata bölünür.

$$\text{Relatif efektif alış - satış fiyatları farkı} = \frac{d_t(p_t - m_t)}{m_t} \quad (5)$$

Görüldüğü üzere efektif alış-satış fiyatları farkını hesaplamak için işlemlerin icra edildiği fiyatlar, işlemlerin yönü ve orta fiyatlar gereklidir. Efektif alış-satış fiyatları farkı yapılan işlemlerin fiyat etkisini de hesaba katar.

² Birden fazla fiyat adımıyla icra edilen bir emrin icra fiyatı o emrin icra edildiği fiyatların ağırlıklı ortalamasıdır.

3.1.3. Gerçek Alış-Satış Fiyatları Farkı (Realized Bid-Ask Spread)

Kote edilen ve efektif alış-satış fiyatları farkı, yapılan bir işlemin ardından fiyatların değişmesi durumunu dikkate almaz. Gerçek alış-satış fiyatları farkı fiyatların işlemler sonrasında değiştiğini göz önünde bulundurur. Bu yöntem işlemin icra fiyatı ile fiyat etkisinin arınması için yeterli olan bir süre sonrasındaki orta fiyatları dikkate alır.

$$\text{Gerçek alış - satış fiyatları farkı} = d_t(p_t - m_{t+\Delta})$$

(6)

- a. $d_t = t$ anında yapılan işlemin yönü, alım işlemleri için 1, satım işlemleri için - 1
- b. $p_t = t$ anında yapılan işlemin icra fiyatı
- c. $m_{t+\Delta} = t + \Delta$ anındaki orta fiyat

Gerçek alış-satış fiyatları farkının yarısı, t anındaki bir işlemin icra edildiği fiyat ile Δ an sonra oluşan orta fiyat arasındaki farktır. Δ , işlemten sonra piyasa katılımcılarının yapılan işlemlerin taşıdığı bilgiye cevaben piyasadaki kotasyonları tekrar ayarlama hızlarına göre değişecektir. Aktif piyasalarda, daha pasif piyasalara göreceli olarak bu ayarlama daha hızlı ve dolayısıyla Δ daha küçük olacaktır. (Foucault vd., 2013)

3.2. Düşük Frekanslı Ölçüm Metotları

Sarr ve Lybek (2002: 8) düşük frekanslı likidite ölçüm metotlarını 4 grup altında incelemiştir.

- (1) İşlem maliyeti temelli likidite ölçüm metotları (**transaction cost based measures**)
- (2) Hacim temelli likidite ölçüm metotları (**Volume-based measures**)
- (3) Denge fiyatı temelli likidite ölçüm metotları (**Equilibrium price-based measures**)
- (4) Piyasa etkisi temelli likidite ölçüm metotları (**Market impact measures**)

3.2.1. İşlem Maliyeti Temelli Likidite Ölçüm Metotları

İşlem maliyetleri bir emrin icra edilmesi ile ilgili maliyetler olup, açık ve gizli maliyetler olarak ele alınabilir. Açık maliyetler vergiler, emir işleme maliyetleri vb. kapsamaktadır. Alış-satış fiyatları farkı, işlemin hacmi ve işlem icrasının zamanlaması gizli maliyetlere örnek gösterilebilir.

Kotasyon güdümlü ve emir güdümlü piyasalarda alış-satış fiyatları arasındaki farkı etkileyen etmenlerden önceki bölümde bahsedilmişti. Yüksek işlem maliyetleri işlem yapmaya olan talebi ve aktif piyasa katılımcılarının sayısını düşürür. Piyasada aktif katılımcı sayısının düşmesi genişlik ve rezilyansı etkiler. Piyasa katılımcılarının sayısındaki düşüş genişliğin azalmasına neden olur. Benzer şekilde yükselen işlem maliyetleri emirleri, emir akışında oluşan dengesizlikleri gidermek üzere hareket etmekten alıkoyarak rezilyansta düşüşe sebep olacaktır. Yüksek işlem maliyetleri altında emir akışının elastisitesinin azaldığı söylemek yanlış olmaz. (Sarr ve Lybek, 2002: 9)

3.2.1.1. Yüksek-Düşük Fiyat Farkı Tahmincisi (The High-Low Spread Estimator)

Corwin ve Schultz (2012) günlük yüksek ve düşük fiyatlardan alış-satış farkını tahmin etmeye yönelik bir model geliştirmiştir. Modelin arkasında yatan iki temel fikir şunlardır:

- (1) Günlük en yüksek fiyatlar neredeyse her zaman alıcı tarafından (**buyer-initiated**), günlük en düşük fiyatlar ise neredeyse her zaman bir satıcı tarafından (**seller-initiated**) oluşturulur.
- (2) Model iki bileşene bölünebilir: temel volatilité ve alış-satış fiyatları farkı. Volatilitéden kaynaklı bileşen zaman aralığı ile oranlı olarak artarken, alış-satış farkı böyle bir artış göstermemektedir.

İki ardışık tek gün boyunca³ fiyat marjlarının⁴ toplamı iki günlük volatilitéyi ve alış-satış farkının iki katını yansıtmaktadır. Tek bir iki günlük periyot⁵ ise iki günlük varyansı ve bir alış-satış farkını yansıtmaktadır. Böylece Corwin ve Schultz (2012) alış-satış farkını iki günlük tek bir periyot için yüksek-düşük fiyat rasyosu ve 2 ardışık gün için yüksek fiyat-düşük fiyat rasyolarının⁶ bir fonksiyonu olarak ele almıştır.

Modelin varsayımlar şunlardır:

- (1) Varlıkların fiyatları yayılma süreci (**diffusion process**) izlemektedir.
- (2) Alış ve satış arasında %S kadar fark vardır ve bu farkın 2 günlük tahmin periyodu için sabit olduğu varsayılmaktadır. O halde gerçek fiyatlar (**actual price**) alış için gözlemlenen en yüksek fiyattan %S/2 kadar düşük, satış için en düşük fiyattan %S/2 kadar daha yüksek olacaktır.

³ İlk günün açılış fiyatı ve ilk günün kapanış fiyatı.

⁴ Erişilen en yüksek fiyat ile en düşük fiyat arasındaki fark.

⁵ İlk günün açılış fiyatı ve ikinci günün kapanış fiyatı.

⁶ $\text{Yüksek fiyat} - \text{düşük fiyat rasyosu} = \frac{\text{Gün içi en yüksek fiyat}}{\text{Gün içi en düşük fiyat}}$

- (3) Günlük en yüksek fiyat bir alıcı tarafından, en düşük fiyat ise bir satıcı tarafından belirlenecektir.
- (4) Hisse senetleri piyasa açık iken sürekli olarak alınıp satılacaktır.
- (5) Hisse senetlerinin fiyatları piyasa kapalı iken değişmez.
- S, alış-satış farkı olmak üzere,

$$S = \frac{2(e^{\alpha_t} - 1)}{(1 + e^{\alpha_t})} \quad (7)$$

Formülü alış-satış farkını tahmin etmek üzere kullanılabilir. Formülde görülen α değeri şu yolla hesaplanmaktadır:

$$\alpha = \frac{\sqrt{2\beta} - \sqrt{\beta}}{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{\frac{\gamma}{3 - 2\sqrt{2}}} \quad (8)$$

$$\gamma = \left[\ln \left(\frac{H_{t,t+1}^o}{L_{t,t+1}^o} \right) \right]^2 \quad (9)$$

$$\beta = \sum_{j=0}^1 \left[\ln \left(\frac{H_{t+j}^o}{L_{t+j}^o} \right) \right]^2 \quad (10)$$

Denklemlerde görülen $H_{t,t+1}^o (L_{t,t+1}^o)$ notasyonu t ve $t+1$ gününde gözlemlenmiş olan en yüksek (en düşük) fiyatı ifade etmektedir.

Corwin ve Schultz (2012) çalışmalarında modellerinin bazı zayıf yönlerine değinmişlerdir. Tek bir iki günlük periyodun yüksek fiyat-düşük fiyat rasyosu (**high-to-low price ratio**) hem iki günün fiyat marjını hem de gecelik değişimi dikkate alırken, iki ardışık günün yüksek-düşük fiyat rasyosu sadece işlem periyodunda gerçekleşen fiyat marjını yansıtmaktadır. Fakat fiyatlar işlem saatleri dışında da değişebilir. Bu durumda tek bir iki günlük periyodun yüksek fiyat-düşük fiyat rasyosu ardışık iki günlük periyoda göre daha yüksek çıkacak ve alış-satış farkı bileşeni olması gerekenden daha düşük olarak hesaplanacaktır. Bu durumdan kaçınmak için gecelik değişimler için bir ayarlama önerisinde bulunulmuştur. Tüm ardışık günler için t 'inci günün kapanış fiyatının $t+1$ 'inci günün yüksek-düşük fiyat marjının dışında kalıp kalmadığı tespit edilir. Şayet $t+1$ 'inci günün en düşük (en yüksek) fiyatı t 'inci günün kapanış fiyatının üstünde (altında) ise fiyatların gece yükseldiği (düştüğü) varsayılır. Böyle bir durumda $t+1$ 'inci günün yüksek ve düşük fiyatları, t 'inci günün kapanış fiyatı ve $t+1$ 'inci günün düşük (en yüksek) fiyatı arasındaki fark kadar azaltılır (artırılır). İkinci bir yöntem olarak gecelik değişimler t günündeki kapanış fiyatları ve $t+1$ günündeki açılış fiyatları kullanılarak da düzeltilebilir.

$$\begin{aligned} L_{t+1}^o > C_t^o \text{ olduğunda } L_{t+1}^{\text{düzeltilmiş}} &= L_{t+1}^o - (L_{t+1}^o - C_t^o), \\ H_{t+1}^{\text{düzeltilmiş}} &= H_{t+1}^o - (L_{t+1}^o - C_t^o) \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} H_{t+1}^o < C_t^o \text{ olduğunda } L_{t+1}^{\text{düzeltilmiş}} &= L_{t+1}^o + (C_t^o - H_{t+1}^o), \\ H_{t+1}^{\text{düzeltilmiş}} &= H_{t+1}^o + (C_t^o - H_{t+1}^o) \end{aligned} \quad (12)$$

a. $L_{t+1}^o = t + 1$ 'inci günün en düşük fiyatı

- b. $H_{t+1}^0 = t + 1$ 'inci günün en yüksek fiyatı
- c. $C_t^0 = t$ 'inci günün kapanış fiyatı

Corwin ve Schultz'ün (2012) oluşturdukları bu metodun varsayımlarından biri hisse senedinin 2 günlük tek bir periyottan hesaplanan gerçek varyansının (**true variance**) tek bir günlük varyansın iki katı olacağıdır. Ancak gözlemlenen 2 günlük varyans bir günlük varyansın iki katından yüksek olduğu durumlarda tahmin edilen alış-satış farkı negatif olacaktır. Yazarlar aylık ortalamaların bulunmasından önce negatif tüm tahminlerin sıfıra eşitlemişlerdir. Bu yöntemin negatif tahminlerin ortalamalara dahil edilmesinden ya da silinmesinden daha tutarlı sonuç verdiğini iddia etmektedirler.

3.2.1.2. Roll'un Kovaryans Modeli

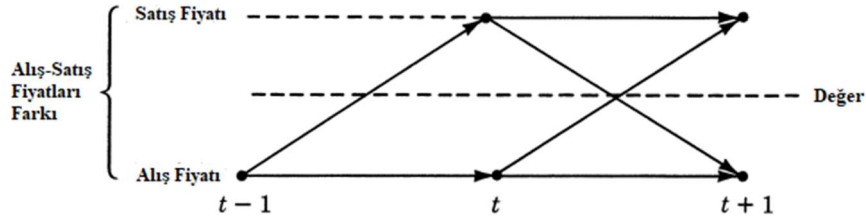
Roll (1984) alış-satış farkını tahmin etmek üzere temeli fiyat geri dönüşlerine (**price-reversal**) dayanan bir ekonometrik model önermiştir. Bahsi geçen fiyat dönüşleri alış-satış fiyatları arasında işlemlerin icra edildikleri fiyatlardaki sıçrayışlarından (**bid-ask bounce**) kaynaklanmaktadır. Model getirilerin otokovaryansı üzerine kurulmuştur.

Bilgisel olarak etkin olan bir piyasada işlem maliyeti yoktur, var olan tüm bilgi fiyatlara dahil edilmiştir ve fiyat ancak yeni bilginin varlığı durumunda değişir. Ardışık fiyat değişimlerinin arasında otokorelasyon yoktur. İşlemler maliyetsiz şekilde yapılamadığında piyasa yapıcı alış-satış fiyatları farkı vasıtası ile bu maliyeti karşılar. Alış-satış farkının orta noktası varlığın değerini yansıtır. Piyasaya yeni gelen bilgiler ile orta fiyat (**mid-quote**) ve alış ve satış fiyatları rastlantısal olarak değişirler.

Piyasaya rastlantısal şekilde gelen alım ve satım emirleri, alış ve satış fiyatlarında icra edilir. Emirlerin icra edildikleri fiyatlar ise bu alış ve satış fiyatları arasında sıçramaktadır. Piyasaya t anında gelen bir alım emri, $t+1$ anında gelen bir

satım emri olsun. T ve $t+1$ anında gelen bu emirler negatif bir getiri oluşturacaktır. Takip eden $t+2$ zamanında piyasaya gelen emrin bir alım emri ya da satım emri olabilir ancak $t+1$ anında gelen emrin bir satım emri olduğu göz önüne alınarak $t+2$ anında yeni bir bilgi gelmeden orta-fiyat değişmeyecektir. Bu durumda $t+2$ anında gelen emir, satış fiyatında icra edilecek bir alım emri olursa bu negatif getiri oluşturacak ya da alış fiyatında icra edilecek bir satım emri olursa $t+1$ anındaki işlemin de bir satım işlemi olduğu göz önüne alınarak getiri sıfır olacaktır.

Yeni bir bilgi piyasaya gelmeden ardışık iki zamanda fiyat yükselişi ya da düşüşü gerçekleşmeyecektir. Fiyat değişimlerinin varyansı her ne kadar yeni bilgi ile alakalı olsa da etkin piyasanın varlığı altında ardışık fiyat değişimleri arasındaki kovaryans piyasaya yeni bilginin gelmesi ile alakalı olmayacaktır. Bu durum alış-satış işlemleri fiyatlarındaki sıçramalar olarak isimlendirilmektedir. Bu durum aşağıda görselleştirilmiştir:



Şekil 3.1: Alış-satış fiyatlarındaki sıçramalar, Kaynak: Roll, 1984: 1128

Modelin varsayımları şunlardır:

- (1) Piyasaya gelen emirlerin alım ya da satım emri olması olasılığı eşittir.

$$\Pr(d_t = 1) = \Pr(d_t = -1) = 1/2$$

(13)

$$E(d_t) = 0$$

(14)

- a. $d_t=t$ anında işlemin yönü, alım işlemleri için+1, satım işlemleri için-1

(2) Alım ve satım emirleri arasında seri korelasyon (**serial correlation**) bulunmamaktadır.

$$E(d_t d_s) = 0, \quad t \neq s$$

(15)

- a. $d_t=t$ anında işlemin yönü, alım işlemleri için+1, satım işlemleri için-1
b. $d_s=s$ anında işlemin yönü, alım işlemleri için+1, satım işlemleri için-1

(3) Emirler bilgi taşımamaktadır. Piyasaya gelen emirler t ve $t+1$ zamanındaki inovasyon (**innovation**)⁷ terimi ile korelasyon göstermemektedir.

$$E(d_t \varepsilon_t) = E(d_t \varepsilon_{t+1}) = 0$$

(16)

- a. $d_t=t$ anında işlemin yönü, alım işlemleri için+1, satım işlemleri için-1
b. $\varepsilon_t=t$ anındaki fiyat ile $t-1$ anındaki fiyat arasındaki fark
c. $\varepsilon_{t+1}=t+1$ anındaki fiyat ile t anındaki fiyat arasındaki fark

⁷ Geçmiş bilgilerin tümüyle fiyata dahil olduğu bir fiyat modeli

$$p_{t+1} = p_t + \varepsilon_t$$

şeklinde olacaktır. Burada ε_t terimi inovasyon (*innovation*) olarak isimlendirilmektedir.

- (4) Varlığın gerçek değeri orta fiyat tarafından temsil edilir ve orta-fiyat rastlantısal olarak oluşmaktadır. Beklenen getiri sıfırdır.

$$E(\varepsilon_t) = E(m_t - m_{t-1}) = 0$$

(17)

- a. ε_t =t anındaki fiyat ile t-1 anındaki fiyat arasındaki fark
- b. m_t =t anındaki orta fiyat
- c. m_{t+1} =t+1 anındaki orta fiyat

Bu varsayımlar altında alış-satış farkı,

$$S = 2\sqrt{-cov(\Delta p_{t+1}, \Delta p_t)}$$

(18)

- a. S = Alış ve satış fiyatları farkı
- b. $\Delta p_{t+1} = t + 1$ ve t anı arasındaki fiyat değişimi
- c. $\Delta p_t = t$ ve $t - 1$ anı arasındaki fiyat değişimi

Goyenko vd. (2009) seri kovaryansın pozitif olduğu durumda yukarıdaki formülün tanımsız olacağını söylemiş ve tahminciyi şu şekilde değiştirmiştir:

$$S = \begin{cases} 2\sqrt{-cov(\Delta p_{t+1}, \Delta p_t)}, & \text{eğer } cov(\Delta p_{t+1}, p_t) < 0 \\ 0, & \text{eğer } cov(\Delta p_{t+1}, p_t) \geq 0 \end{cases}$$

(19)

- a. $S = \text{Alış ve satış fiyatları fark}$
- b. $\Delta p_{t+1} = t + 1$ ve t anı arasındaki fiyat değişimi
- c. $\Delta p_t = t$ ve $t - 1$ anı arasındaki fiyat değişimi

3.2.1.3. LOT Zeros ve LOT Mixed

Lesmond vd. (1999) işlem maliyetlerini tahmin eden ekonometrik bir modeli literatüre sunmuşlardır. Yazarlar kendi modellerinden önce sunulmuş diğer modellerde işlem maliyetlerinin alış-satış fiyatları farkı ve ödenen komisyonların toplamı olarak ele alınmasına, piyasada icra edilen işlemlerin alış-satış fiyatı arasında bir fiyatta gerçekleştiği, işlem maliyetlerini temsil ettiği düşünülen vekil değişkenlerin sınırlılıkları ve gerçek hayatta dolaylı komisyonların varlığı ile eleştiri getirmektedirler. Ayrıca yazarlara göre işlem maliyetleri alış ve satış fiyatı farkı ve komisyonların toplamı ile ifade edilebilmekten daha kapsamlıdır. Şayet icra edilen emirlerin fiyat üzerindeki etkisi ve trader'ların yeni bilginin gelmesi üzerine karar vermek için harcadığı zaman da işlem maliyetidir.

Bu eleştirilerden yola çıkarak araştırmacılar, işlem maliyetlerinin günlük varlık getirilerine doğrudan yansıdığı bir model ortaya koymuşlardır. Modelin çıktıları trader'ların efektif işlem maliyetini verecektir. Modelin önermesi şudur ki piyasaya gelen bilginin değeri işlem maliyetinden daha az ise trader'lar işlemlerini azaltacak ya da işlem yapmayacaktır.

Model teorik çerçevesini Glosten ve Milgrom (1985) ve Kyle'ın (1985) ters seçilime dair açıklamalarından almıştır. Bilgili yatırımcılar sadece fiyatlara dahil edilmemiş olan yeni bilgi üzerine, yeni bilginin getirisinin işlem maliyetinden fazla olduğu durumlarda işlem yaparlar. Yatırımcı bilgili ise halka açık ve özel bilgilerin değeri işlem maliyetinden düşük olduğunda bilgili yatırımcılar işlemlerini yavaşlatacaklar ya da işlem yapmaktan çekineceklerdir. Likidite ihtiyacının düşük olduğu, likidite arz etmenin değerinin işlem maliyetinden düşük olduğu noktada birçok

likidite trader'ı da işlemlerini yavaşlatacak ya da işlem yapmayacaktır. Bazı likidite trader'ları işlem yapsalar bile araştırmacılar modelde bu işlemlerden ortalama getirilerin sıfır olacağını varsaymaktadırlar.

Yüksek işlem maliyeti taşıyan varlıkların fiyatlarının daha seyrek değişirken, düşük işlem maliyeti taşıyan varlıkların fiyatlarının daha sık değişmesi muhtemeldir. O halde likiditesi düşük varlıkların getirisinin sıfır olduğu günlerin daha fazla olması da olasıdır. Bununla beraber yüksek işlem maliyetine sahip varlıklarda bilginin fiyatlara dahil olması daha zor olacağından fiyat hareketlerinde bilginin ağırlığı az olacaktır.

Lesmond vd. (1999) çalışmalarında önerdikleri ilk yöntem şu şekildedir:

$$Zeros = \frac{Z_{it}}{D_{it}}$$

(20)

- a. Z_{it} = t zamanında i varlığının sıfır getirili gün sayısı
- b. D_{it} = işlem günü sayısı

Lesmond vd. (1999) aynı makalelerinde yine aynı teorik temellere dayalı başka bir metot ileri sürmüşlerdir. Bu metot Piyasa Modeli'nin (**Common Market Model**) varlık getirileri için doğru model olduğunu ancak modelin işlem maliyetlerinin varlık getirileri üzerindeki etkileri yüzünden sınırlandırıldığını varsaymaktadır. Trader'lar bilginin değeri işlem maliyetlerini geçerse işlem yaparlar. Burada işlem maliyeti bilginin fiyatlara dahil edilmesinin önünde bir engeldir. Şayet işlem maliyeti trader'ın beklenen getirisinden yüksekse, trader işlem yapmayacak ve getiri sıfır olacaktır.

Herhangi bir t tarihinde j hisse senedinin gerçek getirisi (**true return**) ve ölçülen getirisi (**measured return**) arasındaki ilişki şöyle olacaktır:

$$R_{j,t}^* = \beta_j R_{m,t} + \varepsilon_{j,t}$$

(21)

$R_{j,t}^*$ t tarihinde j hisse senedinin gerçek getirisini, β_j j hisse senedinin piyasa getirisi $R_{m,t}$ 'ye hassasiyeti ve $\varepsilon_{j,t}$ ise t tarihinde j hisse senedinde halka açık bilgilerdeki değişimlerin (**public information shock**) oluşturduğu fiyat şoku (ya da inovasyon) temsil etmektedir. Hata terimi $\varepsilon_{j,t}$ sıfır ortalamalı ve σ_j^2 varyanslı normal dağılım izlemektedir.

$\alpha_{1,j} \leq 0$, j hisse senedini satmanın yüzdelik işlem maliyeti ve $\alpha_{2,j} \geq 0$, j hisse senedini satın almanın yüzdelik işlem maliyeti olsun.

$$R_{j,t} = R_{j,t}^* - \alpha_{1,j} \text{ eğer } R_{j,t}^* < \alpha_{1,j}$$

(22)

$$R_{j,t} = 0 \text{ eğer } \alpha_{1,j} < R_{j,t}^* < \alpha_{2,j}$$

(23)

$$R_{j,t} = R_{j,t}^* - \alpha_{2,j} \text{ eğer } R_{j,t}^* > \alpha_{2,j}$$

(24)

Araştırmacılar, bilginin işlem maliyetine göre göreceli değerinin fiyat hareketlerine neden olduğunu belirtmektedirler. Alış-satış işlemlerinin kimler tarafından yapıldığının saptanamayacağını ancak ortalama gerçek getirinin işlem maliyetini geçip geçmeyeceğinin bilinebilir olduğu ve gerçek getirinin işlem maliyetinden yüksek olduğu durumda trader'ların alış-satış yapacakları iddiasından hareketle $\alpha_{2,j} - \alpha_{1,j}$ işlemi j varlığının toplam bir turluk işlem maliyetinin ifadesi olacaktır. Trader'lar $\alpha_{1,j}$ ve $\alpha_{2,j}$ değerleri arasında kalan bölgede işlem yapmayacaklardır.

$\alpha_{1,j}$ ve $\alpha_{2,j}$ değerlerine en büyük olabilirlik kestirimi yöntemi kullanılarak ulaşılabilir:

$$\begin{aligned} & \ln(L(\alpha_{1,j}, \alpha_{2,j}, \beta_j, \sigma_j | R_{j,t}, R_{m,t})) \\ &= \sum_1 \ln \frac{1}{\sqrt{(2\pi\sigma_j^2)}} - \sum_1 \frac{1}{2\sigma_j^2} (R_{j,t} + \alpha_{1,j} - \beta_j R_{m,t})^2 + \sum_2 \ln \frac{1}{\sqrt{(2\pi\sigma_j^2)}} \\ & - \sum_2 \frac{1}{2\sigma_j^2} (R_{j,t} + \alpha_{2,j} - \beta_j R_{m,t})^2 + \sum_0 \ln(\Phi_{j2} - \Phi_{j1}) \end{aligned} \quad (25)$$

Denklemden L en büyük olabilirlik fonksiyonunu temsil etmektedir ve $\alpha_{1,j}, \alpha_{2,j}, \beta_j$ ve σ_j değerleri fonksiyon çıktısının en çoklandığı noktada bulunmaktadır.⁸

3.2.1.4. Chung ve Zhang'in Yüzdelik Kapanış Fiyatları Farkı (Closing Percent Quoted Spread)

Chung ve Zhang (2014) günlük frekansta veri kullanarak gün sonu satış ve alış fiyatları üzerinden yüzdelik olarak hesapladıkları tahmini alış-satış fiyatları farkını gün içi verilerden hesapladıkları alış-satış farkları ile karşılaştırmışlardır.

Yüzdelik Kapanış Fiyatları Farkı

$$= \frac{1}{D_{i,t}} \sum_{d=1}^{D_{i,t}} \frac{\text{Gün Sonu Satış Fiyatı}_{i,d,t} - \text{Gün Sonu Alış Fiyatı}_{i,d,t}}{\frac{\text{Gün Sonu Satış Fiyatı}_{i,d,t} + \text{Gün Sonu Alış Fiyatı}_{i,d,t}}{2}} \quad (26)$$

⁸ Lesmond, Ogden ve Trzcinka'nın (1999) önerdiği yöntem ekonometri literatüründe sansürlü regresyon (*censored regression*) olarak isimlendirilmektedir.

a. $D_{i,t}$ t zamanında işlem günü sayısını ifade etmektedir.

Literatürde likidite, alış-satış fiyatları farkı ve bunları kapsayan başka konularda yapılan birçok çalışmada da⁹ bu yöntem ile alış ve satış fiyatları arasındaki fark tahmin edilmiş ve değişken olarak kullanılmıştır.

Chung ve Zhang (1999) yatay kesitte gün sonu verileri ile hesaplanan alış-satış fiyatları farkı tahmininin yüksek frekanslı veri kullanılarak hesaplanan alış-satış fiyatları farkı ile yüksek korelasyonlu olduğunu ve önerdikleri metodun diğer düşük frekanslı tahmincilerden daha tutarlı olduğunu söylemişlerdir. Yüksek frekanslı verinin ulaşılabilirliği ve işlenmesi problemlerini göz önünde bulundurarak bu tahmincinin kullanımını tavsiye etmişlerdir. Bu tezde de alış-satış fiyatları farklarının piyasa düzeyinde belirleyicilerini açıklarken kullanılan bağımlı değişken bu metot ile hesaplanmıştır.

3.2.2. Hacim Temelli Likidite Ölçüm Metotları

Hacim temelli likidite ölçüm metotları yapılan işlem miktarı (ya da hacmi) baz alarak varlıkların likiditesini ölçmeyi amaçlarlar. Bu metotların odak noktası likiditenin genişlik boyutudur. Bununla beraber kote edilmiş bir fiyattan piyasa yapıcının alış-satış yapmaya razı olduğu en büyük miktar da gösterge niteliği teşkil eder. Diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda piyasa yapıcının kote ettiği bir fiyatta yapmaya razı olduğu alım-satımın miktarı ne kadar büyükse, piyasanın o denli derin olacağını söylemek mümkündür. Büyük boyuttaki (hacimdeki) emirlerin küçük boyutta emirlere parçalanması söz konusu olduğundan¹⁰, derin piyasalar geniş olmaya da yatkındırlar. (Sarr ve Lybek, 2002: 11)

⁹ Literatür bölümünde bu çalışmalardan bahsedilecektir.

Yapılan işlem sayısının fazlalığı ve işlemlerin büyüklüğü trader'lar ve piyasa yapımcılar için önem arz etmektedir. Bu önem çok sayıda işlemin varlığı altında emir akışı ve emir akışında beliren dengesizliklerin piyasa yapımcılar ve trader'lar için önemli bir bilgi kaynağı olmasından ileri gelir. Bu kaynak derinlik ve genişlik yetersizliğince sektöre uğratıldığında fiyat süreksizliği meydana gelir ve denge fiyat hakkında belirsizlik oluşur. (Sarr ve Lybek, 2002: 11)

Hacim ve alış-satış fiyatları farkı arasında ilişki vardır. Piyasada işlemler alış ve satış emirleri buluştuğunda gerçekleşir. Hacmin yüksek olduğu ve alış ve satış tarafında fazla emrin bulunduğu piyasalarda piyasa yapımcılar envanter riskine göreceli olarak daha az maruz kalırlar. Bu durum alış ve satış fiyatları farkını daraltmakta ve likiditeyi de olumlu yönde etkilemektedir. Düşük hacim yüksek alış-satış fiyatı farkları oluştururken, yüksek hacmin bunun tersi bir sonuç doğurması beklenebilir¹¹. (Le ve Gregoriou, 2020: 1177)

İşlem hacimleri geleneksel bir likidite ölçüm metodu olarak kullanılabilir.¹²

$$V = \sum P_i Q_i$$

(27)

- a. P_i = spesifik bir periyotta i adet işlemin gerçekleştiği fiyat
- b. Q_i = spesifik bir periyotta i adet işleme ait işlem miktarı

İlgili varlığın işlem hacminin o varlığın dolaşımında olan kısmının parasal değerine bölünmesi ile devir hızı (**turnover rate**) bulunur.

¹⁰ Kyle (1985) tarafından ortaya atılan bu konseptten detaylı olarak ilerleyen bölümlerde bahsedilecektir.

¹¹ İşlem hacmi ve işlem hacminin alış ve satış fiyatları farkı üzerindeki etkisine dair teorik açıklamalara ilerleyen bölümlerde yer verilmiştir.

¹² İşlem hacmi, yapılan işlem adedi ve işlemlerin ortalama miktarı da likiditenin genişlik ve derinlik boyutuna dair iyi bir ölçüm metodu olabilir. (Sarr & Lybek, 2002:). Bu konu tezin ilerleyen kısımlarında daha detaylı olarak ele alınacaktır.

$$Devir Hızı = \frac{V}{S * P}$$

(28)

- a. $S = \text{Dolaşımda olan hisse senedi adedi}$
- b. $P = i \text{ adet işlemin ortalama fiyat}$

3.2.3. Fiyat Temelli Likidite Ölçüm Metotları

Bernstein (1987: 56) ele aldığı makalesinde intizamlı (**orderly**) bir piyasada fiyat değişimlerinin yumuşak olduğunu söylemektedir. İntizamlı bir piyasada katılımcılar fiyatın bir denge noktasının ifadesi olduğuna güvenebilirler. Dolayısı ile intizamlı bir piyasada yeni bir denge noktası arayan (ya da yeni bir denge noktasına giden) fiyat düşük volatilité gösterir. Manasız şekilde sıçramakta olan fiyatlar ve birbirinin ardı sıra icra edilen işlemlerin icra edildiği fiyatlar arasında büyük farkların olması durumunda varlığın değerinin ne olması gerektiğine dair tahmin yapmak güçleşecektir. Bu durum fiyattaki süreksizliği artıracaktır. İntizamlı piyasaların özelliklerinden biri fiyat sürekliliğinin sağlanabiliyor oluşudur.

Yine aynı yazısında Bernstein (1987: 61) yeni bilginin piyasaya ulaşmadığı durumda yapılan likidite ölçümünün yeni bilginin varlığı altında yeni denge fiyatı oluşumu sırasında yapılan likidite ölçümünden çok daha uygun olduğunu belirtmiştir.

Rezilyansı düşük olan piyasalarda yukarıda betimlenen durumlar gözlenecektir. Halbuki rezilyansı yüksek olan piyasalarda geçici olarak olması gerektiği noktadan sapan fiyatları olması gereken seviyelerine geri döndürmek üzere piyasa güçleri harekete geçecektir. Bununla birlikte göz ardı edilmemelidir ki bilgisayarlı bir olayla yeni bir denge fiyatı oluşturmak üzere piyasanın alım ya da satım tarafında konumlanan trader'lar, rezilyans sağlamak üzere yeni denge fiyatına direnç gösteren

trader'lar ile çarpışır, fiyat sürekliliği korunmuş olsa bile, bilgisel açıdan etkinsiz bir piyasa oluşacaktır. (Sarr ve Lybek, 2002: 14)

Hasbrouck ve Schwartz (1988) Piyasa Etkinlik Katsayısını (**Market-Efficiency Coefficient**) literatüre sunmuşlardır.

3.2.3.1. Piyasa Etkinlik Katsayısı

Hasbrouck ve Schwartz (1988) çalışmalarında icra maliyetlerini hesaplamaya yönelik bir metot geliştirmişlerdir. İcra maliyetlerinin, alım-satımın sürtünmelerden kaynaklanan gizli maliyeti olduğunu belirtmişlerdir. İcra maliyetlerinin oluşmasını fiyatlardaki kümelenme¹³, minimum fiyat adımı uygulaması ve fiyat etkisi ve fiyat keşfine bağlamışlardır. İcra maliyetleri, fiyatlar üzerinde kısa vadede volatilitiyi artırıcı etki göstermektedir. O halde kısa vadeli volatilitiyi, varlığın icra maliyetleri hakkında iyi bir fikir verecektir.

Bilgisel olarak etkin bir piyasada,

$$Var(R_S)^* = Var(R_L)/T$$

(29)

$Var(R_L)$ uzun periyotlu getirilerin varyansı, $Var(R_S)^*$ kısa periyotlu getirilerin varyansıdır. S'den L'de T adet vardır. Yani L bir günlük periyodu, S bir saatlik periyodu temsil ediyorsa ve bir gün sekiz işlem saatinden oluşuyorsa, T sekiz

¹³ Harris (1991) hisse senedi fiyatlarının yuvarlak kesirlerde toplandığını ve bu durumun zamana göre ve hisse senetleri arasında değişmediğini ileri sürmüş ve ampirik olarak desteklemiştir. Yazar buna örnek olarak evlerin 1.000 ya da 5.000'lik fiyat adımlarında pazarlık edildiğini söylemiştir. Kesikli fiyatlarda kümelenen fiyatların sebebi trader'ların pazarlık maliyetlerini düşürmek istemeleridir.

olacaktır. $Var(R_S)^*$ gerçekleşen varyans değil, etkin bir piyasada olması gereken varyanstır.

$$Piyasa Etkinlik Katsayısı = Var(R_S)^*/Var(R_S)$$

(30)

$Var(R_S)$ gerçekleşen kısa periyotlu getirilerin varyansıdır. Şayet fiyatlardaki oynaklığın tek sebebi bilgi olsaydı, getirilerin varyansının $Var(R_S)^*$ kadar olması beklenirdi. Ancak Hasbrouck ve Schwartz (1988) gerçekleşen kısa vadeli getirilerin varyansının, teorik varyanstan daha yüksek olduğunu ampirik olarak raporlamıştır.

3.3. Literatürde Yapılan Karşılaştırmalar

Goyenko vd. (2009) 1993-2005 yılları arasında 400 hisse senedine dair düşük frekanslı likidite tahmincileri ve yüksek frekanslı likidite ölçütlerini aylık ve yıllık bazda hesaplamışlar ve düşük frekanslı ölçümlerin yüksek frekanslı ölçümleri ne derecede yansıttığını belirlemeye çalışmışlardır. Sonuçta düşük frekanslı yöntemlerin yüksek frekanslı yöntemlerle arasındaki korelasyonun yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Fong vd. (2017) Dünyada kırk iki farklı borsada işlem gören 24.420 hisse senedine ait sekiz milyar işlem ve yaklaşık on sekiz milyar kotasyon verisi kullanarak 1996-2007 arası yaptıkları çalışmada düşük frekanslı tahmincileri yüksek frekanslı ölçütlerle kıyaslamışlardır. Yüzdelik kapanış fiyatları farkı aylık ve günlük bazda en iyi ölçüt olduğunu belirtmişlerdir.

Jahan-Parvar ve Zikes (2019) düşük frekanslı tahmincilerin taraflı ve tutarsız olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu taraflılık durumunun volatilitenin bir sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Likiditesi düşük enstrümanların işlem maliyetlerinin volatilitelerine

oranla daha baskın olması sebebiyle düşük frekanslı tahmin metotlarının ürettiği sonuçlar yüksek frekanslı ölçütler ile daha yüksek tutarlılık göstermektedir. Bu nedenle likiditesi yüksek finansal varlıkların likidite ölçümü için yüksek frekanslı verinin kullanımını tavsiye etmişlerdir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ALİŞ-SATIŞ FİYATLARI FARKINI BELİRLEYEN PİYASA DÜZEYİ FAKTÖRLER

Stoll (1985) işlem hareketliliğini temsil eden bir değişken, risk düzeyini temsil eden bir değişken ve rekabeti temsil eden bir değişkenin alış-satış fiyatları farkını açıklamakta yeterli olduğunu; bununla beraber fiyat ya da kurumsal alım-satımlar gibi değişkenlerin de analizlere dahil edildiğini belirtmiştir.

Çalışmanın bu bölümünde alış-satış fiyatları farkını belirleyen piyasa düzeyi faktörler tartışılacaktır. Bunlar işlem hareketliliği, işlemlerin barındırdığı özel bilgi düzeyi, volatilité ve fiyattır. Ayrıca alan yazında bu faktörler ve alış-satış fiyatları farklarının arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmalar ve sonuçları da sunulacaktır.

4.1. İşlem Hareketliliği

Demsetz (1968) çalışmasında işlem maliyetini “*sahiplik unvanlarının el değiştirmesinin maliyeti*” olarak tanımlamıştır. Ona göre New York Borsası’nda (NYSE) işlem maliyetleri iki bileşenden oluşmaktadır: komisyon ücretleri ve alış-satış farkları. Alış-satış fiyatı farkı acillik probleminden ileri gelmektedir. Bir varlığı piyasada satmak (almak) isteyen satıcı (alıcı) işlemi gerçekleştirebileceği bir karşı tarafı her an işleme hazır şekilde bulamayacaktır. Piyasada alıcı ve satıcıların aciliyet taleplerine cevap vermeye hazır olan kişiler, sağladıkları bu hizmet için varlıkları denge fiyatlarının bir miktar altında satın almak ve bir miktar da üstünde satmak isterler. Bu durum alış-satış fiyatları farkını oluşturacaktır. Böylelikle piyasada biri anlık alış ve diğeri anlık satış olmak üzere iki denge fiyatı oluşacaktır. Rekabetçi bir

ortamda alış-satış fiyatları farkı işlemleri gecikmesiz yapmanın maliyetinin bir ölçüsüdür.

Demsetz'e (1968) göre alış-satış fiyatları farklarının temel belirleyicilerinden biri işlem sıklığıdır. Gelen piyasa emirlerini karşılamaya hazır olarak bekleyen bir trader için alış fiyatı ne kadar yüksek ve satış fiyatı ne kadar düşük olursa bekleme süresi o kadar kısa olacaktır. Limit fiyat emirlerinin gerçekleşmesi ve alış-satış fiyat farklarının belirlenmesi ise piyasa emirlerinin geliş hızına bağlıdır. Piyasa emirlerinin geliş hızı arttıkça, limit fiyat emirleri kullananların beklenen bekleme ve envanter maliyetleri düşecektir. Sonuçta daha aktif olan (hareketliliği yüksek olan) varlıkların bekleme maliyetleri düşecek; alış-satış fiyatları farkı daha az aktif olana göre daha düşük olacak; yani varlık daha likit olacaktır. İşlem sıklığı ile alış-satış farkları arasında negatif bir ilişki kurulabilir.

Cohen vd. (1981) emir güdümlü bir piyasada alış-satış fiyatları farkını açıklamak üzere yaptıkları çalışmada emirlerin varış hızının artması ile limit emirin gerçekleşme olasılığının artacağını; varlığın alım-satımına dair emirler seyreldikçe limit emirlerin gerçekleşme olasılığının düşeceğini belirtmişlerdir. Limit fiyat emirlerin gerçekleşme olasılıklarının azalması, limit fiyat emri kullanımının beklenen değerinin düşmesine ve trader'ların piyasa emirlerini tercih etmelerine sebep olacaktır. Emir güdümlü piyasalarda likiditenin limit emir kullanan trader'lar tarafından sağlandığı göz önüne alındığında, limit fiyat emirlerinin kullanımının azalması alış-satış fiyatları arasındaki farkı açacaktır. Yani emir güdümlü bir piyasada da alış-satış fiyatları farkı ile işlem hareketliliği arasında negatif bir ilişki olması beklenir.

4.2. Volatilité

Copeland ve Galai (1983), piyasa yapıcının likidite trader'larının işlemlerinden elde edecekleri kazançlar ile bilgili trader'ların işlemlerinden edecekleri olası zararlar arasındaki farkı maksimize etmek üzere hareket ettiğini ve böylece kârını ençokladığını söylemektedirler. Piyasa yapıcı alış-satış fiyatları farkını çok açtığına

likidite trader'larından beklenen kazançlarının bilgili trader'lara beklenen kayıplarla birlikte düşecek ve alış-satış fiyatları farkını çok daralttığında likidite trader'larından beklenen kazançlarının bilgili trader'lara beklenen kayıplarla birlikte artacaktır. Bilgili yatırımcıların piyasaya taşıdığı "haberler" hisse senedi getirilerinin varyansında artışa sebep olacak, varyanstaki artış alış-satış fiyatları farkını artıracaktır. Yine buna bağlı olarak piyasaya gelen bilgili yatırımcıların sayısındaki artış da alış-satış fiyat farklarını açacaktır. İşlem sıklığının düşük olması efektif kotasyon aralığının¹ yüksek olduğu, dolayısıyla piyasa yapıcının beklenen maliyetinin yüksek olacağı ve alış-satış fiyatları farkının açılacağı manasına gelecektir. Sonuçta Copeland ve Galai (1983) alış-satış fiyatları farklarının volatilité ve fiyatlardaki artış ile artacağını, işlem hacmindeki artış ile düşeceği sonucuna ulaşmışlardır. Modellerinde piyasa yapıcının kote ettiği alış fiyatının her zaman "gerçek fiyattan" daha düşük ve satış fiyatının her zaman daha yüksek olduğunu kanıtlamışlardır.

Foucault (1999) limit fiyat ve piyasa emirlerinin emir akış kompozisyonunu oluşturduğu bir modelde, varlığın volatilitésinin piyasa emri ve limit fiyat emrinin oluşturduğu akış kompozisyonunu belirleyen temel etkenlerden biri olduğunu ortaya koymuştur. Limit fiyat emri kullanan trader'lar emirlerinin gerçekleşmeme riskiyle olduğu kadar "*winner's curse*" ile de karşı karşıya kalmaktadır. Piyasaya yollanan limit emirler bir süre sabit olarak beklemektedir. Bu beklenen sürede piyasa yeni gelen bir bilgi ile fiyatlar değişebilir. Bu durumda limit fiyat emri yanlış fiyatlanır ve limit emri yazan trader'ı zarar ettirecek şekilde karşı taraf ile eşleşebilir. Volatilitenin yüksek olduğu zamanlarda limit fiyat emirlerinin yanlış fiyatlanması ve limit fiyat emri kullanan trader'ların zararına eşleştirilmesi daha olasıdır. Büyüyen volatilitéyle birlikte olası zararlar da büyüyecektir. Limit fiyat emri kullanan trader'lar yüksek volatilitéye karşı tazmin edilmek isteyecek ve piyasa emri kullanımını daha maliyetli hale getirecektir. Piyasa emri kullanmanın maliyetindeki artış daha fazla trader'ı limit fiyat emirlerine yönlendirecek, piyasa emirlerinin geliş sıklığında düşüş yaşanacak ve

¹ Piyasa yapıcının kote ettiği iki fiyat arasında geçen süredir.

piyasada gerçekleştirilen işlem sayısı azalacaktır. Böylece volatilité alış-satış fiyatları farkları ile pozitif bir ilişki içinde olacaktır.

Handa vd. (2003) emir güdümlü bir piyasada alış-satış fiyatları farkının trader'ların değerlemelerindeki farklılıklar ve ters seçilimin bir fonksiyonu olduğunu ortaya koymuştur. Bazı trader'lar birçok sebepten dolayı bir varlığa diğer trader'lardan daha yüksek değer biçerler. Alış-satış fiyatları farkı iki tarafın değerlemesinin farklılaşması ile daha da artacaktır. Envanter taşıma ve ters seçim maliyetlerinin sıfır olduğu durumda dahi trader'lar arasındaki değerlendirme farklılıkları alış-satış fiyatları farkını pozitif yapacaktır. Bununla beraber varlığı daha yüksek değerleyen grup ile daha düşük değerleyen grup eşit büyüklükte iken alış-satış fiyatları farkı en çoklanacak; trader'ların büyük çoğunluğu tek tarafta (alan ya da satan tarafta) toplanmışken ise minimize olacaktır. O halde varlığa yüksek ve düşük değer biçen grupların büyüklüğü de alış-satış farklarının etkenlerindendir.

4.3. İşlem Büyüklüğü

Tinic (1972) kurumsal yatırımcıların büyük miktarlarda işlemler yaptığını, bu nedenle ortalama işlem büyüklüklerinin bireysel yatırımcılardan daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Kurumsal yatırımcıların yoğunluğu arttıkça ortalama işlem büyüklükleri artacak ve piyasa yapıcının alması gereken pozisyon da büyüyecektir. Yeteri kadar çok kurumsal yatırımcı piyasada bulunduğunda alış ve satış emirleri, piyasa yapıcının alması gereken pozisyonu büyütmeden, birbirlerini karşılayabilirler.

Kyle (1985) içeriden öğrenenlerin ticaretini (**insider trading**) fiyatların yarı-güçlü formda etkin olarak oluştuğu bir piyasada dinamik olarak modellemiştir. Piyasanın derinliği ve rezilyansı piyasada gürültücü trader'lar (**noise traders**) ve içeriden bilgi alan trader'ların olmasının bir sonucudur. Piyasa derinliği gürültülü işlemler ile doğru, içeriden alınan bilgi miktarı ile ters orantılıdır. Gürültücü trader'ların işlemleri arttıkça içeriden bilgi alan trader'ların işlem büyüklükleri ve kârları artar. Özel bilgilere sahip trader'lar bilgilerini yaptıkları işlemler ile açık hale getirmek istemeyecek ve hedefledikleri işlem miktarını birkaç emre bölmek

isteyeceklerdir. Bu modelde içeriden bilgiye sahip olan trader'lar bu bilgiyi tek bir büyük işlemde fiyatlara dahil etmekten aşamalı olarak dahil etmeyi tercih ederler.

Easley ve O'Hara (1987) işlem büyüklüklerinin, varlığın değerine ilişkin bilgi ile bağlantılı olduğunu iddia etmiştir. Araştırmacılar empirik olarak büyük işlemlerin daha kötü² fiyatlarda yapılıyor olduğunu belirtmişlerdir³. Bilgili yatırımcılar daha büyük miktarlarda işlem yapmayı tercih ederler. Yani yapılan işlemin miktarı büyüdükçe piyasa yapıcının bilgili bir trader ile işlem yapıyor olma ihtimali artar. Bilginin etkisi piyasa yapıcının fiyatlandırma stratejisini ve alış-satış fiyatları farkını etkilemektedir. Piyasa şartlarına bağlı olarak bilgili trader'lar yalnızca büyük miktarlarda işlem yapmayı seçebilirler. Easley ve O'Hara (1987) alış-satış fiyatları farklarının işlem büyüklükleri ile birlikte değiştiğini göstermiştir. Easley vd. (1997) işlem büyüklüklerinin bilgi ile alakalı olduğunu öne sürmüşlerdir. İşlem miktarının piyasa yapıcılar ve gözlemciler için önemli bir bilgi kaynağı olduğunu ve büyük miktartlı emirlerin küçüklere oranla daha çok bilgi barındırdığını ortaya koymuşlardır.

Burdett ve O'Hara (1987) çalışmalarında blok işlemler yapan trader'ın davranışlarını modellemişlerdir. Blok trader'ların hem aracılık hem de piyasa yapıcılığı üstlenmekte olduklarını ve yaptıkları işlemlerin karşı tarafını aktif olarak aradıklarını söylemektedirler. Bilginin blok alım satım sürecinin önemli bir etkeni olduğunu modellerinde göstermişlerdir. Ayrıca blok işlemlerin bilinen fiyat etkisi olduğundan, bir işlemin varlığına dair bilgi kendi başına değerli ve varlık fiyatları üzerinde etkilidir. O halde blok işlem trader'ı kendini (işlemlerini) saklayabildiği ölçüde başarılıdır.

Seppi (1992) blok işlemlerin özel bilgi taşıması halinde blok fiyat değişimlerinin, fiyat değişimlerinin beklentiler dışındaki bileşeni ile korelasyon göstereceğini ileri sürmüştür⁴. Çalışmasında firmaların çeyreklik kazanç duyuruları ve

² Alım emirleri için daha yüksek fiyat ve satış emirleri için daha düşük fiyat.

³ İşlemlerin yapıldığı fiyatların işlem büyüklüğü ile birlikte kötüleşmesi fiyat etkisi kavramı ile bağdaşmaktadır.

blok fiyatlar arasındaki korelasyonu incelemiştir. Blok fiyat değişimlerinin özel bilgiyi yansıttığı ve büyük boyutlu işlemlerin küçüklere nazaran daha bilgilendirici olduğunu belirtmiştir. Madhavan ve Cheng (1997) likit bir piyasadaki fiyatların büyük hacimlerde yapılan işlemlerden büyük ve uzun süreli olarak etkilenmeyeceğini söylemişlerdir. Araştırmalarında toplam fiyat etkisinin emir miktarı ile birlikte arttığını söylemişlerdir.

4.4. Fiyat

Demsetz (1968) varlığın fiyatının alış-satış farklarını etkileyen bir başka etkeni olduğunu iddia etmiştir. Alış-satış farkları, işlem yapmanın maliyetini eşitleyecek şekilde fiyat ile oranlı olarak artmalıdır ya da azalmalıdır. Aksi halde trader'lar piyasaya limit fiyat emirleri yollayarak fiyatlarla birlikte yükselen alış-satış farklarını daraltmayı kârlı bulacaklardır. O halde alış-satış fiyatları ile fiyat arasında pozitif bir ilişki bulunmalıdır.

Stoll (1978) alış-satış fiyatlar farkı ile fiyatlar arasında negatif bir ilişki olabileceğini iddia etmiştir. Bunun sebebinin kullanılan minimum fiyat adımı uygulaması olduğunu söylemiştir. Bu uygulama nedeniyle düşük fiyatlı hisse senetleri suni bir şekilde yüksek alış-satış fiyatları farkına sahip olacaklardır.

4.5. Literatür

Demsetz (1968) alış-satış fiyatları farkını işlem sıklığı, hisse senedi fiyatı ve varlığın işlem gördüğü piyasa sayısının bir fonksiyonu olarak; aynı zamanda yine pay sahiplerinin sayısı, hisse senedi fiyatı ve varlığın işlem gördüğü piyasa sayısının bir

⁴ Fiyata dahil edilmeyen bilgiyi temsilen ABD merkezli bir yatırım firmasının hisse başına kazanç tahminlerinden sapmaları kullanmışlardır.

fonksiyonu olarak tanımlamıştır. İşlem sıklığı ise pay sahiplerinin sayısının bir fonksiyonudur. Varlığın işlem gördüğü piyasaların sayısı rekabeti temsil eden bir değişkendir ve bu değişkendeki bir artış alış-satış fiyatları arasındaki farkı azaltması beklenebilir. Sonuçta fiyat ile alış-satış fiyatları farkı arasında pozitif; pay sahiplerinin sayısı ve işlem sıklığı ile alış-satış fiyatları farkı arasında negatif ilişki; rekabet düzeyi ile alış-satış farkları arasında negatif ilişki bulunmuştur. Araştırmacı işlem sıklığının bağımlı değişken, pay sahiplerinin sayısı, fiyat düzeyi, alış-satış fiyatları farkı ve varlığın işlem gördüğü piyasa değişkenlerini bağımsız değişken olarak alan iki en küçük kareler regresyonu modeli daha kurmuş ve işlem sıklığı ile fiyat ve pay sahiplerinin sayısı arasında pozitif ve alış-satış fiyatları farkları arasında negatif ilişki bulmuştur.

Tinic (1972) piyasa likiditesinin sadece varlıkların alım satım karakteristikleri ile değil aynı zamanda *“bu hizmete olan talebin yapısal belirleyicileri ve borsa aracılığı/uzmanlığı fonksiyonlarının ekonomisi”* ile de açıklanacağını ileri sürmüştür. Piyasa yapıcılar envanter bulundurur ve emir akışındaki geçici dengesizliklere müdahalede bulunurlar. Likidite hizmetinin fiyatı büyük ölçüde piyasa yapıcılarının envanter maliyetlerini etkileyen faktörler ile belirlenmektedir. Bu faktörler belirlilik altında pozisyon alma ve belirsizlikle ilgili maliyetler (kısaca envanter taşıma maliyeti), maliyet yapısını etkileyen faktörler ve piyasa yapıcının kâr marjını etkileyen faktörlerdir. Tinic (1972) araştırmasında piyasa yapıcılar tarafından kote edilen alış-satış fiyatları farklarını fiyat, günlük işlem gören hisse senedi sayısı, kurumsal yatırımcıların yoğunluğu, işlem sürekliliği, fiyat volatilitesi, rekabet, piyasa yapıcının satın alma kapasitesi ve piyasası yapıcılarının portföyleri ekseninde açıklamaya çalışmıştır. Fiyat, rekabet, fiyat volatilitesi ve piyasa yapıcılarının portföyleri ile alış-satış farkları arasında pozitif; işlem senet sayısı (işlem hareketliliği), işlem sürekliliği piyasa yapıcının alım gücü ve kurumsal yatırımcı yoğunluğu ile alış-satış fiyatları farkı arasında negatif ilişki tespit etmiştir. Kurdukları modelde fiyat volatilitesi ve alım gücü değişkenlerinin katsayıları istatistiki olarak anlamlı çıkmamıştır.

Tinic ve West (1972) çalışmalarında kote edilmiş ortalama alış-satış fiyatları farkını açıklanan değişken; toplam hacim, ortalama fiyat, volatilité ve hisse senedi için fiyat kotasyonu veren piyasa yapıcılarının sayısını açıklayan değişken olarak

modellemiştir. Çalışmalarında 18 Ocak 1962 tarihinde tezgâh üstünde işlem görmüş olan 135 hisse senedine ait veriyi dahil etmişlerdir. Sonuçta alış-satış fiyatları farkları ile hacim, volatilité ve rekabet arasında negatif ve fiyat arasında pozitif ilişkiye ulaşmışlarsa da kurdukları modelde sadece fiyat değişkeninin kısmi korelasyon katsayısı anlamlı çıkmıştır. Aynı analizi 300 hisse senedi ile 1971 yılı günlük verileriyle yaptıklarında, alış-satış fiyatları farkı ile toplam hacim ve rekabet arasında negatif; fiyat ve volatilité arasında pozitif fark bulmuşlar ancak volatilité değişkeninin katsayısı sıfırdan anlamlı şekilde farklı çıkmamıştır. Kurdukları başka bir modelde piyasa yapıcılarının sayısını hacim ile açıklamaya çalışmışlar ve istatistiksel açıdan anlamlı ve açıklayıcılığı yüksek bir sonuç elde etmişlerdir. Bu sonucu artan işlem hareketliliğinin daha fazla piyasa yapıcısını çekeceği şeklinde yorumlamışlardır.

Barnea (1974) NYSE’de çalışan piyasa yapıcılarının görevlerinde ne denli etkin olduğu üzerine yaptığı çalışmada yüzdelik alış-satış fiyatları farkını ortalama hacim, haftalık fiyat varyansı, kurumsal yatırımcının sahip olduğu yüzde ve hisse senedinin bir piyasa yapıcısı tarafından piyasasının yapılıp yapılmadığına dair bir kukla değişken ile açıklamaya çalışmıştır. Sonuçta alış-satış fiyatları farkı ile ortalama hacim arasında negatif, volatilité arasında pozitif ilişkiye ulaşmıştır. Kurumsal yatırımcının alış-satış fiyatları farkına etkisi negatif iken piyasa yapıcısının varlığının alış-satış fiyatları farkını azalttığına dair bulguya rastlanmıştır.

Stoll (1978) tezgâh üstü piyasa verilerini kullanarak piyasa yapıcısının hizmetinin bedelini etkileyen faktörleri araştırmıştır. Hisse senedi getirilerinin varyansı, hacim (elde tutma dönemini temsilen), devir hızı⁵ (ters seçilimi temsilen kullanılmış), minimum maliyet (minimum fiyat adımı uygulamasından kaynaklanan) ve piyasa yapıcılarının sayısını (rekabeti temsilen) bağımsız değişkenler olarak yüzdelik alış ve satış fiyatları farkını açıklamak üzere kullanmışlardır. Sonuçta getiri volatilitésinin alış-satış farkları üzerinde pozitif etkili, hacmin negatif etkili, devir hızının pozitif, fiyatın negatif ve piyasa yapıcılarının sayısının negatif etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

⁵ Hacmin dolaşımdaki hisse senedi sayısının parasal değerine bölünmesi ile bulunmuştur.

Aitken ve Frino (1996) kendilerinden önce yapılan çalışmaların kotasyon güdümlü piyasalar olan NYSE, AMEX gibi piyasalara odaklandığını, tam otomatize edilmiş emir güdümlü piyasalara odaklanılmadığını ve piyasa yapıcının belirlediği alış-satış fiyatları farkının oluşumu ve belirleyicilerinin emir güdümlü bir piyasada işlem yapan alıcılar ve satıcıların oluşturduğu fiyat farkı ve belirleyicilerinden daha farklı olduğunu öne sürmüşlerdir. Emir güdümlü bir piyasada oluşan alış- atış fiyatı farklarını tespit etmek üzere yatay kesitsel bir araştırma ortaya koyan Aitken ve Frino (1996), Avustralya Borsası'nda (ASX) 1 Temmuz-30 Kasım 1992 tarihleri arasında 527 hisse senedine dair gelen limit fiyat ve piyasa emirlerinden yola çıkarak yarım saatlik periyotlarda zaman ağırlıklı yüzdelik alış-satış fiyatları farkını hesaplamışlardır. Hesapladıkları zaman ağırlıklı yüzdelik alış-satış fiyatları farkını bağımlı değişken olarak kullanmışlardır. Bununla birlikte işlem hareketliliği için ilgili periyotta yapılan işlem sayısı; bilgi asimetrisi için alış-satış fiyatlarının ortalamasının standart sapmasını ve hisse senedinin fiyat düzeyini bağımsız değişkenler olarak almışlardır. Sonuçta asimetric bilginin alış-satış fiyatları farkına pozitif; işlem hareketliliği ve fiyatın alış-satış fiyatları farkına negatif etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Alış-satış fiyatları farkının temel belirleyicilerinin işlem hareketliliği, fiyat volatilitesi ve fiyat düzeyi olduğunu öne sürmüşlerdir.

Chai vd. (2010) çalışmalarında sıklıkla kullanılan altı farklı düşük frekanslı likidite tahmincisi kullanarak hesapladıkları likidite ölçütleri ile hisselerin alış-satış karakteristikleri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve hisse senedi likiditesini etkileyen ortak faktörleri bulmaya çalışmışlardır. Ocak 1991 ve Eylül 2006 tarihleri arasında günlük bazda verilerin aylık ortalamaları ile kurdukları Fama-Macbeth yatay kesit regresyonu modeli ile fiyat, volatilité ve işlem hacmi ile likidite ölçütleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda kullandıkları altı likidite ölçütünden çoğu için likidite ile hisse senedi fiyat düzeyi ve işlem hacmi arasında pozitif; volatilité arasında negatif ilişki bulmuşlardır⁶. Çalışmalarında -bu tez ile ortak olarak- Chung-Zhang alış-satış fiyatı farkları yüzdesi tahmin metodunu kullanmışlar ve likiditeyi

⁶ Likidite ile alış-satış fiyatları farkları ters yönde hareket etmektedir. Alış-satış fiyatları farkı arttıkça (azaldıkça) likidite azalmaktadır (artmaktadır).

temsil etmek üzere tersini bağımlı değişken olarak almışlardır. Bu regresyonun sonunda da alış-satış fiyatları farkının tersi ile fiyat düzeyi, işlem hacmi ve volatilité arasında, diğer likidite ölçütleriyle uyumlu olarak, sırayla pozitif, pozitif ve negatif ilişki bulmuşlardır.

McInish ve Wood (1992) işlem hareketliliği, risk düzeyi, piyasaya gelen bilgi miktarı ve rekabet düzeyi ile alış-satış fiyatları farkı arasındaki açıklamak üzere yaptıkları çalışmada gün içi kotasyon verilerinden NYSE’de işlem gören hisse senetlerinin bir dakikalık frekansta zaman ağırlıklı yüzdelik alış-satış fiyatları farkı hesaplamışlardır. Hipotezlerini test etmek üzere kurdukları panel veri regresyon modelinde hesapladıkları zaman ağırlıklı yüzdelik alış-satış fiyatları farkını bağımlı değişken olarak kullanmışlardır. Modelde işlem hareketliliğini temsilen işlem adedi ve işlem başına ortalama hisse adedini; bilginin etkisini temsilen işlem başına işlem hacminden yola çıkarak hesaplanan iki metrik; risk düzeyini temsilen biri hisse senetleri arasında ve diğeri zamanlar arasındaki risk farklılıklarını yakalayan iki gün içi risk metriği⁷; rekabeti temsilen bölgesel borsalarda işleme konu olan hisse senetlerinin adedinin NYSE’de işleme konu olan hisse senetlerinin adedine oranı ve ortalama fiyat bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Yüzdelik alış-satış fiyatları farklarının işlem hareketliliği ile arasında negatif; risk düzeyi ile arasında pozitif; bilgi düzeyi ile arasında pozitif; rekabet ile arasında negatif ilişki⁸ ortaya konulmuştur. Fiyat ile yüzdelik alış-satış fiyatları farkı arasında negatif ilişki bulmuşlardır. Bununla birlikte kukla değişken olarak modele ekledikleri gün içi yarım saatlik aralıklar ve haftanın günleri değişkenleri de göstermiştir ki gün içerisinde farklı işlem saatleri ve haftanın günleri de alış-satış fiyatları farkı üzerinde etkilidir.

Wang vd. (1994) alış-satış fiyatları farkını işlem fiyatlarının volatilitesi, işlem başına ortalama hacim, piyasa yapıcılarının sayısı ve işlemin yapıldığı zamanın bir fonksiyonu ve işlem fiyatı volatilitisini de alış-satış fiyatları farkı, bir periyot önceki

⁷ Kullanılan veri seti işlem bazında olduğundan McInish ve Wood (1992) toplam, sistematik ya da sistematik olmayan riskin kullanımının alış ve satış fiyatları arasındaki sıçramalardan dolayı uygun olmadığını iddia etmişlerdir.

⁸ McInish ve Wood (1992) rekabet ve alış-satış fiyatları farklarının arasındaki nedenselliğinin yönünün belirsiz olduğundan da bahsetmişlerdir.

işlem sayısı, hazine bonolarının fiyat volatilitesi ve işlemin yapıldığı saatin bir fonksiyonu olarak tanımlamışlardır. Çalışmalarında yarım saatlik periyotlarda tahmin edilen gerçekleşmiş alış-satış fiyatları farklarının (**estimated realized bid-ask spread**) ortalamasını ve beş dakikalık fiyat değişimlerinin yarım saatlik ortalamalarını hesaplamışlardır. İki adımlı en küçük kareler yöntemini (**2SLS**) kullanan araştırmacılar kurdukları modelde tahmin edilen gerçekleşmiş alış-satış fiyatları farklarını açıklanan değişken ve gün içi işlem fiyatı volatilitesi, işlem başına ortalama hacim, piyasa yapıcılarının sayısı, bir önceki periyotta alış-satış fiyatları farkı ve işlemin yapıldığı yarım saatlik periyodu temsil eden kukla değişkeni de açıklayıcı değişken olarak kullanmışlardır. Çalışma 16 Eylül – 30 Kasım 1987 tarihleri arasında yer alan piyasa çöküşünün öncesi, çöküş dönemi ve sonrası olarak ele alınmıştır. Sonuçta alış-satış fiyatları farkları ve gün içi fiyat değişkenliği (fiyat riskini temsilen) arasındaki ilişki pozitifdir ve piyasada yaşanan düşüş dönemi ve sonrasında bu ilişki daha da güçlenmiştir. İşlem başına ortalama işlem hacmi değişkeni ile alış-satış fiyatları farkı arasında çöküş öncesi anlamlı bir ilişki bulunamamış ancak çöküş dönemi ve sonrasında anlamlı pozitif ilişkiye ulaşılmıştır. Benzeri bir durum piyasa yapıcılarının sayısı değişkeni için de geçerlidir. Piyasa yapıcılarının sayısı değişkeni ancak çöküş dönemi ve sonrası için anlamlı ve negatif işaretli bir katsayı sağlamıştır.

Pan ve Misra (2021) alış-satış fiyatları farkının yüksek frekanslı belirleyicilerini saptamak üzere bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada Haziran 2016-Ağustos 2016 periyodunda altı sektörden altmış şirketin hisse senetlerinin işlem bazında verilerini kullanarak efektif alış-satış fiyatları farkını hesaplamışlar ve bağımlı değişken olarak modele koymuşlardır. Bağımsız değişken olarak ise piyasa değeri, fiyatın tersi, işlem adedi, getiri volatilitesi, işlem hacmi ve kotasyon getirisini⁹ kullanmışlardır. Değişkenler arasındaki ilişki havuzlanmış panel veri regresyonu ile açıklamışlardır. Sonuçta alış-satış fiyatları farkı ile işlem adedi ve işlem hacmi arasında negatif yönlü ilişki; fiyat arasında negatif yönlü ilişki; kotasyon

⁹ Kotasyon getirisini alış-satış fiyatları farkının orta noktasından yararlanarak hesaplanan getiri.

getirisi arasında negatif ilişki; getiri volatilitesi arasında negatif ilişki ve piyasa değeri arasında pozitif ilişkiye rastlamışlardır.

Frino vd. (2018) alış-satış fiyatları farklarının belirleyicilerini zaman serisi yaklaşımı ile ele almışlardır. ASX300 endeksinde yer alan tüm hisse senetlerinin günlük frekansta verilerini kullanmışlardır. Gün sonu alış fiyatları ve satış fiyatları arasındaki farkı alış ve satış fiyatlarının aritmetik ortalamasına bölerek¹⁰ alış-satış fiyatları farkını hesaplamışlar ve zaman serisi regresyonunun bağımlı değişkeni olarak kullanmışlardır. Gün sonu işlem hacmi verisini işlem hareketliliğinin etkisini test etmek ve Parkinson (1980)¹¹ tarafından önerilen volatilité metodunu da hisse senedinin fiyat volatilitésini modelde temsil etmek üzere kullanmışlardır. Araştırmacılar alış-satış fiyatları farkı ile işlem hareketliliği arasında negatif; volatilité ile arasında pozitif ilişkiye ulaşmışlardır.

Alzahrani (2011) örneklem dışı (**out of sample**) yaptığı çalışmada Suudi Arabistan Borsası¹²'nda işlem gören ve TASI endeksinde yer alan hisse senetlerinin dakikalık frekansta verilerini kullanmıştır. Ocak 2005 ve Eylül 2008 yılları arasında yapılan araştırmada alış-satış fiyatları farkları ve işlem başına düşen hisse adedi, volatilité (getiri volatilités), piyasa değeri, günlük toplam işlem sayısı ve işlemin yönü arasındaki ilişkiyi yatay kesitte ele almıştır. Sonuçta alış-satış fiyatları farkı ile volatilité arasında pozitif; işlem sayısı değeri arasında negatif; piyasa değeri ile arasında negatif (efektif alış-satış farkı için pozitif sonuç alınmıştır) ilişki bulunmuştur. İşlem başına düşen hisse adedi ise alış-satış fiyatları farkı ile pozitif ilişki göstermiştir. Araştırmacı bu sonucu Easley ve O'Hara'nın (1987) savını doğrular nitelikte değerlendirmiştir.

McInish ve Ness (2002) yaptıkları çalışmada DJIA (**Dow Jones Industrial Average**) endeksinde bulunan 30 hisse senedinin Aralık 1997 – Eylül 1998 dönemi

¹⁰ Chung ve Zhang (2014) de bu metodu önermiş ve bu çalışmada da bu metot ile alış-satış fiyatları farkları hesaplanmıştır.

¹¹ İşlem saatlerinde ulaşılan en yüksek fiyatın en düşük fiyata bölümünün doğal logaritması,
$$= \ln\left(\frac{Yüksek_{i,t}}{Düşük_{i,t}}\right)$$

¹² Suudi Arabistan Borsası tam emir güdümlü bir piyasadır.

için gün içi verilerini kullanarak yarım saatlik periyotlarda 13 aralık oluşturmuşlardır. Bu aralıklarda ağırlıklandırılmış alış-satış fiyatları farkını¹³ hesaplamışlar, alış-satış fiyatları farkını emir işleme maliyeti ve asimetrik bilgi maliyeti komponentlerine parçalamışlardır. Elde ettikleri alış-satış fiyatları farkını ve komponentleri işlem hareketliliği (yapılan işlem adedi ve işlem başına hisse adedi), rekabet (bölgesel borsalarda işlem gören hisse senedi adedinin NYSE’de işlem gören hisse senedi adedine oranı), risk (alış-satış fiyatları farkının standart sapması), bilgi (işlem başına hacim), fiyat ve işlem zamanı ile açıklamaya çalışmışlardır. İşlem hareketliliği ile alış-satış farkı arasında negatif; risk ile arasında pozitif; bilgi ile arasında pozitif ve fiyat ile arasında negatif; rekabet ile arasında negatif ilişki bulunmuştur. İşlem zamanına dair katsayılar istatistiki açıdan anlamlı değildir. İlgili literatür göre emir işleme maliyetini işlem hareketliliği ve rekabet ile açıklamaya çalıştıklarında işaretlerin bekledikleri yönde olmadığını; ancak yine ilgili literatüre göre asimetrik bilgi maliyeti komponentini rekabet, risk ve bilgi ile açıklamaya çalıştıklarında işaretlerin beklenen yönde olduğu ve katsayıların anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Benston ve Hagerman (1974) tezgâh üstü piyasalarda alış-satış fiyatları farkının belirleyicilerini inceledikleri çalışmalarında alış-satış fiyatları farkını işlem sayıları, fiyat, envanter riski, asimetrik bilgi ve birbirleriyle rekabet eden piyasa yapımcıların sayısının fonksiyonu olarak tanımlamıştır. 31 Ocak 1963 – 31 Aralık 1967 tarihleri arasında tezgâh üstü işlem gören 314 hisse senedinin ay sonlarında kapanış fiyatlarını bağımlı değişken olarak, bağımsız değişkenleri olarak pay sahipleri sayısını, sistematik ve sistematik olmayan riski (Sharpe (1963, 1964) ve Lintner’i (1965) takip ederek), piyasa yapımcıların sayısını ve fiyatı seçmişlerdir. Tezgâh üstü piyasalarda fiyat ile alış-satış fiyatları farkı arasında pozitif; işlem hareketliliği ve rekabet düzeyi ile negatif ilişki içerisinde. Kurdukları iki modelden birinde sistematik riski diğerinde sistematik olmayan riski bağımsız değişken olarak kullanan yazarlar, sistematik riskin istatistiki açıdan anlamlı olmadığını; sistematik olmayan riskin ise alış-satış fiyatları farkı ile pozitif ilişkili ve katsayının istatistiki olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacılara göre sistematik riske dair katsayının modelde anlamlı

¹³ Chung ve Zhang (2014) ile aynı yolu takip etmişlerdir.

çıkarmaması (Sharpe (1963, 1964) ve Lintner'i (1965) takiben) sistematik riskin, varlığın beklenen getirisi ile karşılanacağını, bu nedenle alış-satış fiyatları farklarının sistematik riskten etkilenmeyeceğinden ileri gelmektedir. Ancak sistematik olmayan riskin -Markowitz (1959) yılında iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün sistematik olmayan riski elimine edeceğini söylese de-, piyasa yapıcının elindeki envanter her zaman iyi dağılmış bir portföy teşkil etmediğinden dolayı tazmin edilmesi, alış-satış fiyatları farkı ve sistematik olmayan risk arasında pozitif bir ilişki olmasına sebep olmuştur.

Kim ve Ogden (1996) araştırmalarında zaman serisi ve yatay kesit regresyonlarıyla piyasa düzeyi değişkenlerin alış-satış fiyatları farkı ve bileşenlerine olan etkilerini ele almışlardır. NYSE ve AMEX'de işlem göre 1.871 hisse senedinin 1993 yılı içinde gerçekleşen gün kapanışı verileriyle yüzdelik alış-satış farklarını¹⁴ hesaplamışlardır. Fiyatlardaki volatilité, emir miktarı, piyasa değeri, piyasa yapıcı tarafından piyasası yapılan hisse senedi sayısı ve işlem sayısı değişkenleri ile alış-satış farklarını açıklamaya çalışmışlardır. Araştırma günlük frekansta yürütülmüştür. Sonuçta alış-satış farkları ile işlem sıklığı ve emir miktarı arasında negatif yönlü ilişkiye ulaşmışlardır. İşlem sıklığı ve emir miktarının ölçek ekonomisini temsil ettiğini ileri sürmüşlerdir.

Minardi vd. (2006) Sao Paolo Borsasında¹⁵ (BOVESPA) alış-satış fiyatları farkını etkileyen faktörleri açıklamak üzere yaptıkları çalışmada günlük yüzdelik alış-satış fiyatları farkı Ocak 1998-Aralık 2003 periyotu için kullanılmış ve günlük verilerin aylık ortalamaları alınmıştır. Bağımlı değişken olarak da aylık devir, işlem hacmi ve işlem adedini kullanmışlardır. Analiz metodu olarak panel veri regresyonu kullanmışlar, sonuçta işlem hareketliliğini temsil eden üç değişkenin de alış-satış fiyatları farkları ile negatif ilişkili olduğu görülmüştür.

Güloğlu (2018) doktora tezinde Borsa İstanbul da dahil olmak üzere 31 ülkeden 32 borsada işlem gören hisse senetlerinin piyasa düzeyi verileri ve firma düzeyi verilerini kullanarak piyasa likiditesinin belirleyicilerini araştırmıştır. Eylül 2015 –

¹⁴ Kullanılan yöntem Chung ve Zhang (2014) ile aynıdır.

¹⁵ BOVESPA piyasa yapıcıların bulunmadığı emir güdümlü bir piyasadır. Limit emirler ve piyasa emirleri broker'lar aracılığıyla piyasaya ulaştırılır.

Ocak 2016 tarihleri arası verilerle yaptığı çalışmasına 2.556 hisse senedi verisini dahil etmiştir. Modelde likiditeyi alış-satış fiyatları farklarının tersi ile temsil etmiş, firma düzeyinde açıklayıcı değişkenler olarak kaldıraç oranı, aktif kârlılığı, halka açıklık oranını ve artık kâr payı verimi¹⁶; piyasa düzeyinde açıklayıcı değişkenler olarak hisse senedini takip eden analistlerin sayısı, kurumsal yatırımcıların sahiplik yüzdesi, gün içi fiyat volatilitesi, uzun dönemli volatilité (beta katsayısı), fiyat adımı ve fiyatın logaritmasını kullanmıştır. Yapılan yatay kesit regresyonu analizinde elde edilen sonuçlar şu şekilde olmuştur: artık kâr payı verimi hariç diğer firma düzeyi değişkenler ile likidite arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Hisse senedinin erişilebilirliğini (halka açıklık oranı ve hisse senedinin işlem gördüğü süre) likiditeye pozitif etki etmektedir. Firmanın finansal durumunun da (kaldıraç oranı, aktif kârlılık ve artık kâr payı) likiditeye olumlu etkisinden söz edilebilir (Artık kâr payı değişkeninin katsayısı negatif ve istatistiki olarak anlamlı değildir). Hisse senedini takip eden analistlerin sayısı likiditeye pozitif etki ederken, kurumsal yatırımcıların sahiplik yüzdesi likiditeye negatif etki etmiştir. Gün içi volatilité likiditede azalmaya sebep olurken, uzun dönemli volatilité likiditeyi artırmıştır. Fiyatlar ile likidite arasında pozitif ve fiyat adımı arasında negatif ilişki bulunmuştur. Son olarak da büyük firmaların hisse senetlerinin daha likit olduğu sonucuna varılmıştır.

Wiharno ve Rahayu (2018) Endonezya Borsası'nda LQ45 endeksi hisse senetleri üzerinde yaptıkları çalışmada alış-satış farklarını etkileyen faktörleri ele almışlardır. 2013 – 2016 yılları arasında ele alınan araştırma sermaye karlılığı, piyasa değeri, getiri volatilitesi ve işlem hacmi ile yüzdelik alış-satış fiyatları farklarını açıklamaya çalışmaktadır. Yapılan zaman serisi regresyonu analizinde bu işlem hacminin katsayısı negatif ve anlamlı değildir. Getiri volatilitesi pozitif, piyasa değeri pozitif, sermaye karlılığının pozitif etkisine rastlanmıştır.

¹⁶ Hisse başına kazanç-hisse başına kâr payı arasındaki farkın hisse fiyatına bölümü.

No.	Araştırmacı(lar)	Yıl	Borsa/Ülke	İşlem Hareketliliği	Volatilite	Fiyat	İşlem Büyüklüğü	Rekabet
1	Demsetz	1968	ABD/NYSE	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Negatif(-)
2	Tinic	1972	ABD/NYSE	Negatif	Pozitif(+)	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Pozitif(+)
3	Benston ve Hagerman	1974	ABD/Tezgah üstü piyasalar	Negatif(-)	Pozitif(+)	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Negatif(-)
4	Barnea	1974	ABD/NYSE	Negatif(-)	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.
6	McInisch ve Wood	1992	ABD/NYSE	Negatif(-)	Pozitif(+)	Negatif(-)	Pozitif(+)	Negatif(-)
7	Wang vd.	1994	ABD/CME	Pozitif(+)	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.
8	Aitken ve Frino	1996	Avustralya/ASX	Negatif(-)	Pozitif(+)	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.
9	Kim ve Ogden	1996	ABD/NYSE, AMEX	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.
10	McInisch ve Ness	2002	ABD/NYSE	Negatif(-)	Pozitif(+)	Negatif(-)	Pozitif(+)	Negatif(-)
11	Minardi vd.	2006	Brezilya/BOVESPA	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.
12	Chai vd. *	2010	Avustralya/ASX	Negatif(-)	Pozitif(+)	Negatif(-)	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.
13	Alzahrani	2011	Suudi Arabistan	Negatif(-)	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.
14	Frino vd.	2018	Avustralya/ASX	Negatif(-)	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.
15	Wiharno ve Rahayu	2018	Endonezya	Anlamalı değildir.	Pozitif(+)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.
16	Pan ve Misra	2021	Hindistan/NSE	Negatif(-)	Negatif(-)	Negatif(-)	Dahil edilmemiş.	Dahil edilmemiş.

* işaretli çalışmalarda analize tabi tutulan bağımlı değişken alış-satış fiyatları farkı değil, likiditedir.

Tablo 4.1: Literatürün Özeti

BEŞİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMA

Bu çalışmada alış-satış fiyatları farklarının ve dolaylı olarak likiditenin, piyasa düzeyinde hangi değişkenler tarafından etkilendiği analiz edilmektedir. Bu değişkenler getiri volatilitesi, işlem hareketliliği, işlem büyüklüğüdür. Bahsi geçen piyasa düzeyi değişkenler ile alış-satış fiyatları farkının arasındaki ilişkileri incelemek üzere Panel Veri Analizi yapılmıştır.

5.1. Hipotez

Hipotez 1: İşlem hareketliliği ile alış-satış fiyatı farkı arasındaki ilişki ters yönlüdür. İşlem hareketliliği modelde ortalama işlem sayısının doğal logaritması ($\ln(OIS)$) değişkenince temsil edilmektedir.

Hipotez 2: İşlem büyüklüğü ile alış-satış fiyatları farkı arasındaki ilişki pozitifdir. İşlem büyüklüğü ortalama işlem başına hacim ($OIBH$) değişkeni ile temsil edilmektedir.

Hipotez 3: Getiri volatilitesi ile alış-satış fiyatları farkı arasında pozitif ilişki vardır.

5.2. Veri

Bu araştırmanın verileri Borsa İstanbul Veri Bankasından alınmıştır. Çalışmaya konu edilen kırk hisse senedi vardır. Bu hisse senetleri Aralık 2015 ve Ekim 2022 tarihleri arasında BİST30 endeksine girmiş ve en on sekiz ay boyunca endekste kalmış hisse senetlerinden oluşmaktadır. Çalışmaya konu edilen kırk hisse senedinin Aralık

2015 ve Ekim 2022 tarihleri arasında yer alan işlem günlerinden elde edilmiş olan günlük frekansta gün sonu alış fiyatı ve satış fiyatı, kapanış fiyatı, günlük işlem hacmi, işlem sayısı verileri kullanılmıştır. Çalışmada 3.320 satırlık veri kullanılmıştır. Gözlem sayısı 13.280'dir. Başlangıç tarihi olarak Aralık 2015'in seçilmiş olmasının sebebi bu tarihte Borsa İstanbul'un elektronik kayıt sistemi BİSTECH'i kullanmaya başlamış olmasıdır. Bu tarih öncesine ait verilerde eksikler bulunmaktadır.

5.2.1. Bağımlı Değişken

Taranılan literatürde hem yüksek hem de düşük frekanslı çalışmalarda çokça kullanılan yüzdelik alış-satış fiyatları farkı, bu çalışmada alış-satış fiyat farkını temsil eden bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Hesaplama Chung ve Zhang (2014) önerdiği metot kullanılmıştır.

Yüzdelik Kapanış Fiyatları Farkı

$$= \frac{1}{D_{i,t}} \sum_{d=1}^{D_{i,t}} \frac{\text{Gün Sonu Satış Fiyatı}_{i,d,t} - \text{Gün Sonu Alış Fiyatı}_{i,d,t}}{\frac{\text{Gün Sonu Satış Fiyatı}_{i,d,t} + \text{Gün Sonu Alış Fiyatı}_{i,d,t}}{2}}$$

(31)

Gün sonu fiyatlarından elde edilen alış-satış fiyatları farklarının tutarlı olması için aylık ortalamaları alınmıştır¹.

¹ Chung-Zhang yüzdelik kapanış fiyatları farkı , gün sonu alış ve satış fiyatları kullanılarak hesaplanmaktadır. Eksik veri olan günler aylık ortalamalardan çıkarılmıştır.

5.2.2. Bağımsız Değişkenler

İlgili literatürden hareketle çalışmaya işlem hareketliliği, bilgi asimetrisi ve riski temsil eden üç bağımsız değişken eklenmiştir.

- (1) Ortalama işlem sayısı²: Borsa İstanbul Veri Bankası'ndan alınan günlük işlem sayılarının aylık ortalamalarıdır. Literatürde işlem hareketliliğinin alış-satış fiyatları farkına olan etkisinin test edilmesi için oldukça sık tercih edilmiştir. Çok büyük sayılardan oluştuğundan dolayı bu değişkenin doğal logaritması kullanılmıştır. Sonuçlarda $\ln(OİS)$ olarak temsil edilmektedir.
- (2) Ortalama işlem başına hacim: Borsa İstanbul Veri Bankası'ndan alınan günlük işlem hacminin günlük işlem sayılarına bölümünün aylık ortalamasıdır. Literatürde Wang vd. (1994), McInish ve Wood (1992), Kim ve Ogden (1996), McInish ve Ness (2002), Alzahrani (2011) ve Jones vd. (1994) tarafından da tercih edilmiştir. İşlem büyüklüğünün alış-satış fiyatları farkına olan etkisini ölçmek için kullanılmıştır. Sonuçlarda OİBH olarak temsil edilmektedir.
- (3) Getiri Volatilitesi: Borsa İstanbul Veri Bankası'ndan alınan günlük frekansta getirilerin aylık varyansıdır. Chai vd. (2010) ve Pan ve Misra'dan (2021) hareketle bilginin alış-satış fiyatları farkına etkisine ölçmek üzere kullanılmıştır.

İşlem hareketliliğinin temsili için yapılan ortalama işlem sayısının tercih edilmesinin nedeni şudur: göreceli olarak daha çok sayıda pay sahibi tarafından elde tutulan hisse senedinin işlem hareketliliği, daha az pay sahibince elde tutulan hisse senedine göre daha yüksektir. Yüksek işlem hacmine sahip hisse senedi yüksek

² Piyasa verilerinin ortalamalarını kullanmak literatürde çokça tercih edilmiştir.

montanlarda işlem yapan birkaç kurumsal yatırımcının eline toplanmış olabilir ki bu durumda hisse senedinin işlem hacmi yüksek olmasına rağmen işlem hareketliliği düşük olacaktır. Yani işlem hareketliliği için ortalama işlem sayısı, işlem hacmine göre çok daha isabetli bir değişkendir.³

Chan ve Fong (2000) hacim volatilité ilişkisini inceledikleri çalışmalarında hacim ve volatilité ilişkisinin, seçilen zaman aralığı ve piyasa önemli olmaksızın, pozitif ilişkili olduğunu belirtmiştir. İşlem hacmi iki alt bileşene ayrılabilir: işlem sayısı ve işlem başına işlem hacmi⁴. Chan ve Fong (2000), Kyle'ı (1985) takip ederek, orta büyüklükteki işlemlerin bilgili trader'larca tercih edileceği fikrinden hareketle yaptıkları analizde orta büyüklükteki işlemlerin sayısından diğer gruplara nazaran daha fazla etkilendiğini ortaya koymuştur. Hem yapılan işlem sayısı hem de işlem büyüklüğünün volatilité-hacim ilişkisini açıklamaktadır.

5.3. Özet Tablosu

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standard Sapma	Min.	Maks.
Ln(OİS)	3.320	16.0562	1.8840	10.2950	20.4752
OİBH	3.320	25.5722	47.6979	0.4793	546.7089
Getiri Volatilitesi	3.320	0.0007	0.0011	0.0002	0.0259
YKFF	3.320	0.0023	0.0021	0.0004	0.0208

Tablo 5. 1: Değişkenlere ait özet tablosu

³ Toplam işlem hacminin, fiyat, yapılan işlem sayısı ve işlem başına el değiştiren hisse senedi adedinin çarpımı olduğu göz ardı edilmemelidir.

İşlem başına işlem hacmi değişkeni ise fiyat ve işlem başına el değiştiren hisse senedi sayısının çarpımı ya da toplam işlem hacminin işlem sayısına bölünmesine eşittir.

⁴ İşlem başına işlem hacmi = $\frac{\text{işlem hacmi}}{\text{işlem sayısı}}$, yani

İşlem hacmi = İşlem başına işlem hacmi x işlem sayısı

Tablo 5.1’den de görüldüğü üzere her bir değişken 3.320 gözleme sahiptir. Ortalama işlem sayısının doğal logaritması ($\ln(OİS)$) 10,29 ile 20,47 arasında değer almaktadır. Ortalaması 16,05 ve standart sapması 1,88’dir. İşlem başına hacim değişkeni ($OİBH$) 0,48 ile 547 arasında değişmektedir. 25,57 ortalamaya ve 47,70 standart sapma değerine sahiptir. Getiri volatilitesi 0,0007 ortalama ve 0,0011 standart sapma değerindedir ve yaklaşık olarak 0,0002-0,0259 değerleri arasındadır. Bağımlı değişken olan yüzdelik kapanış fiyatları farkı ($YKFF$), 0,0004-0,0208 arasında değer almıştır. Bağımlı değişken olarak kullanılan değerlerin ortalaması 0,0023 ve standart sapması 0,0021’dir.

5.4. Korelasyon Matrisi

	YKFF	$\ln(OİS)$	$OİBH$	Getiri Volatilitesi
YKFF	1,00			
$\ln(OİS)$	0,0859 (0,0000)	1,00		
$OİBH$	-0,2106 (0,0000)	-0,4091 (0,0000)	1,00	
Getiri Volatilitesi	0,0154 (0,3755)	0,1231 (0,0000)	0,0069 (0,6896)	1,00

Tablo 5. 2: Değişkenlerin kendi aralarındaki korelasyon katsayıları

Tablo 5.2’de görüldüğü üzere bağımlı değişken olan yüzdelik kapanış fiyatları farkı ($YKFF$) ile ortalama işlem sayısının doğal logaritması ($\ln(OİS)$) arasında

yaklaşık olarak 0,086'lık bir korelasyon değeri vardır. Bu iki değişken arasındaki korelasyon oldukça zayıftır. İşlem başına hacim değişkeni (OİBH) ile yüzdelik kapanış fiyatları farkı (YKFF) arasındaki korelasyon değeri -0,21'dir. Bu durumda bu iki değişkenin arasında zayıf negatif korelasyon olduğunu söylemek mümkündür. Getiri volatilitesi ile yüzdelik kapanış fiyatları farkı (YKFF) arasında da oldukça zayıf bir korelasyon olsa bile bu korelasyon katsayısı istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Bunun yanında işlem başına hacim (OİBH) ile ortalama işlem sayısı değişkeninin doğal logaritması ($\ln(OİS)$) arasında yaklaşık olarak -0,41'lik bir korelasyon değeri ve bu değer in işaret ettiği zayıf negatif yönlü bir ilişki vardır. Getiri volatilitesi ile ortalama işlem sayısının doğal logaritması ($\ln(OİS)$) arasında 0,12'lik pozitif ve zayıf bir ilişki var iken işlem başına hacim değişkeni (OİBH) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gözlenememiştir. Korelasyon katsayılarından hareketle söylenebilir ki değişkenler arasındaki ilişki bu çalışmanın sonuçlarını etkilemeyecektir.

5.5. Uygulama

5.5.1. Serilerde Yatay Kesit Bağımlılığının Sınanması

Sarafidis ve Wansbeek'in (2010) belirttiği üzere panel veri setleri ile yapılan çalışmalarda en çok karşılaşılan problemlerden biri gözlem birimlerinin birbirleri arasında olan bağılıklarıdır. Uzamsal bağımlılık, birimler arası bağımlılık ya da yatay kesit bağımlılığı olarak adlandırılan bu durum, kullanılan tahmincileri etkin olmaktan uzaklaşmaktadır. (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 3) Bu sebeple yatay kesit bağımlılığının varlığında kullanılacak tahmin metotları dikkatle seçilmelidir.

Panel veri setlerinin analizinde serilerin durağanlığını sınamak üzere kullanılan birim kök testleri de veri setinde yatay kesit bağımlılığının varlığı durumunda değişmektedir. Birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımsız serilerin durağanlık testleri için geçerlidir (Hurlin ve Mignon, 2006). Bunun sebebi

birinci nesil birim kök testlerinde tüm birimlerin ortak bir otoregresif katsayıya sahip olduğunun varsayılmasıdır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 41). Yatay kesit bağımlılığı olan serilerde birinci nesil birim kök testlerinin hatalı sonuçlar üretmesine karşılık, yatay kesit bağımlılığını da göz önüne alan ikinci nesil birim kök testleri literatüre sunulmuştur. Birinci nesil birim kök testlerinde tüm birimlerin ortak bir otoregresif katsayıya sahip olduğu varsayımına karşılık, ikinci nesil birim kök testlerinde bu varsayım esnetilmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 41).

Bu çalışmanın zaman boyutu, yatay kesit boyutundan daha geniş olduğundan, yatay kesit bağımlılığını sınamak üzere Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (LM) (1980) Testi tercih edilecektir. Breusch-Pagan LM Testi kalıntıların ikili korelasyonlarının karesinin kullanımını temel alan bir testtir. Doğru sonuçlar üretebilmesi için yatay kesit (ya da uzamsal) boyutunun sabit, zaman boyutunun ise sonsuza gidiyor olması durumu aranır. Aksi takdirde büyüklük bozulmaları (**size distortions**) yaşanacaktır (De Hoyos ve Sarafidis, 2006). Bu testin temel hipotezi tüm yatay kesit birimlerinin hata terimlerinin korelasyon matrisinin birim matris olduğu yani yatay kesit bağımlılığının olmadığı şeklindedir.

Yatay Kesit Bağımlılığı için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	
Test İstatistiği :	3151
p-Değeri :	0.0000

Tablo 5. 3: Seride Yatay Kesit Bağımlılığının Sınanması,
Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi Sonuçları

Tablo 5.3'te verilen test sonuçlarına bakıldığında (p-Değeri: 0,0000) temel hipotezin reddedildiği görülmektedir. Veri setinde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. O halde serilerin durağanlık testleri için ikinci nesil birim kök testleri kullanılmalıdır.

5.5.2. Serilerde Durağanlık

Yatay kesit bağımlılığının varlığının sınanması için yapılmış olan Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi, temel hipotezi reddettiği ve yatay kesit bağımlılığının varlığına işaret ettiğinden dolayı bu çalışmada ikinci nesil birim kök testlerinden olan ve Pesaran (2007) tarafından ortaya konulan CADF (**Cross-Sectionally Augmented Dickey-Fuller**) ve CIPS (**Cross-Sectionally Augmented Im-Pesaran-Shin**) Testleri kullanılmıştır. CADF Testinde seri, yatay kesitsel ortalaması ve bir gecikmeli yatay kesitsel ortalaması ile bir ADF (Augmented Dickey-Fuller) Testi regresyonuna sokulmaktadır. Hesaplanan CADF Test istatistiklerinin ortalamalarını alarak CIPS test istatistiği hesaplanmaktadır. CADF Testinin önemli bir avantajı, panel verinin yatay kesit ya da zaman boyutunun büyüklüğünden bağımsız olarak kullanılabilmesidir. Yani hem zaman boyutu (T) yatay kesit boyutundan (N) büyükken, hem de yatay kesit boyutu (N) zaman boyutundan büyükken kullanmak mümkündür. Testlerinin temel hipotezi seride birim kökün bulunmadığı şeklindedir.

Yapılan CIPS ve CADF testlerinin sonuçları Tablo 5.4'te verilmiştir.

Değişkenler	Cross-Sectionally Augmented Im, Pesaran, Shin (CIPS) İstatistiği			Augmented Cross-Sectionally Augmented Dickey-Fuller (CADF) İstatistiği		
	Gecikme			Gecikme		
	1	2	3	1	2	3
YKFF	-3,658*	-3,316*	-3,354*	-2,752*	-2,134**	-1,792
OİBH	-2,737*	-2,865*	-2,867*	-3,029*	-2,642*	-2,473*
Ln(OİS)	-3,819*	-3,645*	-3,645*	-3,331*	-2,891*	-2,612*
Getiri Volatilitesi	-6,013*	-5,786*	-5,823*	-5,321*	-4,335*	-3,671*
Kritik Değerler						
10%			5%		1%	
-2,050			-2,120		-2,230	

Tablo 5. 4: Serilerin Durağanlığının Sınanması, CIPS ve CADF Test Sonuçları

Bağımlı değişken olan Yüzelik Kapanış Fiyatları Farkı (YKFF) değişkeninin üçüncü dereceden gecikmeli CADF Test istatistiği değeri hariç (-1,792) tüm test istatistiklerine göre CIPS ve CADF test istatistikleri kritik değerlerden mutlak değerce büyüktür. Yüzelik Kapanış Fiyatları Farkı'nın (YKFF) ikinci dereceden gecikmeli CADF Test istatistiği %5 ve diğer tüm değişkenler %1 anlamlılıkla düzeyde durağandır. O halde panel verinin analizi En Küçük Kareler (EKK) tahmincisi ile yapılabilir.

5.5.3. Model Tercihi

Kullanılan panel veri setinde birim ya da zaman etkilerinin olmadığı durumlarda havuzlanmış panel EKK kullanmak mümkün iken, birim ya da zaman etkilerinin olduğu durumda sabit ya da tesadüfi etkiler modellerini kullanmak uygun olabilir. Havuzlanmış panel EKK tahmincisinde yatay kesitteki her birim için sabit aynıdır.

Tesadüfi etkiler modelinde birim ya da zaman etkilerin rastlantısal olarak oluştuğu, bu nedenle birim ya da zaman etkileri ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon bulunmadığı varsayılır. Sabit etkiler modelinde ise her bir yatay kesit ya da zaman biriminin kendi sabiti vardır ve bu sabit, tahmine konu bir parametredir. Ayrıca sabit etkiler modelinde birim ya da zaman etkiler ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon olmayacağı varsayımı gevşetilir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 79, 171).

Bu çalışmada havuzlanmış EKK, tesadüfi etkiler ve sabit etkiler modelleri arasında tercih yapabilmek için ANOVA F Testi, Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı Testi ve Hausman (1978) Spesifikasyon Testi kullanılacaktır.

ANOVA F Testi, Moulton ve Randolph (1989) tarafından literature sunulmuştur. Temel hipotezi (H_0) birim etkilerin sıfıra eşit olduğudur. Dolayısıyla bu hipotez reddedilirse havuzlanmış panel EKK ya da tesadüfi etkiler tahmincilerinin kullanımı yanlış sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Sonuçlara bakıldığında (p-Değeri: 0,0000) F testinin sıfır hipotezinin reddedildiği anlaşılmaktadır. Yani panel veri seti havuzlanmaya müsait değildir. Havuzlanmış panel EKK tahmincisi kullanılamaz.

Breusch-Pagan (1980) Lagrange Çarpanı Testi tesadüfi etkilerin varlığını sınamak üzere kullanılabilir. Testin sıfır hipotezi (H_0) birim etkilerin varyansının sıfır olduğu şeklindedir. Sıfır hipotezinin reddedilememesi, modelin havuzlanmış panel EKK ile tahminlenmesinin uygun olacağı şeklinde yorumlanabilir. Alternatif hipotez ise birim etkilerin varyansının sıfırdan anlamlı şekilde farklı olduğudur. Sonuçlara baktığımızda (p-Değeri: 0,0000) sıfır hipotezinin reddedildiği, yani panel veri setinin havuzlanmış panel EKK tahmincisine uygun olmadığı söylenebilir.

ANOVA F Testi ve Breusch-Pagan LM Testinin önerdiği sonuçlar panel veri analizi için havuzlanmış panel EKK tahmincisinin uygun olmadığı şeklindedir. O halde sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincileri değerlendirilmelidir. Bu çalışmada sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincisi arasında tercih yapmak üzere Hausman (1978) Spesifikasyon Testi kullanılacaktır.

Hausman (1978) Spesifikasyon Testi sabit etkiler tahmincisine ve tesadüfi etkiler tahmincisine ait kovaryans matrislerinin arasındaki farktan yola çıkar ve bu

farkın istatistiksel olarak sıfırdan farklı olup olmadığını sınar. Farkın sıfıra eşit olması durumunda parametrelerin arasındaki fark sistematik olacak; sıfırdan farklı olması durumunda ise fark sistematik olmayacaktır.

Hausman (1978) testinin hipotezleri şu şekildedir:

H_0 : Bağımsız değişkenler ile hata terimleri arasında korelasyon yoktur, fark sistematik değildir, tesadüfi etkiler tahmincisi etkindir.

H_1 : Bağımsız değişkenler ile hata terimleri arasında korelasyon vardır, fark sistematiktir, sabit etkiler tahmincisi etkindir.

Tesadüfi etkiler modelindeki varsayımlardan birinin açıklayıcı değişkenlerin birim etkiler ile korelasyon göstermediği ve sabit etkiler tahmincisinin bu duruma izin verdiği göz önüne alınırsa, korelasyonun olmadığı durumda sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincilerinden her ikisi de tutarlı olmasına karşın, sabit etkiler modelinin birim etkileri modelden düşürmesinden kaynaklanan bilgi kaybı tesadüfi etkiler tahmincisini daha etkin kılacaktır. O halde H_0 hipotezi tesadüfi etkiler tahmincisinin kullanımını önermelidir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 196).

Hausman (1978) Testi sonuçlarına bakıldığında H_0 hipotezinin reddedildiği (p-Değeri: 0,0000) görülmektedir. Elde edilen sonuca göre bu panel veri için etkin olan tahminci sabit etkiler tahmincisidir.

Yapılan bu üç testin sonuçlarını yorumlamamız gerekirse,

ANOVA F Testi	Breusch-Pagan LM Testi	Hausman Testi
Havuzlanmış Panel EKK uygun değildir.	Havuzlanmış Panel EKK uygun değildir.	Sabit Etkiler Tahmincisi uygundur.

Tablo 5. 5: Model Tercihi, ANOVA F ve Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı ve Hausman Spesifikasyon Testi Sonuçları

Görüldüğü üzere yapılan testler analize sabit etkiler tahmincisi ile devam edilmesini önermektedir. O halde sabit etkiler tahminisi ile kurulmuş olan modelin sonuçları Tablo 5.6’da verilmiştir.



Sabit Etkiler Tahmincisi ile Model

Gözlem Sayısı	:	3,320	F(4, 3276)	:	212,24
Grup Sayısı	:	40	Prob>F	:	0,0000
Grup Başına Gözlem	:	83	R ²	:	
Sabit Etkiler ile Bağımsız			Grup içi	:	0,1627
Değişkenler Arasındaki	:	-0,5611	Gruplar arası	:	0,0841
Korelasyon			Genel	:	0,0028

YKFF	Katsayı	Std.Hata	T	p-Değeri	%95 güven düzeyinde aralık	
Sabit	0,0117628	0,0004047	29,06	0,0000	0,0109693	0,0125564
Ln(OİS)	-0,0005876	0,0000256	-22,94	0,0000	-0,0006378	-0,0017802
OİBH	-0,00000382	0,000000751	-5,08	0,0000	-0,00000529	-0,00000234
Getiri Volatilitesi	0,113731	0,0212065	5,36	0,0000	0,0721517	0,1553104
Birim Hatanın Standart Hatası	0,00207152					
Artık Hatanın Standart Hatası	0,0012425					
Rho	0,7354228					

Tablo 5. 6: Sabit Etkiler Tahmincisi ile Kurulan Model

5.5.4. Tanılama Testleri

Modelin yorumlanmasından önce varsayımlarını test etmek üzere tanılama testleri yapılmalıdır. Bu varsayımlardan sapmalar modelin etkinliğini engellemekte ve t istatistiklerini güvenilir olmaktan uzaklaştırmaktadır. Etkin bir modelin hata terimlerinin aralarında zamansal ya da yatay kesitsel olarak korelasyon olmamalıdır ve hata terimleri eş varyanslılık göstermelidir. Aksi takdirde hata terimlerine ait korelasyon matrisi birim matris olmamaktadır.

Panel veri analizinde her bir yatay kesitin kendi içerisindeki (yani birim içi) hata terimlerinin değişen varyanslılığı ciddi bir sorun teşkil etmemektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 228). Ancak her bir yatay kesite ait hata terimlerinin varyansının yatay kesitler arasında değişkenlik göstermesi modeli etkinlikten uzaklaştıran bir problemidir.

5.5.4.1. Eş Varyanslılık Varsayımının Sınanması

İlk olarak birimler arası değişen varyanslılık varsayımının geçerliliğini test etmek üzere birimler arasında Düzeltilmiş Wald Testi yapılacaktır. Bu test her bir birimin hata terimlerinin varyansının, tüm hata terimlerinin varyansına (havuzlanmış) eşit ya da farklı olduğunu sınamaktadır. Baum (2001) Standart Wald Testi ile karşılaştırıldığında Düzeltilmiş Wald Testi'nin normal dağılımdan sapmalara karşı dirençli olduğunu söylemiştir. Ayrıca uzlamsal boyutun geniş ve zaman boyutunun dar olduğu durumda testin gücünün düştüğünü de eklemiştir. Bu çalışmada zaman boyutunun uzamsal boyuttan geniş olması sebebiyle Düzeltilmiş Wald Testi'nin kullanımında bir sakınca bulunmamaktadır. Düzeltilmiş Wald Testi'nin sıfır hipotezi birimler arasında varyansın sabit olduğudur.

Düzeltilmiş Wald Değişen Varyans Testi		
Ki-Kare(40)	:	38.574,74
prob > ki-kare	:	0,0000

Tablo 5. 7: Eş Varyanslılık Varsayımının Sınanması için Düzeltilmiş Wald Değişen Varyans Testi Sonuçları

Tablo 5.7’de Düzeltilmiş Wald Testi’ne dair sonuçlar paylaşılmıştır. Sonuçlardan görüldüğü üzere sıfır hipotezi reddedilmektedir. Birimler arasında hata terimlerinin varyansları farklılık göstermektedir.

5.5.4.2. Otokorelasyon Varsayımının Sınanması

Hata terimlerinin zamanlar arasında birbiri ile ilişki göstermesi durumu otokorelasyon olarak tanımlanmaktadır. Panel veri analizinde, hata terimlerinin birim korelasyon matrisinin sağlanması için, hata terimlerinde zamanlar arasında korelasyon olmaması beklenmektedir.

Bu çalışmada otokorelasyon varsayımını test etmek üzere Yerel En İyi Değişmez Testi (**Local Best Invariant Test** ya da LBI) (Baltagi ve Wu, 1999), Düzeltilmiş Durbin-Watson Testi’nden (Bhargava vd., 1982) yararlanılacaktır. Yerel En İyi Değişmez Testi ve Düzeltilmiş ve Durbin-Watson Testi’nin temel hipotezi modelde otokorelasyon problemi bulunmadığına (otokorelasyon katsayısının anlamlı şekilde sıfırdan farklı olmadığı) işaret etmektedir. Test sonuçları Tablo 5.8’de verilmiştir.

Yerel En İyi Değişmez Testi (LBI)	Düzeltilmiş Durbin-Watson Testi
0,2607 (d-istatistiği)	0,2047 (d-istatistiği)

Tablo 5. 8: Otokorelasyon Varsayımının Sınanması için Yerel En İyi Değişmez ve Düzeltilmiş Durbin-Watson Testi Sonuçları

Yerel En İyi Değişmez Testi ve Düzeltilmiş Durbin-Watson Test İstatistiği değerleri 2'nin altında olması literatürde otokorelasyonun var olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Sonuçlardan görüldüğü üzere Yerel En İyi Değişmez Testi ve Düzeltilmiş Durbin-Watson Test İstatistiği değerleri 2'nin oldukça altındadır. Bu durumda temel hipotez olan otokorelasyon katsayısının sıfıra eşit olduğu hipotezi reddedilmektedir.

5.5.4.3. Birimler Arası Korelasyon Varsayımının Sınanması

Modelde birimler arası korelasyon da kontrol edilmelidir. Hata terimlerinin zamanlar arasında olduğu kadar yatay kesit boyutunda da korelasyonsuz olması beklenmektedir. Bu varsayımı test etmek üzere Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi (1980), Friedman'ın (1937) ve Frees'in (2004) literatüre sunduğu testler yapılmıştır. Pesaran'ın (2004) CD Testi uzamsal boyutun zamansal boyuttan geniş olduğu panel veri setlerinde güçlü sonuçlar üretmektedir. Ancak bu çalışmada kullanılan bu veri seti bahsi geçen duruma uygun olmadığından Pesaran'ın (2004) CD Testi bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

Friedman'ın (1937) önerdiği test, birimlerin Spearman rank korelasyon katsayılarının ortalamasına dayanmaktadır ve parametrik değildir. Frees'in (2004) literatüre sunduğu metotta ise rank korelasyonu katsayılarının toplamı baz alınmaktadır. Yapılan her üç testin de temel hipotezi birimler arası korelasyon olmadığı yönündedir. Tablo 5.9'da görülen test sonuçlarına göre, birimler arası korelasyonun olmadığı temel hipotez reddedilmiştir.

Birimler Arası Korelasyon Sınaması		
Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı Testi	Friedman'ın Testi	Frees'in Testi
0.0000 (p-Değeri)	0.0000 (p-Değeri)	0.0000 (p-Değeri)

Tablo 5. 9: Yatay Kesitsel Korelasyon Varsayımının Sınanması için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı, Friedman ve Frees Testi'nin Sonuçları

5.5.4.4. Çoklu Doğrusal Bağlantının Sınanması

Son olarak çoklu doğrusal bağlantı ele alınacaktır. Her ne kadar panel veri analizinde çoklu doğrusal bağlantı problem teşkil etmese de (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 274) regresyon modelinde değişkenlerin arasında lineer ilişkilerin olması sapmalı tahminler elde edilmesine sebep olduğundan çoklu doğrusal bağlantının varlığını da sınamakta fayda vardır. Bu çalışmada çoklu doğrusal bağlantının kontrolü Varyans Büyütme Faktörü vasıtasıyla yapılacaktır.

Değişkenler	VİF	1/VİF
OİBH	1,21	0,83
Ln(OİS)	1,22	0,82
Getiri Volatilitesi	1,02	0,98
Ortalama VİF	1,15	

Tablo 5. 10: Varyans Büyütme Faktörü Değerleri

Tablo 5.10’da değişkenlere ait varyans büyütme faktörleri verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, tüm değişkenlerin 5’in altında değer aldığı ve ortalama varyans büyütme faktörünün 1,15 olduğu görülebilir. Yani çoklu doğrusal bağlantı sorunu yoktur.

5.5.5. Driscoll-Kraay (1998) Tahmincisi

Yapılan tanılama testlerinin sonuçları ele alındığında modelde değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası bağımlılık sorununun olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumda modelin hata terimlerine ait korelasyon matrisleri birim matris özelliklerinden uzaklaşmaktadır. Modelin tutarsız olduğunu söylemek yanlış olsa da etkin olmadığı söylenebilir. Dolayısı ile bu modelde t ve F istatistikleri, R^2 değerleri, standart hatalar ve güven aralıklarının ne denli geçerli olduklarına şüphe ile yaklaşılmalıdır.

Modelde değişen varyans, uzamsal ve zamansal korelasyon durumlarından biri ya da birkaçının varlığı altında standart hatalar düzeltilebilir ya da uygun tahmin metotları kullanılabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 327). Sonuçların istatistiki güvenilirliğinin sağlanması amacıyla güncel olarak sıkça tercih edilen yöntem katsayı

tahminlerine ait standart hataların düzeltilmesidir. Yaygın kullanım alanı olan kovaryans matrisi tahmincilerinin (EKK, White standard hata tahmincisi, kümelenmiş standart hatalar, Newey-West standart hataları vb.) standart hata tahminleri yanlış olmanın yanı sıra, her ne kadar değişen varyans ve otokorelasyondan en azından birine karşı dirençli olsalar da birimler arası korelasyonu dikkate almamaktadırlar. Ayrıca tahmin edilen standart hatalar, yöntemlerin yanlışlığından dolayı da yanlış istatistiki çıkarımlara yol açacaktır (Hoechle, 2007).

Bu sorunu çözmek üzere Parks (1967) tarafından literatüre sunulan ve Kmenta (1986) tarafından tanıtılan FGLS (**Feasible Generalized Least Squares**) metodu, uzlamsal boyutun zamansal boyuttan geniş olduğu panel veri setlerinde kullanılamaz. Beck ve Katz (1995) tarafından önerilen Panel-Düzeltilmiş Standard Hatalar yönteminde de aynı problem geçerlidir. Göreceli olarak zaman boyutundan daha büyük olan yatay kesit boyutu tahminleri tutarsız kılacaktır (Hoechle, 2007). Ayrıca Beck ve Katz (1995) FGLS metodunun standart hata tahminlerinin kabul edilemeyecek kadar küçük olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmada varsayımlardan sapmaları düzeltmek üzere Driscoll ve Kraay (1998) Tahmincisi kullanılacaktır. Bu tahminci değişen varyans, birimler arası korelasyon ve otokorelasyon varlığına dirençli hatalar üretir. Bu tahmincinin güçlü yanlarından birisi uzlamsal ya da zamansal boyutun büyüklüğünden bağımsız olarak tutarlı tahminler ortaya koyabilmesidir. Ayrıca FGLS ve Beck ve Katz (1995) yöntemleri sadece klasik havuzlanmış model için geçerlidir. Driscoll – Kraay metodu ise havuzlanmış, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri için kullanılabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2021: 359). Bu tahminci yatay kesit ortalamalarının zaman serisine Newey-West düzeltilmesi yapmaktadır. Newey ve West (1994) Standart Hataları, değişen varyans ve otokorelasyon varsayımlarından sapma durumlarında tutarlı standart hatalar üreten ve temel bazda zaman serileri için geliştirilmiş bir metottur.

Driscoll-Kraay Standard Hataları kullanılarak tahmin edilen sabit etkiler modelinin sonuçları Tablo 5.11’de verilmiştir.

Driscoll-Kraay Standart Hataları ile Sabit Etkiler Modeli

Gözlem Sayısı	:	3,320	F(4, 82)	:	139.26
Grup Sayısı	:	40	Prob>F	:	0.0000
Grup Başına Gözlem	:	83	R ²	:	
Maksimum Gecikme Sayısı	:	3	Grup içi	:	0.1627
(Newey-West)	:		Gruplar arası	:	-
			Genel	:	-

YKFF	Katsayı	Driscoll-Kraay Std.Hataları	t	p-Değeri	%95 güven düzeyinde aralık	
Sabit	0.0117628	0.0010183	11.55	0.0000	0.0097371	0.0137886
Ln(OİS)	-0.0005876	0.0000636	-9.24	0.0000	-0.000714	-0.0004611
OİBH	-0.00000382	0.000000863	-4.42	0.0000	-0.00000553	-0.0000021
Getiri Volatilitesi	0.113731	0.0446233	2.55	0.013	0.024961	0.2025011

Tablo 5. 11: Driscoll-Kraay Standart Hataları ile Sabit Etkiler Modeli

Ortalama işlem sayısı bağımsız değişkeninin doğal logaritması, işlem başına hacim değişkenleri ve model sabitinin kısmi korelasyon katsayıları %99 güven düzeyinde anlamlı olduğu gözlenmektedir. Getiri volatilitesi değişkeni ise %5 güven düzeyinde anlamlıdır. Tüm değişkenler anakütleyi temsil etmektedir. Ayrıca modelin çoklu korelasyon katsayısı da %99 güven düzeyinde anlamlıdır. T değerlerine göre modelde en önemli değişken ortalama işlem sayısıdır.

R^2 değerine göre bağımsız değişkenler bağımlı değişkenin %16,27'sini açıklamaktadır. Her ne kadar değişkenleri farklı olsa bile, modelin açıklayıcılığını literatürdeki çalışmaların bazılarıyla karşılaştırmak gerekirse, Demsetz (1968) %57,63, Tinic (1972) %83,65, Stoll(1978) %82,9, McInish ve Wood (1992) %46,52, Aitken ve Frino (1996) %83, Wang vd. (1994) %96,2, Pan ve Misra (2021) %10,58 ve Chai (2014) %65,36 R^2 değerine ulaşmıştır. Bu çalışmalar içerisinde McInisch ve Wood (1992) ve Pan ve Misra (2021) panel veri analizi yaklaşımını kullanmışlardır.

Hipotez 1 işlem hareketliliği ile alış-satış fiyatları farkı arasında ters ilişki olduğu yönündeydi. Tablo 5.10'da görüldüğü üzere ortalama işlem adedi değişkeninin işareti negatiftir ve değişkenin katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır. Hipotez 1 reddedilemezdir. Bu sonuç taranan literatür ile uyumludur.

Hipotez 2 işlem büyüklüğü ile alış-satış fiyatları farkı ilişkisinin pozitif yönlü olduğunu belirtmektedir. Ortalama işlem başına hacim değişkenin işareti negatif ve beklenmeyen şekilde çıkmıştır. Hipotez 2 doğrulanamamıştır. Kim ve Ogden (1996) de benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Hipotez 3 volatilitenin alış-satış fiyatları farkı üzerinde pozitif etkisinin olduğu yönündeydi. Sonuç olarak getiri volatilitesinin modeldeki işareti pozitif ve anlamlıdır. Hipotez 3 reddedilemez. Bu sonuç Benston ve Hagerman (1974), McInish ve Wood (1992), Wang vd. (1994), Aitken ve Frino (1996), McInish ve Ness (2002) ve Chai vd. (2010) tarafından da elde edilmiştir.

Çalışmada ortalama işlem sayısı değişkeni doğrusal logaritmik formdadır. Bu nedenle doğrusal logaritmik formdaki katsayılar yüzdelik değişimler olarak ifade edilecektir. Sonuçlara göre ortalama işlem sayısındaki %1'lik artış (azalış) alış- satış farkını 0,00059 azaltacaktır (artıracaktır). Ortalama işlem başına hacimdeki 1 birimlik

artış(azalış) ise alış-satış fiyatları farkında 0,000004 birimlik azalışı(artışı) beraberinde getirecektir. Getiri volatilitesindeki %1’lik değişim alış-satış fiyatları farkının aynı yönde %11’lik değişimine neden olacaktır.



SONUÇ

Dünya'nın çeşitli lokasyonlarında gerek gelişmekte olan gerek gelişmiş ülkelerde piyasaların doğru şekilde inşa edilmesi ekonomik büyüme, istihdam ve kaynakların etkin dağılımı için elzemdir. Doğru inşa edilmiş bir piyasada oluşacak olan doğru ve stabil fiyatlama daha fazla kişiyi tasarruflarını sermaye piyasalarında değerlendirmesi yönünde teşvik edecektir. Piyasa likiditesi, doğru işleyen bir piyasanın katılımcılarına sağlaması gereken en elzem hizmetlerden biridir.

Bu tezde piyasa likiditesi, farklı piyasa yapılarında ve icra sistemlerinde alış ve satış fiyatları farklarının oluşumu, likiditeyi ve alış-satış fiyatları farkını ölçmeye yönelik geliştirilen metotlar ve alış-satış fiyatları farkının hangi piyasa düzeyi değişkenler tarafından ne yönde etkilendiği ele alınmaktadır.

Birinci bölüm dahilinde piyasa likiditesi konsepti tanıtılmış, modern finans paradigmasında piyasa likiditesinin izdüşümüne değinilmiş, piyasa likiditesinin arzı ve talebi tartışılmış ve piyasa likiditesinin beş boyutu ele alınmıştır. Piyasa likiditesinin ölçülmesine dair ön bilgiler verilmiş ve ölçümündeki zorluklar işlenmiş ve piyasa, fon ve parasal likidite arasındaki farklar ve ilişkiler ele alınmıştır. Son olarak piyasa likiditesinin ekonomi ve işletmeler açısından önemine değinilmiştir.

İkinci bölümde piyasa yapıları ve icra sistemleri ele alınmış, piyasa katılımcıları ve bilgi kategorize edilmiştir. Bu bilgiler ışığında alış ve satış fiyatlarının kotasyon güdümlü piyasalarda nasıl oluştuğu ve kotasyon güdümlü piyasalarda alış-satış fiyatları farkının bileşenleri olan emir işleme, envanter tutma maliyeti ve ters seçim maliyeti işlenmiştir. Bu konuyu takiben emir güdümlü piyasalarda neden var olduğuna dair açıklamalar getirilmiştir.

Üçüncü bölümde likiditenin ölçümüne dair yöntemler sınıflandırılmış ve açıklanmıştır. Likiditenin farklı tipte ve frekansta verilerden nasıl gözlemlenebileceğine dair bilgiler verilmiştir. Yüksek frekansta kullanılan ölçüm metotları ve bu metotların birbirlerinden farkları ele alınmıştır. Düşük frekanslı tahmin metotları ile farklı tiplerde düşük frekanslı veri (örneğin günlük) kullanarak likidite ve

özellikle de alış ve satış fiyatları arasındaki farkın nasıl tahmin edilebileceği üzerinde durulmuştur.

Dördüncü bölümde ise alış ve satış fiyatları farkı ve dolayısıyla likiditeyi etkileyen ve belirleyen piyasa düzeyi faktörlere dair teorik bilgiler sunulmuştur. Bu faktörler işlem hareketliliği, işlem büyüklüğü, volatilité ve fiyattır. Ayrıca literatürde bu faktörler ve alış-satış fiyatları farkları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Beşinci bölümde Borsa İstanbul Pay Piyasası verileri kullanarak alış-satış fiyatları farkı ve işlem hareketliliği, işlem büyüklüğü ve volatilité arasındaki ilişki sınanmıştır. Yine beşinci bölümde analizde kullanılan veri, yöntem ve değişkenlere dair açıklamalar getirilmiştir. İşlem hacmi, yapılan işlem sayısı ve işlem büyüklüğü bileşenlerine ayrılmış ve buna dair açıklamalarda bulunulmuştur.

Analizde bağımlı değişken olarak gün kapanışlarında oluşan alış ve satış fiyatlarından hesaplanan kapanış fiyatları farkının yüzdeleri kullanılmıştır. Chung ve Zhang (2014) düşük frekanslı tahmin metotları ile yaptıkları karşılaştırmada en iyi performansın bu yöntem tarafından gösterildiğini söylemiştir. Günlük frekansta bulunan değerlerin aylık ortalamaları alınmıştır ve analize tabi tutulmuştur.

Günlük bazda yapılan işlem sayılarının aylık ortalaması ilk bağımsız değişkendir. İkinci bağımsız değişken günlük işlem hacminin günlük işlem sayısına bölünmesi ile elde edilen ortalama işlem büyüklüklerinin aylık ortalamasıdır. Üçüncü ve son bağımsız değişken günlük getirilerden elde edilen fiyat volatilitésidir. Metot olarak panel veri analizi tercih edilmiştir.

Sonuçta işlem hareketliliği ile alış ve satış fiyatları farkı arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç beklendiği gibidir ve alan yazının geneli ile uyum içerisindedir.

İşlem büyüklüğü ile alış ve satış fiyatları arasında bulunan ilişki ise negatiftir. İşlem büyüklükleri arttıkça alış-satış fiyatları farkı azalmaktadır. Elde edilen bu bulgu beklenen sonuç ile ters düşmektedir. Teorik çerçeve işlem büyüklüğünün arttıkça alış ve satış fiyatları arasındaki farkın da artması gerektiğini belirtmektedir. Kim ve Ogden

(1996) çalışmalarında buna benzer bir sonuç elde etmişlerdir. Kim ve Ogden (1996) bahsi geçen çalışmalarında sırasıyla işlem frekansı ve işlem büyüklüğü değişkenlerini alış ve satış fiyatları farkının tek açıklayıcısı olarak iki yatay kesit regresyon modeli kurmuşlar ve işlem frekansı ve işlem büyüklüğü değişkenlerinin alış ve satış fiyatları farkı üzerinde negatif etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar bu sonucu her iki değişkenin de işlem yoğunluğunu ve alış ve satış fiyatları farkını azaltan bir ölçek ekonomisini yansıttıklarını iddia etmişlerdir.

Alış ve satış fiyatları farkını negatif olarak etkileyen işlem büyüklüğü aynı zamanda piyasanın rezilyansı ile de alakalı olabilir. Elde edilen bu sonuç Bernstein'ın (1987) çalışmasında tasvir ettiği durumun bir örneği olabilir. Büyük miktarlardaki alım ve satım emirleri ile kuruyarak kısıtlı hale gelen likiditeyi yeniden arz etmek ve bu kısıtlılıktan fayda sağlamak isteyen trader'lar piyasaya limit fiyat emirleri arz edeceklerdir. Piyasanın likidite kurumalarını kapatmak üzere verdiği reaksiyonlar aşırılaştığında, büyük boyutlu emirler likiditeyi tüketiyor ve alış-satış fiyatları farkını artırıyor olsa bile, aşırı rezilyans durumundaki piyasa, kuruyan likiditenin karşılığında aşırı likidite arz ediyor ve alış ve satış fiyatları farkını azaltıyor olabilir. Ayrıca aşırı likidite arzı doğru fiyat oluşumunu engelleyebilir. Ancak bu durum hakkında net sonuçlar elde edebilmek için bu konuya eğilen çalışmalar tasarlamak gerekmektedir.

Alış ve satış fiyatları arasındaki fark ve volatilité ilişkisi için elde edilen sonuç ilişkinin pozitif olduğu yönündedir. Bu sonuç beklenen ile uyumludur. Benston ve Hagerman (1974), McInish ve Wood (1992), Wang vd. (1994), Aitken ve Frino (1996), McInish ve Ness (2002) ve Chai vd. (2010) yaptıkları çalışmalarda bu sonucu doğrular nitelikte sonuçlara ulaşmışlardır.

Yapılan analizde likiditenin farklı boyutları arasında ne denli güçlü ilişkiler olduğu da görülmektedir. Alış ve satış fiyatları farkının, likiditenin sıklık boyutu ile ilgilidir. Yapılan işlem sayısının çokluğu piyasanın genişliği ve gönderilen emirlerin miktarları da piyasanın derinliği ile alakalıdır. Bu çalışmanın sonucunu işlem sıklığının arttığı durumda alış ve satış fiyatları farkının azaldığı şeklinde yorumlamak mümkündür. Görüldüğü üzere piyasa genişlemesi, beklendiği şekilde likiditenin sıklık boyutuna olumlu etki etmektedir.

Uluslararası literatürde likiditenin belirleyicilerine yönelik olarak yapılan çalışmaların birçoğu gelişmiş ülke piyasalarını konu edinmiştir. Bu çalışma, gelişmekte olan bir piyasa olan Borsa İstanbul Pay Piyasası'nı konu edinmiş ve bu piyasada gerçekleşmiş olan verileri analiz etmiştir. Görülmektedir ki elde edilen sonuçlar (işlem büyüklüğü hariç), gelişmiş ülke piyasalarıyla elde edilen sonuçlardan pek de farklı değildir.



KAYNAKÇA

- Aitken, Michael;
Comerton-Forde,
Carole:
“How should liquidity be measured?”, **Pacific-Basin Finance Journal**, Vol.11, No.1, 2003, pp.45-59.
- Aitken, Michael;
Frino, Alex:
“The Determinants of Bid-Ask Spread on the Australian Stock Exchange: Cross-Sectional Analysis”, **Accounting and Finance**, Vol.36, No.1, 1996, pp. 51-63.
- Alzahrani,
Ahmed:
“Liquidity Cost Determinants in the Saudi Market”, **International Journal of Trade, Economics and Finance**, Vol.2, No.3, 2011, pp. 185-193.
- Amihud, Yakov;
Mendelson, Haim:
“Dealership Market: Market-Making with Inventory”, **Journal of Financial Economics**, Vol.8, No.1, 1980, pp. 31-53.
- Baker, H. Kent;
Kıymaz, Halil:
Market Microstructure in Emerging and Developed Markets, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- Baltagi, Badi;
Ping, X. Wu:
“Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR(1) Disturbances”, **Econometric Theory**, Vol.15, No.6, 1999, pp.814-823.
- Barnea, Amir:
“Performance Evaluation of New York Stock Exchange Specialists”, **Journal of Financial and Quantitative Analyses**, Vol.9, No.4, 1974, pp. 511-535.

- Baum, Christopher: “Residual Diagnostics for Cross-Section Time Series Regression Models”, **Stata Journal**, Vol.1, No.1, 2001, pp. 101-104.
- Beck, Nathaniel L.; Katz, Jonathan N.: “What to Do (and Not to Do) with Time-Series Cross-Section Data”, **The American Political Science Review**, Vol.89, No.3, 1995, pp. 634-647.
- Benston, George J.; Hagerman, Robert L.: “Determinants of Bid-Ask Spreads in the Over-the-Counter Market”, **Journal of Financial Economics**, Vol.1, No.4, 1974, pp. 353-364.
- Bernstein, Peter L.: “Liquidity, Stock Markets, and Market Makers”, **Financial Management**, Vol.16, No.2, 1987, pp. 54-62.
- Bhargava, A.; Franzini, L.; Narendranathan, W.: “Serial Correlation and the Fixed Effects Model”, **The Review of Econometric Studies**, Vol.49, No.4, 1982, pp. 533-549.
- Breusch, T.S.; Pagan, A.R.: “The Lagrange Multiplier Test and Its Application to Model Specification in Econometrics”, **Review of Economics Studies**, Vol.47, No.1, 1980, pp. 239-253.
- Brunnermeier, Markus K.; Pedersen, Lasse Heje: “Market Liquidity and Funding Liquidity”, **NYU Working Paper No. SC-AM-05-06**, 2005.

- Burdett, Kenneth;
O'Hara, Maureen: "Building Blocks: An Introduction to Block Trading", **Journal of Banking and Finance**, Vol.11, No.2, 1987, pp. 193-212.
- Chai, Daniel;
Faff, Robert;
Gharghori, Philip: "New Evidence on the Relation Between Stock Liquidity and Measures of Trading Activity", **International Review of Financial Analysis**, Vol.19, No.3, 2010, pp. 181-192.
- Chang, Kalok;
Fong, Wai-Ming: "Trade Size, Order Imbalance, and the Volatility-Volume Relation", **Journal of Financial Economics**, Vol.57, No.2, 2000, pp. 247-273.
- Chung, Kee H.;
Zhang, Hao: "A Simple Approximation of Intraday Spreads Using Daily Data", **Journal of Financial Markets**, Vol.17, 2014, pp. 94-120.
- Cohen, Kalman J.;
Maier, Steven F.;
Schwartz, Robert A.;
Whitcomb, David K.: "Transaction Cost, Order Placement Strategy, and Existence of Bid-Ask Spread", **Journal of Political Economy**, Vol.89, No.2, 1981, pp. 287-305.
- Copeland,
Thomas E.;
Galai, Dan: "Information Effects of Bid-Ask Spread", **The Journal of Finance**, Vol.38, No.5, 1983, pp. 1457-1469.
- Corwin, Shane A.;
Schultz, Paul H.: "A Simple Way to Estimate Bid-Ask Spreads from Daily High and Low Prices", **Journal of Finance**, Vol.62, No.2, 2012, pp. 719-760.

- DeGennaro,
Ramon;
Robotti, Cesare: “Financial Market Frictions”, **Economic Review 92** (Federal Reserve Bank of Atlanta”, 2007.
- De Hoyos, Rafael; “Testing for Cross-Sectional Dependence in Panel-Data
Sarafidis, Vasilis: Models”, **Stata Journal**, Vol.6, No.4, 2006, pp. 482-496.
- Demsetz, Harold: “The Cost of Transacting”, **The Quarterly Journal of Economics**, Vol.82, No.1, 1968, pp. 33-53.
- Driscoll, John C.; “Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially
Kraay, Aart C.: Dependent Panel Data”, **The Review of Economics and Statistics**, Vol.80, No.4, 1998, pp. 549-560.
- Easley, David; “Price, Trade Size and Information in Securities Markets”,
O’Hara, Maureen: **Journal of Financial Economics**, Vol.19, No.1, 1987, pp. 69-90.
- Easley, David;
Kiefer, Nicholas “The Information Content of Trading Process”, **Journal of Empirical Finance**, Vol.4, No.2-3, 1997, pp. 159-186.
M.;
O’Hara, Maureen:
- Ellul, Andrew; “IPO Underpricing and After-market Liquidity”, **CSEF Working Paper No.99**, 2006.
Pagano, Marco:
- Fong, Kingsley
Y.L.; “What are the Best Liquidity Proxies for Global Research?”,
Holden, Craig W.; **Review of Finance 21**, 2017.
Trzcinka, Charles:

- Foucault, Thierry: “Order Flow Composition and Trading Cost in a Dynamic Limit Order Market”, **Journal of Financial Markets**, Vol.2, No.2, pp. 99-134.
- Foucault, Thierry;
Pagano, Marco;
Röell, Ailsa: Market Liquidity: Theory, Evidence and Policy, Oxford University Press, 2013.
- Francioni, Reto;
Hazarika, Sonali;
Reck, Martin;
Schwartz, Robert
A.: “Equity Market Microstructure: Taking Stock of What We Know - The Road from Theory to a Real Marketplace is Indeed Bumpy”, **The Journal of Portfolio Management**, 2008.
- Frees, Edward
W.: “Assessing Cross-Sectional Correlation in Panel Data”, **Journal of Econometrics**, Vol.69, No.2, 1995, pp.393-414.
- Friedman, Milton: “The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance”, **The Journal of American Statistical Association**, Vol.32, No.200, 1937, pp.675-701.
- Frino, Alex;
Mollica, Vito;
Zhang, Shunquan: “Determinants of Bid-Ask Spreads in Time Series Analyses: A Note”, (Çevrimiçi)
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2607392, 2015.
- Garman, Mark B.: “Market Microstructure”, **Journal of Financial Economics**, Vol.3, No.3, 1976, pp. 257-275.

Glosten,
Lawrance R.;
Milgrom, Paul R.: “Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders”, **Journal of Financial Economics**, Vol.14, No.1, 1985, pp. 71-100.

Goyenko, Ruslan
Y.;
Holden, Craig W.;
Trzcinka, Charles
A.: “Do Liquidity Measures Measure Liquidity?”, **Journal of Financial Economics**, Vol.92, No.2, 2009, pp. 153-181.

Güloğlu, Zeynep:
The Bid-Ask Spread, Liquidity and the Effects of Firm-Level and Market-Level Features, Doktora Tezi, Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi, Tez No: 511941, 2018.

Handa, Puneet;
Schwartz, Robert
A.;
Tiwari, Ashish: “Quote Setting and Price Formation in an Order Driven Market”, **Journal of Financial Markets**, Vol.6, No.4, 2003, pp. 461-489.

Hausman, J.A.: “Specification Tests in Econometrics”, **Econometrica**, Vol.46, No.6, 1978, pp.1251-2171.

Harris, Larry: **Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners**, New York, Oxford University Press, 2003.

Hasbrouck, Joel;
Schwartz, Robert
A.: “Liquidity and Execution Costs in Equity Markets”, **The Journal of Portfolio Management**, Vol.14, No,3, 1988, pp.10-16.

- Hoechle, Daniel: “Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence”, **Stata Journal**, Vol.7, No.3, 2007, pp. 281-312.
- Hurlin, Christophe; Mignon, Valerie: “Second Generation Panel Unit Root Tests”, 2006
- International Monetary Fund: “Global financial stability report - containing systematic risks and restoring financial soundness”, **Washington DC: International Monetary Fund**, 2008.
- Jahan-Parvar, Mohammad R.; Zikes, Filip: “When Do Low-Frequency Measures Really Measure Transaction Costs?”, **FEDS Working Paper No. 2019-051**, 2019.
- Jones, Charles M.; Kaul, Gautam; Lipson, Marc L.: “Information, Trading, and Volatility”, **Journal of Financial Economics**, Vol.36, No.1, 1994, pp. 127-154.
- Kim, Sung-Hun; Ogden, Joseph P.: “Determinants of the Components of Bid-Ask Spreads on Stocks”, **European Financial Management**, Vol.2, No.1, 1996, pp. 127-145.
- Kmenta, Jan: **Elements of Econometrics**, New York, Macmillan Publishing Company, 1986.
- Kyle, Albert S.: “Continuous Auctions and Insider Trading”, **Econometrica**, Vol.53, No.6, 1985, pp. 1315-1335.

Le, Huong;
Gregoriou,
Andros: “How Do You Capture Liquidity? A Review of the Literature on Low-Frequency Stock Liquidity”, **Journal of Economic Surveys**, Vol.34, No.5, 2020, pp. 1170-1186.

Lesmond, David
A.;
Ogden, Joseph P.,
Trzcinka, Charles
A.: “A New Estimate of Transaction Costs”, **The Review of Financial Studies**, Vol.12, No.5, 1999, pp. 1113-1141.

Lintner, John: “Security Prices, Risk, and Maximal Gains From Diversification”, **The Journal of Finance**, Vol.20, No.4, pp. 587-615.

Lipson, Marc L.;
Mortal, Sandra: “Liquidity and Capital Structure”, **The Journal of Financial Markets**, Vol.12, No.4, 2009, pp. 611- 644.

Madhavan,
Ananth: “Market Microstructure: A Survey”, **Journal of Financial Markets**, Vol.3, No.3, 2000, pp. 205-258.

Madhavan,
Ananth;
Cheng, Minder: “In Search of Liquidity: Block Trades in the Upstairs and Downstairs Markets”, **The Review of Financial Studies**, Vol.10, No.1, 1997, pp.175-203.

Markowitz, Harry
M.: **Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments**, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1959.

McInish, Thomas
H.;
Ness, Bonnie F.
Van: “An Intraday Examination of the Components of the Bid-Ask Spread”, **The Financial Review**, Vol.37, No.4, 2002, pp. 507-524.

McInish, Thomas “An Analysis of Intraday Patterns in Bid/Ask Spread for
H.; NYSE Stocks”, **The Journal of Finance**, Vol.47, No.2, 1992,
Wood, Robert A.: pp. 753-764.

Minardi, Andrea

Maria Accioly

Fonseca; “Bid-Ask Spreads in a Stock Exchange Without Market
Sanvicente, Specialists”, **Latin American Business Review**, Vol.7, No.2,
Antonio Zoratto; 2006, pp. 19-39.

Monteiro, Rogerio
da Costa:

Moulton, B.R.; “Alternative Tests of the Error Components Model”,
Randolph, W.C.: **Econometrica: Journal of the Econometric Society**,
Vol.57, No.3, 1989, pp.685-693.

Newey, Whitney “Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation”,
K.; West, Kenneth **The Review of Economic Studies**, Vol.61, No.4, 1994, pp.
D.: 631-653.

O’Hara, Maureen: “Liquidity and Financial Market Stability”, **National Bank of
Belgium**, 2004.

O’Hara, Maureen: **Market Microstructure Theory**, Oxford, Blackwell
Publishers Inc., 1995.

Parkinson, “The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the
Michael: Rate of Return”, **The Journal of Business**, Vol.53, No.1, 1980,
pp. 61-65.

- Parks, Richard W.: “Efficient Estimation of a System of Regression Equations When Disturbances are Both Serially and Contemporaneously Correlated”, **Journal of American Statistical Association**, Vol.62, No.318, 1967, pp. 500-509
- Pastor, Lubos; Stambaugh, Robert F.: “Liquidity Risk and Expected Stock Returns”, **Journal of Political Economy**, Vol. 111, No.3, 2003, pp. 642-685.
- Pan, Aritra; Misra, Arun Kumar: “A Comprehensive Study on Bid-Ask Spread and its Determinants in India”, **Cogent Economics and Finance**, Vol.9, No.1, 2021, pp. 1-23.
- Peseran, M. Hashem: “General Diagnostics Tests for Cross Section Dependence in Panels”, **IZA Discussion Paper No.1240**, 2004
- Peseran, M. Hashem: “A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Sectional Dependence”, **Journal of Applied Econometrics**, Vol.22, No.2, 2007, pp. 265-312.
- Roll, Richard: “A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market”, **The Journal of Finance**, Vol.39, No.4, 1984, pp. 1127-1139.
- Rösch, Cristoph G.: **Market Liquidity: An Empirical Analysis of the Impact of the Financial Crisis, Ownership Structures and Insider Trading**, Doktora Tezi, Technische Universität München, 2012.
- Rütschi, Jörg: **Liquidity in Financial Markets**, Haupt Berne, 2005.

- Sarafidis, Vasilis; Wansbeek, Tom: “Cross-Sectional Dependence in Panel Data Analysis”, **MPRA Paper No.20815**, 2010
- Sarr, Abdourrahmane; Lybek, Tonny: “Measuring Liquidity in Financial Markets”, **IMF Working Paper No. Wp/02/232**, 2002.
- Schmidt, Anatoly B.: **Financial Markets and Trading: An Introduction to Market Microstructure and Trading Strategies**, John Wiley & Sons, Inc., 2011.
- Schwartz, Robert A.; Francioni, Reto: **Equity Markets in Action: the Fundamentals of Liquidity, Market Structure & Trading**, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- Schwartz, Robert A.; Francioni, Reto; Weber, Bruce W.: **The Equity Trader Course**, John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- Seppi, Duane J.: “Block Trading and Information Revelation Around Quarterly Earnings Announcements”, **The Review of Financial Studies**, Vol.5, No.2, 1992, pp. 281-305.
- Sharpe, William F.: “A Simplified Model for Portfolio Analysis”, **Management Science**, Vol.9, No.2, 1963, pp. 277-293.

- Sharpe, William F.: “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk”, **The Journal of Finance**, Vol.19, No.3, 1964, pp. 425-442
- Stoll, Hans R.: “The Supply of Dealer Services in Securities Markets”, **The Journal of Finance**, Vol.33, No.4, 1978, pp. 1133-1151.
- Stoll, Hans R.: “Alternative Market Making”, **Market Making and the Changing Structure of the Securities Industry**, Ed. by Yakov Amihud, Thomas S.Y. Ho, Robert A. Schwartz, Washington DC, Beard Books, 1985, pp. 67-92.
- Stoll, Hans R.: “Frictions”, **The Journal of Finance**, Vol.55, No.4, 2000, pp. 1479 -1514.
- Tinic, Seha M.: “The Economics of Liquidity Services”, **The Quarterly Journal of Economics**, Vol.86, No.1, 1972, pp. 79-93.
- Tinic, Seha M.; West, Richard R.: “Competition and the Pricing of Dealer Service in the Over-the-Counter Stock Market”, **The Journal of Financial and Quantitative Analyses**, Vol.7, No.3, 1972, pp. 1707-1727.
- Walter Bagehot (Jack Treynor) : “The Only Game in Town”, **Financial Analysts Journal**, Vol.27, No.2, 1971, pp. 12-22.

Wang, George

H.K.;

Michalski,

Raphael J.;

Jordan, James V.;

Moriarty, Eugene

J.:

“An Intraday Analyses of Bid-Ask Spreads and Price Volatility in the S&P500 Index Futures Market”, **The Journal of Futures Market**, Vol.14, No.7, 1994, pp. 837-859.

Wiharno, Herma;

Rahayu, Dede Sri:

“Determinants of Bid-Ask Spread in Indonesia: More Evidence from LQ45”, **Indonesian Journal of Business and Economics**, Vol.1, No.1, 2018, pp. 18-37.

Yerdelen Tatoğlu,

Ferda:

Panel Zaman Serileri Analizi: Stata Uygulamalı, Beta, İstanbul, 2020

Yerdelen Tatoğlu,

Ferda:

Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı, Beta, İstanbul, 2021