Teminatlandırma Mekanizması
Forward Sözleşmeleri
Organize ve Tezgâhüstü (OTC) Piyasalar
Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures)
Uzun ve Kısa Pozisyon
Risk Yönetimi (Hedging)
Dayanak Varlık
Opsiyon Sözleşmeleri

SPL

Sınav Çalışma Notları
Temmuz, 2026

1011

TÜREV ARAÇLAR, PİYASALAR VE RİSK YÖNETİMİ

Türev Araçlar Sınavı

Türev Araçlar, Piyasalar ve Risk Yönetimi

Ders Kodu: 1011

- Türev Araçlar Sınavı

1 Temmuz 2026

Bu çalışma notunun ilk versiyonu Prof. Dr. Burak SALTOĞLU tarafından hazırlanmıştır. Mevcut basım; eserin daha kapsamlı, anlaşılır ve uygulamaya yönelik hale getirilmesi amacıyla SPL Ar-Ge birimi koordinasyonunda; akademisyenler ve SPK uzmanlarının değerli katkılarıyla bütünüyle gözden geçirilmiş ve yeniden kurgulanmıştır.

Bu kitabın tüm yayın hakları Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş.'ye aittir. Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş.'nin izni olmadan hiçbir amaçla çoğaltılamaz, kopya edilemez, dijital ortama (bilgisayar, CD, vb) aktarılamaz.

TÜREV ARAÇLAR, PİYASALAR ve RİSK YÖNETİMİ
SINAV ALT KONU BAŞLIKLARI

1. Türev Araçlarla İlgili Temel Kavramlar
2. Türev Araç Piyasaları
3. Vadeli İşlem Sözleşmeleri
4. Opsiyonlar
5. Swap (Değişim) Anlaşmaları
6. Diğer Türev Araçlar
7. Türev Araçların Risk Yönetiminde Kullanımı
8. Türev Araçların Fiyatlaması
9. Türev Araç Stratejileri

İÇİNDEKİLER

1. TÜREV ARAÇLARLA İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR 1
1.1. Türev Ürünlerin Tarihçesi 2
1.1.1. Tezgâh Üstü Türev Ürünler 2
1.1.2. Organize Türev Piyasalar 2
1.2. Türkiye'de Türev Ürünler 3
1.3. Türev Ürün Piyasaları Neden Gerekli? 3
1.4. Finansal Piyasalarda Arbitraj ve Spekülasyon 4
2. TÜREV ARAÇ PİYASALARI 5
2.1. Vadeli İşlemler Sözleşmeleri: Forward (Alivre) sözleşmesi 5
2.2. Vadeli İşlem Sözleşmeleri: Futures 5
2.3. Swap Anlaşmaları 6
2.4. Opsiyon Anlaşmaları 6
3. VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİ 8
3.1. Forward (Alivre) Sözleşmeleri 8
3.1.1. Örnek: Firmanın Forward Alması 8
3.1.2. Örnek: Firmanın Forward Satması 8
3.1.3. Türkiye'de İthalatçı ve İhracatçının Kur Riski 9
3.1.4. Forward Anlaşmalarında Temerrüt (Karşı Taraf Riski) 9
3.1.5. Forward Anlaşmalarında Teslimat ve Netleşme 9
3.1.6. Forward Anlaşmasının Sonuçlandırılması 10
3.1.7. TL Üzerine Yapılan Döviz Kuru Forward Anlaşmaları 10
3.1.8. Forward Sözleşme Çeşitleri 11
3.1.9. Faiz Oranı Forward Anlaşmaları 12
3.1.10. Diğer Forward Sözleşmeleri 12
3.2. Futures Sözleşmeleri 12
3.2.1. Futures ve Forward İşlemleri Arasındaki Farklar 13
3.2.2. Futures Piyasalarında Teminatlandırma 14
3.3. Organize Türev Araç Piyasaları 14
3.3.1. Merkezi Takas Kurumu ve Üyeleri 15
3.3.2. Netleştirme Mekanizması ve Merkezi Takas Sistemi 15
3.3.3. Başlangıç Teminatı 18
3.3.4. Sürdürme Teminatı 19
3.3.5. Teminat Tamamlama Çağrısı (Margin Call) 19
3.3.6. Vadeli İşlemlerde Teminatlandırma - Uzun Pozisyon 19
3.3.7. Vadeli İşlemlerde Teminatlandırma - Kısa Pozisyon 21
3.3.8. Teminat Yapısının Grafiksel Gösterimi 22
3.3.9. Günlük Uzlaşma Mekanizması (Mark to Market) 23
3.3.10. Risk Yönetim Araçları 24
3.3.11. Türkiye'de Vadeli İşlemler Piyasası (VİOP) 26
3.3.12. Vadeli Piyasalarda Teminat ve Kaldıraç 26
3.4. Tezgâhüstü Türev Araç Piyasaları ve Küresel Kriz Sonrası Yaşanan Gelişmeler 27
3.4.1. Yeni Türev Ürün Düzenlemeleri 28
3.4.2. Merkezi Takas Sistemi 28
3.4.3. Raporlama Zorunlulukları 28
3.4.4. İşlem Platformu 29
3.4.5. Risk Yönetimi 29
4. OPSİYONLAR 30
4.1. Opsiyon Çeşitleri 30
4.2. Opsiyon İşlemleri Yapan Yatırımcı Türleri 32
4.3. Opsiyon Fiyatlarını Etkileyen Faktörler 32
4.4. Opsiyonlarda Yatırım Pozisyonu 33
4.4.1. Opsiyonlarda Uzun Pozisyon 33
4.4.2. Opsiyonlarda Kısa Pozisyon 35
4.5. Opsiyon Çeşitleri (Dayanak Varlık Grubuna Göre) 37
4.5.1. Hisse-Endeks Opsiyonları 37
4.5.2. Döviz Opsiyonları 37
4.6. Diğer Opsiyon Türleri 38
4.7. Borsa İstanbul Opsiyon Piyasası 38

5. SWAP (DEĞİŞİM) ANLAŞMALARI 39
5.1. Swap Piyasaları Hakkında Genel Bilgiler 39
5.2. Swap Çeşitleri 40
5.2.1. Faiz Takası (Swapı) 40
5.2.2. Döviz Takası (Swapı) 42
5.3. Swap Kontratının Değerlemesi 44
5.3.1. Faiz Swapının Değerlemesi 44
5.3.2. Döviz Swapının Değerlemesi 45
5.4. Swapların Kullanılması 46
6. DİĞER TÜREV ARAÇLAR 47
6.1. Farklı (Egzotik) Opsiyon Anlaşmaları 47
6.1.1. Dijital Opsiyonlar 47
6.1.2. Bariyerli Opsiyonlar 47
6.1.3. Asya Opsiyonları 49
6.1.4. Seçim Opsiyonları 49
6.2. Değişik Takas (Swap) Kontratları 50
6.2.1. Kredi Temerrüt Takasları (CDS) 50
7. TÜREV ARAÇLARIN RİSK YÖNETİMİNDE KULLANIMI 53
7.1. Temel İşleyiş Prensibi 53
7.2. Bazdaki Değişim ve Optimal Hedge Oranı 54
7.3. Portföy Risk Yönetimi 60
7.3.1. Beta Yönetimi 60
7.3.2. Durasyon Yönetimi 63
7.3.3. Faiz Swapları 67
7.3.4. Durasyon Boşluğu 69
7.4. Portföy Dengeleme 71
7.5. Vadeli İşlemler İle Kur Risk Yönetimi 73
7.5.1. Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures) Kullanarak Kur Riskini Yönetmek 74
7.5.2. İhracatçı için Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures) Kullanarak Kur Riskini Yönetmek 75
7.5.3. İthalatçının Döviz Riski ve Futures ile Yönetilmesi 76
7.5.4. Uluslararası Yatırım Pozisyonlarında Kur Risk Yönetimi 77
8. TÜREV ARAÇLARIN FİYATLAMASI VE DEĞERLEMESİ 82
8.1. Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Fiyatlaması 82
8.2. Vadeli İşlem Sözleşmelerinde Değerlemeler 84
8.3. Hisse Senedi ve Hisse Senedi Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri 86
8.4. Döviz Kuru Vadeli İşlem Sözleşmeleri 87
8.6. Emtia Vadeli Sözleşmeleri 89
8.3. Faiz Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Fiyatlaması 92
8.4. Opsiyonların Fiyatlaması ve Değerlemesi 95
8.4.1. Opsiyonlarda Fiyatlama 95
8.4.2. Alım/Satım Opsiyon Paritesi 97
8.5. Black-Scholes Modeli 98
8.5.1. Black - Scholes Opsiyon Fiyatlaması ile Hisse Opsiyonu Değerleme 102
8.5.2. BSM Modeli-Sentetik Pozisyonlar ve Arbitraj İşlemleri 104
8.6. Opsiyon Fiyat Duyarlılıkları (Option Greeks) 106
8.6.1. Delta 106
8.6.2. Gamma 107
8.6.3. Teta 108
8.6.4. Vega 109
8.6.5. Rho 109
8.6.6. Portföy Sigorta Teorisi 110
8.7. Örtük Volatilite 111
8.8. Opsiyon Fiyatlamarında Üst ve Alt Sınırlar 115
8.9. Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli 117
8.9.1. Tek Dönemli Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli 117
8.9.2. İki Dönemli Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli 121
9. TÜREV ARAÇ STRATEJİLERİ 126
9.1. Fiyat Bazlı (Dikey) Yayılma Stratejileri 126
9.1.1. Alım Opsiyonlu Artış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bull Call Spread) 126
9.1.2. Satım Opsiyonlu Artış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bull Put Spread) 127

9.1.3. Alım Opsiyonlu Azalış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bear Call Spread) 129
9.1.4. Satım Opsiyonlu Azalış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bear Put Spread) 130
9.2. Pergel (Straddle) Stratejisi....132
9.2.1. Uzun Pozisyonlu Pergel Stratejisi....132
9.2.2. Kısa Pozisyonlu Pergel Stratejisi....133
9.3. Çanak (Strangle) Stratejisi....135
9.3.1. Uzun Pozisyonlu Çanak Stratejisi....135
9.3.2. Kısa Pozisyonlu Çanak Stratejisi....137
9.4. Kelebek (Butterfly) Stratejisi....139
9.4.1. Uzun Pozisyonlu Kelebek Stratejisi....139
9.4.2. Kısa Pozisyonlu Kelebek Stratejisi....141
9.5. Strip Stratejisi....142
9.6. Strap Stratejisi....144
9.7. Sentetik Pozisyonlar....145
9.7.1. Dayanak Varlık Sentetik Pozisyonları....145
9.7.2. Opsiyon Sentetik Pozisyonları....147
REFERANSLAR....153

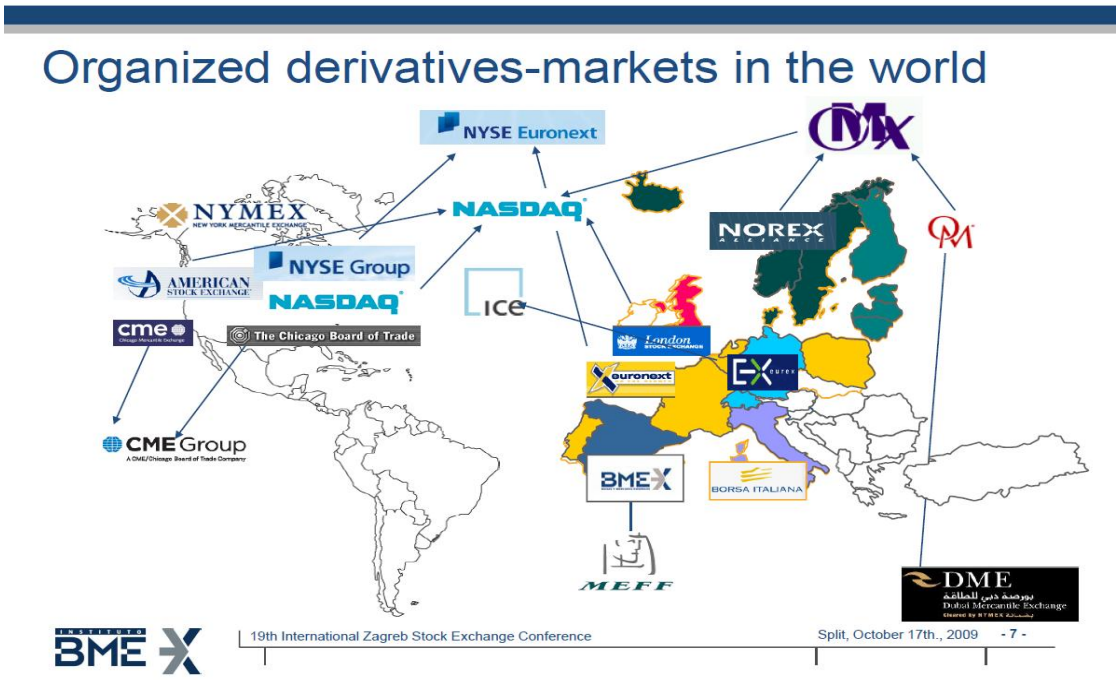
1. TÜREV ARAÇLARLA İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Mali piyasalar temelde atıl fon sahibi olan piyasa aktörleri ile fon gereksinimi duyan tarafları bir araya getirme amacı ile kurulmuştur. Bu piyasalardaki temel oyuncular, hane halkı, kamu, özel sektör ve uluslararası yatırımcılardır. Mali piyasaların büyüme hızı son yıllara damgasını vuran önemli değişikliklere de yol açmıştır.

Mali piyasaları farklı şekillerde sınıflandırmak mümkündür. Bu sınıflandırmalardan biri, piyasaların işlem türüne göre **spot piyasalar** ve **vadeli ürünler piyasası** (ya da türev piyasalar) olarak tanımlanmasıdır. Spot piyasalarda ödeme ürün teslimatı sırasında gerçekleştirilir. Örneğin hisse senedi satın alındığında piyasa bedeli ödenir ve hisse teslim alınır.

Vadeli işlemler ve türev piyasalarında ise ödeme ve teslimat genellikle ileriki bir tarihte belirli şartlara bağlı olarak yapılır. Spot piyasa ürünleri baz alınarak geliştirilen finansal ürünlere **türev ürünler** adı verilir. Türev ürünlerin türetildiği finansal ürünlere **dayanak varlık** (underlying asset) adı verilmektedir. Türev ürünlerinin performansı dayanak varlıkların sözleşme süresince aldığı değere bağlıdır. Bu piyasalarda ödemeler kontratların içeriğine bağlı olarak ileriki bir vadede ve bazı şartlara bağlı olarak gerçekleşir. Türev sözleşmelerinde de, spot piyasa ürünlerinde olduğu gibi bir alıcı ve bir satıcı taraf mevcuttur. İşlem sırasında genellikle nakit ödeme gerçekleşmeyebilir ancak duruma göre belirli bir teminat ödemesi gerekebilir.

Türev ürünler, organize piyasalarda (exchange traded) ve tezgah üstü (over the counter) piyasalar olarak bilinen iki ayrı piyasa türünde işlem görebilir. Organize piyasalar, hukuki düzenlemelerin olduğu ve standart türev ürünlerin alınıp satıldığı piyasalardır. Chicago Opsiyon Borsası (CBOT), BİST altında çalışan VİOP (Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası) gibi piyasalar organize piyasalara örnek olarak gösterilebilir. Bu piyasaların dışında gerçekleşen tüm diğer işlemler aslında tezgâh üstü piyasalarda gerçekleşmektedir diyebiliriz. Şekil 1'de dünyadaki önemli türev piyasaları görülebilir.



ŞEKİL 1: DÜNYADAKİ ÖNEMLİ ORGANİZE TÜREV PİYASALARI

Bu konuda en fazla işlem yapılan borsaların başında CME, CBOT gibi ABD kökenli türev piyasalar gelmekle beraber, Euronext gibi AB kökenli önemli merkezler de bulunmaktadır.

1.1. Türev Ürünlerin Tarihçesi

Türev ürünlerin gelişiminin oldukça eski bir tarihçesi vardır. Eski Yunan'da milattan önceki dönemde ilk vadeli işlemin ünlü Matematikçi Thales (MÖ 624-546) tarafından kullanıldığı söylenir. Thales'in yağış ve iklim modelleri sayesinde başarılı rekolte ve fiyat tahminleri sağladığı söylenir. Şu an Ege bölgemizde bulunan Milet antik kentinde, zeytin fiyatları üzerine yaptığı başarılı tahminler ve bu ürün üzerine vadeli işlemler yaptığı rivayet edilmektedir. Daha yakın tarihte ise Japonya'da pirinç üzerine vadeli işlemler yapıldığı bilinmektedir. Japonya'da Dojima'da ilk pirinç vadeli işlem kontratlarının işlem gördüğü bilinmektedir.

Vadeli işlemler ve türev ürünlerin küresel ölçekteki kontrat değeri 2026 yılı itibarıyla 900 trilyon ABD Dolarını aşmaktadır. Dünyanın en büyük ekonomisi olan ABD'nin milli gelirinin 32 trilyon ABD Doları olduğu düşünülürse türev ürün hacminin düzeyi daha iyi anlaşılabilir.

Haziran 2025 itibarıyla tezgah üstü piyasalarda işlem gören türev ürünlerin toplam kontrat değeri (notional amount) 844 trilyon ABD Dolarıdır. Bu anlamda türev işlemlerinin önemli bir kısmının organize olan piyasalardan ziyade tezgah üstü piyasalarda gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Bu işlemlerin, dayanak varlık biçimine göre kırılımı Tablo 1'de yer almaktadır[1].

Tablo 1: Tezgâhüstü Piyasalarda İşlem Gören Türev Ürünler[2]

Dayanak Varlık	Kontrat Değeri (milyar $)	Oran
Faize Dayalı Sözleşmeler	668.340	79,00%
Kura Dayalı Sözleşmeler	155.000	18,32%
Diğer (Hisse, Emtia, CDS vb.)	22.660	2,68%
TOPLAM	**846.000**	**100,00%**

1.1.1. Tezgâh Üstü Türev Ürünler

En önemli türev ürünler, faize dayalı türev ürünlerdir. Swap ve faize dayalı opsiyonlar bu konuda önemli yer tutmaktadır. Faizden sonra kur üzerine yazılmış türev ürünler yaygın olarak kullanılmaktadır. Hisse ve emtia üzerine yazılan türev ürünler görece daha az yaygın olarak kullanılmaktadır. Burada dikkat çeken diğer bir türev ürün ise kredi türevleridir. Kredi Temerrüt Takası (Credit Default Swaps, CDS) kontratlarının değeri Aralık 2018 itibarıyla 8 trilyon ABD Doları civarıdır.

1.1.2. Organize Türev Piyasalar

Aralık 2018 itibarıyla organize piyasalarda işlem gören futures ve opsiyon kontratlarının değeri 129,7 trilyon ABD Dolarına yakındır[3]. Organize piyasalarda türev ürünlerin toplam değerinin 78 trilyon ABD Doları opsiyonlara, kalanı ise futures ürünlerine aittir.

Organize türev ürün piyasalarının en yoğun olduğu coğrafi bölge Kuzey Amerika (ABD ve Kanada)'dır. Bu bölgede işlem gören toplam türev ürün kontrat değeri, tüm global türev ürün piyasasının yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Avrupa bölgesi, Kuzey Amerika'dan sonra türev ürün işlemlerinin en yaygın olduğu ikinci bölgedir.

Organize piyasalarda işlem gören türev ürünler, ağırlıklı olarak faiz üzerine yazılmaktadır. Faiz üzerine yazılan türev ürünleri, kur üzerine yazılan türev ürünler izlemektedir.

---

[1] *Bir başka türev ürün istatistiği ise toplam işlem hacmidir. Global türev ürün işlem hacmi kontrat değerlerini 15-20 katı seviyesindedir. 2013 için 1.5 katrilyon $ türev ürün işlem hacminden bahsedilebilir.*

[2] *Kaynak: https://www.bis.org/statistics/derstats.htm*

[3] *Kaynak: https://data.bis.org/topics/XTD_DER*

1.2. Türkiye'de Türev Ürünler

Türkiye'de türev ürünler piyasasında en yaygın işlem gören ürünlerin başında vadeli işlem sözleşmeleri yer almaktadır. Bu kategoride en fazla işlem hisse endeks vadeli işlem sözleşmelerinde gözlemlenmektedir. Bunu, döviz vadeli işlem sözleşmeleri takip etmektedir. Opsiyon sözleşmeleri vadeli işlem sözleşmelerine oranla daha az yaygındır. Opsiyon kategorisinde hisse endeksi üzerine yapılan işlemler daha yaygındır[4].

1.3. Türev Ürün Piyasaları Neden Gerekli?

Türev ürün piyasaları birçok amaca hizmet etmektedir. Öncelikle, vadeli işlemler ileride gerçekleşebilecek belirsizliklerin sürekli fiyatlanması nedeni ile piyasalarda şeffaf bilginin yayılmasına olanak tanır. Dünyanın değişik bölgelerinde oluşan türev ürün fiyatları ve etkileşimleri piyasa katılımcılarına önemli enformasyon sağlamaktadır. Bu ürünlerin en önemli faydalarından biri, dayanak varlıkta ileride oluşabilecek belirsizlikler için şimdiden bir fiyat belirlenmesidir. Bu sayede, bu ürünler, ileride gerçekleşebilecek risklerin yönetilmesi açısından oldukça önemli bir sigortalama işlevi görmektedir. Özellikle, likit ve global olarak alınıp satılabilmeleri özelliği türev ürünlerin riskten korunma (hedging) özelliklerini öne çıkarmaktadır. Bu ürünler sayesinde, emtia ve kurlardan kaynaklanabilecek fiyat riskleri sigortalanabilecektir. Aynı şekilde, faiz swap kontratları ile de firmaların kredi maliyetlerinde oluşabilecek faiz riskleri sigortalanabilmektedir. Opsiyonlar da yine benzer bir şekilde kur, hisse ve emtia fiyat oynaklıklarının sigortalanması için kullanılmaktadır. Opsiyonlar hem bir risk yönetimi aracı olarak kullanılmakta, hem de gelecek dönemde piyasanın maruz kalacağı oynaklık bilgisini ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, üç ay vadeli bir opsiyon kontratının piyasa fiyatı 3 ay içinde piyasa oyuncuları tarafından beklenen ve fiyatlanan belirsizlikleri içermektedir. Bu verilerin likit piyasalarda sürekli türetilmesi piyasa dinamiklerinin çok daha şeffaf bir şekilde oluşmasına neden olmaktadır. Opsiyon piyasaları sayesinde gelecek dönemlerde beklenen kur ya da pay piyasası volatilitesini görmek mümkündür.

Özet olarak, türev piyasalar sayesinde gelecek döneme ilişkin beklentilerin piyasa oyuncuları tarafından nasıl fiyatlandığı bilgisi elde edilmektedir. Buna gelecek dönemdeki volatilitenin nasıl fiyatlanacağı bilgisinin eklenmesi ile türev piyasalar literatürde "fiyat keşfi" (price discovery) olarak adlandırılan faydayı sağlamaktadır.

Bunlara ilaveten, türev ürünlerin belki de en önemli faydası finansal risk yönetimi sürecine doğrudan sağladığı katkıdır. Risk yönetimi finansal riski tanımlama, ölçme ve yönetme sürecidir. Uluslararası düzeyde pek çok firmanın uyguladığı bir strateji olan risk yönetiminin en önemli aşaması finansal risklerin sigortalanması (hedging) aşamasıdır. Finansal türev ürünleri de finansal risklerin sigortalanması aşamasında başvurulan yöntem ve araçları oluşturmaktadır. Türev ürünler sayesinde değişken faizle uzun dönemli kredi borcu olan bir firma oluşabilecek faiz riskini sigortalayabilir.

Örneğin, gelecek beş yıl içinde faizlerin yükseleceğini öngören bir yönetici faiz swapı anlaşmasına girebilir. Bu anlaşma ile ileride yükselen faizlerin kurum bilançosunda yaratabileceği hasarları sınırlayacaktır. Bu, türev ürün kullanımının en önemli faydalarından biridir.

Türev ürünler, spekülatif yatırım işlemlerinde de kullanılmaktadır. Örneğin, kurun artışını ya da düşüşünü bekleyen bir yatırımcı, spot piyasadan döviz satın almak ya da satmak yerine türev ürünlerde pozisyon alabilir.

[4] *Kaynak: http://www.borsaistanbul.com/veriler/verileralt/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi*

Bütün bu avantajlarına rağmen türev piyasalarına yönelik önemli eleştiriler de mevcuttur. Özellikle 2007-2008 kredi krizini yüksek kaldıraçlı karmaşık türev ürünlerin yanlış fiyatlanması ve kullanılmasına bağlayan çok sayıda analist ve yorumcu olmuştur. Türev ürünlerin en faydalı olduğu risk yönetiminde kullanılmayıp, spekülatif amaçlar için kullanılmasının önemli olumsuzlukları olabilir. Öncelikle, türev ürünlerle spekülatif yatırım pozisyonları almak, spot piyasa ürünlerine oranla çok daha kolaydır. Bu piyasalarda finansal kaldıraç aracıyla daha az nakitle daha büyük yatırım pozisyonları alınabilir. Başka bir ifadeyle, spot piyasalarda 100 TL ile ancak 100 TL değerinde yatırım yapılabilecekken, türev piyasalarda 100 TL ile 1.000 TL hatta 50.000 TL yatırım yapılabilmesi mümkündür. Bu da türev piyasalarda özellikle yüksek getiri sağlamak amacındaki yatırımcıların ciddi riskler almasına yol açmaktadır. Alınan büyük ölçekli türev ürün risklerinin 2007-2008 krizinde olduğu gibi gerçekleşmesi bu ürünlere ilişkin eleştirileri ciddi oranda artırmıştır. 2008'de oluşan bu küresel mali krizin reel ekonomiye ve işsizliğe de yol açması türev ürün kullanımına tepkiyi daha da yoğunlaştırmıştır. Yatırımcıların satın aldığı karmaşık bazı ürünleri iyi tanımaması ve teminatların yetersizliği yine türev ürünlere yöneltilen eleştiriler arasında yer almaktadır.

1.4. Finansal Piyasalarda Arbitraj ve Spekülasyon

Finans piyasalarında arbitraj, risk alınmadan yapılan alım satım işlemlerine verilen isimdir. Örneğin, aynı hisse İstanbul'da 95 ABD Doları'na satılırken, New York'ta 100 ABD Dolarlık fiyattan işlem görüyorsa arbitraj imkânı doğabilir.

İstanbul'da 95 ABD Doları'na alınan hissenin, işlem maliyeti olmaksızın, 100 Dolara aynı anda satılması bir arbitraj işlemidir. İki hisse arasındaki 5 ABD Dolarlık fark arbitraj karıdır ve bir risk içermemektedir. İşlemi aynı anda yaparak fiyatların değişmesi riskini de sıfırladığımız bu durum, tipik bir arbitraj işlemi olarak adlandırılabilir. Eğer yukarıdaki işlem eş zamanlı yapılamazsa, ürünlerin birimleri yanlış seçilirse, alım satım komisyon maliyeti yüksekse arbitraj işlemi gerçekleşemez. Ancak, teoride anlatılan bu arbitraj imkânının normal piyasa şartlarında yakalanması oldukça zordur. Piyasa etkinliği adını verdiğimiz teoriye göre, risksiz kar elde edilmesi normal şartlarda mümkün değildir, zira; piyasayı anlık takip eden çok sayıda profesyonel bu tür arbitraj imkânlarını kovalamaktadır. Ortaya çıkması durumunda ani talep yaratılarak bu ürünlerde risksiz kar imkânı sıfırlanmaktadır.

Piyasalarda arbitraj karının elde edilememesi türev ürünlerdeki fiyatlama mantığının temelini oluşturmaktadır. İlerleyen bölümlerde türev ürünlerdeki fiyatlama mantığı anlatılırken bu özelliklerden bahsedilecektir.

2. TÜREV ARAÇ PİYASALARI

Temel türev ürünleri aşağıdaki üç ana grupta toplayabiliriz:

- Vadeli işlemler (Forward ve Futures)
- Opsiyonlar
- Swap kontratları

2.1. VADELİ İŞLEMLER SÖZLEŞMELERİ: FORWARD (ALİVRE) SÖZLEŞMESİ

Bir dayanak varlığın ileriki bir tarihte, önceden belirlenmiş bir fiyattan alınıp satılmasını sağlayan bir mali sözleşmedir. Forward anlaşmasında satıcı taraf, dayanak varlığı ileri bir vadede önceden belirlenen şartlarda teslim edecek yani satacaktır. Alıcı ise, vadede ücreti ödeyerek dayanak varlığı satın alacaktır.

Teknik olarak taraflardan birinin anlaşma koşullarını yerine getirememe (temerrüt) riski mevcuttur. Örneğin, spot piyasada ABD Doları kuru 46,45 TL iken 1.000 ABD Doları almak için 46.450 TL'yi hemen ödemek durumunda kalırız. Ancak, 3 ay vadeli bir ABD Doları/TL forward anlaşmasında ödeme üç ay sonra gerçekleştirilecektir. Örneğin üç ay vadeli ABD Doları forward kuru 47,80 TL ise, bu anlaşmayı satın alan yatırımcı (uzun pozisyon sahibi), üç ay sonra 1.000 ABD Doları'nı 47.800 TL maliyetle alacağını bugünden bilmektedir.

Yatırımcının bilmediği konu üç ay sonra spot kurun kaç TL olacağıdır. Kurun 3 ay sonra 50,00 TL'ye çıkması durumunda, piyasa değeri 50.000 TL olan bir tutarı yatırımcı 47.800 TL'den alabilecektir. Aradaki 2.200 TL'lik fark (50.000 - 47.800), forward sözleşmesinde uzun pozisyon alan yatırımcının karıdır. Ancak, bu yatırımcı kur hangi seviyeye gelirse gelsin (kur 47,80 TL'nin altına düşse dahi) bu işlem için 47.800 TL ödemek ve kuru 47,80 TL'den işleme koymak zorundadır.

Forward anlaşmaları genellikle kurumsal büyük firmalar ve bankalar arasında gerçekleştirilmektedir. Anlaşmaların bu özelliği kontratlarda oluşabilecek temerrüt riskini azaltsa da, organize piyasalardaki gibi merkezi bir takas kurumu olmadığından bu riski tam anlamıyla ortadan kaldırmamaktadır. Forward anlaşmaları döviz kurları, pay senetleri, emtia ürünleri ve faiz oranları gibi dayanak varlıkların üzerine yazılmaktadır. Forward anlaşmaları genellikle tezgah üstü (OTC) piyasalarda alınıp satılmaktadır. Forward anlaşmaları teknik olarak futures anlaşmalarına (vadeli işlem sözleşmelerine) benzese de, iki anlaşma arasında önemli bazı yapısal farklar mevcuttur.

2.2. VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİ: FUTURES

Vadeli işlem sözleşmeleri forward anlaşmaları gibi taraflara özel anlaşmalar değildir. Futures ve forward anlaşmaları arasındaki en önemli farklardan biri de vadeli işlem sözleşmelerinde taraflardan birinin borcunu ödememe (temerrüt) riskinin olmamasıdır. Forward anlaşmalarında mevcut olan temerrüt olasılığı, vadeli işlem piyasalarındaki teminat hesapları ile önlenmiştir.

Forward anlaşmaları genellikle kredibilitesi yüksek kurumlar arasında yapıldığı için tarafların birbirlerine borçlarını ödememe olasılığı düşüktür. Ancak, bunun dışında genel olarak işlemlerde olumsuz bir gelişme olmasını önlemek için yapısal bir mekanizma bulunmamaktadır. Futures anlaşmalarında ise bu konuda önemli bir yapısal mekanizma bulunmaktadır. Bu noktada, organize piyasalarda alıcı ve satıcının hesapları borsa yönetimi tarafından izlenebilmektedir. Bunun yanında hem alıcı hem de satıcının teminat hesapları izlenmektedir. Teminatlar, vadeli işlemlerin gerçekleşmesi sırasında bir sorun olmasını önleyecek şekilde hesaplanmaktadır.

Futures anlaşmalarının vadesinden önce kapatılması durumunda sorun çıkmaması için teminat yapıları güçlendirilmektedir. Futures anlaşmalarında tarafların borçlarını ödeyememe riskleri neredeyse tamamen ortadan kaldırılmıştır. Bu anlaşmalardaki teminatlandırma yapısındaki detaylı çalışma ilkelerini sonraki bölümlerde aktaracağız. Futures kontratlarının, forward kontratlardan bir diğer farkı ise, yatırımcıların vade sonuna kadar beklemek zorunda kalmamalarıdır. Futures kontratı sahibi yatırımcılar, kontratlarını piyasa koşullarına uygun bir şekilde vadesinden önce kapatabilirler (offsetting). Forward anlaşmalarına giren yatırımcılar ise çoğunlukla kontratların vadesinin sonuna kadar beklemek durumundalar.

Futures piyasalarının forward piyasalarına göre en önemli avantajı, bu piyasalarda temerrüt riski olmaması nedeni ile bireysel yatırımcıların da faydalanabilmesidir. Bu şekilde büyüyen işlem hacimleri piyasa likiditesini de artırmaktadır. Dolayısıyla, futures piyasaları bu anlamda türev ürünlerin daha yaygın bir şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

2.3. SWAP ANLAŞMALARI

Swap (takas), iki tarafın belirli dönemlerde gerçekleşecek olan nakit akışlarını belirli koşullar çerçevesinde el değiştirmek suretiyle oluşturduğu türev ürünlerdir. Örneğin, faiz swapı anlaşmasında, taraflardan biri sabit bir faizi belirli bir dönem boyunca karşı tarafa öderken, karşı taraftan da aynı dönemlerde piyasa şartlarına göre değişen faiz ödemesi alır. Nakit akışları kontratta belirlenen bir anapara üzerinden hesaplanır. Kontratın başında belirlenen bir sabit faiz belirli bir anapara üzerinden karşı tarafa dönemler itibari ile ödenir. Karşılığında ise, değişken faiz (floating interest) ödemeleri alınır. Aynı anapara üzerinden ileriki dönemlerde oluşacak olan farklı faiz oranları ile de değişken faiz ödemeleri elde edilir. Yatırımcı, karşı tarafa sadece sabit faiz ödemesi yaparken, karşı taraftan ise her dönem değişken faiz ödemesi tahsil eder. Swap anlaşmaları aslında tek bir anlaşma ile farklı vadelerdeki nakit akışlarını belirli şartlarla el değiştirmesine olanak sağlar. Swap piyasalarında işlemler, alıcı ve satıcının doğrudan karşılaşması zor olacağından, çoğunlukla bir aracı kurum vasıtası ile gerçekleştirilmektedir.

Aynı para birimi üzerinden (TL, ABD Doları vb.) yapılan swap anlaşmaları faiz swapı olarak adlandırılır. Bunun yanı sıra, başka para birimleri üzerinden yapılan swap anlaşmaları da mevcuttur. Döviz swapı adı verilen swap anlaşmalarında farklı para birimleri üzerindeki faizler üzerinden de nakit akışları gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin, sabit ve değişken TL faizleri el değiştirebileceği gibi (faiz swapı), TL faizi verip ABD Dolar faizi almak biçiminde oluşturulan swaplar mevcuttur.

Genellikle küçük bireysel yatırımcılar swap piyasaları ürünlerinden yararlanamazlar. Swap anlaşmaları forward anlaşmaları gibi genellikle iki özel kurum arasında yapılır ve işlem hacmi, türev ürünleri arasındaki en büyük paya sahiptir. Swap ürünleri, faiz riskini azaltmaya çalışan şirketler ve finansal kurumlar tarafından etkili bir risk yönetimi aracı olarak kullanılmaktadır. Faiz ve döviz kuru swaplarına göre daha az yaygın swap ürünleri arasında hisse swapları, emtia swap'ları (ham petrol, altın gibi) ve son zamanlarda popüler olan volatilite swapları sayılabilir. Konunun detaylarına ilerleyen bölümlerde girilecektir.

2.4. OPSİYON ANLAŞMALARI

Forward, futures ve swap anlaşmaları, vadeli anlaşmalar olmakla beraber bu finansal ürünlerde vade sonundaki işlemlerden cayma olanağı mevcut değildir. Başka bir ifadeyle, bu ürünlerde işlem yapan yatırımcı, gelecekte ürünün fiyatı ne olursa olsun, alım ya da satımı gerçekleştirmek zorundadır.

Koşula bağlı girilen anlaşmaların başında ise opsiyon anlaşmaları gelmektedir. İleri vadeli bir dayanak varlığı, belirli bir dönem sonunda, baştan belirlenmiş bir fiyattan alma ya da satma hakkı veren anlaşmalara opsiyon anlaşmaları denir. Bu anlaşmaların forward ve futures işlemlerinden temel farkları

vade geldiğinde alma ya da satma zorunluluğunun olmamasıdır. Diğer bir deyişle, opsiyon kontratlarında cayma hakkı mevcuttur. Cayma hakkı doğal olarak kontratın alındığı ya da satıldığı anda yatırımcılar tarafından bilinmektedir. Opsiyon kontratları, yatırımcılarına gelecekte oluşacak fiyatlardan dayanak varlığı alma ya da satma hakkı tanımaktadır. Bu özellik opsiyonları forward sözleşmelerinden, futures sözleşmelerinden ve swap ürünlerinden ayıran temel farktır.

Hiç şüphesiz cayma hakkı bir ekonomik değere sahiptir ve opsiyona sahip olan yatırımcı bu bedeli ödemek zorundadır. Opsiyonu alan taraf cayma bedeli olarak da nitelendirilecek bir maliyeti satıcıya ödemek zorundadır. Bu bedele opsiyonun fiyatı ya da opsiyon primi (option premium) adı verilmektedir. Opsiyonu satan taraf (kısa), opsiyonu alan tarafın karlı olduğu durumda ödemekle yükümlü olan taraftır. Opsiyonu satan kişi, üstlendiği bu koşullu yükümlülüğün bedeli olarak opsiyon primini tahsil edecektir.

Opsiyon kontratlarında forward ve futures sözleşmelerinden farklı olarak dört taraf vardır. Bu taraflar:

- Alım opsiyon (call opsiyonları) kontratlarını alan,
- Alım opsiyon kontratlarını satan,
- Satım opsiyon kontratlarını (put opsiyonu) alan,
- Satım opsiyon kontratlarını satan

olarak sayılabilir.

Opsiyon kontratları hem tezgâhüstü piyasalarda hem de organize piyasalarda işlem görmektedir. Opsiyon kontratlarını satan tarafların temerrüt riskine düşme olasılığı bulunmaktadır. Bu ihtimalin ortadan kaldırılması için, vadeli işlem piyasalarındakine benzer bir teminat mekanizması kullanılmaktadır. Organize piyasalarda opsiyonlar için de teminatlandırma şarttır. Tezgâhüstü piyasalarda ise, forward piyasalarında olduğu gibi, teminatlandırma uygulamalarına genellikle rastlanmamaktadır.

3. VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİ

3.1. FORWARD (ALİVRE) SÖZLEŞMELERİ

Forward anlaşmaları, belirli bir dayanak varlığı, önceden belirlenmiş bir fiyat ve vadede alma ya da satma yükümlülüğü veren anlaşmalardır. Vade geldiğinde taraflardan alıcı olan taraf (uzun pozisyon sahibi) kontratta belirtilen fiyattan, dayanak varlığı almak zorundadır. Aynı şekilde, anlaşmayı satan taraf (kısa pozisyon sahibi), vade sonunda dayanak varlığı anlaşmada önceden belirlenmiş bir fiyat üzerinden alıcıya satmak zorundadır. Vade sonunda, anlaşmanın taraflarından biri diğer tarafın zararını karşılamakla yükümlüdür. Forward anlaşmaları taraflara yükümlülük getirmekte ve bu yükümlülüklerden kaçınma hiç bir şartta mümkün olmamaktadır. Son yıllara kadar forward anlaşmalarında bir teminatlandırma söz konusu olmadığı için çoğu forward anlaşmalarının başlangıcında herhangi bir nakit ödeme gerçekleşmemektedir.

3.1.1. Örnek: Firmanın Forward Alması

Forward anlaşmalarına taraflar spekülasyon amacıyla girebildiği gibi, ileride gerçekleşebilecek bir finansal riski yönetmek amacı ile de sözleşmeye girebilir. Örneğin, ABD Doları/TL'nin üç ay sonra yükseleceğini bekleyen bir yatırımcı kur üzerinde alım yönlü (uzun) pozisyon gerçekleştirebilir. Şu an belirlenmiş olan vadeli kur seviyesi 3 ay sonunda artarsa, forward'da alıcı pozisyondaki kişi anlaşmadan kârlı çıkacaktır.

Aynı şekilde döviz borcu olan bir yatırımcı da kur riskini azaltmak amacıyla forward anlaşmasına girebilir. Şirket, bugünden 3 ay vadeli bir döviz alım forward anlaşması yaparak döviz maliyetini sabitleyebilir. Eğer 3 ay sonra kurlarda önemli bir artış gerçekleşirse, yatırımcının borcunun TL cinsinden maliyetinde oluşacak artış, forward anlaşmasında oluşacak pozitif nakit akışı ile dengelenecektir.

Örnek:

- *Şirket Borcu: 1.000.000 ABD Doları*
- *Mevcut Kur Seviyesi: 46,45 TL (Spot)*
- *Forward Kuru (3 ay vadeli): 47,80 TL*
- *3 Ay Sonraki Kur Senaryosu: 50,00 TL*

Anlaşma sırasında spot kur 46,45 TL iken şirket, 3 ay sonrası için 47,80 TL seviyesinden forward anlaşması imzalamıştır. Eğer kur üç ay sonra 50,00 TL'ye çıkarsa, bu durum şirketin borç anaparası için TL bazında ciddi bir yük yaratacaktır. Ancak aynı anda 47,80 TL'den döviz alım (uzun) pozisyonuna girmiş olan şirket, borcunun maliyetindeki bu artışı forward anlaşmasından elde edeceği kârla karşılayacaktır.

Şirketin borcu kurun 50,00 TL olması nedeniyle 46.450.000 TL yerine 50.000.000 TL'ye çıkarken (3.550.000 TL ek maliyet), forward sözleşmesi $[(50,00 - 47,80) \times 1.000.000 = 2.200.000 \text{ TL}]$ kâr yazacaktır. Böylece net maliyet artışı kontrol altına alınmış olur. Türkiye ekonomisinde özel sektör firmalarının sahip olduğu döviz borcu nedeniyle karşı karşıya kaldıkları kur riski de yine bu bağlamda forward anlaşmaları ile sigortalanabilir.

3.1.2. Örnek: Firmanın Forward Satması

Benzer bir şekilde, dövize yatırım yapmış bir yatırımcı açısından da forward anlaşmasında kısa pozisyona girmiş olmak avantajlı bir durum olacaktır. Örneğin, 1.000 ABD Doları'na sahip olan bir

yatırımcının riski kurun şu anki seviyesinden aşağı inmesidir. Bu noktada forward anlaşmasında kısa pozisyona giren bu yatırımcı TL'nin değerlenmesi riskine (ABD Doları/TL kurunun düşmesi) karşı kendini sigortalayabilecektir. Böylece, kur riskini yönetmek isteyen taraflar forward anlaşmasına girebilecektir.

3.1.3. Türkiye'de İthalatçı ve İhracatçının Kur Riski

Türkiye ekonomisi özelinde bakarsak, ihracatçı ve ithalatçı kurumlar kur riski yönünden tam ters etkilere maruz kalan taraflar olarak düşünebiliriz. Bu anlamda yine TL'nin değerlenmesi ihracatçıyı olumsuz etkilerken, ithalatçıyı olumlu etkileyebilecektir. TL'nin değerlenmesi riskine karşı ihracatçı kesimin forward anlaşmaları ile bu riski yönetmesi son derece önemlidir. Değerlenen TL ya da düşen ABD Doları/TL kurunun riskini yönetebilmek için ihracatçı firmalar, ABD Doları/TL kurunda satıcı konumunda olmak durumundadır.

Özetle, Türkiye özelinde ABD Doları ile ithalat yapan ve girdileri TL olan şirketler ile döviz borcu olan şirketler kur riski için forward anlaşmasında alıcı (uzun) pozisyona girmek durumundadır. Türkiye'deki ihracatçı konumunda olan ve girdileri TL olan şirketler ABD Doları/TL forward anlaşmasında satıcı (kısa) pozisyonda olmak durumundadır.

3.1.4. Forward Anlaşmalarında Temerrüt (Karşı Taraf Riski)

Örneğin, üç ay vadeli 47,80 TL'den girilen, 1.000.000 ABD Dolarlık bir uzun forward anlaşmasını düşünelim. Anlaşmayı satın alan taraf, sözleşme başlangıcında genellikle herhangi bir teminat ödemesi gerçekleştirmez. Vade sonunda kur 45,00 TL'ye inerse, o anki piyasa şartlarında 45.000.000 TL piyasa değeri olan bir varlığı 47.800.000 TL'ye alma yükümlülüğünü yerine getirmek durumundadır. Bu şartlarda, uzun pozisyondaki taraf 2.800.000 TL zarar edecektir. Bu anlaşmada karşı taraf (satıcı) ise aynı tutarda kâr elde edecektir.

Temerrüt riski, başta hiçbir teminat vermeden forward kontratını alan tarafın 3 ayın sonunda bu 2.800.000 TL'lik yükümlülüğü yerine getirecek nakde sahip olmaması halinde ortaya çıkacaktır. Bu da anlaşmayı satan ve kârlı olan tarafın, vade sonunda alması gereken alacağı tahsil edememesi anlamına gelir. Tam tersine, eğer kur vadede 50,00 TL seviyesine gelirse, bu durumda kontratta alım yönünde pozisyonu olan taraf (uzun taraf) 2.200.000 TL kâr edecektir. Bu durumda da satıcının, söz konusu kâr farkını nakit olarak ödeyememe riski mevcuttur.

Bu durum finans literatüründe karşı taraf riski (counterparty risk) ya da temerrüt riski olarak adlandırılır. Forward anlaşmaları, yapıları gereği bu riskle karşı karşıyadır. Alıcı ya da satıcının belirli bir peşinat yatırmaması forward işlemlerinde yaygın bir özelliktir. Ancak, özellikle 2008 küresel finans krizi sonrası regülasyonlar sıkılaşmış ve tezgah üstü (OTC) piyasalarda da artık belirli bir teminat (margin) yatırılması uygulaması zorunlu hale gelmeye başlamıştır. Yine de genel uygulama, nakit ödemenin vade sonunda gerçekleşmesi yönündedir.

3.1.5. Forward Anlaşmalarında Teslimat ve Netleşme

Forward anlaşmalarının sonlandırılması iki şekilde gerçekleştirilebilir. Önceki örnekten devam edecek olursak, 1.000.000 ABD Dolarlık anlaşma sonrasında kontratı satın alan taraf (uzun pozisyona sahip taraf), vade sonunda 1.000.000 ABD Dolarını kontrat başına 46,50 TL'den almakla yükümlüdür. Vade geldiğinde başta kabul edilen 46.500.000 TL'yi ödeyen yatırımcı (uzun pozisyon sahibi), pozisyonu satan taraftan (kısa pozisyon sahibi) 1.000.000 ABD Dolarını teslim alacaktır. Bu şekilde sonlandırılan forward anlaşmalarına "fiziki uzlaşı" (physical settlement) adı verilmektedir.

Buna alternatif bir ödeme biçimine ise "nakdi uzlaşı" (cash settlement) adı verilmektedir. Bir önceki örnekte oluşan 1.000.000 TL'lik vadeli kâr/zarar farkı, forward anlaşmasını alan taraftan satan

tarafa (veya tersi) nakit olarak transfer edilir. Bir anlamda alacak ve borç miktarlarının tamamı yerine, sadece oluşan net kâr ya da zarar tutarı el değiştirir.

Döviz kuru forward kontratlarında teslimat biçimi (özellikle bankalar arası piyasada) genellikle nakit farkın ödenmesi veya netleştirme şeklinde gerçekleşmektedir. Ancak, dayanak varlıkları emtia veya hisse senedi gibi fiziksel ürünler olan forward kontratlarında fiziki netleşme (teslimat) daha yaygın bir şekilde söz konusu olabilmektedir.

3.1.6. Forward Anlaşmasının Sonuçlandırılması

Forward kontratlarının sonlandırılması genellikle vade sonunda gerçekleştirilmektedir. Bu daha önce bahsedildiği gibi forward ve futures kontratları arasındaki en önemli farklardan biridir. Taraflardan birinin (uzun ya da kısa taraf) kontrat vadesinden önce, performansına bağlı olarak, sonuçlandırma isteği olabilir. Ancak, forward anlaşmaları genellikle vadesinden önce anlaşmaların sonuçlandırılmasına imkân tanımamaktadır. Duruma göre eğer mevcut koşullarda bu kontrata girmek isteyen bir karşı taraf bulunabilirse, kontratı piyasada oluşturabileceği olası zararı da ödeyerek vadesinden önce kapatma olanağı bulunabilir. Ancak, futures işlemlerinde sıkça karşılaşılan bu durum forward anlaşmalarında sıkça karşılaşılan bir durum değildir.

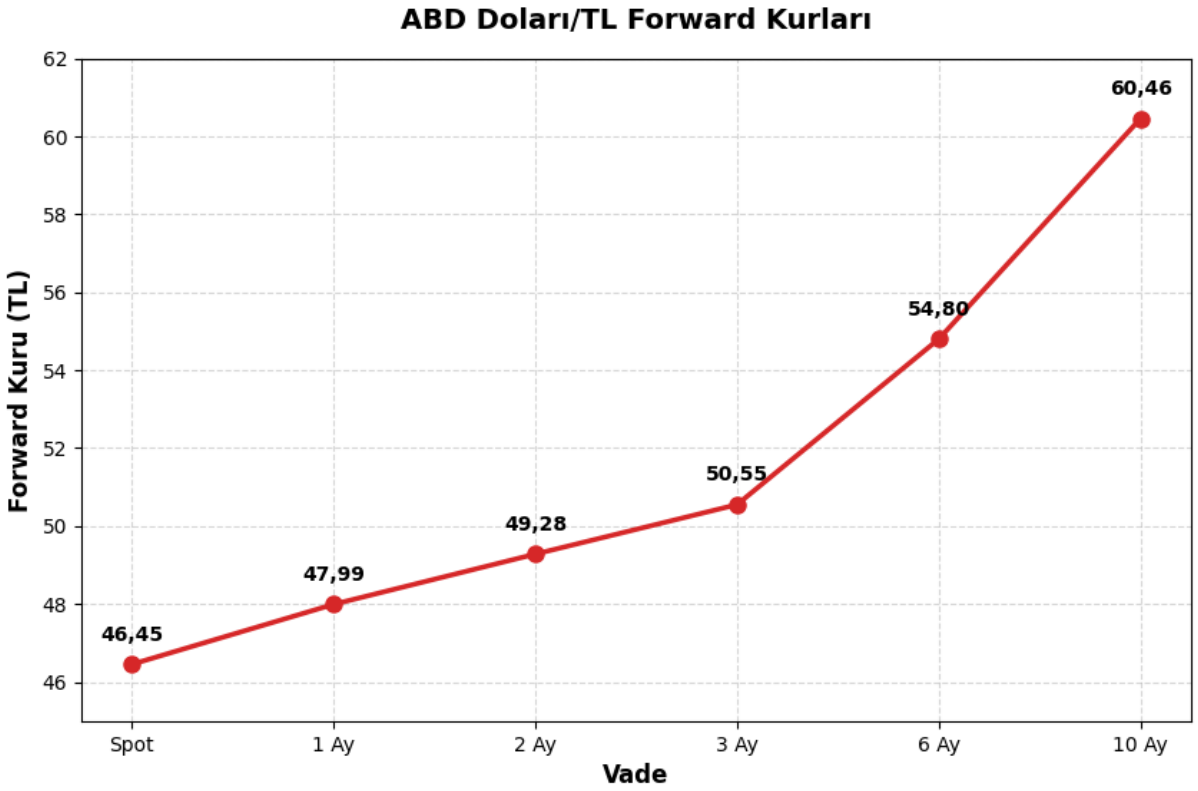
Forward kontratlarında taraflar kimlerdir sorusu da oldukça önemlidir. Dünyada, forward anlaşmalarında büyük piyasa oyuncularının piyasa yapıcısı özelliği mevcuttur. Büyük yatırım bankaları özellikle döviz kuru forward anlaşmalarında piyasa yapıcısı konumundadır. Piyasa yapıcısı kurumların, piyasaya likidite sağlaması hizmeti karşısında, forward işlemleri üzerindeki alım ve satım arasındaki farktan (bid ve ask) komisyon karı elde etmektedirler. Global piyasalardaki rekabetten dolayı bu ürünlerdeki alım satım farkı genellikle dardır. Özellikle önemli ve derinliği olan kontratlarda (gelişmiş ülke döviz kuru forwardları gibi) alım satım arasındaki fark oldukça küçüktür. Ancak, toplam işlem hacmi büyük olduğu için bu tür kontratlara yatırım bankaları piyasa yapıcısı özelliklerini sürdürmektedir. Tezgâhüstü yapılan forward anlaşmaları genellikle telefon ya da elektronik alım satım platformları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Forward kontratlarını büyük yatırım bankalarından alan taraflar ise ya daha küçük finansal kurumlar ya da reel sektör firmalarıdır.

3.1.7. TL Üzerine Yapılan Döviz Kuru Forward Anlaşmaları

TL üzerine yapılan döviz kuru forward anlaşmalarına birçok veri dağıtım şirketinden ulaşılabilmektedir. Bunlardan en yaygın kullanılanı Bloomberg'dir. Söz konusu veri dağıtım şirketi ekranlarından farklı vadelerdeki forward sözleşmeleri kurlarına erişilebilir. Örneğin bir yatırımcı 18 Haziran 2026 tarihinde çeşitli vadelerdeki, ABD Doları/TL forward kurlarının hangi fiyattan işlem gördüğünü görmek istemektedir. İlgili tarihte spot piyasada 1 ABD Doları/TL kurunun, 46,45 TL'den alınıp satıldığı, bir hafta vadeli 1 ABD Doları/TL kurunun ise 46,75 TL'den işlem gördüğünü veri dağıtım şirketi ekranlarından gördüğünü varsayalım. Bu durumda piyasa 1 hafta sonrası için şu andan vermiş olduğu denge fiyatını 46,75 TL olarak belirlemiştir. Yine 18 Haziran 2026 tarihi itibarıyla 6 ay sonrası (Aralık 2026) için 54,80 TL fiyat verdiğini varsayalım. Bir ithalatçı, 6 ay sonrası için 1 ABD Doları, 54,80 TL'den alma yükümlülüğüne girmektedir. 6 ayın sonunda ABD Doları/TL kuru kaç olursa olsun ithalatçı bunu 54,80 TL vererek vadeli olarak satın almaktadır. Eğer, TL 6 ay sonra, o günkü fiyatlanandan daha fazla değer kaybederse (yani 54,80 TL'nin üstüne çıkarsa), ithalatçı bu işlemden karlı çıkacaktır. Ancak, TL ABD Doları karşısında, şu anda fiyatlanan seviyeye oranla değer kazanırsa ithalatçı zarar edecektir. Forward fiyatları her gün, ekonomik beklentiler ve iki ülke arasındaki faiz farklarının değişimi ile fiyatlanmaktadır. Piyasanın beklentileri, her gün değiştiği için forward kurları da hareket etmektedir. Piyasanın 6 ay sonra öngördüğü 54,80'lik döviz fiyatının 6 ay sonra tam olarak 54,80 ile sonuçlanmasının garantisi yoktur.

Aynı veri ekranlarından 18 Haziran 2026'dan tam dört ay önce belirlenen ABD Doları/TL forward kurlarını da görebiliriz. 18 Şubat 2026'da dört ay vadeli ABD Doları/TL forward kuru 44,00

TL olarak işlem görmüştür. Ancak, dört ay sonra oluşan piyasa şartları ile ABD Doları/TL kuru spot piyasada 18 Haziran 2026'da 46,45 TL olarak belirlenmiştir. Dolayısı ile Şubat'ta 100.000 ABD Dolarlık, ABD Doları/TL dört ay vadeli forward anlaşmasına giren bir yatırımcı, Haziran 2026'da işlemini 44,00 TL'lik kurdan gerçekleştirmek durumunda kalmıştır. Yatırımcı, 4.645.000 TL (100.000 x 46,45) değerindeki dövizi, 4.400.000 TL'den (100.000 x 44,00) alabilecektir. Sonuçta, 4.645.000 - 4.400.000 = 245.000 TL forward işlem karı elde edebilecektir. Bu noktada, adı geçen forward işleminde satış pozisyonunda olan yatırımcı ise kuru 44,00 TL'den satmakla yükümlü olduğu için, bu işlemi zararla kapatacaktır. Haziran ayında, piyasada 4.645.000 TL değerindeki varlığı 4.400.000 TL'ye satacak olan bu yatırımcı ise 245.000 TL (4.645.000 - 4.400.000) zarar ederek bu işlemi sonuçlandıracaktır. Sonuçta 4 ay sonunda yapılacak işlemlerde, alım ve satım yönünde işlem yapan taraflardan en az biri zarar edecektir. Diğer bir ifadeyle, forward işlemlerinde ya alıcı satıcının, ya da satıcı alıcının zararını tazmin etmek durumundadır.



ŞEKİL 2: FORWARD ANLAŞMASI VADE İLİŞKİSİ

Şekil 2'de 18 Haziran 2026 tarihinde, ABD Doları/TL forward kurunun çeşitli vadelerde işlem gören fiyatlarını görebiliyoruz. Grafikten de anlaşılacağı gibi, vade arttıkça ABD Doları/TL forward anlaşmalarının fiyatı da belirgin şekilde artmaktadır. Örneğin, 10 ay vadeli ABD Doları/TL anlaşmaları 60,46 TL'den alınıp satılabiliyor. Vade ve forward ilişkisi ABD Doları/TL için genellikle artan bir ilişki ile gösterilebilse de, her finansal varlık için aynı şekilde özetlenmeyebilir. Forward anlaşmalarında fiyatlar, beklentiler, faiz ve benzeri birçok etmene bağlı olarak oluşmaktadır.

3.1.8. Forward Sözleşme Çeşitleri

Dünya finans piyasalarında hisse senedi, hisse senedi endeksi üzerine yazılan forwardlar oldukça yaygındır. Ülkemizde görülen forward anlaşmaları arasında ise sıkça karşılaşılanı döviz kuru forward anlaşmalarıdır. Daha az sıklıkla karşılaşılan faiz oranı forward ürünleri de mevcuttur.

3.1.9. Faiz Oranı Forward Anlaşmaları

Forward Rate Agreement (FRA), en yaygın faiz oranı forward işlemleridir. Daha önce de tartışıldığı üzere en yaygın kısa vadeli, teminatsız borçlanma oranı LIBOR'dur (London Interbank Offer Rate). Bir yıla kadar AA kalitesindeki bankaların kendi aralarındaki borçlanma piyasası olan LIBOR piyasası oldukça önemli bir para piyasasıdır. LIBOR ürünü sadece ABD Doları cinsinden olmayıp, Euro Libor, Yen Libor vb. para birimi cinsi üzerinden de işlem görmektedir.

FRA (Forward Rate Agreement), değişik vade ve döviz kurundaki LIBOR oranlarını dayanak varlık olarak kullanan türev ürünlerdir. Örneğin, 3 ay vadeli ABD Doları LIBOR faizi şu an %0,25 olsun. Bir yatırımcı 3 ay sonrası için, 100 milyon ABD Dolarlık bir FRA kontratına girebilir. Bu kontratta alıcı pozisyonda olan yatırımcının bu anlaşmadan eğer kısa vadeli LIBOR faizi %0,25'in üzerine çıkarsa kar edebilir. Örneğin 3 ay sonra, 3 ay vadeli LIBOR oranı %0,5'e çıkarsa yatırımcı bu iki faiz farkından kar elde edebilir. FRA'de uzun pozisyona girmiş olan yatırımcı LIBOR faizleri arttığında para kazanırken, FRA kontratlarını satmış olan taraf ise para kaybedecektir.

3.1.10. Diğer Forward Sözleşmeleri

Ülkemizde pek görülmemekle beraber hisse üzerine yapılan forward anlaşmaları da bulunmaktadır. Hisse, hisse endeksi ya da hisse portföyü üzerine forward anlaşmalarına girilebilir. Hisse dışında, emtia, enerji ve değerli madenler üzerine de forward anlaşmaları oluşturulabilir. Bahsedilen ürünlerin fiyatlama mantığı ve piyasalarda kullanılan adil fiyat eşitlikleri finansal mühendisliğin biraz daha ileri bir seviyesine girmektedir.

3.2. FUTURES SÖZLEŞMELERİ

Vadeli işlem içeriği olarak forward ve futures anlaşmaları arasında önemli benzerlikler mevcuttur. Futures anlaşmaları da forward anlaşmaları gibi, alıcısına belirli bir dayanak varlığı ileriki bir vadede, üzerinde yazılı bir fiyattan alma yükümlülüğü yaratan türev ürün anlaşmalardır. Tablo 2'de görülebileceği gibi, dünyanın tüm coğrafi bölgelerinde işlerliği olan futures piyasaları mevcuttur. Amerika (Kuzey ve Güney), Avrupa ve Asya'da farklı ürünler üzerine yapılan futures anlaşmaları mevcuttur. CBOT, CME, NYMEX ABD'deki en önemli organize futures piyasalarıdır. Avrupa'da EURONEX ve LSE (Londra), önemli organize futures piyasalarıdır.

Futures ile forward kontratlarını ayıran özellikler kontrat özelliklerinden çok, standartlarda ve kontratların arkasındaki çalışma mekanizması ve takas yapısında saklıdır.

Aşağıdaki tablodada çeşitli ürünlere dayalı vadeli işlem sözleşmelerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Dünya borsalarında, enerji ürünleri, tarımsal ürünler, finansal ürünler ve değerli madenler ve metaller üzerine futures işlemleri gerçekleştirilmektedir.

TABLO 2: GLOBAL FUTURES KONTRAT SINIFLARI, BLOOMBERG

Agriculture and Livestock	***Tarım ve Canlı Hayvan***
Corn	*Mısır*
Fibers	*Elyaf*
Food	*Gıda*
Livestock	*Canlı Hayvan*
Other Grain	*Diğer Hububat Çeşitleri*
Soy	*Soya*
Wheat	*Buğday*
Energy and Environment	***Enerji ve Çevre***
Coal	*Kömür*
Crude Oil	*Ham Petrol*

Electricity	*Elektrik*
Emissions	*Emisyon*
Natural Gas	*Doğal Gaz*
Refined Products	*Rafine Ürünler*
Shipping	*Deniz Taşımacılığı*
Wheather	*Hava Durumu*
Financial Contracts	***Finansal Sözleşmeler***
Bond	*Bono*
Credit Derivatives	*Kredi Türev Enstrümanları*
Cross Currency	*Çapraz Kur*
Currency	*Döviz*
Interest Rate	*Faiz*
Spot Currency Options	*Döviz Opsiyonları*
Swap	*Takas (Değişim) Sözleşmeleri*
Synthetic Interest Rate Strip	*Sentetik Faiz Çıtası*
Weekly Bond Options	*Haftalık Bono Opsiyonları*
Weekly Currency Options	*Haftalık Döviz Opsiyonları*
Index Contracts	***Endeks Sözleşmeleri***
Equity Index	*Hisse Endeksi*
Equity Index Spot Options	*Hisse Endeks Opsiyonları*
Equity Volatility Index Option	*Hisse Volatilite Endeksi Opsiyonu*
Housing Index	*Konut Endeksi*
Non-Equity Index	*Hisseye Dayalı olmayan Endeks*
Non-Equity Index Spot Options	*Hisseye Dayalı olmayan Endeks Opsiyonu*
Weekly Index Options	*Haftalık Endeks Opsiyonları*
Metals and Industries	***Madenler ve Sanayiler***
Base Metal	*Baz Metal*
Industrial Metal	*Sanayi Metali*
Precious Metal	*Değerli Madenler*

3.2.1. Futures ve Forward İşlemleri Arasındaki Farklar

A. Futures kontratlarının içerik ve vadeleri standarttır.

Futures anlaşmalarında vadeler ve dayanak varlıkların özellikleri standarttır. Forward kontratlarında ise çeşitlilik söz konusudur. Bu bağlamda, endeks ve döviz futures'larında standart vade ayları ve kontrat özellikleri geçerlidir.

B. Futures işlemleri resmi piyasalarda gerçekleştirilmektedir.

Daha önce de bahsedildiği gibi, futures işlemleri hukuki zemini daha iyi hazırlanmış organize piyasalarda yapılmaktadır. Örneğin, Türkiye'de vadeli işlemler önemli standartları olan BİST altındaki vadeli işlemler piyasasında gerçekleştirilmektedir. Dünyada da değişik ülkelerde çeşitli organize piyasalarda futures işlemleri gerçekleştirilmektedir.

C. Futures işlemlerinde bir teminat mekanizması işlemektedir.

Futures yatırımcılarının mağdur olmamaları için hem alım hem de satım konumunda olan yatırımcıların belirli bir teminat tutması şarttır. İleride detayları ile anlatılacak olan bir teminat mekanizması futures işlemlerinin gerçekleşmesi için mecburiyet taşımaktadır. Bu kontratlarda üç adet teminat yapısı mevcuttur: Başlangıç teminatı (initial margin), sürdürme teminatı (maintenance margin) ve teminat tamamlama çağrısı (margin call). Kontratların teminat değerleri, piyasa şartlarında her gün

güncellenmektedir. Forward kontratları ise futures'a oranla daha heterojendir ve kontrattan kontrata farklılık gösterir. Forward anlaşmalarında, vadeler, anlaşma içerikleri ve başka birçok unsur kişiselleştirilebilir. Forward kontratların alınıp satıldığı platform özeldir. Örneğin, BİST altındaki futures piyasalarındaki işlemler ve fiyatlar halka açık bir platformda tüm piyasa oyuncuları tarafından izlenebilmektedir.

TABLO 3: FORWARD VE FUTURES ANLAŞMALARININ FARKLARI

Forward Anlaşmaları	Futures Anlaşmaları
Anlaşmalar içerik ve vade bakımından standart değildir.	Anlaşmalar içerik ve vade bakımından standarttır.
Anlaşma iki özel kişi arasında yapılır.	Anlaşmalarda taraflar arası resmi bir kontrat ve bağlayıcılık mevcuttur.
Genellikle vadede teslimat (ya da netleşme) gerçekleştirilir	Genellikle vade gelmeden önce kontrat ikinci el piyasasında el değiştirir.
Teorik olarak temerrüt riski mevcuttur	Teminatlandırma mekanizması temerrüt riskini ortadan kaldırır.

3.2.2. Futures Piyasalarında Teminatlandırma

Futures piyasalarında, hem alıcı hem satıcının kontrat değerinin belirli oranını teminat olarak aracı kurumuna yatırma zorunluluğu mevcuttur. Bu piyasalardaki teminatlandırmanın amacı, yatırımcıların, vade geldiğinde türev ürün işleminin gerçekleşmesi için gereken nakde sahip olmasını garanti etmektir. Vade tarihi geldiğinde taraflar arasında önemli bir nakit değişimi gerekebilir. Bu noktada yatırımcılardan yükümlülüğü olan tarafın yeterli nakde sahip olamaması bu vadeli işlemin tamamlanmasını önleyecektir. Ancak, baştan alınan ve zamanla güncellenen bir nakit ya da nakde kolayca çevrilebilecek bir teminat futures işlemlerinin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak verir. Futures işlemlerinde hem alıcı hem de satıcı pozisyonundaki yatırımcının kontrat değerinin belirli bir oranı kadar teminat tutma yükümlülüğü vardır. Farklı borsalarda ve farklı dayanak varlıklar için farklı teminat oranları mevcuttur. Futures piyasalarında üç temel teminat yapısı mevcuttur. Bunlar başlangıç teminatı, sürdürme teminatı ve teminat tamamlama çağrısıdır.

3.3. ORGANİZE TÜREV ARAÇ PİYASALARI

Standart türev araç sözleşmelerinin işlem gördüğü piyasalar organize türev araç piyasaları olarak ifade edilmektedir. Diğer organize piyasalarda olduğu gibi bu piyasaların başlıca fonksiyonu işlemlerin kolay ve sade bir şekilde merkezi bir yapı üzerinden yürütülerek piyasa etkinliğinin ve likiditenin elde edilmesine katkı sağlamaktır. Günümüzde organize türev araç piyasalarında, performans garantisi sağlamak ve bu sayede karşı taraf riskini azaltmak için merkezi bir karşı taraf uygulaması bulunmaktadır.1980'lerin ortalarından bu yana, tüm organize piyasalar bu tür merkezi takas uygulamalarına sahip olmuştur.

Organize türev araç piyasaların tarihi eskiye dayanmaktadır. Örneğin ABD'de türev araç sözleşmlerinin işlem gördüğü The Chicago Board of Trade (CBOT) 1848 yılında kurulmuştur. CBOT aynı zamanda modern anlamdaki ilk türev araç piyasasıdır. Türkiye'de türev araçların organize bir piyasada işlem görme süreci, 2005 yılında İzmir merkezli VOB (Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası) ile başlamış, 2013 yılında ise bu yapının Borsa İstanbul AŞ çatısı altına girmesiyle VİOP (Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası) adını almıştır. Günümüzde organize türev araç piyasaları dünyanın birçok yerinde mevcuttur.

Organize türev araç piyasalarında teknolojinin ilerlemesiyle beraber geçmişten günümüze kadar önemli değişimler yaşanmıştır. Dijital işlem platformları öncesinde bu piyasalarda işlemler borsa salonlarında geleneksel yöntemler üzerinden yürütülmüştür (***open outcry system***). 1990'lı yıllardan itibaren dünya genelinde bu uygulamanın yerini elektronik işlem platformları almıştır (***electronic***

trading). Bu platformlar üzerinden işlemler dijital ortamda daha hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleşeme imkanına sahip olmuştur.

Bu bölümde, organize türev araç piyasalarının yapısı, başlıca fonksiyonları olan netleştirme mekanizması, teminatlandırma uygulamaları, diğer kredi risk yönetim araçları ve merkezi karşı taraf uygulamasının yapısal özellikleri ile bu sistemde önemli rol üstlenen Merkezi Takas Kurumu detaylı olarak ele alınmaktadır.

3.3.1. Merkezi Takas Kurumu ve Üyeleri

Merkezi Takas Kurumu (MTK) futures sözleşmelerinin alım/satım işlemlerine aracılık yapan kuruluştur. MTK alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı rolünü üstlenerek bu işlemlerin garantisini sağlar. Bu ekosistem içinde yer alan işlemlerin gerçek tarafları MTK'ya üye kuruluşlardır. MTK üyeleri, yatırımcılar adına hareket eden yatırım kuruluşlarından oluşur. MTK'nın asli görevi işlemlerin gün boyu devamlılığını sağlayarak işlemlerin takasını, teminatlandırılmasını, risk yönetimi yapmak ve üyelerin net pozisyonlarını belirlemektedir.

Üye kuruluşlar tarafından her bir işlem için belirlenen başlangıç teminatının (***inital margin***) yatırılması zorunludur. Pozisyonlar açık kaldığı sürece teminat seviyeleri üyeler tarafından asgari olarak sürdürme teminat (***maintanance margin***) seviyesi üzerinde tutulması zorunludur. Teminat seviyeleri sürdürme teminat seviyesi altına geldiğinde MTK tarafından üye kuruluşa teminat tamamlama çağrısı yapılır (***margin call***). Teminat tamamlama çağrısı yapılan üye kuruluş tarafından teminat seviyesi başlangıç seviyesine çıkarılmadığı durumda MTK tarafından pozisyonun tasfiyesi yapılır.

Her günün sonunda söz konusu işlemler MTK tarafından sonuçlandırılır. Gün sonunda ortaya çıkan kar ve zararlar MTK tarafından işlemlerin tarafı olan üyelerin teminatlarına yansıtılır. Ortaya çıkan farklar değişken teminat (***variation margin***) olarak adlandırılır; üyenin kontrat değeri arttığında MTK tarafından bu fark üyeye ödenirken, üyenin kontrat değeri azaldığında bu fark üye tarafından MTK'ya ödenir.

Teminat seviyeleri MTK tarafından netleştirme esaslı belirlenir. Şöyle ki bir üyenin aynı kontrat üzerinde birden fazla uzun ve kısa pozisyonu olduğunda, bu pozisyonlar MTK tarafından netleştirilerek gerekli olan teminat miktarı belirlenir. Örneğin 10 müşterisi olan bir üyenin aynı kontratta toplam 50 uzun ve 30 kısa pozisyonu olduğunda bu pozisyonlar netleştirildiğinde geriye 20 uzun pozisyon kalır. Böylelikle MTK tarafından geriye kalan pozisyonlar için teminat tutarı belirlenir. Teminat seviyeleri genellikle yüksek güven düzeyinde (%99 vb.) ilgili üye kuruluşun temerrüde düşmesi durumunda ortaya çıkması muhtemel tüm zararları karşılayacak şekilde belirlenir. Sürdürme teminat seviyesi de genelde başlangıç teminat seviyesinin %75'i olarak belirlenir.

Teminat seviyeleri dinamik bir yapıya sahip olması nedeniyle, ekonomideki konjönktürel duruma göre ayarlanabilme özelliği barındırır. Piyasalarda risklerin belirgin olduğu dönemlerde teminat seviyeleri artış eğilimindeyken, normal dönemlerde daha durağan seyir izlerler. Bu döngüsel duyarlılık özelliği piyasanın risk iştahının dengelenmesine katkı sağlar.

Üye kuruluşlar tarafından MTK bünyesinde oluşturulan temerrüt fonuna katılım zorunludur. Bu fona yapılan katkılar üye kuruluşlar tarafından genelde nakit olarak yatırılır. Temerrüt fonu, bir üye kuruluşun temerrüde düşmesi ve mevcut teminatlarının ortaya çıkan zararları karşılamaya yetmemesi durumunda kullanılan araçtır.

3.3.2. Netleştirme Mekanizması ve Merkezi Takas Sistemi

Netleştirme mekanizması, kredi riskinin azaltılması amacıyla karşılıklı işlemlerde maliyetleri düşürmeye yönelik bir uygulamadır. Bu mekanizma sayesinde işlem taraflarının maruz kaldığı riskler

önemli ölçüde azalır. Örneğin, vadeli sözleşme alım/satımı yapan A ve B yatırımcıları arasındaki işlemlerin aşağıdaki gibi olduğu varsayılsın:

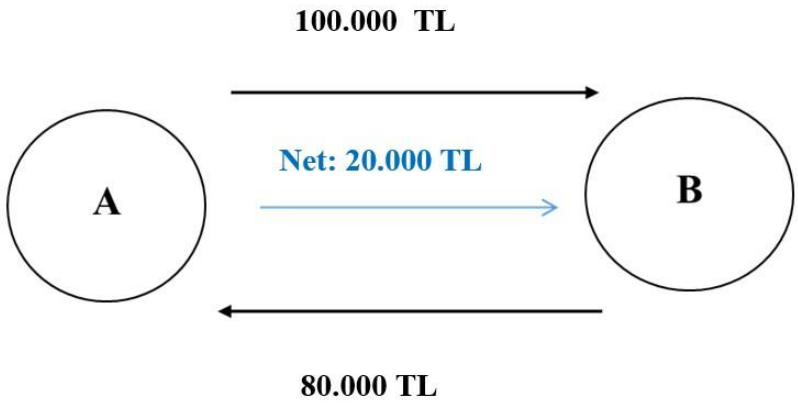
- *A tarafından B'ye 100.000 TL büyüklüğünde X vadeli kontratı satışı*
- *B tarafından A'ya 80.000 TL büyüklüğünde X vadeli kontratı satışı*

Görüldüğü üzere taraflar arasında iki farklı işlem söz konusudur. İlk işlemde, A tarafından B'ye 100.000 TL büyüklüğünde kontrat satışı yapılmıştır. A, B'nin yükümlülüğünü yerine getirmeme olasılığı nedeniyle kredi riskine maruz kalır. İkinci işlemde, B tarafından A'ya 80.000 TL büyüklüğünde vadeli kontrat satışı yapılmıştır. Burada da B, A'nin yükümlülüğünü yerine getirmeme olasılığı nedeniyle kredi riskine maruz kalır.

Bu iki işlem netleştirilirse net pozisyon aşağıdaki gibi olur.

- *A'dan B'ye **20.000 TL** büyüklüğünde vadeli kontrat satışı*

Sonuç olarak netleştirme yapıldığında pozisyon tutarları azalır; B'nin kredi riski ortadan kalkarken, A'nın kredi riski önemli derecede azalarak 20.000 TL seviyesine gelir.

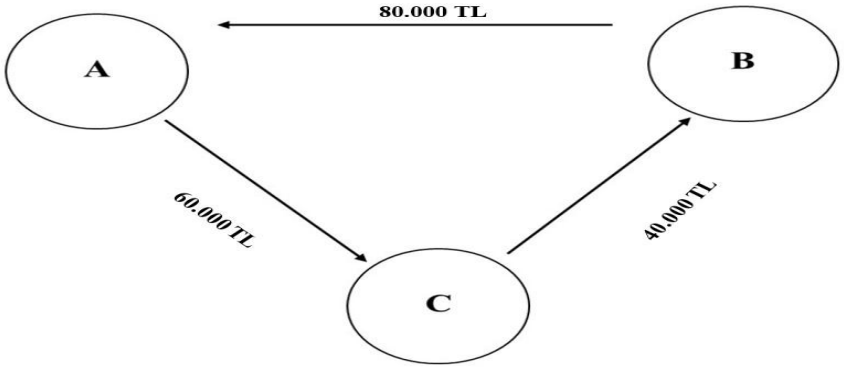


ŞEKİL 3: İKİLİ NETLEŞTİRME

Taraf sayısı arttıkça işlem sayısı da artarak daha karmaşık bir ilişki ağı ortaya çıkabilir. Bunun sonucunda tarafar arasında hem doğrudan hem de dolaylı bağlantılar ortaya çıkar. Sonuçta işlem sayısındaki artış daha kompleks bir yapı ortaya çıkarabilir ve taraflar daha fazla kredi riskine maruz kalabilir. Bu defa A, B ve C yatırımcıları arasındaki işlemlerin aşağıdaki gibi olduğu varsayılsın:

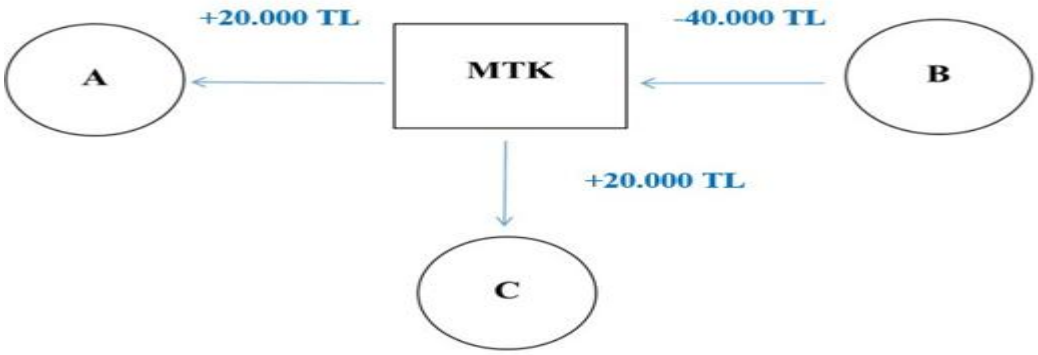
- *B'den A'ya 160.000 TL tutarında X vadeli kontrat satışı, A'dan B'ye 80.000 TL tutarında X vadeli kontrat satışı*
- *A'dan C'ye 120.000 TL tutarında X vadeli kontrat satışı, C'den A'ya 60.000 TL tutarında X vadeli kontrat satışı*
- *C'den B'ye 60.000 TL tutarında X vadeli kontrat satışı, B'den C'ye 20.000 TL tutarında X vadeli kontrat satışı*

Pozisyonlar üzerinden iki netleştirme yapıldığında son durumda aşağıdaki gibi bir tablo ortaya çıkar



Merkezi takas sisteminin (MTS) olmadığı transfer işlemleri ikili netleştirme işlemleri olarak ifade edilir (***bilaterel clearing***). Bu yapıda kredi riskini üstlenecek bir merkezi kurum olmadığı sürece taraflar arasında bağlantı devam eder. MTS'nin olmadığı durumda bu işlemlere bağlı olarak işlem tarafları doğrudan veya dolaylı olarak kredi riskine marzu kalır. Örneğin üstteki şekilde yer alan A yatırımcısının temerrüt olasılığına karşı B yatırımcısı doğrudan, C yatırımcısı ise dolaylı olarak kredi riskine marzu kalır.

Buna karşın, MTS'de, merkezde yer alan kurum tüm işlemlerin karşı tarafı konumundadır. Bu yapı sayesinde katılımcılar arasındaki ikili ilişkiler ortadan kalkar. Merkezi Takas Kurumu (MTK), taraf olduğu işlemleri çok taraflı netleştirmeye tabi tutarak toplam pozisyon büyüklüklerini azaltır ve üstlendiği riski sınırlar. Bu sınırlama sayesinde MTK alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı rolünü üstlenerek işlemlerin garantisini sağlar. Bu nedenle MTS, kredi riskinin ve sistemik riskin yönetimi açısından temel bir role sahiptir. Yukarıda belirtilen işlemler MTS kapsamında değerlendirildiğinde, çok taraflı netleştirme sonucunda oluşan pozisyon büyüklükleri aşağıda yer almaktadır.



ŞEKİL 4: ÇOK TARAFLI NETLEŞTİRME

- *MTK'dan A'ya 20.000 TL büyüklüğünde satış pozisyonu,*
- *B'den MTK'ya 40.000 TL büyüklüğünde satış pozisyonu,*
- *MTK'dan C'ye 20.000 TL büyüklüğünde satış pozisyonu,*

MTS üzerinden yapılan netleştirme mekanizması, işlem hacmini ve karşı taraf riskini ciddi ölçüde azaltarak ara bağlantıları ortadan kaldırır. Ayrıca, MTS üzerinden yapılan netleştirme sonucunda sistemdeki toplam net pozisyon büyüklüğü **sıfır** olur. Toplam net pozisyonun sıfır olması, sistem genelinde dengeli bir yapı oluşturarak sistemik riskin sınırlandırılmasına katkı sağlar. Sonuçta merkezi yapıda işlemler daha fazla netleştirmeye tabi tutulur. Ortaya çıkan bu fark aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

TABLO 4: KREDİ RİSK BÜYÜKLÜKLERİ

Satıcı Taraf	Brüt Pozisyon	Net Pozisyon (Merkeziyetsiz Yapı)	Net Pozisyon (Merkezi Yapı)
A	200	60	0
B	180	80	40
C	120	40	0
Toplam	**500**	**180**	**40**

Bu işlem yapısı kapsamında MTK'nın üstlendiği risk, işlemlerin netleştirme sonrasında ortaya çıkan net pozisyonlarla sınırlıdır. Sistemin en önemli eleştiri konusu ise MTK'ların önemli ölçüde kredi riskine maruz kalmalarıdır. Sistemin risklere karşı sürdürülebilir olması ve risklerin tüm katılımcılar arasında dengeli bir şekilde dağıtılması için çeşitli risk yönetim araçları geliştirilmiştir.

Dünya genelinde organize piyasalarda gerçekleştirilen türev araç işlemleri, MTS'ler üzerinden yürütülmektedir. Bu sistem sayesinde işlemlerin takası, teminatlandırılması ve risk yönetimi merkezi yapı tarafından üstlenilerek karşı taraf riski önemli ölçüde azaltılmaktadır.

Türkiye'de organize türev piyasaların işlem gördüğü Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda (VİOP) MTK rolü, İstanbul Takas ve Saklama Bankası AŞ (Takasbank) tarafından yerine getirilmektedir. Takasbank, alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı rolü üstlenerek işlemlerin güvenli bir şekilde sonuçlanmasını sağlamaktadır.

Günümüzde, tezgâhüstü piyasalarda da MTS uygulamaları giderek yaygınlaşmış durumdadır. Bu uygulamalar sayesinde piyasa şeffaflığı artmakta, kredi riski azaltılmakta ve finansal sistemin istikrarı güçlendirilmektedir. Bu piyasalar hakkında yaşanan gelişmelere izleyen bölümlerde değinilecektir.

3.3.3. Başlangıç Teminatı

Futures anlaşmalarında hem uzun hem de kısa pozisyona girecek olan yatırımcılar, girecekleri kontratlarının belirli bir oranı kadarını nakit olarak aracı kurumlara vermek zorundadırlar. Başta verilen bu teminata başlangıç teminatı adı verilir. Bu teminatın asgari seviyesi borsa tarafından belirli şartlara göre tespit edilir ve zaman zaman değiştirilebilir. Alınan bu teminat sayesinde, uzun ya da kısa pozisyon sahibi herhangi bir yatırımcı, vade sonunda karını realize ederken bir sıkıntı ile karşılaşmaz. Başlangıç teminatının oranını belirleyen temel unsurların başında, futures kontratının üzerine yazıldığı dayanak varlığın günlük fiyat hareketliliği seviyesi gelmektedir. Çok genellenemese de, başlangıç teminatı seviyesi, dayanak varlığın üç standart sapması olarak düşünülmektedir. Dolayısıyla, dayanak varlığın günlük değişiminin standart sapması %2 ise %6'lık bir başlangıç teminatı düşünülebilir. Örneğin, kontratı 2 TL olan bir hisse senedine dayalı vadeli işlem sözleşmesinden 50.000 adet alan bir yatırımcı 100.000 TL değeri olan bir kontrat değerine (nosyonel değer) ulaşmış olsun. Bu anlaşma için %6'lık orana karşılık gelen 6.000 TL değerinde bir başlangıç teminatı belirlenebilir.

Ayrıca bu piyasalarda işlem gören türev araç sözleşmelerinde, her bir sözleşme için standart olarak kontrat büyüklüğü uygulanır. Bu kontrat büyüklükleri çarpan işlevi görerek kontrat sayısına göre toplam pozisyon büyüklüğü elde edilir. Örneğin BIST30 vadeli işlem sözleşmesinin her bir kontratının büyüklüğü 10 olarak uygulanmaktadır. Sözleşme fiyatı 15.000 TL olduğunda 1 adet kotrat için pozisyon büyüklüğü (nosyonel değer) 150.000 TL (15.000*10) olur. Daha sonra pozisyon büyüklüğü üzerinden teminat hesaplaması yapılır. Bu kontrat için başlangıç teminat oranı %8 olarak uygulandığında, 12.000 TL seviyesinde başlangıç teminatı belirlenir. Aşağıdaki Türkiye'de VİOP'ta işlem gören bazı ürünlerin kontrat büyüklükleri sunulmaktadır.

TABLO 5: KONTRAT BÜYÜKLÜKLERİ

Dayanak Varlık	Kontrat Sembolü	Kontrat Büyüklüğü
BIST30 Endeksi	XU030	10
USD/TL	USDTRY	1.000 USD
EUR/TL	EURTRY	1.000 EUR

Hisse Senedi	Örnk: THYAO	100
Gram Altın	XAUGRY	1

Kaynak; *https://www.borsaistanbul.com/piyasalar/viop*

Başlangıçta alınan teminatın çok yüksek olması bu piyasalara olan talebi azaltmaktadır. Teminat oranının çok düşük hesaplanması da futures işleminde temerrüt riski oluşmasına neden olabilir. Başlangıç teminatı dayanak varlık ve futures piyasalarının çok oynak olduğu dönemlerde artırılabilir.

3.3.4. Sürdürme Teminatı

Başlangıç teminatının değeri, vadeli piyasalardaki harekete göre yeterli kalmayabilir. Örneğin, yukarıdaki örnekte başlangıç teminatı 6.000 TL olan bir kontratta vadeli ürünün fiyatı 2 TL idi. Ancak zaman içerisinde vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatı günlük değişimler gösterebilir. Bu da duruma göre hem uzun hem de kısa pozisyon taşıyan yatırımcının zararla karşılaşmasına neden olabilir. Örneğin, 2 TL olan birim futures anlaşma değeri gün sonunda 2,2 TL'ye çıkabildiği gibi 1,8 TL gibi değerlere de ulaşabilir. Vadeli piyasalardaki uygulamada, vadeli ürünün fiyatı günlük sürekli bir değerlendirmeye tabi tutulur. Teminat değerinin vadeli ürün fiyatı ile sürekli değerlendirilmesi işlemine "piyasa fiyatına göre değerlendirme" (mark-to-market) adı verilir. Örneğin, başlangıçta birimi 2 TL kontrat toplamda 100.000 TL ediyordu. Bir gün sonra vadeli işlem piyasalarında fiyat 1,9 TL'ye düşerse pozisyonun toplam değeri 95.000 TL'ye düşecektir. Dolayısı ile pozisyonda uzun olan yatırımcının gerçekleşmemiş 5.000 TL'lik bir kaybı oluşmuştur. Bu tür piyasa hareketleri vadeli piyasalardaki teminatları yetersiz kılabilir. Bu yüzden, ikinci bir teminat yapısı gerekir. Başlangıç teminatının değerinin genellikle %75'lik kısmına sürdürme teminatı adı verilir. Yatırımcının başlangıçtaki teminatının değerinin %25'ten daha fazla değer kaybetmesini önleyecek bir mekanizma geliştirilmiştir. Örneğin, yukarıdaki örnekte, teminat değeri 4.500 TL'den daha aşağı inmesi mümkün değildir. Yukarıda ifade edildiği üzere, başlangıç teminatının belirli bir oranına sürdürme teminatı adı verilir. Sürdürme teminatı genellikle başlangıç teminatı değerinin %75'lik kısmına eşittir. Ancak, bazı borsalarda farklı bir oranın kullanıldığı da görülebilir.

3.3.5. Teminat Tamamlama Çağrısı (Margin Call)

Bir vadeli işlem sözleşmesinde, portföy değerinin sürdürme teminatı değerinin altına düşmesi durumunda teminat tamamlama çağrısı gerçekleştirilir. Gün sonunda yapılan değerlemede eğer teminatın değeri sürdürme teminatının altına inerse, aracı kurum müşteriyi arayarak belirli bir nakdin teminat hesabına eklenmesini ister. Müşteriden istenen bu nakit teminatı tamamlama işlemine "teminat tamamlama çağrısı" adı verilir. Müşteri, teminatının güncel değeri ile başlangıç teminatı arasındaki miktarı nakden teminat hesabına yatırmakla yükümlüdür. Eğer, yatırımcı bu işlemi gerçekleştirmezse aracı kurum yatırımcının hesabını başka bir müşteriye satabilir. İlerleyen örneklerde vadeli işlemlerde teminat mekanizması ve teminat tamamlama çağrısı sürecinin nasıl işlediği gösterilmiştir.

3.3.6. Vadeli İşlemlerde Teminatlandırma - Uzun Pozisyon

Döviz futures sözleşmesinin alıcısının karşılaştığı pozisyon ve kar/zarar durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

TABLO 6:PİYASA FİYATI VE FUTURES TEMİNATLANDIRMA ÖRNEĞİ: (UZUN POZİSYON)

Tarih	Vadeli Fiyat	Futures Pozisyon	Başlangıç Teminatı (%10)	Sürdürme Teminatı (%75)	Kar-Zarar Hesabı	Kayıp/Kazanç	Teminat Hesabı
14.06.2026	46	4.600.000	460.000	345.000			460.000
15.06.2026	46,5	4.650.000	460.000	345.000	4.650.000 - 4.600.000	50.000	510.000
16.06.2026	46,2	4.620.000	460.000	345.000	4.620.000 - 4.650.000	-30.000	480.000

Tarih	Vadeli Fiyat	Futures Pozisyon	Başlangıç Teminatı (%10)	Sürdürme Teminatı (%75)	Kar-Zarar Hesabı	Kayıp/Kazanç	Teminat Hesabı
17.06.2026	45	4.500.000	460.000	345.000	4.500.000 - 4.620.000	-120.000	360.000
18.06.2026	44,85	4.485.000	460.000	345.000	4.485.000 - 4.500.000	-15.000	345.000
19.06.2026	45,5	4.550.000	460.000	345.000	4.550.000 - 4.485.000	65.000	410.000

Yatırımcı ilk gün 3 ay vadeli döviz kontratını kontrat başına 46,00 TL'den almıştır. Bu yatırımcı, 100.000 ABD Dolarlık (4.600.000 TL'lik) kontrat satın alarak uzun pozisyona girmiştir. Yatırımcının bu kontrata girebilmesi için bu örnekte %10'luk bir başlangıç teminatı vermesi öngörülmektedir. Dolayısı ile kontrata girebilmesi için aracı kuruma 460.000 TL yatırmıştır. Sürdürme teminatı ise bu örnekte %75 olarak kabul edildiği için yatırımcı açısından 345.000 TL'ye denk gelmektedir. Bu noktada, uzun pozisyon alan yatırımcının genel beklentisinin kurun yukarı yönde hareket edeceği olduğunu düşünebiliriz. Bu nedenle, kurda yukarı yönde olan hareketler yatırımcı pozisyonunu artırırken, düşüşler zarar verecektir.

Yatırımcının yatırım yaptıktan bir gün sonra dövize dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatında bir artış söz konusu olmuş ve vadeli kur 46,00 TL yerine 46,50 TL'ye yükselmiştir (15.06.2026'da). Yatırımcının yatırdığı günkü pozisyon değeri 4.600.000 TL iken bir gün sonra bu 4.650.000 TL'ye yükselmiştir. Yatırımcı anlaşmasına göre 3 ay sonunda kuru 46,00 TL'den alabilecektir. Ancak, bir gün sonra bu pozisyonun yarattığı kar 50.000 TL'dir. Yatırımcı, aslında pozisyonu taşımak istemektedir. Eğer yatırımcı pozisyonunda oluşan 50.000 TL'lik karı realize etmek isterse, pozisyonu ikinci el piyasada bir başka alıcıya satabilir. Böylece 460.000 TL'lik teminat yatırımı sonrası, 50.000 TL ile oransal olarak oldukça yüksek (yaklaşık %10,9) bir getiri elde edebilir. Yatırımcının burada elde etmiş olduğu getiri, doğrudan teminat hesabı olan 460.000 TL'ye eklenir. Bu şekilde yatırımcının teminat hesabında 510.000 TL oluşur.

Uzun pozisyon tutan bu yatırımcının 16 Haziran 2026'daki pozisyonunun değeri 3'ncü satırda verilmektedir. Bu tarihte vadeli kur beklentiler nedeni ile 46,20 TL'den kapanır. Bu noktada yatırımcının 4.650.000 TL olan pozisyonunun değeri 4.620.000 TL'ye düşer. Yatırımcının teminat hesabından bu kayıp doğrudan düşürülür ve yatırımcının teminat hesabı 480.000 TL'ye iner.

17.06.2026'da 3 ay vadeli ABD Doları kontratlarındaki kapanışın 45,00 TL'den gerçekleştiğini düşünelim. Bu noktada, yatırımcının sahip olduğu kontratının değeri 4.500.000 TL olur. Bu da bir gün öncesine göre 120.000 TL zarar şeklinde görülmelidir. Yatırımcının pozisyonunda oluşan bu kaybı doğrudan bir gün önceki teminat hesabından düştüğümüzde yeni teminat hesabı 360.000 TL olarak hesaplanmaktadır. Bu teminat seviyesi, sürdürme teminatı seviyesi olan 345.000 TL'nin üzerindedir. Eğer bir gün sonra vadeli kontratlar biraz daha düşük bir seviyeden kapanırsa, yatırımcı teminat tamamlama çağrısına maruz kalabilir.

TL biraz daha değerlenip, kur 44,85 TL'ye indiğinde yatırımcının günlük pozisyon kaybı 15.000 TL olur ve teminat hesabı 345.000 TL'ye düşer. Vadeli piyasaların çalışma mekanizmasına göre, herhangi bir yatırımcının teminat değerinin sürdürme teminatının aşağısında kalmasına imkân yoktur. Vadeli döviz kurunun 44,70 TL'ye inmesi durumunda yatırımcının günlük pozisyon kaybı 15.000 TL olur ve bu teminat hesabını 330.000 TL'ye indirir. Bu yatırımcının teminatının değeri, kontratta belirlenmiş olan sürdürme teminatı olan 345.000 TL'nin altına inmiştir. Bu durumda, teminat değeri ile başlangıç teminatı arasındaki farkı yatırımcı nakden aracı kurumuna yollamak zorundadır. Bu noktada yatırımcının 460.000 - 330.000 = 130.000 TL'yi nakden ödemesi gerekir.

Burada dikkat edilecek iki nokta bulunmaktadır. Birincisi, yatırımcının teminatını tekrar başlangıç teminatı olan 460.000 TL'ye tamamlaması gerekmektedir. İkinci nokta ise, yatırımcının bu parayı sağlamaması durumunda, aracı kurumun pozisyonu başka bir yatırımcıya devredebileceğidir. Bu durumda yatırımcı 130.000 TL zararla yatırımını kapatacaktır.

3.3.7. Vadeli İşlemlerde Teminatlandırma - Kısa Pozisyon

Döviz futures sözleşmesinin satıcısının karşılaştığı teminat ve kar/zarar pozisyonunu inceleyelim. Bu noktada, aslında uzun pozisyon sahibinin karının kısa pozisyon sahibinin zararı ve kısa pozisyona sahip yatırımcının karlı olduğu yerde uzun pozisyon sahibinin zararlı olduğunu görebiliyoruz. Bir anlamda, futures anlaşmalarında uzun ve kısa pozisyon alan yatırımcıların risk ve getirilerinin birbirini netleştirdiğini düşünebiliriz.

14 Haziran 2026 tarihinde döviz ABD Doları/TL vadeli kontratı satan yatırımcının sattığı kontratın piyasa değeri 4.600.000 TL olacağı gibi teminat hesabının değeri de 460.000 TL olacaktır. Ancak, kurun değer kaybettiği (doların yükseldiği) 15 Haziran tarihinde kuru 46,00 TL'den satan yatırımcının pozisyonu olumsuz etkilenecektir. Örneğin, kurun 46,50 TL'ye çıkması durumunda kuru vadeli olarak 46,00 TL'den satma yükümlülüğü olan yatırımcı pozisyonunda zarar görecektir. Piyasa değeri 4.650.000 (46,50 x 100.000) TL olan varlığı 46,00 x 100.000 = 4.600.000 TL'den satma yükümlülüğüne giren yatırımcı 15.06.2026 tarihinde 50.000 TL (4.600.000 - 4.650.000 TL) zarar edecektir. Piyasa şartlarında oluşan bu olumsuz gelişme kısa pozisyona sahip olan bu yatırımcının teminat seviyesine doğrudan yansıyacak ve yatırımcının 460.000 TL olan teminatı 1 gün sonraki kapanışta 50.000 TL düşerek 410.000 TL olacaktır. Yatırımcının teminat seviyesi, sürdürme teminatı seviyesi olan 345.000 TL'nin üzerinde olduğu için yatırımcının ek teminat yatırması zorunluluğu doğmamıştır.

İzleyen gün vadeli kur seviyesi 46,20 TL'den kapandığı için bu yatırımcının zararı biraz azalacağından teminat bakiyesi bir miktar yükselecektir. Bir gün önceki kapanış fiyatı ile o gün oluşan fiyat değişimi yatırımcının günlük piyasa değerindeki değişimi verecektir. Bu noktada, yatırımcının pozisyonunda, 4.650.000 - 4.620.000 = 30.000 TL'lik bir günlük kar söz konusu olacaktır. Burada oluşan değer artışı yatırımcının teminat bakiyesini 30.000 TL artıracaktır. Böylece yatırımcının gün sonu bakiyesi bir gün önceki 410.000 TL'ye eklenerek 440.000 TL olacaktır.

Daha sonraki günlerde vadeli kur önce 45,00 TL sonra da 44,85 TL'ye inerek (dolar değer kaybederek) teminat bakiyesinin önce 120.000 TL sonra da 15.000 TL artmasına yol açacaktır. Bunun neticesinde teminat bakiyesi 575.000 TL'ye ulaşacaktır. Kontratını hala taşıyan yatırımcı 19 Haziran günü beklentisi ile tam ters yönde bir piyasa gerçekleşmesi ile karşılaşmıştır. Bu tarihte 45,50 TL'ye çıkan vadeli döviz kuru yatırımcısını 65.000 TL'lik bir kayıpla karşı karşıya bırakmıştır. Bunun neticesinde yatırımcının teminat bakiyesi 510.000 TL'ye düşmüştür.

Vadeli döviz kurunun ani bir sıçramayla 47,30 TL'ye çıkması durumunda, yatırımcı 180.000 TL daha zarar edecek ve teminat bakiyesi 330.000 TL'ye düşecektir. Bu seviye, tanımlanmış olan 345.000 TL sürdürme teminatının altındadır. Bu noktada yatırımcı, başlangıç teminatı ile son gün sahip olduğu teminat arasındaki farkı (460.000 - 330.000 = 130.000 TL) aracı kurumuna nakden ödemekle yükümlüdür (Teminat Tamamlama Çağrısı - Margin Call). Yatırımcının teminat çağrısına uymaması durumunda, aracı kurum yatırımcının sözleşmesini kapatacaktır. Bu noktada yatırımcı zararla karşılaşacaktır. Sözleşmesine devam etmek isteyen yatırımcı bu nakit ödemeyi gerçekleştirerek yatırımını vade sonuna kadar koruyabilecektir. Yatırımcı, kendi beklentisine daha uygun bir zamanda aynı sözleşmeyi (bu kez alarak) kapatmak isteyebilir. Örneğin, ileride kurun 44,00 TL olduğu bir zamanda elindeki spesifik kontratta uzun pozisyon alarak pozisyonunu karda kapatabilir.

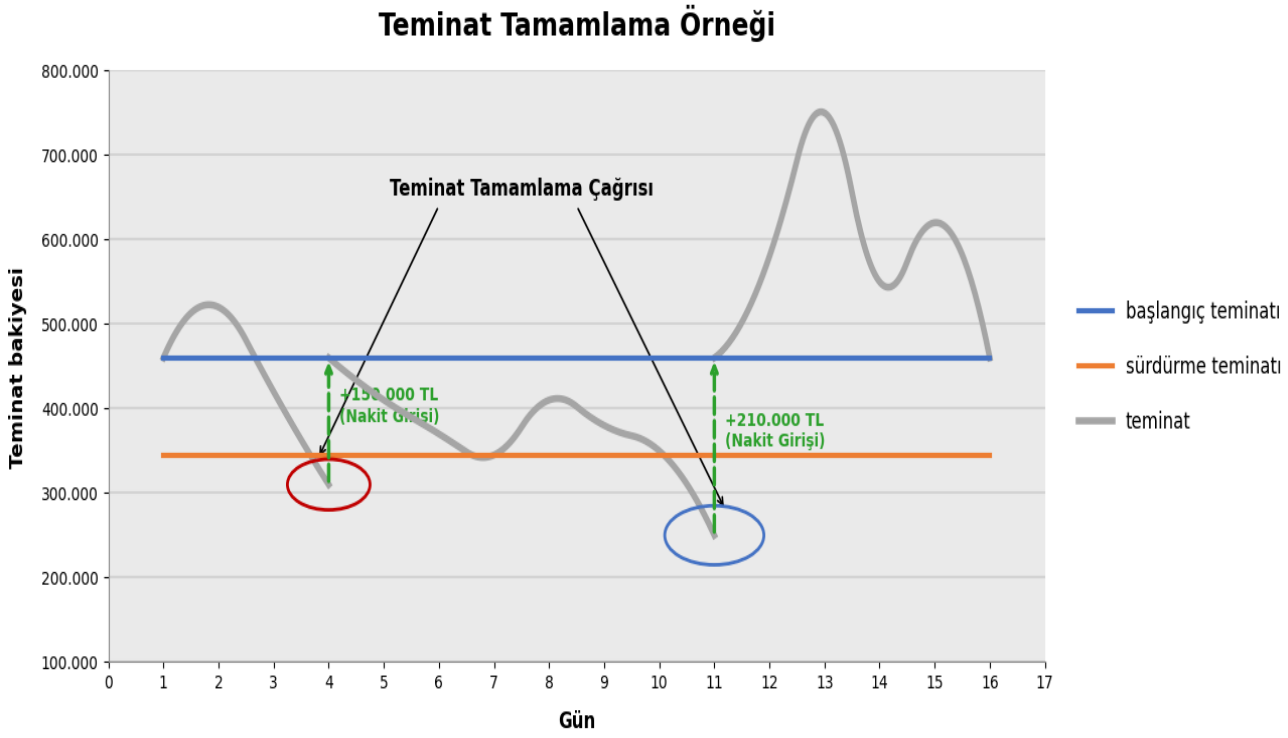
TABLO 7:PİYASA FİYATI VE FUTURES TEMİNATLANDIRMA ÖRNEĞİ: (KISA POZİSYON)

Tarih	Vadeli Fiyat	Futures Pozisyon	Başlangıç Teminatı (%10)	Sürdürme Teminatı (%75)	Kar-Zarar Hesabı	Kayıp/Kazanç	Teminat Hesabı
14.06.2026	46	4.600.000	460.000	345.000			460.000
15.06.2026	46,5	4.650.000	460.000	345.000	4.600.000 - 4.650.000	-50.000	410.000
16.06.2026	46,2	4.620.000	460.000	345.000	4.650.000 - 4.620.000	30.000	440.000

Tarih	Vadeli Fiyat	Futures Pozisyon	Başlangıç Teminatı (%10)	Sürdürme Teminatı (%75)	Kar-Zarar Hesabı	Kayıp/Kazanç	Teminat Hesabı
17.06.2026	45	4.500.000	460.000	345.000	4.620.000 - 4.500.000	120.000	560.000
18.06.2026	44,85	4.485.000	460.000	345.000	4.500.000 - 4.485.000	15.000	575.000
19.06.2026	45,5	4.550.000	460.000	345.000	4.485.000 - 4.550.000	-65.000	510.000

3.3.8. Teminat Yapısının Grafiksel Gösterimi

Futures sözleşmelerinin çalışma mekanizması aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Bu örnekte, uzun pozisyona sahip yatırımcının teminat bakiyesinin, sürdürme ve başlangıç teminatına göre değişimi görülmektedir. Aşağıdaki Şekil'de başlangıç teminatının 460.000 TL, sürdürme teminatının ise 345.000 TL olduğu bir örneğe yer verilmiştir.



ŞEKİL 5:ÖRNEK TEMİNAT BAKİYESİ VE TEMİNAT ÇAĞRISI

Süreci zaman akışına göre incelediğimizde şu adımlar öne çıkmaktadır:

- **4. Gün (İlk Teminat Tamamlama Çağrısı):** Pozisyonun piyasa şartlarından olumsuz etkilenmesi neticesinde yatırımcının teminat bakiyesi ilk kez sert bir düşüşle 310.000 TL'ye gerilemiştir (kırmızı daire ile işaretlenmiş gün). Bu rakam, 345.000 TL olan sürdürme teminatı seviyesinin altında kaldığı için aracı kurum tarafından yatırımcıya teminat tamamlama çağrısı (margin call) yapılır. Kural gereği, teminat seviyesi tekrar başlangıç teminatına yükseltilmek zorundadır. Bu nedenle yatırımcı, 150.000 TL (460.000 - 310.000) tutarında ek nakit teminat yatırarak bakiyesini yeniden 460.000 TL'ye tamamlar.
- **7. Gün (Sınır Seviye):** Vadeli kur dalgalanmaları sonucunda yatırımcının teminat bakiyesi bu kez tam olarak 345.000 TL'ye inmiştir. Bu bakiye, sürdürme teminatının *altına* düşmediği (tam sınırda kaldığı) için o gün herhangi bir teminat tamamlama çağrısı yapılmaz ve yatırımcı nakit eklemeden pozisyonunu taşımaya devam eder.
- **11. Gün (İkinci Teminat Tamamlama Çağrısı):** Beklentilerin aksine piyasada yaşanan hareketlerle yatırımcının teminat piyasa değeri 250.000 TL'ye kadar düşer (mavi daire ile

işaretlenmiş gün). Sürdürme teminatının oldukça altına inen bu bakiye, on bir günlük süre içindeki ikinci çağrıyı zorunlu kılar. 11. günün sonunda yatırımcı, pozisyonunu koruyabilmek için aracı kurumuna 210.000 TL (460.000 - 250.000) daha ek nakit teminat yollamak durumundadır.

Örnekten de net bir şekilde anlaşılacağı üzere, sürdürme teminatının altına inen teminat seviyesi hiçbir zaman tekrar sürdürme teminatı seviyesine değil, doğrudan başlangıç teminatına yükseltilmektedir. Tüm bu süreç, futures kontratlarında bir karşı taraf riskinin (temerrüt) oluşmasını önlemeyi amaçlar. Bu günlük hesaplaşma (mark-to-market) mekanizmasıyla vadeli işlemler borsaları ve takas merkezleri, karlı durumdaki tarafın (alıcı ya da satıcının) herhangi bir gün sonunda karını realize edebileceği nakdi sistemde her zaman hazır tutar. Tezgah üstü bir piyasa olan forward piyasalarında ise bu tür günlük ve organize bir teminat tamamlama mekanizması bulunmamaktadır.

3.3.9. Günlük Uzlaşma Mekanizması (Mark to Market)

Futures işlemlerinde pozisyonlarda günlük uzlaşma mekanizması bulunur. Gün içinde açılan pozisyonlar gün sonunda uzlaşma fiyatı üzerinden netleştirilir. Ertesi gün işlemler, önceki günün uzlaşma fiyatı üzerinden taşınır ve gün sonunda tekrar uzlaşılır. Bu mekanizma pozisyonlar açık kaldığı sürece kontratın vadesi boyunca devam eder.

Günlük uzlaşma mekanizması, gün sonunda pozisyonlara yansıyan kar ve zararın teminat hesaplarına dağıtılmasını sağlar. Örneğin, gün sonunda futures kontrat fiyatı yükseldiğinde kısa pozisyonda ortaya çıkan zarar, uzun pozisyona kar olarak yansır. Dolayısıyla kısa pozisyonun teminat miktarı azalırken uzun pozisyonun teminat miktarı artar. Bu şekilde ortaya çıkan farklar değişken teminat (***variation margin***) olarak ifade edilir.

Pozisyon büyüklüğü 200 bin TL ve başlangıç teminat oranının %10 olduğu bir kontrata yönelik günlük uzlaşma mekanizmasının işleyişi örnek olarak aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Gün	Başlangıç Fiyatı	Uzlaşma Fiyatı	Değişken Teminat		Teminat Tutarı	
			Uzun Pozisyon	Kısa Pozisyon	Uzun Pozisyon	Kısa Pozisyon
0	100 TL	--	–	–	20.000 TL	20.000 TL
1	100 TL	102 TL	+4.000 TL	−4.000 TL	24.000 TL	16.000 TL
2	102 TL	101 TL	−2.000 TL	+2.000 TL	22.000 TL	18.000 TL
3	101 TL	100 TL	−2.000 TL	+2.000 TL	20.000 TL	20.000 TL
4	100 TL	102 TL	+4.000 TL	−4.000 TL	24.000 TL	16.000 TL
5	102 TL	103 TL	+2.000 TL	−2.000 TL	26.000 TL	14.000 TL

Bu tabloya göre, her günün sonunda uzlaşma fiyatı üzerinden ortaya çıkan değişken teminat tutarları, pozisyonlar kapatılmadığı sürece kontratın vadesine kadar teminat hesaplarına yansıtılır. Örneğin, tabloda üçüncü günün sonunda uzlaşma fiyatı 100 TL olarak görülmektedir. Bir önceki günün uzlaşma fiyatı 101 TL olması nedeniyle pozisyonda %1'lik azalma söz konusudur. Bu değişim uzun pozisyon için zarar, kısa pozisyon için kar anlamına gelir. Sonuç olarak 2.000 TL tutarındaki değişken teminat pozisyonlara yansıtılır.

Diğer taraftan, taraflardan birinin pozisyonunu kapatması durumunda, pozisyonu ertesi güne taşınmaz. Benzer şekilde taraflardan birinin teminat seviyesi sürdürme teminatının altına düştüğünde, teminat tamamlama yükümlülüğü yerine getirilmezse takas merkezi tarafından pozisyon kapatılır ve ertesi güne taşınmaz.

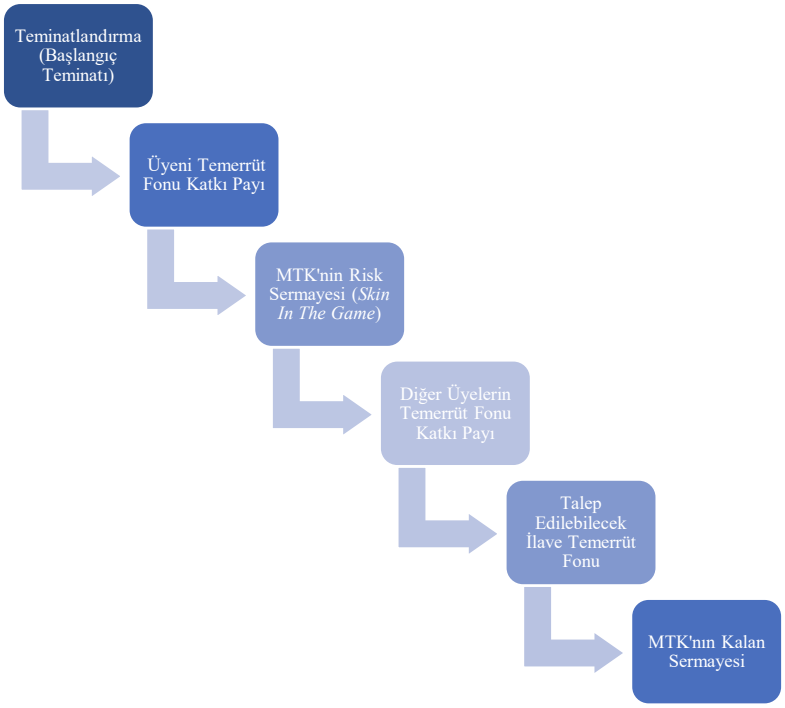
Günlük uzlaşma mekanizmasının en büyük avantajı, kredi riskini sınırlandırmasıdır. Bu mekanizma sayesinde pozisyonlar gün sonunda netleştirildiği için önemli seviyede kredi riski yoğunlaşması ortaya çıkmaz ve riskin önceden kontrol altına alınması sağlanır.

3.3.10. Risk Yönetim Araçları

MTK'lar finansal sistem içinde önemli rol üstlenmesi nedeniyle bu kurumlar için risk yönetimi ve finansal kaynakların yeterliliği önemli bir yere sahiptir. MTK'lar işlemlerin tarafı olması nedeniyle karşı taraf kredi riskine doğrudan maruz kalır. Vadeli sözleşmelere konu olan alım/satım işlemleri kaldıraç barındırdığı için önemli ölçüde kredi riski ortaya çıkarır. Bu işlemlerin kaldıraçlı yapısı, işlem taraflarının doğrudan ve dolaylı bağlantıları kredi riskinin sistemin geneline yayarak sistemik risk ortaya çıkarma potansiyeli taşır. Bu nedenle sistemin merkezinde bulunan MTK'lar sistemik istikrar açısından önemli rol oynar.

MTS'de kredi riskinin yönetimi tek bir araçla sınırlı kalmamıştır. Çünkü türev piyasaların karmaşık yapısı nedeniyle riskin yoğunlaşması ve yayılması oldukça olasıdır. Bu nedenle MTS'de kredi riskinin yönetimi için çeşitli araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Risk yönetimi, sistemin merkezinde bulunan MTK'lar tarafından yürütülür. Bu sistemde risk yönetimi için hedeflenen unsur sistemin risklere karşı sürdürülebilir olması ve risklerin tüm katılımcılar arasında dengeli bir şekilde dağıtılmasıdır.

MTS'de kaynakların etkili bir şekilde kullanılması için şelale sistemi (***waterfall***) geliştirilmiştir. Şelale sistemi isminden de anlaşılacağı üzere kademeli bir finansal koruma türüdür. Bu mekanizmada kredi riskine karşı her bir kademede farklı bir koruma mekanizması mevcut olup, bir kademedeki risk yönetim aracı yeterli olmadığı durumda bir sonraki kademeye geçiş yapılır. Şelale mekanizması görsel olarak aşağıda sunulmaktadır.



ŞEKİL 6: ŞELALE SİSTEMİ

Kaynak: https://ccp-global.org/

Kredi riskine karşı oluşturulan şelale sistemi, temerrüt durumunda oluşabilecek zararların kademeli olarak karşılanmasını amaçlar. Tekrar belirtmek gerekir ki buradaki temel hedef, risklerin tüm paydaşlar arasında dağıtılarak finansal ekosistemin tabanına yayılmasını engellenmektir. Sistem aşağıda yer alan dört temel bileşenden oluşur:

1. Teminatlandırma Mekanizması

- Defans sisteminin ilk ve en önemli bileşenidir. Kredi riskine karşı ilk savunma hattını oluşturur.

- Üyelerin temerrüde düşmesi halinde oluşan zararlar öncelikle üyelerin teminatlardan karşılanır.

2. Temerrüt Fonu

- Defans sisteminin ikinci bileşenidir.
- Temerrüt halinde önce temerrüde düşen üyenin temerrüt fonu katkı payı kullanılır.
- Bu tutarın yetersiz kalması durumunda, izleyen süreçte diğer üyelerin katkı payları devreye girer. Böylece zararlar üyeler arasında paylaştırılmış olur.

3. MTK'nın Risk Sermayesi

- Temerrüde düşen üyenin temerrüt fonu katkı payının yetersiz kalması halinde devreye girer.
- MTK kendi kaynaklarıyla sisteme güven sağlamayı amaçlar. Bu aşama MTK'nın "oyundaki payı" (***skin in the game***) olarak ifade edilir.

4. MTK'nın Kalan Sermayesi

- Defans sisteminin son aşamasıdır.
- Temerrüt fonu yetersiz kaldığında, son çare olarak kullanılır.
- Sistemik istikrarın korunması hedeflenir.

MERKEZİ TAKAS SİSTEMİNİN POTANSİYEL SORUNLARI

Finansal sistem içinde önemli bir konuma sahip olan MTS; şeffaflık, piyasalara güven sağlama, finansal istikrar gibi birçok avantaj sağlar. Bu avantajların bir çoğuna önceki bölümlerde değinilmiştir. Ancak MTS eleştiriye açık bazı yönler barındırır. Daha önce belirtildiği gibi, sistemdeki kaynaklar bir havuzda toplanıp MTK'lar tarafından yönetilmektedir. Bu yapı sayesinde, sistemde yer alan bir üyenin temerrüde düşmesi durumunda ortaya çıkan zararlar tüm organizasyon tarafından paylaşılmaktadır. Her ne kadar bu yaklaşım riskin dağıtılmasına katkı sağlasa da, beraberinde bazı potansiyel sorunları gündeme getirmekte ve olağanüstü şartlar altında yeterliliği tartışma oluşturmaktadır. Aşağıda MTS'nin başlıca sorunları özetlenmektedir.

Ahlaki Risk: Risklerin sigortalandığı veya güvence altına alındığı durumlarda en sık karşılaşılan sorunlardan biridir. Potansiyel zararların üçüncü taraflarca üstlenilmesi, orijinal tarafların risk iştahının artmasına yol açabilir. MTS'de risk yönetiminin merkezi olarak yürütülmesinin, üye kuruluşların risk takibini zayıflattığı ve risk alma eğilimini artırdığı öne sürülmektedir. MTK'ların sistemik açıdan önemli olmaları piyasada batmayacak kadar büyük (***too big to fail***) algısı olşturarak ahlaki riski destekleyen bir unsurdur.

Ters Seçim Problemi: Sigortalama mekanizmasının bir diğer sorunudur. Tarafların risk profilleri dikkate alınmaksızın, tüm katılımcıların koruma sisteminden eşit biçimde yararlanması durumunda bu problem ortaya çıkabilir. Risklerin organizasyon geneline üyelerin risk seviyeleri göz ardı edilerek dağıtılması bu hususun önemli bir eleştiri konusu olmasına yol açmaktadır.

Sistemik Önemlilik: MTK'lar finansal sistemde alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı konumuna geçerek işlemlerin takasını ve risk yönetimini üstlenmektedir. Piyasadaki tüm riskler tek bir merkeze yönlendirildiği için MTK'lar sistemik olarak önemli bir yere sahiptir. Risk yoğunlaşmasının önüne geçilmesine yönelik risk paylaşımı odaklı önlemler bulunsa da özellikle uç piyasa koşullarında bu önlemler yeterli olmayabilir. MTK'ların mali açıdan zor duruma düşmesi mevcut tüm işlemlerin temerrüde düşmesi anlamına gelir. Bu nedenle bu kurumların sistemik yapısı dikkate alınarak, 2008 yılında yaşanan finansal kriz sonrası olağanüstü koşullar için şelale sisteminin ötesine geçen ilave önlem setleri geliştirilmiştir. Bu önlem setlerine izleyen bölümlerde değinilecektir.

3.3.11. Türkiye'de Vadeli İşlemler Piyasası (VİOP)

Türkiye'de türev araçlar organize piyasası Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) adı altında 4 Şubat 2005 tarihinde kurulmuştur. Borsa İstanbul Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası ise (VİOP) 21 Aralık 2012 tarihinde kurulmuştur. 2013 yılında VOB-VİOP birleşmesi sonrasında Türkiye'deki tüm vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri VİOP çatısı altında işlem görmeye başlamıştır. 17 Haziran 2026 tarihi itibarıyla VIOP'ta işlem gören türev araçları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz[5]:

- Pay Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Kıymetli Madenler Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Emtia Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Enerji Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Yabancı Endeksler Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Metal Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- TLREF Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Fiziki Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Fiziki DİBS Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Pay Opsiyon Sözleşmeleri
- Pay Endeks Opsiyon Sözleşmeleri
- Döviz Opsiyon Sözleşmeleri
- Fiziki Döviz Opsiyon Sözleşmeleri

17 Haziran 2026 tarihi itibarıyla VİOP altındaki vadeli işlem piyasasının işlem hacmine ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

TABLO 8:VİOP VADELİ İŞLEM PİYASASI İŞLEM HACMİ (17 HAZİRAN 2026)

	İŞLEM SAYISI	İŞLEM MİKTARI	İŞLEM HACMİ
VIOP-PAY VIS-TRY	781.165	17.523.960	54.647.557.086
VIOP-ENDEKS VIS-TRY	117.677	260.691	43.914.978.440
VIOP-DOVIZ VIS-TRY	36.483	793.609	38.186.878.877
VIOP-KIYMETLI MADENLER VIS-USD	19.894	116.527	9.276.477.768
VIOP-KIYMETLI MADENLER VIS-TRY	9.455	52.963	352.279.790
VIOP-DOVIZ VIS-USD	156	2.393	128.435.938
VIOP-METAL VIS-TRY	64	72	4.677.352
TOPLAM	**964.894**	**18.750.215**	**146.511.285.251**

3.3.12. Vadeli Piyasalarda Teminat ve Kaldıraç

Vadeli işlemlerde başlangıç teminat oranları ile kaldıraç oranları arasında ters bir orantı vardır. Örneğin, fiyatı 2,22 TL ve minimum 1.000 ABD Doları değerindeki bir TRYUSD (ABD Doları/TL) vadeli kontratının pozisyon değeri 2.220 TL'ye karşılık gelmektedir. Bu ürünün başlangıç teminatı ise 115 TL'dir. Bu durumda başlangıç teminatı 115/2.220=%5,18 civarındadır. Bu oranın tersi, 1 TL'lik teminatla kaç katlık bir pozisyon alınabileceğini göstermektedir. 2.220/115 işlemi sonucu elde edilen 19,3 değeri ABD Doları/TL'nin kaldıraç oranını göstermektedir. Kaldıraç oranı ürünün risklilik

[5]*Kaynak: http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/vadeli-islem-sozlesmeleri*

seviyesine göre değişmektedir. Genelde tekil hisseler için, başlangıç teminatı artıp kaldıraç oranı düşmektedir.

3.4. TEZGÂHÜSTÜ TÜREV ARAÇ PİYASALARI VE KÜRESEL KRİZ SONRASI YAŞANAN GELİŞMELER

Tezgâhüstü piyasalar; bankalar, aracı kurumlar, hedge fonları ve portföy yönetim şirketleri gibi finansal kurumların merkezi bir kurum olmaksızın, doğrudan karşılıklı işlem yaptığı piyasalardır. Bu piyasalarda işlemler, taraflar arasında yapılan ikili sözleşmeler aracılığıyla gerçekleştirilir. Merkezi bir karşı taraf bulunmadığından, işlem tarafları risk ve yükümlülükleri doğrudan üstlenir.

Tezgâhüstü piyasalarda organize piyasalarda olduğu gibi standart uygulamalar bulunmaz. Sözleşmelerin içeriği, vadesi, teminatlandırma ve temerrüt koşulları gibi uygulamalar tarafların iradeleri üzerinden belirlenmesi nedeniyle bu piyasalar organize piyasalara göre oldukça esnektir. Anlaşmaların içeriği düzenlenirken genelde ISDA (***International Swaps and Derivatives Association***) tarafından belirlenen asgari standartlar kullanılır.

Bir diğer fark da bu piyasalarda organize piyasalarda olduğu gibi günlük uzlaşma mekanizmasının bulunmamasıdır. Pozisyonlar günlük netleştirmeye tabi olmadan sözleşmenin vadesi boyunca açık kalabilir. Genelde işlemler piyasa yapıcı rolü üstlenen finansal kurumar tarafından kote edilen fiyatlar üzerinden gerçekleşir.

1990'lı yıllardan önce tezgâhüstü türev araç piyasaları işlem büyüklüğü olarak organize piyasaların altındaydı. Ancak izleyen süreçte tezgâhüstü piyasalar daha hızlı büyümeye devam ederek, günümüzde işlem büyüklüğü bakımından organize piyasaları geçmiş durumdadır. Bu büyüme temelde, hem piyasanın hem de türev araçların daha esnek yapıda olmasından kaynaklanır. Yeni türev araçların ortaya çıkması da (örneğin CDS) bu piyasalara ilgiyi artıran önemli bir faktör olmuştur.

2008 yılında yaşanan finansal krizden önce tezgâhüstü piyasalar üzerinde düzenlemeler oldukça zayıf durumdaydı. Kriz öncesi tezgâhüstü piyasalarda merkezi yapı olmadığı için işlemlerin takasında aracılık edecek üçüncü bir kurumun kullanılması tercihe bağlıydı. Kriz öncesinde tezgâhüstü piyasalarda yer alan birçok katılımcı güçlü bir kredi profiline sahip değildi. Ayrıca teminat mekanizmasının zayıf kalması, netleştirme uygulamaları ile şeffaflığın yeterli olmaması gibi faktörler tarafların önemli seviyede kredi riskine maruz kalmasına neden olmuştur. Özellikle bazı finansal kurumların piyasayı domine etmesi, bunlar arasında geniş çapta ortaya çıkan ara bağlantılar ve iç içe geçen işlemler finansal kriz öncesi piyasalarda batmayacak kadar büyük algısı ortaya çıkarmıştır.

Finansal kriz sonrası, dünya genelinde türev ürün piyasa düzenlemelerine yönelik önemli değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte finansal kurumların iflaslarının sebep olduğu mali sorunlar türev piyasaların çalışma mekanizmasının bir kez daha gözden geçirilmesine neden olmuştur. Lehman Brothers gibi firmaların iflası sonrası, çok sayıda banka ve finans kurumu forward ve swap işlemlerindeki alacaklarını tahsil edememişlerdir. Finansal kriz sonrası bu piyasalara yönelik birçok düzenleme hayata geçirilmiştir. Düzenlemelerin hedefinde homojenliği sağlamak, şeffaflığı arttırmak ve sistemik riski düşürmek olmuştur. Bu bağlamda, finansal kiriz sonrası tezgâhüstü piyasalardaki yapısal dönüşümler özet olarak aşağıda sunulmaktadır.

MERKEZİYETSİZ YAPI İLE MERKEZİ YAPI FARKLARI

Tezgâhüstü piyasaların en belirgin özelliklerinden biri, merkeziyetsiz bir yapıya sahip olmalarıdır. Merkezi yapılarda risk yönetimi ve teminatlandırma süreçleri, merkezi yapı üzerinden ve riskin paylaşımı anlayışına göre yürütülürken, buna karşılık merkeziyetsiz yapıda risk yönetimi

doğrudan işlem taraflarına ait olup, teminatlandırma koşulları daha esnek bir çerçevede belirlenir. Aşağıdaki tabloda söz konusu iki yapı arasındaki temel farklar sunulmaktadır.

Açıklama	Merkeziyetsiz Yapı	Merkezi Yapı (MTS)
Piyasa Yapısı	Merkezi Karşı Taraf Bulunmaz	Merkezi Karşı Taraf Bulunur
İşlemin Karşı Tarafı	Orijinal Taraf	MTK
İşlem Türü	İkili Anlaşmalar	Standart Sözleşmeler
Türüv Ürünler	Standart, Egzotik	Standart
Katılımcılar	Herkes	MTK Üyeleri
Netleştirme Mekanizması	İkili Netleştirme	Çok Taraflı Netleştirme
Teminatlandırma	Esnek, İsteğe Bağlı	Sıkı, Zorunlu
Günlük Uzlaşma Mekanizması	Genelde Uygulanmaz	Zorunlu
Risk Yönetimi	İşlemin Tarafları Üstlenir	MTK Üstlenir

Kaynak: Counterparty Credit Risk, Funding, Collateral and Capital/ Jon Gregory- Third Edition

3.4.1. Yeni Türev Ürün Düzenlemeleri

Eylül 2009'da, G20 ülkeleri 'tüm standart tezgâhüstü türev işlemleri mümkün olduğu kadar organize piyasalarda işlem görmelidir' sonucuna varmıştır. 2010'da ABD'de kabul gören Dodd-Frank yasası da yine tezgâhüstü piyasaların kontrolü ve düzenlemesine ilişkin önemli yaptırımlar ortaya koymaktadır. Bu noktada atılan en önemli adım, standart swap işlemlerinin ABD vadeli işlemler düzenleyici otoritesi olan CFTC (Commodity Futures Trading Commission) tarafından düzenlemesi sürecinin başlatılması olmuştur. ABD'de yaşanan bu gelişmelere paralel bir gelişme de Avrupa Birliğinde görülmektedir. AB ülkelerinde de türev işlemlerin düzenlemesi konusunda önemli gelişmeler olmaktadır.

3.4.2. Merkezi Takas Sistemi

Krizden önce, tezgâh üstü türev piyasalarda genel bir takas sistemi mevcut değildi. Kriz sonrası CCP (central counterpaty) adı altında bir merkezi takas mekanizması kurulmuştur. Bu yeni mekanizma özünde, futures piyasalarındakine benzer bir takas sisteminin kurulmasını hedeflemektedir. Bu mekanizma ile swap ürünlerinden de başlangıç teminatı alınmaya başlanmıştır.

Krizden önce tezgâhüstü türev piyasalarda gerçekleşen işlemlerin yaklaşık %25'i merkeziyetsiz olarak yapılmaktaydı. Yeni düzenlemeler sonucunda bu piyasalardaki işlemlerin yaklaşık %75'i MTS üzerinden yapılmaktadır. Ayrıca yeni düzenlemeler bu piyasalardaki teminat uygulamalarına da yansımış durumdadır. Kriz öncesinde taraflar arasında teminatlandırma çok tercih edilmemekteydi. Düzenlemelerden sonra teminat uygulamalarında belirgin artışlar yaşanmıştır. Merkeziyetsiz olarak yapılan ikili işlemlerde de daha fazla teminat talep edilmeye başlanmıştır[6].

Ancak merkezi yapı; türev ürünlerde standartlaşma, likidite ve karmaşık yapıda olmama gibi özellikler gerektirmesi nedeniyle birçok türev araç bu sisteme uygun değildir.

3.4.3. Raporlama Zorunlulukları

Kriz öncesi, iki taraf arasında yapılan türev ürün işlemlerinin başka bir makama bildirilme zorunluluğu bulunmamaktaydı. Ancak, 2011'de Depository Trust and Clearing Corporation (DTCC) isimli resmi bir oluşum gerçekleştirilmiştir. Tezgâh üstü piyasalarda, belirli bir işlem miktarı üzerinde gerçekleştirilen her türlü işlemin bu kuruluşa bildirilmesi zorunlu hale gelmiştir.

Özetle, gelecekte türev ürün piyasasının nasıl olacağını şimdiden öngörmek çok kolay olmasa da işlemlerin geçmişe oranla daha standardize ve şeffaf olacağı beklenmektedir. Hull (2014)

[6] Bkz. Risk Management And Financial Institutions / John C. Hull. — Fifth Edition

çalışmasında öngörüldüğü gibi bundan 15-20 sene sonra muhtemelen tezgâhüstü piyasalarla organize türev piyasalar arasında çalışma mantığı ve mekanizması anlamında bir yakınsama görülebilir. Son yaşadığımız krizin yarattığı ortam daha sıkı türev ürün düzenlemelerini zorunlu hale getirmektedir.

3.4.4. İşlem Platformu

Kriz öncesinde tezgâhüstü piyasalarda gerçekleşen işlemler farklı platformlar üzerinden gerçekleşmekteydi. Kriz sonrası, fiyatların ve işlem derinliğin görünür kılınması için bu piyasalarda işlem gören tüm standart türev ürünlere yönelik emirlerin yetkilendirilmiş elektronik platformlar üzerinden işlem görmesi teşvik edilmiştir. Böylelikle bu piyasalarda etkinliğin sağlanması, işlemlerin organize piyasalar gibi daha görünür ve şeffaf olması hedeflenmektedir.

3.4.5. Risk Yönetimi

Finansal krizin türev araç piyasalarını etkisi altına alması sonucu lokal bazda ortaya çıkan riskler çok hızlı yayılarak sistemik hale gelmiştir. Küresel kriz sonrası yaşanan kayıplarla beraber ortaya çıkan tablo, mevcut önlemlerin yeterliliği konusunda tartışma oluşturmuştur. Bu doğrultuda BIS, ISDA, CPMI ve IOSCO gibi kurumların öncülüğünde finansal istikrarın korunması ve güçlendirilmesine yönelik yeni adımlar atılmış ve yapılan çalışmalar sonucu yeni standartlar belirlenmiştir.

RİSK YÖNETİMİ: İLAVE ÖNLEM SETLERİ

Mevcut önlemlerin yetersiz kaldığı koşullar altında sistemik istikrara odaklanan üç aşamalı ilave önlem seti geliştirilmiştir. Sektör genelinde "3Rs" olarak ifade edilen ve klasik risk yönetimini tamamlayıcı nitelikte olan bu önlem setleri kısaca aşağıda yer verilmektedir[7].

1. Dayanıklılık (Resilience)

Temerrüt fonu ve MTK'nın sermayesi gibi mevcut kaynakların stres koşullarında dayanıklılığını ölçmek için geliştirilmiştir. Stres testleri, likidite testleri ve senaryo analizleri gibi uygulamalar üzerinden mevcut kaynakların piyasa şoklarına karşı yeterliliği ölçülür.

2. Kurtarma (Recovery)

Şelale sisteminin yetersiz kaldığı durumda mevcut kayıpların alternatif kaynaklar üzerinden telafi edilmesi için geliştirilmiştir. Bu mekanizma şelale sistemin sonu olarak da ifade edilir (***end of waterfall***). Sistemin temel kaynağı, üyelerin değişken teminatları ile başlangıç teminatlarından yapılan kesintilerdir (***haircutting margin***). Böylelikle risk paylaşımı yapılarak riskin tek bir yerde yoğunlaşması engellenmiş olur. Ayrıca risk yoğunlaşmasının azaltılması için üyelerin mevcut pozisyonlarının düşürülmesi veya tamamen kapatılması sistem içinde yer alan önlemler arasındadır. Sonuç olarak mevcut zararların sistem içinde adil bir şekilde dağıtılması temel amaçtır.

3. Çözümleme (Resolution)

Çözümleme süreci, kurtarma aşamasının başarısız olması durumunda kritik hizmetlerin devam ettirilmesi ve sistemik istikrarın korunması için MTK'ların yeniden yapılandırılmasını veya kademeli olarak tasfiye edilmesini içeren süreçtir. Kritik hizmetlerin üçüncü taraflara devredilmesi, mevcut varlıkların nakde çevrilmesi, sermaye destekleri bu süreçte kullanılan başlıca risk yönetim araçlarıdır.

[7] Bkz. Principles for CCP Recovery / ISDA - November 2014

Bkz. Recovery of Financial Market Infrastructures / CPMI-IOSCO - October 2014

4. OPSİYONLAR

Şu ana kadar türev ürünlerinden forward ve futures tanıtılmıştır. Her iki ürün de pozisyonu alan ve satan yatırımcı açısından (uzun ve kısa pozisyon alan) bir yükümlülük yaratan ürünlerdir. Başka bir anlatımla, vade tarihi geldiğinde yatırımcı, sözleşmelerin gereğini, kendisi için zarar yaratsa bile gerçekleştirmek durumundadır. Opsiyonlar ise forward ve futures ürünlerinden farklı olarak bu tür bir yükümlülük yaratmayan ürünlerdendir. Opsiyon anlaşmasına sahip olan yatırımcılar, vade sonunda dayanak varlığı alma ya da satma yükümlülüğü taşımazlar. Bu ürünler, sözleşmenin üzerine yazıldığı dayanak varlıkların (underlying securities) belirli bir dönem sonunda ve önceden belirlenen bir fiyat üzerinden alınıp satılma hakkını (opsiyonunu) verirler. Dayanak varlıklar forward ve futures da olduğu gibi geniş bir ürün yelpazesinden oluşabilir. Opsiyonlar hisse senetleri, hisse senedi endeksleri, çeşitli döviz kurları, hazine bonoları, emtia ürünleri gibi ürünler üzerine yazılabilirler. Opsiyon sözleşmelerini alan yatırımcılar, vade sonunda işlem yapmama ya da bir anlamda cayma hakkına sahiptirler. Serbest piyasalarda bu tür bir finansal imtiyazın ücretsiz satılması mantıklı değildir. Bu yüzden opsiyon ürünlerine sahip olmak için yatırımcılar bir prim ödemek durumundadır. Bu prim ve buradaki hesaplama anlayışı opsiyonları, futures ve forward anlaşmalarından farklı kılmaktadır. Opsiyonların bir diğer farklılığı da sözleşmenin alım ya da satım hakkı sağlamasıdır.

4.1. OPSİYON ÇEŞİTLERİ

Sahibine kontratın üzerine yazıldığı dayanak varlığı sözleşmede belirtilen fiyat üzerinden satın alma hakkı veren opsiyon sözleşmelerine **alım opsiyonu** (**call opsiyonu**) adı verilir. Sözleşmede, belirlenen ve dayanak varlığın sözleşme vadesinde kaçtan alınabileceğini gösteren fiyata **egzersiz fiyatı** ya da **kullanım fiyatı** (exercise price, strike price) adı verilir. Bu sözleşmeyi satan taraf sözleşme sahibine, sözleşmenin üzerine yazılan dayanak varlığı belirtilen fiyattan ve vadede alma hakkını satar.

Her alım opsiyonunu satın alan şahısların karşısında bir de bu kontratı satan bir yatırımcı vardır. Alım opsiyonunu satan yatırımcı alan kişinin elde edebileceği tüm potansiyel geliri ödemekle yükümlüdür. Bu yükümlülüğün karşılığında opsiyonu satan taraf (kısa pozisyon sahibi) anlaşmanın başında opsiyon primini alır.

Sahibine kontratın üzerine yazıldığı dayanak varlığı sözleşmede belirtilen fiyat üzerinden satma hakkını veren opsiyon sözleşmelerine ise **satış opsiyonu** (**put opsiyonu**) adı verilir. Dayanak varlığın fiyatının ileride düşeceği beklentisinde olan yatırımcılar bu opsiyonları alabilirler. Eğer vadede dayanak varlığın fiyatı, alıcının düşündüğü yönde aşağı inmeyip yukarı giderse put opsiyonu sahibi yatırımcı opsiyonu kullanmaktan cayabilir. Bu cayma bedeli ise sözleşmede satıcı pozisyonda olan yatırımcı tarafından tahsil edilmiş olan primdir.

Opsiyonlar, hem organize piyasalarda hem de tezgâhüstü piyasalarda işlem görmektedir. Tezgâhüstü piyasaların avantajlarının başında alıcı ve satıcının özel istek ve şartlarına göre belirlenebilecek esnek kontratların yazılabilmesi olduğundan bahsetmiştik. Bu avantaj opsiyon ürünleri için de geçerlidir. Örneğin bir portföy yöneticisi put opsiyonu alarak gerçekleştirmek istediği finansal sigortalama pozisyonunu ve vadesini tezgâhüstü ürünlerle gerçekleştirebilir. Döviz kurlarında opsiyon pozisyonu almak isteyen bir yatırımcı da tezgâhüstü piyasaları tercih edebilir.

Opsiyonlar için bir diğer ayrım ise vadelerinden önce kullanılıp kullanamaması durumudur. Sadece belirli bir vade sonunda kullanılabilen opsiyon sözleşmelerine **Avrupa tipi opsiyon sözleşmeleri** adı verilir. Yatırımcısına vadesinden önce kullanma imkânı sağlayan opsiyonlara **Amerikan tipi opsiyon sözleşmeleri** adı verilir. Her iki opsiyon çeşidi de kullanılmaktadır. Teminatlandırma işlemleri opsiyonlar için de önemlidir. Özellikle, opsiyon satan tarafların yeterli nakde

ihtiyacı vardır. Borsa tarafından belirlenen teminat oranları aracı kurumlar tarafından müşterilerinden istenmektedir.

Opsiyon fiyatlarını etkileyen parametrelerin başında kullanım fiyatı gelmektedir. Opsiyonlar dayanak varlığın spot piyasa fiyatı ile kullanım fiyatı arasındaki farka bakarak da sınıflandırılırlar. Opsiyonun o an itibari ile kullanılma durumunu belirleyen bu sınıflamaya parada olma durumu (moneyness) olarak tanımlanabilir. Alım ve satım opsiyonları için spot piyasa değeri eğer kullanım fiyatına eşitse opsiyon prim sınırında – başabaş (at-the-money) opsiyon olarak adlandırılır. Alım opsiyonu için eğer dayanak varlığın spot fiyatı, kullanım fiyatından yüksekse opsiyonlara primde – asli değerli (in-the-money) opsiyonlar denir. Bu tür opsiyonlar, o an için kullanılabilecek prim sınırında opsiyonlardan daha değerli olurlar ve primleri daha yüksektir. Alım opsiyonları için eğer dayanak varlığın spot fiyatı, kullanım fiyatından küçükse, bu tür opsiyonlara primden uzak – asli değersiz (out-of-money) opsiyonlar denir. Bu tür opsiyonların kullanılabilmesi o an için mümkün olmadığı için prim sınırındaki opsiyonlardan daha az primlidir.

Tablo 9'da IBM hissesinin dayanak varlık olarak kullanıldığı, 15 Aralık 2017 vadeli (69 gün vadeli) alım opsiyonlarının 28.09.2017 fiyat gerçekleşmeleri verilmektedir. Tablo'da 150 ABD Doları olan IBM hissesinin 140, 145, 150, 155 ve 160 ABD Dolarından alma hakkı veren opsiyon primleri görülmektedir. 150 ABD Dolarlık kullanım fiyatı olan opsiyon prim sınırında opsiyon olarak tanımlanmaktadır. 140 ve 145 ABD Dolarlık kullanım fiyatları olan opsiyonlar ise primde olan opsiyonlar olarak tanımlanabilir. Görüldüğü gibi, primde olan opsiyonun primi, prim sınırında olan opsiyondan daha pahalıdır. 15 Aralık 2017 vadeli, IBM alım opsiyonlarının 155 ABD Doları ve 160 ABD Doları kullanım fiyatlı iki ayrı kontratı da yine 28 Eylül 2017 tarihinde işlem görmüştür. Bu sözleşmelerin kullanım fiyatlarının IBM hissesinin 28 Eylül 2017 spot piyasa değerinden büyük olduğu görülmektedir. Bu tür opsiyonlara primden uzak opsiyonlar adı verilir. Dikkat edilirse primden uzak alım opsiyonlarının opsiyon primi de prim sınırında olan opsiyonlardan daha ucuzdur.

TABLO 9: IBM HİSSESİ ÜZERİNE ALIM OPSİYONLARI: IBM HİSSE FİYATI 150 ABD DOLARI, TARİH: 28.09.2017, OPSİYON VADESİ: 15.12.2017

KULLANIM FİYATI	Call Primi (IBM)
140	7,3
145	4,83
150	1,99
155	0,90
160	0,43

Tablo 10'da 28 Eylül 2017 tarihindeki, IBM put opsiyonlarının fiyat gerçekleşmeleri gösterilmektedir. Bu tabloda aynı kullanım fiyatlarından (140, 145, 150, 155 ve 160 ABD Doları) IBM hisselerinin satılma hakkı sözleşmeleri görülmektedir. Bu opsiyonlar için 140 ve 145 ABD Doları kullanım üzerinden yazılan satım opsiyonları primden uzak opsiyonlar olarak belirlenmektedir. Burada alım opsiyonlarından farklı olarak satım hakkı olduğu için şu an 150 ABD Doları olan ürünü 140 ABD Dolarından satma daha az karlı olduğu için daha düşük bir opsiyon primi oluşmaktadır. Spot piyasa değeri ile kullanım fiyatının aynı olduğu seviye olan 150 ABD Doları at-the money (prim sınırında) seviyeyi vermektedir. 155 ve 160 ABD Dolarlık kullanım hakları ise daha fazla karlılık önerebildiği için primde opsiyon (in-the-money) olarak sınıflanmaktadır.

TABLO 10:IBM HİSSESİ ÜZERİNE PUT OPSİYONLARI: IBM HİSSE FİYATI 150 ABD DOLARI, TARİH: 28.09.2017, OPSİYON VADESİ: 15.12.2017

Kullanım Fiyatı	Put Primi (IBM)
140	2,86
145	4,79
150	7,8
155	11,66

Kullanım Fiyatı	Put Primi (IBM)
160	14,90

4.2. Opsiyon İşlemleri Yapan Yatırımcı Türleri

Opsiyon piyasalarında, forward ve futures işlemlerinde olduğu gibi, üç temel yatırımcı türü bulunmaktadır. Bunlar riskten kaçınma amaçlı yatırım yapanlar (hedgers), spekülatif yatırım amaçlı işlem yapanlar (speculators) ve risksiz arbitraj kazancı kovalayanlar (arbitrageurs) olarak tanımlanırlar.

4.3. Opsiyon Fiyatlarını Etkileyen Faktörler

Altı temel faktör opsiyon fiyatlarını etkilemektedir. Bu faktörler; dayanak varlıkların spot fiyat seviyesi, opsiyonun kullanım fiyatı, kontrat vadeleri (time to expiration), oynaklık (volatility), risksiz faiz oranları (risk free interest rate) ve dağıtılabilecek temettü gelirleri olarak sıralanabilir.

- **Dayanak Varlık Fiyatı:** Normal şartlarda dayanak varlık fiyatları arttıkça alım opsiyonlarının değeri artar, satım opsiyonlarının değeri ise düşer.
- **Vade:** Normal şartlarda kontrat vadeleri uzadıkça hem alım hem de satım opsiyonu fiyatları artmaktadır.

Aşağıdaki tabloda, 18 Haziran 2026 tarihinde işlem gören farklı kullanım vadelerindeki alım (call) ve satım (put) opsiyonlarının fiyatları görülmektedir. Opsiyon vadesine 5 gün kalan opsiyonların prim değeri alım opsiyonu için 2,72 ABD Doları iken, satım opsiyonu için 1,49 ABD Dolarıdır. Ancak, opsiyon vadesi 40 güne uzadığında alım opsiyonunun primi 5,80 ABD Doları, satım opsiyonunun primi ise 5,20 ABD Dolarına yükselmektedir. 68 gün vadeli opsiyonlar ise 40 günlük opsiyonlardan daha değerlidir. Görüldüğü üzere, opsiyonun vadesi uzadıkça opsiyon primleri daha değerli hale gelmektedir.

Tablo 11: Değişik Vadelerde ABC Hissesi Üzerine Yazılan Call Ve Put Opsiyonları

Vadeye Kalan Gün	Vade Sonu	Call Primi (ABD Doları)	Put Primi (ABD Doları)
5 gün	23 Haziran 2026	2,72	1,49
40 gün	28 Temmuz 2026	5,80	5,20
68 gün	25 Ağustos 2026	6,50	6,15
96 gün	22 Eylül 2026	7,55	7,15
186 gün	21 Aralık 2026	10,65	10,40
459 gün	20 Eylül 2027	15,45	17,80

- **Oynaklık (Volatilite):** Normal şartlarda hem alım hem de satım opsiyonlarında, fiyat hareketliliği artınca opsiyon primleri artar. Finansal ürünün volatilitesinin yüksek olması ileride alacağı değerlerin değişkenliğinin yüksek olacağı anlamına gelir. Yüksek volatilite, dayanak varlığın ileride alacağı değerlerin ani değişim göstermesine neden olmaktadır. Bu nedenle, yüksek volatiliteye sahip dayanak varlık üzerine yazılan (hem put hem call) opsiyonların vadesinde kullanılma olasılığı artacaktır. Bu nedenle, volatilite ile opsiyon fiyatları arasında doğru orantı mevcuttur.
- **Faiz Oranları:** Faiz oranları arttıkça alım opsiyon fiyatları da artar. Faiz oranları arttıkça elde varlık tutmanın alternatif maliyeti de yükselecektir. Bu yüzden faiz oranları artınca alım opsiyonu fiyatları da yükselir. Faiz oranlarındaki artış, satım opsiyonlarının fiyatının düşmesine neden olur. Faiz oranlarındaki artış opsiyonun kullanım fiyatının bugünkü değerini azaltır. Dolayısıyla, satım opsiyonlarının kullanım fiyatının bugünkü değerinin azalması, satım opsiyonunun fiyatının düşmesine neden olur.

- **Kullanım Fiyatı:** Kullanım fiyatı yükseldikçe alım opsiyonu daha az değerli olacaktır. Satım opsiyonunda ise, kullanım fiyatı yükseldikçe opsiyonun değeri artacaktır.
- **Temettü:** Sadece hisse senedi ve endeks opsiyonları için geçerli bir değişkendir. Temettü ödemesi hisse senedinin fiyatının düşmesine neden olur. Bu sebeple, temettü alım opsiyonunun fiyatının azalmasına, satım opsiyonunun fiyatının ise artmasına yol açar.

Tüm bu faktörlerin opsiyon fiyatlarına olan etkileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

TABLO 12: OPSİYON FİYATLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

	Alım Opsiyon Primi	Satım Opsiyon Primi
Dayanak varlık fiyatı	↑	↓
Kullanım fiyatı	↓	↑
Vade tarihi	↑	↑
Volatilite	↑	↑
Faiz oranı	↑	↓
Temettü	↓	↑

4.4. OPSİYONLARDA YATIRIM POZİSYONU

4.4.1. Opsiyonlarda Uzun Pozisyon

Opsiyon pozisyonlarında kar ve zarar ne şekilde belirlendiğini bir örnek üzerinde göstermeye çalışalım. Alım opsiyonunda alıcı konumunda olan yatırımcılar, kullanım fiyatından dayanak varlığı alma hakkına sahip olurlar. Kullanım fiyatı 40 TL olan bir hisse alım opsiyonunu satın alan bir yatırımcıyı düşünelim. Opsiyonun vadesi geldiğinde yatırımcı hisseyi 40 TL'ye alma hakkını ancak dayanak varlığın fiyatı 40 TL'nin üstüne çıktığında kullanacaktır. Örneğin, vadede dayanak varlık eğer 40 TL olursa yatırımcı opsiyon primini yakar ve satın alma opsiyonunu kullanmaz. Ancak, 45 TL'ye çıkan dayanak varlığı alma hakkını kullanarak 40 TL'den alacaktır. 45-40=5 TL kar eden yatırımcı, bu opsiyon için de 4 TL bedel ödeyecektir. Dolayısı ile opsiyonun vadesi geldiğinde eğer dayanak varlık 45 TL'ye ulaşırsa yatırımcı bundan sözleşme başına 1 TL kazanç elde edebilecektir. Opsiyon vadesinde eğer hisse 50 TL'ye ulaşırsa bu durumda yatırımcı 50-40-4= 6 TL kazanç elde edecektir. Eğer hisse opsiyon vadesinde 35 TL'ye düşerse bu durumda yatırımcı opsiyonu kullanmaz ve sadece 4 TL olan opsiyon priminden vazgeçerek sözleşmesindeki cayma hakkını kullanabilir. Aşağıdaki tablodan da görüleceği gibi, dayanak varlık 55 TL'ye çıktığında opsiyonda uzun pozisyon sahibi yatırımcının karı 11 TL olmaktadır.

TABLO 13:UZUN ALIM POZİSYONU: OPSİYON PRİMİ 4 TL, OPSİYONUN KULLANIM FİYATI 40 TL

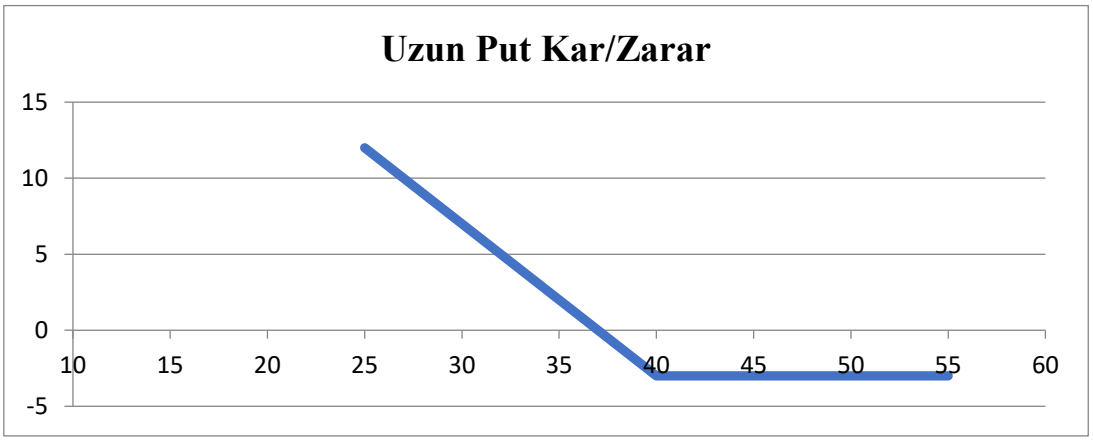
Vade sonu spot (TL)	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**
Uzun call kar/zarar (TL)	**-4**	**-4**	**-4**	**-4**	**1**	**6**	**11**

ŞEKİL 7: UZUN ALIM OPSİYONU POZİSYONU KAR/ZARAR GRAFİĞİ

Uzun satım (put) opsiyonu pozisyonunun sağladığı kar/zarar, uzun alım (call) opsiyonu pozisyonunun sağladığından çok farklıdır. Aşağıdaki tabloda primi 3 TL olan ve 40 TL kullanım fiyatından alınan bir satım opsiyonunun vadesindeki kar/zararı görülmektedir. Opsiyon satın alındığında dayanak varlığın spot fiyatının 40 TL olduğu düşünülürse, bu tipik bir prim sınırında satım opsiyonuna yapılan yatırım olarak değerlendirilebilir. Eğer vade sonunda dayanak varlığın fiyatı 40 TL olursa opsiyon sahibi yatırımcı bu opsiyonu kullanmayı tercih etmez ve 3 TL'lik primini yakar. Eğer dayanak varlık vadede 45 TL'ye çıkarsa, bu noktada yatırımcı 45 TL'lik bir ürünü 40 TL'den satmayacağı için opsiyonu kullanmaz. Bu durum opsiyonun 50 TL, 55 TL ve daha yukarı seviyeleri için de geçerlidir. Dolayısı ile dayanak varlığın fiyatının 40 TL'nin üzerinde olduğu her noktada satım opsiyonu kullanılmaz ve primin yakılması tercih edilir. Ancak, 40 TL'nin altındaki gerçekleşmeler, opsiyonun kullanılabilmesi için tercih edilen seviyeler olur. Örneğin, opsiyonun vadesi geldiğinde dayanak varlık 35 TL'ye inerse, yatırımcı 35 TL'lik varlığı 40 TL'den satma hakkını devreye sokar ve opsiyonu kullanır. 40-35=5 TL bu aşamada karlıdır. Fakat, bu opsiyonu alabilmek için ödenen 3 TL'yi de bundan düşersek 5-3=2 TL'lik bir kar elde edilir. Bu nedenle, vade sonunda eğer dayanak varlık 35 TL'ye düşerse yatırımcının bu noktadaki net karı 2 TL olacaktır. Gerek alım gerek satım opsiyonunda kar zarar grafikleri doğrusal grafikler değildir. Opsiyonun kullanılma noktalarında bir kırılma mevcuttur. Bu normalde forward ve futures ürünlerinde görülmeyen bir özelliktir.

TABLO 14: UZUN SATIM POZİSYONU: OPSİYON PRİMİ 3 TL, OPSİYONUN KULLANIM FİYATI 40 TL

Vade sonu spot (TL)	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**
Uzun put kar/zarar (TL)	**12**	**7**	**2**	**-3**	**-3**	**-3**	**-3**



ŞEKİL 8: UZUN SATIM OPSİYONU POZİSYONU KAR/ZARAR GRAFİĞİ

4.4.2. Opsiyonlarda Kısa Pozisyon

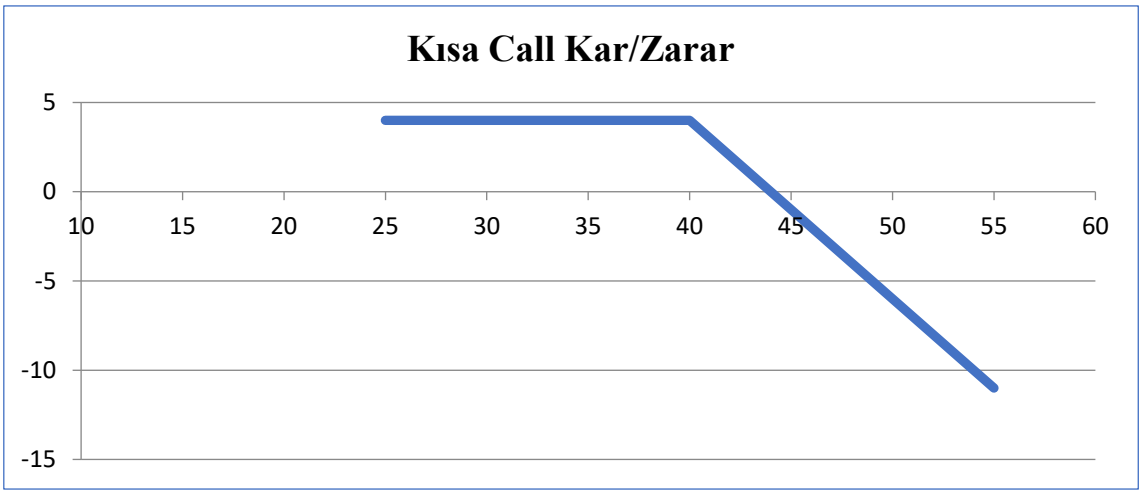
Opsiyon kontratlarında, kısa pozisyon ve elde edilen karlılık ilk aşamada karmaşık görünebilir. Alım ya da satım hangi opsiyon satın alınırsa alınsın, yatırımcının kaybı ödediği primle sınırlıdır. Bu kontratları satan taraflarda ise elde edilen tek getiri opsiyonlardan elde edilen primlerdir. Ancak, opsiyon sözleşmesini satan tarafların, opsiyonun kullanılması durumunda ciddi bir yükümlülükle karşılaşmaları mümkündür. Bu tür bir getiri uyumsuzluğu ya da asimetrisi opsiyonların önemli bir farklılığıdır.

Alım opsiyonunu satan yatırımcının kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekildeki gibi oluşur. Örneğin, eğer vadede dayanak varlık 40 TL ve altında gerçekleşirse alım opsiyonunu satan yatırımcı, alım opsiyonunu alan yatırımcının ödediği 4 TL'lik prim kadar kar elde eder. Vadesi geldiğinde opsiyonu kullanmayan opsiyon alıcısı opsiyon primini yakmış olur. Bu durumda, opsiyonu satan taraf 4 TL karla pozisyonu kapatır. Bu durum dayanak varlığın 40 TL'nin altına indiği her nokta için geçerlidir. Örneğin, vadede dayanak varlık fiyatı 30 TL'ye düşerse alım opsiyonunda uzun pozisyona sahip yatırımcı opsiyonunu kullanmayıp 4 TL'lik primini yakacaktır. Aynı noktada, bu pozisyonun karşı tarafı olan alım opsiyonunu satan taraf 4 TL kar elde edecektir. Satıcı açısından bakıldığında elde edebileceği maksimum kar bu nedenden dolayı 4 TL ile sınırlanmaktadır. Ancak, dayanak varlığın vadede 40 TL'nin üstüne çıkması durumunda opsiyon satıcısının yükümlülüğü ciddi anlamda yükselecektir. Örneğin, eğer vadede dayanak varlık fiyatı 50 TL'ye çıkarsa opsiyonu alan taraf, opsiyonu kullanmak isteyecektir. Alıcı 50 TL'lik ürünü 40 TL'ye alma hakkını kullanıp kontrat başına 10 TL kazanacaktır. Doğal olarak bu kazanç opsiyon sözleşmesini satan yatırımcı tarafından karşılanmak zorundadır. Opsiyonu satan taraf alıcının sağladığı 10 TL'yi bu senaryo altında ödemekle yükümlüdür. Bu tür bir yükümlülük için ise sözleşmenin başında alım opsiyon primini alacaktır. Sonuçta kısa pozisyon sahibi yatırımcı -10+4=-6 TL'lik bir zararla karşı karşıya kalacaktır. Vade sonunda dayanak varlık fiyatı 55 TL'ye çıkarsa, bu durumda satıcının kaybı 11 TL'ye ulaşır. Bu senaryoda, alıcı 55 TL'lik dayanak varlığı 40 TL'den alma hakkını kullanır. Buradan 15 TL kar elde eder. Ancak, opsiyon primi için vermiş olduğu 4 TL yandığı için alıcının karı 11 TL olur. Alıcının karı satıcının zararı olacaktır. Satıcı, 55 TL olan dayanak varlığı 40 TL'ye alıcıya satmak zorundadır. Satıcı bu noktada 15 TL kaybeder. Bu kaybın 4 TL'lik kısmını alıcının kendisine ödediği primle kapatır. Neticede net zararı 11 TL olur.

TABLO 15: KISA ALIM POZİSYONU: OPSİYON PRİMİ 4 TL, OPSİYONUN KULLANIM FİYATI 40 TL

Vade sonu spot (TL)	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**
Kısa call kar/zarar (TL)	**4**	**4**	**4**	**4**	**-1**	**-6**	**-11**

Özetle, alım opsiyonunu satan yatırımcının maksimum getirisi opsiyon primi ile sınırlıdır. Ancak, potansiyel zararı dayanak varlığın vadede alacağı fiyat kadar geniş bir çerçevede oluşabilir. Örneğin, vadede dayanak varlık 100 TL'ye ulaşması durumunda, alım opsiyonu satıcısının 60 TL'ye ulaşan zararla pozisyonu kapaması gerekebilir. Bu noktada, opsiyon primi zararı önlemekten ciddi olarak uzaktır. Sonuçta, elinde dayanak varlığa sahip olmayan bir yatırımcının, alım opsiyonu satması oldukça riskli bir stratejidir. Bu nedenle, opsiyon satıcıları genellikle ellerinde dayanak varlığa sahip oldukları durumda bu yatırım stratejisini tercih etmelidir.



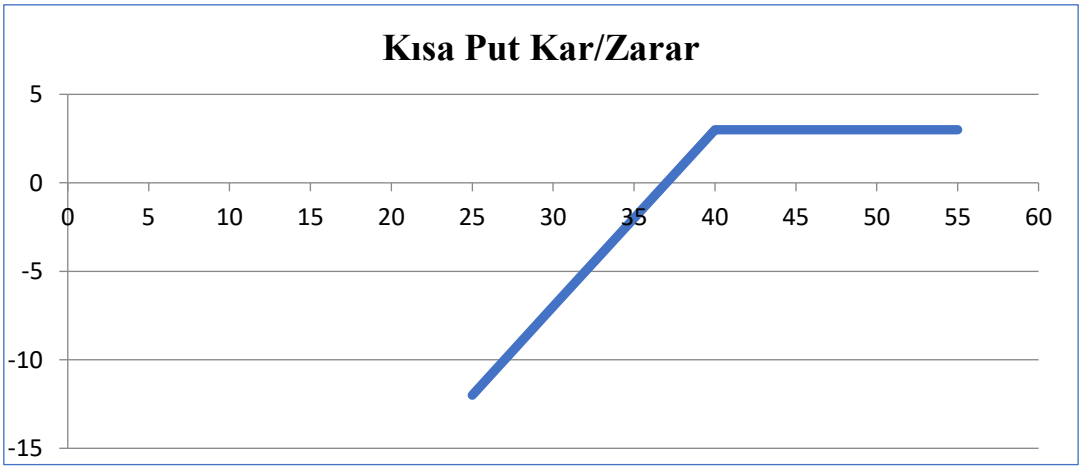
ŞEKİL 9: KISA CALL POZİSYONU

Satım opsiyonu satımı ile oluşan kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir. Aşağıdaki şekilden de anlaşılacağı üzere, satım opsiyonu satan bir yatırımcının elde edebileceği maksimum getiri, satım opsiyon primi kadardır. Bu getiriyi elde edebilme olasılığı ise satım opsiyonunun kullanılmama koşuluna bağlıdır. Tablodan ve grafikten de görüleceği gibi, eğer dayanak varlık 25 TL'ye düşerse put opsiyonu alıcısı, 25 TL'lik dayanak varlığı, 40 TL'ye satacaktır. Satıcı da 25 TL'lik hisse ya da başka bir finansal ürünü 40 TL'ye almak durumunda kalacaktır. Dolayısı ile vadede satıcı 15 TL zarar edecektir. Bu tür bir opsiyona girmek durumunda kalan opsiyon satıcısı, sadece 3 TL'lik prim elde edecektir. Nette, put satıcısı dayanak varlığın 25 TL'ye düştüğü senaryoda 12 TL zararla pozisyonunu kapatacaktır. Dayanak varlığın 40 TL'nin altında kaldığı her senaryo put satıcısı için olumsuz sonuçlar doğuracaktır.

Özetle, hem satım hem de alım opsiyonlarının satıcı ve alıcılarının ciddi bir getiri asimetrisi vardır. O yüzden özellikle, satıcı konumundaki yatırımcıların teminat ve likidite yönetimine büyük önem vermeleri gereklidir. Teminatlandırma kısmında opsiyonlarda özellikle, satıcı kesimin önemli bir yükümlülüğü bulunmaktadır. Alıcılar, primlerini baştan ödemeleri ve başkaca bir yükümlülüğe girmemeleri nedeni ile bir temerrüt riski yaratmamaktadırlar.

TABLO 16: KISA PUT POZİSYONU, OPSİYON PRİMİ 3 TL, OPSİYONUN KULLANIM FİYATI 40 TL

Vade sonu spot (TL)	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**
Kısa put kar/zarar (TL)	**-12**	**-7**	**-2**	**3**	**3**	**3**	**3**



ŞEKİL 10: KISA PUT POZİSYONU

4.5. Opsiyon Çeşitleri (Dayanak Varlık Grubuna Göre)

Opsiyon piyasalarında opsiyonlar birçok dayanak varlık üzerine yazılabilir. Global piyasalarda işlem gören opsiyonları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Hisse Opsiyonları
- Endeks Opsiyonları
- Bono ve Tahvil üzerine yazılan opsiyonlar
- Faiz opsiyonları
- Döviz opsiyonları
- Emtia Opsiyonları (ham petrol, altın)

4.5.1. Hisse-Endeks Opsiyonları

Opsiyon sözleşmeleri arasında sıkça kullanılan dayanak varlıklar hisse endeksleridir. Dünyadaki önemli hisse piyasalarının endekslerinin dayanak varlık olarak kullanıldığı opsiyon sözleşmeleri mevcuttur. Örneğin, Dow Jones, S&P500, NASDAQ gibi önemli ABD hisse endeksleri dışında, AB'den FTSE100, CAC40, DAX ve NİKKEİ, Hang Seng gibi Asya hisse endeksleri üzerine endeks opsiyonları yazılmaktadır. Aşağıdaki tabloda seçilmiş önemli hisse endeksleri mevcuttur.

Tablo 17:Seçilmiş Global Hisse Endeksleri (Coğrafi Bölge Bazında)

Endeks	Değer
1) Americas	
DOW JONES	51.492,55
S&P 500	7.420,10
NASDAQ	26.021,66
TSX (Kanada)	35.125,10
MEX IPC (Meksika)	68.304,73
IBOVESPA (Brezilya)	168.454,00
2) EMEA	
Euro Stoxx 50	6.302,53
FTSE 100 (İngiltere)	10.398,41
CAC 40 (Fransa)	8.426,07
DAX (Almanya)	24.933,83
IBEX 35 (İspanya)	19.329,60
FTSE MIB (İtalya)	52.514,09
AEX (Hollanda)	1.078,32
3) Asia/Pacific	
NIKKEI (Japonya)	71.053,49
HANG SENG (Hong Kong)	23.924,81
ASX 200 (Avustralya)	8.911,10

4.5.2. Döviz Opsiyonları

Global piyasalarda en yaygın kullanılan opsiyonların başında döviz opsiyonları gelmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke para birimleri üzerine yazılan opsiyonların önemli bir işlem hacmi mevcuttur. Bu opsiyonların önemli bir kısmı tezgâh üstü piyasalarda işlem görmektedir. Euro/Dolar, Yen/Dolar, Pound/Dolar para birimleri üzerine yazılan opsiyonlar olduğu gibi; Türkiye, Rusya, Brezilya, Güney Afrika gibi ülkelerin döviz kurlarının üzerine yazılmış çok sayıda opsiyon mevcuttur. Bir döviz opsiyonunda dayanak varlık spot ya da forward döviz kuru olmaktadır.

Örneğin, 18 Haziran 2026 tarihinde, 1 ABD Dolarını 3 ay sonra 50,50 TL'den satın alma hakkı veren bir döviz opsiyonunun olduğunu varsayalım. Yatırımcı, 1.000.000 ABD Dolarlık bir döviz alım (call) opsiyonunda uzun pozisyon almaktadır. Bu yatırımcı, 3 ay sonra 1 ABD Doları'nı 50,50 TL'den

satın alma hakkı veren alım opsiyonu için toplam 1.500.000 TL prim ödemiş olsun. 3 ay sonraki piyasa kur seviyesi, sözleşmenin kar ya da zarar durumunu belirleyecektir. Eğer 3 ay sonra ABD Doları/TL kuru 50,50 TL'yi aşarsa yatırımcı opsiyonunu kullanacaktır, altında kalırsa kullanmayacaktır. Yatırımcı opsiyon için toplam 1.500.000 TL bir maliyete katlanmıştır. 1 ABD Doları başına 1,50 TL (1.500.000 / 1.000.000) tutarındaki prim maliyetini 50,50 TL olan kullanım fiyatının üzerine eklediğimizde başabaş kur seviyesine ulaşırız. Bu da tam 52,00 TL seviyesindedir. Başka bir anlatımla, yatırımcının bu opsiyondan net kar elde edebilmesi için 3 ay sonunda piyasadaki kurun 52,00 TL'yi aşması gerekir.

4.6. Diğer Opsiyon Türleri

Döviz opsiyonları dışında, emtia opsiyonları, bono ve tahviller üzerine yazılan opsiyonlar dünya türev piyasalarında işlem görmektedir. Örneğin, ham petrol ve altının dayanak varlık olarak kullanıldığı opsiyonlar mevcuttur. Bunun dışında özellikle ABD hazine bonosu ve tahvilleri üzerine yazılmış opsiyonlar oldukça yaygındır.

4.7. Borsa İstanbul Opsiyon Piyasası

Dünya piyasalarına oranla Borsa İstanbul'da çok daha sınırlı miktarda opsiyon işlem görmektedir. Borsa İstanbul'da VİOP altında, hisse endeks opsiyonları, hisse opsiyonları ve döviz opsiyonları işlem görmektedir. VİOP altındaki opsiyon piyasalarının işlem hacmi, futures piyasalarının oldukça altında kalmaktadır.

Tablo 18: VİOP Opsiyon Piyasası İşlem Hacmi (17 HAZİRAN 2026)[8]

	İŞLEM SAYISI	İŞLEM MİKTARI	İŞLEM HACMİ	OPSİYON PRİM HACMİ
VIOP-PAY OPSIYON-TRY	1.883	154.605	1.106.037.123,00	36.717.624,00
- ALIM OPSİYONLARI	921	78.051	487.320.750,00	13.555.884,00
- SATIM OPSİYONLARI	962	76.554	618.716.373,00	23.161.740,00
VIOP- ENDEKS OPSIYON	1.207	12.535	2.200.770.000,00	52.221.769,60
- ALIM OPSİYONLARI	532	5.681	1.015.090.000,00	19.746.858,10
- SATIM OPSİYONLARI	675	6.854	1.185.680.000,00	32.474.911,50
VIOP-DOVIZ OPSIYON-TRY	128	38.955	1.880.794.000,00	3.089.927,30
- ALIM OPSİYONLARI	100	36.426	1.763.046.500,00	2.968.209,90
- SATIM OPSİYONLARI	28	2.529	117.747.500,00	121.717,40
TOPLAM	**3.218**	**206.095**	**5.187.601.123,00**	**92.029.320,90**

[8] *Kaynak: https://borsaistanbul.com/veriler/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasi-verileri*

5. SWAP (DEĞİŞİM) ANLAŞMALARI

Swap anlaşmaları iki şirketin ilerde alacağı nakit akışlarının el değiştirmesi biçiminde oluşturulan kontratlardır. Global piyasalarda en fazla işlem gören türev kontratları swap kontratlarıdır. Genellikle, tezgâhüstü piyasalarda (OTC) en sık görülen swap kontratı faiz swapı kontratlarıdır. Swap anlaşmaları gerek banka gerek şirketlerin yatırım ve faiz riski yönetimi süreçlerinde ciddi bir şekilde başvurduğu türev araçların başında gelmektedir. Swap anlaşmaları iki taraf arasında ileriki dönemlerde yapılacak nakit akışlarının el değiştirmesi şeklinde olur. Taraflardan biri sabit bir ödeme yaparken diğer taraf belirli bir değişken ve bir endekse dayalı bir ödeme planı seçmektedir. Swap sözleşmesine dayalı olarak ödeme planları çerçevesinde taraflar bir nakit akışı değişimi gerçekleştirmektedir. Her iki taraf da el değiştirecekleri dayanak varlığın gelecek dönemde alacağı fiyat hakkında farklı beklentilere sahiptir. Swap ürünlerinde, dayanak varlık olarak genellikle faiz ödemeleri baz alınır. Ancak, döviz kurları, emtia ürünleri gibi ürünlerin dayanak varlık olarak kullanıldığı swap ürünleri de mevcuttur.

Konuyu bir örnekle açıklayalım. A ve B firmalarının karşılıklı bir swap anlaşmasına girdiğini varsayalım. Bu kontratta taraflar belirli bir anapara üzerinden birbirlerine sabit ve değişken faiz ödemesi gerçekleştirmektedir. Bu şartlarda örneğin, 100.000.000 TL'lik bir anapara üzerinden alınacak faizler üzerinden gelecek beş yıllık bir vade için bir swap anlaşması geliştirilmiş olsun. A firması B'ye bu anapara üzerinden sabit faiz öderken, B firması da A'ya değişken faiz ödeyecektir:

A firması 100.000.000 TL üzerinden yıllık %10 sabit faiz ödeyecek (her yıl 10 milyon TL), B firması ise A'ya her yılsonu oluşan faizi ödeyecektir. Referans alınacak faiz ise genellikle LIBOR faizi olmaktadır. Örneğin bir sene sonraki yıllık LIBOR faizi %8 olarak gerçekleşirse, sabit ödeme yapan A firması 10 milyon faiz öderken karşılığında 8 milyon TL değişken faiz alacak ve net 2 milyon TL faiz gideri olacaktır.

Bu örnekteki anlaşma tipik bir swap anlaşmasıdır ve beşinci yılın sonunda anlaşma sona erecektir. Dünyadaki toplam swap anlaşmalarının önemli bir kısmı faiz, daha küçük bir kısmı döviz ve diğer swap anlaşmalarıdır. Değişken faiz, LIBOR (London Interbank Borrowing Rate) üzerinden belirlenmektedir. Genellikle, değişken kısmı 6 ya da 3 ayda bir ödenir. Şirketler, swap anlaşmalarını kullanarak sabit faiz borçlarını değişken faizli bir yükümlülüğe dönüştürebildikleri gibi, değişken faizli borçlarını, sabit faizli borca dönüştürebilirler. Özellikle faizlerin gelecekte artma ya da düşme eğilimine girdiği dönemlerde şirketler ve finans kurumları swap anlaşmalarına girebilirler.

5.1. SWAP PİYASALARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Swap piyasalarında gerçekleşen işlemlerin detayı hakkında işlemi gerçekleştiren taraflar dışındaki oyuncular fikir sahibi değildir. Swap piyasalarında oluşan fiyatlar Bloomberg, Reuters gibi veri sağlayıcıları tarafından piyasaya duyurulabilir. Ancak, kimin hangi yatırımcı ile ne tür bir işlem yaptığını piyasa katılımcılarının bilmesi mümkün değildir. Krizden sonra bu tür tezgâhüstü piyasalarda oluşan işlemlerin belli bir oranda düzenleyici otoritelerle paylaşılması zorunluluğu oluşmuştur.

International Swaps and Derivatives Association Inc. (ISDA), swap anlaşmalarının standart dokümantasyonunu ve çeşitli swap anlaşmalarını raporlamaktadır. Tarihsel olarak, swap işlemlerinin yapılmaya başlandığı dönemlerde anlaşmanın gerçekleşebilmesi için anlaşma yapacak tarafların birbirlerini bulmaları gerekmekteydi. Ancak, bu işlemlerin yaygınlaşması sonucunda, piyasa yapıcılığı sistemine geçilmiştir. Böylece, belirli bir alım/satım komisyonu karşılığında, swap anlaşmaları için alıcı ve satıcı bulunması işlemini yatırım bankaları ya da farklı piyasa yapıcısı şirketler üstlenmiştir.

Swap anlaşmalarında forward anlaşmalarında olduğu gibi karşı taraf riski bulunmaktadır. Periyodik ödemeler belirli dönemlerde (3'er ve 6'şar ay gibi) faiz ödemeleri şeklinde gerçekleştirilir. Ancak, bu işlemlerin önemli kısmında anapara el değiştirmesi olmaz. Faiz ödemelerinin üzerinden

ödendiği anaparaya da 'nosyonel değer' (notional value) adı verilir. Swaplar normalde vade sonuna kadar bekletilir. Şirketler swap kontratlarına risk yönetimi amacıyla girdiği için, vade sonuna kadar ürünü tutmaktadırlar. Ancak, özellikle finansal kurumlar swap anlaşmalarını piyasa şartlarına göre alıp satmak isteyebilirler. Bu bağlamda, faizlerin artış ve düşüşüne oynayan yatırımcıların swap piyasasında işlem yaptığı görülmektedir. Kurumlar, swap aldıktan belirli bir dönem sonunda, o anki piyasa şartlarından kontratlarını başka bir müşteriye satarak spekülatif işlemler yapabilirler. Özellikle likiditesi yüksek olan bazı piyasalarda, yatırım ve spekülatif amaçlı swap alım satımı yapılmaktadır. Bununla birlikte, swap piyasalarında da teknik olarak karşı taraf riski (temerrüt riski) mevcuttur. Swap piyasalarında taraflardan biri yapması gereken faiz ödemesini gerçekleştirememesi durumunda swap anlaşmasında temerrüt riski oluşur. Özellikle, 2007-2008 yılı ABD krizinde çeşitli kurumların batması sonucu bazı swap anlaşmalarının faiz ödemelerinin gerçekleşememesi riski oluşmuş ve temerrüt riski yaşanmıştır.

5.2. SWAP ÇEŞİTLERİ

Önceden de bahsedildiği gibi faiz dışında yaygın olarak kullanılan swapların başında döviz swapları ve emtia swapları gelmektedir. Ancak, yine de en yaygın kullanılan swap anlaşmaları faiz swap'ı anlaşmalarıdır.

5.2.1. Faiz Takası (Swapı)[9]

Faiz swap'ı sözleşmeleri anlaşmayı yapan tarafların, belirli bir ana para üzerinden yapılan sabit bir faiz ödeme planı ile değişken bir faiz ödemesinin el değiştirilmesiyle gerçekleşir. Örneğin, anaparası (notional value) 100.000.000 ABD Doları olan, 5 yıl vadeli bir faiz swapı anlaşmasında A firması yıllık %9 sabit faiz öderken, karşılığında her yıl, bir yıl vadeli LIBOR faizi alacaktır. Ödeme planının vadeleri de önemlidir ve yılda birden fazla ödeme yapılan swap anlaşmaları bulunmaktadır. Farklı vadedeki swapların piyasada beklenti ve diğer faktörlerden dolayı farklı değerleri oluşabilir. LIBOR faizinin vadesi de önemlidir ve değişik vadelerde değişik LIBOR faiz seviyeleri oluşabilir. Örnekte ödeme 1 yıllıktır ve her ödemede 1 yıl vadeli LIBOR faiz oranı ödenecektir. Anlaşma anında LIBOR oranı yıllık %8,75'tir. Kavramsal olarak 100.000.000 ABD Doları da vadede el değiştirecektir ama iki parti de aynı miktardan değişim yapacakları için nakit akışı yapılmasının ödeme planı üzerinde herhangi bir etkisi olmayacaktır.

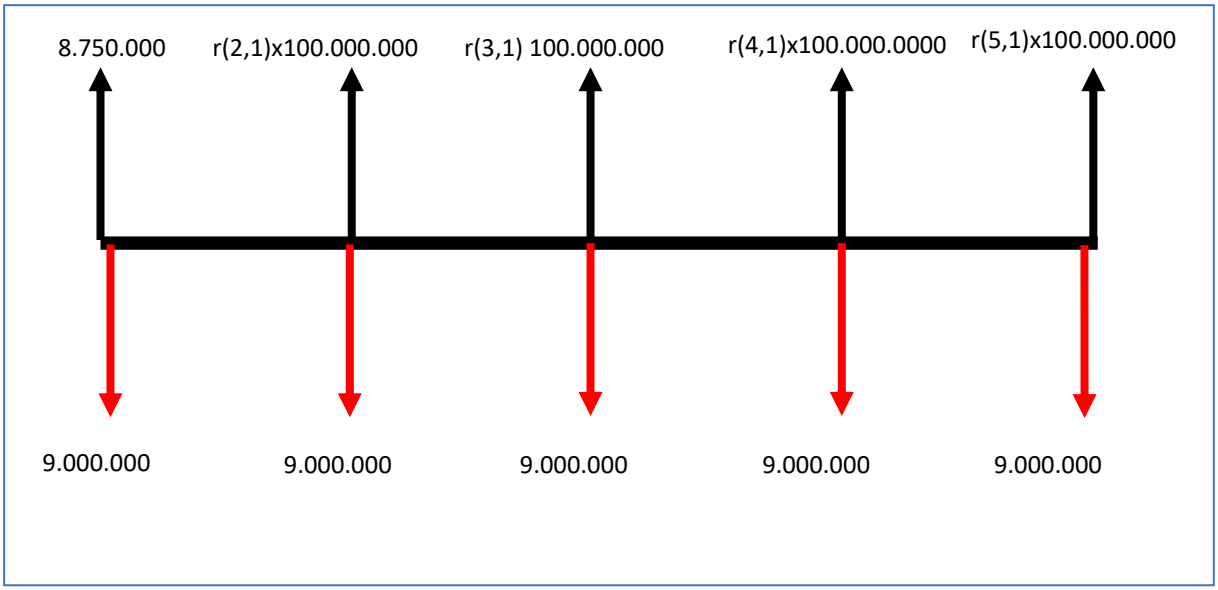
TABLO 19: ÖRNEK FAİZ TAKASI

Vade 5 yıl	LIBOR	Değişken Faiz Ödeme	Sabit Faiz Ödeme
0	%8,75		
1	Libor(1)=?	Libor(0)x100.000.000 =0,0875x100.000.000 ABD Doları =8.750.000 ABD Doları	9.000.000 ABD Doları
2	Libor(2)=?	r(2.1) x100.000.000	9.000.000 ABD Doları
3	Libor(3)=?	r(3.1) x100.000.000	9.000.000 ABD Doları
4	Libor(4)=?	r(4.1) x100.000.000	9.000.000 ABD Doları
5	Libor(5)=?	r(5.1) x100.000.000	9.000.000 ABD Doları

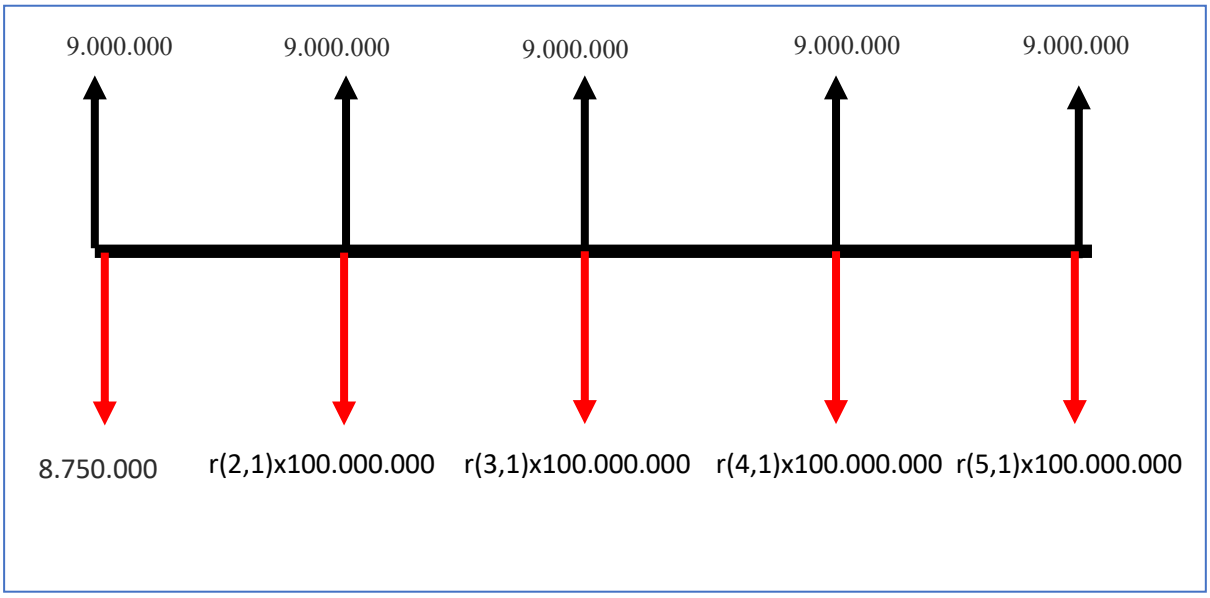
Tablo'daki hipotetik nakit akışlarında sabit faiz ödemeleri (%9) bellidir. Sabit ödeme yapacak taraf, her yıl 9 milyon olmak üzere toplamda 5 yıllık vade sonuna kadar 45 milyon ABD Doları karşı tarafa ödeyecektir. Değişken faizi ödeyecek taraf ise, ilk yıl hariç toplamda ne kadarlık bir ödeme

[9] *Interest Rate Swap*

yapacağını bilmemektedir. Her yıl, piyasa arz ve talep durumuna bağlı olarak, bir yıl vadeli faizler belirlenecektir. Değişken faizi ödemeyi seçen taraf faizlerin gelecek yıllarda düşeceğini beklemektedir. Sabit faiz ödeyen tarafın piyasa beklentisi ise faizlerin şu anki seviyesi olan %9'ların üzerine çıkacağı yönündedir.



ŞEKİL 11:DEĞİŞKEN FAİZ ALAN KURUM İÇİN NAKİT AKIŞLARI (ABD DOLARI YILLIK ÖDEMELER)



ŞEKİL 12: SABİT FAİZ ALAN KURUM İÇİN NAKİT AKIŞLARI (ABD DOLARI YILLIK ÖDEMELER)

Değişken faizlerin ileriki yıllardaki değeri bilinmediği için 2. ila 5. yıllardaki faiz ödemeleri belirsizdir. Yukarıdaki örnekte, ilk yılın sonunda LIBOR faizinin %8,75 olduğunu bildiğimiz için ilk yılın sonunda gerçekleşecek nakit akışı bellidir. Bu örnekte, 2. ve sonraki yıllarda, eğer faizler %9'ların üzerine çıkarsa, sabit ödeyen yatırımcı karlı çıkacaktır. Örneğin faizler %10 seviyesine çıkar ve orada kalırsa 2, 3, 4 ve 5'nci yıllarda yatırımcı, her yıl, 10-9 milyon ABD Doları elde edebilecektir. Aynı şekilde, LIBOR faizlerinin düşme durumunda da sabit faiz ödeyen taraf zararlı, değişken faiz ödeyen taraf mali yönden avantajlı olacaktır.

Vadesi gelmemiş faizler belirsiz olduğu için, piyasada fiyatlama yapılırken, bir yıl sonraki bir yıl vadeli faizlerin tahmini kullanılmaktadır. r(2,1), r(3,1), r(4,1), r(5,1) gelecek dönem faiz oranlarını göstermektedir. Örneğin, r(2,1) 2 sene sonraki bir yıl vadeli LIBOR faiz oranını, r(3,1) 3 sene sonraki 1

yıl vadeli LIBOR faiz oranını, r(4,1) 4 sene sonraki 1 yıl vadeli LIBOR faiz oranını, r(5,1) ise 5 sene sonraki 1 yıl vadeli LIBOR faiz oranını göstermektedir.

5.2.2. Döviz Takası (Swapı)[10]

Faiz swaplarına (interest rate swap, IRS), önemli bir alternatif de döviz swaplarıdır. Bu tür swap anlaşmalarında, anlaşan taraflar birbirlerine farklı döviz cinsinden faiz ödemesi yapmaktadır. Swap'ın başladığı gün ise anapara (notional amount) döviz kuruyla değerlendirilerek el değiştirir. Vade sonundaki anapara ödemesi de yine aynı şekilde kur riski olmaksızın el değiştirir. Döviz swapı anlaşmasında, her iki taraf da karşıdan aldıkları döviz miktarı üzerinden faiz ödemesi yapar. Örneğin bir Avrupa'lı firmanın ABD'de, ABD'li bir firmanın da Avrupa'da finansman ihtiyacı olsun. Doğal olarak, her iki firma da kendi ülkelerindeki seviyelerden borçlanma imkânına sahip olamayabilir. Avrupalı firmanın ABD'de daha maliyetli borçlanması söz konusu olduğu gibi, ABD'li firmanın da Avrupa'daki borçlanma olanakları daha zayıf olabilir. Avrupalı firmanın ABD'li firmaya göre daha ucuz EURO finansmanı bulması; ABD'li firmanın da Avrupalı firmaya göre daha ucuz ABD Doları finansmanı bulması mümkündür. Bu göreli maliyet avantajı döviz swapı anlaşmasının oluşabilmesinin arkasındaki ekonomik rasyonaliteyi oluşturmaktadır. Daha ucuza fon bulabilen bir taraf diğerine bu avantajı kullandırırken, karşı taraftan da benzer bir maliyet avantajını başka bir para cinsi için sağlıyor olacaktır. Sonuçta, iki şirket (ABD'li ve Avrupalı) ellerindeki fonların faizini, farklı para birimleri üzerinden değiştirecekleri bir anlaşmaya yönelebilirler.

Örneğin A ile B uygun bir işbirliği imkânı oluşturabilirler. Bu anlaşmayı aslında 4 alternatif ile oluşturabilirler.

- *A kurumu B'ye sabit ABD Doları faizi verip B'den sabit EURO faizi alabilir.*
- *A kurumu B'ye değişken ABD Doları faizi verip B'den sabit EURO faizi alabilir.*
- *A kurumu B'ye sabit ABD Doları faizi verip B'den değişken EURO faizi alabilir*
- *A kurumu B'ye değişken ABD Doları faizi verip B'den değişken EURO faizi alabilir*

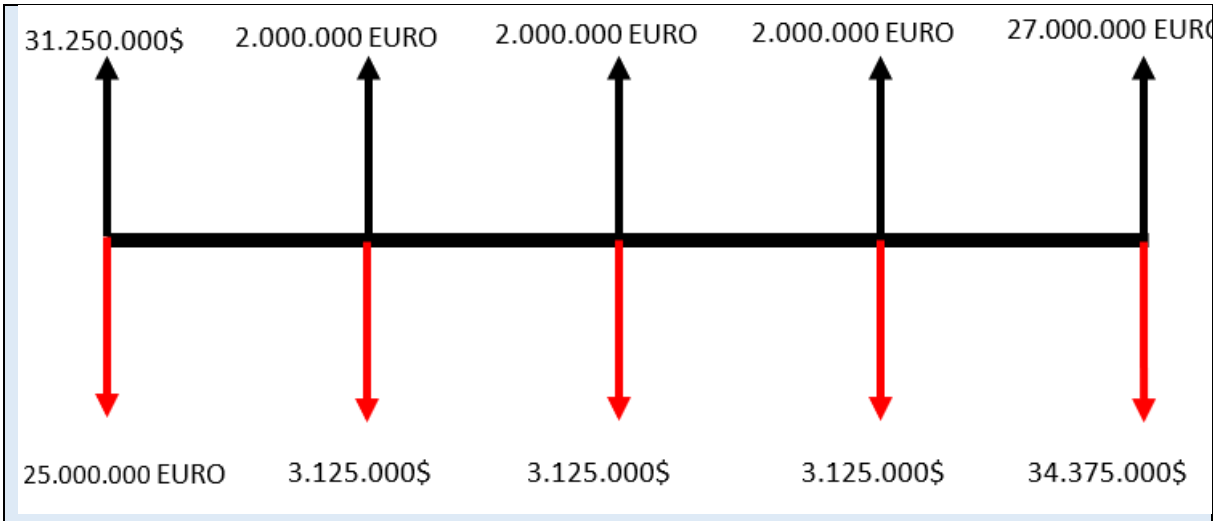
Bu işlem 3 aşamada gerçekleşir:

İlk aşamada, A ve B kurumları dövizi el değiştirirler, A ABD Doları verip EURO alır. İkinci aşamada faiz ödemeleri gerçekleşir. A firması EURO faizi ödeyip ABD Doları faizi alır. Üçüncü aşamada ise A ABD Dolarını alıp yerine EURO verecektir.

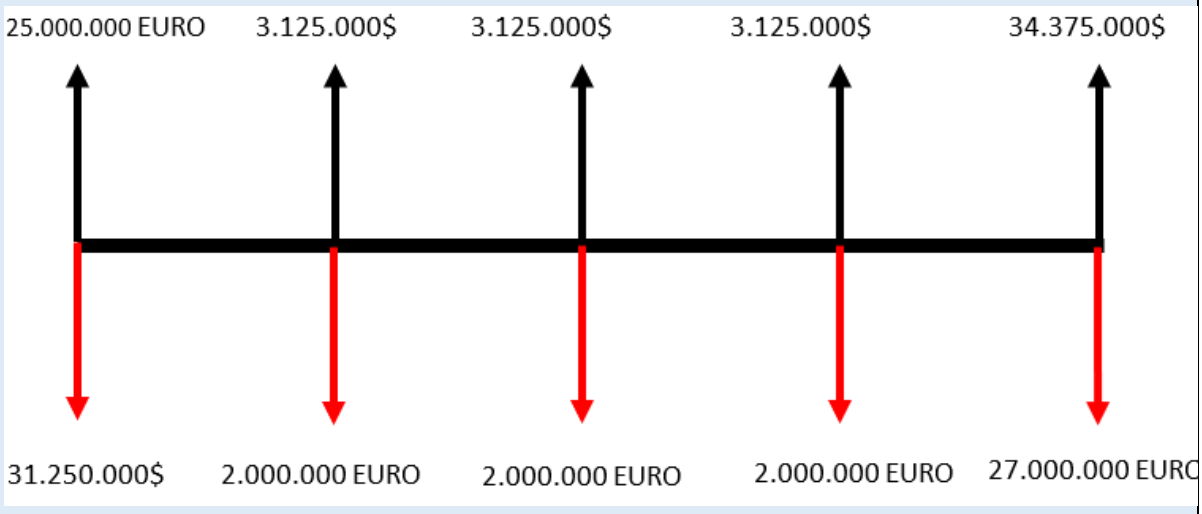
Örnek-1: (Döviz Swapı: Sabit-Sabit ödeme)

EURO/ABD Doları paritesinin 1,25 Dolar olduğunu varsayalım (1 ABD Doları = 0,8 Euro). ABD'de faizler %10 ve AB'de faizler %8 olsun. A kurumu, 25 Milyon EURO olan fonunu ABD Dolarına çevirmek istemektedir. Bu durumda 25 milyon EURO'yu karşı tarafa verip şu anki kurdan 31,25 milyon ABD Doları alır. Aldığı ABD Doları üzerinden de karşı tarafa her yıl %10 ABD Doları üzerinden yıllık 3.125.000 ABD Doları faiz öder. Anlaşmanın vadesinin 5 yıl olduğu varsayımı altında 5 sene boyunca bu faizi karşı tarafa öder. Anlaşma sonunda döviz işlemlerindeki anapara tersine dönecektir. Yani 5 yıllık ödeme planının sonuna gelindiğinde, A kurumu 31,25 milyon ABD Doları verip 25 Milyon EURO'yu alır. Karşı taraftaki yatırımcı ise 31,25 milyon ABD Doları verip karşılığında 25 Milyon EURO alır. Bunun karşılığında her yıl %8'den 2.000.000 EURO faiz öder. 5. yılın sonunda, tekrar başladığı noktaya döner ve 25 milyon EURO'yu ödeyip 31.250.000 ABD Dolarını geri almış olur. Detaylı nakit akışı Şekil 13'te çizilmiştir. Döviz swapı sayesinde, her iki yatırımcı da normal şartlarda daha zor ve maliyetli borçlanabilecekleri para biriminden daha ucuza borçlanabilirler.

[10] *Currency Swap*



ŞEKİL 13:EURO FONUNA SAHİP VE ABD DOLARI İLE DEĞİŞTİRECEK TARAFIN PERSPEKTİFİNDEN NAKİT AKIŞI



ŞEKİL 14:ABD DOLARI FONUNA SAHİP VE EURO İLE DEĞİŞTİRECEK TARAFIN PERSPEKTİFİNDEN NAKİT AKIŞI

Şekil 14'te ise tersi bir nakit akışı gerçekleşmektedir. Bu örnekte ABD Doları fonuna sahip firma ABD Dolarını EURO ile değiştirmek istemektedir. ABD Doları verip EURO alır ve verdiği ABD Doları anaparası üzerinden ABD Doları faizi elde eder ve aldığı EURO anaparası üzerinden EURO faizi öder. Vade sonunda ise EURO anaparasını geri verip ABD Doları anaparasını geri alacaktır.

Örnek-2: (Döviz Swapı: Sabit-Sabit ödeme)

Başka bir örneği ABD Doları, İngiliz Sterlini üzerinde gösterelim. Bir Amerikan ve İngiliz şirketi, örneğin IBM ve BP bir swap anlaşmasına girmiş olsun. 1 pound = 1,8 ABD Doları olsun. IBM, 18 milyon ABD Doları vererek 10 milyon Pound alsın. Bu anapara üzerinden (10 milyon Pound), IBM yıllık %5 sabit Pound faizini BP'ye veriyor olsun. IBM her yıl, 500.000 Pound faizi, BP'ye öder. Bu ödemeyi 5 yıl sürdürdükten sonra, vadesi dolduğunda 18.000.000 ABD Doları anaparasını alıp yerine borçlandığı 10.000.000 Poundu iade eder. Bu ödeme planını bir anlamda IBM'in 10.000.000 Pound kredi alıp bunun %5 faizle geri ödendiği bir nakit akışı şeklinde düşünebiliriz. IBM bu dönem boyunca ihtiyacı olan poundu elde etmenin bir yolu olarak bu swap anlaşmasına girmiştir.

Bunun karşılığında BP de verdiği 10.000.000 Pound karşılığında 18.000.000 milyon ABD Doları alır. BP, IBM'e 18.000.000 ABD Doları üzerinden yıllık %6 oranında (1.080.000 milyon ABD

Doları) faiz öder. 5 yıl boyunca yaptıkları yıllık ödemeler sonunda, 1. yılın başında yapmış oldukları nakit akışı yönünü tersine çevirirler. Son dönemde, BP, 10.000.000 Poundu alıp yerine 18.000.000 ABD Doları IBM'e geri öder. Bu örnekte BP, IBM'in ABD Doları borçlanma maliyeti avantajından, IBM ise BP'nin Pound borçlanma maliyeti avantajından döviz swapı anlaşmasıyla faydalanmıştır. Eğer her iki firma doğrudan bir bankadan ticari kredi kullanıyor olsalardı, hem IBM hem de BP daha fazla borçlanma maliyetine katlanacaktı. Döviz swapı anlaşması her iki kurumun da lehinedir. IBM ABD Doları borçlanma maliyetindeki göreli avantajını BP ile, BP de Pound borçlanma konusundaki göreli avantajını IBM ile paylaşarak ekonomik avantaj sağlamaktadır.

TABLO 20:IBM NAKİT AKIŞLARI

IBM'in Nakit akışı		
1 Aralık 2007	-18 milyon ABD Doları	10 milyon Pound
1 Aralık 2008	+1.08 milyon ABD Doları	-500 bin Pound
1 Aralık 2009	+ 1.08 Milyon ABD Doları	-500 bin Pound
1 Aralık 2010	+ 1.08 Milyon ABD Doları	-500 bin Pound
1 Aralık 2011	+ 1.08 Milyon ABD Doları	-500 bin Pound
1 Aralık 2012	+ 19.08 Milyon ABD Doları	-10,5 milyon Pound

5.3. SWAP KONTRATININ DEĞERLEMESİ

Yatırımcının, swap kontratını vade sonuna kadar elde tutmayıp bir aşamada piyasada (vadeli işlem sözleşmelerinde olduğu gibi) devredip pozisyonunu kapaması mümkündür. Yeterince likit bir piyasada swap anlaşmalarının alınıp satılması olanak dahilindedir. Swap kontratının değerini belirleyen, swapın alındığı tarih, şu anki faiz oranları, gelecek dönemdeki faiz oranları beklentisi gibi parametrelerdir.

5.3.1. Faiz Swapının Değerlemesi

Aslında swap değeri, özü itibari ile değişken faizli bir tahvil ile sabit faizli bir tahvilin fiyat farkına eşittir. Sabit ödeme ile yükümlülüğe giren bir yatırımcıyı, sabit faizli bir tahvili açığa satmış (kısa) gibi düşünebiliriz. Aynı zamanda, yatırımcının değişken faizli tahvili satın almış gibi düşünmek gerekir. Dolayısıyla, faiz swapının değeri, bu iki tahvilin fiyat farkına eşit olur.

Faiz swapının değeri, swap sözleşmesinin başlangıç tarihinde sıfıra yakındır. Swap sözleşmesinin başlangıç tarihinden sonraki süreçte ise faiz swapının değeri pozitif veya negatif olabilir.

Yukarıda da ifade edildiği üzere, faiz swapının değerlemesi için sabit ödeme yükümlülüğü altına giren bir yatırımcıyı sabit faizli tahvilde kısa pozisyon, değişken faizli tahvilde ise uzun pozisyon almış gibi düşünebiliriz. Buradan hareketle, swap kontratının herhangi bir zamandaki değeri (V_{SWAP}) yatırımcı için aşağıdaki gibi hesaplanır. B_{Sabit} ve $B_{Değişken}$, faiz swap'ının sabit ve değişken bacaklarının o anki şartlardaki piyasa değerini yansıtmaktadır.

$$V_{SWAP} = B_{Değişken} - B_{Sabit}$$

Benzer şekilde, faiz swapında değişken ödeme yükümlülüğü altına girmiş olan bir yatırımcıyı, sabit faizli tahvilde uzun pozisyon, değişken faizli tahvilde ise kısa pozisyon almış gibi düşünebilirliriz. Buradan hareketle, swap kontratının değeri (V_{SWAP}) yatırımcı için aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V_{SWAP} = B_{Sabit} - B_{Değişken}$$

Bilindiği üzere, değişken faizli tahvilin değeri, faiz ödemesinin hemen akabinde, nominal değerine (L) eşit olur ($B_{Değişken}$ = L). Faiz ödemesinin hemen öncesinde ise, değişken faizli tahvilin değeri, nominal değer ile ödenecek olan faiz tutarının (k) toplamına eşit olur ($B_{Değişken}$ = L + k).

Dolayısıyla, değişken faizli tahvili, (t) anında (L + k) tutarında tek bir nakit akışı sağlayan bir yatırım aracı olarak düşünebiliriz.

Faiz swapının değerlemesini bir örnekle açıklayalım. Anaparası (nosyonel değeri) 1 milyon TL olan bir faiz swapı sözleşmesinde, A şirketinin 6 ayda bir LIBOR oranı üzerinden faiz ödemesi yaptığını ve karşılığında yıllık %12 oranında sabit faiz getirisi elde ettiğini varsayalım. Swap sözleşmesinin vade bitimine 1 yıl 3 ay kalmıştır. Son ödeme tarihinde 6 ay vadeli LIBOR oranının %11 olarak gerçekleştiğini ve 3, 9 ve 15 ay vadeli LIBOR oranlarının sırasıyla %10, %11 ve %11,5 olduğunu (sürekli bileşik faiz esasına göre) düşünelim.

Örneğimizde A Şirketi, faiz swapında değişken ödeme yükümlülüğü altına girmiştir. Dolayısıyla, A Şirketi için swap kontratının değeri (V_{SWAP}) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\boldsymbol{V_{SWAP} = B_{Sabit} - B_{Değişken}}$$

Sabit faizli tahvilin 3., 9. ve 15. ayın sonunda sağlayacağı nakit akımlarının sırasıyla 60.000 TL (1.000.000 * 0,12/2), 60.000 TL ve 1.060.000 TL olduğu dikkate alınarak, sabit faizli tahvilin değeri (B_{Sabit}) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$B_{Sabit} = 60.000 * e^{(-0,1*3/12)} + 60.000 * e^{(-0,11*9/12)} + 1.060.000 * e^{(-0,115*15/12)}$$

$$B_{Sabit} \approx 1.031.838 \text{ TL}$$

Değişken faizli tahvilin nominal değerinin 1.000.000 TL ve 3 ay sonra ödenecek olan değişken faiz tutarının 55.000 TL (1.000.000 * 0,11/2) olduğu dikkate alınarak değişken faizli tahvilin değeri ($B_{Değişken}$) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$B_{Değişken} = 1.055.000 * e^{(-0,1*3/12)}$$

$$B_{Değişken} = 1.028.952 \text{ TL}$$

Sonuç olarak, A Şirketi için swap kontratının değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V_{Swap} = 1.031.838 - 1.028.952 = 2.886 \text{ TL}$$

Şayet, A Şirketi bahse konu faiz swapı kontratında değişken ödeme yükümlüğü yerine sabit ödeme yükümlülüğü altına girmiş olsaydı, swap kontratının değeri A Şirketi için -2.886 TL olurdu.

$$V_{Swap} = B_{Değişken} - B_{Sabit}$$

$$V_{Swap} = 1.028.952 - 1.031.838 = -2.886 \text{ TL}$$

5.3.2. Döviz Swapının Değerlemesi

TL verilip karşılığında Euro alınması ve akabinde Euro faizi ödenip TL faizi alınması şeklindeki döviz swapının TL cinsinden değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\boldsymbol{V_{SWAP} = B_{TL} - S * B_{Euro}}$$

- *B_{TL}: TL cinsi tahvilin değeri*
- *S: Spot döviz kuru*
- *B_{Euro}: Euro cinsi tahvilin değeri*

Benzer şekilde, TL alınıp karşılığında Euro verilmesi ve akabinde TL faizi ödenip Euro faizi alınması şeklindeki döviz swapının TL cinsinden değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\boldsymbol{V_{SWAP} = S * B_{Euro} - B_{TL}}$$

Konuyu bir örnekle açıklayalım. Uzun ve kısa vadeli TL LIBOR oranlarının birbirine eşit olduğunu, benzer şekilde, uzun ve kısa vadeli Euro LIBOR oranlarının da birbirine eşit olduğunu ve TL faiz oranının yıllık %14, Euro faiz oranının ise yıllık %2 olduğunu (sürekli bileşik faiz esasına göre) varsayalım. A Şirketi'nin 1 yıl önce imzalamış olduğu döviz swapı sözleşmesinin vade bitimine 3 yıl

kalmıştır. Döviz swapı sözleşmesine göre A Şirketi her yılın sonunda Euro cinsinden yıllık %3 oranında faiz ödemekte ve karşılığında TL cinsinden yıllık %13 oranında faiz getirisi elde etmektedir. Döviz swapının anaparası 1.000.000 Euro (5.500.000 TL), cari spot döviz kuru ise 1 Euro = 5,6218 TL'dir.

TL cinsi tahvilin değeri (B_{TL}), tahvilin sağlayacağı nakit akımları dikkate alınarak, aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$B_{TL} = 715.000 * e^{(-0,14)} + 715.000 * e^{(-0,14*2)} + 6.215.000 * e^{(-0,14*3)}$$

$$B_{TL} = 5.245.523 \text{ TL}$$

Euro cinsi tahvilin değeri (B_{Euro}), tahvilin sağlayacağı nakit akımları dikkate alınarak, aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$B_{Euro} \approx 30.000 * e^{(-0,02)} + 30.000 * e^{(-0,02*2)} + 1.030.000 * e^{(-0,02*3)}$$

$$B_{Euro} \approx 1.028.247 \text{ Euro}$$

Sonuç olarak, A Şirketi için swap kontratının değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V_{Swap} = 5.245.523 - 1.028.247*5,6218 \approx -535.076 \text{ TL}$$

5.4. Swapların Kullanılması

Swap ürünleri yaygın olarak, banka ve reel sektör firmalarının faiz risklerini yönetmek amacıyla kullanılır. Değişken faizle borçlanmış, TL ya da döviz borcu olan bir şirket düşünelim. Örneğin, bir Türk şirketi, 100.000.000 ABD Dolarlık, 5 yıl vadeli ABD Doları cinsinden LIBOR+%2 ile borçlanmış olsun. LIBOR'un %1 olduğunu varsaydığımız bir dönemde şirketin yıllık maliyeti 3.000.000 ABD Doları olur. LIBOR faizleri gelecek 5 yılda bu seviyede kalırsa, şirketin toplam faiz maliyeti 15 milyon ABD Doları olacaktır. Ancak LIBOR bir yıl sonra %3'e yükselirse şirketin maliyeti her yıl 2.000.000 ABD Doları artacaktır. Bu noktada artan LIBOR faizinin yaratacağı riski yönetmek için bir faiz swapı anlaşmasına girilebilir. Örneğin 5 yıllık vadeli, sabit ödeyip LIBOR alacağı ile oluşturulan bir swap anlaşması düşünelim. Şirketin gelecek dönemde örneğin LIBOR'un %3'e yükseldiği bir noktada bu tür bir anlaşmaya sahip olması önemli bir avantaj olacaktır. Zira, şirketin maliyeti yıllık 3 milyon ABD Dolarından 5 milyon ABD Dolarına çıktığı dönemde, şirketin LIBOR getirisi de artacaktır. Örneğin, 100.000.000 ABD Doları üzerinden %3 sabit faiz ödeyip yıllık LIBOR tahsil edecek şekilde oluşturulan bir swap anlaşmasında şirket faiz borcunu yıllık %3'te sabitlemiş olacaktır.

6. DİĞER TÜREV ARAÇLAR

6.1. FARKLI (EGZOTİK) OPSİYON ANLAŞMALARI

Avrupa ve Amerikan opsiyonları dışında çok çeşitli opsiyonlar da bulunmaktadır. Farklı risk ve getiri olanağı sağlayan ve farklı koşullarla kullanılan opsiyonlar mevcuttur. Genellikle karmaşık yapıya sahip bu opsiyonlara literatürde egzotik opsiyonlar adı verilir.

Oldukça fazla sayıda ve özellikte egzotik opsiyon olmasına rağmen genellikle en yaygın kullanılan ürünler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Dijital Opsiyonlar (binary options)
- Bariyerli Opsiyonlar (barrier options)
- Asya Opsiyonu
- Seçim opsiyonları (chooser options)

6.1.1. Dijital Opsiyonlar[11]

Dijital opsiyonlar, özellikle volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde riskten korunma veya spekülasyon amacıyla tezgâhüstü piyasalarda sıklıkla işlem gören opsiyon türleridir. Dijital opsiyonlar, iki farklı koşulu olan ve bu koşullara göre değişen sonuçları olan opsiyonlardır. Dayanak varlığın vade sonunda önceden belirlenmiş bir değerin üstünde veya altında olma durumuna göre belli bir nakit tutarı ödeyen opsiyonlardır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere dijital opsiyonlarda kullanım fiyatı yerine bir eşik değer vardır ve opsiyon primini belirleyen tek unsur ödenecek olan nakit miktarıdır. Başka bir deyişle, primi oluşturan 0 ve nakit miktarı olmak üzere 2 elemanlı değer kümesidir. Bu bakımdan bu tip opsiyonlar ikili opsiyon (binary option) olarak da adlandırılmaktadır.

Örnek (Dijital Opsiyon):

Bir yatırımcı, ABD Doları'nın TL karşısında 3 ay içerisinde ciddi bir biçimde değer kazanacağını düşünmektedir. ABD Doları/TL kuru an itibarıyla 46,45 TL üzerinden işlem görmekte ve yatırımcı 3 ay sonunda kurun 50,00 TL üzerinde gerçekleşeceğini tahmin etmektedir. Yatırımcı bu amaçla, eşik seviyesi 50,00 TL ve nakit ödeme tutarı 500.000 TL olan bir dijital opsiyon sözleşmesine 100.000 TL prim ödeyerek girer.

Bu durumda vadede kur 50,00 TL üzerinde herhangi bir seviyede kapatırsa opsiyonu yazan taraf yatırımcıya 500.000 TL ödeme yapacak ve yatırımcı toplamda 500.000 TL - 100.000 TL = 400.000 TL kar elde edecektir. Vadedeki kur şayet 50,00 TL seviyesinin altında kalır ise yatırımcının zararı yalnızca ödemiş olduğu primle (100.000 TL) sınırlı olacaktır.

6.1.2. Bariyerli Opsiyonlar

Bariyerli opsiyon, opsiyon karının dayanak varlığın fiyatının belirli bir vade aralığında sabit bir fiyat seviyesine (bariyer) ulaşıp ulaşmadığına bağlı olduğu ürünlerdir.[12] Bu opsiyonların talep

[11] *Digital Options*

[12] *Bariyerli opsiyonlarda genellikle, bariyer tipleri vadeye kadar sürekli bariyer gözleminin olduğu Amerikan tipi bariyer ve sadece vade tarihinde bariyer gözleminin olduğu Avrupa tipi bariyer olmak üzere 2 çeşittir. Bu kılavuzda sadece Amerikan tipi bariyer göz önünde bulundurulmuştur.*

görmesinin başlıca nedeni, vanilla put ve call opsiyon kombinasyonları ile yapılandırılmış benzerlerine göre daha az maliyetli olmalarıdır. Knock-Out ve Knock-In olmak üzere 2 ayrı gruba ayrılmaktadırlar. Knock-Out opsiyonlarda opsiyon, sözleşme tarihi itibariyle aktiftir ve dayanak varlık fiyatının önceden belirlenmiş olan yukarı/aşağı bariyer seviyesini vade tarihine kadar geçmediği takdirde, vanilla opsiyonlara benzer olarak call/put durumuna bağlı olarak vadede kullanıldığı takdirde, vadedeki dayanak varlık değeri ile kullanım fiyatı arasındaki fark kadar uzun pozisyon sahibine ödeme yapacaktır. Knock-In opsiyonlarda ise opsiyon sözleşme başlangıcında pasiftir ve dayanak varlık fiyatının önceden belirlenmiş olan yukarı/aşağı bariyer seviyesini vade tarihine kadar geçtiği takdirde, Avrupa tipi vanilla opsiyona dönüşerek, vadedeki dayanak varlık değeri ile kullanım fiyatı arasındaki fark kadar uzun pozisyon sahibine ödeme yapacaktır. Bariyerli opsiyon çeşitleri arasında tezgâhüstü piyasalarda sıklıkla işlem gören, dayanak varlık fiyatını bir bant içinde gözlemleyen ve alt/üst bariyerlerin aynı özellikte (Örn, her ikisi de Knock-In veya Knock-Out) veya farklı özellikte (Örn, biri Knock-In diğeri Knock-Out) olduğu çift bariyerli opsiyonlar da bulunmaktadır. Bariyerli opsiyonlar, vadede oluşabilecek prime kısıt teşkil eden bariyer seviyeleri içermeleri sebebiyle bariyersiz vanilla tipi Avrupa tipi opsiyonlara kıyasla daha az maliyetlidir.

Örnek (Bariyerli Opsiyon):

Bir yatırımcı, cari değeri 46,45 TL olan ABD Doları/TL kuru üzerine 6 ay vadeli bir alım opsiyonu sözleşmesi yazmak (satmak) istemektedir. Yatırımcının başlangıçtaki beklentisi kurun 6 ay vadede 46,45 TL'nin altında kalması yönündedir. Yatırımcı, aynı zamanda olası bir ters piyasa hareketinde (kurun aşırı yükselmesi durumunda) oluşabilecek zararını da minimuma indirmeyi istemektedir.

Bu amaçla üst bariyer seviyesi 48,00 TL ve kullanım fiyatı 47,50 TL olan bir Knock-Out (Kalkışlı) Alım Opsiyonunda kısa pozisyon almaya karar verir. Opsiyonda yer alan nosyonal miktar 100.000 ABD Doları olarak belirtilmiş ve yatırımcı opsiyonu karşı tarafa 50.000 TL primle satmıştır. Bu opsiyon sözleşmesine göre opsiyonun vadeye kadar aktif olarak kalabilmesi için dayanak varlık fiyat seviyesinin, bariyer seviyesi olan 48,00 TL'ye vadeye kadar herhangi bir işlem gününde hiçbir şekilde temas etmemesi veya bu seviyeyi geçmemesi gerekmektedir. Bu şart sağlandığı takdirde ve vadede dayanak varlık fiyatı, kullanım fiyatı olan 47,50 TL'nin üzerinde kapattığı durumda karşı taraf alım opsiyonunu kullanacak ve yatırımcı bu durumda yükümlülük gereği ilgili ödemeyi gerçekleştirecektir.

1. Senaryo: Vadeye kadar (vade günü dahil) spot dayanak varlık fiyatı 48,00 TL'nin altında kalmış ve vade günü 47,70 TL seviyesinde kapanmıştır. Bu durumda karşı taraf alım opsiyon hakkını kullanacak ve yatırımcı piyasada 47,70 TL üzerinden işlem gören ABD Doları'nı karşı tarafa birim başına 47,50 TL üzerinden sağlamak (aradaki farkı ödemek) durumunda kalacaktır. Böylelikle yatırımcının toplam karı; opsiyon satışından elde ettiği gelir (50.000 TL) - ödeme yükümlülük tutarı $[(47{,}70 - 47{,}50) \times 100.000 = 20.000 \text{ TL}]$ formülüyle hesaplanacak ve net karı 30.000 TL olacaktır.

2. Senaryo: Vadeye kadar olan herhangi bir işlem gününde dayanak varlığın 48,00 TL bariyer seviyesini geçtiği (örneğin 48,10 TL'yi gördüğü) gözlemlenmiş ve opsiyon iptal olarak vadesi beklenmeden sözleşme bitirilmiştir. Dolayısıyla yatırımcı, karşı tarafa hiçbir ödeme yapmayarak aldığı opsiyon primi tutarında **(**50.000 TL**)** net kar elde etmiştir. Vade tarihi geldiğinde ise kurun kontrolden çıkarak 50,00 TL seviyesine geldiği gözlemlenmiştir. Şayet bu yatırımcı bariyerli bir opsiyon yerine aynı değerde bir Avrupa tipi standart alım opsiyonunda kısa pozisyon sahibi olsaydı, yükümlülüğü $[(50{,}00 - 47{,}50) \times 100.000 = 250.000 \text{ TL}]$ olacak ve aldığı 50.000 TL prime rağmen net zararı 200.000 TL olacaktı. Knock-Out özelliği, satıcıyı bu devasa zarardan korumuştur.

6.1.3. Asya Opsiyonları

Asya opsiyonu, dayanak varlığın sadece vade tarihinde aldığı değer ile ilgilenmek yerine varlık fiyatının izlediği patikaya odaklanan, özellikle döviz ve emtia piyasalarında kullanılan bir egzotik opsiyon çeşididir. Karlılık durumu, dayanak varlığın opsiyonun vade süresinin tamamında veya belirli bir kısmında alınan ortalama fiyatına bağlıdır. Bu opsiyonda geometrik ve aritmetik ortalama olmak üzere iki farklı yöntem kullanılabilir. Ortalama fiyatın, spot fiyata nazaran daha stabil olması sebebiyle bu tip opsiyonların maliyeti, aynı özellikteki bir Avrupa tipi opsiyona göre daha düşük olmaktadır. Bunun yanı sıra, asya opsiyonları yatırımcıları volatilite riskine karşı koruyan önemli enstrümanlardır.

Örnek (Asya Opsiyonu):

Bir havayolu şirketi, önümüzdeki 6 ay boyunca ham petrol fiyatlarında yaşanabilecek aşırı dalgalanmalardan ve fiyat artışlarından korunmak amacıyla, dayanak varlığı ham petrol olan bir Ortalama Fiyatlı Asya Alım Opsiyonu (Average Price Call Option) satın alır.

Bu opsiyonun özellikleri şu şekildedir:

- *Vade: 6 Ay*
- *Kullanım Fiyatı (K): 80 ABD Doları / Varil*
- *Sözleşme Büyüklüğü: 1.000 Varil*
- *Ödenen Opsiyon Primi: 2.000 ABD Doları*
- *Getiri Koşulu: Vade boyunca her ay sonu gözlemlenen spot fiyatların aritmetik ortalamasının, kullanım fiyatını (80 ABD Doları) aşması durumu.*

Bu anlaşma gereği yatırımcının (şirketin) vade sonundaki elde edeceği brüt getiri; vade boyunca hesaplanan ortalama fiyat ile opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark kadardır.

Senaryo 1 (Kar Durumu): 6 aylık süre zarfında ham petrol piyasasında fiyatlar yüksek seyretmiş ve vade sonunda hesaplanan 6 aylık ortalama fiyat 85 ABD Doları olarak gerçekleşmiştir. Ortalama fiyat (85 USD), kullanım fiyatının (80 USD) üzerinde olduğu için şirket opsiyonu karlı bir şekilde kullanır.

Brüt Getiri: [1.000 Varil × (85 ABD Doları - 80 ABD Doları)] = 5.000 ABD Doları

Net Kar: 5.000 ABD Doları - 2.000 ABD Doları (Prim Maliyeti) = 3.000 ABD Doları

Senaryo 2 (Zarar Durumu): 6 aylık süre zarfında piyasada fiyatlar düşmüş veya sakin seyretmiş ve 6 aylık ortalama fiyat 75 ABD Doları olarak gerçekleşmiştir. Ortalama fiyat (75 USD), kullanım fiyatının (80 USD) altında kaldığı için şirket opsiyon kullanım hakkından feragat eder. Spot piyasadan daha ucuza petrol alabilen şirketin bu türev işlemdeki maksimum zararı, yalnızca başlangıçta ödediği 2.000 ABD Doları tutarındaki prim kadar olacaktır.

6.1.4. Seçim Opsiyonları

Seçim opsiyonları, vade tarihinden önce yatırımcıların satın aldıkları opsiyonun hangi opsiyon türünde (alım veya satım) işlem göreceğini seçme hakkını veren enstrümanlardır. Bu opsiyonlar, yapılan seçimden bağımsız olarak genellikle aynı kullanım fiyatlarına ve vade tarihlerine sahip olurlar.[13] Dayanak varlık fiyatının değişim yönü üzerine herhangi bir tahmin yürütmediklerinden, volatilitenin değerlendirilmesinde yatırımcılara esneklik sağlarlar. Bu tür opsiyonlar genellikle tezgâhüstü piyasalarda işlem görür ve çok farklı getiri ve risk amaçları için dizayn edilirler. Seçim opsiyonları, aynı zamanda seçim esnekliğinden ötürü diğer opsiyonlara göre daha maliyetli olmaktadır.

[13] *Vade tarihleri ve kullanım fiyatları farklı olan alım ve satım opsiyonlarından oluşturulan seçim opsiyonları "karmaşık seçim opsiyonu" olarak adlandırılırlar. Bu kılavuzda vade tarihleri ve kullanım fiyatları aynı olan seçim opsiyonları göz önünde bulundurulmuştur.*

Örnek (Seçim Opsiyonu):

Bir yatırımcı korunma amaçlı olarak, cari (spot) fiyatı 3.660 TL olan gram altın üzerine yazılmış bir opsiyonda 6 ay vadeli uzun pozisyon almak istemektedir. Ancak yatırımcı, altın fiyatlarının 6 aylık vade içinde hangi yönde seyredeceği (yükseleceği mi yoksa düşeceği mi) hakkında net bir tahmin yürütemediğinden, alım (call) veya satım (put) opsiyonunda uzun pozisyon alma konusunda henüz kararsızdır.

Yatırımcı bu amaçla; kullanım fiyatı 4.000 TL olan, seçim yönünü belirleme süresi azami 2 ay, toplam vadesi ise 6 ay olan bir Seçim Opsiyonu (Chooser Option) anlaşmasına uzun taraf olarak (prim ödeyerek) katılır.

Bu egzotik sözleşmeye göre yatırımcı, en geç 2. ayın sonunda (seçim vadesinde) opsiyonun yönünü (alım veya satım) aracı kuruma bildirmek durumundadır. Bu mekanizma şu şekilde çalışır:

- **Yukarı Yönlü Senaryo:** Şayet dayanak varlık fiyatı 2 ay sonraki seçim gününde 4.000 TL'nin üzerinde (örneğin 4.150 TL) olursa, yatırımcı alım (call) opsiyonu yönünde karar verecek ve seçim opsiyonu o tarih itibarıyla standart (vanilla) bir alım opsiyonuna dönüşerek kalan 4 ay boyunca bu statüde devam edecektir.

- **Aşağı Yönlü Senaryo:** Aksi durumda, şayet dayanak varlık fiyatı 2 ay sonra 4.000 TL'nin altına düşerse (örneğin 3.500 TL), yatırımcı yüksek fiyattan satma hakkını garantilemek için seçimini satım (put) opsiyonu yönünde kullanacaktır.

6.2. Değişik Takas (Swap) Kontratları

Standart faiz ve döviz swapları dışında da çok sayıda farklı swap anlaşmaları mevcuttur. Faiz swaplarının, LIBOR faizinin farklı vadelerine endekslenebileceğinden bahsetmiştik. Ancak, anapara yerine azalan anapara (amortizing swap) üzerine yapılan swaplara sıkça rastlanır. Örneğin 100 TL anapara üzerinden bir faiz ödemesi yerine, ödenen faizin anaparadan düşerek her değişim tarihinde daha düşük bir baz üzerinden faiz ödenmesi mümkündür. Ayrıca, emtia fiyat risklerini yönetmek için emtia swapları (commodity swap) oldukça yaygındır. Örneğin, Brent tipi petrolün varil başı fiyatının 85 ABD Doları olduğunu düşünelim. 5 yıl boyunca karşı tarafa 85 ABD Doları üzerinden bir ödeme yapan yatırımcı karşıdan da her yıl oluşacak olan Brent fiyatını alacak olsun. Bu durumda 2'nci ve sonraki yıllarda 85 ABD Doları üzerine çıkan petrol bu yatırımcının swap anlaşmasından ciddi anlamda kar elde etmesine yol açacaktır. Bu şekilde yatırımcı, petrol maliyetini 85 ABD Doları seviyesinde sabitleme imkânına sahip olacaktır.

6.2.1. Kredi Temerrüt Takasları (CDS)[14]

CDS'ler, kredi temerrüt durumlarını sigortalamak üzere dizayn edilmiş ürünlerdir. Ülkelerin ya da şirketlerin borçlarını ödeyememe durumunda sigorta işlevi görürler. CDS'ler kredi olayının (temerrüt durumunun) gerçekleşmesi halinde koruyucu bir özellik taşırlar. Bu tip swap anlaşmalarında, korumayı satan (protection seller), korumayı alan (protection buyer) ve korumaya referans olan taraf olmak üzere üç parti mevcuttur. CDS'i satın alan taraf (korumayı satın alan taraf), takas sözleşmesinin vade tarihine kadar anlaşmayı satan tarafa genellikle yıllık, 6 aylık veya 3 aylık olmak üzere sabit ödemeler yapmakla yükümlüdür. Bu durum, temerrüt gerçekleşmedikçe devam etmektedir. CDS'i satan taraf ise (korumayı satan ve sigortalayan taraf), korumaya referans olan üçüncü partinin (korumayı satın alan tarafa göre borçlu olan taraf) ödeme aczinin gerçekleşmesi durumunda sigortalanan tarafa değişken oranlı ödeme yapmayı kabul etmektedir. Söz konusu ödemeler, fiziksel teslimat şeklinde veya nakit olarak yapılır.

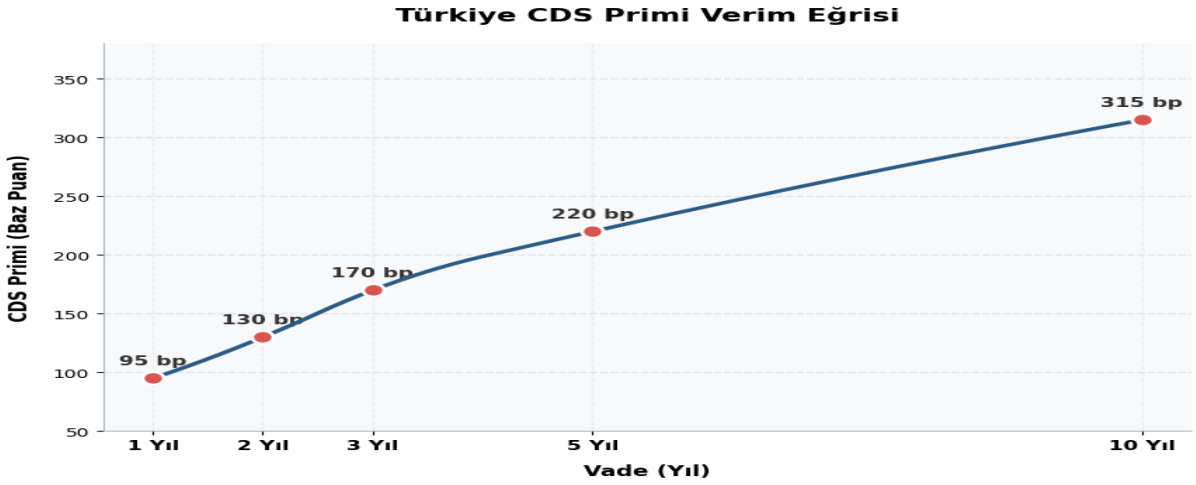
[14] *Credit Default Swap*

Fiziksel teslimat yönteminde, CDS'i satın alan taraf, temerrüde düşmüş finansal varlıkları, nominal değerleri üzerinden korumayı sağlayan tarafa satmaktadır. Nakit ödeme durumunda ise korumayı sağlayan taraf, varlığın kredi olayından önceki nominal değeri ile piyasa fiyatı arasındaki farkı ödemektedir. Ancak bahsi geçen varlığın, ödemelere karşılık olarak, korumayı sağlayan tarafa teslim edilme zorunluluğu yoktur.

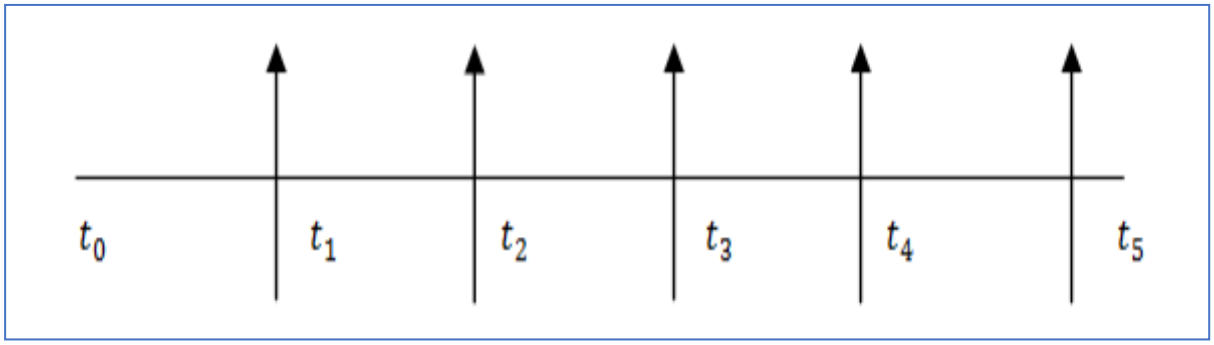
Neticede, CDS anlaşmaları, sabit getirili ürüne sahip olan tarafın kredi riskinin takas anlaşmasını satan tarafa aktarılmasını sağlamaktadır. Buna ilave olarak, bu anlaşmayı satın alabilmek için söz konusu finansal varlığa sahip olmak da gerekmemektedir. Bahsedilen sabit ödemelerde belirleyici olan CDS primleri (ek getiri), referans varlık getirisi ile yaklaşık aynı vadedeki risksiz bono getirisi arasındaki farktan hesaplanmaktadır. Bir başka deyişle, N yıllık CDS primi, satın alınan N yıllık referans varlığın getirisi ile N yıllık risksiz bono getirisi arasındaki farktır. Bunun dışında örneğin Türkiye'nin ABD Doları cinsinden ihraç ettiği bonoyu satın alan bir yatırımcı için belirlenecek olan CDS primi, Türkiye'nin ihraç ettiği ABD Doları cinsinden bonoların getirileri ile ABD'nin aynı vadede ihraç ettiği bonoların getirilerinin farkı olarak hesaplanmaktadır. Buna benzer olarak Türkiye'de ihraç edilen şirket tahvillerine yönelik CDS primi için kıstas olarak Türkiye'nin ihraç ettiği ülke tahvilleri alınmaktadır. Dolayısıyla, bono getirileri ile CDS primleri arasında kuvvetli bir bağıntı söz konusudur. CDS primlerinin hesaplanmasında temerrüt olasılığı (probability of default) ve temerrüt gerçekleştiği takdirde karşı tarafa ödenecek olan tutarın büyüklüğünü belirleyen tazmin oranı (recovery rate) oldukça önem arz etmektedir. CDS primi ülke riskine bağlı olarak artar. Batma riski arttıkça primler de artar. CDS primi baz puan cinsinden ifade edilir. Örneğin, Haziran 2026 itibarıyla Türkiye'nin 5 yıl vadeli CDS'leri 220 baz puan (%2,20) civarlarındaydı.

TABLO 21:TÜRKİYE İÇİN DEĞİŞİK VADELERDE CDS PRİMİ EĞRİSİ (USD BAZLI), BLOOMBERG®

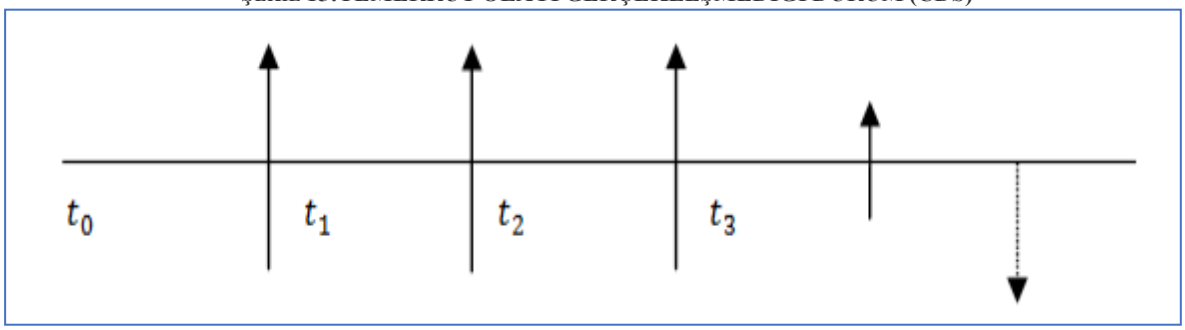
Vade	CDS Oranları
1 Yıl	95
2 Yıl	130
3 Yıl	170
5 Yıl	220
10 Yıl	315



Üstteki tablodan ve grafikten de görüleceği gibi, CDS vadeleri arttıkça, CDS primleri de yükselmektedir. Örneğin, 1 yıl vadeli CDS'lerin prim değeri 95 baz puanken, 5 yıl vadelilerin 220'ye, 10 yıl vadelilerin ise 315'lere yaklaşmaktadır. Bunun nedeni vade uzadıkça kredi riski beklentisinin artması ve korumayı satan tarafın beklediği tazminat (risk primi) oranının yükselmesidir. Örneğin, bir şirket ya da ülkenin 10 sene içinde ekonomik olarak zor bir duruma düşme olasılığı, 5 sene içinde zor bir duruma düşme olasılığından matematiksel olarak daha yüksektir. Bu nedenden dolayı, daha uzun vadeli ve dolayısıyla daha fazla belirsizlik taşıyan bir kontratı satan yatırımcı, üstlendiği bu riske karşılık daha yüksek bir getiri talep etmektedir.



ŞEKİL 15:TEMERRÜT OLAYI GERÇEKLEŞMEDİĞİ DURUM (CDS)



ŞEKİL 16:TEMERRÜT OLAYI GERÇEKLEŞTİĞİ DURUM (CDS)

Örnek (CDS) -1 :

Bir banka 100 milyon ABD Doları üzerinden, 5 yıllık bir ülke CDS'i almış olsun. CDS oranı yıllık 400 baz puan (%4) olsun. Banka, beş yıl boyunca, her yıl 4 milyon ABD Doları olmak üzere toplam 20 milyon ABD Doları korumayı satan başka bir finans kurumuna ödeyecektir. Eğer beş yıl içinde herhangi bir dönemde bu ülke borcunu ödeyemeyecek olursa, banka koruma sağlayıcıdan 100 milyon ABD Dolarlık ana para üzerinde oluşan kaybı tahsil edebilecektir.

Örnek (CDS) -2 :

CDS sözleşmesinde A bankası korumayı satan, B bankası ise korumayı satın alan taraf olarak geçmektedir. Bu sözleşme kapsamında B bankası belli bir prim üzerinden ödeme yapacaktır. Sözleşmede primin değeri senelik 200 baz puan olsun. Referans varlık 5 yıl vadeli, yıllık %8 ödemeli bir tahvil olduğu durumda B bankasının elde edeceği yıllık getiri %8-%2=%6'ya düşecek ancak bu prim karşılığında ülkenin temerrüt olayına karşı koruma sağlayacaktır.

Örnek (CDS) -3 :

B bankası, Türk Hazine tahvilleri içeren portföyüne koruma sağlaması açısından A bankası ile bir CDS anlaşmasına girmiştir. CDS priminin 500 baz puan olarak hesaplandığı bu CDS sözleşmesinde, A bankası korumayı satan, B bankası ise korumayı satın alan taraf olarak geçmektedir. Sözleşme büyüklüğü 10.000.000 TL'dir ve vadesi 5 yıldır. Ayrıca tazmin oranı %100 olarak belirtilmiştir. Bir senaryo dahilinde 5 senelik süre boyunca temerrüt durumu gerçekleşmemiş ve B bankası A bankasına, her sene düzenli olmak kaydıyla, senelik %5 prim üzerinden toplamda $\%5 \times (10.000.000) \times 5 = 2.500.000$ TL ödemiştir. Bir diğer senaryoya göre temerrüt 1. sene sonunda gerçekleşmiş ve B bankası bu durumda A bankasına ödeme yapmayı durdurmuştur. Bu durumda B bankasının temerrütten korunma amacıyla ödemiş olduğu prim $\%5 \times (10.000.000) = 500.000$ TL olmaktadır. Ancak diğer taraftan A bankasından $(10.000.000) \times \%100 = 10.000.000$ TL temerrütten kaynaklanan ödeme tahsil edecektir. Bu durumda B şirketi'nin CDS anlaşmasına girmesiyle kayıp tutarı 10.000.000 TL yerine 500.000 TL'ye (ödenen prim) gerilemiştir.

7. TÜREV ARAÇLARIN RİSK YÖNETİMİNDE KULLANIMI

Günümüzde finansal piyasaların ayrılmaz bir parçası haline gelen türev araçlar, sundukları stratejik avantajlar sayesinde yatırımcılar ve kurumlar arasında giderek daha fazla tercih edilmektedir. Çeşitli formlarda karşımıza çıkan bu araçlar; hem organize piyasalarda hem de tezgâhüstü piyasalarda aktif bir şekilde işlem görmektedir. Riskten korunma, arbitraj ve spekülasyon gibi farklı amaçlara hizmet eden türev ürünler, piyasalardaki finansal derinliği artırarak etkinliğini her geçen gün daha da arttırmaktadır.

Finansal piyasalardaki belirsizliklerin yarattığı potansiyel kayıplar, risk yönetimini modern finansın temel taşı haline getirmiştir. Türev araçlar, bu noktada sundukları sigorta benzeri fonksiyonlarıyla risklerin bertaraf edilmesinde kritik bir rol oynar. Bu araçlar, mevcut piyasa risklerini etkin bir şekilde yönetmeyi ve ihtiyaç duyulduğunda bu riskleri başka taraflara aktarmayı mümkün kılar. Türev araçların risk yönetiminde sağladığı genel avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Riskin revize edilmesi
- Riskin transferi
- Düşük seviyede sermaye kullanımı
- Orijinal portföyün (pozisyon) korunması

Bu kapsamda ilerleyen bölümlerde, piyasa risklerini yönetmede türev araçların rolü, bu araçların nasıl kullanılacağı ve uygulama sürecinde doğabilecek aksaklıklar, teorik bilgiler ve somut hesaplamalar eşliğinde ele alınmaktadır.

7.1. TEMEL İŞLEYİŞ PRENSİBİ

Finansal riskler arasında en önemli risk türlerinden biri piyasa riskidir. Piyasa riski, olası ters fiyat hareketlerine bağlı mevcut pozisyonun maruz kaldığı değer kaybı ihtimalini ifade eder. Türev araçlar kullanılarak piyasa riskinin mümkün olduğunca nötr hale getirilmesi hedeflenir. Riskin nötr hale getirilmesi veya azaltılması finansal literatürde **hedge** olarak ifade edilir. Hedge işlemi finans matematiğinde ise, birbiri ile yüksek pozitif korelasyonu olan iki piyasada (örneğin spot piyasa ve vadeli piyasa) zıt yönlü pozisyonlar alınarak riskin minimize edilmesi anlamı taşır.

Türüv araçlar ile hedge işleminin iki farklı şekilde yapılması mümkündür. Birincisi **kısa hedge** işlemidir. Kısa hedge ilgili türev araçta satış yönlü işlemi ifade eder. Kısa hedge işlemi mevut pozisyonun ileride satılma ihtimali bulunması durumunda yapılır. Örneğin bir perakende firması tarafından 3 ay sonra satılması planlanan bir ürünün fiyatının düşme ihtimaline karşı 3 ay vadeli işlem sözleşmesinde kısa pozisyon alındığında bu işlem kısa hedge olur. Böylelikle firma tarafından aşağı yönlü fiyat riski dengelenmiş olur.

İkincisi **uzun hedge** işlemidir. Uzun hedge ilgili türev araçta alış yönlü işlemi ifade eder. Uzun hedge işlemi mevut pozisyonun ileride satın alınma ihtimali bulunması durumunda yapılır. Örneğin üretici bir firma tarafından hammadde temini için 3 ay sonraya sipariş verilmesi durumunda fiyat artış riskine karşı 3 ay vadeli işlem sözleşmesinde uzun pozisyon alındığında bu işlem uzun hedge olur.

Örnek: Kısa Hedge İşlemi

Bir satıcı firmanın ve 3 ay sonra elinden çıkaracağı 1 ton buğday stoğunun olduğunu varsayalım.

- Mevcut spot fiyat ton başına 10.000 TL'dir.

- Riskten korunmak için 3 ay vadeli 10.200 TL değerinde futures sözleşmesi satılmıştır.
- Vade sonunda buğday spot piyasada 9.000 TL'den işlem görmeye başlamıştır.
- Vade sonunda futures kontrat fiyatı 9.200 TL den işlem görmektedir.

Spot Piyasa Zararı: Ton başına 1.000 TL zarar (9.000 TL - 10.000 TL) .

Vadeli Piyasa Karı: Ton başına 1.000 TL kar (10.200 TL - 9.200 TL)

Sayısal örnekte görüldüğü üzere nakit akımları birleştirildiğinde ortaya çıkan zarar, kar ile dengelenmiş oldu.

Örnek: Uzun Hedge İşlemi

Bir gıda üreticisinin 3 ay sonra üretimde kullanmak üzere 10 ton pamuk alacağını varsayalım.

- Pamuk mevcut spot fiyat ton başına 10.000 TL'dir.
- Riskten korunmak için 3 ay vadeli 10.200 TL değerinde futures sözleşmesi alınmıştır.
- Vade sonunda pamuk spot piyasada 11.000 TL'den işlem görmeye başlamıştır.
- Vade sonunda futures kontrat fiyatı 11.200 TL den işlem görmektedir.

Spot Piyasa Zararı: Ton başına 1.000 TL zarar (10.000 TL - 11.000 TL) .

Vadeli Piyasa Karı: Ton başına 1.000 TL kar (11.200 TL - 10.200 TL)

Görüldüğü gibi, spot piyasadaki fiyat artışından kaynaklanan ek maliyet, vadeli piyasadaki kar ile dengelenmiştir.

Futures piyasalarındaki günlük işleyiş mekanizmasının hedge performansı üzerindeki etkileri, yukarıdaki örneklerde basitleştirme amacıyla ihmal edilmiştir. Ancak bu mekanizma, gerçek piyasa koşullarında korunma etkinliğini doğrudan etkileyen bir unsurdur. Takip eden bölümde, günlük fiyat değişimlerinin hedge performansı üzerindeki etkileri incelenmektedir.

7.2. Bazdaki Değişim ve Optimal Hedge Oranı

Bölüm 7.1'de yer alan kısa ve uzun hedge örneklerinde, spot piyasadaki kayıpların vadeli piyasadaki kazançlarla tam anlamıyla dengelendiği varsayılmıştır. Söz konusu örneklerde konuyu basitleştirmek amacıyla, spot fiyat ile vadeli fiyatın vade boyunca aynı şekilde hareket ettiği ve aralarındaki farkın (200 TL) vade sonuna kadar sabit kaldığı kabul edilmiştir. Ancak gerçek piyasa koşullarında, fiyat değişimleri ve piyasa dinamiklerinin karmaşıklığı nedeniyle risk yönetimi süreçleri teorik örneklerdeki kadar kusursuz işlememektedir. Piyasada karşılaşılan bu sapmalar, Baz (Basis) ve Baz Riski (Basis Risk) kavramlarıyla açıklanmaktadır.

Baz, en temel tanımıyla, belirli bir andaki spot fiyat (S) ile vadeli işlem fiyatı (F) arasındaki farkı ifade etmektedir.

$$b = S - F$$

Önceki örneklerde bu farkın vade sonuna kadar sabit kaldığı varsayılmış olsa da piyasa işleyişi arbitraj kuralları gereği farklılık göstermektedir. Bir vadeli sözleşmenin vadesi (expiration) yaklaştıkça vadeli fiyat, spot fiyata doğru yaklaşmaktadır. Teslimat tarihinde (vade sonunda) ise arbitraj mekanizmalarının etkisiyle spot fiyat ile vadeli fiyat eşitlenmek zorundadır ($S_T = F_T$). Fiyatlar arasındaki bu eğilime yakınsama (convergence) adı verilir ve tam vade sonunda baz değerinin sıfır olması ($b_T = 0$) beklenir.

Hedge işlemlerinin tamamı vade sonuna kadar taşınsaydı ve korunmaya konu olan her varlık için piyasada tam eşleşen bir sözleşme bulunsaydı, yakınsama kuralı gereği fiyatlar eşitlenecek ve

işlemler başlangıçta hedeflenen fiyat seviyesinden tamamlanmış olacaktı. Ancak vadeden önce spot ve vadeli fiyatlar arasındaki fark; arz-talep dengesi, faiz oranları veya taşıma maliyetlerindeki (cost of carry) değişimlere bağlı olarak sürekli dalgalanmaktadır. Bu dalgalanmaların yatırımcı üzerinde yarattığı belirsizlik **baz riski** olarak tanımlanmaktadır.

Korunma stratejilerinin etkinliğini azaltan ve baz riskini doğuran temel unsurlar şu şekilde sıralanabilir:

1) **Vade Uyumsuzluğu ve Erken Kapatma (Zamanlama Riski):** Hedge edilen varlığın nakit akış tarihi ile piyasada işlem gören futures sözleşmesinin standart vade sonunun tam olarak örtüşmemesi durumudur. Yatırımcının sözleşmeyi vade sonundan önce kapatmak zorunda kalması halinde, yakınsama henüz tam gerçekleşmediği için baz sıfırlanmamış olacak ve o anki fiyat farkı kar/zarar dengesini doğrudan etkileyecektir.

2) **Dayanak Varlık Uyumsuzluğu (Çapraz Hedge - Cross Hedging):** Riskten korunulmak istenen spot varlığın birebir aynısı olan likit bir vadeli kontratın piyasada her zaman bulunamaması durumudur. Örneğin, jet yakıtı fiyat riskinden korunmak isteyen bir havayolu şirketinin, piyasada jet yakıtı kontratı yerine "ısınma yakıtı" veya "ham petrol" kontratı kullanması gerekebilir. Farklı dayanak varlıkların fiyat hareketleri birbiriyle tam örtüşmeyeceği için (korelasyon tam 1 olmayacağından) bu durum baz riskini doğurmaktadır.

3) **Teminat Tamamlama Çağrısı ve Zorunlu Tasfiye (Likidite Riski):** Futures piyasalarındaki günlük uzlaşma (mark-to-market) ve teminatlandırma mekanizması nedeniyle, piyasadaki anlık sert dalgalanmalarda yatırımcılar teminat tamamlama çağrısı (margin call) ile karşılaşabilmektedir. Gerekli ek teminatın (nakit likiditenin) sağlanamaması durumunda pozisyon borsa veya aracı kurum tarafından zorunlu olarak erkenden tasfiye edilir (kapatılır). Bu durum, hedge işleminin başarısızlıkla yarım kalmasına ve yatırımcının maruz kaldığı baz riskinin gerçekleşmesine neden olmaktadır.

Spot fiyat ile vadeli fiyat ($b = S - F$) arasındaki ilişkinin yönü, piyasanın içinde bulunduğu yapısal rejime göre iki farklı durumda incelenmektedir:

- **Contango (Normal Piyasa):** Vadeli işlem fiyatının (F), spot fiyattan (S) yüksek olduğu piyasa durumudur ($F > S$). Bu rejimde baz, matematiksel olarak negatiftir. Depolama, sigorta ve finansman giderleri gibi taşıma maliyetlerinin (cost of carry) yüksek olduğu emtia ve finansal piyasalarda genellikle contango durumu gözlemlenmektedir.
- **Backwardation (Ters Piyasa):** Spot fiyatın (S), vadeli işlem fiyatından (F) yüksek olduğu piyasa durumudur ($S > F$). Bu rejimde baz pozitiftir. Özellikle fiziksel mala anlık olarak duyulan ihtiyacın çok yüksek olduğu (kolaylık getirisi - convenience yield) veya piyasada arz şoklarının yaşandığı dönemlerde fiyatlamalar backwardation rejimine geçmektedir.

Riskten korunma (hedge) işlemi yapan bir yatırımcının maruz kalacağı baz riskinin sonucu, bazın zaman içindeki yönsel hareketine bağlıdır. Bazın değişimi, şu şekilde analiz edilmektedir:

- **Bazın Güçlenmesi:** Bazın daha pozitif (veya daha az negatif) hale gelmesi durumudur. Örneğin, bazın -300 TL'den -100 TL'ye çıkması veya +100 TL'den +300 TL'ye yükselmesi güçlenmeyi ifade eder. Bazın güçlenmesi, dayanak varlığı satacak olan kısa hedge tarafına avantaj sağlarken, uzun hedge tarafı için dezavantaj yaratmaktadır.
- **Bazın Zayıflaması:** Bazın daha negatif (veya daha az pozitif) hale gelmesidir. Örneğin, bazın +200 TL'den +50 TL'ye inmesi veya -100 TL'den -300 TL'ye düşmesi zayıflamayı ifade eder. Bazın zayıflaması, dayanak varlığı satın alacak olan uzun hedge tarafı için avantaj sağlarken, kısa hedge tarafına dezavantaj yaratmaktadır.

Baz riskinin varlığı, yatırımcının işlem sonucunda katlandığı nihai maliyeti veya elde ettiği nihai geliri doğrudan etkilemektedir. Bazdaki değişimler ile türev piyasada oluşan kar/zarar netleştirildiğinde ortaya çıkan fiili alım/satım fiyatı **efektif fiyat** olarak tanımlanmaktadır.

Riskten korunma (hedge) işleminin temel amacı, yatırımcının maliyetini işlem başlangıcındaki spot fiyata (S_0) değil, işlem başlangıcında belirlenen vadeli fiyata (F_0) sabitlemektir. Vade sonunda veya pozisyonun kapatıldığı anda yatırımcının karşılaştığı efektif fiyat (S^*), başlangıçtaki vadeli fiyat ile gerçekleşen bazın (b_t) toplamına eşittir:

$$S^* = F_0 + b_t$$

Vade sonunda fiyatların tam yakınsaması ve bazın sıfır olması ($b_t = 0$) durumunda, efektif fiyat tam olarak hedeflenen vadeli fiyata (F_0) eşit olmaktadır. Ancak pozisyonun erken kapatılması veya çapraz hedge gibi nedenlerle bazın sıfırdan farklı gerçekleşmesi halinde, efektif fiyatta F_0 seviyesinden sapmalar gözlemlenir. Meydana gelen bu sapma, baz riskinin işlem sonucuna yansımasıdır.

Örnek: Efektif Fiyat

Bir üreticinin, 3 ay sonra 1 ton metal satın alacağı varsayılmaktadır. Mevcut spot fiyat ton başına 8.800 TL'dir. Fiyat artışı riskine karşı, vadeli işlem piyasasında uzun pozisyon alınarak (uzun hedge) maliyet sabitlenmek istenmiştir. İşleme ait veriler şu şekildedir:

- *Spot Fiyat (S_0): 8.800 TL*
- *Futures Fiyatı (F_0): 9.100 TL*
- *Pozisyon kapatıldığındaki Spot Fiyat (S_t): 9.500 TL*
- *Pozisyon kapatıldığındaki Futures Fiyatı (F_t): 9.600 TL*

Bu veriler üzerinden efektif fiyatın belirlenmesi ve işlemin değerlendirilmesi aşağıda gösterilmiştir:

Başlangıçtaki baz seviyesi: $b_0 = 8.800 - 9.100 = -300$ TL

Kapatma anındaki baz seviyesi: $b_t = 9.500 - 9.600 = -100$ TL

Efektif Fiyat (S^*): $9.100 + (-100) = 9.000$ TL

Sonuç: Spot piyasada metalin fiyatı 8.800 TL'den 9.500 TL'ye yükselerek üretici açısından 700 TL tutarında ek maliyet yaratmıştır. Ancak üretici, vadeli piyasada aldığı uzun pozisyon sayesinde bu yükselişten 500 TL ($9.600 - 9.100$) kar elde etmiş ve efektif maliyetini 9.000 TL seviyesine düşürmüştür.

İşlem başlangıcında hedeflenen strateji, maliyeti vadeli kontrat fiyatı olan 9.100 TL (F_0) üzerinden sabitlemektir. Ancak spot ve vadeli fiyatların tam yakınsamaması nedeniyle baz sıfırlanamamış ve -100 TL olarak gerçekleşmiştir. Meydana gelen bu baz riski, efektif maliyetin 9.100 TL yerine 9.000 TL olmasına neden olmuştur. Dolayısıyla, baz riski kaynaklı küçük bir fiyat sapması yaşanmış olsa da spot piyasadaki asıl fiyat dalgalanması riskinin önüne geçilmiş ve alım işlemi hedeflenen vadeli fiyattan daha düşük bir maliyetle tamamlanmıştır.

Çapraz Hedge (Cross Hedging) İhtiyacı ve Baz Riski

Riskten korunmaya konu olan spot varlık ile birebir aynı özelliklere (aynı kalite, teslimat noktası veya vade) sahip likit bir vadeli işlem sözleşmesi her zaman bulunmayabilir. Bu tür durumlarda yatırımcılar, portföylerindeki varlığa fiyat hareketi açısından en yüksek korelasyona sahip farklı bir dayanak varlığın vadeli sözleşmesini kullanarak risk yönetimi sağlarlar. Bu stratejiye **çapraz hedge (cross hedge)** adı verilmektedir. Örneğin, jet yakıtı fiyat riskinden korunmak isteyen bir havayolu şirketinin, piyasada likit bir jet yakıtı kontratı bulamadığında "ısınma yakıtı" veya "ham petrol" sözleşmelerini kullanması tipik bir çapraz hedge uygulamasıdır.

Çapraz hedge işlemlerinde, spot varlık ile vadeli sözleşmenin fiyatları arasındaki korelasyon (uyum) tam olarak 1 değerine eşit olamayacağından, fiyatlar farklı hızlarda hareket edecektir. Buna ek olarak; doğrudan hedge işlemlerinde vade sonunda fiyatların birbirine yakınsaması (convergence) arbitraj kuralları ile garanti altına alınmışken, çapraz hedge işleminde iki farklı dayanak varlık söz konusu olduğu için böyle bir yakınsama zorunluluğu da bulunmamaktadır. Fiyat hareketlerindeki bu uyumsuzluk ve vade sonu belirsizliği, riskten korunma işlemindeki baz riskini önemli ölçüde artırmaktadır.

Minimum Varyanslı Optimal Hedge Oranı

Çapraz hedge işlemlerinden veya vade farklılıklarından kaynaklanan baz riskini en aza indirmek amacıyla "Minimum Varyanslı Hedge Oranı" (Minimum Variance Hedge Ratio - MVHR) modeli kullanılmaktadır. Bu model, hedge edilmiş portföyün değerindeki dalgalanmayı (varyansı) istatistiksel olarak minimize edecek en uygun koruma oranını (h^*) belirlemeyi amaçlar.

Spot fiyatlardaki değişim (ΔS) ile vadeli fiyatlardaki değişim (ΔF) arasındaki ilişki, doğrusal bir regresyon denklemiyle şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\Delta S = \alpha + \beta \Delta F + \epsilon$$

Bu denklemde;

- β*: Spot fiyattaki değişimin vadeli fiyattaki değişime olan duyarlılığını (hedeflenen optimal hedge oranını),*
- α*: Sabit getiriyi veya fiyat sapmasını,*
- ϵ*: Hata terimini, yani iki fiyat arasındaki doğrusal ilişkiden bağımsız olarak ortaya çıkan ve korunma işlemiyle giderilemeyen baz riskini*

temsil etmektedir.

Bu model, hedge edilmiş portföyün değerindeki dalgalanmayı (varyansı) istatistiksel olarak minimize edecek en uygun koruma oranını belirlemeyi amaçlar. Formülasyondaki bu varyans minimizasyonu, aynı zamanda korunmak istenen varlığın fiyat hareketleri ile hedge enstrümanının fiyat hareketleri arasındaki takip hatasını (tracking error) en aza indirmek anlamına gelmektedir.

Portföy Değerindeki Değişim (ΔV) Hedge edilmiş bir portföyün değerindeki net değişim (ΔV), spot varlığın değerindeki değişim ile vadeli sözleşmedeki değişimin farkından oluşmaktadır ($\Delta V = \Delta S - h\Delta F$). Eğer portföy yöneticisi, kullanacağı hedge oranını (h) regresyon denklemindeki β katsayısına eşitlerse ($h = \beta$), portföyün değer değişimi şu şekilde formüle edilir:

$$\Delta V = (\alpha + \beta \Delta F + \epsilon) - \beta \Delta F$$

$$\Delta V = \alpha + \epsilon$$

Bu matematiksel eşitlik, hedge oranının β olarak seçilmesi durumunda vadeli fiyat hareketlerinin (ΔF) portföy üzerindeki etkisinin sıfırlandığını göstermektedir. Geriye portföyün değer değişimi olarak yalnızca sabit bir değer (α) ve istatistiksel hata terimi (ϵ) kalmaktadır. Finansal risk (varyans) varlık değerindeki belirsizliği ve dalgalanmayı ölçtüğü için; sabit bir değerin (α) varyansı sıfırdır. Bu nedenle, portföyün dalgalanması (riski) bütünüyle minimize edilmiş ve sadece yok edilemeyen istatistiksel hata payı (ϵ) seviyesine indirilmiş olur.

Optimal Hedge Oranının Hesaplanması

İstatistiksel olarak, iki değişken arasındaki ilişkiyi açıklayan β katsayısı (optimal hedge oranı), geçmiş fiyat verileri kullanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$h^* = \rho \times \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

Burada;

- σ_S: *Spot varlıktaki değişimin standart sapmasını,*
- σ_F: *Vadeli kontrat fiyatındaki değişimin standart sapmasını,*
- ρ: *Fiyat değişimleri arasındaki korelasyonu*

ifade etmektedir.

Spot ve vadeli fiyat değişimleri birbiriyle tam uyumlu olduğunda ($\rho = 1$ ve $\sigma_S = \sigma_F$), dayanak varlıklar tamamen eşleştiği için hedge oranı 1 (birebir hedge) değerini alır. Ancak varlıkların volatiliteleri (standart sapmaları) farklılaştıkça, optimal hedge oranı 1'in altına veya üstüne çıkabilmektedir.

Hedge işleminin etkinliği ise regresyon modelinin R^2 (belirlilik katsayısı) değerine bağlıdır. R^2, maruz kalınan riskin yüzde kaçının söz konusu hedge işlemi ile giderilebildiğini gösterir. Yüksek bir R^2 değeri, hata payının (ϵ) çok küçük olduğunu ve baz riskinin başarılı bir şekilde minimize edildiğini ifade eder.

Ancak unutulmamalıdır ki formüldeki korelasyon ve standart sapma değerleri geçmiş verilere dayanarak hesaplanmaktadır. Gerçek piyasa koşullarında fiyatlar arası korelasyonlar zaman içinde beklenmedik ve dramatik şekillerde değişebilmektedir. Bu durum, hesaplanan (optimal hedge oranı) katsayısında istikrarsızlığa yol açar. Dolayısıyla, baz riskine maruz kalan çapraz hedge pozisyonlarının statik bırakılmaması, yeni piyasa verileri ışığında sürekli izlenmesi ve güncellenmesi (rebalancing) gerekmektedir.

Optimal Sözleşme Miktarının (N) Hesaplanması

Riskten korunma işleminin etkinliğini sağlayabilmek için yalnızca optimal hedge oranını (h^*) belirlemek yeterli olmamakta; bu oranın sözleşme büyüklüklerine uyarlanarak türev piyasada alınacak veya satılacak net kontrat sayısının (N) da hesaplanması gerekmektedir.

Optimal hedge oranı kullanılarak işlem yapılması gereken futures sözleşme miktarının belirlenmesinde genel olarak aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$N = h* \times \frac{V_S}{V_F}$$

Burada;

- N: *Optimal kontrat sayısını,*
- h^*: *Minimum varyanslı optimal hedge oranını,*
- V_S: *Spot pozisyon büyüklüğünü (Hedge edilecek toplam risk tutarını),*
- V_F: *Bir adet vadeli sözleşmenin büyüklüğünü (Futures fiyatı × Kontrat çarpanı)*

ifade etmektedir.

Örnek: Doğal Gaz-Uzun Hedge

Bir enerji şirketinin, üretim süreçlerinde kullanmak üzere 10 milyon TL büyüklüğünde doğal gaz alımı planladığı varsayılmaktadır. Spot piyasada yaşanabilecek olası fiyat artışlarına karşı doğal gaz futures sözleşmesi ile riskten korunma işlemi planlanmaktadır. Veriler şu şekildedir:

- *Futures Sözleşme Fiyatı: 1.000 TL*
- *Futures Sözleşme Çarpanı (Büyüklüğü): 1.000 MWh*

- *Spot Fiyat Değişimlerinin Yıllık Standart Sapması (σ_S): %25*
- *Vadeli Fiyat Değişimlerinin Yıllık Standart Sapması (σ_F): %30*
- *Spot ve Vadeli Fiyatlar Arasındaki Korelasyon (ρ): 0,90*

Çözüm: Şirket gelecekte doğal gaz satın alacak (ödeme yapacak) konumda olduğundan, spot piyasadaki fiyat artışları bir risk unsuru teşkil etmektedir. Bu riskin yönetilebilmesi için şirketin vadeli kontrat satın alarak uzun hedge pozisyonu oluşturması gerekmektedir.

Öncelikle optimal hedge oranı (h^*) *hesaplanmaktadır:*

$$h^* = \frac{0,25}{0,30} \times 0,90 = 0,75$$

Elde edilen bu oran, spot risk büyüklüğü ile vadeli kontrat büyüklüğüne oranlanarak alınması gereken sözleşme miktarı (N) bulunmaktadır:

$$N = 0,75 \times \frac{10.000.000}{1.000 \times 1.000} = 7,5$$

Sonuç olarak; spot pozisyonun hedge edilebilmesi amacıyla 7,5 adet doğal gaz vadeli işlem sözleşmesi satın alınmalıdır.

Örnek: Altın-Kısa Hedge

Kıymetli maden ticareti yapan bir şirketin 3 ay sonra 15 milyon TL değerinde altın satışı yapacağı varsayılmaktadır. Fiyat düşüş riskinden korunmak amacıyla altına dayalı futures sözleşmesi kullanılması planlanmaktadır. Piyasa verileri şu şekildedir:

- *3 Ay Vadeli Futures Sözleşme Fiyatı: 6.500 TL*
- *Futures Sözleşme Çarpanı: 1 gram*
- *Spot Fiyat Değişimlerinin Yıllık Standart Sapması (σ_S): %30*
- *Vadeli Fiyat Değişimlerinin Yıllık Standart Sapması (σ_F): %28*
- *Korelasyon (ρ): 0,95*

Çözüm: Şirket elindeki varlığı gelecekte satacağı için altının spot piyasadaki olası değer kaybı bir risk oluşturmaktadır. Bu riskin dengelenebilmesi amacıyla vadeli kontrat satışı yapılarak kısa hedge pozisyonu alınmalıdır.

Öncelikle optimal hedge oranı belirlenmektedir:

$$h^* = \frac{0,30}{0,28} \times 0,95 = 1,017$$

Bu örnekte spot piyasanın oynaklığı vadeli piyasadan daha yüksek olduğu için, optimal hedge oranı matematiksel olarak 1'in üzerine çıkmaktadır.

Sözleşme miktarı hesaplanırken, satış yönlü bir nakit akışı hedeflendiği için spot pozisyon büyüklüğü (V_S) formüle eksi (-) işaretiyle dahil edilmektedir:

$$N = 1,017 \times \frac{-15.000.000}{6.500 \times 1} = -2.347$$

Hesaplama sonucunun negatif (-) çıkması, yapılacak işlemin yönünün "satış" olması gerektiğini göstermektedir. Şirket, fiyat düşüş riskini yönetmek için yaklaşık 2.347 adet altın vadeli işlem sözleşmesi satmalıdır.

Örnek: Çapraz Hedge Uygulaması

Bir havayolu şirketinin, operasyonel faaliyetleri için 6 ay sonra 500.000 TL tutarında jet yakıtı alımı planladığı varsayılmaktadır. Ancak piyasada doğrudan jet yakıtı üzerine yazılmış likit

bir futures sözleşmesi bulunmamaktadır. Şirket, çapraz hedge stratejisi için aşağıdaki iki sözleşmeyi değerlendirmektedir:

1. Isınma Yakıtı Futures Sözleşmesi: Jet yakıtı spot fiyatı ile korelasyonu 0,95; Vadesi 6 ay.
2. Ham Petrol Futures Sözleşmesi: Jet yakıtı spot fiyatı ile korelasyonu 0,90; Vadesi 9 ay.

Çözüm: Çapraz hedge işlemlerinde temel risk, dayanak varlık ve vade uyumsuzluğundan kaynaklanan baz riskidir. Baz riskinin minimize edilebilmesi için fiyat korelasyonu en yüksek olan ve vadeleri risk dönemiyle en çok örtüşen enstrümanın seçilmesi gerekmektedir.

Ham petrol sözleşmesi incelendiğinde hem vade uyumsuzluğu (6 aya karşılık 9 ay) hem de görece daha düşük bir fiyat korelasyonu (0,90) bulunduğu görülmektedir. Isınma yakıtı sözleşmesi ise şirketin nakit akış vadesiyle (6 ay) tam uyumlu olup, jet yakıtı ile arasındaki fiyat uyumu (korelasyonu) daha yüksektir (0,95). Bu bağlamda, baz riskini en aza indirmek ve hedge işleminin etkinliğini artırmak amacıyla ısınma yakıtı sözleşmesinin seçilmesi teorik olarak en uygun stratejidir.

7.3. PORTFÖY RİSK YÖNETİMİ

Piyasa riskinin yönetimi, finansal varlıkların değerini belirleyen sistematik faktörlerin (fiyat, faiz ve kur) oynaklığını matematiksel modeller ve türev araçlarla kontrol altına alma yöntemidir. Teorik çerçevede bu süreç, portföyün duyarlılıklarını hedef değerlere sabitlemek üzerine kuruludur.

Piyasa riski; yatırım araçlarının yapısına göre farklılaşan duyarlılıklar üzerinden ortaya çıkar:

- Özkaynak yatırımlarında (hisse senetleri); piyasanın genel hareketlerine olan hassasiyeti temsil eden **beta**,
- Sabit getirili menkul kıymetlerde (tahvil ve bono); faiz oranlarındaki değişimlerin fiyat üzerindeki etkisini ölçen **durasyon** (süre),
- Döviz bazlı işlemlerde; kurdaki dalgalanmalardan kaynaklanan **kur riski**

Bu bölümde, yatırım portföylerinin maruz kaldığı piyasa riskleri analiz edilerek, çeşitli türev araçlar üzerinden bu risk kaynaklarının stratejik olarak yönetimi teorik bir çerçevede ele alınmaktadır.

7.3.1. Beta Yönetimi

Hisse senedi portföyleri, sistematik risk ve sistematik olmayan risk olmak üzere iki temel risk bileşeninden oluşur. Sistematik olmayan risk (spesifik risk), portföy çeşitlendirmesi yoluyla büyük ölçüde azaltılabilirken; sistematik risk, piyasa genelindeki dalgalanmalardan kaynaklanmakta olup çeşitlendirme yoluyla ortadan kaldırılamaz. Bu risk türü, sermaye varlıklarını fiyatlama modellerinde beta katsayısı ile temsil edilir ve piyasa tarafından fiyatlanan risk bileşenini ifade eder.

Finansal piyasalarda belirsizlik ve stres koşullarının arttığı dönemlerde, portföylerin sistematik riske duyarlılığı daha belirgin hale gelir. Bu nedenle, hisse senedi portföyleri için sistematik riskin yönetimi amacıyla endekse dayalı vadeli işlem sözleşmelerinden yararlanılabilir. Bu sözleşmeler aracılığıyla portföyün orijinal hali korunarak beta riskinin, üçüncü taraflara transferi sağlanabilir.

Endekse dayalı vadeli sözleşmeler, bir menkul kıymet piyasasının performansındaki değişimi takip eden ölçüm araçları üzerine kurulu türev ürünlerdir. Bu sözleşmeler birçok avantaj barındırır. Bunlardan ilki, endeksin bağlı olduğu piyasanın gelecekteki fiyatlaması hakkında bilgi sunmasıdır. İkincisi kaldıraç mekanizması sayesinde piyasa portföyüne kolay bir şekilde yatırım yapma olanağı tanır. Üçüncüsü bu sözleşmelerde nakdi uzlaşmanın söz konusu olmasıdır. Bu sözleşmelerin fiziki

teslimat özelliği bulunmaz. Son olarak, en önemli avantajlarından biri endekse dayalı sözleşmelerin yatırım portföyleri için önemli bir risk yönetim aracı olmasıdır.

Endekse dayalı vadeli sözleşmeleri bu önemli avantajları sayesinde dünya genelinde ve ülkemizde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Piyasalarda aktif olarak işlem gören hisse senedi endeks vadeli işlem sözleşmelerinden bazılarına aşağıdaki tabloda yer verilmektedir.

TABLO 22:HİSSE SENEDİ ENDEKSE VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİ

Endeks	İşlem Gördüğü Piyasa	Dayanak Varlık
BIST30	Türkiye/VİOP	BIST 30 Fiyat Endeksi
S&P500	ABD/CME	S&P500 Fiyat Endeksi
Mini S&P500	ABD/CME	S&P500 Fiyat Endeksi
NASDAQ-100	ABD/CME	NASDAQ'a Dahil En Büyük 100 Hissesi
Mini NASDAQ-100	ABD/CME	NASDAQ'a Dahil En Büyük 100 Hissesi
Euro Stoxx 50	Avrupa/Eurex	Avrupa'nın En Büyük 50 Hissesi
FTSE 100	İngiltere/ICE Futures Europe	FTSE 100 Fiyat Endeksi

Tabloda yer alan her bir sözleşme için kontrat büyüklükleri (çarpan) uygulanmaktadır. Kontrat büyüklükleri ile vadeli işlem sözleşmesinin fiyatı çarpılarak pozisyon büyüklüğüne ulaşılır. Örneğin BIST30 vadeli işlem sözleşmesi için 1 kontratın büyüklüğü 10'dur[15]. Bu değer sözleşme fiyatı ile çarpıldığında 1 kontrat için pozisyon büyüklüğü elde edilir. BIST30 grubundaki hisse senetlerine yatırım yapmak isteyen yatırımcılar BIST30 vadeli işlem sözleşmesini tercih etmeleri durumunda çok daha düşük maliyetle ve kolay bir şekilde işlem yapabilirler. Ayrıca tablodaki bazı sözleşmeler bireysel yatırımcılara uygun olması için mini şeklinde kurulmuştur. Örneğin S&P500 vadeli sözleşmesinde çarpan değeri 250 iken Mini S&P500 çarpan 50 olarak uygulanır.

Hisse senedi endeks vadeli işlem sözleşmeleri piyasa riskinin yönetilmesinde oldukça etkili risk yönetim araçlarıdır. Bu doğrultuda hedge işlemi için endekse dayalı bir sözleşme kullanıldığında gerekli olan kontrat miktarı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

- $V_p = Portföyün\ Değeri$
- $V_f = Vadeli\ Kontrat\ Pozisyon\ Büyüklüğü$
- $F = Vadeli\ Kontrat\ Fiyatı$
- $k = Kontat\ Büyüklüğü$

$$\boldsymbol{V_f = F \times k}$$

$$\boldsymbol{N = \frac{B_t - B_p}{B_f} \times \frac{V_p}{V_f}}$$

Burada B_p sembolü portföyün mevcut betasını, B_t hedeflenen beta seviyesini temsil eder. B_f sembolü ise endekse dayalı futures sözleşmesinin betasıdır. Sözleşme piyasayı temsil ettiğinde bu katsayı genelde 1 değerini alır.

Portföyün beta katsayısı 1 olduğunda, portföy piyasa ile benzer risk yapısına sahip olur. Beta katsayısı 1 değerinin üzerinde olduğunda portföy piyasaya göre daha agresif, düşük olduğunda ise daha pasif bir yapıya sahip olur. Bu nedenle betanın karakteri hedge işleminin ana unsurunu oluşturur.

Beta, piyasa beklentileri çerçevesinde tamamen veya kısmen hedge edilebilir. Beta tamamen hedge edildiğinde piyasa riski minimize edilirken, kısmen hedge edildiğinde bir miktar piyasa riski açıkta bırakılır. Konuyla ilgili olarak aşağıda yer alan sayısal örnekleri inceleyelim.

Örnek: Tam Hedge Yöntemi

[15] https://www.borsaistanbul.com/piyasalar/viop/vadeli-islem-sozlesmeleri/endeks-vadeli-islem-sozlesmeleri

10 milyon TL değerinde olan bir hisse senedi portföyünün betası 1,2 dir. Bu portföy piyasa riskine karşı tamamen hedge edilmek istenmektedir. Hedge enstrümanı olarak 1 yıl vadeli BIST30 futures kontratının fiyatı 1.500 TL'dir. Sözleşmenin betası 1 ve çarpan 10 olduğuna göre portföyün piyasa riskini tamamen hedge etmek için yapılması gereken işlem nedir?

Çözüm:

Hisse portföyünü hedge etmek için futures kontratta kısa pozisyon alınması gerekir. Bu doğrultuda kontrat sayısı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$N = \frac{0 - 1{,}2}{1} \times \frac{10.000.000}{1.500 \times 10}$$

$$N = -800$$

Örnek: Kısmi Hedge Yöntemi

İlk örnekte yer verilen portföyün betasının 0,9'a düşürülmesi istenirse yapılması gereken işlem nedir?

Çözüm:

Bu defa hedef beta 0,9 olduğu için satılacak kontrat sayısı aşağıdaki gibi olur.

$$N = \frac{0{,}9 - 1{,}2}{1} \times \frac{10.000.000}{1.500 \times 10}$$

$$N = -200$$

Hedef beta için 200 adet kontrat gereklidir. Sonuç olarak bir miktar piyasa riski açıkta kaldığı için satılması (kısa pozisyon) gereken kontrat sayısı da daha az olur.

Örnek: Riskin Artırılması

Piyasada yükseliş beklentisi baskın olduğu varsayımında, ilk örnekte yer verilen portföyün betasının 1,5'e yükseltilmesi istenmektedir. Bu işlem için gerekli kontrat miktarı ne kadardır?

Çözüm:

Soruda betanın 1,2 den 1,5 e arttırılması istenmiştir. portföyün hedef beta değeri 1,5 olduğu için vadeli piyasada alış yönlü işlem yapılmalıdır. Gerekli olan kontrat miktarı aşağıdaki gibi olur.

$$N = \frac{1{,}5 - 1{,}2}{1} \times \frac{10.000.000}{1.500 \times 10}$$

$$N = 200$$

Hedef beta için 200 adet kontratın satın alınması gerekir.

Portföy beta seviyesinde hedge edildiğinde veya beta nötr hale getirildiğinde orijinal pozisyon risksiz faiz oranı kadar büyümeye devam eder. Çünkü hedge pozisyonu sentetik olarak risksiz varlığa yatırım yapılması anlamı taşımaktadır. Bu varsayım aynı zamanda FVFM için de tutarlılık oluşturur. Örneğin portföyün betası nötr hale geldiğinde FVFM'ye göre risk primi elde edilemeyeceği için portföyün beklenen getirisi sadece risksiz faiz oranından oluşur. Özellikle uzun dönemli yatırım ufku mevcut olduğunda, kısa dönemli geçici dalgalanmalara karşı bu strateji portföyün yatırım amaçlarına bağlı kalınmasına katkı sağlar.

Burada akla şu soru gelebilir: Eğer yatırımcı portföyünü tam hedge ederek beta riskini sıfırladığında sadece risksiz faiz oranında bir getiri elde edecekse, neden vadeli işlem piyasalarında işlem yapmak gibi zahmetli bir yola girmektedir? Bunun yerine portföyünü tamamen satıp doğrudan risksiz varlıklara yatırım yapması daha kolay değil midir?

Bu sorunun cevabı, portföy yöneticisinin hisse seçim yeteneğiyle ilişkilidir. Yönetici, piyasanın genel olarak düşüş eğiliminde olacağını öngörüyor veya piyasa yönü konusunda büyük bir belirsizlik yaşıyor olabilir. Ancak aynı yönetici, kendi seçtiği hisse senetlerinin piyasa genelinden daha iyi bir performans göstereceğine (Alpha yaratacağına) emindir. Endeks vadeli işlem sözleşmeleri kullanılarak portföyün betasının sıfırlanması (tam hedge), hisseleri elden çıkarmaya veya portföyü bozmaya gerek kalmadan sadece piyasa riskini (sistematik riski) ortadan kaldırır. Böylece yönetici, piyasanın yönünden bağımsız olarak, sadece kendi üstün hisse seçim yeteneğinden doğan getiriyi (Alpha'yı) izole etmiş ve bu getiriyi risksiz faiz oranının üzerine ekleyerek kilitlemiş olur.

Hisse senedi portföylerinde çeşitli nedenlerle nakit girişi olabilir. Bunun en yaygın örneklerinden biri, hisse senetlerinden elde edilen kâr payı ödemeleridir. Portföyde biriken bu nakit, portföyün toplam riskini azaltıcı bir etki yaratır. Ancak bu durum, portföyün başlangıçta belirlenen risk ve getiri hedeflerinden sapmasına yol açabilir. Bu sorun nakdin sermayeleştirilmesi (***cash equitization***) yöntemi kullanılarak sınırlandırılabilir. Bu yöntemle portföyün atıl kalan nakit bakiyesi vadeli kontrat alımında kullanılarak portföyün risk/getiri profili başlangıçtaki seviyeye çıkarılır. Nakdin sermayeleştirilmesi için gerekli olan kontrat miktarı hesaplanırken, nakit varlıkların piyasa riskine duyarlılığının (betasının) sıfır olduğu ($B_p = 0$) kabul edilir. Bu nedenle, genel beta yönetimi formülündeki mevcut portföy betası (B_p) sıfıra eşitlendiğinde, uygulanacak strateji için gerekli olan kontrat miktarı aşağıdaki sadeleştirilmiş formül yardımı ile hesaplanır:

$$\boldsymbol{N = \frac{B_t}{B_f} \times \frac{Nakit}{V_f}}$$

Örnek: Nakdin Sermayeleştirilmesi

NASDAQ-100 endeksini takip eden bir portföyün nakit girişleri nedeniyle betasında düşüş görülmüştür. Portföyde biriken nakit tutar 3.5 milyon USD'ye ulaşmış durumdadır. Portföyün betasının endeks betası ile aynı seviyeye getirilmesi için Mini NASDAQ-100 futures sözleşmesi kullanılmak istenmektedir. Endekse dayalı futures kontratının fiyatı 20.000 USD, çarpan değeri 20 ve endeksin betası 1,10 olduğuna göre nakdin tamamı ile futures kontratı alınmak istenirse gerekli olan kontrat miktarı ne kadar olur?

Çözüm:

Portföyde biriken nakit tutarın tamamı ile endekse dayalı futures kontratı alınmak istenmektedir. Bu şekilde sentetik endeks pozisyonu oluşturulacaktır. Dolayısıyla endeksin betası 1,10 olması nedeniyle hedef beta da 1,10 olur. Bu strateji için gerekli olan kontrat miktarı aşağıdaki gibi belirlenir.

$$N = 1{,}10 \times \frac{3.500.000}{20.000 \times 20} = 9{,}6$$

Sonuç olarak portföyde biriken nakdin tamamı kullanıldığında yaklaşık 10 adet Mini NASDAQ-100 futures kontratı satın alınmalıdır.

7.3.2. Durasyon Yönetimi

Tahvil ve bono gibi sabit getirili menkul kıymetlerin piyasa riskinin ölçümünde durasyon kavramı kullanılmaktadır. Durasyon, sabit getirili bir varlığın ya da portföyün faiz oranlarında meydana gelen değişimlere karşı fiyat duyarlılığını ölçen temel bir risk göstergedir. Durasyon değeri yüksek olan tahvil veya portföyler, faiz oranlarındaki değişimlere karşı daha duyarlı olup, özellikle faiz oranlarının yükseldiği dönemlerde daha fazla riske maruz kalır.

Faiz oranı riskinin yönetimi amacıyla, portföy yöneticileri faize dayalı vadeli işlem sözleşmeleri gibi türev araçlardan yararlanabilir. Bu bağlamda, durasyon riskinin hedge edilmesinde baz noktası değeri (*Basis Point Value – BPV*) kavramları kritik bir rol oynar. Durasyon hedge işleminin temel amacı, portföyün baz değeri ile vadeli işlem sözleşmesinin baz değerini eşitleyerek faiz oranlarındaki küçük değişimlerin portföy değeri üzerindeki etkisini nötr hale getirmektir. Bu doğrultuda, gerekli vadeli işlem sözleşmesi sayısı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$\boldsymbol{N = \frac{(BPV_t - BPV_p)}{BPV_f}}$$

Burada;

- $N = Hedge$ İşlemi İçin Gerekli Kontrat Sayısı
- $BPV_t = Portföyün\ Hedef\ Baz\ Değeri\ (DV01_t)$
- $BPV_p = Portföyün\ Baz\ Değeri\ (DV01_p)$
- $BPV_f = Vadeli\ kontratın\ Baz\ Değeri\ (DV01_f)$

Faize dayalı türev araçlar aracılığıyla gerçekleştirilen hedge işlemlerinde temel dinamik, faiz oranları ile finansal araçların fiyatları arasındaki ters yönlü korelasyondur. Bu mekanizma ile faiz oranlarındaki artış türev ürün fiyatlarında gerilemeye yol açarken, faiz oranlarındaki düşüş bu araçların piyasa değerini yukarı çeker. Bu doğrusal olmayan ilişki sebebiyle, yatırım portföylerinin faiz hareketlerine karşı durasyonun mümkün olduğunca nötr hale getirilmesi kritik bir risk yönetimi stratejisidir. Bu bağlamda faiz riskine karşı; faizler artarken durasyon düşürücü, faizler düşerken durasyon arttırıcı işlemlerin oluşturulması gerekir.

Faize dayalı türev araçlar durasyonun kontrolünde kullanıldığında önemli avantajlar barındırır. Vadeli işlem piyasalarının derinliği, düşük işlem maliyetleri ve düşük miktarda sermaye ihtiyacı bu sözleşmeleri durasyon yönetiminde etkin bir risk yönetim aracı haline getirmektedir.

Durasyon formülüne dayalı temel korunma stratejisinin en önemli kısıtlaması, getiri eğrisindeki (yield curve) tüm vadelerdeki faiz oranlarının aynı anda ve aynı büyüklükte değişeceğini, yani paralel bir kayma (parallel shift) yaşanacağını varsaymasıdır. Ancak gerçek piyasa koşullarında getiri eğrisi her zaman paralel hareket etmez; kısa, orta ve uzun vadeli faizler farklı büyüklüklerde değişerek eğrinin dikleşmesine veya yataylaşmasına neden olabilir.

Faiz eğrisinin şeklinde meydana gelen bu paralel olmayan değişimlere literatürde Şekil Riski (Shaping Risk) adı verilir. Geleneksel durasyon eşleştirmesi, portföyü paralel olmayan bu kaymalara karşı tam anlamıyla koruyamaz. Şekil riskini etkin bir şekilde yönetmek ve portföyün faiz eğrisinin sadece belirli vadelerindeki (örneğin 2 yıllık veya 10 yıllık segmentlerindeki) spesifik değişimlere olan duyarlılığını ölçmek için Anahtar Faiz Durasyonu (Key Rate Duration) veya kısmi durasyon (partial duration) gibi daha gelişmiş risk ölçüm tekniklerinin de sürece dahil edilmesi gerekmektedir.

Örnek: Tam Hedge Yöntemi

Düzeltilmiş Durasyonu 10 olan 5 milyon TL değerinde bir tahvil portföyü faiz oranlarının artma ihtimaline karşı tamamen hedge edilmek istenmektedir. Hedge işlemi için kullanılan çarpan büyüklüğü 1.000 olan bir futures vadeli kontratının fiyatı 80 TL ve düzeltilmiş durasyonu 7.5 olduğuna göre hedge işlemi için yapılması gereken nedir?

Çözüm:

Portföy tamemen riskten korunmak istendiği için hedef durasyon sıfır olur. Bu şekilde kontrat sayısı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$BPV_t = 0$$

$$BPV_p = 10 \times 5.000.000 \times 0{,}0001 = 5.000$$

$$BPV_f = 7{,}5 \times 80 \times 1.000 \times 0{,}0001 = 60$$

$$N = \frac{(0 - 5.000)}{60}$$

$$N = -83{,}3$$

Sonuç olarak faiz riskini ortadan kaldırmak için yaklaşık 83 adet futures kontratı satılmalıdır.

Örnek: Kısmı Hedge Yöntemi

Bir önceki örnekte portföyün durasyonu 4,5'e düşürülmek istenmektedir. Hedge işlemi için yapılması gereken nedir?

Çözüm:

Bu defa hedef durasyon 4,5 olacağı için kontrat miktarı aşağıdaki gibi belirlenir.

$$BPV_t = 4{,}5 \times 5.000.000 \times 0{,}0001 = 2.250$$

$$N = \frac{(2.250 - 5.000)}{60}$$

$$N = -45{,}8$$

Bir miktar durasyon açıkta bırakıldığı için hedge işlemi için yaklaşık 46 kontrata ihtiyaç duyulur.

Yukarıda yer verilen örnekler basit durasyon hedge işlemine yöneliktir. Bu yöntemler genel bir yaklaşım içermesi nedeniyle tam olarak doğru sonuçlar vermeyebilir. Hedge enstrümanı olarak genelde tahvil vadeli işlem sözleşmeleri kullanılır. Bu sözleşmelerde dayanak varlık devlet tahvilleridir (***T-Notes, T-Bonds***). Türkiye için çeşitli vadelerde ihraç edilmiş DİBS'lerin dayanak varlık olarak kullanıldığı vadeli işlem sözleşmeleri VIOP'ta işlem görmektedir.

Tahvil vadeli işlem sözleşmeleri fiziki teslimat mekanizması içerdiğinde teslimat döneminde satıcı tarafından alıcıya dayanak varlığın teslim edilmesi gerekir. Tahvil vadeli işlem sözleşmelerinde pozisyonlar genellikle vadeden önce kapatılmakta veya bir sonraki döneme taşınmaktadır. Ancak teslimat söz konusu olduğunda, teslimat anında satıcı taraf alıcı tarafa en düşük maliyetli tahvili teslim eder **(*cheapest to deliver, CTD*)**. Satıcı taraf en düşük maliyetli tahvili teslimat sepeti içinden belirler. Teslimat sepeti, teslimat şartlarını karşılayan tahvillerin oluşturduğu tahvil grubunu ifade eder. Teslimat sepeti, önceden borsalar tarafından belirli kriterler üzerinden oluşturulur. Burada amaç, teslimat anında en uygun tahvilin belirlenmesini sağlamak ve teslimatı kolaylaştırmaktır. Teslimat anında, alıcının satıcıya ödediği fiyat (***invoice price***) aşağıdaki formül üzerinden belirlenir.

$$\boldsymbol{P^* = \frac{F_{uzlaşma}}{100} \times k \times N \times CF + Birikmiş\ Faiz}$$

Tahvil vadeli işlem sözleşmelerinde pozisyon büyüklüğü ise aşağıdaki formül üzerinden belirlenir:

$$\boldsymbol{V_f = \frac{F}{100} \times k \times N}$$

Denklemde yer alan kontrat büyüklüğü 1 adet kontrat için çarpanı temsil eder. Bu değerler borsa uygulamalarına göre farklılık sergilemektedir. Örneğin ABD'de 1 adet kontrat 100.000 adet nominal değerli dayanak varlığı temsil etmektedir. Türkiye'de VİOP için benzer şekilde 1 adet kontrat 100.000

adet nominal değerli dayanak varlığı temsil etmektedir[16]. Buna göre, VİOP'ta 90 TL'den işlem gördüğü varsayılan 1 adet tahvil vadeli işlem sözleşmesi için pozisyon büyüklüğü aşağıdaki gibi olur.

$$V_f = \frac{90}{100} \times 100.000 \times 1$$

veya

$$V_f = 90 \times 1.000 \times 1$$

$$V_f = 90.000\ TL$$

Vadeli işlem sözleşmesinin fiyatı teslimat anında şartları eşitlemek için çevrimiçi faktörü ile düzeltilir. Çevrimiçi faktörü vadeli işlem sözleşmesi işleme açılmadan önce her bir teslim edilebilir tahvil için sözleşmenin işlem gördüğü borsa tarafından ilan edilir. Çevrimiçi faktörü sözleşmenin vadesi boyunca sabit kalan bir değerdir. Kupon oranı referans kupon oranından yüksek olan tahvillerin çevrimiçi faktörü 1'den büyük olurken, küçük olan tahvillerin çevrimiçi faktörü 1'den küçük olur.

Tahvil vadeli işlem sözleşmelerinde farklı tahvillerin teslimatını standartlaştırmak için borsalar tarafından sanal bir 'referans kupon oranı' (notional yield) belirlenir. Küresel gelişmiş piyasalarda (örneğin ABD tahvil piyasasında) bu oran uzun dönemli tarihsel ortalamalara (örneğin 20-30 yıl) dayalı olarak genellikle %6 kabul edilirken; Türkiye gibi dinamik piyasalarda VİOP (Borsa İstanbul) tarafından iç piyasa faiz koşullarına ve DİBS vadelerine (örneğin 2, 5 veya 10 yıl) uygun, piyasa yapısını yansıtan farklı referans oranlar belirlenebilmektedir. Teslimat anında satıcı için en düşük maliyetli tahvil (CTD) ise bu oranlar üzerinden hesaplanan Çevrim İçi Faktörü (CF) dikkate alınarak aşağıdaki formülle tespit edilir:

$$\boldsymbol{Teslimat\ Maliyeti = P - F \times CF}$$

Burada;

- $P = Tahvilin\ Fiyatı$
- $F = Tahvil\ Vadeli$ İşlem Sözleşmesi $Uzlaşma\ Fiyatı$
- $CF =$ Çevrim İçi Faktörü

Formülden anlaşılacağı üzere en düşük maliyetli tahvil, teslimat anında satıcıya en fazla kar sağlayan veya en düşük zarara yol açan tahvili ifade eder. Piyasa koşulları en düşük maliyetli tahvilin belirlenmesinde önemli rol oynar. Buna göre;

- Getiri eğrisi pozitif eğimli olduğunda, vadesi yüksek olan tahvil en düşük maliyetli tahvil olma eğiliminde olur. Getiri eğrisi negatif eğimli olduğunda, vadesi düşük olan tahvil en düşük maliyetli tahvil olma eğiliminde olur.
- Tahvillerin vadeye kadar verimi referans kupon oranından yüksek olduğunda; düşük kuponlu ve uzun vadeli tahvil en düşük maliyetli tahvil olma eğiliminde olur. Tahvillerin vadeye kadar verimi referans kupon oranından düşük olduğunda; yüksek kuponlu ve kısa vadeli tahvil en düşük maliyetli tahvil olma eğiliminde olur.

Bu bağlamda risk yönetiminde doğru sonuçlar elde edilebilmesi için hedge işleminin CTD'ye göre ayarlanması gerekir. Bu işlem için kullanılan matematiksel formül aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{N = \frac{(BPV_t - BPV_p)}{BPV_{CTD}} \times CF}$$

Burada;

[16] https://www.borsaistanbul.com/piyasalar/viop/vadeli-islem-sozlesmeleri/devlet-ic-borclanma-seneti-vadeli-islem-sozlesmeleri

- $N = Hedge$ İşlemi İçin Gerekli Kontrat Sayısı
- $BPV_t = Portföyün\ Hedef\ Baz\ Noktası$
- $BPV_p = Portföyün\ Baz\ Noktası$
- $BPV_{CTD} = En\ Ucuz\ Maliyetli\ Tahvilin\ Baz\ Noktası$

Örnek: CTD Hedge Yöntemi

7 milyon TL büyüklüğünde, düzeltilmiş durasyonu 10,5 olan bir tahvil portföyü 120 TL fiyatlı bir devlet tahvili vadeli işlem sözleşmesi kullanılarak hedge edilmek istenmektedir. Vadeli işlem sözleşmesine konu teslim edilebilir nitelikteki tahvillerin detaylı bilgileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tablodaki bilgilere göre hedge işlemi için kullanılacak kontrat sayısı ne kadardır?

Tahvil	Tahvil Fiyatı (TL)	Düzeltilmiş Durasyon	Çevrim İçi Faktörü
Tahvil A	108	9	0,85
Tahvil B	113	11	0,90

Çözüm:

Kontrat sayısının hesaplanması için en düşük maliyetli tahvilin belirlenmesi gerekir.

$$\boldsymbol{Tahvil\ A} = 108 - 120 \times 0{,}85 = 6\ TL$$

$$\boldsymbol{Tahvil\ B} = 113 - 120 \times 0{,}90 = 5\ TL$$

Tahvil B'nın maliyeti daha düşük olduğu için bu tahvil CTD tahvilidir. Dolayısıyla hedge işlemi Tahvil B üzerinden kurulur.

$$\mathrm{BPV_t} = 0$$

$$\mathrm{BPV_p} = 10{,}5 \times 7.000.000 \times 0{,}0001 = 7.350$$

$$\mathrm{BPV_{CTD}} = \frac{113}{100} \times 100.000 \times 11 \times 0{,}0001 = 124{,}3$$

$$\mathrm{N} = \frac{(0 - 7.350)}{124{,}3} \times 0{,}90$$

$$\mathrm{N} = -53{,}21$$

Sonuç olarak hedge işlemi için 53 adet futures sözleşmesinde kısa pozisyon oluşturulmalıdır.

Örnek: CTD Hedge Yöntemi

Portföyün durasyonu 5'e düşürülmek istenseydi kullanılacak kontrat sayısı aşağıdaki gibi hesaplanırdı.

Çözüm:

$$\mathrm{BPV_t} = 5 \times 7.000.000 \times 0{,}0001 = 3.500$$

$$\mathrm{N} = \frac{(3.500 - 7.350)}{124{,}3} \times 0{,}90$$

$$\mathrm{N} = -27{,}87$$

Bu defa durasyonu istenen seviye getirmek için yaklaşık 28 adet kontratın satılması gerekir.

7.3.3. Faiz Swapları

Durasyonun yönetilmesi için kullanılan diğer bir araç faiz swap anlaşmalarıdır. Swap anlaşmaları iki taraf arasında gelecekte ortaya çıkacak nakit akışlarının dönemsel olarak el

değiştirmesini sağlayan türev araçlardır. Swap anlaşmaları tezgâh üstü piyasalarda işlem görmesi nedeniyle anlaşmaların içeriği işlem taraflarının iradeleri doğrultusunda belirlenir.

Faiz swap anlaşmaları genellikle aynı para cinsinden belirlenen sözleşme değerinin sabit ve değişken faiz oranları üzerinden ortaya çıkan nakit akışlarının periyodik olarak el değiştirmesi işlemidir. Bu anlaşmalarda sözleşme büyüklüğü üzerinden, sabit faiz ödeme yükümlülüğü olan önceden belirlenen faiz tutarını karşı tarafa ödeme yükümlülüğü altına girerken, değişken faiz ödeme yükümlülüğü olan LIBOR, SOFR ve TLREF (Türkiye için) gibi referans oranlar esas alınarak ortaya çıkan faizi karşı tarafa ödeme yükümlülüğü altına girer.

Faiz swap anlaşmaları durasyon riskinin kontrolü için önemli bir araçtır. Bu anlaşmalar ile faiz riskinin dengelenmesi mümkündür. Örneğin, mevcut bir varlık portföyünün faiz oranlarındaki artış riskine karşı durasyonunu düşürmek isteyen bir yatırımcı, değişken faiz alımlı (sabit faiz ödemeli) swap anlaşmasına girebilir. Böylelikle durasyon riski swap anlaşması ile kontrol edilmiş olur. Bu bağlamda swap işleminin tarafları için durasyon pozisyonları aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{D_{swap} = D_{sabit} - D_{değişken}} \ \textbf{(Sabit faiz} \ - \ \textbf{Değişken faiz)}$$

$$\boldsymbol{D_{swap} = D_{değişken} - D_{sabit}} \ \textbf{(Değişken faiz} \ - \ \textbf{Sabit faiz)}$$

TABLO 23:FAİZ SWAP POZİSYONLARI

Swap Pozisyonu (Uzun-Kısa)	Pozisyon Yapısı	Faiz Beklentisi	Durasyona Etkisi
Değişken Faiz –Sabit Faiz	Değişken faiz al / Sabit faiz öde	Faiz Oranlarının Yükselmesi	Azalış
Sabit Faiz –Değişken Faiz	Sabit faiz al / Değişken faiz öde	Faiz Oranlarının Düşmesi	Artış

Sabit faizli tahvillerin durasyonu, değişken faizli tahvillere göre her zaman daha yüksektir. Bu nedenle, sabit faiz ödeyen ve değişken faiz alan (pay-fixed, receive-floating) bir pozisyonun durasyonu, değişken oranlı bacağın durasyonundan sabit oranlı bacağın durasyonunun çıkarılmasıyla elde edilir ve matematiksel olarak **negatif** bir değer alır. Sabit faiz ödeyen tarafın sahip olduğu bu negatif durasyon, faiz oranları yükseldiğinde portföyün genel değer kaybını telafi edici bir etki yaratmaktadır.

Hedge işlemi için gerekli olan swap sözleşmesinin nosyonel anapara büyüklüğü (N_S), portföyün mevcut durasyonu ile hedef durasyonu arasındaki fark dikkate alınarak aşağıdaki formül üzerinden hesaplanmaktadır:

$$N_S = \frac{MDUR_T - MDUR_P}{MDUR_S} \times MV_P$$

Burada;

- N_S*: Faiz swapı sözleşmesinin nosyonel anapara büyüklüğünü,*
- $MDUR_T$*: Portföyün hedeflenen (Target) modifiye durasyonunu,*
- $MDUR_P$*: Portföyün mevcut (Portfolio) modifiye durasyonunu,*
- $MDUR_S$*: Swap sözleşmesinin modifiye durasyonunu,*
- MV_P*: Portföyün mevcut piyasa değerini (Market Value)*

ifade etmektedir.

Örnek: Swap Anlaşması

Piyasa değeri 10 milyon TL olan ve modifiye durasyonu 8 seviyesinde bulunan bir tahvil portföyünü yöneten finansal kurum, gelecekte faiz oranlarında artış beklemektedir. Tahvil portföyünün ağırlığını ve mevcut pozisyonlarını değiştirmek istemeyen kurum, olası değer kaybına karşı bir faiz swapı anlaşmasına girerek faiz riskini yönetmeyi (durasyonu düşürmeyi) planlamaktadır. Piyasada bulunan swap anlaşmasının sabit faiz bacağının durasyonu 6, değişken faiz

bacağının durasyonu ise 0,8'dir. Bu verilere göre finansal kurumun yapması gereken işlem ve kullanması gereken sözleşme büyüklüğü nedir?

Çözüm:

Finansal kurum gelecekte faiz oranlarında artış beklediği için, portföyün genel durasyonunu düşürmek amacıyla değişken faiz alan ve sabit faiz ödeyen bir swap anlaşmasına girmelidir. Bu stratejide swapın durasyonu şu şekilde hesaplanır:

$$MDUR_S = 0{,}8 - 6 = -5{,}2$$

Senaryo 1: Portföyün durasyonunun tamamen sıfırlanmak (tam hedge) istenmesi durumu ($MDUR_T = 0$): Kurumun girmesi gereken swap anlaşmasının nosyonel büyüklüğü (N_S) şu şekildedir:

$$N_S = \frac{0-8}{-5{,}2} \times 10.000.000$$

$$N_S = 15.384.615 \text{ TL}$$

Senaryo 2: Portföyün durasyonunun 5 seviyesine (kısmi hedge) düşürülmek istenmesi durumu ($MDUR_T = 5$): Kurumun girmesi gereken swap anlaşmasının nosyonel büyüklüğü (N_S) şu şekildedir:

$$N_S = \frac{5-8}{-5{,}2} \times 10.000.000$$

$$N_S = 5.769.230 \text{ TL}$$

7.3.4. Durasyon Boşluğu

Durasyon boşluğu; bankalar, aracı kurumlar ve sigorta şirketleri gibi finansal kurumların bilançolarında yer alan, varlık ve yükümlülüklerin faiz oranlarına karşı duyarlılıkları arasındaki farkı ifade etmektedir. Ortaya çıkan bu uyumsuzluk finansal kurumları faiz oranlarındaki değişimler karşısında önemli bir piyasa riski ile karşı karşıya bırakır. Bu riskin yönetilmesinde uygulanan strateji finansal literatürde durasyon eşleştirme yönetimi olarak adlandırılır.

Varlık ve yükümlülüklerin piyasa değerleri birbirinden farklı olabileceği için, durasyon boşluğunun analizinde yalnızca modifiye durasyonların değil, piyasa değerini de hesaba katan **Baz Noktası Değerlerinin (BPV)** karşılaştırılması esastır. Varlık ve yükümlülüklerin BPV değerleri arasındaki bu uyumsuzluk iki şekilde ortaya çıkabilir:

- **Pozitif Boşluk ($BPV_A > BPV_L$):** Varlıkların baz noktası değerinin, yükümlülüklerin baz noktası değerinden yüksek olması durumudur. Bu durumda bilanço üzerinde **faiz artış riski** ağırlık kazanır. Faizler yükseldiğinde varlıkların piyasa değeri, yükümlülüklerden daha hızlı değer kaybedecektir.

- **Negatif Boşluk ($BPV_A < BPV_L$):** Varlıkların baz noktası değerinin, yükümlülüklerin baz noktası değerinden düşük olması durumudur. Bu durumda bilanço üzerinde **faiz düşüş riski** ağırlık kazanır. Faizler düştüğünde yükümlülüklerin piyasa değeri, varlıklardan daha hızlı artacaktır.

Durasyon boşluğunun kapatılmasında yaygın olarak faize dayalı vadeli işlem sözleşmeleri (futures) kullanılmaktadır. Bu sözleşmeler aracılığıyla durasyon açığı nötralize edilerek özsermaye değeri korunur. Hedge işlemi için gerekli olan sözleşme miktarı (N) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$N = \frac{BPV_L - BPV_A}{BPV_F}$$

Burada;

- BPV_L: *Bilançodaki yükümlülüklerin baz noktası değerini,*
- BPV_A: *Bilançodaki varlıkların baz noktası değerini,*
- BPV_F: *Vadeli işlem sözleşmesinin (Futures) baz noktası değerini*

ifade etmektedir.

Organize piyasalarda işlem gören bir tahvil vadeli işlem sözleşmesinin kendi baz noktası değeri (BPV_F), teslimata konu olan en düşük maliyetli tahvilin (CTD) baz noktası değerinin çevrim faktörüne (CF) bölünmesiyle elde edilir ($BPV_F = \frac{BPV_{CTD}}{CF}$).

Örnek: Durasyon Boşluğu

Bir sigorta şirketinin bilançosuna ait piyasa verileri aşağıda yer almaktadır:

- *Toplam Varlıklar: 450 milyon TL*
- *Toplam Yükümlülükler: 460 milyon TL*
- *Varlıkların Ort. Düzeltilmiş Durasyonu: 9,5*
- *Yükümlülüklerin Ort. Düzeltilmiş Durasyonu: 8,0*

Sigorta şirketi, mevcut faiz riskini yönetmek amacıyla aşağıda bilgileri verilen vadeli işlem sözleşmesini kullanmayı planlamaktadır:

- *Kontrat Çarpanı (Büyüklüğü): 100.000 TL*
- *CTD Tahvil Fiyatı: 67 TL*
- *CTD Tahvil Düzeltilmiş Durasyonu: 8,5*
- *Çevrim Faktörü (CF): 1,05*

Bu bilgilere göre şirketin maruz kaldığı riskin yönünü ve yapılması gereken işlemi belirleyiniz.

Çözüm: Şirketin maruz kaldığı riskin belirlenmesi için öncelikle varlık ve yükümlülüklerin baz noktası değerleri (BPV) hesaplanmalıdır:

$$BPV_A = 450.000.000 \times 9{,}5 \times 0{,}0001 = 427.500 \text{ TL}$$

$$BPV_L = 460.000.000 \times 8{,}0 \times 0{,}0001 = 368.000 \text{ TL}$$

Durasyon boşluğu ($BPV_L - BPV_A$), $368.000 - 427.500 = -59.500$ TL olarak hesaplanır. Varlıkların baz noktası değerinin yükümlülüklerden büyük olması, bilançoda **pozitif bir durasyon boşluğu** bulunduğunu göstermektedir. Bu durum şirketi faiz artış riskine maruz bırakmaktadır; faizlerdeki 1 baz puanlık artış, şirketin varlıklarında borçlarına kıyasla 59.500 TL daha fazla değer kaybı yaratacaktır.

Bu riskin dengelenmesi için hesaplanan açığın, vadeli işlem sözleşmesinin baz noktası değerine (BPV_F) oranlanması gerekmektedir:

$$BPV_{CTD} = \frac{67}{100} \times 100.000 \times 8{,}5 \times 0{,}0001 = 56{,}95 \text{ TL}$$

$$BPV_F = \frac{56{,}95}{1{,}05} = 54{,}238 \text{ TL}$$

$$N = \frac{-59.500}{54{,}238} = -1.097$$

Sonuç olarak; matematiksel hesaplamanın negatif (-) çıkması, faiz artış riskinin dengelenmesi için şirketin vadeli işlem piyasasında yaklaşık 1.097 adet sözleşme satması (kısa pozisyon alması) gerektiğini göstermektedir.

Durasyon eşleştirme stratejisinin en büyük dezavantajı faiz oranlarındaki doğrusal olmayan hareketler karşısında yeterli olmayışıdır. Çoğu durumda faiz oranları benzer şekilde hareket etmez. Çünkü kısa vadeli faiz oranları uzun vadeli faiz oranlarına göre daha oynak bir yapıya sahiptir. Bu nedenle varlık ve borçların hedge işlemlerinde durasyonları ile beraber konveksitelerinin de dikkate alınması gerekir. Sonuç olarak bu tarz durumlar karşısında finansal kurumların stratejiyi destekleyecek nitelikte istatistiksel modeller geliştirmeleri gerekir.

7.4. PORTFÖY DENGELEME

Yatırım portföylerinin risk profili, piyasa koşullarındaki dalgalanmalar nedeniyle başlangıçta hedeflenen seviyelerden sapma gösterebilir. Bu tür durumlarda portföyü başlangıç dengesine getirmek için spot piyasalarda işlem yapılması bir seçenektir. Ancak bu yöntem, yüksek işlem maliyetleri ve likidite riski gibi dezavantajları beraberinde getirebilir. Bu olumsuz etkileri minimize etmek adına, portföyün risk seviyesini eski haline getirmede türev araçlar etkin bir alternatif sunar. Türev araçlar portföylerin mevcut pozisyonlarını koruyarak risk seviyelerinin yapılandırılmasına olanak sağlar. Türev araçların sağladığı temel avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- İşlem maliyetlerinin düşük olması
- İşlemlerin piyasa fiyatı üzerindeki olumsuz etkisinin (market impact cost) minimize edilmesi
- İşlemlerin hızlı bir şekilde gerçekleşme imkanının olması
- Düşük seviyede sermaye kullanımına (kaldıraç) olanak sağlaması

Daha önce açıklandığı gibi; vadeli kontratın satın alınması dayanak varlıktan dolayı maruz kalınan riskin arttırılması, vadeli kontratın satılması ise dayanak varlıktan dolayı maruz kalınan riskin düşürülmesi anlamı taşır. Hisse senedi ve tahvile dayalı geleneksel yapıdaki portföyler için endekse dayalı vadeli işlem sözleşmeleri ve tahvil vadeli işlem sözleşmeleri bu portföylerin risk dengelenme işlemlerinde tercih edilmektedir. Bu bölümde, geleneksel yapıdaki portföylerin türev araçlar kullanılarak yeniden dengelenmesi süreci, sayısal örnekler ve vaka analizleri üzerinden anlatılmaktadır.

Örnek: Portföy Dengeleme

Hisse senedi ve tahvil piyasalarında işlem yapan bir kurumsal yatırımcının başlangıçta 10 milyon TL olan sermayesinin dönem başındaki ve sonundaki varlık bazındaki dağılımı aşağıdaki tablodaki gibidir.

Pozisyon	Dönem Başı Büyüklük	Dönem Sonu Büyüklük
Hisse Senedi Portföyü	5 milyon TL	6 milyon TL
Tahvil Portföyü	5 milyon TL	4 milyon TL
Toplam	**10 milyon TL**	**10 milyon TL**

Yatırımcı mevcut pozisyonlarını başlangıç seviyesine getirmek istemektedir. Bunun için aşağıda yer alan türev araçları kullanmayı planlamaktadır.

Hisse Senedi	
Hisse Senedi Portföyünün Betası	1,25
BIST30 Vadeli İşlem Sözleşme Fiyatı	15.000 TL
BIST30 Çarpanı	10 TL
BIST30 Futures Betası	1,00
Tahvil	
CTD (En Düşük Maliyetli Tahvil) Fiyatı	72,5 TL
CTD Durasyonu	6,50
DİBS Vadeli İşlem Sözleşme Çarpanı	1.000 TL
Tahvil Portföyünün Düzeltilmiş Durasyonu	6,75
Çevrimiçi Faktörü (CF)	1,05

Bu çerçevede;

1. Hisse senedi portföyünün dengelenmesi için yapılması gereken işlemler nelerdir?

2. Tahvil portföyünün dengelenmesi için yapılması gereken işlemler nelerdir?

Çözüm:

Soruda yer alan verilere bakıldığında dönem sonuna gelindiğinde yatırımcının sermaye seviyesinde bir değişim olmamasına rağmen portföyün varlık (hisse/tahvil) dağılımında değişim ortaya çıkmıştır. Buna göre başlangıçta 50/50 olan varlık dağımı, dönem sonunda 60/40 şeklinde gerçekleşmiştir. Bu doğrultuda portföyün eski seviyesine gelmesi için hisse senedi pozisyonunun %10 düşürülmesi, tahvil pozisyonun da %10 arttırılması gerekir.

1. Hisse Senedi Portföyü: Portföyün değerinin 1 milyon TL azaltılması, bu kısmın piyasa riskinin sıfırlanarak sentetik olarak nakde çevrilmesi anlamı taşır. Bu nedenle hedef beta (B_t) 0 olarak kabul edilir. Kullanılması gereken türev araç miktarı aşağıdaki gibidir.

$$N = \frac{0 - 1{,}25}{1{,}00} \times \frac{1.000.000}{15.000 \times 10}$$

$$N = -8{,}33$$

Portföyün eski seviyesinde dengelenmesi için yaklaşık 8 adet kontratın satılması gerekir.

2. Tahvil Portföyü: Portföyün eski seviyesine gelmesi için değerinin 1 milyon TL artırılması gerekir. Kullanılması gereken türev araç miktarı aşağıdaki gibidir.

$$\text{BPV}_{\text{T}} = 1.000.000 \times 6{,}75 \times 0{,}0001 = 675$$

$$\text{BPV}_{\text{CTD}} = 72{,}5 \times 1.000 \times 6{,}5 \times 0{,}0001 = 47{,}13$$

$$\text{N} = \frac{675}{47{,}13} \times 1{,}05$$

$$\text{N} = 15{,}03$$

Portföyün eski seviyesinde dengelenmesi için yaklaşık 15 adet kontratın satın alınması gerekir.

Örnek: Taktiksel Varlık Dağılımı

Yurtdışı piyasalarda işlem yapan Türkiye'de yerleşik bir yatırım fonunun 2 milyon Amerikan Doları (USD) değerinde yatırım pozisyonları mevcuttur. Aşağıdaki tabloda bilgileri yer alan Fon portföyünün bir bölümü S&P500 endeksinde işlem gören hisse senetlerinden oluşmaktadır. Fon portföyünün kalanı ABD hazine tahvillerine ayrılmış durumdadır. Portföy bilgileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Hisse Senedi Pozisyonları (%)	%70
Portföyün Betası	1,15
Tahvil Pozisyonları (%)	%30
Portföyün Düzeltilmiş Durasyonu	5,50

Yatırım Fonu izleyen 12 aylık dönemde resesyon beklentisi nedeniyle hisse senedi pozisyonlarını %30 oranda düşürmek, tahvil pozisyonlarını aynı oranda arttırmak istemektedir. Yatırım Fonu mevcut pozisyonlarında değişiklik yapmak istemediği için aşağıda yer alan türev araçları kullanmayı planlamaktadır.

1 yıl vadeli Mini S&P500 Futures Fiyatı	7.300 USD
Futures Çarpanı	50 USD
S&P500 Futures Betası	1,00
ABD Hazine Tahvili Fiyatı (CTD)	102,75 USD
Tahvil Vadeli Kontrat Büyüklüğü	100.000 USD

Düzeltilmiş Durasyonu (CTD)	5,00
Çevrimiçi Faktörü	0,88

Yatırım fonunun amaçları doğrultuda tablodaki türev araçların ne şekilde kullanılması gerekir?

Çözüm:

Yatırım fonun resesyon beklentisi nedeniyle S&P500 Futures kullanılarak pozisyon ağırlığını %30 düşürmek istemektedir. Bu nedenle futures sözleşmede kısa pozisyon alınmalıdır. Portföyün %30 u türev araçlar ile yeniden dengelenecektir.

Hisse Senedi:

$$N = \frac{0 - 1{,}15}{1{,}00} \times \frac{2.000.000 \times 0{,}30}{7.300 \times 50}$$

$$N = -1{,}89$$

Portföyü hisse senedi ağrılığını azaltmak için yaklaşık 2 adet Mini S&P500 Futures sözleşmesi satılmalıdır.

Tahvil:

$$\text{BPV}_{\text{T}} = 600.000 \times 5{,}50 \times 0{,}0001 = 330$$

$$\text{BPV}_{\text{CTD}} = \frac{102{,}75}{100} \times 100.000 \times 5{,}00 \times 0{,}0001 = 51{,}38$$

$$\text{N} = \frac{330}{51{,}38} \times 0{,}88$$

$$\text{N} = 5{,}65$$

Özetle, portföyün tahvil ağrılığını yükseltmek için yaklaşık 6 adet ABD hazine tahvili vadeli kontratı satın alınması gerekir.

7.5. VADELİ İŞLEMLER İLE KUR RİSK YÖNETİMİ

Finansal riskler temelde bir bilanço uyumsuzluğunun sonucu oluşmaktadır. Örneğin, gelirleri TL ancak maliyetleri döviz olan bir üreticinin, kurların artması sonucu bilançosunda zarar görmesi kaçınılmazdır. Aynı şekilde, 3 ay sonra 1.000.000 ABD Doları borcu olan bir yatırımcının kur artışı sonrası bilançosunun olumsuz etkilenmesi kaçınılmazdır.

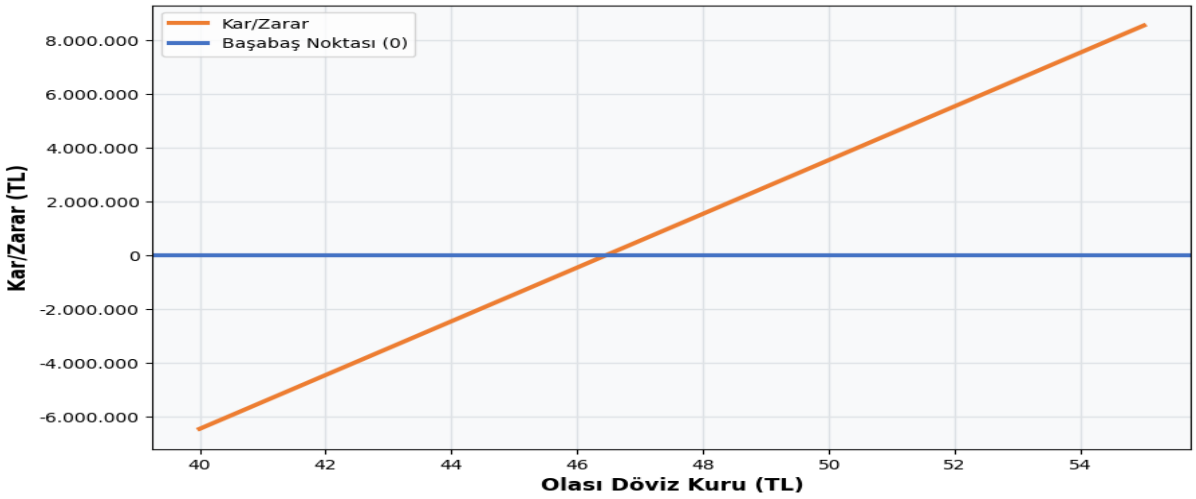
Örneğin, 3 ay sonra 1.000.000 ABD Doları borcu olan ve başkaca bir döviz geliri olmayan bir yatırımcı düşünelim. Şu an döviz kurunun 46,45 TL olduğunu varsayalım. 3 ay sonra, borcunun vadesi geldiğinde kurun alabileceği değerler geniş bir yelpazede oluşabilir. Kur değer kaybedip 50,00 TL'ye ulaşabildiği gibi, TL'nin değer kazanma olasılığı da mevcuttur. Eğer kur 50,00 TL'ye ulaşırsa, yatırımcının bilançosunda oluşacak olan TL kaybı, bugünkü maliyetlerle 3.550.000 TL ((50,00 - 46,45) x 1.000.000) şeklinde gerçekleşecektir. Borcun başabaş noktası şu anki maliyet olan 46,45 TL kur seviyesidir. Bunun üstündeki her seviye olumsuz bir mali durum yaratacaktır. TL'nin değerlenmesi ise yatırımcının borcunun azalmasına yol açacağı için bilançoya olumlu yansıyacaktır. Örneğin, kurun 44,00 TL'ye düşmesi yatırımcıya 2.450.000 TL ((46,45 - 44,00) x 1.000.000) avantaj sağlayacaktır. Tüm bu senaryolar aşağıdaki grafikten görülebilir.

Grafikten de anlaşılacağı gibi, kurun 1 birim artışı karlılıkta 1.000.000 birimlik (pozisyon büyüklüğü kadar) azalışa neden olmaktadır. Spot pozisyon riskleri bu şekilde oluşmaktadır. Dolayısıyla kur riski oluşumunda, eğer bilançoda döviz borcu mevcutsa, kurun artışı şirket bilançosunu olumsuz yönde etkilemektedir. Döviz borcu olan şirketlerin kur riski olduğu söylenebilir.

ŞEKİL 17: DÖVİZ KURU SENARYO-1, KAR ZARAR

Kur artışı ithalatçıyı da etkilemektedir. Kur artışı ithalatçının maliyetini doğrudan artırdığı için satış gelirlerini ciddi oranda etkilemektedir.

Bilançolarının varlık kısmında döviz bulunduran, ya da dövize sahip şirketlerin kur riski ise ABD Doları/TL kurunun düşmesiyle (TL'nin değerlenmesiyle) ortaya çıkmaktadır. Örneğin, 46,45 TL'den 1.000.000 ABD Doları alan bir yatırımcının temel riski TL'nin değerlenip kurun aşağı düşüşüdür. Bu tür bir etki aslında ihracatçının da doğrudan karşılaştığı bir durumdur. TL'ye endeksli üretim yapan bir ihracatçı (yerli girdi ve yerli istihdam kaynakları kullanan bir ihracatçı) kurun düşmesinden zarar görür. Kurun 46,45 TL'nin altında kalması, bir yatırım aracı olarak ABD Dolarına yatırım yapan yatırımcı için istenmeyen bir senaryo olacaktır. Örneğin, kurun 3 ay sonunda 44,00 TL'ye gerilemesi 1.000.000 ABD Doları uzun pozisyona sahip bir yatırımcıyı (46,45 - 44,00) x 1.000.000 = 2.450.000 TL zarara sokacaktır. Tersi bir senaryoda, kurun 50,00 TL'ye çıkması durumunda ise bu yatırımcı (50,00 - 46,45) x 1.000.000 = 3.550.000 TL avantaj elde edecektir. Aşağıdaki grafikte yatırımcının döviz kuruna göre kar zarar durumu yer almaktadır.



ŞEKİL 18: DÖVİZ KURU SENARYO-2, KAR ZARAR

Kur riskinden, türev ürünler (örneğin forward ve futures) kullanılarak kaçınılabilir.

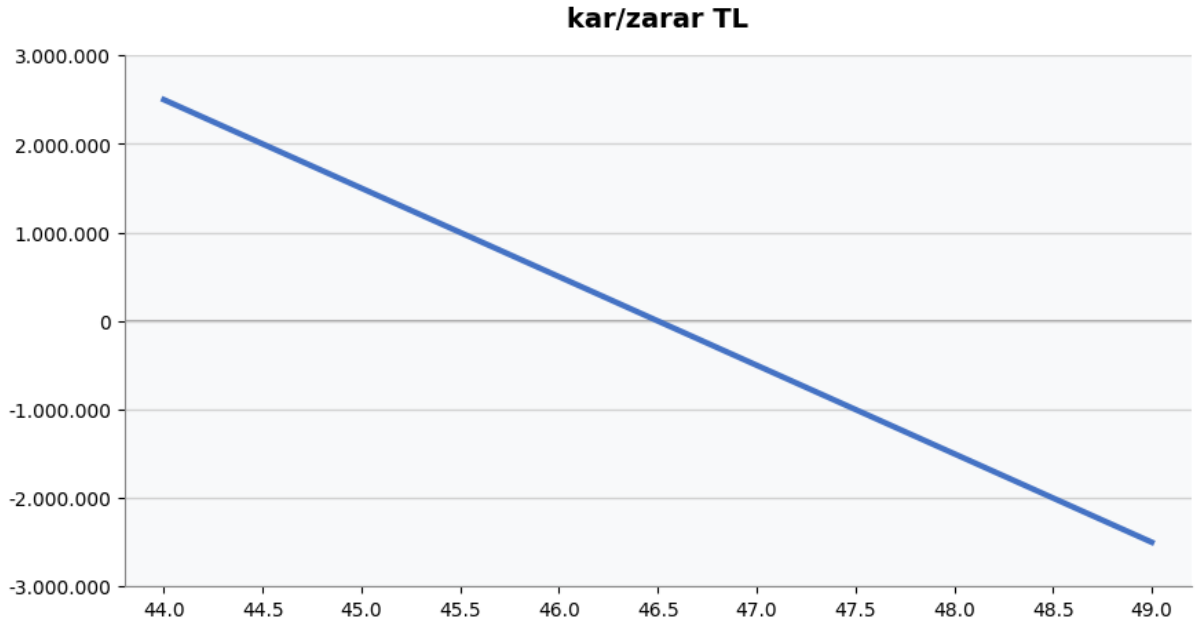
7.5.1. Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures) Kullanarak Kur Riskini Yönetmek

Bir önceki iki örnekte bahsedildiği gibi, kur riski yatırımcının pozisyona bağlı olarak farklı şekillerde gerçekleşebilir. Bu noktada yatırımcı eğer dövizde uzun pozisyondaysa, örneğin ABD Dolarına yatırım yapmışsa, kurun düşüşü yatırımcının bilançosuna olumsuz etki yaratacaktır. Bu noktada yatırımcı oluşan riskini yönetmek için kur düşüşünden getiri elde edebilecek bir yatırım aracı

bulabilirse kur riskini yönetebilir. Örneğin ihracatçının, 3 ay vadeli bir döviz girişi varsa ve kurun değerlenmesinden (TL'nin değer kazanmasından) korkuyorsa 3 ay vadeli futures ya da forward kullanabilir.

Örneğin, ihracatçının sabitlemek istediği kur seviyesi 46,50 TL olsun. İhracatçının bunu sağlaması için piyasadaki 3 ay vadeli ABD Doları/TL fiyatlamasına bakması gereklidir. Eğer bu yatırımcı, kur riskini yönetmek için 46,50 TL'den 3 ay vadeli forward ya da futures kısa (satış) pozisyonu alırsa aşağıdaki kar/zarar durumu ortaya çıkacaktır.

Aşağıdaki grafik, 1.000.000 ABD Dolarlık 46,50 TL kullanım fiyatı ile alınan futures satış (kısa) pozisyonunun kar/zarar durumlarını göstermektedir. Kur 3 ay sonunda 46,50 TL'de kalırsa bu pozisyon başabaş noktasına gelir. Kur örneğin 3 ay sonra 45,50 TL'ye düşerse, 46,50 TL'den satılan 1 milyon ABD Dolarından 1.000.000 TL kar elde edilir ((46,50 - 45,50) x 1.000.000 = 1.000.000 TL).



ŞEKİL 19: DÖVİZ KURU FUTURES, KAR ZARAR

7.5.2. İhracatçı için Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri (Futures) Kullanarak Kur Riskini Yönetmek

İhracatçı ya da spot piyasada 1.000.000 ABD Doları uzun pozisyon taşıyan bir yatırımcının gelecek dönem (örneğin 3 ay sonra) kur riskinden sakınabilmesi için aynı anda aynı vadede ABD Doları/TL futures kontratı satması (kısa pozisyon alması) gerekir. Eğer, aynı anda aynı vadede bir futures pozisyonuna girebilirse, yatırımcı kur riskinden vade sonu için korunmuş (hedge edilmiş) olur.

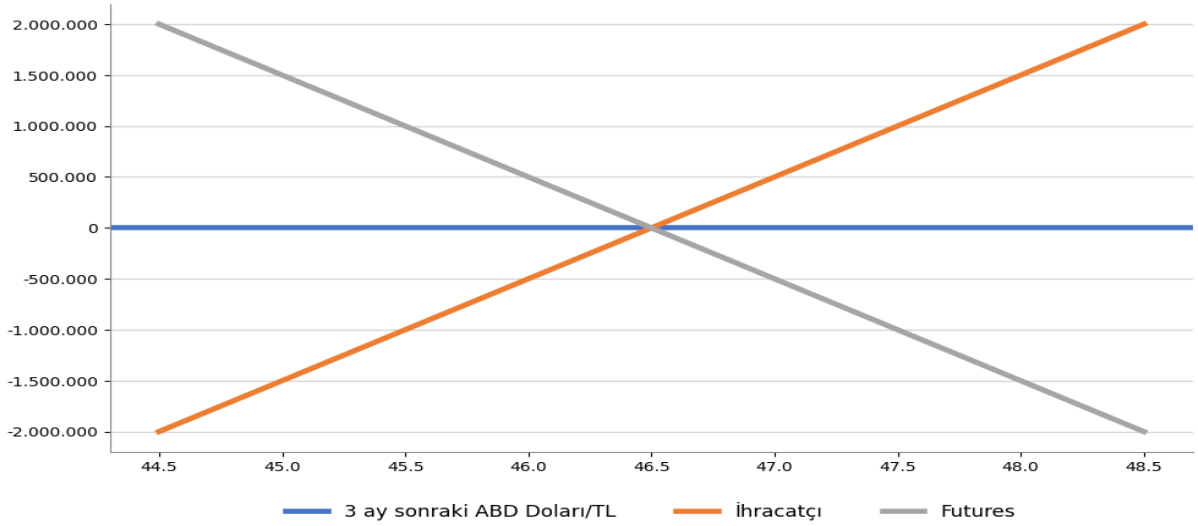
Aşağıdaki tablo ve grafikten de görülebileceği gibi, ABD Doları/TL fiyatının düşmesi sonucu karşılaşılacak değer kaybı, futures kontratındaki getirilerle bertaraf edilmektedir. Örneğin, kur eğer 3 ay sonra 45,50 TL'ye inerse ihracatçının spot varlığında 1.000.000 TL zararı oluşur. Ancak, ihracatçı aynı anda sattığı futures pozisyonundan da 1.000.000 TL gelir elde edecektir. 3 ay önce 46,50 TL'ye sattığı 1.000.000 ABD Doları vadeli kontratı, kur 45,50 TL'ye indiği için ona 1.000.000 TL kar yaratacaktır. Sonuçta, eğer kur 45,50 TL'ye inerse ihracatçının 1.000.000 TL'lik zararı, futures ile alınmış korunma (hedge) pozisyonu ile 0'a indirilmiştir.

3 ay sonra gerçekleşecek her türlü TL değerlenmesi, benzer bir koruma sağlayacaktır. Örneğin, kur 44,50 TL'ye indiğinde ihracatçının 2.000.000 TL spot zararı yine girmiş olduğu futures pozisyonu ile tam olarak kapatılacaktır. 3 ay önce 46,50 TL'den satılan kur şu an 44,50 TL'ye indiği için futures 2.000.000 TL kar yaratacaktır. Bu durumda, eğer kur 44,50 TL'ye gelirse futures sözleşmesi,

ihracatçının kaybını tamamen karşılayabilecektir. Bu durum kurun 46,50 TL'nin altına indiği her senaryo için geçerlidir. Bir başka anlatımla, ihracatçı 3 ay sonraki kurunu 46,50 TL'de sabitlemiş olur.

TABLO 24: DÖVİZ FUTURES İLE KORUNMA-İHRACATÇI

3 ay sonraki ABD Doları/TL	İhracatçı (Spot Kar/Zarar)	Futures (Kısa Kar/Zarar)	Net Durum
44,5	-2.000.000	2.000.000	0
45	-1.500.000	1.500.000	0
45,5	-1.000.000	1.000.000	0
46	-500.000	500.000	0
46,5	**0**	**0**	**0**
47	500.000	-500.000	0
47,5	1.000.000	-1.000.000	0
48	1.500.000	-1.500.000	0
48,5	2.000.000	-2.000.000	0



ŞEKİL 20:FUTURES İLE KORUNMA (HEDGİNG)- İHRACATÇI

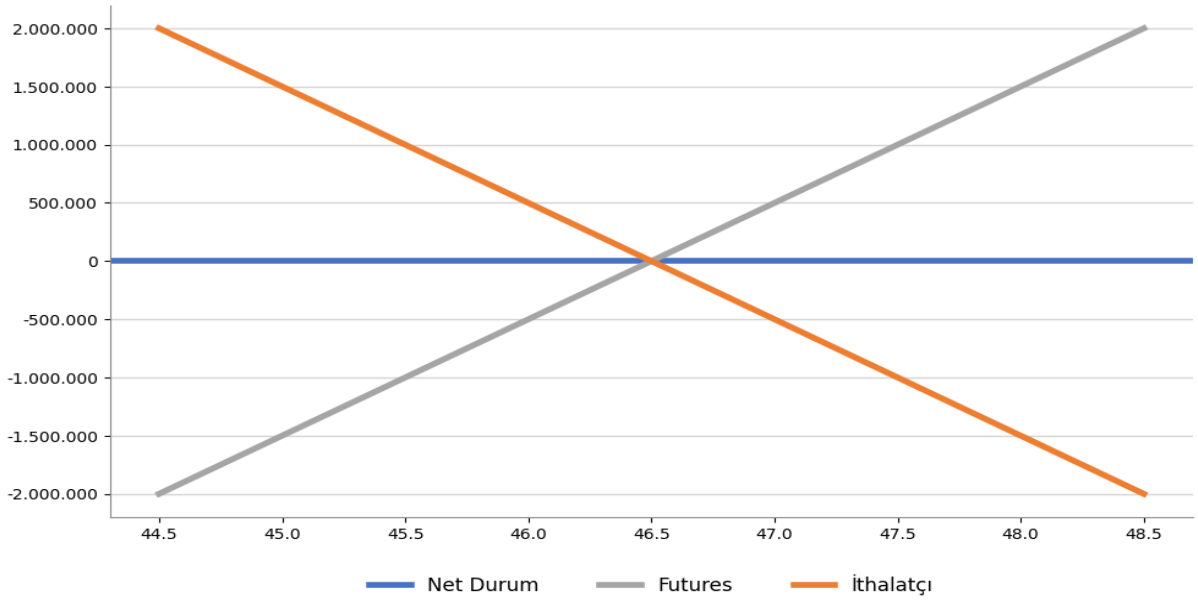
7.5.3. İthalatçının Döviz Riski ve Futures ile Yönetilmesi

Aynı örneği ithalatçı firma için uygulayalım. İthalatçının, karşı karşıya kaldığı kur riskini bertaraf edebilmesi için ABD Doları/TL futures kontratında **uzun pozisyon** alması gerekir. Böyle bir durumda, kur 3 ay sonra örneğin 47,50 TL'ye çıkarsa ithalatçı spot piyasadan alım yaparken 1.000.000 TL zarar eder. Ancak, ithalatçı aynı zamanda vadeli işlem sözleşmesindeki uzun pozisyonundan 1.000.000 TL kar elde edecektir. Sonuçta, eğer kur 47,50 TL'ye çıkarsa ithalatçının 1.000.000 TL'lik spot zararı, futures ile alınmış korunma (hedge) pozisyonu ile 0'a inmiş olacaktır. Aşağıdaki tablo ve grafikten de görüldüğü üzere, ABD Doları/TL fiyatının artması sonucunda ithalatçının karşılaşacağı zarar, futures kontratında alınan uzun pozisyondan elde edilen kar ile bertaraf edilmektedir.

TABLO 25:DÖVİZ FUTURES İLE KORUNMA-İTHALATÇI

3 ay sonraki ABD Doları/TL	Futures (Uzun Kar/Zarar)	İthalatçı (Spot Kar/Zarar)	Net Durum
44,5	-2.000.000	2.000.000	0
45	-1.500.000	1.500.000	0
45,5	-1.000.000	1.000.000	0
46	-500.000	500.000	0
46,5	**0**	**0**	**0**
47	500.000	-500.000	0

3 ay sonraki ABD Doları/TL	Futures (Uzun Kar/Zarar)	İthalatçı (Spot Kar/Zarar)	Net Durum
47,5	1.000.000	-1.000.000	0
48	1.500.000	-1.500.000	0
48,5	2.000.000	-2.000.000	0



ŞEKİL 21: FUTURES İLE KORUNMA (HEDGİNG)- İTHALATÇI

7.5.4. Uluslararası Yatırım Pozisyonlarında Kur Risk Yönetimi

Döviz kurları, uluslararası mal/hizmet ticareti işlemlerinin yanı sıra, finansal ihtiyaçlar gibi işlemlerin kullanılmasında önemli bir yere sahiptir. Döviz piyasalarında ortaya çıkan dalgalanmalar yatırım pozisyonlarında büyük kayıplara neden olabilir. Bu nedenle günümüzde döviz vadeli işlem sözleşmeleri (***forward, futures***), spot piyasalarda ortaya çıkabilecek risk kaynaklı uluslararası yatırım pozisyonlarının etkin bir şekilde yönetilmesinde önemli bir yere sahiptir.

Vadeli işlem kontratları, taraflara ileride gerçekleşecek bir döviz alım veya satımını şimdiden belirli bir kur üzerinden sabitleme olanağı sunar. Böylece taraflar, gelecekteki kur belirsizliğinden kaynaklanabilecek potansiyel kayıpları önceden kontrol altına alabilir.

Bilindiği üzere döviz kurları iki farklı para birimi içerir. Uluslararası kotasyon kurallarına göre döviz kurları genellikle baz para birimi/fiyat para birimi **(*base currency/price currency*)** şeklinde kote edilir. Bu kotasyonda baz para biriminin değeri fiyat para birimi belirler. Örneğin USD/TL kotasyonunda baz para birimi USD, fiyat para birimi TL olduğu için bu kotasyon 1 USD'nin TL cinsinden değerini ifade eder.

Bu bağlamda vadeli işlem kontratları yatırım pozisyonlarının maruz kaldığı kur riskine karşı kullanılırken finansal literatürdeki temel kural, karmaşıklığı önlemek adına işlemi her zaman kotasyondaki baz para birimi (base currency) üzerinden kurgulamaktır. Risk yönetimi stratejisi şu iki adımla belirlenir:

1. İlgili döviz kurunda baz para biriminin (kotasyondaki birimin) tespiti.
2. Spot piyasadaki yatırımın yönü doğrultusunda, hedge işlemini gerçekleştirmek için baz para biriminin alınmasına mı yoksa satılmasına mı ihtiyaç duyulacağının belirlenmesi.

Temel mantık olarak; yatırımcının spot piyasadaki orijinal pozisyonu baz para biriminde uzunsa (gelecekte elindeki baz para birimini satarak fiyat para birimine geçecekse), vadeli piyasada baz para birimi satılarak (kısa pozisyon) risk dengelenir. Aksi durumda, baz para biriminde gelecekte ödeme yapacak (kısa pozisyondaki) bir yatırımcı vadeli piyasada ilgili dövizi satın alarak (uzun pozisyon) kur riskinden korunur.

Örneğin, Amerikan Doları (USD) cinsi varlıklara sahip olan Türkiye'de yerleşik bir yatırım bankasının temel riski, USD'nin olası değer kaybıdır. Bankanın bilançosunda tuttuğu USD, aynı zamanda USD/TL kotasyonunda baz para birimidir. Spot piyasada baz para biriminde uzun pozisyonda bulunulduğu için riskin yönetilebilmesi amacıyla vadeli piyasada USD/TL kontratı satılmalıdır (kısa hedge).

Döviz kuru risk yönetiminde kullanılacak pozisyon büyüklüğünün belirlenmesi için aşağıdaki formül kullanılır:

$$\boldsymbol{V_F = h \times V \times F}$$

Burada;

- $V = Orijinal\ spot\ pozisyonun\ (yabancı\ varlığın)\ döviz\ cinsinden\ büyüklüğü$
- $V_F = Vadeli\ Sözleşme\ Pozisyon\ Büyüklüğü$
- $h = Hedeflenen\ hedge\ oranı$
- $F = Forward\ Sözleşme\ Fiyatı$

Bilindiği üzere, formülde yer alan h sembolü mevcut pozisyon ne ölçüde korumaya alındığını ifade eder.

- Hedge oranın 1'in altında belirlenerek yapılan işleme eksik hedge (***under hedge***) olarak ifade edilir. Bu şekilde yapılan hedge işleminde mevcut pozisyondan daha küçük miktarda türev araç kullanılır.
- Hedge oranı 1'in üzerinde belirlenerek yapılan işleme fazla hedge (***over hedge***) olarak ifade edilir. Diğer bir ifade ile mevcut pozisyondan daha büyük miktarda türev araç kullanılması fazla hedge olarak ifade edilir.

Hedge oranının belirlenmesindeki temel etken yatırımcıların risk/getiri beklentileridir. Agresif yatırım stratejisi takip edenler genelde bir miktar kur riskini açıkta bırakarak bu oranı 1'in altında belirleme eğilimindedir. Riskten kaçınan yatırımcılar ise kur riski tamamen hedge etme veya fazla hedge tercih etme eğiliminde olur.

Döviz kuru risk yönetiminde küresel düzeyde forward kontratları, futures kontratlarına nazaran daha fazla tercih edilmektedir. Forward kontratlarının daha yoğun bir şekilde tercih edilmesinin arkasında yatan başlıca nedeni olarak küresel futures piyasalarında genelde majör döviz çiftlerinin işlem görmesi nedeniyle portföyün risk profili ile uyumlu hedge aracı bulunmaması gösterilebilir.

Buna karşın tezgahüstü piyasaların daha esnek yapısı ve küresel düzeydeki majör piyasa yapıcılar (***dealers***) tarafından tüm döviz kuru çiftlerinin kotasyonunun sağlanabilmesi forward kontratlarını hedge enstürmanı olarak öne çıkarmaktadır. Ancak tezgahüstü piyasalarda risk yönetimi organize piyasalar kadar etkin olmadığı için forward kontratları daha fazla karşı taraf riski barındırır.

Örnek: Forward Kontratı ile Döviz Kur Risk Yönetimi

500.000 USD değerinde Eurobond pozisyonu olan Türkiye'de yerleşik ve Avrupa'da satış operasyonları olan bir firmanın, USD'nin değer kaybetme riskine karşı piyasa yapıcı rolü olan bir banka ile 3 ay vadeli USD/EUR forward anlaşması yapmıştır. Firma mevcut pozisyonunun %50'sini

hedge etmek istemektedir. Piyasa yapıcı bankanın USD/EUR kotasyonu aşağıdaki gibi olduğuna göre bankanın forward pozisyonun yönü ve değeri ne kadardır?

	Alış	Satış
USD/EUR (Spot)	0,8676	0,8688
3 ay Vade Puanı	-20	-10

Çözüm:

Firma elinde USD (baz para birimi) cinsinden Eurobond tutmaktadır. Bu durumda firma uzun USD pozisyonundadır. Kur riskinin hedge edilmesi için firmanın spot piyasadaki pozisyonunun tersini alması gerekir. Bu nedenle USD/EUR vadeli kontratta kısa pozisyon oluşturulmalıdır. Piyasa yapıcı bankanın kotasyonuna göre vadeli kontratın fiyatı aşağıdaki gibidir.

USD/EUR (Forward) Alış: 0,8676 - 20/10.000= 0,8656 EUR

USD/EUR (Forward) Satış: 0,8688 - 10/10.000= 0,8678 EUR

Firma vadeli kontratta kısa pozisyon oluşturacağı için işlem alış fiyatı üzerinden olur. Bu bağlamda pozisyonun USD cinsinden değeri aşağıdaki gibidir.

$$V_F = 0{,}50 \times 500.000 \times 0{,}8656 \ = 216.400\ EUR$$

Sonuç olarak hedge işlemi için yaklaşık 216.000 EUR (250.000 USD) büyüklüğünde kısa pozisyon oluşturulması gerekir. Bu sayede USD/EUR kuru vade sonunda 0,8656 EUR'un altına düşse bile firmanın EUR cinsinden geliri değişmeyecektir. Çünkü firmanın kur riski sabitlenmiş olur.

Vadeli kontratlar üzerinden kur riskinin yönetilmesi **statik** ve **dinamik** olmak üzere iki şekilde mümkün olabilir. Statik yöntemde, hedge işlemi için başlangıçta alınan pozisyon kontratın vadesi boyunca sabit tutulur. Ancak zaman içerisinde yabancı varlığın piyasa değerinin (V) değişmesi durumunda, başlangıçta kurulan statik sözleşme tutarı ile hedeflenen koruma oranı arasında uyumsuzluk (mismatch) meydana gelir. Ortaya çıkan bu yeni kur riskini bertaraf edebilmek için dinamik yöntem kullanılır. Dinamik yöntemde, orijinal pozisyon büyüklüğünde ortaya çıkan farklara göre yatırım ufku boyunca vadeli kontratlar yardımı ile pozisyon güncellemesi (rebalancing) yapılarak risk dengelenmeye devam edilir.

Örnek: Forward Kontratı ile Dinamik Hedge Yöntemi

Frankfurt borsasında (DAX) 1 milyon Avro (EUR) değerinde pozisyonları olan Türkiye'de yerleşik bir yatırım kuruluşunun Avro bölgesindeki resesyon ihtimaline karşı kur riskini yönetmek için pozisyonlarının tamamının 6 ay vadeli forward kontratı ile hedge etmiştir. Hedge işleminden 3 ay sonra yatırım kuruluşu pozisyonlarının değeri 750 bin EUR'a gerilmiştir. Bu kapsamda, yatırım kuruluşu tarafından aşağıda yer alan güncel (sözleşme kurulduktan 3 ay sonra) verilere göre pozisyon nasıl dengelenir?

	Alış	Satış
EUR/TL (Spot)	50,7010	50,9000
3 ay Vade Puanı	-60	-50
6 ay Vade Puanı	-100	-90

Çözüm:

Başlangıçta 1 milyon EUR için açılan kısa pozisyon, orijinal pozisyonun değerinin düşmesi nedeniyle atıl kalmıştır. Başlangıçta 1 olan hedge oranı değer kaybı nedeniyle 1,33 seviyesine yükselmiştir. Bu durumu düzeltmek için aradaki 250.000 EUR'luk farkı kapatacak bir uzun pozisyon oluşturulması gerekir. Dengeleme işlemi hedge başlangıcından 3 ay sonra yapıldığı için, orijinal 6 aylık vadenin bitimine 3 ay kalmıştır. Bu nedenle güncel 3 aylık vade puanları

kullanılır. Yatırım Kuruluşu pozisyonunu kapatmak/dengelemek için piyasadan EUR alacağı için piyasa yapıcının satış fiyatı esas alınır.

EUR/TL (3 ay Forward) Satış: 50,9000 - 50/10.000= 50,8950 TL

$$V_F = 1 \times 250.000 \times 50{,}8950 = 12.723.750\ TL$$

Yatırım kuruluşu, piyasa yapıcı banka ile 12.723.750 TL değerinde (250.000 EUR tutarında) 3 ay vadeli uzun pozisyon açarak toplam hedge miktarını güncel portföy değeri olan 750 bin EUR seviyesine çekmiş olur. Böylece gereksiz yere kur riskine maruz kalmaktan kurtulur.

Kur riskinin yönetilmesinde benzer uygulamaların futures piyasaları üzerinden de yapılması mümkündür. Ancak bazı faktörlere bağlı olarak bu piyasalar üzerinden yapılan risk yönetimi yeterince etkili olmayabilir. En önemli sorunların başında futures sözleşmelerinin standart yapıda olması gelir. Futures sözleşmelerinin büyüklükleri standart olması nedeniyle risk istenen seviyede hedge edilemeyebilir. İkincisi sözleşmelerin vadesi ve teslimat dönemi risk yönetimiyle uyumlu olmadığında hedge işlemi etkili olmayabilir. Üçüncüsü futures piyasalardaki teminatlandırma uygulamaları pozisyonun sürekli takip edilmesini gerektirir. Son olarak günlük fiyat hareketlerine bağlı olarak ortaya çıkacak baz riski hedge işleminin etkinliğini azaltır.

Bu piyasalarda kur riskinin etkili bir şekilde yönetilmesi ve baz riskinin minimize edilmesi için daha önce bahsi geçen optimal hedge oranı (Minimum Varyanslı Hedge) uygulanır. Optimal hedge yönteminin kur riskinin yönetilmesine uyarlanışı aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{h^* = \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \times \rho}$$

Formülde yer alan σ_S sembolü spot kurdaki dalgalanmayı, σ_F sembolü vadeli kurdaki dalgalanmayı temsil eder. Hedge oranının belirleyicisi olan üçüncü değişken fiyat değişimleri arasındaki korelasyondur. Daha önce belirtildiği gibi korelasyon piyasalar arasındaki uyumu yansıtır. Bu katsayı yükseldiğinde hedge oranı artar. Bu bağlamda gerekli olan kontrat miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\boldsymbol{N = h^* \times \frac{V}{k}}$$

Bu formüle göre, hedge işlemine konu döviz pozisyonu önce kontrat büyüklüğüne bölünerek, kontrat başına düşen poziyon belirlenir. Daha sonra elde edilen tutar optimal hedge oranı ile çarpılarak gerekli olan kontrat miktarı elde edilir.

Örnek: Futures Kontratı-Optimal Hedge Oranı

3 ay sonra kapatılması gereken 250.000 EUR değerinde kredi borcu olan yerli bir yatırım bankası kur riskini hedge etmek için VİOP'ta işlem gören 3 ay vadeli EUR/TL futures sözleşmesi kullanmaya karar vermiştir. Piyasa verileri aşağıdaki gibi olduğuna göre, bankanın kullanmayı planladığı kontratın yönü ve optimal miktarı nedir?

3 ay vadeli EUR/TL (Alış/Satış)	51,20 TL/51,70 TL
Kontrat Büyüklüğü	1.000 EUR
σ_S	%6
σ_F	%5
ρ	0,97

Çözüm:

Bankanın EUR'da yükümlülüğü olması nedeniyle EUR'un değerlenmesi banka için risk teşkil eder. Bu riskin yönetilmesi için banka tarafından EUR/TL futures sözleşmesinde uzun pozisyon alınması gerekir. Optimal sözleşme miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$h^* = \frac{\%6}{\%5} \times 0{,}97$$

$$h^* = 1{,}164$$

Spot piyasada dalgalanma görece yüksek olması nedeniyle hedge oranı 1'den büyük olmuştur.

$$N = 1{,}164 \times \frac{250.000}{1.000}$$

$$N = 291$$

Bu varsayımlara göre, kur riskinin yönetilmesi için yaklaşık 291 adet kontrata ihtiyaç duyulur. Bu da 291.000 EUR'luk pozisyon büyüklüğü demektir.

8. TÜREV ARAÇLARIN FİYATLAMASI VE DEĞERLEMESİ

8.1. VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİNİN FİYATLAMASI

Vadeli işlem sözleşmelerinin teorik vadeli fiyatları, taşıma maliyeti (***cost of carry***) modeline göre belirlenir. Taşıma maliyeti modeline göre vadeli fiyatlar, spot fiyatlara taşıma maliyetinin ilave edilmesi suretiyle hesaplanır. Diğer bir ifadeyle, taşıma maliyeti modeline göre spot fiyatlar ile vadeli fiyatlar arasındaki fark, dayanak varlığın, vadeli işlem sözleşmesinin vade bitimine kadar elde tutulması sebebiyle katlanılan maliyetten (faiz, depolama ve sigorta maliyeti) varlığın dönem içindeki getirisinin düşülmesi suretiyle hesaplanır. Taşıma maliyeti modeline göre, vadeli fiyat ile spot fiyat arasındaki fark, vadeli işlem sözleşmesinin vadesine yaklaştıkça azalmakta ve vade tarihinde her iki fiyat birbirine eşit olmaktadır.

Taşıma maliyeti, finansal araçlar için sadece faiz maliyetinden oluşmakta, mallar için ise faiz maliyetinin yanı sıra depolama ve sigorta maliyeti de dikkate alınmaktadır.

Vadeli işlem sözleşmelerinde teorik vadeli fiyatlar spot fiyatların gelecekte olması gereken fiyatlarını yansıttığı için bu ürünlerin fiyatlamalarının belirlenmesinde iki temel fakötür bulunur. Bunlar sırasıyla risk nötr fiyatlama ve arbitrajsız fiyatlama ilkeleridir. Bu iki ilke, vadeli işlem sözleşmelerinin teorik fiyatını belirleyen temel fiyatlama çerçevesini oluşturur.

Risk Nötr Fiyatlama

- Vadeli işlem sözleşmeleri teorik olarak risksizdir.
- Bu nedenle spot fiyat ile vadeli fiyat arasındaki farkı belirleyen temel unsur **risksiz faiz oranıdır**.
- Risk nötr dünyada spot fiyat, zaman içinde **risksiz faiz oranı kadar değer kazanır**; ek bir risk primi içermez.

Arbitrajsız Fiyatlama (Tek Fiyat Kanunu)

- Vadeli işlem piyasalarında **arbitraj imkânının bulunmaması** gerekir.
- Tek fiyat kanununa göre gelecekte aynı nakit akışını sağlayan iki varlığın bugünkü fiyatları da aynı olmalıdır.
- Bu nedenle spot fiyatın, vade sonunda **vadeli fiyatla uyumlu** bir değere ulaşması beklenir.
- Bu varsayımlar çerçevesinde dönem içinde herhangi bir getirisi olmayan varlığın vadeli kontratının fiyatlaması aşağıdaki gibidir.

Vade (Yıl)	S (Dayanak Varlık)	X (Risksiz Faiz Oranı,%5)	F (Vadeli Kontrat)
t=0	100	0	105
t=1	105	-5	105
Nakit Akışı	**+5**	**-5**	**0**

Senaryo Açıklaması;

- ***Vadeli fiyatı (F) = 105 TL*** *olarak verilmiş.*
- *Risksiz faiz oranında borçlanıp* ***100 TL'den dayanak varlık satın alınır****.*
- ***Vade sonunda borç + faiz = 105 TL*** *(borçlanma maliyeti 5 TL).*
- *Risk nötr fiyatlamaya göre vade tarihinde* ***spot fiyat 105 TL'ye ulaşır****.*
- *Vadede borçlanma maliyeti ile vadeli kontrat fiyatı aynı olacağı için* ***net nakit akışı 0 TL*** *olur.*

Sonuç olarak taşıma maliyeti modeline göre, vadeli işlem fiyatlamaları doğru yapıldığında arbitraj imkanı bulunmaz ve vadeli kontratın fiyatlaması aşağıdaki gibi olur.

A. Genel Fiyatlama Mantığı

Vadeli Fiyat = Spot Fiyat + Taşıma Maliyeti

B. Sembolik Gösterim[17]

$$F = S \times e^{rt}$$

C. Vadede Denge

$$F = S_e$$

Yukarıda yer alan nakit akış tablosuna göre dayanak varlık fiyatında risksiz getiri kadar değişim ortaya çıktığı için vadeli kontratlar sentetik olarak aşağıdaki gibi oluşturulabilir.

Finansal Varlık	Finansal Varlık	Sentetik Pozisyon	Sembolik Gösterim
Dayanak Varlık (Uzun)	Risksiz Varlık (Kısa)	**Vadeli Kontrat**	$S - (Xe^{-rt}) = F$
Dayanak Varlık (Uzun)	Vadeli Kontrat (Kısa)	**Risksiz Varlık**	$S - F = Xe^{-rt}$
Vadeli Kontrat (Uzun)	Risksiz Varlık (Kısa)	**Dayanak Varlık**	$F + (Xe^{-rt}) = S$

Bu şekilde yatırımcıların vadeli kontratta sentetik uzun pozisyon oluşturmaları için dayanak varlıkta uzun pozisyon ile risksiz varlıkta kısa pozisyon (borçlanma) alınması mümkündür.

Dayanak varlığın varsa dönem içindeki getirisi de dikkate alındığında taşıma maliyeti modeli aşağıdaki gibi genişletilir.

A. Temel Fiyatlama Mantığı

Vadeli Fiyat = Spot Fiyat + Taşıma Maliyeti-Beklenen Fayda

B. Sembolik Gösterim

$$F = (S - I) \times e^{rt}$$

$$F = S \times e^{(r-q)t}$$

Örneğin spot piyasada 50 TL'den işlem gören bir finansal varlığın 3 ay sonra 5 TL nakit girişi sağlayacağı varsayımında, riskiz faizin %10 olduğu durumda bu finansal varlığın 6 ay vadeli kontrat fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır.

$$I = 5 \times e^{-0,10 \times 0,25} = 4,87$$

$$F = (50 - 4,87) \times e^{0,1 \times 0,5} = 47,44$$

Ancak gerçek dünyada vadeli kontratların fiyatlaması her zaman doğru olmayabilir ve yanlış fiyatlamalardan dolayı arbitraj imkanı doğabilir.

Taşıma maliyeti modelin göre hesaplanan teorik vadeli fiyatın piyasa fiyatından farklı olması durumunda arbitrajcılar devreye girer ve fiyatların olması gereken noktaya gelmesini sağlar.

[17] Fiyatlama kesikli bileşik faiz esasına göre yapılırsa şu şekilde olur: $F = S \times (1 + r)^t$

Arbitraj temelde herhangi bir özkaynak kullanmadan elde edilen risksiz kazancı ifade eden bir yaklaşımdır. Dolayısıyla arbitraj işlemlerinde borçlanarak (ödünç vererek) varlık alma (satma) gibi sentetik işlemler kullanılır.

(Örnek-Arbitaraj Kazancı)

Yukarıdaki tabloda risksiz faiz oranının %3 olduğu durumda vadeli kontratın yine 105 TL olarak belirlendiği varsayımı altında bu defa dayanak varlığın fiyatı vade tarihinde 103 TL olacağı için hatalı fiyatlamadan dolayı arbitaj imkanı doğar. Arbitraj adımları aşağıdaki gibidir.

1. Vadeli kontrat **aşırı değerli** olduğu için 105 TL'den kısa (short) forward pozisyonu açılır.

2. Dayanak varlık spotta 100 TL, 100 TL'den borçlanılır (risksiz faiz oranı %3). Bu tutarla dayanak varlık satın alınarak uzun (long) pozisyon alınır.

Pozisyon	Pozisyon Yönü	İşlem Büyüklüğü
Vadeli Kontrat	Kısa (Satış)	105 TL
Sentetik Pozisyon	Uzun (Alış)	$S_e = 100 \times e^{0,03} = 103$ TL
Risksiz Kazanç		$\mathbf{105 - 103 = 2}$ **TL**

Aynı örnek üzerinden gidildiğinde, risksiz faiz oranının %10 olduğu durumda bu defa tersi durum oluşacak ve vadeli kontrat fiyatı olması gereken değerin altında olacaktır. Arbitraj adımları aşağıdaki gibidir.

1. Vadeli kontrat **değersiz** olduğu için 105 TL'den uzun (long) forward pozisyonu açılır.

2. Dayanak varlık spotta 100 TL, 100 TL'den borç verilir (risksiz faiz oranı %10). Bu tutarla dayanak varlık satılarak kısa (short) pozisyon alınır.

Pozisyon	Pozisyon Yönü	İşlem Büyüklüğü
Vadeli Kontrat	Uzun (Alış)	105 TL
Sentetik Pozisyon	Kısa (Satış)	$S_e = 100 \times e^{0,10} = 110$ TL
Risksiz Kazanç		$\mathbf{110 - 105 = 5}$ **TL**

Vadeli piyasalarda oluşan fiyatlar, işlem maliyetleri, açığa satış üzerindeki sınırlamalar, depolama üzerindeki kısıtlamalar ve mevsimsellik gibi faktörler sebebiyle taşıma maliyeti modeline göre belirlenen teorik vadeli fiyatlardan farklılaşabilmektedir. Bu çerçevede, arbitraj fırsatları değerlendirilirken, söz konusu faktörlerin, taşıma maliyeti modeline göre belirlenen teorik vadeli fiyatlar üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

8.2. VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİNDE DEĞERLEMELER

Vadeli kontratlarda değerleme, diğer finansal varlıklarda olduğu gibi gelecekteki nakit akışlarının bugüne indirgenmesi işlemidir. Vadeli kontratların kurulum aşamasında herhangi bir nakit akışı olmadığı için **değeri sıfırdır**. Ancak vadeli kontratlar dayanak varlığın ileriki bir tarihte, önceden belirlenmiş bir fiyattan alınıp satılmasını sağlayan bir sözleşme olduğu için bu işlem için başlangıçta **fiyat belirlenir**.

Bu nedenle vadeli kontratların fiyatı sabit olmasına rağmen, değeri vade süresi boyunca nakit akışı kaynaklı değişken olabilir. Uzun pozisyonlu vadeli kontratın vadesi içerisindeki belirli bir andaki değeri aşağıdaki gibidir[18].

$$\boldsymbol{V = S - (F_o \times e^{-rt})}$$

[18] Basit Faiz Esasına göre vadeli kontratın değerlemesi: $V = S - \frac{F_0}{(1+r)^t}$

Örneğin başlangıç değeri 40 TL olan bir dayanak varlığın 9 ay sonraki vadeli işlem kontrat fiyatının 46 TL olduğunu varsayalım. Sözleşme kurulduktan 3 ay sonra dayanak varlığın fiyatının 50 TL'ye ulaştığı durumda risksiz faiz oranının %20 olduğu varsayımı altında vadeli kontratın değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V = 46 - (50 \times e^{-0,2\times0,5}) = 0,76 \text{ TL}$$

Vadeli kontratın süresi boyunca dayanak varlığın gelecekte fayda sağlaması durumunda söz konusu fayda iskonto edilir. Aynı örnekte dayanak varlığın 6'ıncı ayda 0,25 TL getiri sağlaması durumunda bu defa kontratın değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V = 46 - (0,25 \times e^{-0,2\times0,25}) - (50 \times e^{-0,2\times0,5}) = 0,52 \text{ TL}$$

Aktif piyasası bulunan vadeli işlem sözleşmelerinin değerlemesinde, pozisyonun vadesinden önce kapatılabileceği varsayımı dikkate alınır. Bunun nedeni, mevcut pozisyonun erken kapatılması gerektiğinde, aynı özelliklere sahip fakat pozisyonun kalan vadesine eşit vadeli bir başka sözleşmeyi ters yönde işlem yapılarak pozisyonun kapatılabilmesidir.

Örneğin 6 ay vadeli ve vadesine 3 ay kalan bir forward sözleşmesinde uzun pozisyon mevcut olduğunda, pozisyonun kapatılması için 3 ay vadeli forward sözleşmesinin satışı yapılır. Bunun nedeni, pozisyonun ekonomik değerinin, bugün ters işlemle kapatıldığında yaratacağı nakit akımıyla uyumlu olmasıdır.

Aktif piyasası olan vadeli işlem sözleşmelerin değerlemesinde aşağıdaki formül kullanılır.

$$\boldsymbol{V = (F_t - F_o) \times e^{-rt}}$$

Formülde yer alan $\boldsymbol{F_o}$ başlangıçta sabittir. Süre ilerledikçe $\boldsymbol{F_t}$ zamanla değişebilir ve sözleşmenin değeri pozitif veya negatif olabilir. Vade yaklaştıkça bu iki değer birbirine yakınsar.

Birim fiyatı 10 TL fiyatla satın alınan 10.000 adet 1 yıl vadeli bir forward anlaşmasının sözleşme kurulumundan 3 ay sonra, 3 ay vadeli forward anlaşmasının birim fiyatı 12 TL olduğunda risksiz faiz oranının %20 olduğu koşulda anlaşmanın güncel değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V = 10.000 \times (12 - 10) \times e^{-0,20\times0,75}$$

$$V = 17.200 \text{ TL}$$

Öte yandan, Futures vadeli sözleşmelerinde Forward vadeli işlem sözleşmelerinden farklı olarak günlük netleştirme yapıldığı için bu sözleşmelerin değerlemesi Forward vadeli işlem sözleşmelerinden farklı olur. Çünkü Futures sözleşmelerinde yapılan gün sonu netleştirme işlemi sonucunda sözleşme değeri sıfırlanır.

Örneğin nosyonel değeri 100.000 TL olan ve 20 TL'ye alınan Futures sözleşmesinin gün sonunda takas merkezi tarafından uzlaşma fiyatının 20,5 TL olarak belirlenmesi durumunda bu sözleşme netleştirildiğinde alıcı taraf için 2.500 TL nakit girişi (***variation margin***) ortaya çıkacak ve kar/zarar realizasyonu olduğunda sözleşme değeri **sıfırlanmış olacaktır**. Sonuçta Futures sözleşmelerinin değerlemesi aşağıdaki gibi olur.

$$\boldsymbol{V = F_t - F_o}$$

$$V = 100.000 \times (20,5 - 20) = 2.500 \text{ TL}$$

Gün sonunda birikmiş kar/zarar realize edildiğinde ertesi gün sözleşmenin değeri sıfır olacaktır. Bu işlemler kontrat vadesine kadar devam eder ve her seferinde kontrat değeri sıfırlanır.

Aynı dayanak varlık üzerine kurulan ve aynı vade yapısına sahip Futures ve Forward vadeli işlem sözleşmeleri fiyatlarında vade boyunca sistematik faktörlere bağlı olarak değişmeler ortaya çıkabilir. Bunun sonucunda da Futures ve Forward vadeli işlem fiyatlarında sapmalar ortaya çıkabilir. Örnek vermek gerekirse;

- Dayanak varlık ile piyasa faiz oranları arasında **pozitif korelasyon** bulunduğunda Futures vadeli işem fiyatları Forward vadeli işlem fiyatlarından daha **yüksek** olur.
- Dayanak varlık ile piyasa faiz oranları arasında **negatif korelasyon** bulunduğunda Futures vadeli işem fiyatları Forward vadeli işlem fiyatlarından daha **düşük** olur.

Pozitif korelasyon oluştuğunda yatırımcıların lehine bir durum ortaya çıkar. Futures piyasalarda kontratlar kolayca alınıp satılabildiği için faizler arttığında yatırımcılar tarafından elde edilecek getiri kolayca faize yatırılır. Bu durum Futures işlemlerinin Forward işlemlerine nazaran daha etkin olmasını sağlar. Söz konusu farklılık sözleşme vadesi boyunca birkaç ay devam edebilir ancak bir çoğu durumda oluşan farklar küçük olması nedeniyle ihmal edilebilir.

8.3. HİSSE SENEDİ VE HİSSE SENEDİ ENDEKS VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİ

Hisse senedi vadeli işlem sözleşmelerinin teorik vadeli fiyatı, sürekli bileşik faiz esasına göre aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\boldsymbol{F = (S - I) \times e^{rt}}$$

ABC hisse senedinin cari fiyatının 10 TL ve yıllık risksiz faiz oranının %10 olduğunu, ayrıca 3 ve 6 ay sonra ABC hisse senedi başına 1 TL tutarında temettü ödemesi beklendiğini varsayalım. Buna göre, 8 ay vadeli ABC hisse senedi forward sözleşmesinin teorik fiyatı, sürekli bileşik faiz esasına göre aşağıdaki gibi hesaplanır.

Temettü ödemelerinin bugünkü değeri:

$$I = 1 \times e^{-0,1 \times 0,25} + 1 \times e^{-0,1 \times 0,50}$$

$$I \cong 1,93\ TL$$

8 ay vadeli ABC hisse senedi vadeli işlem sözleşmesinin teorik fiyatı:

$$F = (10 - 1,93) \times e^{0,1 \times \frac{8}{12}}$$

$$F \cong 8,63\ TL$$

Bu hisse senedinin 3 ay sonra beklenen temmetüyü dağıttığı ve fiyatının 8,5 TL olduğu varsayımında vadeli işlem sözleşmesinin değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V = (S_T - I) - F \times e^{-rt}$$

Temettü ödemelerinin bugünkü değeri:

$$I = 1 \times e^{-0,1 \times 0,25} = 0,98$$

$$V = (9,5 - 0,98) - 8,63 \times e^{-0,1 \times 5/12}$$

$$V = 8,52 - 8,28 = 0,24\ TL$$

Hisse senedi endeks vadeli işlem sözleşmelerinin teorik vadeli fiyatı, sürekli bileşik faiz esasına göre aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\boldsymbol{F = S \times e^{(r-q)t}}$$

BIST 30 Endeksinin cari değerinin 10.500 olduğunu ve yıllık risksiz faiz oranı ile yıllık ortalama temettü geliri oranının sırasıyla %10 ve %2 olduğunu varsayalım. Buna göre, 3 ay vadeli endeks forward sözleşmesinin teorik fiyatı, sürekli bileşik faiz esasına göre aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$F = 10.500 \times e^{(0,1-0,02) \times 0,25}$$

$$F \cong 10.712$$

Forward kontratının fiyatı 1 ay sonra 10.850 TL olduğunda kontratın değerlemesi aşağıdaki gibi olur.

$$V = (10.850 - 10.712) \times e^{-0,1 \times 1/12}$$

$$V = 136,85\ TL$$

Eğer söz konusu kontrat forward kontratı yerine futures kontratı olsaydı, gün sonu netleştirme işlemlerinden dolayı bu kontratın değeri sfır olurdu.

8.4. DÖVİZ KURU VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİ

Döviz kuru işlemleri çift taraflı kotasyon esasına dayalı olup, para birimlerinden bir satın alınırken (satılrken), diğer satılır (satın alınır). Bu para birimlerinden biri fiyat para birimini temsil ederken (***price currency, p***), diğeri baz para (***base currency, b***) birimini temsil eder.

Döviz kurları uluslararası döviz kuru piyasalarında genelde **baz/fiyat** birimi şeklinde kote edilir. Bu şekildeki kotasyonda örneğin USD/TRY sembolünde, USD baz birimi olduğu için 1 Amerikan Doları'nın Türk Lirası cinsinden değerini ifade eder. Ancak **fiyat/baz** şeklinde kotasyon da mümkündür.

Döviz kuru vadeli işlem sözleşmeleri özellikle kur riskinin yönetilmesi için önemli bir yere sahiptir. Bu sözleşemler de diğer vadeli işlem sözleşmelerinde olduğu gibi Forward ve Futures vadeli sözleşmeler üzerinden oluşturulabilir.

Döviz kuru vadeli işlem sözleşmelerinde teorik fiyata, iki ülke para biriminin faiz oranların kullanıldığı vadeli kur paritesi (***Forward Rate Parity***) yöntemi üzerinden ulaşılır. Bu yöntemde de herhangi bir risk beklentisi ve arbitraj fırsatı bulunmaz. Dolayısıyla fiyatlamalarda her iki ülkenin risksiz faiz oranları kullanılır ve faiz getirisi yüksek olan para birimi vadeli piyasada değeri daha düşük olacak şekilde fiyatlanır.

Baz/fiyat şeklindeki kotasyonda teorik fiyata aşağıdaki gibi ulaşılır[19].

$$\boldsymbol{F_o = S \times e^{(r_p - r_b)t}}$$

Örneğin spot piyasada 1,10 USD'den işlem gören EUR/USD döviz çiftine ilişkin olarak, Avronun yıllık faizinin %3, Amerikan Doları'nın yıllık faiz oranının %5 olduğu koşulda 3 ay vadeli EUR/USD döviz çiftinin vadeli işlem teorik fiyatı aşağıdaki gibi olur.

$$\mathrm{F_o} = 1,1000 \times \mathrm{e}^{(0,05-0,03)\times 0,25}$$

$$\mathrm{F_o} = 1,1055$$

Baz/fiyat şeklinde kotasyonda **baz kuru yabancı para birimini**, **fiyat kuru yerli para birimini** temsil edeceğinden teorik fiyatlama aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{F = S \times e^{(r_d - r_f)\times t}}$$

Spot kurun (EUR/TRY) 45 TL olduğunu ve yıllık risksiz faiz oranlarının yerli para birimi olan Türkiye'de %10, yabancı para birimi olan Avrupa'da ise %3 olduğunu varsayalım. Buna göre, 6 ay vadeli teorik vadeli kuru, aşağıdaki gibi hesaplarız.

$$F = 45 \times e^{(0,1-0,03)\times 0,5}$$

$$F = 46,60\ TL$$

[19] Döviz Kuru Vadeli İşlem Sözleşmelerinin fiyatlaması basit faiz esasına göre de mümkündür. Bu yönteme göre fiyatlama şu şekilde olur: $F = S \times \frac{1+(rp\times t)}{1+rb\times t)}$

Döviz kuru vadeli sözleşmelerinin gelecekte ortaya çıkacak nakit akışlarını vadeden önce herhangi bir tarihteki değerine ulaşmak için pozisyon netleştirmesi (ters işlem) yapılır ve iskonto yöntemi kullanılır (***mark to market value***). Konuyla ilgili aşağıdaki örnekleri inceleyelim.

Örnek: Döviz Kuru Vadeli İşlem Sözleşmesi-Uzun Pozisyon Değerlemesi

Bir firma, kur riskini yönetmek amacıyla 100.000 USD tutarında ve 6 ay vadeli bir USD/TRY forward sözleşmesi satın almıştır. Sözleşmenin başlangıç tarihinde kote edilen alış/satış fiyatları 39,80 TL / 40,00 TL'dir.

Sözleşmenin başlangıcından 3 ay sonra, piyasalarda 3 ay vadeli yeni USD/TRY forward kuru alış/satış olarak 40,80 TL / 41,00 TL şeklinde kote edilmiştir.

- *Türk Lirası yıllık faiz oranı: %10*
- *Amerikan Doları yıllık faiz oranı: %5*

Bu bilgilere göre, firmanın elindeki forward sözleşmesinin 3'üncü aydaki güncel değeri kaç TL'dir?

Çözüm:

Firma vadeli kontratta uzun pozisyonda olduğu için kontratı 40 TL satış fiyatından almıştır. Pozisyonun değerlemesinde netleştirme (ters işlem) yapılacağı için 3 ay vadeli USD/TRY forward sözlşemesinin alış kuru kullanılır. Çünkü 3 ay sonra pozisyonun kaptılması dururumda söz konusu sözleşmenin satışı yapılır. Ayrıca kontratın TL karşılığı hesaplanacağı için iskonto işlemi için de TL faizi kullanılır. Bu doğrultuda vadeli kontratın güncel değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V = 100.000 \times (40{,}80 - 40) \times e^{-0{,}1 \times 0{,}25}$$

$$V = 78.024 \text{ TL}$$

Örnek: Döviz Kuru Vadeli İşlem Sözleşmesi-Kısa Pozisyon Değerlemesi

Bir yatırımcı, 1 yıl vadeli GBP/USD forward sözleşmesine sahiptir. Sözleşmenin başlangıcında ilgili forward kurunun alış fiyatı 1,3374 ve satış fiyatı 1,3376 olarak kote edilmiştir.

Sözleşmenin üzerinden 6 ay geçtikten sonra, piyasada yeni 6 ay vadeli GBP/USD forward kuru alış fiyatı 1,3306 ve satış fiyatı 1,3308 olarak kote edilmiştir.

Aşağıdaki faiz oranları geçerlidir:

- *GBP yıllık faiz oranı: %10*
- *USD yıllık faiz oranı: %5*

Bu bilgilere dayanarak yatırımcının elindeki 1 yıl vadeli forward sözleşmesinin 6'ncı aydaki USD cinsinden güncel değeri kesikli bileşik faiz esasına göre nedir?

Çözüm:

Yatırımcının döviz kuru çiftinde bir yıl vadeli kısa poziyonun bulunduğu için Forward sözleşmesinin fiyatı alış kurudur. Pozisyonun değerlemesinde netleştirme yapıldığında vadeli piyasada satış fiyatı dikkate alınır. Kontratın değeri USD cinsinden belirleneceği için iskonto işlemi yapılırken USD faizi kullanılır.

$$V = 1.000.000 \times \left(\frac{1{,}3374 - 1{,}3308}{(1{,}05)^{0{,}5}}\right)$$

$$V = 6.441 \text{ USD}$$

1.6. EMTİA VADELİ SÖZLEŞMELERİ

Günümüzde emtialar çeşitli alanlarda kullanılması nedeniyle geniş bir yelpazeye sahiptir. Genel olarak emtilar; altın, gümüş gibi değer sakalama aracı olarak kullanılan **kıymetli maden emtiaları** ile petrol, doğal gaz, pamuk gibi ulaştırma, endüstriyel üretim ve tarımsal faaliyetler gibi alanlarda kullanılan **tüketim amaçlı emtialar** olmak üzere iki başlık altında toplanabilir.

Emtialar, hisse senedi ve tahvil gibi finansal varlıklardan farklı olarak nakit akışı sağlamaz. Bu nedenle emtiaların spot piyasalarda fiyatlamaları arz/talep dinamiğine bağlıdır. Emitialar spot piyasalarda işlem görebildiği gibi vadeli piyasalarda da işlem görür.

Finansal varlıklarda olduğu gibi emtia vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatlamaları da taşıma maliyeti modeli ile belirlenir. Ancak piyasa koşulları emtia fiyatlamaları üzerinde önemli etkisi bulunur. Bu koşullara göre emtia piyasaları, normal (***contango***) veya dönmüş/ters (***backwardation***) yapıda oluşabilir.

Vadeli fiyatların, vade tarihinde beklenen spot fiyatlardan daha yüksek olması durumu contango piyasalar olarak tanımlanır. Söz konusu tanımlama, vadesi daha sonra bitecek olan kontratın fiyatının, yakın tarihli kontrata göre daha yüksek olması durumu için de geçerlidir. Contango durumunda, vadeli fiyatlar zaman içinde düşecek ve vade tarihinde, beklenen spot fiyatlara eşit olacaktır.

Vadeli fiyatların, vade tarihinde beklenen spot fiyatlardan daha düşük olması durumu backwardation piyasalar olarak tanımlanır. Söz konusu tanımlama, vadesi daha sonra bitecek olan kontratın fiyatının, yakın tarihli kontrata göre daha düşük olması durumu için de geçerlidir. Backwardation durumunda, vadeli fiyatlar zaman içinde artacak ve vade tarihinde, beklenen spot fiyatlara eşit olacaktır.

Contango ve backwardation emtia vadeli işlem piyasalarında sıkça görülen durumlardır. Söz konusu koşullara yönelik örnek fiyat tablosu aşağıdaki gibidir.

Vade	Contango	Backwardation
Spot	100 TL	100 TL
Yakın Vade	110 TL	90 TL
Uzak Vade	120 TL	80 TL

Taşıma maliyeti modeli çerçevesinde altın, gümüş gibi kıymetli maden vadeli sözleşmelerinde teorik fiyat hesaplamasına aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{F_0 = (S + U) \times e^{(r-L)t}}$$

- $U = Depolama\ maliyeti$
- $L = Borçlanma\ maliyeti$

Depolama maliyeti oransal bir değer olduğunda eşitlik aşağıdaki gibi olur.

$$\boldsymbol{F_0 = S \times e^{(r+u-L)t}}$$

Spot piyasada 1.200 TL den işlem gören bir kıymetli madenin yılılk depolama maliyeti %3'tür. Bu kıymetli madenin ödünç verilmesinden elde ediline yıllık gelir %2 olduğuna göre yıllık risksiz faiz oranının %10 olduğunu varsayamında bu kıymetli madenin 3 ay vadeli kontratının teorik fiyatı aşağıdaki gibi olur.

$$F = 1.200 \times e^{(0,1+0,03-0,02)\times 0,25}$$

$$F = 1.233,45\ TL$$

Görüldüğü üzere diğer dayanak varlıklarda olduğu gibi kıymetli maden emtialarında vadeli fiyatlaması benzer şekildedir. Burada temel fark ise emtianın kiralanmasından dolayı ortaya çıkan borçlanma maliyeti (***lease rate***) taşıma maliyeti modeline eklenmesidir.

Şöyle ki bir yatırım kuruluşu tarafından emtia vadeli sözleşmede uzun pozisyon alındığında, aynı yatırım kuruluşu tarafından pozisyon hedglenmek istendiğinde, söz konusu emtianın spot piyasada açığa satışı yapılacaktır. Dolayısıyla borçlanma maliyeti ödünç alma kaynaklı ortaya çıkar. Bu borçlanma maliyeti aynı zamanda **örtük getiri** olarak ifade edilir.

Spot piyasada 1.100 TL olan bir kıymetli madenin 1 yıl vadeli sözleşme fiyatının 1.145 TL, yıllık depolama maliyetlerinin bugünkü değeri 50 TL ve risksiz faiz oranın %20 olduğu varsayımları altında örtük getiri kesikli bileşik faiz yöntemine göre aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$1.145 = (1.100 + 50) \times (\frac{1{,}20}{1 + L})$$

$$\text{L} = \%20{,}5$$

Petrol, doğal gaz gibi tüketim amaçlı emitilarda ise örtük getiri **kolaylık getirisi** (***convenience yield***) olarak ortaya çıkar. Kolaylık getirisi emitayı stoklayan taraf açısından teslimat gününe kadar elde edilen fayda anlamına gelir.

$$\boldsymbol{F_0 = (S + U) \times e^{(r-y)t}}$$

$$\boldsymbol{F_0 = S \times e^{(r+u-y)t}}$$

- $y = Kolaylık\ getirisi$

Bu çerçevede aşağıda yer alan örneği inceleyelim.

Spot piyasada 4.000 TL'den işlem gören ve tüketim amaçlı kullanılan bir emtianın 9 ay vadeli kontrat fiyatının 3.950 TL, bu emtianın 3. ve 6. aylardaki depolama maliyetlerinin 50 TL ve risksiz faiz oranın %15 olduğu olduğu koşullar altında, emtianın kolaylık getirisi sürekli bileşik faiz yöntemi kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\text{U} = 50 \times \text{e}^{-0{,}15 \times 0{,}25} + 50 \times \text{e}^{-0{,}15 \times 0{,}50} = 96{,}55$$

$$3.950 = (4.000 + 96{,}55) \times \text{e}^{(0{,}15-\text{y}) \times 0{,}75}$$

$$\ln(\frac{3.950}{4.096{,}55}) = (0{,}15 - \text{y}) \times 0{,}75$$

$$\text{y} = \%19{,}9$$

Örnekte görüldüğü üzere kolaylık getirisi risksiz faiz oranından fazla olduğu için piyasada backwardation durumu söz konusudur.

Sonuç olarak;

- Vadeli işlem fiyatlamalarında örtük getiri, riksiz faiz oranından küçük olduğunda piyasalarda contango durumu oluşur. Bu durumda vadeli fiyat eğrisi **pozitif eğimli** olur.
- Tersi durum oluştuğunda piyasalarda backwardation durumu oluşur. Bu durumda vadeli fiyat eğrisi **negatif eğimli** olur.
- Contango genellikle ekonominin toplarlandığı veya genişlediği dönemlerde görülürken, Backwardation daralma veya resesyon dönemlerinde görülür.

Söz konusu koşullar özet olarak aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Piyasa Yapısı	Fiyat Seviyesi	Piyasa Koşulları	Fiyat Eğrisi
Contango	F>S	Taşıma Maliyeti>Kolaylık Getirisi	Pozitif

Backwardation	F<S	Taşıma Maliyeti<Kolaylık Getirisi	Negatif

Emtia vadeli işlem sözleşmelerinde de hatalı fiyatlamalardan dolayı arbiraj imkanı ortaya çıkabilir. Arbitaj fırsatı oluştuğunda aşağıdaki stratejiler uygulanır.

Vadeli İşlem sözleşmesinin aşırı değerli olması

$$F_0 > (S + U) \times e^{rt}$$

1. Risksiz faiz oranı üzerinden $S + U$ tutarında borçlanma, depolama maliyetini ödeyerek daynak varlık satın alma (uzun pozisyon)

2. Vadeli işlem sözleşmesinde kısa pozisyon oluşturma

3. Arbitraj Kazancı: $F_0 - (S + U) \times e^{rt}$

Vadeli İşlem sözleşmesinin aşırı değersiz olması

$$F_0 < (S + U) \times e^{rt}$$

1. Risksiz faiz oranı üzerinden $S + U$ tutarında borç vererek, emitada satış yapmak (kısa pozisyon)

2. Vadeli işlem sözleşmesinde uzun pozisyon oluşturma

3. Arbitraj Kazancı: $(S + U) \times e^{rt} - F_0$

Teslimat dönemi yaklaştıkça futures vadeli işlem fiyatları dayanak varlık fiyatlarına yaklaşır ve söz konusu dönem geldiğinde fiyatlar birbirine eşitlenir. Eğer teslimat döneminde fiyat dengesizliği oluşursa, arbitrajcılar devreye girerek risksiz kazanç için yukarıda belirtilen işlemler yapılır.

Forward sözleşmelerde, dayanak varlığın teslimatı sözleşmede baştan kesin olarak belirlenmiş tek bir tarihte yapılır. **Futures sözleşmelerinde** ise teslimat için bir dönem (***delivery period***) tanımlanır. Bu dönemin başlangıç ve bitiş tarihleri bellidir. Ancak teslimatın hangi gün yapılacağı sözleşmeyi satan tarafın seçimindedir. Yani satıcı, teslimatı bu dönem içinde herhangi bir günde gerçekleştirme hakkına sahiptir. Birçok futures sözleşmesinde teslimat dönemi bütün ayı kapsar. Satıcı taraf piyasa dinamiklerine göre teslimatı erken bir dönemde veya daha geç bir dönemde gerçekleştirebilir.

- Net depolama maliyetleri risksiz faiz oranından küçük olursa (**u-y<r**), teslimatın erken bir dönemde gerçekleştirilmesi satıcı taraf için daha optimaldir.
- Net depolama maliyetleri risksiz faiz oranından büyük olursa (**u-y>r**), teslimatın daha geç bir dönemde gerçekleştirilmesi satıcı taraf için daha optimaldir.

Vadeli piyasalarda fiyatlamaları etkileyen diğer bir durum piyasa beklentileridir. Finansal varlık fiyatlama modeline göre rayonel beklentiler doğrultusunda, alınan risk için maksimum getiri talep edilir. Bu beklenti riskli varlığın beklenen getirisine risk primi olarak yansır. Bu nedenle risk primi riskli varlığın beklenen getirisini doğrudan etkileyen bir faktörtüdür. FVFM modelinde riskli varlğın beklenen getirisi aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{E(r) = rf + \beta \times (risk\ primi)}$$

$$\boldsymbol{E(r) = rf + k}$$

- Riskli varlığın **sistematik riski (beta) negatif** olduğunda spot piyasada beklenen fiyat vadeli sözleşme fiyatından düşük olması beklenir. Bu durumda piyasada **contango** ortaya çıkar ve vadeli işlem piyasasında satış baskısı artar. Sonuçta vadeli fiyatların zamanla düşerek spot fiyatlara eşit olması beklenir.

A. FVFM esaslı fiyatlama

$$\boldsymbol{S_e = S_0 \times e^{(rf-k)t}}$$

B. Risk Nötr Esaslı Fiyatlama

$$F = S_0 \times e^{(rf)t}$$

C. Contango Koşulu

$$F > S_e$$

Riskli varlığın **sistematik riski (beta) pozitif** olduğunda spot piyasada beklenen fiyat vadeli sözleşme fiyatından yüksek olması beklenir. Bu durumda piyasada **backwardation** ortaya çıkar ve vadeli işlem piyasasında alım baskısı artar. Sonuçta vadeli fiyatların zamanla yükselerek spot fiyatlara eşit olması beklenir.

A. FVFM esaslı fiyatlama

$$S_e = S_0 \times e^{(rf+k)t}$$

B. Risk Nötr Esaslı Fiyatlama

$$F = S_0 \times e^{(rf)t}$$

C. Backwardation Koşulu

$$F < S_e$$

Dayanak varlığın fiyatının 110 TL betasının 1,2, marketin beklenen getirsinin %14 ve risksiz faiz oranının %10 olduğu koşulda bu dayanak varlğını beklenen değeri FVFM çerçevesinde aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$E(r) = \%10 + 1{,}2 \times (14\% - 10\%)$$

$$E(r) = 14{,}8\%$$

Söz konusu dayanak varlığın 6 ay vadeli kotratının fiyatı taşıma maliyeti modeli çerçevesinde aşağıdaki gibi olur.

$$F = 110 \times e^{0{,}1 \times 0{,}5} = 115{,}64$$

Dayanak varlığın FVFM doğrultusunda 6 ay sonra beklenene fiyatı ise aşağıdaki gibidir.

$$S_e = 110 \times e^{0{,}148 \times 0{,}5} = 118{,}45$$

Vadeli kontrat fiyatlamasında risk fiyatlaması bulunmamakta ancak FVFM'de risk faktürü fiyatlanmaktadır. Beta pozitif olduğu için dayanak varlığın 6 ay sonraki fiyatının teorik fiyatından yüksek olması beklenir. Son durum itibariyle backwardation ortaya çıkacağı için vadeli piyasada alım baskısı artar.

Bu şartlarda aşağıdaki tabloda özet halinde verilmektedir.

Piyasa Yapısı	Fiyat Beklentisi	Risk Primi	Fiyat Eğrisi
Contango	$F>S_e$	Beta<0	Pozitif
Backwardation	$F<S_e$	Beta>0	Negatif
Durağan	$F=S_e$	Beta=0	Yatay

8.3. Faiz Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Fiyatlaması

Faiz vadeli işlem sözleşmelerinin (FVİS) dayanak varlığı genellikle hazine bonosu, devlet tahvili, LIBOR ve repo oranlarıdır. Dayanak varlığı devlet tahvili olan FVİS'de kısa pozisyon alan yatırımcılar, vade tarihinde teslim edecekleri devlet tahvilini, genellikle vadesine 15 yıldan fazla kalan ve geri çağrılabilir nitelikte olmayan devlet tahvilleri arasından seçme imkanına sahiptir. Böyle bir durumda, FVİS'de kısa pozisyon alan bir yatırımcı, teslim tarihinde en ucuz tahvili seçerek teslim etmek

isteyecektir. Teslim edilen her 100 TL nominal değerli devlet tahvili karşılığında, kısa pozisyon (uzun pozisyon) sahibi yatırımcının elde edeceği (ödeyeceği) nakit aşağıdaki gibi hesaplanır.

(En son uzlaşma fiyatı * Çevrim faktörü) + Birikmiş faiz

Örneğin, en son uzlaşma fiyatının 90 TL, teslim edilen tahvilin çevrim faktörünün (conversion factor) 1,2200 ve söz konusu tahvilin teslim tarihinde birikmiş faizinin her 100 TL nominal değerli tahvil için 2 TL olduğunu varsayalım. Böyle bir durumda, kısa pozisyon (uzun pozisyon) sahibi yatırımcının her 100 TL nominal değerli tahvil karşılığında elde edeceği (ödeyeceği) nakit 111,8 TL (90*1,22 + 2) olarak hesaplanır.

Çevrim faktörü, devlet tahvilinin teslim ayının ilk günündeki fiyatının, tahvilin nominal değerine bölünmesiyle bulunur. Bu hesaplamada, bütün vadeler için faiz oranının yıllık %6 olduğu (6 aylık bileşik faizle) varsayılır. Hesaplama kolaylığı için tahvilin vadesi ile kupon ödeme tarihlerine ilişkin vadeler en yakın 3 aya yuvarlanır (aşağı doğru). Yuvarlama sonrası, tahvil 6 aylık dönemlerde son buluyorsa, ilk kupon ödemesinin 6 ay içinde yapılacağı varsayılır. Ancak, yuvarlama sonrası tahvil 6 aylık dönemlerde son bulmuyorsa (üç aylık bir fazlalık varsa), ilk kupon ödemesinin üç ay sonra yapılacağı varsayılır ve birikmiş faiz çıkartılır.

Örneğin, nominal değeri 100 TL olan %10 kupon ödemeli bir tahvilin vade bitimine 10 yıl ve 2 ay kaldığını varsayalım ve tahvilin çevrim faktörünü hesaplayalım. Çevrim faktörünü hesaplayabilmek için tahvilin vade bitimine 10 yıl kaldığını, ilk kupon ödemesinin 6 ay sonra yapılacağını ve kupon ödemelerinin tahvilin vade bitimine kadar 6 aylık aralıklarla yapılacağını varsayacağız. İskonto oranı yıllık %6 olarak (6 aylık bileşik faizle) dikkate alındığında tahvilin değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\sum_{i=1}^{20} \frac{5}{1{,}03^{i}} + \frac{100}{1{,}03^{20}} = 129{,}75$$

Bu değerin, tahvilin nominal değerine bölünmesi sonucunda ulaşılan değer (129,75/100 = 1,2975) tahvilin çevirim faktörüdür.

Bir başka örnekte, nominal değeri 100 TL olan %8 kupon ödemeli bir tahvilin vade bitimine 15 yıl ve 5 ay kaldığını varsayalım ve tahvilin çevrim faktörünü hesaplayalım. Çevrim faktörünü hesaplayabilmek için tahvilin vade bitimine 15 yıl 3 ay kaldığını varsayacağız. İskonto oranı yıllık %6 olarak (6 aylık bileşik faizle) dikkate alındığında tahvilin 3 ay sonraki değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\sum_{i=1}^{30} \frac{4}{1{,}03^{i}} + \frac{100}{1{,}03^{30}} + 4 = 123{,}60$$

3 aylık faiz oranının %1,4889 ($\sqrt{1{,}03} - 1$) olduğu göz önünde bulundurulduğunda, tahvilin değeri 121,79 TL (123,6 / 1,014889) olarak tespit edilir. Bu değerden birikmiş faizin (2 TL) çıkarılması ve ulaşılan değerin, tahvilin nominal değerine bölünmesi sonucunda tahvilin çevirim faktörüne ulaşılır.

Tahvilin çevirim faktörü = (121,79 – 2) / 100 = 1,1979

Yukarıda ifade edildiği üzere, dayanak varlığı devlet tahvili olan FVİS'de kısa pozisyon alan yatırımcılar, vade tarihinde teslim edecekleri devlet tahvilini, genellikle vadesine 15 yıldan fazla kalan ve geri çağrılabilir nitelikte olmayan devlet tahvilleri arasından seçme imkanına sahiptir. Dolayısıyla yatırımcı, farklı vade ve kupon ödemesi olan tahviller arasından en ucuz olanını seçerek teslim etmek isteyecektir. FVİS'de kısa pozisyon alan yatırımcının teslim tarihinde elde edeceği tutar aşağıdaki gibi hesaplanır.

(En son uzlaşma fiyatı * Çevrim faktörü) + Birikmiş faiz

FVİS'de kısa pozisyon alan yatırımcının katlanacağı maliyet ise aşağıdaki gibi hesaplanır.

Tahvilin fiyatı + Birikmiş faiz

Buna göre vade tarihinde teslim edilecek olan en ucuz tahvil, aşağıdaki hesaplama neticesinde en düşük değere ulaşmamızı sağlayan tahvil olacaktır.

Tahvilin fiyatı – (En son uzlaşma fiyatı * Çevrim faktörü)

FVİS'de kısa pozisyon alan yatırımcı, tahvili teslim etmeye karar verdikten sonra, teslim edilebilir nitelikteki tahvilleri inceleyerek, yukarıdaki hesaplama doğrultusunda en ucuz tahvili belirleyebilir.

Konuyu bir örnekle açıklayalım. FVİS'de kısa pozisyon alan bir yatırımcının, tahvili teslim etmeye karar verdiğini ve teslim edeceği tahvili aşağıda yer verilen tahviller arasından seçmeye çalıştığını varsayalım. Ayrıca, en son uzlaşma fiyatının 93,25 TL olarak gerçekleştiğini düşünelim.

Tahvil	Tahvilin Fiyatı (TL)	Çevirim Faktörü
1	99,75	1,0245
2	124,55	1,2816
3	147,85	1,5423

Her bir tahvilin teslim etme maliyeti aşağıdaki gibi hesaplanır. Aşağıda yer verilen hesaplamalardan anlaşılacağı üzere, teslim edilecek olan en ucuz tahvil 3. Tahvildir.

Tahvil 1: 99,75 – (93,25*1,0245) = 4,22 TL

Tahvil 2: 124,55 – (93,25*1,2816) = 5,04 TL

Tahvil 3: 147,85 – (93,25*1,5423) = 4,03 TL

Teslim edilecek olan en ucuz tahvilin belirlenmesinde rol oynayan faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekir. Örneğin, tahvilin getirisi, varsayılan oranın (%6) üzerinde ise, çevirim faktörü sistemine göre, düşük kupon ödemeli ve uzun vadeli tahvillerin teslim edilmesi daha uygundur. Tahvilin getirisi, varsayılan oranın (%6) altında ise, çevirim faktörü sistemine göre, yüksek kupon ödemeli ve kısa vadeli tahvillerin teslim edilmesi tercih edilir. Ayrıca, getiri eğrisinin yukarı (aşağı) doğru eğimli olması durumunda uzun (kısa) vadeli tahvillerin teslim edilmesi tercih edilecektir.

Teslim edilecek olan en ucuz tahvilin ve teslimat tarihinin bilindiği varsayımı altında, faiz vadeli işlem sözleşmelerinin (FVİS) teorik vadeli fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$F = (S - I) * e^{rT/365}$$

- *F: Teorik vadeli fiyat*
- *S: Spot fiyat*
- *r: yıllık risksiz faiz oranı*
- *I: vadeye kadar ödenecek olan kuponların bugünkü değeri*
- *T: vadeye kalan gün sayısı*

Konuyu bir örnekle açıklayalım. Teslim edilecek olan en ucuz tahvilin %14 kupon ödemeli ve çevirim faktörü 1,6250 olan tahvil olduğunu ve teslimatın 270 gün sonra gerçekleşeceğini varsayalım. Kupon ödemeleri 6 ayda bir yapılmaktadır. Son kupon ödemesi 60 gün önce yapılmıştır. Dolayısıyla, bundan sonraki kupon ödemesi 120 gün sonra, daha sonraki kupon ödemesi ise 300 gün sonra yapılacaktır. Uzun ve kısa vadeli tahvillerin getiri oranlarının birbirine eşit olduğunu ve sürekli bileşik faiz esasına göre yıllık faiz oranın %12 olduğunu varsayalım. Ayrıca, tahvilin kote edilen fiyatının (temiz fiyat) 120 TL olduğunu düşünelim. Örneğe ilişkin zaman çizelgesi aşağıda yer almaktadır.

Tahvilin kirli fiyatını/nakit fiyatını bulabilmek için, kote edilmiş tahvil fiyatına bir sonraki kupon ödemesinin birikmiş tutarı ilave edilmelidir. Buna göre, tahvilin nakit fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$120 + [60/(60+120)] * 7 \approx 122{,}33 \text{ TL}$$

120 gün sonra ödenecek olan kuponun bugünkü değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$7 * e^{(-0{,}12*120/365)} \approx 6{,}73 \text{ TL}$$

FVİS 270 gün sonra sona erecektir. FVİS'nin %14 kupon ödemeli tahvil üzerine yazıldığı varsayıldığında, FVİS'nin nakit fiyatı (cash futures price) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$F = (S - I) * e^{rT/365}$$

$$F = (122{,}33 - 6{,}73) * e^{0{,}12*270/365}$$

$$F = 126{,}33 \text{ TL}$$

Teslim tarihinde, 150 günlük birikmiş faiz tutarı dikkate alınmalıdır. Dolayısıyla, %14 kupon ödemeli tahvil üzerine yazılan FVİS'nin kote edilmiş fiyatı (quoted futures price) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$126{,}33 - 7 * [150/(150+30)] \approx 120{,}50 \text{ TL}$$

Sonuç olarak, vade bitimine 270 gün kalmış olan FVİS'nin kote edilmiş fiyatı, çevirim faktöründen hareketle aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$120{,}5 / 1{,}625 = 74{,}15 \text{ TL}$$

8.4. Opsiyonların Fiyatlaması ve Değerlemesi

Opsiyonlar içerdikleri belirsizlik nedeniyle diğer finansal ürünlerden farklı ve daha karmaşık bir fiyatlama mantığı içerirler. Avrupa tipi opsiyonlarda kullanılan temel fiyatlama metodu Black ve Scholes (literatürde Black Scholes ve Merton olarak da anılır) fiyatlama modelidir. Belirli eksikliklerine rağmen piyasada en yaygın kullanılan opsiyon fiyatlama modeli Black ve Scholes modelidir. Diğer fiyatlama metodu ise binom ağacı fiyatlamasıdır. Binom ağacı fiyatlaması vadeden önce kullanım hakkı içermesi nedeniyle Amerikan tipi opsiyonlar için daha uygundur.

8.4.1. Opsiyonlarda Fiyatlama

Opsiyonların fiyatlaması vadeli kontratlarda olduğu gibi arbitrajsız fiyatlama ve risk nötr beklenti prensibine dayanır. Opsiyonlar da vadeli kontratlar gibi dayanak varlık ile risksiz varlığın kombinasyonu ile kurulur. Alım ve satım opsiyonları sentetik olarak aşağıdaki gibi oluşturulur.

- Dayanak varlığı herhangi bir getiri sağlamadığı **alım opsiyonu**;

Dayanak varlıkta uzun pozisyon, risksiz varlıkta kısa pozisyon (borçlanma)

$$\boldsymbol{S - (Xe^{-rt}) = c \ (Sürekli\ Bileşik\ Faiz)}$$

$$\boldsymbol{S - \left(\frac{X}{(1+r)^t}\right) = c \ (Kesikli\ Bileşik\ Faiz)}$$

- Dayanak varlığı herhangi bir getiri sağlamadığı **satım opsiyonu**;

Risksiz varlıkta uzun pozisyon, dayanak varlıkta kısa pozisyon (ödünç verme)

$$\boldsymbol{(Xe^{-rt}) - S = p \ (Sürekli\ Bileşik\ Faiz)}$$

$$\left(\frac{X}{(1+r)^t}\right) - S = p \ (Kesikli\ Bileşik\ Faiz)$$

Opsiyon		Sentetik Pozisyon		
Call	=	Dayanak Varlık	-	Risksiz Varlık
Put	=	Risksiz Varlık	-	Dayanak Varlık

Opsiyon fiyatlamalarında arbitrajız fiyatlama prensibine aykırı durum oluştuğu zaman risksiz kazanç imkanı doğar. Yatırımcılar tarafından opsiyonda uzun (kısa), sentetik pozisyonda kısa (uzun) pozisyonlar oluşturularak arbitraj kazancı elde edilmeye çalışılır. Arbitraj durumuna ilişkin örnekler aşağıda yer almaktadır.

(Alım Opsiyonu Arbitrajsız Değerleme)

Dayanak varlığın başlangıç fiyatı ile kullanım fiyatının 30 TL, risksiz faiz oranın %20 olduğu koşulda 6 ay vadeli bir alım opsiyonun değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$c = 30 - (30 \times e^{-0,20\times0,5})$$

$$c = 2,85 \text{ TL}$$

(Alım Opsiyonu Arbitraj Olanağı)

Söz konusu opsiyon piyasada 4 TL'den işlem görmesi durumunda arbitraj imkanı ortaya çıkar.

Bu durumda,

- Teorik fiyat: **2,85 TL**
- Piyasa fiyatı: **4 TL**
- Opsiyon pahalı → **Arbitraj fırsatı var**
- Call opsiyonu pahalı → **Call'da kısa pozisyon**
- Sentetik call daha ucuz → **Sentetik call'da uzun pozisyon (borçlanma, dayanak varlık alma)**

Pozisyon	İşlem Büyüklüğü
Sentetik Pozisyon	- 2,85 TL
Kısa Call	+ 4 TL
Risksiz Kazanç	**1,15 TL**

Alım opsiyonu 2 TL'den işlem görmüş olsaydı, bu defa;

- Teorik fiyat: **2,85 TL**
- Piyasa fiyatı: **2 TL**
- Opsiyon ucuz → **Arbitraj fırsatı var**
- Call opsiyonu ucuz → **Call'da uzun pozisyon**
- Sentetik call daha pahalı → **Sentetik call'da kısa pozisyon (borç verme, dayanak varlık satma)**

Pozisyon	İşlem Büyüklüğü
Sentetik Pozisyon	+ 2,85 TL
Uzun Call	- 2 TL
Risksiz Kazanç	**0,85 TL**

(Satım Opsiyonu Arbitrajsız Değerleme)

Kullanım fiyatının 25 TL, dayanak varlık fiyatının 22 TL ve faiz oranın %10 olduğu koşulda 3 ay vadeli bir satım opsiyonun değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$p = (25 \times e^{-0,10\times0,25}) - 22$$

$$p = 2{,}38 \text{ TL}$$

(Satım Opsiyonu Arbitraj Olanağı)

Söz konusu opsiyon piyasada 3 TL'den işlem görmesi durumunda;

- Teorik fiyat: **2,38 TL**
- Piyasa fiyatı: **3 TL**
- Opsiyon pahalı → **Arbitraj fırsatı var**
- Put opsiyonu pahalı → **Put'da kısa pozisyon**
- Sentetik put daha ucuz → **Sentetik put'da uzun pozisyon (borç verme+ dayanak varlık satma)**

Pozisyon	İşlem Büyüklüğü
Sentetik Pozisyon	- 2,38 TL
Kısa Put	+ 3 TL
Risksiz Kazanç	**0,62 TL**

Opsiyonun piyasa değeri 2 TL olması durumunda;

- Teorik fiyat: **2,38 TL**
- Piyasa fiyatı: **2 TL**
- Opsiyon ucuz → **Arbitraj fırsatı var**
- Put opsiyonu ucuz → **Put'da uzun pozisyon**
- Sentetik put daha pahalı→ **Sentetik put'da kısa pozisyon (borçlanma, dayanak varlık alma)**

Pozisyon	İşlem Büyüklüğü
Sentetik Pozisyon	+ 2,38 TL
Uzun Put	- 2 TL
Risksiz Kazanç	**0,38 TL**

8.4.2. Alım/Satım Opsiyon Paritesi

Dayanak varlığı, kullanım fiyatı ve vadesi aynı olan Avrupa tipi alım opsiyonu ile satım opsiyonu arasındaki denge ilişkisi alım-satım opsiyon paritiesi (**put-call parity**) olarak tanımlanır.

Bu denge ilişkisini, sürekli bileşik faiz esasına göre aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

$$\boldsymbol{S - (Xe^{-rt}) = c - p}$$

$$\boldsymbol{Se^{-qt} - (Xe^{-rt}) = c - p \ (Temettü\ Ödemesi\ Olan)}$$

Sadece Avrupa tipi opsiyonlar için geçerli olan bu denge ilişkisi, opsiyon primlerinden herhangi birinin bilinmesi durumunda, diğer opsiyonun priminin tespitini mümkün kılar. Konuyu bir örnekle açıklayalım. Temettü ödemesi olmayan ABC hisse senedinin fiyatının 10 TL, kullanım fiyatı 11 TL olan 6 ay vadeli Avrupa tipi ABC hisse senedi satım opsiyonunun priminin ise 2 TL olduğunu varsayalım. Yıllık risksiz faiz oranını %12 (sürekli bileşik faiz esasına göre) olarak dikkate alalım. Bu veriler ışığında, kullanım fiyatı 11 TL olan 6 ay vadeli Avrupa tipi ABC hisse senedi alım opsiyonunun primi, alım-satım opsiyon paritesi kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$10 - (11 \times e^{-0{,}12 \times 0{,}5}) = c - 2$$

$$c = 1{,}64 \text{ TL}$$

Benzer şekilde alım-satım opsiyon paritesi eşitliği sağlanmadığı durumda arbitraj imkanları ortaya çıkar.

Kullanım fiyatı 11 TL olan 6 ay vadeli Avrupa tipi ABC hisse senedi alım opsiyonunun priminin 1,64 TL olması gerekir. Ancak, piyasada söz konusu alım opsiyonunun primi 2 TL olarak işlem görmesi durumunda, alım opsiyonu aşırı değerli olduğu için denge sağlanamaz. Böyle bir durumda yapılacak işlemler aşağıdaki gibi olur.

$$S - (Xe^{-rt}) + p < c$$

- Call opsiyonu aşırı değerli: call (kısa pozisyon)
- Sentetik long pozisyon oluştur: Dayanak varlık + put

Pozisyon	İşlem Büyüklüğü
Sentetik Pozisyon	-1,64 TL
Kısa Call	+ 2 TL
Risksiz Kazanç	**0,36 TL**

Eğer alım opsiyonu 1 TL'den işlem görürse;

$$S - (Xe^{-rt}) + p > c$$

- Call opsiyonu aşırı değersiz: call (uzun pozisyon)
- Sentetik short pozisyon oluştur: Dayanak varlık + put

Pozisyon	İşlem Büyüklüğü
Sentetik Pozisyon	+1,64 TL
Uzun Call	- 1 TL
Risksiz Kazanç	**0,64 TL**

8.5. BLACK-SCHOLES MODELİ

1970'lerin başında Fischer Black, Myron Scholes ve Robert Merton tarafından Avrupa tipi opsiyon fiyatlamalarında önemli atılımlar gerçekleştirilmiştir. Bu atılımlar günümüzdeki opsiyon fiyatlamalarının temelini oluşturur.

Black ve Scholes tarafından geliştirilen model başlangıçta finansal varlık fiyatlama modeli üzerine kurulmuş ancak opsiyon fiyatları risk beklentilerine ve zamana bağlı olması nedeniyle sorunlar ortaya çıkmıştır.

Sonraki süreçte Merton tarafından risk ve getiri tercihlerinden bağımsız olarak, risk nötr fiyatlama ilkesi benimsenerek finansal varlık fiyatlama modeline olan bağlılık ortadan kaldırılmıştır. Nihai olarak Black-Scholes Modeli (BSM) opsiyon değerlemelerini risk nötr ve arbitrajız fiyatlama ilkesine göre ele alır. Bu doğrultuda BSM'nin temel varsayımları aşağıda yer almaktadır.

- Hisse senedi fiyatları log-normal dağılım sergiler.
- Hisse senedi fiyatlarının ortalaması ve volatilitesi sabittir.
- Sermaye piyasalarında herhangi bir vergi ve işlem maliyeti bulunmaz.
- Bütün menkul kıymetler bölünebilirdir.
- Açığa satış işlemleri her zaman mümkündür.
- Türev araçların vadesi boyunca temettü ödemesi bulunmaz.
- Arbitraj fırsatı bulunmaz.
- Sermaye piyasalarında işlemler sürekli gerçekleşir.
- Risksiz faiz oranı sabit olup, tüm menkul kıymetlerde aynıdır.

Log-Normal Hareket

Modele göre hisse senedi fiyat hareketleri Geometrik Brown Hareketi (***Geometric Brown Motion***) sergiler ve log-normal dağılım karakterine sahiptir. Bu varsayıma göre hisse senedi fiyat hareketlerinde büyük sıçramalar yaşanmaz. Dolayısıyla kısa dönemde hisse senetleri fiyatlarındaki değişim de normal dağılım karakterine sahiptir. Bu durum aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\frac{\Delta S}{S} \sim N(\mu t, \sigma^2 t)$$

$$\mu t = r - \frac{\sigma^2}{2}$$

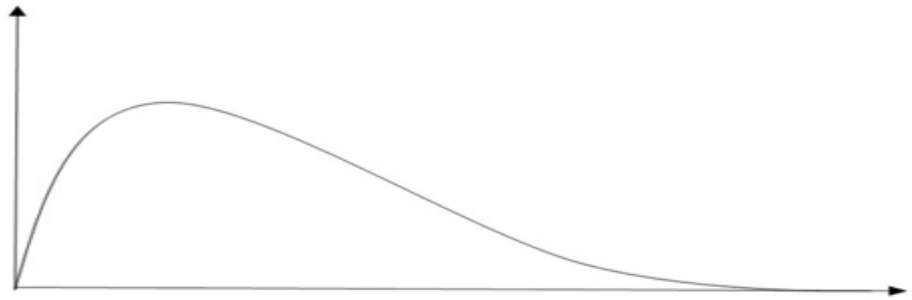
- $\mu t = Ortalama\ Getiri$
- $\sigma\sqrt{t} = Hisse\ senedi\ volatilitesi$
- $r = Beklenen\ getiri$

Bu varsayıma göre hisse senedi fiyatının t süresi sonunda aşağıdaki gibi hareket edeceği varsayılır.

$$S_0 e^{ut} = S_t$$

$$ln(\frac{S_t}{S_0}) = ut$$

Log-normal dağılımın grafiksel olarak görünümü aşağıdaki gibidir. Hisse senedi fiyatları gibi pozitif değerler grafiğe yansıdığı için dağılımın sağa doğru çarpıklık özelliği bulunur.



ŞEKİL 22:LOG-NORMAL DAĞILIM GRAFİĞİ

Ortalama getirinin (geometrik ortalama) beklenen getiriden (aritmetik ortalama) farklı olmasının nedeni, hisse senedi fiyat hareketlerinin sürekli işleme dayalı olmasıdır. Bu nedenle hisse senedinin beklenen fiyatı, aritmetik ortalama yerine geometrik ortalama esasına göre belirlenir. Hisse senedi fiyat hareketlerinde ortalamadan sapmalar arttıkça veya aykırı değerler oluştukça, geometrik getiri ile aritmetik getiri arasındaki fark açılır.

Başlangıçta 50 TL olan bir dayanak varlığın yıllık beklenen getirisinin %10, volatilitesinin %20 olduğu koşulda, bu hisse senedinin 6 ay sonra beklenen değeri aşağıdaki gibi olur.

$$\mu = 0{,}10 - \frac{0{,}2^2}{2} = 0{,}08$$

$$50 \times e^{0{,}08 \times 0{,}5} = 52{,}04\ \text{TL}$$

Volatilite Tahmini

Hisse senedinin volatilitesi geçmiş örneklem verileri kullanılarak hesaplanır ve hisse senedinin ortalama getirisinden sapmaları temsil eder. Volatilitenin tahmini aşağıdaki gibidir.

$$\mu = \frac{\sum ln(\frac{S_i}{S_{i-1}})}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{n-1}}$$

$$\sigma = s\sqrt{t}$$

Aşağıda günlük fiyat hareketleri yer alan bir hisse senedinin tarihi volatilitesini hesaplayalım.

Gün	Kapanış Fiyatı	Fiyat Değişimi $(S_i/S_{(i-1)})$	Fiyat Değişimi $(ln(Si/S(i-1))$	$ln(x_i - \mu)$	$(ln(x_i - \mu))^2$
0	40,00	--	--	--	--
1	40,50	1,0125	0,0124	0,0070	0,00005
2	39,75	0,9815	-0,0187	-0,0242	0,00058
3	41,00	1,0314	0,0310	0,0255	0,00065
4	41,25	1,0061	0,0061	0,0006	0,00000
5	41,75	1,0121	0,0120	0,0066	0,00004
6	40,75	0,9760	-0,0242	-0,0297	0,00088
7	41,50	1,0184	0,0182	0,0128	0,00016
8	42,00	1,0120	0,0120	0,0065	0,00004
9	42,50	1,0119	0,0118	0,0064	0,00004
10	42,25	0,9941	-0,0059	-0,0114	0,00013
Toplam	**--**	**10,0562**	**0,0547**		**0,0026**
Ort.	**--**	**1,0056**	**0,0055**		

$$\mu = 0{,}0055$$

$$s = \sqrt{\frac{0{,}0026}{9}} = 0{,}017$$

Hisse senedinin tablodaki değerlere göre günlük ortalama getirisi % 0,55 iken, volatilitesi %,7'dir. Bu hisse senedinin işlem günü bazında yıllık ortalama getirisi ve volatilitesi ise aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\mu t = \%0{,}55 \times 250 = \%1{,}375$$

$$\sigma = s\sqrt{t} = \%1{,}7 \times \sqrt{250} = \%26{,}9$$

BSM Modelinin Temel Sorunları

BSM modeli opsiyon fiyatlamaları için önemli bir yere sahip olsa da bu modelin varsayımları günümüz piyasa koşulları ile örtüşmeyebilir. Modelin önemli eksiklikleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- **Sabit volatilite varsayımı:** Model, hisse senedi volatilitesinin zaman içinde değişmediğini kabul eder. Oysa finansal piyasalar dinamik bir yapıya sahiptir ve fiyat hareketlerindeki belirsizlik sürekli değişir. Bu nedenle volatilite sabit değil, zamanla değişken bir yapı gösterir.
- **Piyasaların "normal" olduğu varsayımı:** BSM modeli volatiliteyi standart sapma üzerinden hesaplar. Ancak standart sapma simetrik bir ölçüdür ve özellikle piyasa stresinin yüksek olduğu dönemlerde yaşanan aşırı uç hareketleri (***fat tails***) yeterince yansıtamaz. Bu durum volatilitenin asimetrik bir nitelik taşımasına ve volatilite kümelenmesi (v***olatility clustering***) şeklinde gözlemlenen yapısal özelliklerin dikkate alınamamasına yol açar. Riskler, özellikle oynaklığın arttığı dönemlerde, olduğundan daha düşük hesaplanabilir[20].

Türetilmesi ileri finansal mühendislik varsayımları gerektiren Black-Scholes modeli analitik bir formül içerir.

- *Model girdileri:*

[20] Bu koşullar altında volatilite tahmini için klasik yöntemler yerine GARCH (***Genarilized Autoagressive Conditional Heterosekiedity***) veya EWMA (***Exponential Weighted Moving Avarage***) gibi alternatif tekniklere ihtiyaç duyulabilir.

- S_0: *Dayanak varlık cari (spot) fiyatı*
- *X: Kullanım (egzersiz) fiyatı*
- *r: risksiz faiz oranı*
- *q: Temettü getirisi (kur opsiyonlarında yabancı faiz oranı)*
- *T: Vadeye kalan gün sayısı (T=1 bir yıl, T=0.5 altı ay gibi)*
- σ*: Dayanak varlık volatilitesi (yıllık)*
- *c: Avrupa tipi bir call opsiyon primi*
- *p: Avrupa tipi bir put opsiyonunun primi*

Bu durumda Avrupa tipi bir call opsiyonunun fiyatını aşağıdaki denklemle gösterebiliriz.

$$c = S_0 e^{-qT} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

Denklem 1

$$p = X e^{-rT} N(-d_2) - S_0 e^{-qT} N(-d_1)$$

Denklem 2

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right) T}{\sigma\sqrt{T}}$$

Denklem 3

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Denklem 4

Denklem 2 ve Denklem 3'te "e" doğal logaritma tabanı olan e sayısını (e≈2,718281), N(.) ise kümülatif standart normal dağılımı göstermektedir. Daha açık bir ifade ile

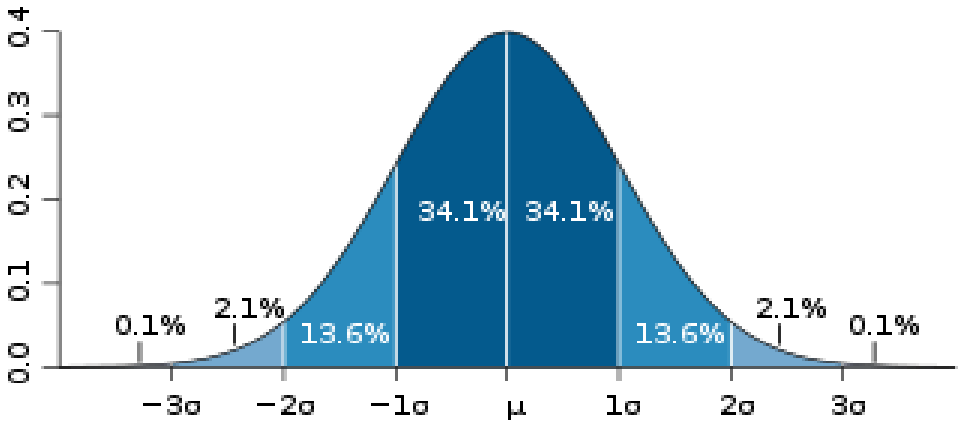
$$\boldsymbol{N(d_1) = \int_{-\infty}^{d_1} f(z)dz}$$

Denklem 5

$$\boldsymbol{N(d_2) = \int_{-\infty}^{d_2} f(z)dz}$$

Denklem 6

şeklinde yazılabilir. Burada z standart normal dağılan rassal sayıları ifade etmektedir. Bilindiği gibi kümülatif standart normal dağılım simetrik ve çan eğrisi şeklinde dağılmaktadır. Şekil 21, standart normal dağılım ($\mu = 0, \sigma = 1$) fonksiyonunu göstermektedir.



ŞEKİL 23:NORMAL DAĞILIM

8.5.1. Black - Scholes Opsiyon Fiyatlaması ile Hisse Opsiyonu Değerleme

Örnek: Hisse Opsiyon Fiyatlaması-1

Black-Scholes formülünü bir opsiyon değerlemesi için kullanacağız. Örneğin, şu anki fiyatı 14 TL olan bir hisse üzerine altı ay vadeli (Avrupa tipi) bir opsiyon yazılsın. Risksiz faiz oranı yıllık %10, hissenin yıllık volatilitesi %20 olsun. Bu özelliklerdeki bir call ve put opsiyonlarını ekteki gibi fiyatlamamız mümkün olur.

Dayanak Varlık Adedi: 1 Hisse

- S_0: *14 TL*
- *X: 14 TL*
- *r: 10%*
- *q=0%*
- *T: 6 Ay* ➔ *0,5*
- σ: *20%*

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{14}{14}\right) + \left(0{,}1 + \frac{0{,}2^2}{2}\right)0{,}5}{0{,}2\sqrt{0{,}5}} \approx 0{,}42$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} = 0{,}42 - 0{,}2\sqrt{0{,}5} \approx 0{,}28$$

Burada d'leri değerlerini kümülatif normal dağılım fonksiyonunda yerine koyarsak

$$N(x) = \int_{-\infty}^{x} f(z)dz$$

$$N(d_1) = \int_{-\infty}^{0.42} f(z)dz = \mathbf{0{,}66}$$

$$N(d_2) = \int_{-\infty}^{0.28} f(z)dz = \mathbf{0{,}61}$$

değerlerini elde ederiz. Bu değerler standart normal tablo değerlerinden elde edilebilir. Excel de yine bu değerleri veren fonksiyonlara sahiptir (NORMSDIST()).[21] Sonrasında, Denklem 2'yi kullanarak bu Avrupa tipi alım opsiyonun fiyatını bulabiliriz.

$$c = 14e^{0} \times 0{,}66 - 14e^{-0{,}1\times 0{,}5}0{,}61$$

$$c = 9{,}24 - 8{,}12$$

$$c = 1{,}12\ TL$$

Dolayısıyla, 14 TL kullanım fiyatı ile, 6 ay vadeli ve yukarıdaki şartlardaki bir call opsiyonunun fiyatı Black ve Scholes formülü ile yaklaşık olarak 1,12 TL olarak belirlenmektedir. Bu değer, piyasa fiyatlaması için önemli bir kıstas değer olmaktadır.Benzer şekilde yukarıdaki dayanak varlıktan Avrupa tipi bir put opsiyonu fiyatlamak istenirse Denklem 3 kullanabilir.

[21] *Ekte Standart Normal Dağılım Fonksiyonu yer almaktadır. Bu örnekte bulunan N(.) değerleri yaklaşık olarak tablo üzerinde gösterilmiş ve renklendirilmiştir.*

$$p = 14e^{-0,1\times0,5}N(-d_2) - 14 \times N(-d_1)$$

$$N(-d_2) = \int_{-\infty}^{-0,28} f(z)dz = 1 - \int_{-\infty}^{0,28} f(z)dz = 1 - 0,61 = 0,389$$

$$N(-d_1) = \int_{-\infty}^{-0,42} f(z)dz = 1 - \int_{-\infty}^{0,42} f(z)dz = 1 - 0,664 = 0,336$$

Buradan,

$$p = 14e^{-0,1\times0,5} \times 0,389 - 14 \times 0,336$$

Avrupa tipi satım opsiyonu primi son aşamada,

$$p = 5,18 - 4,704$$

$$p = 0,476\ TL$$

olarak bulunabilir. Bu durumda, 6 ay vadeli bir prim sınırında (at-the-money) put opsiyonu 0,47 TL etmektedir. Bu fiyat bir anlamda opsiyonun adil fiyatı (fair value) diye adlandırılabilir.

Örnek: Hisse Opsiyon Fiyatlaması-2

- *Dayanak Varlık: GARAN*
- *Dayanak Varlık Adedi: 100*
- *Değerleme Tarihi: 27.10.2016*
- *Vade Tarihi: 26.01.2017*
- *Vadeye Kalan Gün: 90*
- S_0*: 8 TL*
- *X: 8 TL*
- *r: 10%*
- *q=0%*
- *T: 90/365*
- *σ: 30%*

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{8}{8}\right) + \left(0,1 + \frac{0,3^2}{2}\right)90/365}{0,3\sqrt{90/365}} \approx 0,241$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \approx 0,0915$$

$$N(0,241) \approx 0,5954$$

$$N(0,0915) \approx 0,5365$$

$$c = \left(8 \times 0,5954 - 8e^{-0,1*\frac{90}{365}}0,5365\right) \approx 0,57\ TL$$

Profesyonel işlemlerin yapıldığı alım-satım platformunda da opsiyon primi 0.57 TL olarak görülmektedir.

Satım Opsiyonu primi bu durumda:

$$p = 8e^{-rT}N(-0,0915)\text{-}8N(-0,241) \approx 0,38\ TL$$

Bu şartlardaki bir satım opsiyonu 0,38 TL olarak piyasada değerlendirilmektedir.

8.5.2. BSM Modeli-Sentetik Pozisyonlar ve Arbitraj İşlemleri

Opsiyon değerlemesinde arbitrajız fiyatlama ilkesinin geçerli olduğu belirtilmişti. Ancak bazı durumlarda opsiyon piyasalarında arbitraj imkanı doğabileceği de belirtilmişti. Piyasalarda dengesizlik oluştuğunda, herhangi bir özkaynak kullanılmadan arbitaj kazancı elde edilebileceği daha önce detaylıca anlatılmıştır. Bu bölmde arbitraj işlemleri Black - Scholes Opsiyon Fiyatlaması methodu çerçevesinde ele alanıcaktır.

Birinci örnekte yer alan Hisse Opsiyon Fiyatlaması üzerinden gidilecek olursa, söz konusu örnekte alım opsiyonun fiyatı 1,12 TL olarak hesaplanmıştır. Örneğimizde opsiyon değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$c = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

$$c = 14 \times (0{,}66) - 14 \times e^{-0{,}10\times 0{,}5} \times (0{,}61)$$

$$c = 1{,}12$$

CALL OPSİYONU SENTETİK KURULUMU

A. Dayanak varlıkta **N(D1)** adet uzun pozisyon.
B. Risksiz varlıkta **N(D2)** adet kısa pozisyon.

Eğer call opsiyonunun piyasa fiyatı **2 TL** ise;

- Teorik fiyat: **1,12 TL**
- Piyasa fiyatı: **2 TL**
- Opsiyon pahalı → **Arbitraj fırsatı var**
- Call opsiyonu pahalı → **Call'da kısa pozisyon**
- Sentetik call daha ucuz → **Sentetik call'da uzun pozisyon**

Dayanak varlık almak:

$$0{,}66 \times 14 = 9{,}24\ TL$$

Risksiz varlığı borçlanmak (kısa pozisyon):

$$\left(14 \times E^{-0{,}10\times 0{,}5} \times (0{,}61)\right) = 8{,}12\ \text{TL}$$

Sentetik call maliyeti:

$$9{,}24 - 8{,}12 = 1{,}12\ TL$$

Arbitraj Karı:

$$2 - 1{,}12 = 0{,}88\ TL$$

İkinci örnek yer alan satım opsiyonu ele alındığında, örnekte opsiyon değeri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$p = Xe^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

$$p = (8 \times e^{-0{,}1\times 0{,}25} \times 0{,}4635) - (8 \times 0{,}4046)$$

$$p = 0{,}57$$

PUT OPSİYONU SENTETİK KURULUMU

A. Dayanak varlıkta **N(-D2)** adet kısa pozisyon.
B. Risksiz varlıkta **N(-D1)** adet uzun pozisyon.

Eğer put opsiyonunun piyasa fiyatı **1 TL** ise;

- Teorik fiyat: **0,57 TL**
- Piyasa fiyatı: **1 TL**
- Opsiyon pahalı → **Arbitraj fırsatı var**
- Put opsiyonu pahalı → **Put'da kısa pozisyon**
- Sentetik put daha ucuz → **Sentetik put'da uzun pozisyon**

Dayanak varlık satmak:

$$(8 \times 0{,}4046) = 3{,}2368 \text{ TL}$$

Risksiz faiz oranı ile ödünç vermek (uzun pozisyon):

$$(8 \times e^{-0{,}1 \times 0{,}25} \times 0{,}4635) = 3{,}8068 \text{ TL}$$

Sentetik put maliyeti:

$$3{,}2368 - 3{,}8068 = 0{,}57 \text{ TL}$$

Arbitraj Karı:

$$1 - 0{,}57 \text{ TL} = 0{,}43 \text{ TL}$$

Örnek: BSM Modeli-3

- $d1: 0{,}38$
- $N(d1): 0{,}65$
- $d2: 0{,}24$
- $N(d2): 0{,}60$
- $S_0 = 105\ TL$
- $X = 105\ TL$

Yukarıda girdileri yer alan ve portföyde 500 adet bulunan 6 ay vadeli bir Avrupa tipi put opsiyonu için yıllık risksiz faiz oranının %10 olduğu durumda;

4) Opsiyonun arbitrajsız değeri nedir?

5) Opsiyonu sentetik olarak kurulumu nasıl olmalıdır?

6) Opsiyonun adedi piyasada 2 TL'den işlem görmesi durumunda arbitraj stratejisi nasıl olmalıdır?

Çözüm:

1) BSM modeli üzerinden put opsiyonunun arbitrajsız değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$N(-d1) = 1 - 0{,}65 = 0{,}35$$

$$N(-d2) = 1 - 0{,}60 = 0{,}40$$

$$p = (105 \times e^{-0{,}1 \times 0{,}5} \times 0{,}40) - (105 \times 0{,}35)$$

$$p = 3{,}20 \text{ TL}$$

Opsiyonun adedi 3,20 TL olması nedeniyle 500 tanesi 1.600 TL'dir.

2) Opsiyonun sentetik olarak oluşturulması için dayanak varlıkta kısa ve risksiz varlıkta uzun pozisyon oluşturulur. Bu pozisyonlar için gerekli miktarlar aşağıdaki gibi olur.

$$\text{Risksiz Varlık: } 0{,}40 \times 500 = 200$$

$$\text{Dayanak Varlık: } -0{,}35 \times 500 = -175$$

3) Opsiyon piyasada olması gerekenden daha düşük fiyatta işlem gördüğü için yapılması gereken işlemler aşağıdaki gibidir:

- Opsiyonda uzun pozisyon
- Risksiz varlıkta kısa pozisyon (borçlanma)
- Dayanak varlıkta uzun pozisyon

Bu şekilde arbitraj kazancı aşağıdaki gibi olur.

$$(3{,}20 - 2) \times 500 = 600 \text{ TL}$$

8.6. Opsiyon Fiyat Duyarlilikları (Optİon Greeks)

Opsiyon fiyatlamasında diğer önemli bir nokta ise opsiyon fiyatlarını etkileyen faktörlerdir. Bu analiz özellikle opsiyon fiyatlaması ve ticareti için de önemlidir. Opsiyon duyarlılık parametreleri arasında, dayanak varlığın opsiyona olan etkisi, volatilitenin opsiyona etkisi, vadenin opsiyon primine olan etkisi, faizin opsiyon priminin üzerine etkisi gibi duyarlılıklar incelenebilir.

8.6.1. Delta

Dayanak varlığın opsiyon primine olan etkisine delta denir. Delta bir dayanak varlıktaki küçük değişimlere karşı opsiyon duyarlılığını ölçer. Bir opsiyonun deltasının mutlak değer olarak 0 ile 1 arasındadır. Call opsiyonlarının deltası pozitif, put opsiyonlarının deltası ise negatiftir. Call ve put opsiyon deltaları sayısal olarak aşağıdaki gibi gösterilir.

$$\boldsymbol{\delta\,(call)\; = N(d1)}$$

$$\boldsymbol{\delta\,(put)\; = N(d1) - 1}$$

Örneğin N(d1) değeri 0,60 olduğunda dayanak varlık temettü içermediği durumda call opsiyonun deltasının 0,60 olduğu anlamına gelir. Diğer bir ifade ile dayanak varlığın 100 birimlik değişmesi durumunda opsiyon değeri 60 birim değişir.

Yukarıdaki örnekte call opsiyonun deltası 0,60 olduğu için aynı dayanak varlık ve vade yapısına sahip bir put opsiyonun deltası -0,40 olur.

Asli değeri çok yüksek olan (***deep in the money***) bir opsiyonun deltasının mutlak değeri 1'e yakın, aşırı asli değersiz (***deep out of the money***) olan bir opsiyonun deltası ise 0'a yakındır. Başabaş (***at the money***) bir opsiyonun deltasının mutlak değeri 0,5'e yakındır. Ayrıca, vade uzadıkça alım opsiyonunun deltası artar, satım opsiyonunun deltası ise azalır.

Deltanın opsiyonlarla yapılan korunma işlemlerinde önemli bir yeri vardır. Opsiyon sözleşmelerini korunma amaçlı olarak kullanan bir yatırımcı, dayanak varlığın fiyat hareketlerini birebir karşılayacak bir opsiyon portföyü oluşturmak, değişen durumlar karşısında opsiyon priminin göstereceği tepkileri ölçmek ve portföyü bu doğrultuda sürekli olarak güncellemek durumundadır. Aksi halde, yatırımcı fiyat riski ile karşı karşıya kalacaktır.

Opsiyon kullanılarak portföyün risk yönetiminde delta önemli bir yere sahiptir. Opsiyon kullanılan portföyün değeri deltayla doğrusal bir ilişki içerisinde olduğu için bu portföylerde temel riski deltaya dayanır. Portföyün delta riskinin hedglenmesi için delta nötr stratejisi uygulanır.

Örnek: Delta Nötr

Deltası 0,5 olan bir alım opsiyonunda 100 adet kısa pozisyon oluşturulduğunda portföyün deltası -50 olur. Dayanak varlığın 1 birimlik yukarı hareketinde söz konusu portföyün 50 birim değer kaybetmesi beklenir. Piyasada deltası -0,4 olan put opsiyonun bulunduğu varsayımında delta nötr yapılması için 125 adet put opsiyonunun satılması gerekir. Bu işlemin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$n1 \times (-c) + n2 \times (p) = 0$$

$$100 \times (-0{,}5) + n2 \times (-0{,}4) = 0$$

$$n2 = -125$$

Bilindiği üzere dayanak varlığın deltası 1'e eşittir. Eğer delta nötr için dayanak varlık kullanılmak istenirse bu defa 50 adet dayanak varlık alınması gerekir.

$$n1 \times (-c) + n2 \times S = 0$$

$$100 \times (-0{,}5) + n2 \times 1 = 0$$

$$n2 = 50$$

8.6.2. Gamma

Yapılan çalışmalar dayanak varlığın değerinde büyük değişimler yaşandıkça opsiyon değerinin dayanak varlık ile beraber doğrusal hareket etmediğini ortaya koymuştur. Bu doğrusal olmayan hareket gammadan kaynaklandığı ileri sürülür. Gamma esasen dayanak varlıkta büyük değişimler gerçekleştiğinde opsiyonun deltasını etkileyen bir ölçüt olup, opsiyon değerindeki konvesk hareketin kaynağıdır. Gammanın opsiyon değerine etkisi aşağıdaki gibi ölçülür.

$$\boldsymbol{\delta = (\gamma \times \Delta S)}$$

$$\boldsymbol{\Delta\pi = (\delta \times \Delta S) + (0{,}5 \times \gamma \times \Delta S^2)}$$

Gammanın küçük değişimlere karşı çok fazla duyarlılığı bulunmaz. Çünkü gamma küçük olduğunda deltada yaşanan değişim küçük olur.

Örneğin eğer gamma 2,50 ise dayanak varlığın fiyatı 0,01 TL arttığında bu pozisyonun deltası 0,025 TL artar. Alım opsiyonu için delta 0,5 olduğunda opsiyondaki değişim aşağıdaki gibi olur.

$$\Delta\pi = (0{,}5 \times 0{,}01) + (0{,}5 \times 2{,}5 \times 0{,}01^2)$$

$$\Delta\pi = 0{,}005125$$

Dayanak varlığın fiyatı 0,01 TL yerine 10 TL arttığında pozisyonun deltası 25 TL artar. Dayanak varlıktaki değişimin opsiyon değerine toplam etki ise 130 TL olur. Görüldüğü üzere dayanak varlıktaki değişim arttıkça gammanın opsiyon değerine etkisi de daha fazla olmaktadır.

Gamma hem alım hem de satım opsiyonunda pozitif değerlidir. Opsiyon başabaşa yaklaştıkça gammada buna bağlı olarak artar. Vadesi kısa olan opsiyonların gamması uzun olanlara göre daha fazladır. Gammanın hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{\gamma = \frac{N'(d1)}{S_0 \sigma \sqrt{t}}}$$

$N'(d1)$ değeri standart yoğunluk fonksiyonu olup, hesaplaması aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{N'(d1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-d1^2/2}}$$

Dayanak varlığın başlangıç fiyatının 50 TL, yıllık standart sapmasının 0,20 olduğu durumda, $N'(d1)$ değeri 0,40 olan 3 ay vadeli bir call opsiyonun gamması aşağıdaki gibi olur.

$$\gamma = \frac{0{,}40}{50 \times 0{,}20\sqrt{0{,}25}}$$

$$\gamma = 0{,}08$$

Portföyün gamması nötr hale getirildiğinde, portföy dayanak varlıktaki büyük değişimler karşısında duyarlılığı ortadan kalkar. Dayanak varlığını gamması sfırdır. Dolayısıyla gamma nötr için başka bir opsiyonun kullanılması gerekir.

TABLO 26:DELTA-GAMMA NÖTR ÖRNEĞİ

	Adet	Delta	Gamma
Portföy	100	-0,5	-0,1
Opsiyon A	X1	0,6	0,15
Opsiyon B	X2	-0,4	0,05

Yukarıda tabloda bilgileri yer alan portföyü tamemen hedgelemek için yine tabloda yer alan opsiyonların kullanım miktarları aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$100 \times -0{,}5 + 0{,}6\text{X1} - 0{,}4\text{X2} = 0$$

$$100 \times -0{,}1 + 0{,}15\text{X1} + 0{,}05\text{X2} = 0$$

$$\text{X1} = -17$$

$$\text{X2} = -150$$

Sonuç olarak portföy riskini hedgelemek için Opsiyon A'da 17 adet kısa, Opsiyon B'de 150 adet kısa pozisyon alınması gerekir. Bu şekilde çeşitli kombinasyonlar yapılabilir. Örneğin gamma nötr için opsiyonlardan sadece birini kullanıp, delta nötr için dayanak varlık kullanılabilir.

8.6.3. Teta

Teta opsiyonun vadesi içindeki süre değişimine göre duyarlılığını gösteren bir ölçüttür. Teta portföyün zamana göre değeri (*time decay*) olarak da ifade edilir. Teta hem call hem de put opsiyonu için negatif değere sahiptir. Teta'ya bağlı olarak opsiyon vadesine yaklaştıkça değer kaybı yaşar. Vadesi kısa opsiyonların vadesi uzun opsiyonlara göre Teta değeri daha yüksektir. Çünkü diğer değişkenler sabit olduğunda, vade süresi kısaldıkça opsiyon daha değersiz olma eğilimindedir. Teta'nın hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{\theta\,(call) = -\frac{S_0 N'(d1)\sigma}{2\sqrt{t}} - rKe^{-rt}N(d2)}$$

$$\boldsymbol{\theta\,(put) = -\frac{S_0 N'(d1)\sigma}{2\sqrt{t}} - rKe^{-rt}N(-d2)}$$

Teta takvimsel gün (365) bazında veya işlem günü (250) bazında olmak üzere iki şekilde ölçülebilir. Örneğin yıllık Teta'sı -4,5 TL olan bir opsiyonun değerindeki günlük değişim takvimsel gün bazında aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\frac{\theta}{\text{T}} = -4{,}5/365 = -0{,}0123 \text{ TL}$$

Bu opsiyonun vadesinin 30 gün olduğu varsayıldığında, diğer değişkenler sabit olduğunda opsiyonun vadesi boyunca toplam değişimi aşağıdaki gibi olur.

$$\frac{\theta}{\text{T}} \times 30 = -0{,}0123 \times 30 = -0{,}37 \text{ TL}$$

8.6.4. Vega

Vega, dayanak varlığın volatilitesindeki değişime karşılık opsiyon fiyatındaki duyarlılığı ölçer. Pratikte opsiyonun volatiliteye duyarlılığı vega ile beraber örtük volatilite (***implied volatility***) kullanılarak ölçülür. Örtük volatilite beklenen bir değer olup, ileriye dönük bir hesaplamadır.

Black-Scholes Modeli'nin varsayımında dayanak varlığın volatilitesinin sabit olduğu öner sürülür. Ancak gerçek hayatta dayanak varlığın volatilitesi değişken bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla volatiliteye bağlı olarak opsiyon fiyatlamaları da sürekli değişkenlik içerisindedir.

Vega yüksek olduğunda volatiletedeki değişimlere opsiyon değeri büyük duyarlılık gösterecektir. Gamma da olduğu gibi opsiyonların vegası pozitifken, dayanak varlığın vegası 0'dir. Opsiyon vegası opsiyon değeri başabaşa yaklaştıkça artar. Aynı zamanda vade yapısı yüksek olan opsiyonların vega değeri de yüksek olur. Veganın hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{\upsilon = S_0\sqrt{t} \times N'(d1)}$$

Dayanak varlığın başlangıç fiyatı 100 TL, vadesi 6 ay olan bir call opsiyonu için $N'(d1)$ değeri 0,37 ise opsiyon vegası bu değerler üzerinden aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\upsilon = 100 \times \sqrt{0{,}5} \times 0{,}37$$

$$\upsilon = 26$$

Bu sonuca göre örtük volatilitede %1 arttığında opsiyon değerinde de %26'lık bir artış ortaya çıkar.

TABLO 27: DELTA-GAMMA-VEGA NÖTR ÖRNEĞİ

	Adet	Delta	Gamma	Vega
Portföy	100	0,5	-0,10	-5
Opsiyon A	X1	0,6	0,15	10
Opsiyon B	X2	-0,4	0,10	15
Dayanak Varlık	X3	1,00	0,00	0,00

Yukarıda tabloda bilgileri yer alan portföyün tamemen hedgelenmesi için öncelikle tablodaki opsiyonlar kullanılarak portföyün gamması ve vegasının nötrlenmesi gerekir.

$$100 \times -0{,}1 + 0{,}15X1 + 0{,}10X2 = 0$$

$$100 \times -5 + 10X1 + 15X2 = 0$$

$$X1 = 116$$

$$X2 = -74$$

Gamma ve vega nötrlendikten sonra portföy deltasını nötrlemek için dayanak varlık kullanılır.

$$100 \times 0{,}5 + X3 = 0$$

$$X3 = -50$$

8.6.5. Rho

Rho, faiz oranlarında değişim olması durumunda opsiyon değerindeki duyarlılığı ölçer. Türev araç fiyatlamalarında risk nötr ilkesi esas alınması nedeniyle Rho'nun ölçümü için risksiz faiz oranı kullanılır. Rho call opsiyonu için pozitif, put opsiyonu için negatif değer alır. Rho'nun call ve put opsiyonları için hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{rho\ (call) = Kte^{-rt}N(d2)}$$

$$\boldsymbol{rho\ (put) = -Kte^{-rt}N(-d2)}$$

Örneğin call ve put opsiyonları için Rho 10 olarak hesaplandığında, risksiz faiz oranındaki %1'lik artış olduğunda call opsiyonunun değerinde 0,1 TL'lik artışa, put opsiyonun değerinde 0,1 TL'lik azalışa neden olur.

8.6.6. Portföy Sigorta Teorisi

Portföy sigorta teorsine göre hisse portföyünü piyasa riskine karşı korumak için endekse dayalı put opsiyonu alınarak koruyucu satım pozisyonu oluşturulur. Bu strateji portföyü stres koşullarına karşı korurken aynı zamanda portföyün getiri potansiyelini muhafaz eder.

Strateji endeksin betası üzerinden veya opsiyon deltasına göre iki farklı şekilde oluşturulabilir. Söz konusu yöntemlere yönelik açıklamalar aşağıda yer almaktadır:

a. Beta Yönetimi

Beta değeri portföyün sistematik riskini ölçen bir faktördür. Portföyün betası hedge edildiğinde portföyün piyasa kaynaklı maruz kaldığı risklerin düşürülmesi hedeflenir. Beta çeşitli yöntemler üzerinden hedge edilebilir. Bu yöntemlerden biri put opsiyonların kullanılmasıdır. Beta riskinin yönetimi için kullanılacak put opsiyon miktarı aşağıdaki gibi belirlenir.

$$\boldsymbol{N = \frac{Portföy\ Değeri}{Opsiyon\ Değeri} \times \frac{B_p}{B_m}}$$

Örneğin 750 milyon TL değerinde bir portföyü hedgelemek için kullanım fiyatı başabaşta ve 10.000 TL olan bir put opsiyon sözleşmesi kullanılmak istensin. Kaldıraç oranı 10 olduğu varsayımı altında kullanılacak opsiyon miktarı aşağıdaki gibi belirlenir.

$$\mathrm{N} = \frac{750.000.000}{10.000 \times 10} \times \frac{1}{1}$$

$$\mathrm{N} = 7.500$$

Örnekte piyasa riskine karşı portföyün hedge edilmesi için 7.500 adet kontrat gerekir. Piyasa %10 aşağı geldiğinde hisse portföyü 75 milyon TL değer kaybederken put opsiyonu aynı tutarda $(7500 \times 10 \times (10.000 - 9.000))$ değerlenerek oluşan zararı geri kazandırır. Sonuç olarak portföy başlangıçta 750 milyon TL olan sigortalanmış değerine tekrar ulaşır.

Hisse senedi portfyöleri risk/getiri tercihine göre endeksten farklılaşabilir. Böyle bir durumda portföyün betası da 1'den farklı olur. Yukarıdaki örnekte portföyün betası 1,5 olduğu varsayımda bu defa opsiyon miktarı aşağıdaki gibi olur.

$$\mathrm{N} = \frac{750.000.000}{100.000 \times 10} \times \frac{1{,}5}{1}$$

$$\mathrm{N} = 1.125$$

Sonuç olarak portföy agresifleştikçe daha fazla put opsiyonuna ihtiyaç duyulacağı için hedge işleminin maliyeti artar.

b. Delta Yönetimi

Portföyün piyasa riskinin yönetilmesi için delta nötr yapılabileceği yukarıda açıklanmıştır. Delta nötr için koruyucu satım (***protective put***), stratejisi uygulanarak endekse dayalı put opsiyonunda uzun pozisyon oluşturulabilir.

Bu pozisyon sentetik olarak da kurulabilir. Sentetik olarak oluşturulan pozisyon miktarını put opsiyonunun deltası belirler. Put opsiyonun deltası endeksin kar dağıtım oranı ilave edildiğinde aşağıdaki gibi olur.

$$\boldsymbol{\delta\,(put)\ = e^{-qt} \times [N(d1) - 1]}$$

Stratejinin sentetik olarak kurulması iki nedene dayanmaktadır.

- Birinci neden opsiyon piyasasının yeterenice likit olmamasıdır. Opsiyonun likiditesi düşük olduğunda pozisyonun düzenli olarak takip edilmesi ve ayarlanması gerektiği için bu işlemler zorlaşır ve stratejiden elde edilecek verim düşer.
- İkinci neden ise vade uyumsuzluğudur. Opsiyon piyasasında yeterli alternatif olmadığında uygun vadeye göre kullanım fiyatlı opsiyon bulunamayabilir.

Strateji sentetik olarak kurulurken opsiyon deltası portföyün değerine oranlanır. Ortaya çıkan miktar kadar portföy de satış yönlü işlem yapılır ve elde edilen satış geliri ile risksiz varlık satın alnır. Konuyu somutlaştırmak için aşağıdaki örneği inceleyelim.

Örnek: Beta Yönetimi

Betası 2 olan ve 1.000.000 milyon TL büyüklüğündeki bir portföyün endeks put opsiyonu kullanılarak hedge edilmesi istenmektedir. Opsiyonun kullanım fiyatı 11.500 TL ve kaldıraç oranı 1:8 olduğuna göre kullanılması gereken opsiyon miktarı nedir?

Çözüm:

$$N = \frac{1.000.000}{11.500 \times 8} \times \frac{2}{1}$$

$$N = 21,74$$

Örnek: Sentetetik Put Opsiyonu Oluşturma-2

50 milyon TL değerinde bir portföy piyasa riskine karşı 9 ay vadeli bir endeks put opsiyonu ile korunmak istenmektedir. Yapılan hesaplamalarda opsiyonun deltası -0,40 olarak belirlenmiştir. Endeksin kar dağıtım oranı %5 olduğuna göre sentetik olarak oluşturulacak koruyucu satım stratejisi için yapılması gerekenler nedir?

Çözüm:

Öncelikli olarak kar dağıtım oranına göre opsiyonun deltasının düzeltimesi gerekir.

$$\delta = e^{-0,05 \times 0,75} \times -0,40$$

$$\delta = -0,385$$

Bir sonraki aşamada ulaşılan delta değeri üzerinden risksiz varlığa yatırım yapılacak miktar belirlenir.

$$V = -0,385 \times 50 = -19,25 \text{ milyon TL}$$

Bu doğrultuda, portföyün %38,5'i satılıp, yerine aynı oranda risksiz varlık alınır. Diğer taraftan hedge edilen pozisyonun düzenli olarak kontrol edilmesi gerekir. Örneğin endeksin değeri 10 milyon TL arttığında ve opsiyonun deltası 0,35'e düştüğünde hedge pozisyonu için 21 milyon TL'ye ihtiyaç duyulacağı için portföyde 1,25 milyon TL tutarında ayarlama yapılması gerekir.

Burada önemli bir diğer nokta ise işlem maliyetleridir. Örnekte işlem maliyetleri ihmal edilmiştir. Ancak gerçekte işlem maliyetlerinin çıkması muhtemeldir. Bu nedenle stratejinin etkin olması için işlem maliyetlerinin olabildiğince düşük olması gerekir.

8.7. Örtük Volatilite

Örtük volatilite, finansal varlığın beklenen volatilitesini ifade eden bir kavramdır. Bu kavram bekelentiye dayalı olması nedeniyle ileriye dönük olarak tahmin yapılmasını sağlar. Örtük ifadesi, bu verinin piyasa verileri kullanılarak doğrudan gözlemlenemeyeceği anlamına gelir. Bunun yerine örtük

volatiliteye Black–Scholes–Merton (BSM) modeli veya binom ağacı gibi opsiyon fiyatlama teknikleri kullanılarak ulaşılabilir.

BSM modelinde volatilite opsiyon değerlemelerinde kullanılan önemli bir girdidir. Söz konusu modelde volatiliteye tarihi veriler kullanılarak ulaşılır ve bu değerin değişmeyen sabit bir parametre olduğu varsayılır. Ancak pratikte volatilite piyasa beklentileri doğrultusunda sürekli değişken haldedir. Piyasa beklentilerini yansıtması nedeniyle yatırım kararlarında örtük volatilite daha çok tercih edilir.

BSM modeline göre dayanak varlığın tarihi volatilitesi yüksek olduğunda opsiyon değeri de buna bağlı olarak yüksek olur. Ayrıca opsiyonun BSM modeline göre hesaplanan değeri ile piyasa değeri arasında uyumsuzluk olması örtük volatilite hakkında önemli fikir sağlar. Bir opsiyonun piyasa değeri hesaplanan değerinden yüksek olursa, volatilitenin artacağı beklentisi oluşur. Tersi durumda ise volatilitenin azalacağı beklentisi oluşturur.

Konuyu bir örnekle somutlaştıracak olursak, tarihi volatiletisi %20 olan ve değeri BSM modeli çerçevesinde 7 TL olarak hesaplanan opsiyonun piyasada 8,5 TL'den işlem görmesi durumunda, BSM modeli kullanıldığında volatilite %20'den fazla olarak hesaplanacaktr. Örneğin volatilite tahmini için BSM modeline volatilite değeri olarak %25 girildiğinde opsiyon değeri 9 TL olarak hesaplanırsa, örtük volatilitenin %20 ile %25 arasında ve %25'ye yakın bir değer olduğu çıkarımı yapılabilir. Sonuç olarak izleyen süreçte opsiyonun volatilite beklentisi %25'e yakın olur. Bu şekilde deneme yanılma yöntemi kullanılarak örtük volatiliteye ulaşılması mümkündür.

Örtük volatilite tahmini için kullanılan methodlardan biri **Newton–Raphson** (tekrarlama) yöntemidir. Bu yöntemle opsiyonun; temel değeri, piyasa değeri, Vega'sı ile dayanak varlığın volatiletesi kullanılarak örtük volatilite tahmini yapılır. Tekrarlama yönteminin formülü aşağıdaki gibidir.

$$\boldsymbol{\pi} = \%\boldsymbol{\sigma} + \frac{\boldsymbol{P_m} - \boldsymbol{P_{BSM}}}{\boldsymbol{Vega}}$$

Örnek: Örtük Volatilite Tahmini

- $S_0 = 100\,TL,\ X = 100\,TL$
- $\sigma = 0{,}25,\ rf = 0{,}20$
- $N(d1) = 0{,}68,\ N(d2) = 0{,}63$
- $Vega = 18$

Yukarıda bilgileri yer alan 3 ay vadeli bir call opsiyonu piyasada 10 TL'den işlem görmektedir. Söz konusu opsiyonun tekrarlama yöntemi kullanılarak örtük volatilitesi nedir?

Çözüm:

Örtük volatiliteye ulaşmak için öncelikle opsiyonun BSM modeli kapsamında değerinin hesaplanması gerekir.

$$c = S_0 \times N(d1) - Xe^{-rt} \times N(d2)$$

$$c = 100 \times 0{,}68 - 100 \times e^{-0{,}2\times 0{,}25} \times 0{,}63$$

$$c = 8{,}1\ \text{TL}$$

Görüldüğü üzere opsiyon aşırı değerli fiyatlanmıştır. Bu nedenle volatilitede artış beklentisi olur. Son olarak tekrarlama yöntemi ile örtük volatilite tahmini yapılır.

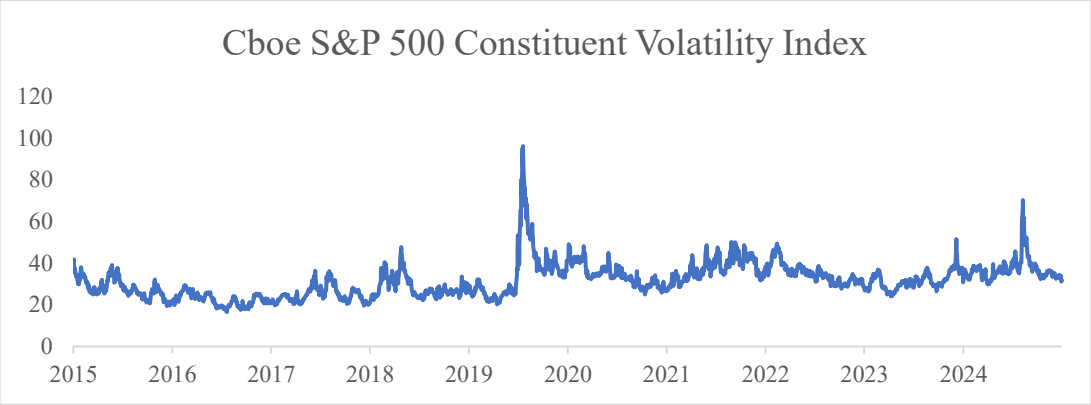
$$\pi = 0{,}25 + \frac{10 - 8{,}1}{18}$$

$$\pi = \%35{,}5$$

Günümüzde örtük volatiliteyi takip eden göstergeler mevcuttur. Bunlardan en bilineni VIX endeksidir. Korku endeksi olarak bilinen VIX endeksi üzerinden volatilite beklentisi gözlemlenir. Endeks değeri, S&P 500 endeksine dayalı 30 gün vadeli call ve put opsiyon fiyatlamaları baz alınarak hesaplanır. Bu endeks S&P 500 endeksinin volatilitesinin takip eder. Örneğin endeks değerinin 15 olması, 30 gün sonra S&P 500'ün volatilite beklentisinin %15 olduğu anlamına gelir.

VIX endeksi S&P 500 endeksi ile negatif korelasyona sahiptir. VIX endeksi yükselirken S&P 500 endeksi düşer. Çünkü piyasalarda kriz ve belirsizlik durumu fiyatlandığı için piyasa genelinde risk iştahı düşer, hisse senedi piyasalarından çıkışlar yaşanır ve güvenli varlıklara talep oluşur.

Aşağıdaki 10 yıllık periyot boyunca VIX endeksindeki değişimi gösteren grafik yer almaktadır. VIX endeks değerinin Covid 19 pandemisi döneminde büyük sıçrama yaptığı görülmektedir.



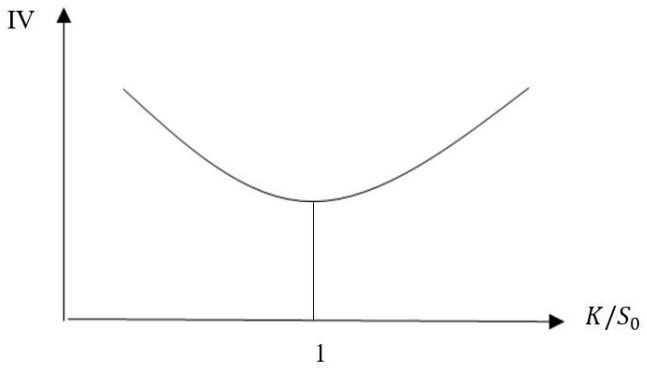
**KAYNAK: S&500 Global*

Piyasa beklentileri için kullanılan diğer önemli bir gösterge volatilite yüzeyidir (***volatility surface***). Volatilite yüzeyi, örtük volatilite üzerinden opsiyonlara olan talebi gözlemleyen bir grafiktir.

Volatilite yüzeyi, piyasa arz/talep fakötürüne bağlı olarak dinamik bir yapıya sahip olup, beklentilere göre volatilite gülümsemesi (***volatility smile***) veya volatlite çarpıklığı (***volatility skew)*** olmak üzere iki farklı şekil alabilir.

- **Volatilite Gülümsemesi:** Değersiz opsiyonların örtük volatilitesi başabaşabaştaki opsiyonların örtük volatilitesine göre daha yüksek olduğunda volatilite gülümsemesi ortaya çıkar. Volatalite başabaş değerine yaklaştıkça düşer, uzaklaştıkça artar ve volatilite gülümsemesi oluştuğunda yüzey simetrik bir görünüm alır. Piyasada belirsizlik hakim olduğunda özellikle değersiz opsiyonlara olan talep artar, bu da volatilite yüzeyine gülümseme olarak yansır. Genelde piyasalarda belirsizlik oluştuğunda volatilite gülümsemesi ortaya çıkar.

  Volatilite gülümsemesi şekilsel olarak aşağıdaki gibidir.

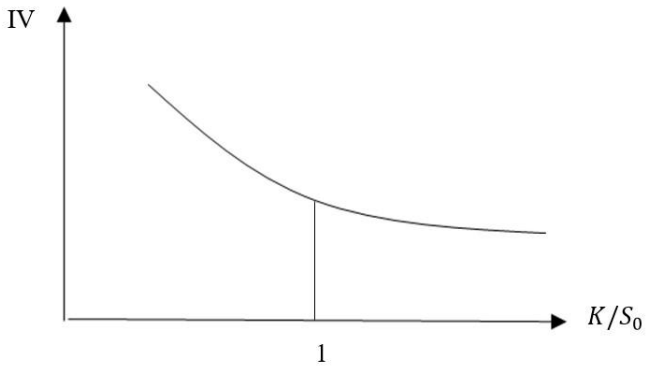


Volatilite gülümsemesi ortaya çıktığında, dayanak varlık fiyatı 100 TL olan call-put opsiyonlarının örtük volatilitesi için örnek senaryo aşağıdaki gibidir.

K/S_0	Call Opsiyonu (%)	Put Opsiyonu (%)
90	28,5	29,0
95	24,5	25,0
100	**20,0**	**20,0**
105	24,8	24,2
110	29,5	28,8

- **Volatilite çarpıklığı:** Örtük volatilite değerleri opsiyon kullanım fiyatı arttıkça azalıyorsa yüzeyde volatilite çarpıklığı ortaya çıkar. Volatilite çarpıklığı oluştuğunda yüzey asimetrik bir görünüm alır. Piyasada aşağı yönlü riskler hakim olduğunda veya ayı piyasası koşulları fiyatlandığında değersiz put opsiyonlarına olan talep artarken değersiz call opsiyonlarına olan talep azalır. Bu da volatilite yüzeyini çarpık hale getirir.

  Volatilite çarpıklığı şekilsel olarak aşağıdaki gibidir.



Volatilite çarpıklığı ortaya çıktığında, bu kez call-put opsiyonların örtük volatilitesi için örnek senaryo aşağıdaki gibidir.

K/S_0	Call Opsiyonu (%)	Put Opsiyonu (%)
90	27,0	30,0
95	23,0	26,0
100	**20,0**	**20,0**
105	17,0	19,0
110	16,0	18,0

Diğer taraftan, BSM modelinde volatilitenin değişmeyen sabit bir değer olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla BSM modelinin bu varsayım altında volatalite yüzeyi opsiyonların farklı kullanım fiyatları boyunca **yatay bir seyir izler**.

Örnek: Volatilite Yüzeyi

Dayanak varlık fiyatı 100 TL olan 30 gün vadeli opsiyonlara ilişkin gözlemlenen örtük volatilite değerleri aşağıdaki tablodaki gibidir. Tablodaki verilere göre;

1) Volatilite yüzeyi nasıl bir görünüm almıştır?

2) Piyasa beklentisi nedir?

K/S_0	Call Opsiyonu(%)	Put Opsiyonu (%)
80	36	38
90	34	34
100	30	28
110	28	24

Çözüm:

1) Tablodaki verilere bakıldığında, call opsiyon değersizleştikçe örtük volatilite değerlerinin azaldığı görülmektedir. Put opsiyonu değersizleştikçe örtük volatilite değerlerinin arttığı görülmektedir. Dolayısıyla volatilite yüzeyinde;

- Değersiz put opsiyonunun örtük volatilitesi başabaştaki put opsiyonunun örtük volatilitesinden daha yüksek
- Değersiz call opsiyonunun örtük volatilitesi başabaştaki call opsiyonunun örtük volatilitesinden daha düşük

seviyededir.

Sonuç olarak yüzeyde volatilite çarpıklığı fiyatlanmıştır.

2) Yüzeyde volatilite çarpıklığı gözlemlendiğinde değersiz put opsiyonlarına olan talep yüksek olur. Bu koşul altında piyasalarda düşüş beklentisi hakim olur.

8.8. Opsiyon Fiyatlamarında Üst ve Alt Sınırlar

Opsiyon fiyatı iki faktörden oluşur. Bu faktörler sırasıyla içsel değer (***instrict value***) ve zaman değeridir (***time value***). Bu iki faktöre bağlı olarak opsiyon fiyatlamalarında alt ve üst sınırlar mevcuttur. Eğer opsiyonun fiyatı bu sınırların dışına çıkarsa yatırımcılar açısından arbitraj fırsatı doğar.

Üst Sınır

Alım opsiyonu hak sahibine dayanak varlığı belirli bir fiyattan satın alma hakkı verir. Sonuçta ne olursa olsun opsiyonun değeri dayanak varlığın fiyatını aşamaz. Opsiyonun üst sınırı dayanak varlığın fiyatına eşittir.

$$c \leq S_0$$

Satım opsiyonu hak sahibine dayanak varlığı belirli bir fiyattan satma hakkı verir. **Avrupa tipi** opsiyonlarda, opsiyonun vadesinden önce kullanım söz konusu olmadığı için opsiyonun değeri kullanım fiyatının bugünkü değerini aşamaz.

$$p \leq Xe^{-rt}$$

Amerikan tipi opsiyonlarda vadeden önce kullanım hakkının mümkün olması nedeniyle opsiyonun değeri kullanım fiyatının aşamaz.

$$p \leq X$$

Alt Sınır

Alım opsiyonunda alt sınır aşağıdaki gibidir.

$$c \geq S_0 - Xe^{-rt}$$

Bilindiği üzere Amerikan tipi opsiyonlarda vadeden önce kullanım hakkı mümkündür. Temettü ödemesi opsiyon fiyatını fiyatını olumsuz etkileyeceği için bu opsiyonların temettü tarihinden önce (***ex divident date***) kullanılması söz konusu olabilir. Çünkü opsiyonun fiyatı temel değerinin üzerinde olabilir. Bu nedenle **Amerikan tipi alım opsiyonunda** alt sınır aşağıdaki gibi belirlenebilir.

$$c \geq S_0 - X$$

Avrupa tipi satım opsiyonunda opsiyonun alt sınırı aşağıdaki gibidir.

$$p \geq Xe^{-rt} - S_0$$

Amerikan tipi satım opsiyonunda opsiyonun alt sınırı aşağıdaki gibidir.

$$p \geq X - S_0$$

Üst ve Alt Sınır Hesaplamalarında Bazı Önemli Hususlar

- Amerikan tipi opsiyonun değeri, Avrupa tipi opsiyonun değerinden **hiçbir zaman küçük olamaz**. Aksi bir durum ortaya çıktığında Amerika tipi opsiyon rasyonel yatırımcılar tarafından vadesinden öncek kullanılmaz.
- Avrupa tipi opsiyonlarda dayanak varlığın temettü ödemesi içermesi durumunda alt sınır hesaplamalarında söz konusu temettü ödemeleri de dikkate alınmalıdır.
- Hem alım hem de satım opsiyonları için opsiyonların değersiz olması (***out of money***) durumunda bu opsiyolar kullanılmayacağı için alt sınır **negatif değer alamaz** ve **sıfır** olur.

Opsiyon fiyatlamalarında alt ve üst sınırlar özet olarak aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Opsiyon Türü	Alım Opsiyonu	Satım Opsiyonu
Avrupa-Üst Sınır	S_0	Xe^{-rt}
Amerikan-Üst Sınır	S_0	X
Avrupa-Alt Sınır	$S_0 - Xe^{-rt}$	$Xe^{-rt} - S_0$
Amerikan-Alt Sınır	$S_0 - Xe^{-rt}$	$X - S_0$
Amerikan-Alt Sınır (Temettü)	$S_0 - X$	$X - S_0$

Örnek: Alım Opsiyon Fiyatı Üst ve Alt Sınırları-1

Vadesi 6 ay olan bir alım opsiyonun dayanak varlığının başlangıç fiyatı 100 TL, kullanım fiyatı 95 TL'dir. Dayanak varlığın 3 ay sonra 2 TL temettü dağıtacağı bilinmektedir. Risksiz faiz oranının %10 olduğu koşulda Avrupa ve Amerikan tipi opsiyonlar için alt ve üst sınırlar nedir?

Çözüm:

Avrupa Tipi Opsiyon

Opsiyonun üst sınırı dayanak varlığın fiyatına eşittir.

$$c \leq 100\ TL$$

Opsiyonun alt sınırı aşağıdaki gibidir.

$$I = 2 \times e^{-0{,}1 \times 0{,}25} = 1{,}95\ TL$$

$$c \geq (100 - 1{,}95) - 95 \times e^{-0{,}1 \times 0{,}50}$$

$$c \geq 7{,}68\ TL$$

$$7{,}68 \leq c \leq 100\ TL$$

Amerikan Tipi Opsiyon

Opsiyonun üst sınırı dayanak varlığın fiyatına eşittir.

$$c \leq S_0 = 100\ TL$$

Opsiyonun alt sınırı aşağıdaki gibidir.

$$c \geq 100 - 95 = 5\ TL$$

Ancak opsiyonun değeri içsel değerinden küçük olduğu için opsiyon vadesinden önce kullanılmaz. **Sonuçta opsiyonun alt ve üst sınırları Avrupa tipi opsiyondaki gibi olur**.

Örnek: Satım Opsiyon Fiyatı Üst ve Alt Sınırları-2

Vadesi 6 ay olan bir satım opsiyonun dayanak varlığının başlangıç fiyatı 100 TL, kullanım fiyatının 95 TL'dir. Risksiz faiz oranının %10 olduğu koşulda Avrupa ve Amerikan tipi opsiyonlar için alt ve üst sınırlar nedir?

Avrupa Tipi Opsiyon

Opsiyonun üst sınırı aşağıdaki gibidir.

$$p \leq 95 \times e^{-0,1 \times 0,50}$$

$$p \leq 90,36\ TL$$

Opsiyonun alt sınırı aşağıdaki gibidir.

$$p \geq 95 \times e^{-0,1 \times 0,50} - 100$$

$$p \geq 0\ TL$$

$$0 \leq p \leq 90,36\ TL$$

Amerikan Tipi Opsiyon

Opsiyonun üst sınırı aşağıdaki gibidir.

$$p \leq 95\ TL$$

Opsiyonun alt sınırı aşağıdaki gibidir.

$$p \geq 95 - 100$$

$$p \geq 0$$

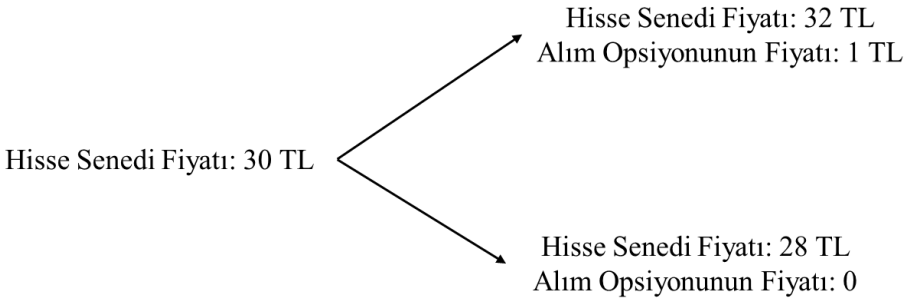
$$0 \leq p \leq 95\ TL$$

8.9. Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli

Bu modelde, opsiyonun fiyatının belirlenmesinde, opsiyonun vadesi boyunca dayanak varlığın fiyatının aşağı veya yukarı yönlü izlemesi muhtemel patikaları dikkate alınmaktadır. Bir dönem sonra dayanak varlığın fiyatının belli bir olasılıkla belli bir oranda artacağı veya belli bir olasılıkla belli bir oranda azalacağı varsayılır. Döneme ilişkin zaman aralığı kısaldıkça, binomial opsiyon fiyatlama modeli, Black-Scholes modeline yakınsar.

8.9.1. Tek Dönemli Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli

Tek dönemli binomial opsiyon fiyatlama modelini bir örnek üzerinden açıklayalım. Fiyatı 30 TL olan ABC hisse senedi üzerine yazılan 6 ay vadeli Avrupa tipi alım opsiyonunun kullanım fiyatının 31 TL olduğunu varsayalım. 6. ayın sonunda ABC hisse senedinin fiyatının alabileceği iki olası değer vardır. 6. ayın sonunda ABC hisse senedinin fiyatının 32 TL olarak gerçekleşmesi durumunda alım opsiyonunun değeri 1 TL [max(S-K;0) = max(32-31;0) = max(1;0)] , fiyatın 28 TL olarak gerçekleşmesi durumunda ise alım opsiyonunun değeri sıfır [max(S-K;0) = max(28-31;0) = max(-3;0)] olacaktır.



Hisse senedi ve alım opsiyonundan oluşan risksiz bir portföy oluşturmak mümkündür. Bu portföyün değeri, dayanak varlığın (hisse senedinin) fiyatı ne olursa olsun değişmeyecek ve portföyün getirisi, risksiz faiz oranına eşit olacaktır. Örneğin, hisse senedinde Δ adet uzun pozisyon ve alım opsiyonunda 1 adet kısa pozisyon alarak oluşturmuş olduğumuz portföyün risksiz bir portföy olabilmesi için deltanın (Δ) ne olması gerektiğini hesaplayalım. ABC hisse senedinin fiyatının 30 TL'den 32 TL'ye yükselmesi durumunda, portföyde yer alan Δ adet hisse senetlerin değeri "32Δ" ve alım opsiyonunun değeri 1 TL olacaktır. Dolayısıyla, portföyün toplam değeri "32Δ – 1" olacaktır. ABC hisse senedinin fiyatının 30 TL'den 28 TL'ye düşmesi durumunda, portföyde yer alan Δ adet hisse senetlerin değeri "28Δ" ve alım opsiyonunun değeri sıfır olacaktır. Dolayısıyla, portföyün toplam değeri "28Δ" olacaktır. Yukarıda ifade edildiği üzere, portföyün risksiz bir portföy olabilmesi için portföyün değerinin, dayanak varlığın fiyatındaki değişimlerden etkilenmemesi gerekir. Bu doğrultuda, Δ aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$32\Delta - 1 = 28\Delta \rightarrow \Delta = 0{,}25$$

Alım opsiyonunda 1 adet kısa pozisyon ve hisse senedinde 0,25 adet uzun pozisyon alarak oluşturmuş olduğumuz portföy, risksiz bir portföy olacaktır. Zira, vade tarihinde portföyün değeri, dayanak varlığın fiyatının yükselmesi veya düşmesine bağlı olmaksızın 7 TL olarak gerçekleşecektir.

ABC hisse senedinin fiyatının 32 TL olması durumunda portföyün değeri: 32*0,25 – 1 = 7 TL

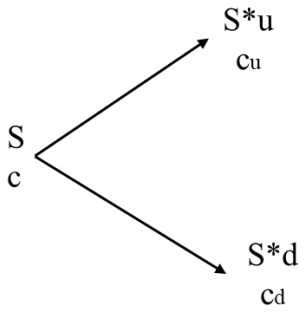
ABC hisse senedinin fiyatının 28 TL olması durumunda portföyün değeri: 28*0,25 = 7 TL

Yukarıda ifade edildiği üzere, risksiz bir portföyün getirisi, risksiz faiz oranına eşittir. Risksiz faiz oranının %12 (sürekli bileşik faiz esasına göre) olduğu varsayımı altında, portföyün bugünkü değeri 6,6 TL [7*e^(-0,12*0,5)] olarak hesaplanır. Hisse senedinin cari fiyatı 30 TL olduğuna göre, alım opsiyonunun cari fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$30*0{,}25 - c = 6{,}6$$

$$c = 0{,}9 \text{ TL}$$

Örnek üzerinden anlattığımız konuyu genelleştirelim. Hisse senedinin cari fiyatının "S", alım opsiyonunun cari fiyatının ise "c" olduğunu düşünelim. Vade tarihinde dayanak varlığın (hisse senedinin) fiyatının alabileceği iki olası değer vardır. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı yükselerek "S*u" (u>1) olarak gerçekleşmesi durumunda alım opsiyonunun değerinin "c_u"; fiyatın düşerek "S*d" (d<1) olarak gerçekleşmesi durumunda ise alım opsiyonunun değerinin "c_d" olacağını varsayalım.



Hisse senedinde Δ adet uzun pozisyon ve alım opsiyonunda 1 adet kısa pozisyon alarak oluşturmuş olduğumuz portföyün değeri, dayanak varlığın fiyatına bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

Dayanak varlığın fiyatının artması durumunda portföyün değeri: $S*u*\Delta - c_u$

Dayanak varlığın fiyatının düşmesi durumunda portföyün değeri: $S*d*\Delta - c_d$

Oluşturmuş olduğumuz portföyün risksiz bir portföy olabilmesi için, her iki durumda da portföyün değeri birbirine eşit olmalıdır. Buradan hareketle Δ aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S*u*\Delta - c_u = S*d*\Delta - c_d$$

$$\Delta = (c_u - c_d) / (S*u - S*d)$$

Risksiz bir portföyün getirisi, risksiz faiz oranına eşittir. Risksiz faiz oranını "r" olarak tanımlarsak, portföyün bugünkü değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

Sürekli bileşik faiz esasına göre: $(S*u*\Delta - c_u) * e^{-rT}$

Kesikli bileşik faiz esasına göre: $(S*u*\Delta - c_u) / (1+r)^T$

Portföyü oluşturmanın maliyeti $(S*\Delta - c)$ olduğuna göre, opsiyonun cari fiyatı (c) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S*\Delta - c = (S*u*\Delta - c_u) * e^{-rT}$$

$$c = S*\Delta (1 - ue^{-rT}) + c_u e^{-rT}$$

Daha önce hesaplamış olduğumuz deltayı $[\Delta = (c_u - c_d) / (S*u - S*d)]$ yukarıdaki eşitlikte yerine koyar ve gerekli düzenlemeleri yaparsak aşağıdaki formüle ulaşırız.

Sürekli bileşik faiz esasına göre: $\mathbf{c = e^{-rT}[pc_u + (1-p)c_d]}$

Kesikli bileşik faiz esasına göre: $\mathbf{c = [pc_u + (1-p)c_d]/(1+r)^T}$

Yukarıdaki eşitlikten anlaşılacağı üzere, "p" dayanak varlığın fiyatının yükselme olasılığını, (1-p) ise dayanak varlığın fiyatının düşme olasılığını göstermekte ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

Sürekli bileşik faiz esasına göre: $\mathbf{p = (e^{rT} - d) / (u - d)}$

Kesikli bileşik faiz esasına göre: $\mathbf{p = [(1+r)^T - d]/ (u - d)}$

Bu formülleri kullanarak, yukarıdaki örnekte yer verdiğimiz alım opsiyonunun cari fiyatını hesaplayalım.

$$u = 32 / 30 \approx 1{,}067$$

$$d = 28 / 30 \approx 0{,}933$$

$$p = (e^{0{,}12*0{,}5} - 0{,}933) / (1{,}067 - 0{,}933)$$

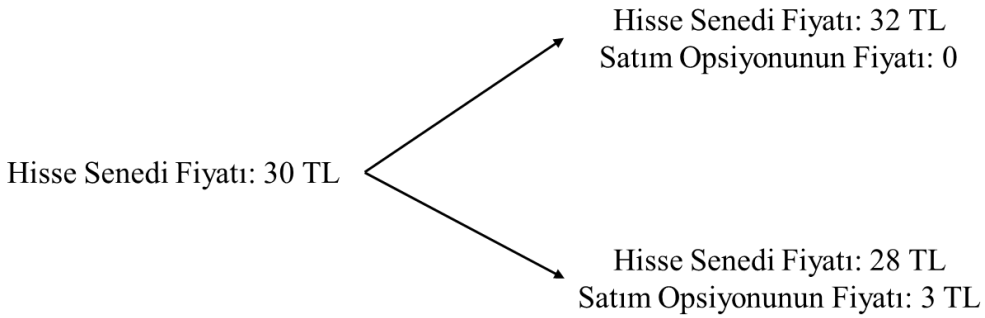
$$p = 0{,}96$$

$$c = e^{-0{,}12*0{,}5} (0{,}96*1 + 0{,}04*0)$$

$$c = 0,9 \text{ TL}$$

Görüldüğü üzere, alım opsiyonunun cari fiyatına ilişkin olarak bahse konu formüller yardımıyla ulaşmış olduğumuz değer, daha önceki hesaplamalar neticesinde ulaşmış olduğumuz değere eşittir.

Alım opsiyonu için yukarıda yer vermiş olduğumuz formüller ve hesaplamalar satım opsiyonu için de geçerlidir. Bu durumu aynı örnek üzerinden açıklayalım. Fiyatı 30 TL olan ABC hisse senedi üzerine yazılan 6 ay vadeli Avrupa tipi satım opsiyonunun kullanım fiyatının 31 TL olduğunu varsayalım. 6. ayın sonunda ABC hisse senedinin fiyatının alabileceği iki olası değer vardır. 6. ayın sonunda ABC hisse senedinin fiyatının 32 TL olarak gerçekleşmesi durumunda satım opsiyonunun değeri sıfır [max(K-S;0) = max(31-32;0) = max(-1;0)] , fiyatın 28 TL olarak gerçekleşmesi durumunda ise satım opsiyonunun değeri 3 TL [max(K-S;0) = max(31-28;0) = max(3;0)] olacaktır.



Bu veriler ışığında, satım opsiyonunun cari fiyatı (P), yukarıdaki formüller yardımıyla aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$u = 32 / 30 \approx 1,067$$

$$d = 28 / 30 \approx 0,933$$

$$p = (e^{rT} - d) / (u - d)$$

$$p = (e^{0,12*0,5} - 0,933) / (1,067 - 0,933)$$

$$p = 0,96$$

$$P = e^{-rT}[pP_u + (1-p)P_d]$$

$$P = e^{-0,12*0,5}[0,96*0 + (1-0,96)*3]$$

$$P = 0,1 \text{ TL}$$

Formüller yardımıyla hesaplamış olduğumuz satım opsiyonunun cari fiyatının doğruluğunu, oluşturacağımız risksiz portföy yardımıyla teyit edelim. Hisse senedinde Δ adet ve satım opsiyonunda 1 adet uzun pozisyon alarak oluşturacağımız portföyün, risksiz bir portföy olabilmesi için, portföyün değerinin dayanak varlığın fiyatındaki değişimlerden bağımsız olması gerekir. Bu doğrultuda, Δ aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\Delta = (P_u - P_d) / (S*u - S*d)$$

$$\Delta = (0 - 3) / (32 - 28)$$

$$\Delta = -0,75$$

Hisse senedinde 0,75 adet uzun ve satım opsiyonunda 1 adet uzun pozisyon alarak oluşturmuş olduğumuz portföy, risksiz bir portföydür. Zira, vade tarihinde portföyün değeri, dayanak varlığın fiyatının yükselmesi veya düşmesine bağlı olmaksızın 24 TL olarak gerçekleşecektir.

Hisse senedinin fiyatının 32 TL olması durumunda portföyün değeri: 32*0,75 = 24 TL

Hisse senedinin fiyatının 28 TL olması durumunda portföyün değeri: 28*0,75 + 3 = 24 TL

Bilindiği üzere, risksiz bir portföyün getirisi risksiz faiz oranına eşittir. Risksiz faiz oranının %12 (sürekli bileşik faiz esasına göre) olduğu varsayımı altında, portföyün bugünkü değeri 22,6 TL [$24*e^{(-0,12*0,5)}$] olarak hesaplanır. Hisse senedinin cari fiyatı 30 TL olduğuna göre, satım opsiyonunun cari fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$30*0,75 + P = 22,6$$

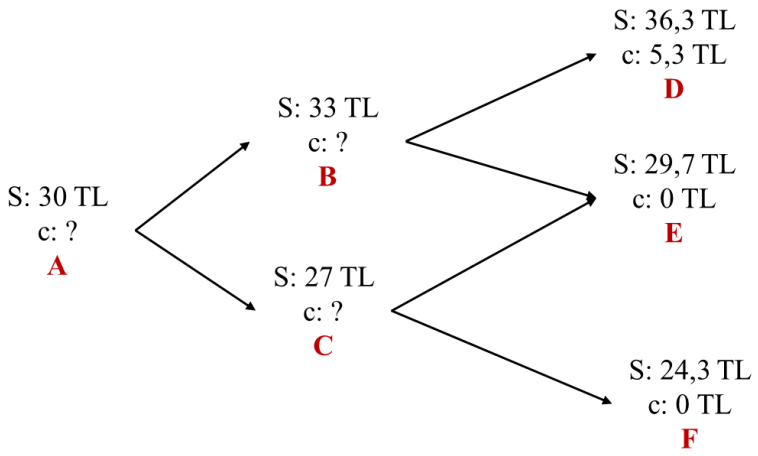
$$P = 0,1 \text{ TL}$$

Görüldüğü üzere, satım opsiyonunun cari fiyatına ilişkin olarak yukarıda ulaşmış olduğumuz değer, daha önce formüller yardımıyla ulaşmış olduğumuz değere eşittir.

8.9.2. İki Dönemli Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli

İki dönemli binomial opsiyon fiyatlama modelinde her bir dönem tek dönemli binomial opsiyon fiyatlama modeli kapsamında değerlendirilmektedir. İki dönemli binomial opsiyon fiyatlama modelini bir örnek üzerinden açıklayalım. Fiyatı 30 TL olan ABC hisse senedi üzerine yazılan 6 ay vadeli Avrupa tipi alım opsiyonunun kullanım fiyatının 31 TL olduğunu varsayalım. İlk 3 aylık ve sonraki 3 aylık dönemde ABC hisse senedinin fiyatının %10 oranında artacağı veya azalacağı beklenmektedir. Sürekli bileşik faiz esasına göre yıllık risksiz faiz oranı %12'dir.

Örneğe ilişkin diyagram aşağıda yer almaktadır.

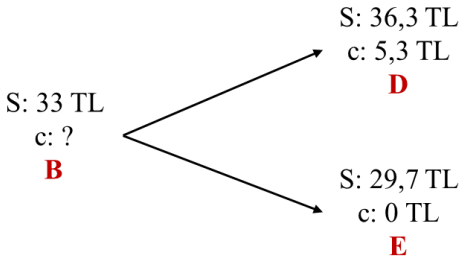


İlk 3 aylık dönemde ve sonraki 3 aylık dönemde ABC hisse senedinin fiyatının %10 oranında artarak 6. ayın sonunda 36,3 TL olarak gerçekleşmesi durumunda alım opsiyonunun değeri 5,3 TL [max(S-K;0) = max(36,3-31;0) = max(5,3;0)] olacaktır (D noktası).

İlk 3 aylık dönemde ABC hisse senedinin fiyatının %10 oranında artması (azalması) ve sonraki 3 aylık dönemde fiyatın %10 oranında azalması (artması) ve netice itibarıyla 6. ayın sonunda fiyatın 29,7 TL olarak gerçekleşmesi durumunda alım opsiyonunun değeri sıfır [max(S-K;0) = max(29,7-31;0) = max(-1,3;0)] olacaktır (E noktası).

İlk 3 aylık dönemde ve sonraki 3 aylık dönemde ABC hisse senedinin fiyatının %10 oranında azalarak 6. ayın sonunda 24,3 TL olarak gerçekleşmesi durumunda alım opsiyonunun değeri sıfır [max(S-K;0) = max(24,3-31;0) = max(-6,7;0)] olacaktır (F noktası).

E ve F noktalarında alım opsiyonunun değeri sıfır olacağı için, C noktasında alım opsiyonunun değeri sıfır olacaktır. B noktasında alım opsiyonunun değerini, tek dönemli binomial opsiyon fiyatlama modelinde ulaşmış olduğumuz formüller yardımıyla aşağıdaki gibi hesaplayabiliriz.



$$p = (e^{rT} - d) / (u - d)$$

$$p = (e^{0,12*0,25} - 0,9) / (1,1 - 0,9)$$

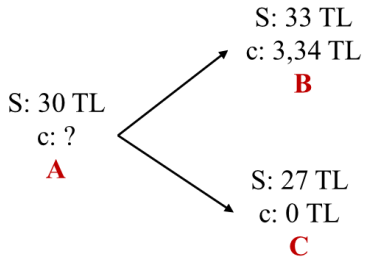
$$p = 0,65$$

$$c = e^{-rT}[pc_u + (1-p)c_d]$$

$$c_B = e^{-0,12*0,25}[0,65*5,3 + (1-0,65)*0]$$

$$c_B = 3,34 \text{ TL}$$

Benzer şekilde, cari dönemde (A noktasında) alım opsiyonunun fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanır.



$$p = (e^{rT} - d) / (u - d)$$

$$p = (e^{0,12*0,25} - 0,9) / (1,1 - 0,9)$$

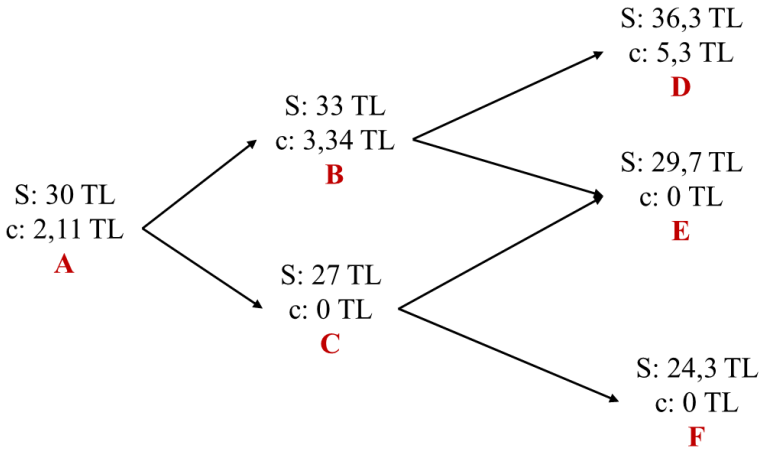
$$p = 0,65$$

$$c = e^{-rT}[pc_u + (1-p)c_d]$$

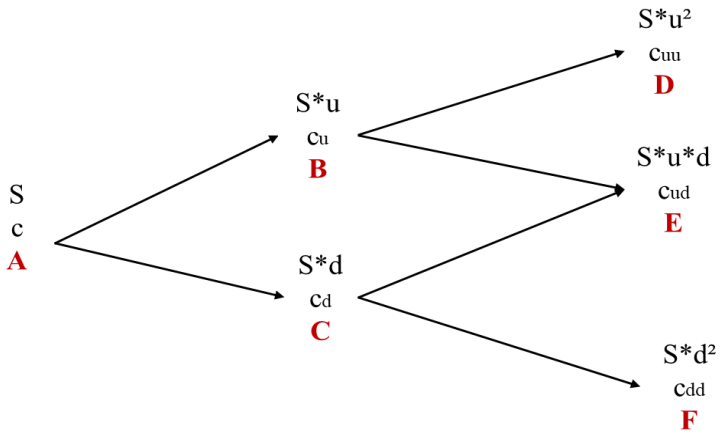
$$c_A = e^{-0,12*0,25}[0,65*3,34 + (1-0,65)*0]$$

$$c_A = 2,1 \text{ TL}$$

Yukarıda yer verilen hesaplamalar neticesinde, aşağıda yer verilen diyagrama ulaşılır.



Örnek üzerinden anlattığımız konuyu genelleştirelim. Hisse senedinin cari fiyatının "S", alım opsiyonunun cari fiyatının ise "c" olduğunu düşünelim. Her dönem sonunda dayanak varlığın (hisse senedinin) fiyatının alabileceği iki olası değer vardır. Dönem sonunda dayanak varlığın fiyatı yükselerek "S*u" (u>1) olarak gerçekleşmesi durumunda alım opsiyonunun değerinin "c_u"; fiyatın düşerek "S*d" (d<1) olarak gerçekleşmesi durumunda ise alım opsiyonunun değerinin "c_d" olduğunu varsayalım. Yıllık risksiz faiz oranını "r", dönem uzunluğunu ise "Δt" yıl olarak tanımlayalım.



Buna göre, dayanak varlığın fiyatının yükselme olasılığı "p" aşağıdaki gibi hesaplanır.

Sürekli bileşik faiz esasına göre: $\mathbf{p = (e^{r\Delta t} - d) / (u - d)}$

Kesikli bileşik faiz esasına göre: $\mathbf{p = [(1+r)^{\Delta t} - d] / (u - d)}$

Cari dönemde (A noktasında) alım opsiyonunun fiyatı ise aşağıdaki gibi hesaplanır.

Sürekli bileşik faiz esasına göre: $c = e^{-2r\Delta t}[p^2 c_{uu} + 2p(1-p)c_{ud} + (1-p)^2 c_{dd}]$

Kesikli bileşik faiz esasına göre: $c = [p^2 c_{uu} + 2p(1-p)c_{ud} + (1-p)^2 c_{dd}]/(1+r)^{2\Delta t}$

Bu formülleri kullanarak, yukarıdaki örnekte yer verdiğimiz alım opsiyonunun cari fiyatını hesaplayalım.

$$u = 33 / 30 = 1{,}1$$

$$d = 27 / 30 = 0{,}9$$

$$p = (e^{0{,}12*0{,}25} - 0{,}9) / (1{,}1 - 0{,}9)$$

$$p = 0{,}65$$

$$c = e^{-2r\Delta t}[p^2 c_{uu} + 2p(1-p)c_{ud} + (1-p)^2 c_{dd}]$$

$$c_A = e^{-2*0{,}12*0{,}25}[0{,}65^2*5{,}3 + 2*0{,}65(1-0{,}65)*0 + (1-0{,}65)^2*0]$$

$$c_A = 2{,}1 \text{ TL}$$

Görüldüğü üzere, alım opsiyonunun cari fiyatına ilişkin olarak bahse konu formüller yardımıyla ulaşmış olduğumuz değer, daha önceki hesaplamalar neticesinde ulaşmış olduğumuz değere eşittir. Yukarıda yer verilen örnekten anlaşılacağı üzere, dönem başı opsiyonun değeri, dönem sonu opsiyonun beklenen değerinin risksiz faiz oranı üzerinden dönem başına indirgenmesi suretiyle bulunmaktadır.

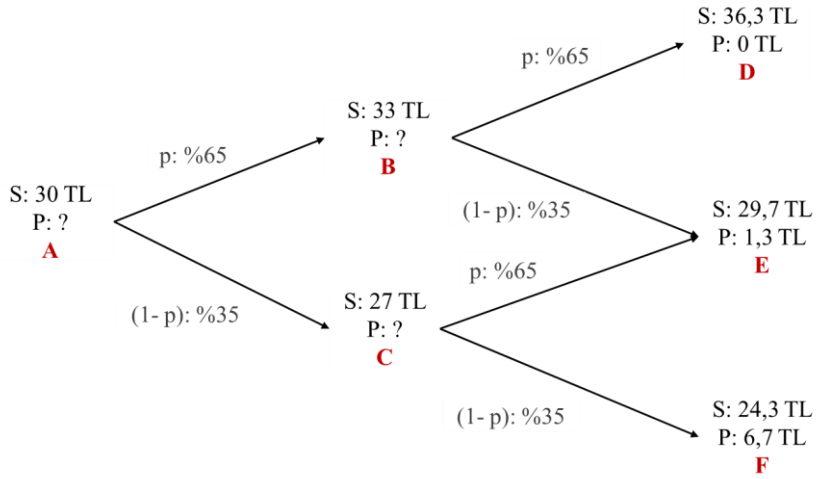
Alım opsiyonu için yukarıda yer vermiş olduğumuz formüller ve hesaplamalar satım opsiyonu için de geçerlidir. Bu durumu aynı örnek üzerinden açıklayalım. Fiyatı 30 TL olan ABC hisse senedi üzerine yazılan 6 ay vadeli Avrupa tipi satım opsiyonunun kullanım fiyatının 31 TL olduğunu varsayalım. İlk 3 aylık ve sonraki 3 aylık dönemde ABC hisse senedinin fiyatının %10 oranında artacağı veya azalacağı beklenmektedir. Sürekli bileşik faiz esasına göre yıllık risksiz faiz oranı %12'dir.

$$p = (e^{r\Delta t} - d) / (u - d)$$

$$p = (e^{0,12*0,25} - 0,9) / (1,1 - 0,9)$$

$$p = 0,65$$

Örneğe ilişkin diyagram aşağıda yer almaktadır.



Hisse senedinin fiyatının 6. ayın sonunda 36,3 TL olarak gerçekleşmesi durumunda satım opsiyonunun değeri sıfır [max(K-S;0) = max(31-36,3;0) = max(-5,3;0)] olacaktır (D noktası).

Hisse senedinin fiyatının 6. ayın sonunda 29,7 TL olarak gerçekleşmesi durumunda satım opsiyonunun değeri 1,3 TL [max(K-S;0) = max(31-29,7;0) = max(1,3;0)] olacaktır (E noktası).

Hisse senedinin fiyatının 6. ayın sonunda 24,3 TL olarak gerçekleşmesi durumunda satım opsiyonunun değeri 6,7 TL [max(K-S;0) = max(31-24,3;0) = max(6,7;0)] olacaktır (F noktası).

C noktasında satım opsiyonunun değeri, dönem sonunda opsiyonun beklenen değerinin risksiz faiz oranı üzerinden bugüne indirgenmesi suretiyle bulunur.

$$P_C = e^{-0,12*0,25}[0,65*1,3 + (1–0,65)*6,7]$$

$$P_C = 3,1 \text{ TL}$$

Benzer şekilde, B noktasında satım opsiyonunun değeri, dönem sonunda opsiyonun beklenen değerinin risksiz faiz oranı üzerinden bugüne indirgenmesi suretiyle bulunur.

$$P_B = e^{-0,12*0,25}[0,65*0 + (1–0,65)*1,3]$$

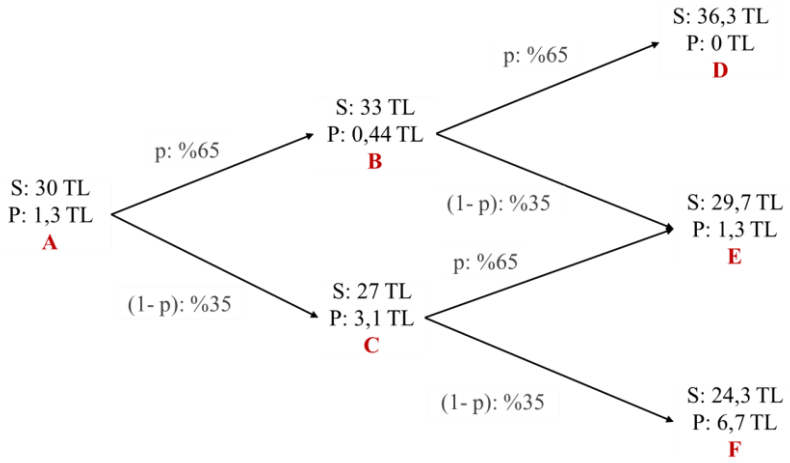
$$P_B = 0,44 \text{ TL}$$

Bu hesaplamalar neticesinde ulaşılan değerler dikkate alınarak, cari dönemde (A noktasında) satım opsiyonunun değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$P_A = e^{-0,12*0,25}[0,65*0,44 + (1–0,65)*3,1]$$

$$P_A = 1,3 \text{ TL}$$

Yukarıda yer verilen hesaplamalar neticesinde, aşağıda yer verilen diyagrama ulaşılır.


S: 30 TL
P: 1,3 TL
A
p: %65
(1- p): %35
S: 33 TL
P: 0,44 TL
B
S: 27 TL
P: 3,1 TL
C
p: %65
(1- p): %35
p: %65
(1- p): %35
S: 36,3 TL
P: 0 TL
D
S: 29,7 TL
P: 1,3 TL
E
S: 24,3 TL
P: 6,7 TL
F

9. TÜREV ARAÇ STRATEJİLERİ

Türev ürün yatırımcıları, farklı opsiyon türlerini alıp satarak farklı yatırım alternatifleri oluşturabilir. Spot ve futures piyasalarından farklı olarak opsiyonlar çok daha fazla alternatif sunabilirler. Yatırımcılar, aynı dayanak varlığı farklı vade ve farklı kullanım fiyatlarındaki ürünlerinde alım ya da satım gerçekleştirmeleri sonucu değişik risk getiri profilleri yaratabilirler. Opsiyonlarda salt alım ya da satım (naked call ya da put) stratejileri genelde oldukça standart ve az rastlanan pozisyonlardır. Daha sık rastlanan pozisyonlar ise spotu alıp call opsiyonunu satmak, ya da spotu alıp put opsiyonunu da almak biçiminde pozisyonlar olabilir. Yine aynı call ya da put opsiyonu üzerinden farklı vade ya da kullanım fiyatlarındakini satma şeklinde pozisyonlar yaratılabilir. Vade ve fiyata göre oluşturulan bu stratejiler sayesinde yatırımcılar yükselen veya düşün piyasalarda kar elde edebildiği gibi, durgun piyasalarda da kar elde edebilmektedir.

9.1. FİYAT BAZLI (DİKEY) YAYILMA STRATEJİLERİ

Fiyat bazlı yayılma stratejileri, kullanım fiyatı farklı olan Avrupa tipi alım veya satım opsiyonlarında eş zamanlı olarak uzun ve kısa pozisyon alınmasıyla oluşturulur.

9.1.1. Alım Opsiyonlu Artış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bull Call Spread)

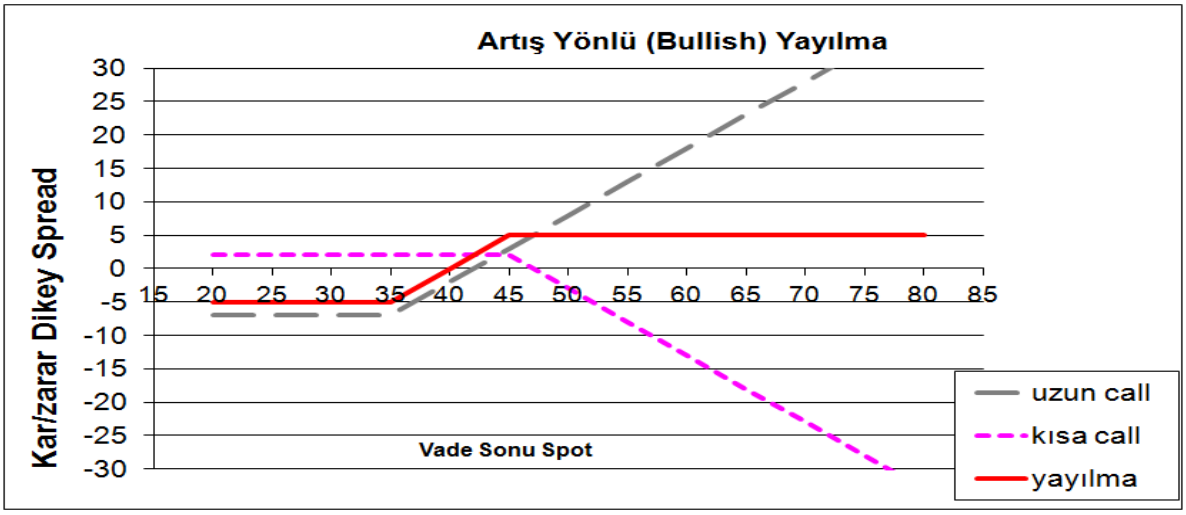
Bu yatırım stratejisi, kullanım fiyatı dışında her şeyi aynı olan iki alım opsiyonundan kullanım fiyatı düşük olanının satın alınıp, kullanım fiyatı yüksek olanının eş zamanlı olarak satılmasıyla oluşturulur. Yatırımcı asli değeri daha yüksek, dolayısıyla primi daha yüksek olan alım opsiyonunu satın alıp, asli değeri daha düşük, dolayısıyla primi daha düşük olan alım opsiyonunu eş zamanlı olarak sattığı için başlangıçta yatırımcının hesabından nakit çıkışı olur. Stratejinin amacı sınırlı bir getiri ve sınırlı bir kayıp oluşturmaktır. Yatırımcının beklentisi fiyatların yükseleceği yönündedir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir call opsiyonu için primin 7 TL, kullanım fiyatı 45 TL olan bir call opsiyonu için ise primin 2 TL olduğunu varsayacağız.

Stratejiyi, yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak 40 TL olan dayanak varlık üzerine iki alım opsiyonundan oluşturabiliriz. Kullanım fiyatı 45 TL olan alım opsiyonunu satarken, kullanım fiyatı 35 TL olanını aynı anda alırsak örnekteki gibi bir yatırım stratejisi geliştirebiliriz. Bu pozisyonu alan yatırımcının beklentisi fiyatların yukarı gideceğidir. Ancak, yatırımcı riskli bir pozisyon almak yerine sınırlı bir getiri ile kontrollü bir riski tercih etmektedir. Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmektedir.

TABLO 28:ALIM OPSİYONLU ARTIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	25	30	35	40	45	50	55	60
Uzun call (X=35)	-7	-7	-7	-2	3	8	13	18
Kısa call (X=45)	2	2	2	2	2	-3	-8	-13
Artış yönlü yayılma	-5	-5	-5	0	5	5	5	5



ŞEKİL 24:ALIM OPSİYONLU ARTIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda 25 TL'ye düşen dayanak varlık fiyatı kullanım fiyatı 35 TL olan opsiyonun kullanılmasını önlediği için yatırımcıya 7 TL zarar oluşturur. Aynı zamanda, 45 TL kullanım fiyatı olan opsiyon kullanılmadığı için satıcısına 2 TL kar yaratır. Dolayısıyla, dayanak varlık vadede 25 TL'ye indiğinde yatırımcı toplamda 5 TL'lik bir kayba uğrar. Benzer bir zarar, 30 TL ve 35 TL'lik vade sonu senaryoları için de geçerlidir. Ancak, dayanak varlık 45 TL'ye geldiğinde uzun opsiyondan 3 TL elde eden yatırımcı, kısa pozisyonundan da 2 TL kar ile toplam 5 TL kar elde edebilecektir. Bu durum benzer şekilde dayanak varlığın fiyatının artması durumunda da devam edecektir. Örneğin, opsiyonların vadesi geldiğinde dayanak varlık spot piyasada 55 TL'ye çıkarsa 35 TL kullanım fiyatı olan opsiyondan 20 TL (55-35) elde edilecek ancak bunun için başta 7 TL prim ödeneceği için sadece 13 TL (20-7) kar elde edilecektir. Özetle, dayanak varlığın fiyatının ileride artacağı öngörüsü ile alınan dikey yayılma stratejisi, yatırımcısına sınırlı bir kara karşın limitli bir zarar yaratabilecektir. Bu örnekte görüldüğü gibi, yatırımcının dayanak varlık fiyatının artması öngörüsü tutarsa yatırımcı maksimum 5 TL kazanırken, beklentisinin tam tersi gerçekleşse bile en büyük zararı 5 TL olacaktır. Bu tür bir yatırım stratejisini opsiyon dışında başka bir yatırım aracından elde etmek mümkün değildir.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = İki Opsiyonun Kullanım Fiyat Farkı – Ödenen Net Prim

Azami Kar = (45–35) – (7–2) = 5 TL

Azami Zarar = Ödenen Net Prim

Azami Zarar = 7–2 = 5 TL

Başabaş Noktası = Düşük Kullanım Fiyatlı Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Ödenen Net Prim

Başabaş Noktası = 35 + 5 = 40 TL

9.1.2. Satım Opsiyonlu Artış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bull Put Spread)

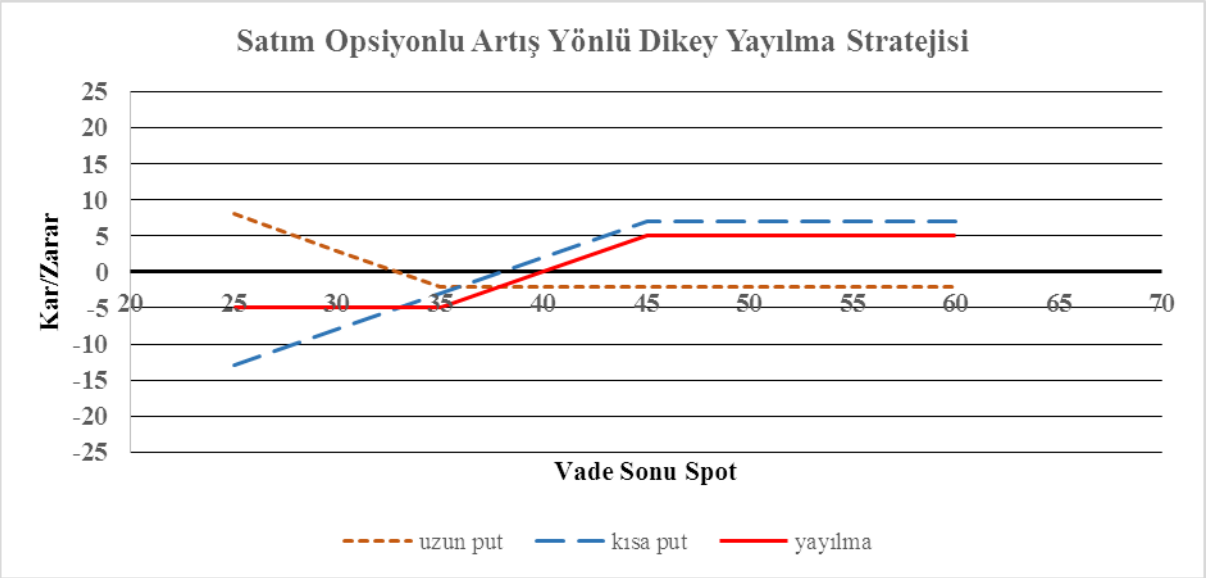
Bu yatırım stratejisi, kullanım fiyatı dışında her şeyi aynı olan iki satım opsiyonundan kullanım fiyatı düşük olanının satın alınıp, kullanım fiyatı yüksek olanının eş zamanlı olarak satılmasıyla oluşturulur. Yatırımcı asli değeri daha yüksek, dolayısıyla primi daha yüksek olan satım opsiyonunu satıp, asli değeri daha düşük, dolayısıyla primi daha düşük olan satım opsiyonunu eş zamanlı olarak satın aldığı için başlangıçta yatırımcının hesabına nakit girişi olur. Yatırımcının beklentisi dayanak varlığın fiyatının yükseleceği yönündedir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir put opsiyonu için primin 2 TL, kullanım fiyatı 45 TL olan bir put opsiyonu için ise primin 7 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 45 TL olan put opsiyonunu satıp, kullanım fiyatı 35 TL olan put opsiyonunu satın alırsak örnekteki gibi bir yatırım stratejisi geliştirmiş oluruz. Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 29:SATIM OPSİYONLU ARTIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	25	30	35	40	45	50	55	60
Uzun put (X=35)	8	3	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Kısa put (X=45)	-13	-8	-3	2	7	7	7	7
Artış yönlü yayılma	-5	-5	-5	0	5	5	5	5



ŞEKİL 25: SATIM OPSİYONLU ARTIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 25 TL olması durumunda kullanım fiyatı 45 TL olan satım opsiyonu yatırımcıya karşı kullanılır ve bu işlemden yatırımcı 13 TL (25 + 7 – 45) zarar eder. Aynı zamanda, kullanım fiyatı 35 TL olan satım opsiyonu da yatırımcı tarafından kullanılır ve bu işlemden yatırımcı 8 TL (35 – 25 – 2) kar elde eder. Sonuç olarak, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 25 TL olması durumunda kısa pozisyondan 13 TL zarar eden yatırımcı uzun pozisyondan 8 TL kar elde eder ve yatırımcının toplam zararı 5 TL olarak gerçekleşir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL'nin altında olması durumunda yatırımcının karşı karşıya kalacağı maksimum zarar tutarı (5 TL) değişmeyecektir. Zira fiyatın daha da düşmesiyle birlikte, kısa pozisyondan kaynaklanan zarar, uzun pozisyondan kaynaklanan kar ile sınırlanacaktır.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının öngörüsü doğrultusunda yükselmesi durumunda yatırımcının elde edeceği maksimum kar tutarı 5 TL olarak gerçekleşecektir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 45 TL üzerinde gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 45 TL olan satım opsiyonu yatırımcıya karşı kullanılmayacak, aynı zamanda kullanım fiyatı 35 TL olan satım opsiyonu da yatırımcı tarafından kullanılmayacaktır. Ancak, yatırımcının sattığı yüksek kullanım fiyatlı satım opsiyonunun primi, satın aldığı düşük kullanım fiyatlı satım opsiyonunun priminden daha yüksek olduğu için yatırımcı tahsil etmiş olduğu net prim tutarı kadar kar elde edecektir. Özetle, dayanak varlığın fiyatının artacağı öngörüsü ile alınan dikey yayılma stratejisi yatırımcısına sınırlı bir kara karşın limitli bir zarar yaratabilecektir. Bu örnekte görüldüğü gibi, yatırımcının dayanak varlık fiyatının artması öngörüsü tutarsa yatırımcı maksimum 5 TL kazanırken, beklentisini tam tersi gerçekleşse bile en büyük zararı 5 TL olacaktır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Tahsil Edilen Net Prim

Azami Kar = 7–2 = 5 TL

Azami Zarar = İki Opsiyonun Kullanım Fiyat Farkı – Tahsil Edilen Net Prim

Azami Zarar = (45 – 35) – 5 = 5 TL

Başabaş Noktası = Yüksek Kullanım Fiyatlı Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Tahsil Edilen Net Prim

Başabaş Noktası = 45 – 5 = 40 TL

9.1.3. Alım Opsiyonlu Azalış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bear Call Spread)

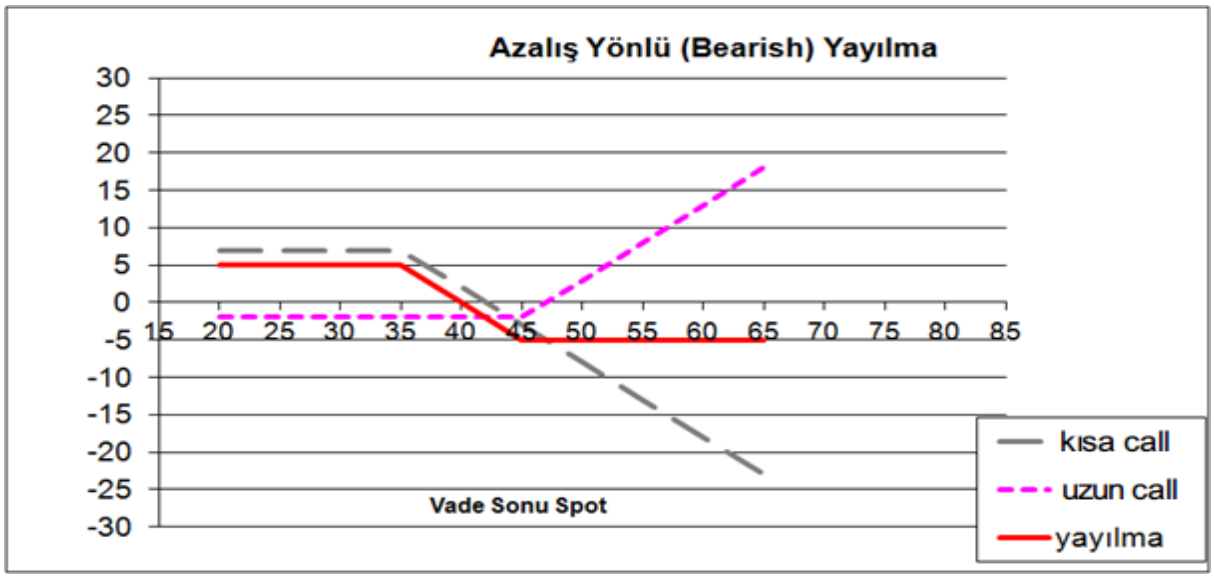
Bu yatırım stratejisi bir önceki yatırım stratejisinin tam tersi beklentide olan bir yatırımcı tarafından kurgulanabilir. Her unsuru (vade, dayanak varlığı vb.) aynı olan iki alım opsiyonundan kullanım fiyatı düşük olanının satılıp, kullanım fiyatı yüksek olanının eş zamanlı olarak satın alınmasıyla oluşturulur. Yatırımcı asli değeri daha yüksek, dolayısıyla primi daha yüksek olan alım opsiyonunu satıp, asli değeri daha düşük, dolayısıyla primi daha düşük olan alım opsiyonunu eş zamanlı olarak satın aldığı için başlangıçta yatırımcının hesabına nakit girişi olur. Stratejinin amacı sınırlı bir getiri ve sınırlı bir kayıp oluşturmaktır. Yatırımcı, dayanak varlığın değerinin gelecekte azalacağını öngörmektedir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir call opsiyonu için primin 7 TL, kullanım fiyatı 45 TL olan bir call opsiyonu için ise primin 2 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 45 TL olan call opsiyonunu alıp, kullanım fiyatı 35 TL olan call opsiyonunu aynı anda satarak örnekteki gibi bir yatırım stratejisi geliştirebiliriz. Bu pozisyonu alan yatırımcının beklentisi fiyatların aşağı yönde gideceğidir. Ancak, yatırımcı riskli bir pozisyon almak yerine sınırlı bir getiri ile kontrollü bir risk almak istemektedir. Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmektedir.

TABLO 30: ALIM OPSİYONLU AZALIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50	55
Kısa call (X=35)	7	7	7	7	2	-3	-8	-13
Uzun call (X=45)	-2	-2	-2	-2	-2	-2	3	8
Azalış yönlü yayılma	5	5	5	5	0	-5	-5	-5



ŞEKİL 26: AZALIŞ YÖNLÜ YAYILMA STRATEJİSİ

Dayanak varlık vadede 25 TL'ye düştüğünde, kısa call opsiyonundan 7 TL kar elde eden yatırımcı, uzun alım opsiyonundan 2 TL zarar edecek ve netice itibarıyla toplamda 5 TL kar elde edecektir. Bu da yatırımcının başta düşündüğü, ileriki vadede dayanak varlığın değer kaybedeceği beklentisi ile uyumludur. Bu senaryo dayanak varlığın vadede 35 TL'ye düşmesine kadar bu şekilde gerçekleşebilecektir.

Yatırımcı, dayanak varlığın fiyatının 45 TL ve üstüne çıkması sonucu sınırlı bir zararla karşılaşacaktır. Tabloda görüldüğü gibi, 45 TL'ye çıkan dayanak varlık yatırımcının kısa call pozisyonundan zarar etmesine neden olacaktır. Bu zarar 3 TL olmaktadır. Bu noktada 2 TL de uzun call'dan kaynaklanacak olan zarar olup, toplamda zarar 5 TL bulacaktır. Dayanak varlığın bu seviyeden daha yukarı gitmesi durumunda da yine zarar 5 TL ile sınırlı kalacaktır. Sonuçta, yatırımcı vadede fiyatı düşecek olan dayanak varlıktan sınırlı (5 TL) kar elde edebilecektir. Ancak, öngörüsünün yanlış çıkması (yani dayanak varlığın fiyatının artışı) sonucu oluşabilecek zarar ise 5 TL'de sınırlanmış olacaktır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Tahsil Edilen Net Prim

Azami Kar = 7–2 = 5 TL

Azami Zarar = İki Opsiyonun Kullanım Fiyat Farkı – Tahsil Edilen Net Prim

Azami Zarar = (45–35) – (7–2) = 5 TL

Başabaş Noktası = Düşük Kullanım Fiyatlı Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Tahsil Edilen Net Prim

Başabaş Noktası = 35 + 5 = 40 TL

9.1.4. Satım Opsiyonlu Azalış Yönlü Dikey Yayılma Stratejisi (Bear Put Spread)

Bu yatırım stratejisi, kullanım fiyatı dışında her şeyi aynı olan iki satım opsiyonundan yüksek kullanım fiyatlı olanının satın alınması ve düşük kullanım fiyatlı olanının eş zamanlı olarak satılmasıyla oluşturulur. Yatırımcı asli değeri daha yüksek, dolayısıyla primi daha yüksek olan satım opsiyonunu satın alıp, asli değeri daha düşük, dolayısıyla primi daha düşük olan satım opsiyonunu eş zamanlı olarak sattığı için başlangıçta yatırımcının hesabından nakit çıkışı olur.

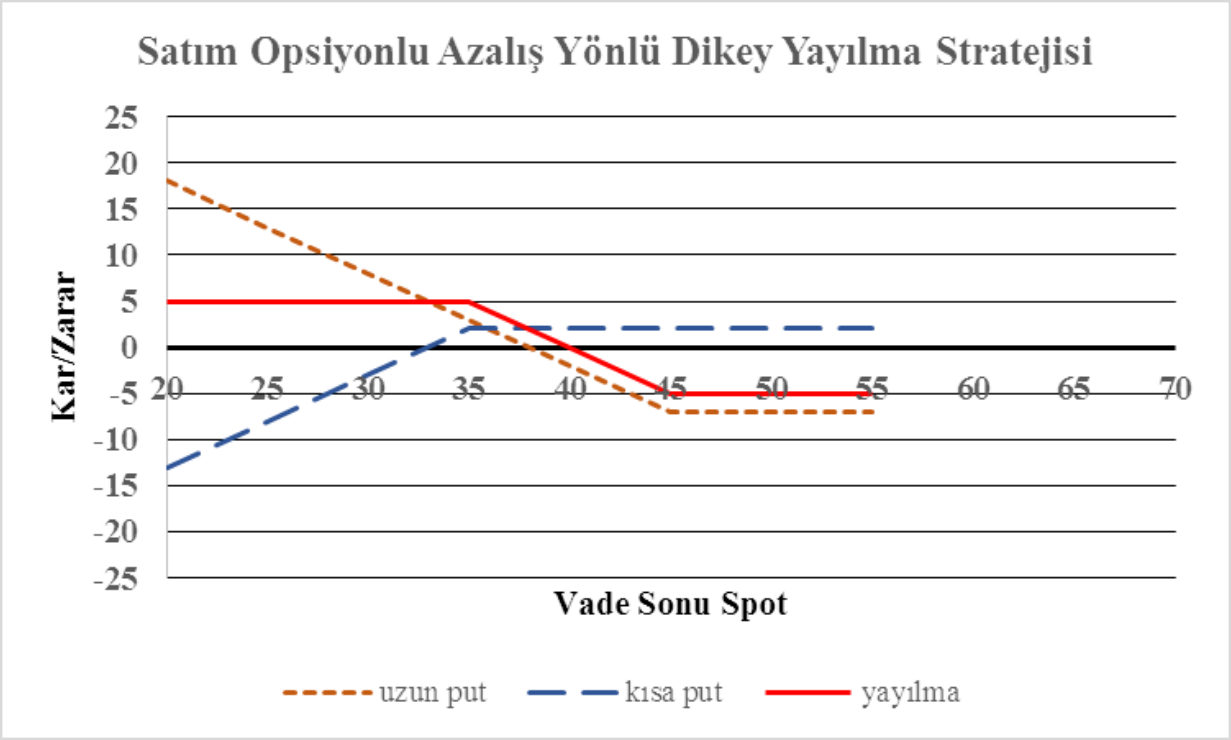
Dayanak varlık fiyatının düşmesi durumunda, yatırımcının satın aldığı satım opsiyonunun değeri, sattığı satım opsiyonun değerinden daha önce yükselmeye başlayacağı için yatırımcının beklentisi dayanak varlığın fiyatının düşeceği yönündedir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir put opsiyonu için primin 2 TL, kullanım fiyatı 45 TL olan bir put opsiyonu için ise primin 7 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 45 TL olan put opsiyonunu satın alıp, kullanım fiyatı 35 TL olan put opsiyonunu satarsak örnekteki gibi bir yatırım stratejisi geliştirmiş oluruz. Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 31: SATIM OPSİYONLU AZALIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50	55
Kısa put (X=35)	-13	-8	-3	2	2	2	2	2
Uzun put (X=45)	18	13	8	3	-2	-7	-7	-7
Azalış yönlü yayılma	5	5	5	5	0	-5	-5	-5



ŞEKİL 27: SATIM OPSİYONLU AZALIŞ YÖNLÜ DİKEY YAYILMA STRATEJİSİ

Dayanak varlık vadede 20 TL'ye düşmesi durumunda, yatırımcı kullanım fiyatı 35 TL olan put opsiyonunda almış olduğu kısa pozisyondan 13 TL (20 – 35 + 2) zarar; kullanım fiyatı 45 TL olan put opsiyonunda almış olduğu uzun pozisyondan ise 18 TL (45 – 20 – 7) kar elde eder ve netice itibarıyla yatırımcının karı 5 TL olarak gerçekleşir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL ve altında gerçekleşmesi durumunda yatırımcının elde edeceği kar tutarı (5 TL) değişmeyecektir. Zira dayanak varlığın fiyatındaki düşüş, satın alınan yüksek kullanım fiyatlı satım opsiyonunun sağladığı karı artıracak olsa da, fiyat düşüşü, satılmış olan düşük kullanım fiyatlı satım opsiyonundan kaynaklanan zararı da artıracağı için yüksek kullanım fiyatlı satım opsiyonunun kar potansiyeli sınırlı kalacaktır.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının öngörüsünün aksine yükselmesi durumunda, yatırımcının karşı karşıya kalacağı maksimum zarar tutarı 5 TL olacaktır. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 45 TL ve üzerinde gerçekleşmesi durumunda gerek satın alınan satım opsiyonu, gerekse satılan satım opsiyonu kullanılmayacaktır. Ancak, yatırımcının sattığı düşük kullanım fiyatlı satım opsiyonunun primi, satın aldığı yüksek kullanım fiyatlı satım opsiyonunun priminden daha düşük olduğu için yatırımcı ödediği net prim tutarı kadar zarar edecektir. Özetle, dayanak varlığın fiyatının düşeceğini bekleyen bir yatırımcının öngörüsünün tutması durumunda bu strateji sayesinde elde edeceği kar tutarı sınırlı olacağı gibi, öngörüsünün tutmaması durumunda karşı karşıya kalacağı zarar tutarı da sınırlı olacaktır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = İki Opsiyonun Kullanım Fiyat Farkı – Ödenen Net Prim

Azami Kar = (45–35) – (7–2) = 5 TL

Azami Zarar = Ödenen Net Prim

Azami Zarar = 7–2 = 5 TL

Başabaş Noktası = Yüksek Kullanım Fiyatlı Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı - Ödenen Net Prim

Başabaş Noktası = 45 - 5 = 40 TL

9.2. PERGEL (STRADDLE) STRATEJİSİ

Bu yatırım stratejisi, aynı dayanak varlık üzerine yazılmış, kullanım fiyatları ve vadesi aynı olan Avrupa tipi bir alım opsiyonu ile bir satım opsiyonunun eş zamanlı olarak satın alınması veya satılmasıyla oluşturulur. Söz konusu alım ve satım opsiyonlarının aynı anda satın alınmasıyla oluşturulan strateji, uzun pozisyonlu pergel stratejisi; alım ve satım opsiyonlarının satılmasıyla oluşturulan strateji ise kısa pozisyonlu pergel stratejisi olarak tanımlanır.

9.2.1. Uzun Pozisyonlu Pergel Stratejisi

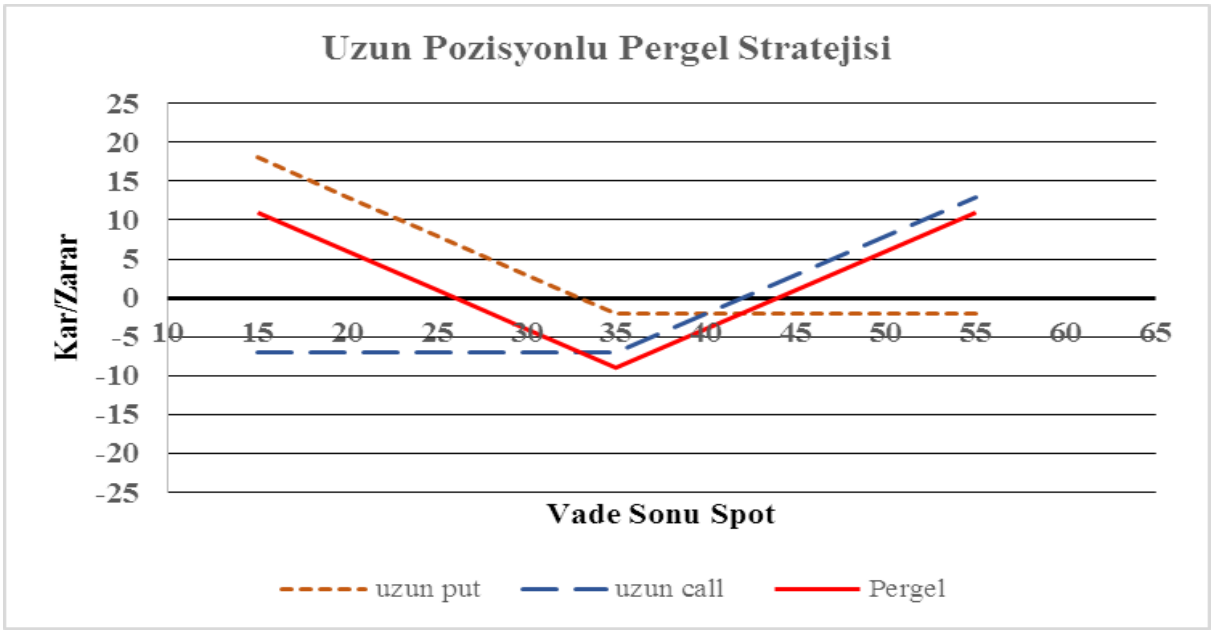
Yukarıda belirtildiği üzere, bu yatırım stratejisi, aynı dayanak varlık üzerine yazılmış, vadesi ve kullanım fiyatı aynı olan bir alım opsiyonu ile bir satım opsiyonunun satın alınmasıyla oluşturulur. Fiyatlarda önemli ölçüde bir değişim bekleyen ancak, bu değişimin yönü hakkında bir öngörüsü bulunmayan yatırımcı uzun pozisyonlu pergel stratejisi uygulayarak fiyatlardaki pozitif veya negatif yönlü dalgalanmalardan kar elde edebilecektir. Stratejinin başlangıcında yatırımcının hesabından, opsiyonlar için ödenen prim tutarı kadar nakit çıkışı olur.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 35 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun priminin 2 TL, kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım (call) opsiyonunun priminin ise 7 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 35 TL olan bir put opsiyonu ile kullanım fiyatı 35 TL olan bir call opsiyonunun satın alınmasıyla örnekteki gibi bir yatırım stratejisi geliştirilir. Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 32: UZUN POZİSYONLU PERGEL STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Uzun put (X=35)	18	13	8	3	-2	-2	-2	-2	-2
Uzun call (X=35)	-7	-7	-7	-7	-7	-2	3	8	13
Uzun Pozisyonlu Pergel Stratejisi	11	6	1	-4	-9	-4	1	6	11



ŞEKİL 28: UZUN POZİSYONLU PERGEL STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselerek 45 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, kullanım fiyatı 35 TL olan alım opsiyonu kullanılır ve bu işlemden 3 TL (45 – 35 – 7) kar elde edilir. Kullanım fiyatı 35 TL olan satım opsiyonu ise kullanılmaz ve bu işlemden ödenen prim tutarı (2 TL) kadar zarar edilir. Netice itibarıyla, vade

sonunda dayanak varlığın fiyatının 45 TL olması durumunda uzun pozisyonlu pergel stratejisi izleyen yatırımcının net karı 1 TL (3 – 2) olarak gerçekleşir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 45 TL'nin üzerinde gerçekleşmesi durumunda yatırımcının karı daha da artacaktır.

Benzer şekilde vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde düşerek 25 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 35 TL olan put opsiyonunda alınan uzun pozisyondan 8 TL (35 – 25 – 2) kar; kullanım fiyatı 35 TL olan call opsiyonunda alınan uzun pozisyondan ise opsiyon primi (7 TL) kadar zarar edilir ve netice itibarıyla izlenen uzun pozisyonlu pergel stratejisinden net 1 TL kar elde edilir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 25 TL'nin altında gerçekleşmesi durumunda yatırımcının karı daha da artacaktır.

Yukarıda yer verilen örnekten anlaşılacağı üzere, stratejinin azami zararı ödenen toplam prim ile sınırlı; stratejinin azami kar potansiyeli ise sınırsızdır. Ayrıca, bu stratejinin iki tane başabaş noktası vardır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Sınırsız

Azami Zarar = Ödenen Toplam Prim

Azami Zarar = 7 + 2 = 9 TL

Başabaş Noktası (1) = Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Ödenen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 + 9 = 44 TL

Başabaş Noktası (2) = Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı - Ödenen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 – 9 = 26 TL

9.2.2. Kısa Pozisyonlu Pergel Stratejisi

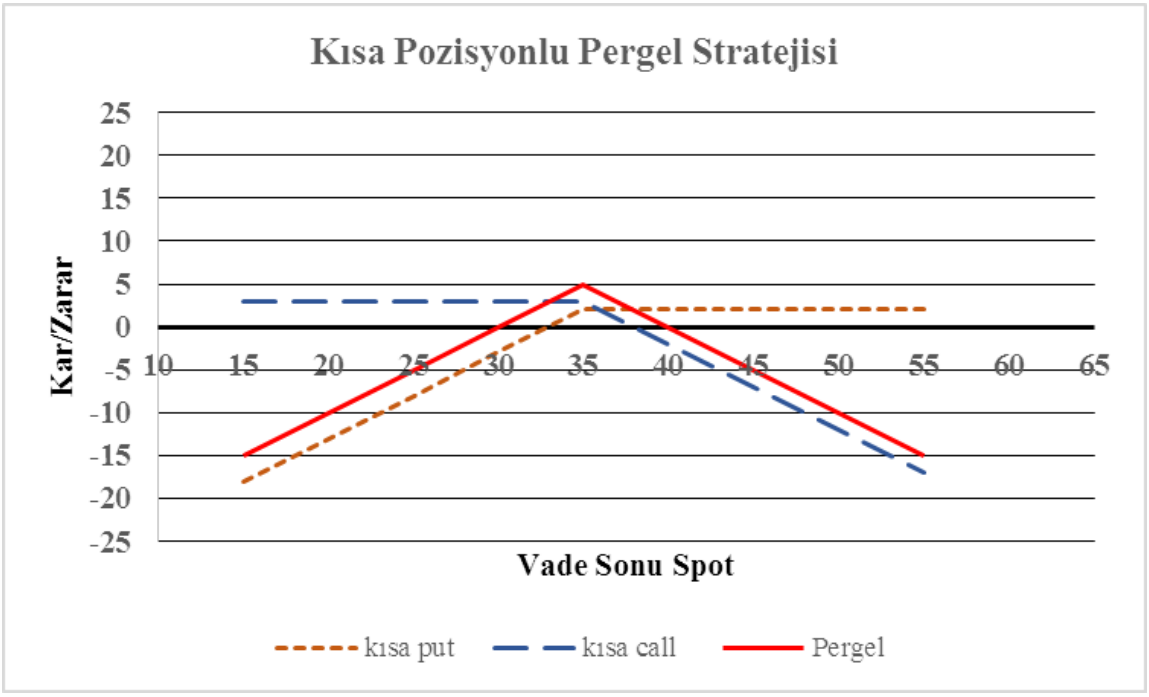
Kısa pozisyonlu pergel stratejisi, aynı dayanak varlık üzerine yazılmış, vadesi ve kullanım fiyatı aynı olan bir alım opsiyonu ile bir satım opsiyonunun satılmasıyla oluşturulur. Fiyatlarda önemli ölçüde bir dalgalanma beklemeyen yatırımcı bu stratejiyi uygulayarak kar elde edebilecektir. Stratejinin başlangıcında yatırımcının hesabına, opsiyonlar için ödenen prim tutarı kadar nakit girişi olur.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 35 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun priminin 2 TL, kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım (call) opsiyonunun priminin ise 3 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 35 TL olan bir put opsiyonu ile kullanım fiyatı 35 TL olan bir call opsiyonunun satılmasıyla kısa pozisyonlu pergel stratejisi oluşturulur. Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 33: KISA POZİSYONLU PERGEL STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Kısa put (X=35)	-18	-13	-8	-3	2	2	2	2	2
Kısa call (X=35)	3	3	3	3	3	-2	-7	-12	-17
Kısa Pozisyonlu Pergel Stratejisi	-15	-10	-5	0	5	0	-5	-10	-15



ŞEKİL 29: KISA POZİSYONLU PERGEL STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatı değişmeyerek 35 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, kullanım fiyatı 35 TL olan alım ve satım opsiyonlarında kısa pozisyon alan yatırımcı tahsil etmiş olduğu prim tutarı (5 TL) kadar kar elde eder. Dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının öngörüsü doğrultusunda belirgin bir şekilde dalgalanmayarak vade sonunda 30 TL – 40 TL aralığında gerçekleşmesi durumunda yatırımcı kar elde edecektir. Bu strateji doğrultusunda yatırımcının elde edeceği azami kar, tahsil etmiş olduğu toplam prim tutarıyla sınırlıdır.

Dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının öngörüsünün aksine belirgin bir şekilde dalgalanarak vade sonunda 40 TL'nin üzerinde veya 30 TL'nin altında gerçekleşmesi durumunda yatırımcı zarar eder. Örneğin, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 45 TL olması durumunda kullanım fiyatı 35 TL olan alım opsiyonu yatırımcıya karşı kullanılır ve bu işlemden yatırımcı 7 TL (35 – 45 + 3) zarar eder. Kullanım fiyatı 35 TL olan satım opsiyonu ise yatırımcıya karşı kullanılmayacağından yatırımcı bu işlemden tahsil etmiş olduğu prim tutarı (2 TL) kadar kar elde eder. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 45 TL olması durumunda yatırımcı bu stratejiden 5 TL zarar eder. Kısa pozisyonlu pergel stratejisinde kısa pozisyonlu alım opsiyonu bulunması ve bu pozisyonu dengeleyecek başka bir pozisyonun bulunmaması nedeniyle yatırımcının azami zarar potansiyeli sınırsız olacaktır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Tahsil Edilen Toplam Prim

Azami Kar = 3 + 2 = 5 TL

Azami Zarar = Sınırsız

Başabaş Noktası (1) = Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Tahsil Edilen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 + 5 = 40 TL

Başabaş Noktası (2) = Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Tahsil Edilen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 – 5 = 30 TL

9.3. ÇANAK (STRANGLE) STRATEJİSİ

Bu yatırım stratejisi, aynı dayanak varlık üzerine yazılmış, vadesi aynı ancak, kullanım fiyatı farklı olan Avrupa tipi bir alım opsiyonu ile bir satım opsiyonunun eş zamanlı olarak satın alınması veya satılmasıyla oluşturulur. Bu stratejinin pergel stratejisinden farkı, satın alınan veya satılan opsiyonların kullanım fiyatlarının farklı olmasıdır.

Alım ve satım opsiyonlarının aynı anda satın alınmasıyla oluşturulan strateji, uzun pozisyonlu çanak stratejisi; alım ve satım opsiyonlarının satılmasıyla oluşturulan strateji ise kısa pozisyonlu çanak stratejisi olarak tanımlanır.

9.3.1. Uzun Pozisyonlu Çanak Stratejisi

Yatırımcı uzun pozisyonlu çanak stratejisini oluşturmak için aynı dayanak varlık üzerine yazılmış, vadesi aynı ancak, kullanım fiyatı farklı olan bir alım opsiyonu ile bir satım opsiyonu satın alır. Bu stratejiyi uygulayan yatırımcı, uzun pozisyonlu pergel stratejisinde olduğu gibi, dayanak varlığın fiyatının aşağı veya yukarı yönlü önemli ölçüde dalgalanacağını beklemekte ancak, dalgalanmanın yönü hakkında bir öngörüsü bulunmamaktadır. Uzun pozisyonlu pergel stratejisinde yatırımcı, dayanak varlık fiyatının belirli bir fiyatın altına veya üstüne doğru dalgalanmasını beklerken, uzun pozisyonlu çanak stratejisini izleyen yatırımcı dayanak varlık fiyatının, satın alınan opsiyonların kullanım fiyatları aralığının dışına çıkarak dalgalanmasını bekler. Stratejinin başlangıcında yatırımcının hesabından, opsiyonlar için ödenen prim tutarı kadar nakit çıkışı olur.

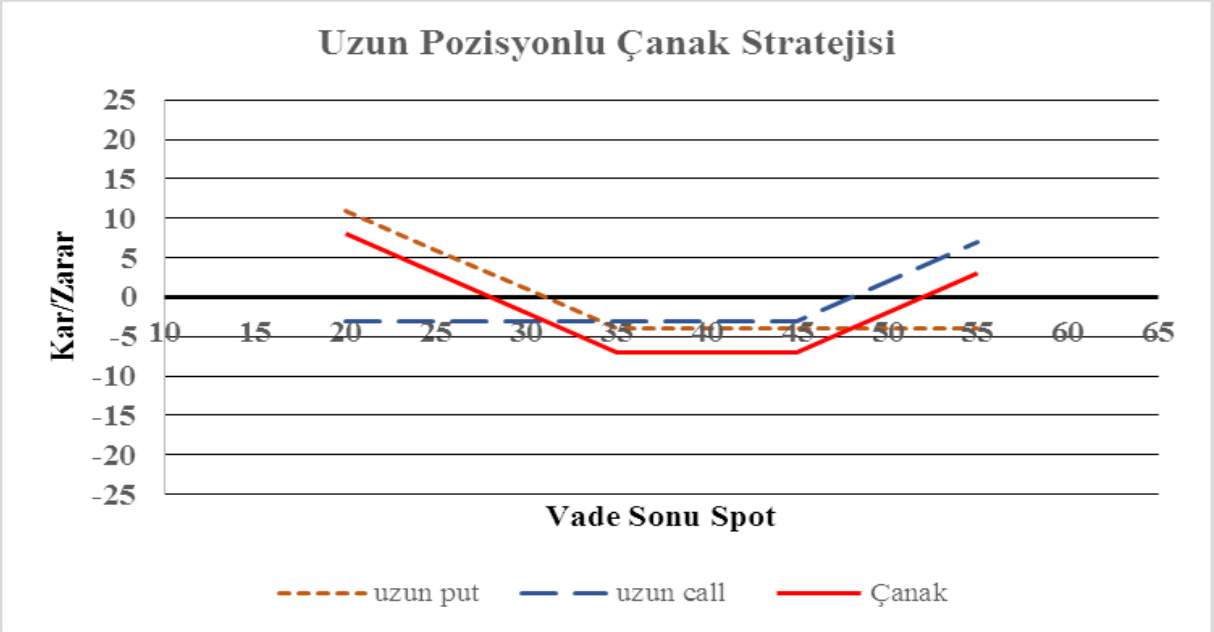
Satın alınan alım opsiyonu ile satım opsiyonunun, dayanak varlığın cari fiyatına bağlı olarak, asli değerli olması durumunda, söz konusu çanak stratejisi de asli değerli olur. Benzer şekilde, satın alınan alım opsiyonu ile satım opsiyonunun asli değersiz olması, söz konusu çanak stratejisinin de asli değersiz olması anlamına gelir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 45 TL olan bir alım (call) opsiyonunun priminin 3 TL, kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun priminin ise 4 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 45 TL olan bir call opsiyonu ile kullanım fiyatı 35 TL olan bir put opsiyonunun satın alınmasıyla oluşturulan uzun pozisyonlu çanak stratejisinin (asli değersiz) kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 34: UZUN POZİSYONLU ÇANAK STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50	55
Uzun put (X=35)	11	6	1	-4	-4	-4	-4	-4
Uzun call (X=45)	-3	-3	-3	-3	-3	-3	2	7
Uzun Pozisyonlu Çanak Stratejisi	8	3	-2	-7	-7	-7	-2	3



ŞEKİL 30:UZUN POZİSYONLU ÇANAK STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselerek 55 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 45 TL olan alım opsiyonu kullanılır ve bu işlemden 7 TL (55 – 45 – 3) kar elde edilir. Kullanım fiyatı 35 TL olan satım opsiyonu ise kullanılmaz ve bu işlemden ödenen prim tutarı (4 TL) kadar zarar edilir. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 55 TL olması durumunda uzun pozisyonlu çanak stratejisi izleyen yatırımcının net karı 3 TL (7 – 4) olarak gerçekleşir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 55 TL'nin üzerinde gerçekleşmesi durumunda yatırımcının karı daha da artacaktır.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde düşerek 25 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 35 TL olan put opsiyonunda alınan uzun pozisyondan 6 TL (35 – 25 – 4) kar; kullanım fiyatı 35 TL olan call opsiyonunda alınan uzun pozisyondan ise opsiyon primi (3 TL) kadar zarar edilir ve netice itibarıyla izlenen uzun pozisyonlu çanak stratejisinden net 3 TL kar elde edilir. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 25 TL'nin altında gerçekleşmesi durumunda yatırımcının karı daha da artacaktır.

Anlaşılacağı üzere uzun pozisyonlu çanak stratejisinin azami kar potansiyeli sınırsızdır.

Azami Kar = Sınırsız

Dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının öngörüsünün aksine, aşağı veya yukarı yönlü önemli ölçüde dalgalanmayarak vade sonunda 28 TL – 52 TL aralığında gerçekleşmesi durumunda yatırımcı zarar edecektir.

Yatırımcının uğrayacağı azami zarar tutar, uzun pozisyonlu çanak stratejisinin asli değerli olup olmamasına bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

Asli Değerli Uzun Pozisyonlu Çanak Stratejisi için Azami Zarar:

Azami Zarar = Ödenen Toplam Prim – Satın Alınan Alım ve Satım Opsiyonların Kullanım Fiyatları Arasındaki Fark

Asli Değersiz Uzun Pozisyonlu Çanak Stratejisi için Azami Zarar:

Azami Zarar = Ödenen Toplam Prim

Yukarıda yer verilen örnekte uzun pozisyonlu çanak stratejisi asli değersiz olduğu için stratejinin azami zararı ödenen toplam prim tutarına (7 TL) eşit olacaktır.

Stratejinin başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Başabaş Noktası (1) = Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Ödenen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 45 + 7 = 52 TL

Başabaş Noktası (2) = Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Ödenen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 – 7 = 28 TL

9.3.2. Kısa Pozisyonlu Çanak Stratejisi

Kısa pozisyonlu çanak stratejisi, aynı dayanak varlık üzerine yazılmış, vadesi aynı ancak, kullanım fiyatı farklı olan bir alım opsiyonu ile bir satım opsiyonunun satılmasıyla oluşturulur. Bu stratejiyi uygulayan yatırımcının beklentisi, dayanak varlığın fiyatındaki hareketin yönü fark etmeksizin hareketin boyutunun düşük seviyelerde kalacağı yönündedir. Kısa pozisyonlu pergel stratejisini izleyen yatırımcı, dayanak varlık fiyatının belirli bir fiyat etrafında düşük ölçekli olarak dalgalanmasını beklerken, kısa pozisyonlu çanak stratejisini izleyen yatırımcı dayanak varlık fiyatının, iki fiyat aralığında dalgalanmasını bekler.

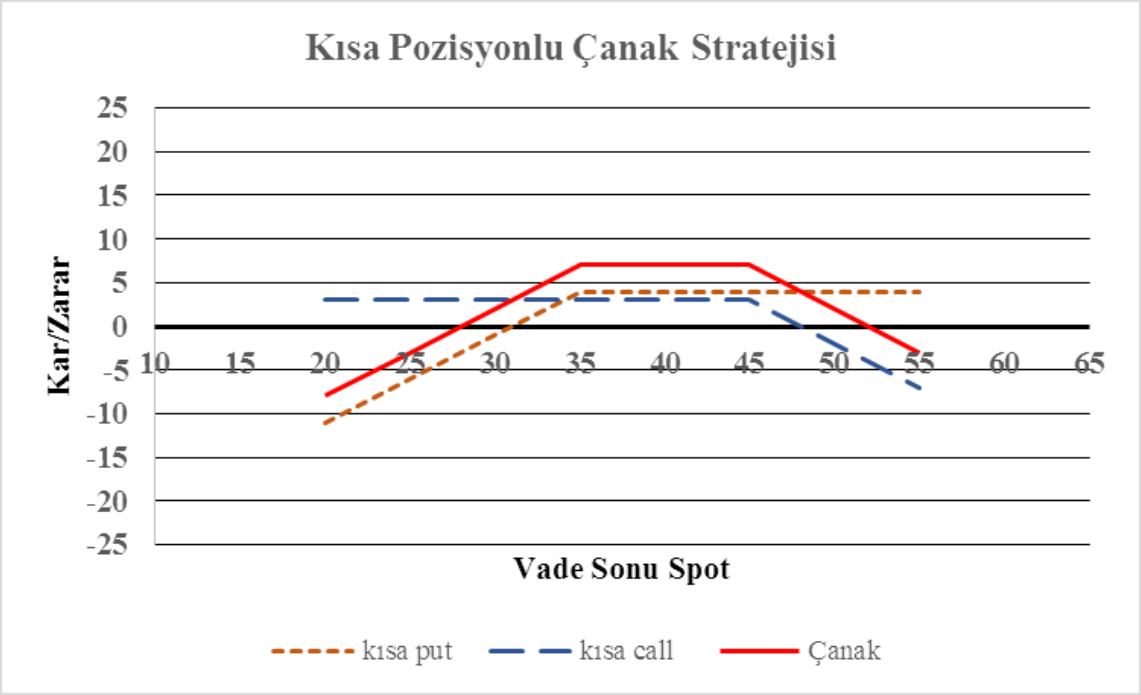
Stratejinin başlangıcında yatırımcının hesabına, opsiyonlar için ödenen prim tutarı kadar nakit girişi olur. Satılan alım opsiyonu ile satım opsiyonunun, dayanak varlığın cari fiyatına bağlı olarak, asli değerli/değersiz olması durumunda, söz konusu çanak stratejisi de asli değerli/değersiz olur.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 45 TL olan bir alım (call) opsiyonunun priminin 3 TL, kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun priminin ise 4 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 45 TL olan bir call opsiyonu ile kullanım fiyatı 35 TL olan bir put opsiyonunun satılmasıyla oluşturulan kısa pozisyonlu çanak stratejisinin (asli değersiz) kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 35: KISA POZİSYONLU ÇANAK STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50	55
Kısa put (X=35)	-11	-6	-1	4	4	4	4	4
Kısa call (X=45)	3	3	3	3	3	3	-2	-7
Kısa Pozisyonlu Çanak Stratejisi	-8	-3	2	7	7	7	2	-3



ŞEKİL 31: KISA POZİSYONLU ÇANAK STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, fiyat hareketinin yönü fark etmeksizin, fazla değişmeyerek 35 TL – 45 TL aralığında gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı bu stratejiden, tahsil etmiş olduğu prim tutarı (7 TL) kadar kar elde eder. Bu strateji doğrultusunda yatırımcının elde edeceği azami kar tutarı, kısa pozisyonlu çanak stratejisinin asli değerli olup olmamasına bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

Asli Değerli Kısa Pozisyonlu Çanak Stratejisi için Azami Kar:

Azami Kar = Tahsil Edilen Toplam Prim – Satılan Alım ve Satım Opsiyonların Kullanım Fiyatları Arasındaki Fark

Asli Değersiz Kısa Pozisyonlu Çanak Stratejisi için Azami Kar:

Azami Kar = Tahsil Edilen Toplam Prim

Yukarıda yer verilen örnekte kısa pozisyonlu çanak stratejisi asli değersiz olduğu için stratejinin azami karı, tahsil edilen toplam prim tutarına (7 TL) eşit olacaktır.

Dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının öngörüsünün aksine, aşağı veya yukarı yönlü önemli ölçüde dalgalanması durumunda yatırımcı zarar edecektir. Yatırımcının uğrayacağı azami zarar potansiyeli sınırsızdır.

Azami Zarar = Sınırsız

Stratejinin başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Başabaş Noktası (1) = Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Tahsil Edilen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 45 + 7 = 52 TL

Başabaş Noktası (2) = Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Tahsil Edilen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 – 7 = 28 TL

9.4. KELEBEK (BUTTERFLY) STRATEJİSİ

Kar-zarar grafiği kelebek kanadına benzemesi dolayısıyla kelebek stratejisi olarak adlandırılan bu strateji, tüm özellikleri aynı olan ancak kullanım fiyatları faklı olan Avrupa tipi alım veya satım opsiyonları kullanılarak oluşturulur. Fiyatların aşırı derecede aşağı veya yukarı yönlü hareket edeceğini (volatilitenin yüksek olması durumu) veya dar bir bantta seyredeceğini düşünen yatırımcı kısa veya uzun kelebek stratejisini uygulayarak pozisyon alır. Eğer fiyatların aşırı yükseleceği veya aşırı düşeceği bekleniyorsa kısa kelebek pozisyonuna; eğer beklenti fiyatların ayni seviyelerde olacağı yönündeyse uzun kelebek pozisyonuna girilir. Kelebek stratejisinin pergel veya çanak stratejisinden farkı, elde edilen karın veya zararın kelebek stratejisinde sınırlandırılmasıdır.

9.4.1. Uzun Pozisyonlu Kelebek Stratejisi

Uzun pozisyonlu kelebek stratejisi, tüm özellikleri aynı olan ancak kullanım fiyatları faklı olan alım veya satım opsiyonları kullanılmak suretiyle oluşturulabilir. Bu stratejiyi uygulayan yatırımcı, dayanak varlığın fiyatındaki volatilitenin düşük olacağını beklemektedir.

Alım opsiyonlu uzun pozisyonlu kelebek stratejisinde yatırımcı eş zamanlı olarak düşük kullanım fiyatlı (asli değerli) ve yüksek kullanım fiyatlı (asli değersiz) alım opsiyonlarında birer adet uzun pozisyon; kullanım fiyatı bu opsiyonların kullanım fiyatları arasında kalan alım opsiyonunda (başabaş) ise iki adet kısa pozisyon alır.

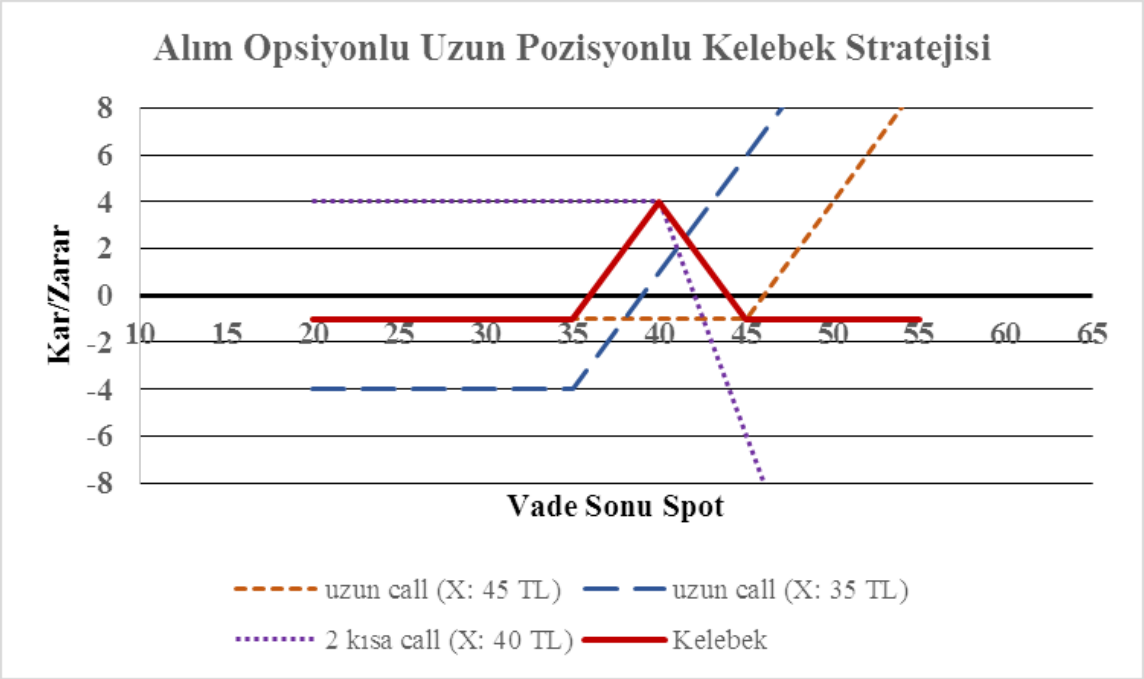
Benzer şekilde, satım opsiyonlu uzun pozisyonlu kelebek stratejisinde de yatırımcı eş zamanlı olarak düşük kullanım fiyatlı (asli değersiz) ve yüksek kullanım fiyatlı (asli değerli) satım opsiyonlarında birer adet uzun pozisyon; kullanım fiyatı bu opsiyonların kullanım fiyatları arasında kalan satım opsiyonunda (başabaş) ise iki adet kısa pozisyon alır.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve yatırımcının kullanım fiyatı sırasıyla 45 TL ve 35 TL ve primi sırasıyla 1 TL ve 4 TL olan alım opsiyonlarında birer adet uzun pozisyon, kullanım fiyatı 40 TL ve primi 2 TL olan alım opsiyonunda ise iki adet kısa pozisyon aldığını varsayacağız.

Bahse konu stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 36: ALIM OPSİYONLU UZUN POZİSYONLU KELEBEK STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50	55
Uzun call (X=35)	-4	-4	-4	-4	1	6	11	16
Uzun call (X=45)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	4	9
2 Kısa call (X=40)	4	4	4	4	4	-6	-16	-26
Alım Opsiyonlu Uzun Pozisyonlu Kelebek Stratejisi	-1	-1	-1	-1	4	-1	-1	-1



ŞEKİL 32: ALIM OPSİYONLU UZUN POZİSYONLU KELEBEK STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselerek 55 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, kullanım fiyatı sırasıyla 35 TL ve 45 TL olan alım opsiyonlarında alınan uzun pozisyondan toplam 25 TL kar elde edilir. Aynı zamanda, kullanım fiyatı 40 TL olan alım opsiyonunda alınan 2 adet kısa pozisyon sebebiyle ise 26 TL zarar edilir. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 55 TL olması durumunda uzun pozisyonlu kelebek stratejisi izleyen yatırımcının net zararı 1 TL olarak gerçekleşir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde düşerek 20 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı sırasıyla 35 TL ve 45 TL olan alım opsiyonları yatırımcı tarafından kullanılmayacak, aynı zamanda kullanım fiyatı 40 TL olan alım opsiyonları da yatırımcıya karşı kullanılmayacaktır. Bu durumda yatırımcı, ödemiş olduğu net prim tutarı (4 + 1 – 2*2 = 1) kadar zarar edecektir.

Bu stratejiyi izleyen yatırımcı dayanak varlığın fiyatının sınırlı ölçüde değişeceğini beklemektedir. Vade tarihinde dayanak varlığın fiyatının 36 TL – 44 TL aralığında olması durumunda bu stratejiyi uygulayan yatırımcı kar elde edecektir. Vade tarihinde dayanak varlığın fiyatının 40 TL olması durumunda, yatırımcı maksimum kar tutarına (4 TL) ulaşmış olacaktır. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselmesi veya düşmesi durumunda ise yatırımcının uğrayacağı zarar, ödemiş olduğu net prim tutarıyla (1 TL) sınırlı kalacaktır. Özet olarak, uzun pozisyonlu kelebek stratejisini izleyen yatırımcı, dayanak varlığın fiyatının, beklentisi doğrultusunda, dar bir aralıkta seyretmesi durumunda sınırlı ölçüde kar elde etmekte, dayanak varlığın fiyatının, beklentisinin aksine, aşağı veya yukarı yönlü belirgin bir şekilde değişmesi durumunda ise zararını sınırlayabilmektedir.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Satılan Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Satın Alınan Asli Değerli Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Ödenen Net Prim

Azami Kar = 40 – 35 – 1 = 4 TL

Azami Zarar = Ödenen Net Prim

Azami Zarar = (4 + 1 – 2*2) = 1 TL

Başabaş Noktası (1) = Satın Alınan Asli Değerli Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Ödenen Net Prim

Başabaş Noktası = 35 + 1 = 36 TL

Başabaş Noktası (2) = Satın Alınan Asli Değersiz Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Ödenen Net Prim

Başabaş Noktası = 45 – 1 = 44 TL

9.4.2. Kısa Pozisyonlu Kelebek Stratejisi

Kısa pozisyonlu kelebek stratejisi, tüm özellikleri aynı olan ancak kullanım fiyatları faklı olan alım veya satım opsiyonları kullanılmak suretiyle oluşturulabilir. Bu stratejiyi uygulayan yatırımcı, dayanak varlığın fiyatındaki volatilitenin yüksek olacağını beklemektedir. Diğer bir ifadeyle bu stratejiyi izleyen yatırımcı, dayanak varlığın fiyatının artması veya azalması yönünde bir öngörüsü olmayıp, dayanak varlığın fiyatındaki volatilite beklentisine göre pozisyon almaktadır.

Satım opsiyonlu kısa pozisyonlu kelebek stratejisinde yatırımcı eş zamanlı olarak düşük kullanım fiyatlı (asli değersiz) ve yüksek kullanım fiyatlı (asli değerli) satım opsiyonlarında birer adet kısa pozisyon; kullanım fiyatı bu opsiyonların kullanım fiyatları arasında kalan satım opsiyonunda (başabaş) ise iki adet uzun pozisyon alır.

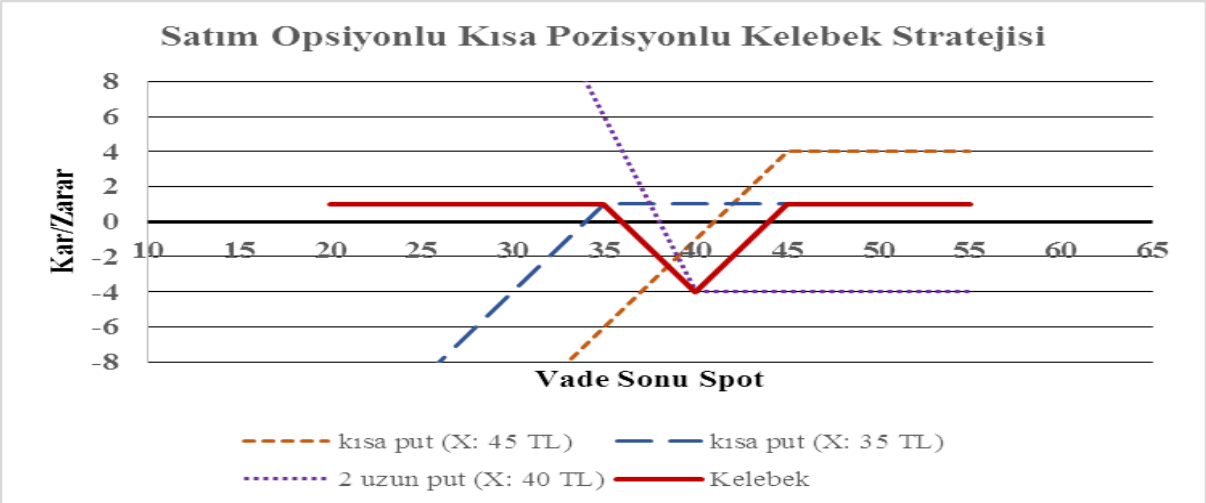
Benzer şekilde, alım opsiyonlu kısa pozisyonlu kelebek stratejisinde yatırımcı eş zamanlı olarak düşük kullanım fiyatlı (asli değerli) ve yüksek kullanım fiyatlı (asli değersiz) alım opsiyonlarında birer adet kısa pozisyon; kullanım fiyatı bu opsiyonların kullanım fiyatları arasında kalan alım opsiyonunda (başabaş) ise iki adet uzun pozisyon alır.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 40 TL olduğunu ve yatırımcının kullanım fiyatı sırasıyla 45 TL ve 35 TL ve primi sırasıyla 4 TL ve 1 TL olan satım opsiyonlarında birer adet kısa pozisyon, kullanım fiyatı 40 TL ve primi 2 TL olan satım opsiyonunda ise iki adet uzun pozisyon aldığını varsayacağız.

Bahse konu stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 37: SATIM OPSİYONLU KISA POZİSYONLU KELEBEK STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50	55
Kısa put (X=35)	-14	-9	-4	1	1	1	1	1
Kısa put (X=45)	-21	-16	-11	-6	-1	4	4	4
2 Uzun put (X=40)	36	26	16	6	-4	-4	-4	-4
Satım Opsiyonlu Kısa Pozisyonlu Kelebek Stratejisi	1	1	1	1	-4	1	1	1



ŞEKİL 33: SATIM OPSİYONLU KISA POZİSYONLU KELEBEK STRATEJİSİ

Tablo ve şekilden görülebileceği gibi vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselerek 55 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, kullanım fiyatı sırasıyla 35 TL ve 45 TL olan satım opsiyonları yatırımcı tarafından işleme konulmayacak, aynı zamanda kullanım fiyatı 40 TL

olan satım opsiyonu da yatırımcıya karşı işleme konulmayacaktır. Bu durumda yatırımcı, tahsil etmiş olduğu net prim tutarı (4 + 1 – 2*2 = 1) kadar kar elde edecektir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde düşerek 20 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 40 TL olan satım opsiyonunda alınan 2 adet uzun pozisyondan 36 TL kar elde edilir. Aynı zamanda, kullanım fiyatı sırasıyla 35 TL ve 45 TL olan satım opsiyonlarında alınan kısa pozisyondan toplam 35 TL zarar edilir. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 55 TL olması durumunda kısa pozisyonlu kelebek stratejisi izleyen yatırımcının net karı 1 TL olarak gerçekleşir.

Bu stratejiyi izleyen yatırımcı, dayanak varlığın fiyatının aşağı veya yukarı yönlü önemli ölçüde değişeceğini beklemektedir. Piyasa, yatırımcının beklentisi doğrultusunda hareket ederse yatırımcı kar elde edecektir. Ancak, elde edilen kar tutarı sınırlı olacaktır.

Piyasa, yatırımcının beklentisinin aksine hareket eder ve vade tarihinde dayanak varlığın fiyatı 36 TL – 44 TL aralığında gerçekleşirse yatırımcı bu stratejiden zarar eder. Ancak, yatırımcının uğrayacağı zarar tutarı sınırlı olacaktır. Vade tarihinde dayanak varlığın fiyatının 40 TL olması durumunda, yatırımcı maksimum tutarda (4 TL) zarar edecektir. Özet olarak, kısa pozisyonlu kelebek stratejisini izleyen yatırımcı, dayanak varlığın fiyatının, beklentisi doğrultusunda, aşağı veya yukarı yönlü belirgin bir şekilde dalgalanması durumunda sınırlı ölçüde kar elde etmekte, dayanak varlığın fiyatının, beklentisinin aksine, dar bir aralıkta seyretmesi durumunda ise zararını sınırlayabilmektedir.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Tahsil Edilen Net Prim

Azami Kar = 4 + 1 – 2*2 = 1 TL

Azami Zarar = Satılan Asli Değerli Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Satın Alınan Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Tahsil Edilen Net Prim

Azami Zarar = 45 – 40 – 1 = 4 TL

Başabaş Noktası (1) = Satılan Asli Değerli Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Tahsil Edilen Net Prim

Başabaş Noktası = 45 – 1 = 44 TL

Başabaş Noktası (2) = Satılan Asli Değersiz Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Tahsil Edilen Net Prim

Başabaş Noktası = 35 + 1 = 36 TL

9.5. STRİP STRATEJİSİ

Strip stratejisinde yatırımcı, kullanım fiyatı ve vadesi aynı olan Avrupa tipi alım opsiyonunda 1 adet, satım opsiyonunda ise 2 adet uzun pozisyon alır. Dayanak varlığın fiyatında yüksek dalgalanma bekleyen ve aşağı yönlü dalgalanmanın, yukarı yönlü dalgalanmaya nazaran daha olası olduğunu düşünen bir yatırımcı strip stratejisini uygulayarak kar elde edebilir.

Strip stratejisi uzun pozisyonlu pergel stratejisine benzemektedir. Uzun pozisyonlu pergel stratejisinde yatırımcı, fiyatlarda önemli ölçüde bir değişim beklemekte ancak, bu değişimin yönü hakkında bir öngörüsü bulunmamaktadır. Strip stratejisinde ise yatırımcı, fiyatlarda yüksek dalgalanma beklentisinin yanı sıra, aşağı yönlü dalgalanmanın, yukarı yönlü dalgalanmaya göre daha olası olduğunu düşünmektedir.

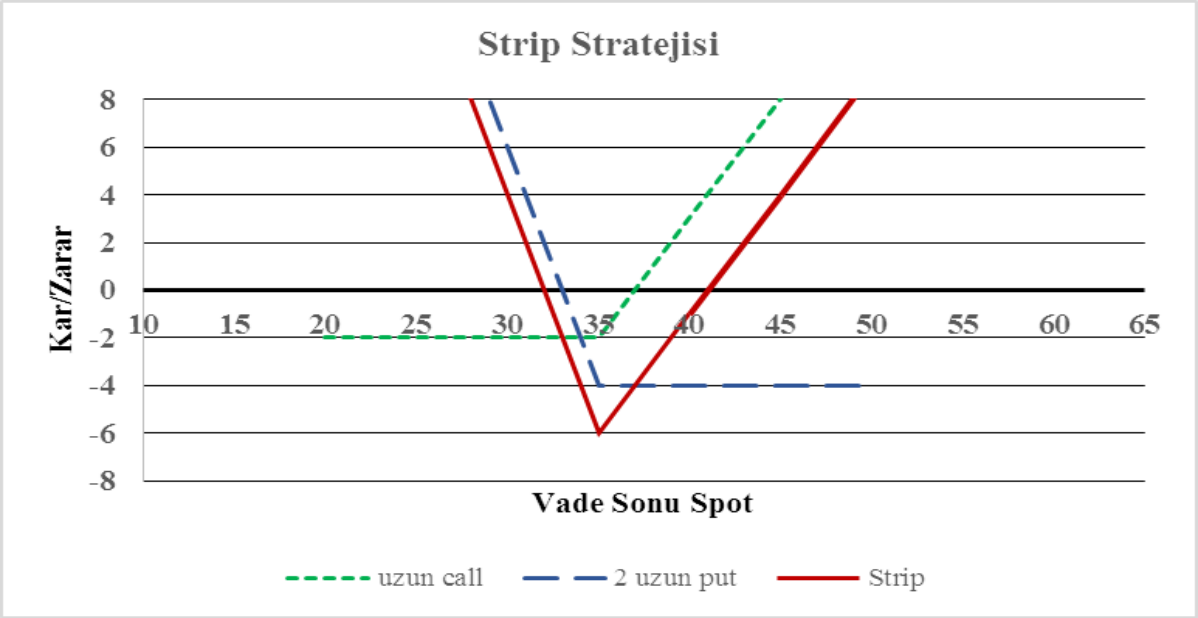
Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 35 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan gerek alım gerekse satım opsiyonunun priminin 2 TL olduğunu varsayacağız. Yatırımcı dayanak varlığın fiyatının değişeceğini ve aşağı yönlü değişimin, yukarı yönlü değişime nazaran daha olası olduğunu düşünmektedir. Bu doğrultuda, yatırımcı, kullanım

fiyatı 35 TL olan alım opsiyonunda 1 adet, satım opsiyonunda ise 2 adet uzun pozisyon alarak strip stratejisi uygular.

Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 38: STRİP STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
Uzun call (X=35)	-2	-2	-2	-2	3	8	13
2 Uzun put (X=35)	26	16	6	-4	-4	-4	-4
Strip Stratejisi	24	14	4	-6	-1	4	9



ŞEKİL 34: STRİP STRATEJİSİ

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselerek 50 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 35 TL olan alım opsiyonu kullanılır ve bu işlemden 13 TL (50 – 35 – 2) kar elde edilir. Kullanım fiyatı 35 TL olan satım opsiyonu ise kullanılmaz ve bu işlemden ödenen prim tutarı (4 TL) kadar zarar edilir. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 50 TL olması durumunda strip stratejisi izleyen yatırımcının net karı 9 TL (13 – 4) olarak gerçekleşir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde düşerek 20 TL olarak gerçekleşmesi durumunda kullanım fiyatı 35 TL olan put opsiyonunda alınan 2 adet uzun pozisyondan 26 TL [2 * (35 – 20 – 2)] kar; kullanım fiyatı 35 TL olan call opsiyonunda alınan uzun pozisyondan ise opsiyon primi (2 TL) kadar zarar edilir ve netice itibarıyla izlenen strip stratejisinden net 24 TL kar elde edilir.

Anlaşılacağı üzere, strip stratejisini uygulayan yatırımcı, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının aşağı yönlü dalgalanmasından, yukarı yönlü dalgalanmasına göre daha yüksek tutarda kar elde etmektedir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı ödemiş olduğu toplam prim tutarı (6 TL) kadar zarara uğrayacaktır. Bu zarar, strip stratejisini uygulayan yatırımcının uğrayacağı maksimum zarardır.

Yukarıda yer verilen örnekten anlaşılacağı üzere, stratejinin azami zararı ödenen toplam prim ile sınırlı; stratejinin azami kar potansiyeli ise sınırsızdır. Ayrıca, bu stratejinin iki tane başabaş noktası vardır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Sınırsız

Azami Zarar = Ödenen Toplam Prim

Azami Zarar = 2 + 2*2 = 6 TL

Başabaş Noktası (1) = Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Ödenen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 + 6 = 41 TL

Başabaş Noktası (2) = Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı - Ödenen Toplam Prim/2

Başabaş Noktası = 35 – 6/2 = 32 TL

9.6. STRAP STRATEJİSİ

Strap stratejisinde yatırımcı, kullanım fiyatı ve vadesi aynı olan Avrupa tipi alım opsiyonunda 2 adet, satım opsiyonunda ise 1 adet uzun pozisyon alır. Dayanak varlığın fiyatında yüksek dalgalanma bekleyen ve yukarı yönlü dalgalanmanın, aşağı yönlü dalgalanmaya nazaran daha olası olduğunu düşünen bir yatırımcı strap stratejisini uygulayarak kar elde edebilir.

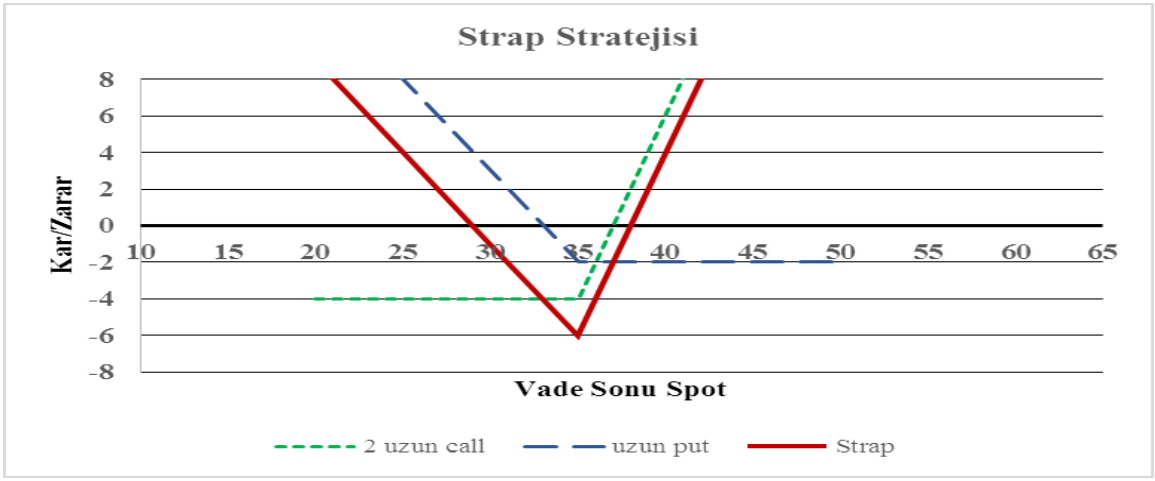
Strap stratejisi uzun pozisyonlu pergel stratejisine benzemektedir. Strap stratejisinde, uzun pozisyonlu pergel stratejisinden farklı olarak yatırımcı, fiyatlarda yüksek dalgalanma beklentisinin yanı sıra, yukarı yönlü dalgalanmanın, aşağı yönlü dalgalanmaya göre daha olası olduğunu düşünmektedir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde dayanak varlığın fiyatının şu an 35 TL olduğunu ve kullanım fiyatı 35 TL olan gerek alım gerekse satım opsiyonunun priminin 2 TL olduğunu varsayacağız.

Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 39: STRAP STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
2 Uzun call (X=35)	-4	-4	-4	-4	6	16	26
Uzun put (X=35)	13	8	3	-2	-2	-2	-2
Strap Stratejisi	9	4	-1	-6	4	14	24



ŞEKİL 35: STRAP STRATEJİSİ

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının belirgin bir şekilde yükselmesi veya düşmesi durumunda, strap stratejisini uygulayan yatırımcı kar elde eder. Strap stratejisinde, fiyatların yukarı yönlü dalgalanmasından, aşağı yönlü dalgalanmasına göre daha yüksek tutarda kar elde edilmektedir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı ödemiş olduğu toplam prim tutarı (6 TL) kadar zarara uğrayacaktır. Örnekten anlaşılacağı üzere, stratejinin azami zararı ödenen toplam prim ile sınırlı; stratejinin azami kar potansiyeli ise sınırsızdır. Ayrıca, bu stratejinin iki tane başabaş noktası vardır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktaları aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Sınırsız

Azami Zarar = Ödenen Toplam Prim

Azami Zarar = 2 + 2*2 = 6 TL

Başabaş Noktası (1) = Satım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Ödenen Toplam Prim

Başabaş Noktası = 35 – 6 = 29 TL

Başabaş Noktası (2) = Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı + Ödenen Toplam Prim/2

Başabaş Noktası = 35 + 6/2 = 38 TL

9.7. SENTETİK POZİSYONLAR

Tek bir enstrümanla alınan pozisyona eşdeğer bir pozisyonun, opsiyonlar ve dayanak varlıklarla alınması işlemidir. Tek bir enstrümanla alınan pozisyonun kar/zarar grafiği ile sentetik pozisyonun kar/zarar grafiği aynıdır. Sentetik pozisyonları "Dayanak Varlık Sentetik Pozisyonları" ve "Opsiyon Sentetik Pozisyonları" olmak üzere ikiye ayırabiliriz. Dayanak varlık sentetik pozisyonları, alım ve satım opsiyonlarıyla alınan pozisyonlardır. Opsiyon sentetik pozisyonları ise dayanak varlık ve opsiyonlarla alınan pozisyonlardır.

9.7.1. Dayanak Varlık Sentetik Pozisyonları

9.7.1.1. Dayanak Varlıkta Uzun Sentetik Pozisyon

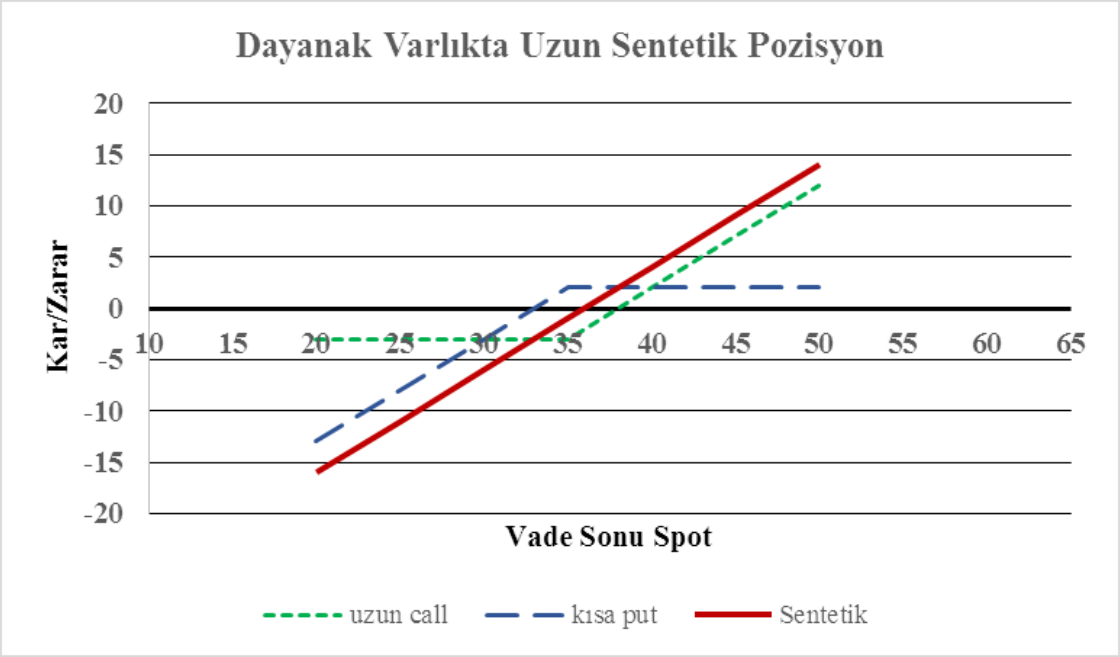
Her unsuru (kullanım fiyatı, vadesi ve dayanak varlığı) aynı olan Avrupa tipi alım opsiyonunda uzun, satım opsiyonunda ise kısa pozisyon alınması işlemidir. Dayanak varlıkta uzun pozisyon alınması işlemine eşdeğerdir.

Bahse konu pozisyonu açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun priminin 2 TL, kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım (call) opsiyonunun priminin ise 3 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım opsiyonunun satın alınması ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım opsiyonunun satılmasıyla dayanak varlıkta uzun sentetik pozisyon alınır. Pozisyonun kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 40: DAYANAK VARLIKTA UZUN SENTETİK POZİSYON (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
Uzun call (X=35)	-3	-3	-3	-3	2	7	12
Kısa put (X=35)	-13	-8	-3	2	2	2	2
Sentetik Pozisyon	-16	-11	-6	-1	4	9	14



ŞEKİL 36: DAYANAK VARLIKTA UZUN SENTETİK POZİSYON

Şekil'den anlaşılacağı üzere; bileşke pozisyon (alım opsiyonunda uzun, satım opsiyonunda ise kısa pozisyon alınması), dayanak varlıkta uzun pozisyon alınmasıyla eşdeğerdir. Bununla birlikte, söz konusu sentetik pozisyon için başlangıçta yatırımcının hesabından çıkan tutar (ödenen net prim), dayanak varlıkta uzun pozisyon alınması için ödenmesi gereken tutardan daha düşüktür. Diğer bir ifadeyle, sentetik pozisyon, maliyet açısından daha avantajlıdır.

Pozisyonun başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Başabaş Noktası = Opsiyonun Kullanım Fiyatı + Alım Opsiyonunun Primi – Satım Opsiyonunun Primi

Başabaş Noktası = 35 + 3 – 2 = 36 TL

9.7.1.2. Dayanak Varlıkta Kısa Sentetik Pozisyon

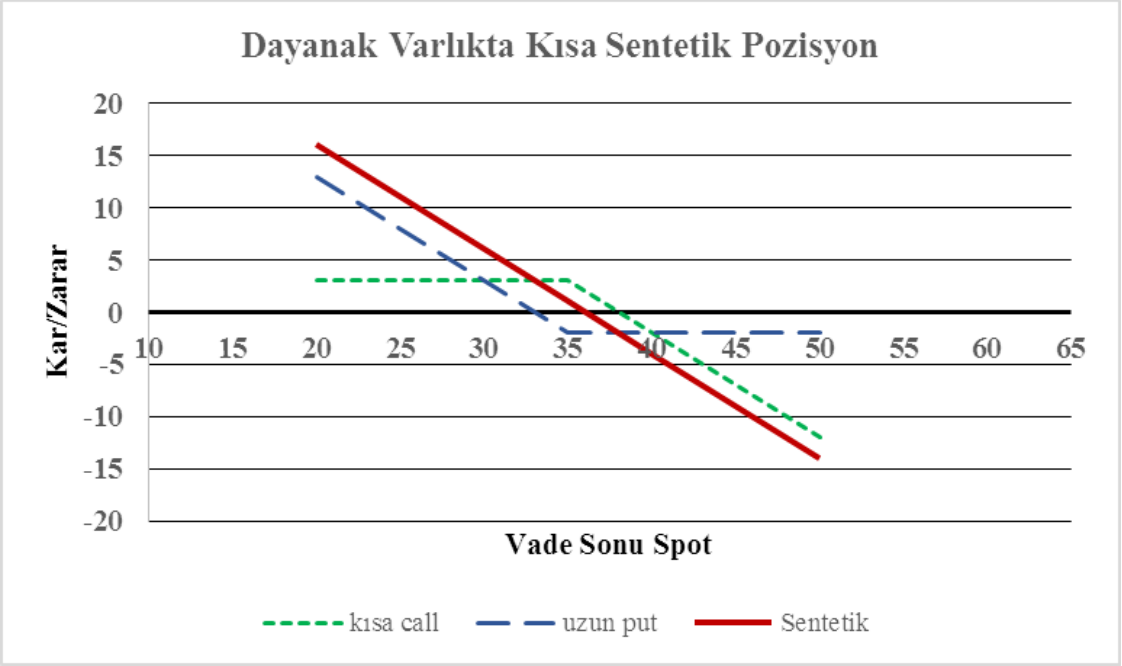
Her unsuru (kullanım fiyatı, vadesi ve dayanak varlığı) aynı olan Avrupa tipi alım opsiyonunda kısa, satım opsiyonunda ise uzun pozisyon alınması işlemidir. Dayanak varlıkta kısa pozisyon alınması işlemine eşdeğerdir.

Bahse konu pozisyonu açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun priminin 2 TL, kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım (call) opsiyonunun priminin ise 3 TL olduğunu varsayacağız.

Kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım opsiyonunun satın alınması ve kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım opsiyonunun satılmasıyla dayanak varlıkta kısa sentetik pozisyon alınır. Pozisyonun kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 41: DAYANAK VARLIKTA KISA SENTETİK POZİSYON (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
Kısa call (X=35)	3	3	3	3	-2	-7	-12
Uzun put (X=35)	13	8	3	-2	-2	-2	-2
Sentetik Pozisyon	16	11	6	1	-4	-9	-14



ŞEKİL 37: DAYANAK VARLIKTA KISA SENTETİK POZİSYON

Şekil'den anlaşılacağı üzere; bileşke pozisyon (alım opsiyonunda kısa, satım opsiyonunda ise uzun pozisyon alınması), dayanak varlıkta kısa pozisyon alınmasıyla eşdeğerdir.

Pozisyonun başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Başabaş Noktası = Opsiyonun Kullanım Fiyatı + Alım Opsiyonunun Primi – Satım Opsiyonunun Primi

Başabaş Noktası = 35 + 3 – 2 = 36 TL

9.7.2. Opsiyon Sentetik Pozisyonları

9.7.2.1. Alım Opsiyonunda Uzun Sentetik Pozisyon (Koruyucu Satım – Protective Put)

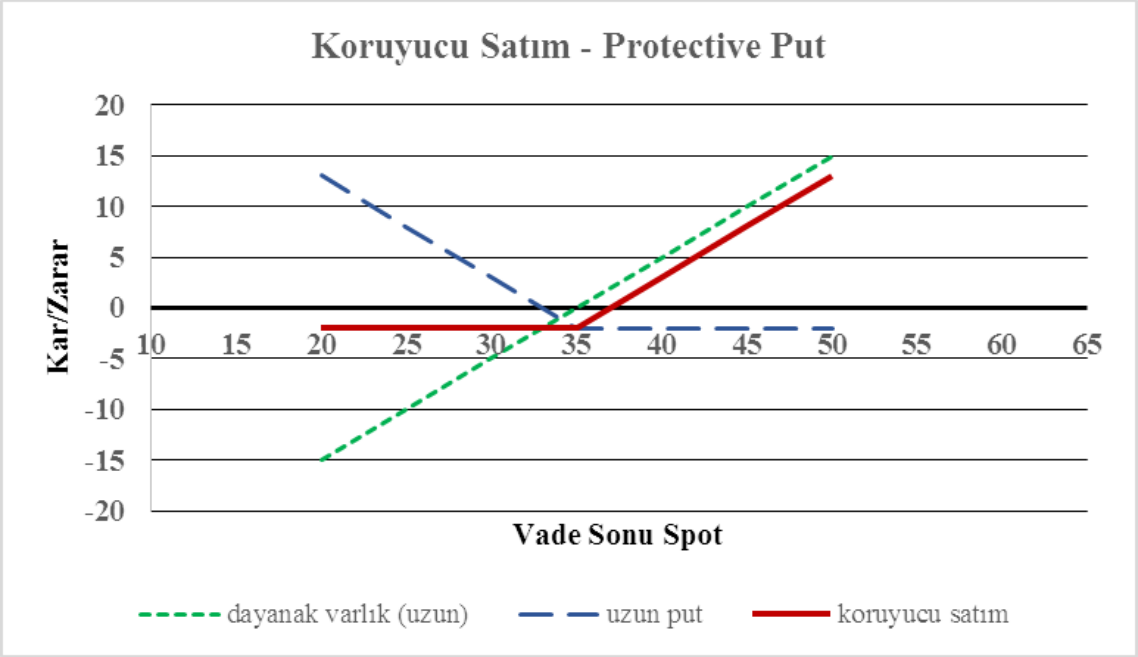
Dayanak varlıkta uzun pozisyon ve kullanım fiyatı dayanak varlığın fiyatına eşit veya yakın olan bir satım opsiyonunda eş zamanlı olarak uzun pozisyon alınması işlemidir. Bu işlem, alım opsiyonunda uzun pozisyon alınması işlemine eşdeğerdir. Dayanak varlığın fiyatının yükseleceğini bekleyen, ancak fiyatın düşme olasılığına karşı da koruma sağlamak isteyen bir yatırımcı bu stratejiyi uygulayarak kar elde edebilir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde, dayanak varlığın 35 TL'den satın alındığını ve aynı zamanda kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunda 2 TL prim karşılığında uzun pozisyon alındığını varsayacağız.

Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 42: KORUYUCU SATIM STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
Dayanak varlık (uzun)	-15	-10	-5	0	5	10	15
Uzun put (X=35)	13	8	3	-2	-2	-2	-2
Koruyucu Satım	-2	-2	-2	-2	3	8	13



ŞEKİL 38: KORUYUCU SATIM STRATEJİSİ

Şekil'den anlaşılacağı üzere; koruyucu satım stratejisinin bileşke pozisyonu, alım opsiyonunda uzun pozisyon alınmasına eşdeğerdir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının, yatırımcının beklentisinin aksine 20 TL'ye düşmesi durumunda, yatırımcı elinde bulundurduğu dayanak varlıktan 15 TL (20 – 35) zarar eder. Ancak, böyle bir durumda, yatırımcı satım opsiyonunu kullanarak 13 TL (35 – 20 – 2) kar elde eder. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisinin aksine düşerek 20 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, koruyucu satım (protective put) stratejisi izleyen yatırımcının net zararı, ödemiş olduğu prim tutarı (2 TL) ile sınırlı kalacaktır. Dayanak varlığın fiyatı ne kadar düşerse düşsün, koruyucu satım stratejisini uygulayan yatırımcının uğrayacağı zarar ödemiş olduğu opsiyon primi ile sınırlı kalacaktır.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisi doğrultusunda yükselerek 50 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı elinde bulundurduğu dayanak varlıktan 15 TL (50 – 35) kar elde eder. Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, satım opsiyonunun kullanım fiyatından daha yüksek olduğu için yatırımcı satım opsiyonunu kullanmaz ve bu pozisyondan opsiyon primi kadar zarar eder. Sonuç olarak, vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisi doğrultusunda yükselerek 50 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, koruyucu satım (protective put) stratejisi izleyen yatırımcının elde ettiği kar tutarı 13 TL olarak gerçekleşir. Dayanak varlığın fiyatının artmasıyla elde edilen kar tutarı, ödenen prim tutarı kadar daha az olacaktır. Öte yandan, dayanak varlığın fiyatı yükseldiği sürece yatırımcının kar potansiyeli sınırsız olacaktır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Sınırsız

Azami Zarar = Ödenen Prim

Azami Zarar = 2 TL

Başabaş Noktası = Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı + Ödenen Prim

Başabaş Noktası = 35 + 2 = 37 TL

9.7.2.2. Alım Opsiyonunda Kısa Sentetik Pozisyon

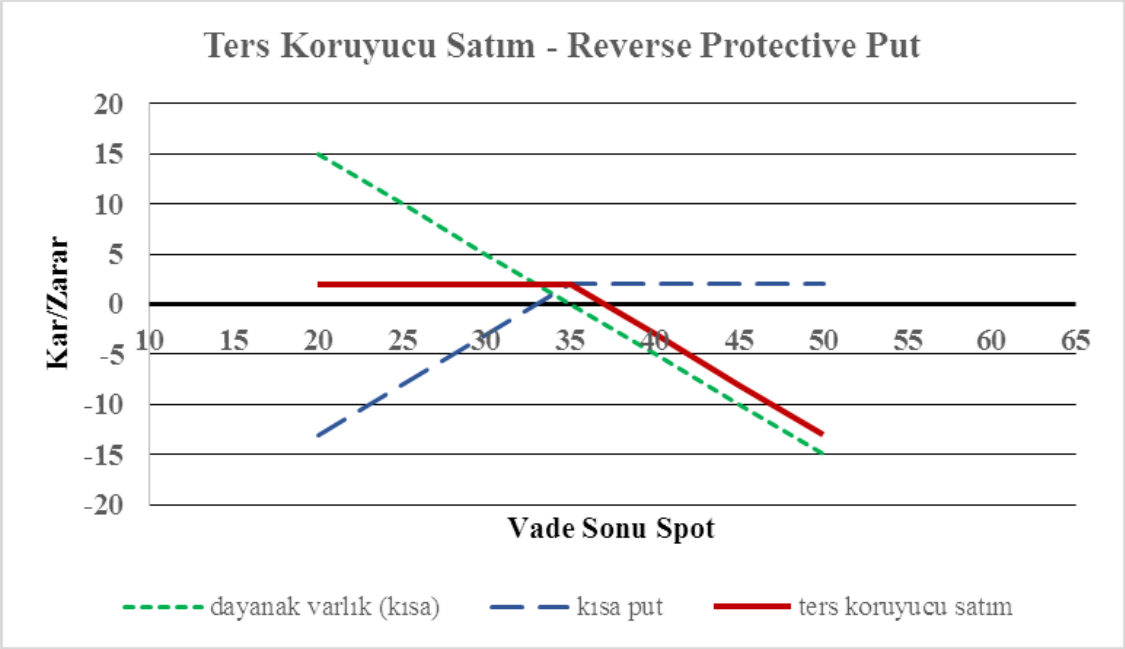
Koruyucu satım (protective put) stratejisinin tersidir. Dayanak varlıkta kısa pozisyon ve kullanım fiyatı dayanak varlığın fiyatına eşit veya yakın olan bir satım opsiyonunda eş zamanlı olarak kısa pozisyon alınması işlemidir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde, dayanak varlığın 35 TL'den açığa satıldığını ve aynı zamanda kullanım fiyatı 35 TL olan bir satım (put) opsiyonunun 2 TL prim karşılığında satıldığını varsayacağız.

Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 43: TERS KORUYUCU SATIM STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
Dayanak varlık (kısa)	15	10	5	0	-5	-10	-15
Kısa put (X=35)	-13	-8	-3	2	2	2	2
Ters Koruyucu Satım	2	2	2	2	-3	-8	-13



ŞEKİL 39: TERS KORUYUCU SATIM STRATEJİSİ

Şekil'den anlaşılacağı üzere; ters koruyucu satım stratejisinin bileşke pozisyonu, alım opsiyonunda kısa pozisyon alınmasına eşdeğerdir.

Tablo ve şekilden anlaşılacağı üzere, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL ve altında gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı prim tutarı (2 TL) kadar kar elde eder. Böyle bir durumda, satım opsiyonunda alınan kısa pozisyondan kaynaklanan zarar, dayanak varlıkta alınan kısa pozisyondan kaynaklanan kar ile giderilmekte ve yatırımcının azami kar potansiyeli, satmış olduğu satım opsiyonundan elde edilen prim tutarı ile sınırlı kalmaktadır.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL'nin üzerinde gerçekleşmesi durumunda ise yatırımcı zarar eder. Yatırımcının zarar potansiyeli sınırsızdır. Diğer bir ifadeyle, yatırımcının zararı, vade sonunda dayanak varlığın fiyatının 35 TL'nin ne kadar üzerinde gerçekleştiğine bağlı olarak artmaktadır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Tahsil Edilen Prim

Azami Kar = 2 TL

Azami Zarar = Sınırsız

Başabaş Noktası = Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı + Ödenen Prim

Başabaş Noktası = 35 + 2 = 37 TL

9.7.2.3. Satım Opsiyonunda Kısa Sentetik Pozisyon (Korunmalı Alım – Covered Call)

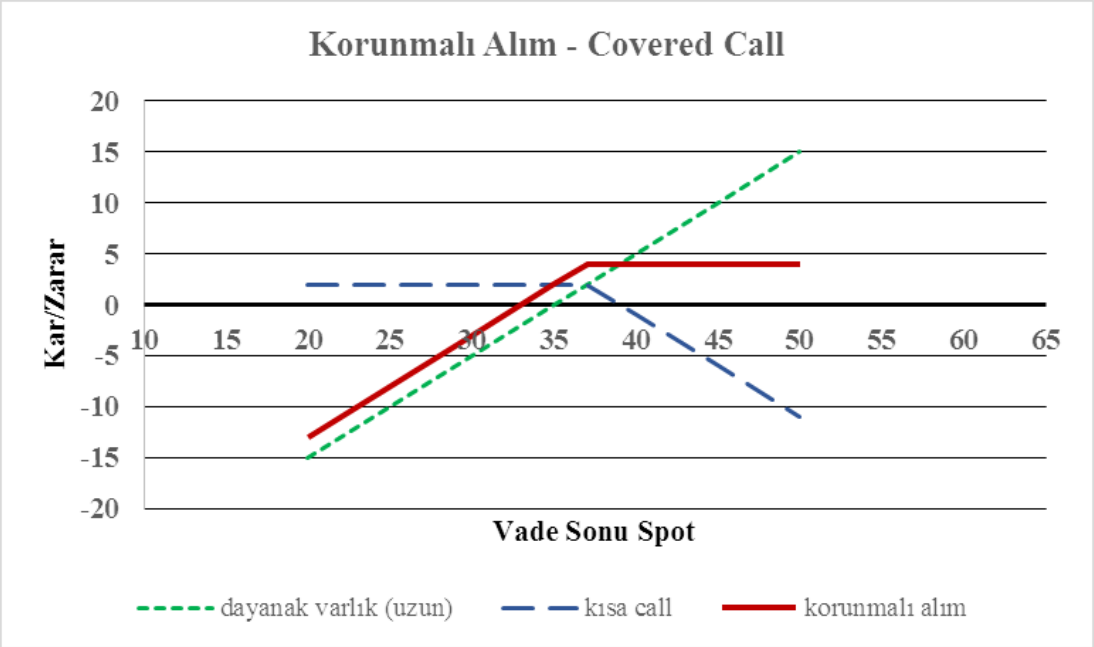
Dayanak varlıkta uzun pozisyon, kullanım fiyatı dayanak varlığın fiyatına eşit veya yakın olan bir alım opsiyonunda ise eş zamanlı olarak kısa pozisyon alınması işlemidir. Dayanak varlığın fiyatında sınırlı ölçüde bir artış bekleyen yatırımcı bu stratejiyi uygulayarak bir yandan dayanak varlığa sahip olmanın sağladığı avantajlardan faydalanmakta, diğer taraftan da opsiyon primi elde etmektedir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde, dayanak varlığın 35 TL'den satın alındığını ve aynı zamanda kullanım fiyatı 37 TL olan bir alım (call) opsiyonunun 2 TL prim karşılığında satıldığını varsayacağız.

Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 44: KORUNMALI ALIM STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	37	40	45	50
Dayanak varlık (uzun)	-15	-10	-5	0	2	5	10	15
Kısa call (X=37)	2	2	2	2	2	-1	-6	-11
Korunmalı Alım	-13	-8	-3	2	4	4	4	4



ŞEKİL 40: KORUNMALI ALIM STRATEJİSİ

Şekil'den anlaşılacağı üzere; korunmalı alım stratejisinin bileşke pozisyonu, satım opsiyonunda kısa pozisyon alınmasına eşdeğerdir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisi doğrultusunda sınırlı ölçüde yükselerek 37 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı elinde bulundurduğu dayanak varlıktan 2 TL (37 – 35) kar elde eder. Söz konusu kar tutarına ilave olarak yatırımcı, alım opsiyonunda almış olduğu kısa pozisyondan prim tutarı kadar (2 TL) kar elde eder. Netice itibarıyla, vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisi doğrultusunda 37 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, korunmalı alım (covered call) stratejisi izleyen yatırımcı toplam 4 TL tutarında kar elde eder.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı 37 TL ve üzerinde gerçekleşmesi durumunda, alım opsiyonu yatırımcıya karşı kullanılacak ve yatırımcı alım opsiyonunda almış olduğu kısa pozisyondan zarar edecektir. Bahse konu zarar, dayanak varlıkta alınan uzun pozisyondan kaynaklanan kar ile karşılanacak ve yatırımcının elde edeceği kar tutarı 4 TL olarak gerçekleşecektir. Diğer bir ifadeyle, vade sonunda dayanak varlığın fiyatı 37 TL ve üzerinde gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı 35 TL'den satın almış olduğu dayanak varlığı, alım opsiyonunun kullanım fiyatı olan 37 TL'den satmak durumunda kalacak ve netice itibarıyla yatırımcının kar tutarı 4 TL ile sınırlı kalacaktır.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisinin aksine 35 TL'nin altına düşmesi durumunda, yatırımcı dayanak varlıkta almış olduğu uzun pozisyondan zarar edecektir. Söz konusu zarar tutarı, alım opsiyonunda alınan kısa pozisyon sebebiyle tahsil edilen prim tutarı kadar az olacaktır.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Tahsil Edilen Prim + Alım Opsiyonunun Kullanım Fiyatı – Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı

Azami Kar = 2 + 37 – 35 = 4 TL

Azami Zarar = Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı – Tahsil Edilen Prim

Azami Zarar = 35 – 2 = 33 TL

Başabaş Noktası = Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı – Tahsil Edilen Prim

Başabaş Noktası = 35 – 2 = 33 TL

9.7.2.4. Satım Opsiyonunda Uzun Sentetik Pozisyon

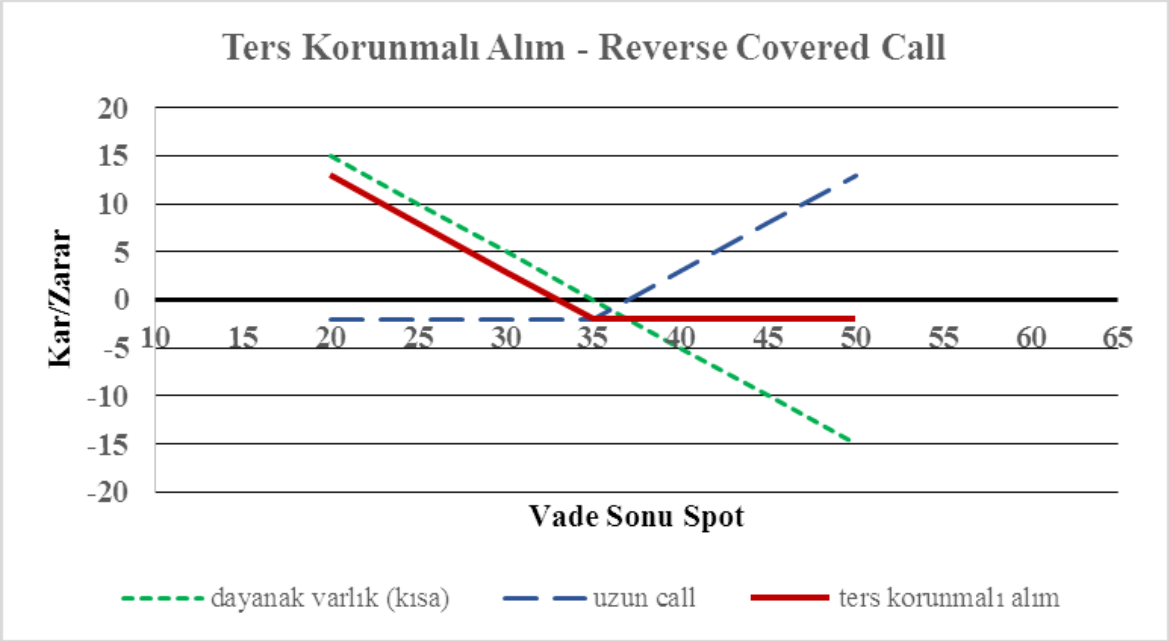
Korunmalı alım (covered call) stratejisinin tersidir. Dayanak varlıkta kısa pozisyon ve kullanım fiyatı dayanak varlığın fiyatına eşit veya yakın olan bir alım opsiyonunda eş zamanlı olarak uzun pozisyon alınması işlemidir. Dayanak varlığın fiyatının düşeceğini bekleyen, ancak fiyatın yükselme olasılığına karşı da koruma sağlamak isteyen bir yatırımcı bu stratejiyi uygulayarak kar elde edebilir.

Stratejiyi açıklamak üzere hazırlanan aşağıdaki örneğimizde, dayanak varlığın 35 TL'den açığa satıldığını ve aynı zamanda kullanım fiyatı 35 TL olan bir alım (call) opsiyonunun 2 TL prim karşılığında satın alındığını varsayacağız.

Stratejinin kar/zarar durumu aşağıdaki tablo ve şekilde gösterilmiştir.

TABLO 45: TERS KORUNMALI ALIM STRATEJİSİ (KAR/ZARAR)

Vade tarihinde spot	20	25	30	35	40	45	50
Dayanak varlık (kısa)	15	10	5	0	-5	-10	-15
Uzun call (X=35)	-2	-2	-2	-2	3	8	13
Ters Korunmalı Alım	13	8	3	-2	-2	-2	-2



ŞEKİL 41: TERS KORUNMALI ALIM STRATEJİSİ

Şekil'den anlaşılacağı üzere; ters korunmalı alım stratejisinin bileşke pozisyonu, satım opsiyonunda uzun pozisyon alınmasına eşdeğerdir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisi doğrultusunda düşerek 20 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı açığa satmış olduğu dayanak varlıktan 15 TL (35 – 20) kar elde edecektir. Ancak, yatırımcının elde edeceği net kar tutarı, alım opsiyonuna ödemiş olduğu prim tutarı (2 TL) kadar azalacak ve 13 TL olarak gerçekleşecektir.

Vade sonunda dayanak varlığın fiyatı, yatırımcının beklentisinin aksine yükselerek 35 TL ve üzerinde gerçekleşmesi durumunda, yatırımcının uğrayacağı zarar tutarı ödemiş olduğu prim tutarı ile sınırlı kalacaktır. Örneğin, vade sonunda dayanak varlığın fiyatı 50 TL olarak gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı açığa satmış olduğu dayanak varlıktan 15 TL (35 – 50) zarar edecek, ancak, bu zarar tutarı, alım opsiyonunun kullanılması suretiyle elde edilen kar tutarı (50 – 35) ile karşılanacaktır. Sonuç olarak, vade sonunda dayanak varlığın fiyatı 35 TL ve üzerinde gerçekleşmesi durumunda, yatırımcı, ödemiş olduğu prim tutarı kadar zarar edecektir.

Stratejinin azami karı/zararı ve başabaş noktası aşağıdaki gibi hesaplanır.

Azami Kar = Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı – Ödenen Prim

Azami Kar = 35 – 2 = 33 TL

Azami Zarar = Alım Opsiyonunu Kullanım Fiyatı – Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı + Ödenen Prim

Azami Zarar = 35 – 35 + 2 = 2 TL

Başabaş Noktası = Dayanak Varlığın Başlangıç Fiyatı – Ödenen Prim

Başabaş Noktası = 35 – 2 = 33 TL

REFERANSLAR

Bank for International Settlement, BIS (www.bis.org)

Bekaert, Geert; Hodrick, Robert J.; International Financial Management, Second Edition, 2011.

Black, F.; Scholes, M.; The Pricing of Options and Corporate Liabilities, Journal of Political Economy, Vol. 81, No. 3, 637-654, 1973.

CFA Institute (Moorad Choudhry, Steven V. Mann, Lavone F. Whitmer vd.); Fixed Income Analysis, CFA Institute Investment Series,.

CPMI-IOSCO (Committee on Payments and Market Infrastructures & International Organization of Securities Commissions); Recovery of Financial Market Infrastructures, October 2014,.

Don Chance, Roberts Brooks; Introduction to Derivatives and Risk Management, Cengage Learning, 2009.

Gregory, Jon; The xVA Challenge: Counterparty Risk, Funding, Collateral, and Capital, John Wiley & Sons, 2015,.

http://borsaistanbul.com/veriler/verileralt/vadeli-islem-ve-opsiyon-piyasasiverileri

Hull, J.C.; "CCPs, Their Risks, and How They Can Be Reduced" Journal of Derivatives, 20, 1 (Fall 2012), 26-29.

Hull, J.C.; Fundamentals of Futures and Options Markets, 2010, Prentice Hall.

Hull, J.C.; Options Futures and Other Derivatives, Prentice Hall, 7th ed., 2009. (Not: Mevcut kaynaklarınız arasında, bu kitabın makine öğrenimi gibi yeni uygulamaların eklendiği daha güncel bir baskısı da yer almaktadır),,.

Hull, J.C.; Risk Management and Financial Institutions, 5th Edition, Wiley, 2015.

Hull, J.C.; The Changing Landscape for Derivatives, Journal of Financial Engineering, Vol. 1, No. 31, 2014.

ISDA (International Swaps and Derivatives Association); Principles for CCP Recovery, November 2014.

Nassim Nicholas Taleb; Dynamic Hedging: Managing Vanilla and Exotic Options, Wiley, 1997.

Neil A. Chriss, Ira Kawaller; Black Scholes and Beyond: Option Pricing Models, 1996, McGraw-Hill.

Türev Araçlar Lisanslama Rehberi, 2012, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası AŞ.