

# PETROL FİYATLARINDAKİ DEĞİŞİMDEN DOĞAN FİYAT RİSKİNİN MİNİMİZE EDİLMESİNDE FUTURES SÖZLEŞMELERİNİN ÖNEMİ VE FİRMA İÇİN OPTİMAL FİYATIN BELİRLENMESİ

Araş. Gör. Oğuzhan ÖZÇELEBİ

*İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu*

*Turizm ve Otel İşletmeciliği Programı*

## ÖZET

Günümüzde dünyada globalleşme rüzgarı hüküm sürmektedir. İktisadi kalkınmada petrol fiyatlarının artış trendi önem taşımaktadır. Petrol fiyatlarındaki bu artış trendi ile birlikte petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar da üreticiler için önemli bir fiyat riski unsurudur. Önemli bir maliyet kalemi olan petrol ve türevi ürünlerdeki bu fiyat artışları ve dalgalanmalar üretim maliyetlerini etkilemektedir. Bu olgunun da petrol ve türevlerini girdi olarak kullanan firmaların ürünlerin fiyatlarında dalgalanmaya yol açacağı açıktır. Bu noktada spot piyasa fiyatlarıyla ilişkili olan futures sözleşmelerinin rolü fiyat riskinin minimize edilmesinde önem kazanmıştır. Finansal piyasalarda petrol işlem görmektedir. Futures sözleşmeleri fiyat riskinin minimize edilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada petrol fiyatları ve ilgili finansal piyasalar ve enstrümanlar incelenerek firma için optimal fiyatın ne olması gerektiği analiz edilmiştir.

## ABSTRACT

Nowadays wind of globalization has been prevalent all over the world. Rising trend of oil price is so important in economic development. Rising trend of the oil prices and also the volatility of oil prices are a big price risk factor for the producers. Oil and its derivatives are such an important cost factor that its rising prices and volatility effects the production costs. It is obvious that this phenomenon causes volatility in the prices of the products of the firms using oil and its derivatives as a production factor. At this point the role of futures contracts related to the spot price of oil in minimizing the price risk has been increased. Oil is bought and sold in financial markets. Futures contracts are used to hedge the price risk. In this study oil prices, spot price of oil and futures contract have been examined and what should be the optimal price for the firm analyzed.

## I. GİRİŞ

Dünya globalleşmektedir. Ekonomik ilişkiler globalleşme perspektifi ile daha çok birbirinin içine girmekte, dünya hızla ekonomik bloklaşmaya yönelmektedir. Bu anlamda ülkelerin ekonomik olarak birbirlerine olan bağımlılığı artmakta ve bir ülkede çıkan ekonomik kriz hızla diğer ülkelere de yayılmaktadır. Dünya ölçeğinde pazarları ve önemli enerji kaynaklarını ele geçirmek küresel mücadelenin temelidir. Bununla birlikte dünya üretiminde belirleyici bir hammadde olan petrolün fiyatı gittikçe önem kazanmakta, petrol piyasasına sahip olma ve hükmedebilme uluslar arası mücadelenin adeta temelini teşkil etmektedir. Petrole sahip olmanın yanı sıra petrol fiyatlarındaki ani değişmelerin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması önemli hale gelmiştir. Petrol kaynaklı oluşabilecek fiyat risklerinin azaltulmasında finansal piyasaların rolü küreselleşme düzleminde artmıştır. Petrol üzerine kurulan finansal enstrümanların artması gerek üretici gerekse de ülkeler düzleminde bu piyasaların iyi anlaşılması ve kullanılmasını gerektirmektedir.

Bu çalışmada petrol fiyatlarındaki artışın analizi yapılmış, dünya ekonomisi üzerindeki etkileri ortaya konulmuş ve fiyat riskinden korunma yolları futures sözleşmeleri çerçevesinde incelenerek petrol ve türevlerini girdi olarak kullanan firmaların arz ve talep koşulları göz önünde bulundurularak ürettikleri mal için optimal fiyat ve üretim düzeyinin ne olması gerektiği incelenmiştir.

## II. PETROL FİYATLARI

Petrol fiyatlarındaki değişmeler dünya ekonomisini yakından etkilemekte ve yerleşik iktisat teorilerinin geçerliliğini yitirmesine sebep olabilmektedir. Örneğin petrol krizi önemli ölçüde iktisat teorilerini etkilemiştir. Bu kriz özellikle de Phillips eğrisi analizini etkilemiştir. Phillips eğrisinin teorik ve politik anlamda önem kazanması Solow ve Samuelson'un çalışmaları sayesinde oluşmuştur. Nakdi ücretler yerine enflasyonla işsizlik arasındaki ilişki araştırılmış ve bu hali ile

Phillips eğrisi enflasyonla işsizlik arasında, uzun yıllar politika oluşturmada yol gösterici olmuştur (Solow 1960: 177-194). 1970'lerin başında ortaya çıkan enflasyonist süreç talepten kaynaklanmıyordu. Tam tersine enflasyonun nedeni arz şokları olarak nitelendirilen olaylardı. Bu durumda Phillips eğrisinin nasıl çizileceği konusu tartışılmaya başlanmıştı (Tunca 2005: 281). Tüm dünyada, özellikle 1973 Petrol Krizi sonrasında etkin ve planlı para politikaları uygulanmaya başlanmıştır. Petrol fiyatlarındaki bu yükseliş o güne kadar kabul görmüş iktisat teorilerini ve politikalarında önemli değişikliklere yol açmıştır.

### 2.1. Petrol Fiyatları Sorununa Genel Bir Bakış

Dünyada ve ülkemizde sosyal ve ekonomik kalkınmanın en ağırlıklı temel girdisi olan enerjiye, gün geçtikçe daha fazla gereksinim duyulmaktadır. Çünkü dünya ölçeğinde iktisadi büyümenin devam edebilmesi için her türlü hammaddeye ve özellikle de petrole ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya nüfusunun artması ve teknolojinin gelişimi ile birlikte enerji tüketiminin de artışı, bu sektörde oluşan gelişme ve değişimlerin yakından izlenmesini zorunlu kılmaktadır. Hammadde fiyatlarındaki artışlar talep artışı olmasa bile üretim maliyetlerini artırarak maliyet enflasyonuna sebep olmaktadır. Bu olgu da talep baskısı olmadan maliyet kaynaklı bir enflasyonun oluşmasını beraberinde getirmektedir. Bunun sonucu olarak da enflasyonist beklentiler artmaktadır. Bu anlamda petrolün günümüz dünya ekonomisi ve siyasetindeki önemi tartışılmaz bir gerçektir. Kullanım alanının genişliği, arz talep dengesi içinde bu ürüne bağımlılığı arttırmış ve sonuçta; bu özelliği ile petrol, yerküre içindeki diğer kaynaklardan ayrılarak stratejik bir konuma gelmiştir. Bu stratejik konumu nedeniyle artık günümüzde petrol için ülkeler arası savaşlar yapılabilmektedir.

Ham petrolün fiyatı günümüzde, çok yüksek seviyelere ulaşmıştır. Ham petrol fiyatla-

rmada meydana gelen değişimlerin çok yakından takip edilmesi gerekmektedir. Petrol ihraç eden ülkeler için petrol fiyatlarında gözlemlenen bu yükseliş olumlu gibi gözükmele birlikte küresel ölçekte ortaya çıkacak deflasyon olgusunun son tahlilde petrol ihraç eden ülkeleri de etkileyeceği açıktır. Ham petrol fiyatlarındaki bu tırmanış, öncelikle ekonomisi gelişmekte olan ülkeler olmakla birlikte petrol ithal eden tüm ülkeleri etkilemektedir. Fiyat yükselişi, tükettiği petrol ve doğal gazın neredeyse tamamına yakınına ithal eden Türkiye için de söz konusudur. Bu anlamda petrolün dünya ekonomisindeki önemi tartışılmaz bir gerçektir. Kullanım alanının çok çeşitli olması nedeniyle bir çok ülkenin bu ürüne olan bağımlılığı artmış ve bunun sonucunda da petrol önemli hale gelmiştir. Bu stratejik konumu petrolü bir savaş nedeni olarak da karşımıza çıkarmaktadır. Sadece petrolün bulun-duğu ülkeler savaş alanı olarak görülmemekte çevre ülkeler de bu savaş ortamının olumsuz etkilerine maruz kalmaktadır. Ayrıca petrolün sevkiyatı da önemli bir sorun haline alıp taşıma yollarının güvenliği sorununu da önemli hale getirmiştir.

Çok önemli bir stratejik konuma gelen petrol fiyatındaki bu önlenemeyen yükselişe çok değişik nedenler gösterilmektedir. Fiyat yükselişinin nedeni olarak güncel olaylar gösterilmektedir. Ancak petroldeki fiyat yükselişi 2004 yılının başından bu yana devam etmektedir. Bazı analizlerde petrol fiyatlarının düşeceği bazılarında ise yükselişin devam edeceği belirtilmektedir (Enerji Forumu, 2004). Görüşler kişisel olup tam anlamıyla açıklayıcı bir analize dayanmamaktadır. Bu nedenle petrolün gelecekteki fiyatının kolayca tahmin edilememesi dünya ekonomisi için önemli bir risk unsurudur. Petrol fiyatlarındaki bu yükselişin olumsuz sonuçlarına karşı finansal ürünlerin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. Finansal piyasaların etkin bir biçimde kullanılma-

ması dünya ekonomisini daha önceki petrol krizlerine göre daha etkili sonuçlarla karşı karşıya bırakacaktır. Bir çok ülke ekonomisinin petrole olan duyarlılığının fazla olması petrol fiyatlarına bağlı olarak oluşabilecek bir krizin etkisini artıracaktır. Bu noktada finansal piyasalar ve bunun uzantısında değişik tekniklerin rolü artmaktadır.

## 2.2. Fiyatların Yükseliş Nedenleri

Ham petrol fiyatlarında yaşanan hızlı yükselişe uzun vadeli bir açıdan bakmamızı sağlayacak birçok neden gösterilebilir. Arz-talep dengesizliği en temel neden olarak gösterilmektedir. Ham petrol arzında herhangi bir artışın yaşanmamasına karşın dünya ekonomisinde meydana gelen büyüme nedeniyle petrole olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Dünya ekonomisindeki yaşanan büyümede, özellikle Asya ülkelerindeki büyüme liderlik etmektedir. Ancak bu ülkeler arasında en büyük etkiye neden olarak Çin karşımıza çıkmaktadır ki Çin ekonomisinde yaşanan büyüme iki haneli rakamlarla ifade edilmektedir. Ayrıca Çin'in nüfusunun büyüklüğe de bu iktisadi büyümenin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Çin ekonomisinde yaşanan bu yüksek oranlı büyüme, Çin'in petrole olan talebini artırmıştır. Bu büyüme petrol ithalatı ve tüketimi bakımından Çin'i dünyanın ikinci sırasına yerleştirmiş olmasının yanında, petrole olan bağımlılığını daha da artırmıştır. Çin bu yılın ilk yarısı içerisinde yurt dışından 70 milyon tonu aşan ham petrol ithal ederken bu rakam geçen yılın aynı dönemine oranla yüzde 40 artmış durumdadır (Chinabroadcast, 2004). Yüksek oranlı büyüme küresel bazda petrol talebini desteklemektedir. Çin mallarının rakiplerine göre sahip olduğu fiyat avantajı Çin mallarının dünya ölçeğinde önemli talep görmesini beraberinde getirmektedir. Bunun da Çin'in iktisadi büyümesinin sürekli olmasına bir temel teşkil edeceği açıktır.

Fiyat artışının yaşandığı süreç itibariyle dünyada yaşanan doğa olayları, siyasi karışıklıklar, savaşlar, sendikaların eylem kararları, küresel iklim değişiklikleri, petrol sevkiyatının emniyeti sorunu petrol fiyatlarındaki artışın nedeni olarak gösterilmektedir.

### 2.3. Dünya Ekonomisine Etkileri

Petrol artık günümüzde doğal bir enerji kaynağı olmasının ötesinde, siyasi ve ekonomik ülke kararlarının verilmesinde en önemli unsur olarak konumunu değiştirmiştir. Bu nedenle ki, petrol fiyatları hala dünya ekonomik performansı açısından önemli bir göstergesi olmaya devam ediyor. Genel anlamda petrol fiyatında meydana gelen artış, bir çeşit ticaret kaymasına yol açmaktadır. Doğal olarak, petrol fiyatlarındaki artış, ne denli büyük olur ve fiyat artışı ne kadar sürerse, makro ekonomi üzerindeki etki de o denli büyük olacaktır. Petrol fiyatlarında meydana gelen artışlar ülke üretiminde maliyet artışlarını beraberinde getirir. Maliyet artışları da fiyat artışlarını beraberinde getirmektedir ancak fiyatlar rekabet koşulları nedeniyle artmıyorsa bu durum üreticilerin kar marjlarının düşmesine neden olabilmekte ve mikro açıdan da şirketlerin mali durumlarını da olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda petrol fiyatlarında meydana gelen düşüşlerin de ülke üretiminde maliyet düşüşlerini getireceği açıktır. Petrol ihraç eden ülkeler için, fiyat yükselişinden kaynaklanan ihracat gelirleri, doğrudan reel milli geliri artırır. Ancak, genel olarak, bu ülkelerin doğrudan ihracat yaptıkları ülkelerde yaşanan ekonomik durgunluk sonucu, petrol ihracatçısı olan ülkelerin, diğer ihraç mallarına olan talep düşer, talepteki bu düşüş, yükselmiş fiyatlarla petrol satışından elde edilen gelirin bir kısmını götürür. Etkinin net olarak ne olacağı petrol fiyatlarındaki artışın oranına bağlıdır. Petrol fiyatlarındaki artış yeni yatırımlar için finansman kaynaklarını azaltmaktadır. Yeni yatırımların gerçekleşmesinin zorlaşması istihdam açısından olumsuz olabilir. Ayrıca petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar da maliyetleri önemli

ölçüde değiştirerek üreticinin ürününün fiyatını dalgalandırmaktadır. Bu da ekonominin işleyişini istikrarsızlaştırmaktadır. Petrol fiyatlarındaki artış enflasyon ve diğer makro ekonomik göstergelerde dönemsel artış yaratır (Brown, 1987: 147). Bütün olgular dikkate alındığında, ülke ekonomileri, enflasyonun yükseldiği, işsizliğin arttığı, reel milli gelirlerin düştüğü bir ekonomik krizle karşı karşıya kalabilirler. Petrol fiyatlarındaki ani düşüşlerin de yükselişler gibi ekonomiler üzerinde olumsuz etkileri mevcuttur.

Yükselen petrol fiyatlarının, Türkiye'yi de etkileyeceği açıktır. İthalatının önemli kısmını petrolün oluşturduğu Türkiye, petrol fiyatlarındaki artışlar neticesinde, miktar olarak daha az petrol alımı yapmasına rağmen daha fazla ödemek zorunda kalmıştır. Bunun sonucu olarak oluşan cari açıkların da ülkeleri döviz krizi ile karşı karşıya bırakabileceği söylenebilir. Petrol ithalatçısı ülke konumundan dolayı petrol fiyatlarında yaşanan bu yükseliş ülkemiz için ciddi anlamda önlemlerin alınması gerekmektedir. Türkiye için petrol fiyatlarındaki artışın cari dengeye olumsuz olarak yansıtacağı açıktır. Özellikle son yıllarda yaşanan yüksek oranlı büyüme olgusu da petrol fiyatlarındaki artış ile birlikte cari dengeyi zorlayacaktır. Ayrıca petrol fiyatlarındaki artışın Türkiye bütçesine ek yük getireceği uzmanlar tarafından hesaplanmıştır.

### III. FİNANSAL TÜREV PİYASALAR

Petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların ham-madde olarak petrolü kullanan üreticiler için önemli bir risk unsuru olduğu açıktır. Üreticiler açısından risklerin minimize edilmesinde gelişen finansal piyasalar paralelinde yeni finansal ürünler önemli hale gelmiştir. Futures piyasaları da dünya ölçeğinde bu işlevi yerine getirmektedir. Futures (gelecek sözleşmesi), belli nitelikteki ve belli miktardaki bir malın veya bir mali enstrümanın gelecekteki önceden belirlenmiş bir fiyat üzerinden teslimini hükme bağlayan ve aynı anda alıcı ve satıcıya hak ve yükümlülük getiren yasal bir

sözleşmedir. Bu piyasaların en önemli işlevi risk yönetimidir. Petrol fiyatlarında son yıllarda medyana gelen tırmanıştan ve olası yüksek dalgalanmalardan korunmada futures piyasaları önemli bir noktadadır.

### 3.1. Futures Sözleşmelerinin Özellikleri

Vadeli işlem (futures) sözleşmesi, sözleşmenin taraflarını, belirlenen ileri bir tarihte, üzerinde anlaşılan fiyattan, standartlaştırılmış miktar ve kalitedeki bir malı veya kıymeti alma veya satma yükümlülüğüne sokan sözleşmedir. Ayrıca sözleşmelerde teslimatın nerede yapılacağı da belirlenir (Hull 1991: 18). Futures sözleşmelerinin forward sözleşmelerinden en önemli farkı forward sözleşmeleri tezgah üstü piyasalarda işlem görürken, futures sözleşmeleri organize piyasalarda işlem görürler. Ayrıca forward sözleşmeleri karşı taraf riskini bünyelerinde barındırırken futures sözleşmelerinde böyle bir risk bulunmamaktadır (Bouchaud ve Potters 2003: 77).

Futures işlemlerinin yapıldığı belli başlı borsalar; Chicago Board of Trade, Chicago Mercantile Exchange, New York Futures Index'tir. Futures piyasaların temel özellikleri şunlardır (Hull 1991:18).

- Futures sözleşmeleri organize borsalarda alınıp satılır.
- Futures sözleşmelerinde sözleşmeye konu kıymetin özellikleri, miktarı, vadesi, teslim yeri standartlaştırılmıştır.
- Borsaların tespit ettiği kıymet ve standartlar dışında sözleşme yapılamaz.
- Futures sözleşmesinin fiyatı anlaşmanın yapıldığı tarihte bellidir.
- Futures sözleşmesi alan (long) ve satan (short) tarafları yükümlülük altına sokar.
- Alıcı ile satıcı arasında ya da alıcı ile borsa arasında yapılan yasal bir anlaşmadır.

- Sözleşmeler ikincil piyasalarda alınıp satılabilir.

- Fiyatlar ihale yöntemiyle şeffah bir biçimde belirlenir.

- İşlemin hacmine bakmaksızın, tüm katılımcılar için, borsada arz talebe göre oluşan aynı fiyat uygulanır.

- Merkezi olarak denetlenir.

- Fiyatların değişkenliği nedeniyle belirli limitler mevcuttur.

Futures sözleşmelerinin vade ve hacim olarak standart olması nedeniyle piyasaya giren oyuncular sözleşme türleri konusunda bilgi sahibidirler. Bu anlamda tam rekabet piyasasının varlığının önemli koşullarından biri gerçekleşmiş olmaktadır.

### 3.2. Futures Anlaşmalarının Oluşması

Futures anlaşmaları standardize edilmiş bir piyasanın oluşmasını sağlar. Futures sözleşmelerinde bütün şartlar önceden kararlaştırılır. Sözleşmenin cinsi, miktarı, hangi kurla alınmak veya satılmak istendiği gibi sorunlar standartlaştırılır. Müşteri aracı kurumda bir hesap açar ve sözleşme yapılır. Bu sözleşme ile her iki taraf yükümlülük ve sorumluluk altına girer ve sözleşmenin detayları belirlenir. Futures işlemleri, borsa aracılığıyla yapılır. Aracılar müşterilerinin emirlerinin borsa salonuna aktarılmasını sağlarlar. Alış ve satış fiyatları eşleşince işlem gerçekleşir. Aracı kurum hizmeti karşılığında müşteriden belirli bir komisyon alır. Fiyat borsa tarafından herkese ilan edilir. Futures işlemlerinin borsaya bağlı olması sözleşmeye uymama riskini ortadan kaldırır. Çünkü işlemleri yürüten borsa, gerçekte hem alıcı, hem de satıcı açısından sözleşmeyi garanti etmektedir. Oysa forward sözleşmeleri taraflar arasında ticari bir işlemdir ve daima bir risk taşır (Seyidoğlu 1997: 109). Bu riskin ortadan kalkması futures sözleşmelerinin diğer sözleşmelere göre tercih edilmesi sonucunu

doğurmaktadır. Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalardan doğan riskin minimize edilmesinde futures sözleşmeleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Futures sözleşmeleri riski tamamen ortadan kaldırmaz, ancak minimize eder.

### 3.3. Futures Sözleşmelerinin Fiyatlandırılması

Futures sözleşmeleri spot ürünlerden türetilmiş olduklarından, spot ürünün arz-talep güçleri bilinmelidir. Arz ve talep güçleri, spot ürün fiyatlarını etkileyen en önemli mekanizmadır. Tüm spot ürünlerin fiyatları piyasadaki arz-talep koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte farklı ürünlerde arz ve talebi etkileyen koşullar farklı olmaktadır. Dolayısıyla her bir ürün ayrı ayrı analiz edilmelidir. Her futures sözleşmesinin ürünün spot fiyatı ve bu ürünün teslimatı amacıyla ileri vadeye taşınması maliyetlerini içermek zorundadır. Bu sebeple futures fiyatlarının belirlenmesinde spot ürünü ileri vadeye "taşıma maliyeti" ile "arbitraj" gibi iki önemli faktörün daha rolü olmaktadır. Bir futures sözleşmesi satmış olan taraf, sözleşmeyi satın alan tarafa, sözleşme vadesinde yani teslimat tarihinde, sözleşmede belirlenen miktarda ürünü, anlaşmış oldukları fiyattan vermeyi garanti etmektedir.

Futures fiyatı spot piyasa fiyatı ve taşıma maliyetiyle yakından ilişkili olduğu gibi yatırımcının serveti ve sözleşmenin bitimine kalan sürede bu doğrultuda futures fiyatının oluşmasında önemlidir.

### 3.4. Futures Sözleşmeleri İle Korunma (Hedging) Stratejileri

Futures pazarlarındaki katılımcıların büyük bir kısmı korunanlar (hedgers)'dir. Bunların amacı futures sözleşmeleri yardımıyla karşılaşılabilecekleri riskleri belirli bir değere düşürmektir. Bu risk petrol fiyatı, döviz kuru, borsa indeksi gibi ekonomik değişkenler olabilir. Riskin tamamen ortadan kalkması durumuna tam korunma (perfect

hedge) denir (Hull 1991: 82). Pratikte tam korunma çok nadirdir. Ancak tam korunmaya yakın sonuçlar uygulanacak stratejilerin sonucu olarak oluşabilir. Bununla beraber riski minimize etmek için çeşitli koruma stratejileri oluşturulabilir. Bunun için hangi çeşit pozisyona hangi miktarda girileceği çeşitli yöntemlerle belirlenir.

### 3.5. Futures Sözleşmelerde Kısa Ve Uzun Korunma

Bir birey veya firma riskini minimize etmek için futures piyasalarına başvurduğunda, amacının riskini olabildiğince küçültecek şekilde pozisyon almaya çalışacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Futures piyasalarının varlığı riskin minimize edilmesinde yeterli değildir. Piyasa katılımcılarının da konuya hakim ve risklerinin farkında olmaları piyasanın doğru işlemesine yardımcı olacağı açıktır. Bu anlamda futures piyasalarının varlığı tek başına riskin minimize edilmesinde yeterli olmayıp, ihtiyaca uygun vadeli sözleşmenin seçilmesi önem taşımaktadır. Futures piyasalarının reel sektörün ihtiyacından doğduğunu ve oluşan fiyatın spot piyasaya göre daha istikrarlı olduğunu söylemek doğru olacaktır. Aşağıda kısa ve uzun korunma örnekleri verilerek konu somutlaştırılmaya çalışılmıştır.

#### 3.5.1. Kısa korunma

Kısa korunmada riski minimize etmek isteyen kişi bir varlığa sahip ve ileriki bir tarihte bu varlığını satmak istemektedir. Kısa korunmanın nasıl yapılacağı aşağıdaki örnek ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Örneğin A firması 5 Nisan'da 1 milyon varil petrol satma sözleşmesini müzakere etmektedir. Bu anlamda hedge edilmek istenilen pozisyon büyüklüğü 1 milyon varildir. Futures sözleşmesinin büyüklüğü ise 1000 varildir. Satış sözleşmesinin fiyatı 5 Eylül'deki ham petrolün spot fiyatıdır. A firması varil başına 5 Nisandaki futures fiyatı olan 58,75\$'ı garanti altına almıştır.

Eğer 5 Eylül'de petrolün varil başına spot fiyatı 57,50\$ olursa, firma satış sözleşmesinden varil başına 57,50\$ alır. Firma bu durumda futures sözleşmesini kullanır ve varil başına 1,25\$ dolar kazanır. Eğer 5 Eylül'de petrolün spot fiyatı 59,50\$ dolar olursa, firma satış sözleşmesinden 59,50\$ alır. Futures kontratından da 0,75\$ kaybeder (Hull 1991: 83).

### 3.5.2. Uzun korunma

Uzun korunmada bir firmanın belirli belirli bir varlığa belirli bir tarihte ihtiyacı vardır ve fiyatı sabitlemek istemektedir. Uzun korumanın nasıl gerçekleştirilebileceği aşağıdaki örnek ile açıklanmıştır.

Örneğin B firması 17 Şubat'da 3 milyon varil petrol alma sözleşmesini müzakere etmektedir. Hedge edilmek istenilen pozisyon büyüklüğü 3 milyon varildir. Futures sözleşmesinin büyüklüğü ise 1000 varildir. Bir üreticinin 17 Şubat'da petrole ihtiyacı vardır. Petrolün 17 Kasım'daki spot fiyatı 54\$/varildir. Petrolün Şubat futures fiyatı 52\$/varildir. Firma petrolün maliyetini 52\$/varilden kapatmak istemektedir. Firma maliyetinin 52\$ dolar olmasını garanti altına almıştır. Eğer petrolün 17 Şubat'daki maliyeti 52,5\$/varil ise, firma futures sözleşmesini kullanarak 52,5\$'dan daha düşük bir fiyat olan 52\$'dan petrol alarak 0,5\$/varil kazanır. Eğer petrolün 17 Şubat'daki maliyeti 51,5\$/varil ise firma futures sözleşmesini kullanarak 0,5\$/varil kazanmış olur (Hull 1991: 84).

### 3. 6. Minimum Varyans Korunma (Hedge) Oram

Optimal sözleşme sayısının bulunabilmesi için hedge oranının bulunması gerekmektedir. Hedge oranı temel olarak spot ve futures fiyatlarındaki değişim ile spot ve futures fiyatları arasındaki korelasyon katsayısı bulunarak hesap

edilir. Hedge oranı aşağıdaki şekilde de ifade edilir (Hull 1991: 94).

$\Delta S$ : Hedge süresine eşit olan belirli zamandaki spot fiyatında meydana gelen değişim

$\Delta F$ : Hedge süresine eşit olan belirli zamandaki futures fiyatında meydana gelen değişim

$\sigma_S$ :  $\Delta S$ 'nin standart sapması

$\sigma_F$ :  $\Delta F$ 'nin standart sapması

$\rho$ :  $\Delta S$  ile  $\Delta F$  arasındaki korelasyon katsayısı

$h$ : Hedge riskini minimize eden hedge oranı

$$h = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (1)$$

Eğer  $\rho$  katsayısı 1 iken  $\sigma_S = \sigma_F$  olursa riski minimize eden hedge oranının 1'e eşit olacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Eğer,  $\sigma_F = 2 \sigma_S$  ise  $h = 0,5$  olur ki bu sonuç futures fiyatlarının spot fiyatlardan 2 kat fazla değiştiğini gösterir. Eğer  $2\sigma_F = \sigma_S$  ise  $h = 2$  olur ki buda spot fiyatlarının futures fiyatlarından iki kat fazla değiştiğini gösterir,  $\sigma_S$ ,  $\sigma_F$ ,  $\rho$  değerleri,  $h$ 'ı belirler.  $\sigma_S$ ,  $\sigma_F$ ,  $\rho$  değerleri ile aynı süreyi kapsayan petrol futures sözleşmelerinin  $\Delta S$  ve  $\Delta F$  değerleri kullanılarak elde edilir.

### 3.7. Optimal Sözleşme Sayısı

Futures sözleşmelerinde sözleşme sayısının kaç olması gerektiği önemli bir sorudur. Sözleşme büyüklüğünün doğru saptanamaması riskin minimize edilmesi amacıyla yapılan futures sözleşmelerinin amacına ulaşamaması sorununu beraberinde getirir (Hull 2001: 97).

$N_A$ : Hedge edilmiş pozisyon büyüklüğü

$Q_F$ : Future sözleşmesinin büyüklüğü

$N_O$ : Hedging için optimal futures sözleşmesi sayısı

$$N_O = \frac{h * N_A}{Q_F} \quad (2)$$

Futures sözleşmeleri için  $h$  değeri optimal sözleşme sayısının bulunması açısından önem taşır. Eğer  $h$  değeri 1' e eşitse optimal sözleşme sayısının hedge edilmiş pozisyon büyüklüğünün futures sözleşmesinin büyüklüğüne oranına eşit olduğu söylenebilir. Ancak  $h$ , 1' e eşit değilse hedge edilmiş pozisyon büyüklüğünün futures sözleşmesinin büyüklüğüne oranından farklıdır. Eğer  $h > 1$  ise optimal sözleşme sayısı hedge edilmiş pozisyon büyüklüğünün futures sözleşmesinin büyüklüğüne oranından fazla,  $h < 1$  ise optimal sözleşme sayısını hedge edilmiş pozisyon büyüklüğünün futures sözleşmesinin büyüklüğüne oranından azdır. Bu noktada  $h$  değeri optimal futures sözleşme sayısının belirlenmesinde önemli bir değişken halini almaktadır. Spot fiyatlarının futures fiyatlarına göre daha fazla değişmesi riski azaltıp optimal futures sözleşme sayısını artırırken, daha az değişmesi riski artırıp, optimal futures sözleşme sayısını azaltmaktadır.  $h$  değeri risk unsuru olarak kabul edilebilir.  $h < 1$  ise riskin fazla olduğu anlamı çıkartılabilir yani futures fiyatı spot fiyatından daha fazla değişiyor demektir. Optimal sözleşme hedge edilmiş pozisyon büyüklüğünün futures sözleşmesinin büyüklüğüne oranından azdır. Eğer  $h > 1$  ise risk az yani spot fiyatı futures fiyatından daha fazla değişiyor demektir. Optimal sözleşme hedge edilmiş pozisyon büyüklüğünün futures sözleşmesinin büyüklüğüne oranından fazladır.

### 3.8. Ürünün Fiyatının Belirlenmesi

Günümüzde üretimin petrol ve türevi ürünler kullanılmadan gerçekleşmesi zordur. Firma ürettiği malın fiyatını belirlerken fiyatın sektördeki diğer firmalarla rekabet edebilmesi açısından mümkün olan en düşük düzeyde kalmasını tercih eder. Ancak gerek talepten gerek-

se de arzdan kaynaklanan koşullar nedeniyle firmanın ürününün fiyatı artabilir. Firmanın fiyatının olabildiğince en düşük düzeyde tutulabilmesi için maliyetinin minimize edilmesi önem taşımaktadır. Ancak maliyetin minimize edilmesi kolay gerçekleşmemektedir. Özellikle günümüzde üretimde petrol ve türevi ürünler önemli bir ağırlıktadır, maliyetin azaltılabilmesi için firmanın bu doğrultudaki maliyetinin düşmesi gerekmektedir. Ancak petrol fiyatlarının spot piyasada yükselmesi ve çoğu zaman petrol fiyatlarında görünen yüksek volatilité, maliyetinin minimize edilmesinde ve ürünün fiyatının saptanmasında önemli sorunları beraberinde getirmektedir. Bu zorluk ve belirsizlikler fiyat oluşumunun sağlıklı gerçekleşmemesi sonucunda fiyatlar genel düzeyinde önemli ölçüde değişmeyi beraberinde getirmektedir.

Firma karını maksimize edecek üretim düzeyini doğru bir biçimde saptamalıdır. Bu noktada kar maksimizasyonunda futures sözleşmelerinin kullanımı önemli hale gelmiştir. Toplam karını maksimize etmek isteyen bir firma, ürününün birim fiyatı ve futures sözleşmelerini de kullanır. Firmanın kar maksimizasyonu koşulu aşağıdadır (Giannetti 2006:426).

$$\Pi(P,f) = Q(P)(P - \bar{C}) + f(\bar{F} - F_0) \quad (3)$$

$\Pi(P,f)$ : Firmanın kar fonksiyonu

$Q(P)$ : Firmanın ürününe olan talep fonksiyonu

$P$ : Futures sözleşmesi başında firmanın ürününün birim fiyatı

$F_0$ : Futures sözleşmesi fiyatı

$\bar{C}$ : Firmanın ürününün birim maliyeti

$\sigma_C$ :  $\bar{C}$ 'nin standart sapması

$\bar{F}$ : Vade sonunda petrolün spot fiyatı



$\sigma_F$ :  $\bar{F}$ 'in standart sapması

$\zeta$ =  $\bar{C}$  ile  $\bar{F}$  arasındaki korelasyon

f: Kontrat sayısı

Petrolü bir girdi olarak talep eden ve futures alış sözleşmesini maliyet minimizasyonu sağlamak amacıyla kullanan firmalar için  $\bar{F}$ 'in  $F_0$ 'dan büyük olması maliyetleri minimize edebileceğinden dolayı firmanın karını artırır, bir kazanç unsuru olarak düşünülebileceği için kar fonksiyonunun içine dahil edilebilir. Futures sözleşmelerinin doğru bir biçimde kullanılması firmanın maliyetini minimize, karını ise maksimize etmektedir.

Firma, karının beklenen faydasını  $E(U(\Pi(P,f)))$  aşağıdaki şekilde maksimize eder. Burada  $E(\dots)$  beklenti fonksiyonunu,  $U(\dots)$  fayda fonksiyonunu,  $\text{Var}(\dots)$  varyansı,  $\lambda$  ise risk katsayısını göstermektedir (Giannetti 2006:426).

$$\text{Max}_{p,f} E(U(\Pi(P,f)))=E(\Pi(P,f))-\frac{1}{2}\lambda\text{Var}(\Pi(P,f))(4)$$

Optimal futures sözleşmesi sayısını bulmak için (4) no'lu denklemin  $P$ ' e göre birinci türevi alınır.

$$\frac{\partial E(U(\Pi(U(f))))}{\partial P}=Q'(P)(P-\bar{C})+Q(P)$$

$$\lambda Q'(P)(Q(P)\sigma_C^2-\sigma_C-\sigma_F\zeta f)=0 \quad (5a)$$

Bu aşamada  $f$ 'e göre birinci türev alınır ve (5b) no'lu denklem elde edilir.

$$\frac{\partial E(U(\Pi(U(f))))}{\partial f}=f\sigma_F-Q(P)\sigma_C\zeta=0 \quad (5b)$$

(5b) no'lu denklem optimal sözleşme sayısını bulmak için çözülür ve (6) no'lu denklem elde edilir (Giannetti 2006:426).

$$f=-Q(P)\frac{\sigma_C\zeta}{\sigma_F} \quad (6)$$

Eğer firma için optimal birim fiyat bulunmak istenirse optimal sözleşme sayısını gösteren (6) no'lu denklem (5a) no'lu denklemde yerine konularak aşağıdaki denklem elde edilir.

$$P=\bar{C}+\lambda*Q(P)\sigma_C^2*(1-\zeta^2)-\frac{Q(P)}{Q'(P)} \quad (7)$$

$$Q(P)=D-\alpha P \quad (8)$$

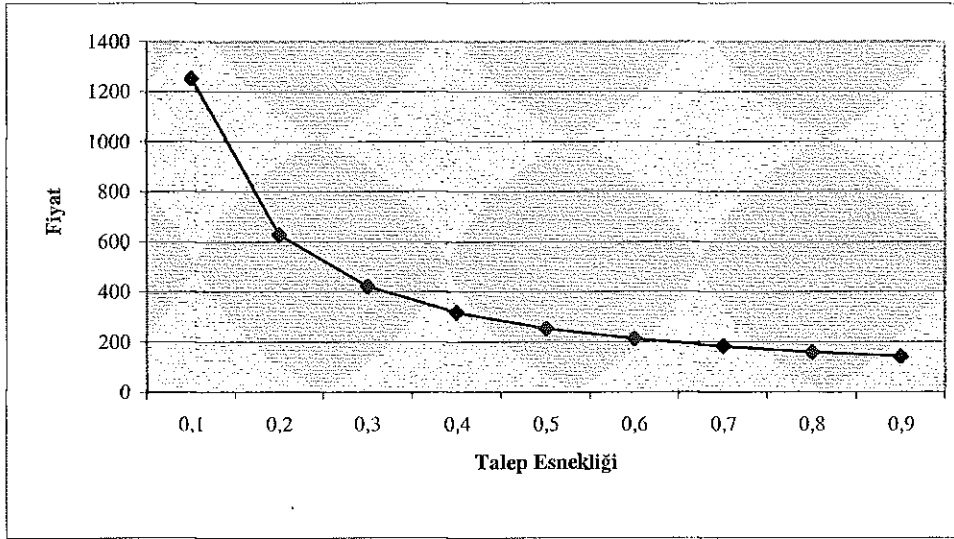
Basit bir talep fonksiyonu yukarıdaki gibi (8) no'lu denklemde ifade edilebilir. Burada  $D$  katsayısı otonom talebi,  $\alpha$  talebin fonksiyonunun esnekliğini göstermektedir. Eğer bu talep fonksiyonu (7) no'lu denklemde yerine konularsa ve denklem yeniden düzenlenirse firmanın ürünü için optimal birim fiyat aşağıdaki gibi elde edilir (Giannetti 2006: 426).

$$P^*=\frac{\bar{C}}{2+\lambda\sigma_C^2(1-\zeta^2)\alpha}+\frac{\lambda D(\sigma_C^2(1-\zeta^2)+\alpha^{-1})}{2+\lambda\sigma_C^2(1-\zeta^2)\alpha} \quad (9)$$

Eğer,  $C=20\$$ ,  $\alpha=0.2$ ,  $\lambda=5$ ,  $\sigma_C^2=0.3$ ,  $\zeta=0.8$ ,  $D=50$  olarak kabul edilip (9) no'lu denklemde yerine yerleştirilirse, firmanın optimal fiyatı olan  $P^*$ , 628\$ olarak bulunur.

$P^*$  fiyatı firmanın optimum fiyatıdır. Futures fiyatlarındaki dalgalanmalar ve bunun firmanın ürününün birim maliyeti ile ilişkisi malın birim fiyatının belirlenmesinde önem taşır. Petrolü girdi olarak kullanarak üretim yapan firma, fiyatım yukarıda bulunan eşitlik kapsamında belirler. Petrolün hammadde olarak kullanıldığı

malın ne kadar talep esnekliği düşük ise petrol fiyatlarındaki artışın bir maliyet unsuru olarak firmanın ürettiği malın maliyetini artırdığı basitçe söylenebilir. Ancak bu durum fiyatlarındaki artışı açıklamada yeterli olmayabilir. Bu ilişkiye futures sözleşmelerinin rolü de eklenerek bu ilişki detaylandırılmıştır.



Şekil 1. Firmanın Optimal Fiyatı İle Talebin Fiyat Esnekliği İlişkisi

Yukarıdaki şekilde bulunan ilişki talebin fiyat esnekliği yükseldikçe (9) no'lu denklem uyarınca firmanın optimal fiyatının düştüğünü göstermektedir. Firmanın ürününe olan talebin esnekliği ne kadar düşük ise firmanın ürününün optimal fiyatı o kadar yüksek, firmanın ürününe olan talebin fiyat esnekliği ne kadar yüksek ise firmanın ürününün optimal fiyatı o kadar düşüktür. Bu anlamda petrol veya türevlerini girdi olarak kullanan bir firmanın ürettiği malın zorunlu ya da lüks bir mal olması optimal fiyatı belirlemektedir.

#### IV. SONUÇ

Dünyada petrol fiyatları yükseliş trendini sürdürmektedir. Petroldeki fiyat yükselişi tarihte

yaşanan örnekleri ile de farklılık içerisinde. Bu nedenle, uzmanlar tarafından konuya ilişkin yapılan yorumlarda dünya üzerinde yaşanan çok spesifik olgu ve olaylar, sebep olarak gösterilmektedir. Petrol fiyatları 80 dolar seviyelerini görmüştür. Petrol fiyatlarındaki yükselişe çeşitli açıklamalar getirilmektedir. Söz konusu problemin nedeni de tam olarak ortaya konulamadığı için, çözümüne ve getireceği olumsuz etkilerine yönelik de çok net veriler ortaya konulamamıştır.

Fiyat yükselişlerinin sebep tespiti noktasında yaşanan zorluk nedeniyle de konuya ilişkin değişik varsayımlar öne sürülmektedir. Ayrıca petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların da ülke ekonomileri üzerinde olumsuz etki yaratacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Bu

noktada dalgalanmalara bağılı oluşacak fiyat risklerinin azaltılmasında uluslararası finansal piyasaların ve buna bağılı enstrümanların varlığı olumlu bir nokta olarak görülmekle birlikte bu piyasa ve enstrümanların kullanılması önemli uzmanlık gerektirmektedir. Petrol fiyatlarındaki yükselme ve yüksek volatiliteden kaynaklanan riskin minimize edilmesinde futures sözleşmelerinin doğru kullanımı önemli hale gelmiştir. Futures kontratları kullanılarak firmanın petrol ve türevi ürünlerini girdi olarak kullanmasından doğan maliyetin minimize edilmesi, firmanın kar maksimizasyonu hedefi açısından önem taşımaktadır. Firmanın optimal fiyat ve üretim düzeyinin belirlenmesinde talep ve arz koşullarıyla birlikte futures sözleşmelerinin belirleyici bir etkisi bulunmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Bouchaud Jean-Philippe ve Marc Potters: (2003) **Theory of Financial Risk and Derivative Pricing From Statistical Physics to Risk Management**, Cambridge, Cambridge University Pres.
- Brown, William: (1988) **Macroeconomics**, New Jersey, Prentice Hall.
- Bühler, Wolfgang, Olaf Korn ve Rainer Schöbel: 2000 "Pricing and Hedging Oil Futures: A Two-Regime Approach", Social Science Research Network, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=245408](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=245408), (Erişim Tarihi: 05. 01. 2006).
- Chinabroadcast:(2004) <http://tr.chinabroadcast.cn/1/2004/09/09/1@24323.htm>, (Erişim Tarihi: 09.11.2004).
- Enerji Forumu: (2004)<http://www.enerjiforumu.com/gazete/?ID=1179>, (Erişim Tarihi: 12. 11.2004).
- Giannetti, Antoine: (2006) "Optimal Use of Futures Contracts For The Competitive Firm," **Applied Financial Economics**, Vol. 15 No. 5, pp. 425-427.
- Hull, John: (1991) **Introduction to Futures and Option Markets**, New Jersey, Prentice-Hall.
- Kırım, Arman  
(1992) "Futures Kontratların Fiyatlaması," **Bankacılar Dergisi**, Cilt 8, ss. 20-40.
- Seyidoğlu Halil (1997) **Uluslararası Finans**, Güzem Yayınları, İstanbul.
- Solow, Robert M. (1960) "Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy," **American Economic Review**, Vol 50, No.2, pp.177-194.
- Tunca, Zafer (2005) **Makro İktisat**, Filiz Kitabevi, İstanbul.