

ISSN No: 1304-0235



# İKTİSAT FAKÜLTESİ MECMUASI

**66. Cilt, Sayı: 2, Yıl: 2016**



İSTANBUL - 2016

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi mecmuası.-- İstanbul : İstanbul Üniversitesi  
İktisat Fakültesi, 1939-

c.: şekil, grafik, tablo; 24 cm.

Yılda iki sayı.

ISSN 1304-0235

Elektronik ortamda da yayınlanmaktadır:

<http://www.journals.istanbul.edu.tr/iuifm/index>

1. EKONOMİ – SÜRELİ YAYINLAR. 2. EKONOMİ - TÜRKİYE.

Baskı:

İlbey Matbaa

[www.ilbeymatbaa.com.tr](http://www.ilbeymatbaa.com.tr)

Sertifika No: 17845

İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı  
tarafından bastırılmıştır.

## **DANIŐMA KURULU**

Prof. Dr. Ömer Zühtü ALTAN	(Anadolu Üniversitesi)
Prof. Dr. Canan ÇETİN	(Marmara Üniversitesi)
Prof. Dr. Toker DERELİ	(IŐık Üniversitesi)
Prof. Dr. Salih DURER	(Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet GÖKÇEN	(İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Gülten KAZGAN	(Bilgi Üniversitesi)
Prof. Dr. Erol MANİSALI	(Okan Üniversitesi)
Prof. Dr. Hassan MOHAMMEDİ	(Illionis State University, USA)
Prof. Dr. James PAYNE	(Illionis State University, USA)
Prof. Dr. Mahmut PAKSOY	(Kültür Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet SÜMER	(Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet TABAKOĐLU	(Marmara Üniversitesi)

## **YAZI KURULU**

Prof. Dr. Haluk ALKAN (Editör)
Prof. Dr. Nazan SUSAM (Editör Yardımcısı)
Doç. Dr. Halil TUNALI (Editör Yardımcısı)
Prof. Dr. Halil İbrahim SARIOĐLU
Prof. Dr. Salim AteŐ OKTAR
Prof. Dr. Füsun İSTANBULLU DİNÇER
Prof. Dr. Ahmet İNCEKARA
Prof. Dr. Halim KAZAN
Prof. Dr. Muhittin KAPLAN
Prof. Dr. Haluk ALKAN
Prof. Dr. Nilgün İL

## **YAYIN KOMİTESİ**

Prof. Dr. Haluk ALKAN
Prof. Dr. Nazan SUSAM
Doç. Dr. Halil TUNALI

- İ.. İktisat Fakültesi Mecmuası yılda iki kez yayımlanan hakemli bir dergidir.
- Bu dergide yayımlanan makalelerin bilim ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına aittir.
- Dergide yayımlanan makaleler kaynak gösterilmeden kullanılamaz.



## İÇİNDEKİLER

### MAKALELER

- 1) **The Economics Of Air Pollution And Alternative Economic Approaches To Health**  
Prof. Dr. Dilek DEMİRBAŞ ..... 1-29
- 2) **Yeni Sanayileşen Ülkelerde Ar-Ge Harcamaları Ve Yüksek Teknoloji Ürünü İhracatı Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi Yöntemi İle İncelenmesi**  
Doç. Dr. Rahmi ÇETİN..... 31-43
- 3) **Genetik Algoritma İle Eğitilmiş Destek Vektör Regresyon Kullanılarak Türkiye'nin Elektrik Tüketim Tahmini**  
Doç. Dr. Oğuz KAYNAR  
Yrd. Doç. Dr. A. Gürkan YÜKSEK  
Arş. Gör. Ferhan DEMİRKOPARAN ..... 45-60
- 4) **Geleneksel Olmayan Para Politikası Uygulamasında Enflasyon İle Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkinin Analizi**  
Doç. Dr. Halil TUNALI  
Arş. Gör. Yusuf YALÇINKAYA.....61-111
- 5) **Türk Bankacılık Sektörü Tarafından Alınan Sendikasyon Kredilerinde Spreadi Belirleyen Faktörler**  
Dr. Fatih PİŞKİN..... 113-158



# *MAKALELER*





## THE ECONOMICS OF AIR POLLUTION AND ALTERNATIVE ECONOMIC APPROACHES TO HEALTH

**Prof. Dr. Dilek DEMİRBAŞ\***

### **Abstract:**

Although there has been reasonable progress in the epidemiology of air pollution, significant changes in international air pollution guidelines, and the emergence of more systematic approaches to air pollution control, there has been little attempt to explain the origin of the air pollution problem in the first place. How did we come to this point? It is a fact that Neoclassical Environmental Economic view, even if it is not the sole cause, is still a major influence for the theories of natural capitalism and environmental finances. Therefore, with this increasing influence, Neoclassical Environmental Economics have been at the very centre of public policies on environmental issues for decades. The question of whether Neoclassical Environmental Economics is the best economic approach for policy decision-making is a very controversial subject, and there are few alternative approaches to Neoclassical Environmental Economics. This study provides some insight into air pollution and its impacts on health, starting from the Neoclassical Economic perspective and reviewing the main alternative approaches to reach a very balanced global environmental understanding.

**Key Words:** Air Pollution, Health impacts, Economics, Policy aspects, Environment

---

\* Prof. Dr., İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Economic Theory

## **1. Introduction: Environment and Neoclassical Economics**

For the last two hundred years, largely through human activity, unprecedented environmental challenges and irreversible mass extinctions have been caused on the Earth. With this greatest damage, some estimates suggest that not only are more than one hundred species a day becoming extinct, but also our natural resources that sustain life on the planet—air, water and soil—are becoming polluted or depleted on an alarming scale together with exponentially increasing human population growth (Des Jardins, 2001). This means that as the prospects for continued degradation and depletion of natural resources multiply as a result of this population growth, natural resources on the planet such as clean water, clean air and clean soil will become a luxury and resources for the survival of future generations will be scarce.

It is true that human beings are greedy and treat nature as a renewable source. It is also frightening to know the extent to which the illusion of having solved the problem of production is still on the agenda. If we continue to ignore the difference between income and capital for nature, mistakenly treating nature as an income item rather than a capital item, we will reach a stage where the adverse effects of damages to nature will not be reversible and we will continue to destroy our planet and possibly even cause our own extinction.

To bring to an end these arguments, over the last half a century, developed countries have begun to reverse the health effects and to reduce the cost of environmental pollution in urban cities. For this reason, Environmental Economics has emerged as a subfield of economics to deal with environmental issues using standard methods of Neoclassical Economics, and to undertake theoretical and empirical studies of the economic effects of national or local environmental policies around the world. As a result, issues including the costs and benefits of pollution, alternative environmental policies to deal with air pollution, water quality, toxic substances, solid waste, and global warming, have become very important subjects for analysts to solve.

Over the last fifty years in particular, the health effects of environmental pollution, especially air pollution, have become the centre of many epidemiological studies for risk assessments issues, and of environmental

economics for policy decision making processes. With an increasing community awareness of human health and air quality concerns, a large body of epidemiological research has emerged showing the adverse health effects of air pollution and focusing on the damaging effects of air pollutants on public health. Based on these research findings, which demonstrate that air pollution causes different levels of risk to human health and the environment, environmental regulatory authorities in many countries have implemented stringent air quality measures (BTRE, 2005). These researches have also revealed that human health might be affected by these exposures more than was previously believed (WHO, 1999). Evidence is still emerging that long-term exposure to low concentrations of *particulate matter* in the air is associated with mortality and other chronic effects, such as increased rates of bronchitis and reduced lung function (Fisher et.al, 2002; WHO, 2000a, 2000b; BTRE, 2005; Defra, 2006).

According to World Health Organization (2000a), there are different stages of the health effects. The sequence of health impact of air pollution within the population affected ranges from mild or subtle health effect, which is sub clinical effects; to most severity of health effect, which is premature mortality. In between impaired pulmonary functions, restricted activity/reduced performance, visits to doctors, emergency room visits and hospital admission can be accounted as different types of severity of health effects in the population affected.

What are these air pollutants, which endanger our health? According to a report produced by BTRE (2005), air pollutants are usually classified into suspended *particular matter* such as dusts, fumes, mists, smokes; and *gaseous pollutants* such as gases and vapours, and *odours*. Many epidemiological studies have demonstrated that these pollutants are a risk to human health. They reported that, especially in the long-term, air pollution in urban areas can cause bronchitis, respiratory diseases, lung cancer and early deaths. Their results also suggested that carcinogenic chemicals in the smallest air particles and carcinogenic gases – such as benzene and benzopyrene could be possible causal agents (Kjellstrom et. al, 2002).

Therefore, trends in the concentration of these pollutants in urban air, such as, nitrogen dioxide or particulate matter, became the focus of concern for international air pollution guidelines and many agencies such

as, the European Environment Agency (EEA, 2004). In addition, policy-makers in developed countries in the West also employed more systematic approaches to measure the economic costs of air pollution on human health and to develop effective environmental strategies for both social and economic efficiency objectives (Ad-hoc Group, 1999). The qualification of environmental-related health effects and their valuation in monetary units play a key role for policy measures (Seethaler et. al, 2003).

If it is an undeniable fact that environmental pollution exists and the economic costs of pollution on human health are very high, we have to find urgent answers to a number of questions, such as: What are the fundamental responsibilities of economics and economists? What should economists do to reduce or to eliminate the level of pollution? And finally, why do we have to select the best environmental policy among alternatives?

The main objective of this study is to evaluate some of these questions starting from the perspective of Neoclassical Environmental Economics and reaching the interdisciplinary approach. The need for this study is very clear as there are not enough economic studies to evaluate the extent of pollution on Earth. Therefore, this study is an attempt to look at the whole picture, from the angles of air pollution, economics and policy matters.

In section two the main economic approaches which shaped current Neoclassical Environmental Economics will be examined to understand why Neoclassical Economics analyze air pollution in a particular way and come up with particular prescriptions. Then, three other approaches - utilitarianism, welfare economics and efficiency theory - will also be examined as they are an alternative approach to Neoclassical environmental policies in both developed and developing countries. It is true that economics is an important subject which can shape the activities of the modern world with its criteria. Without understanding the main assumptions of Neoclassical Environmental Economics, it is not possible to understand the rationality of international air pollution guidelines or decision-making processes regarding pollution control.

In section three alternative approaches to Neoclassical Environmental Economics will be examined, such as *Austrian Economics*, *Green Economics*, and *Ecological Economics*. After examining Neoclassical Environmental Economics and its analyzing techniques, this section is

essential as we need to substitute existing assumption with more realistic ones. We must do that not only to eliminate problems of Neoclassical Environmental Economics, but also to have a better economic understanding in order to deal with the environmental issues.

The final section, section four, will conclude our findings and make a number of proposals for decision makers.

## **2. Theoretical Basis of Neoclassical Environmental Economics**

Economics plays a central role in shaping the activities of the modern world by imposing criteria of what is economic and what is uneconomic. So, far there is no other set of criteria that exercises a greater influence over the actions of individuals, groups and governments than economic criteria. Neoclassical Environmental Economics was, and still is, a major influence on the theories of natural capitalism and environmental finances, which are the two sub-branches of environmental economics concerned with resource conservation in production, and the value of biodiversity of humans. With increasing influence Neoclassical Environmental Economics moved into the very centre of public concern on environmental issues. There are three very important economic approaches within the Neoclassical Environmental Economy, which are still very dominant views on environmental policy matters in both developing and developed countries. These are: utilitarianism, neoclassical efficiency theory and welfare economics.

### **2.1. Utilitarianism**

Utilitarianism is an early 19<sup>th</sup> century ideology and differs from ethical theories that make the rightness or wrongness of an act dependent upon the motive of the agent. According to the Utilitarian, it is possible for the right thing to be done with a bad motive. Among the well-known utilitarians; Jeremy Bentham and John Stuart Mill should be mentioned as the leading figures.

Utilitarians commonly agree that *happiness* should be the objective of individuals, and they take happiness as the basis of judgments about actions

(Mill, 1965). As the ultimate objective is to maximize aggregate utility or welfare, for the same reason they believe utility has to be something that can be easily quantified or measured. On one level the decision on whether one state of affairs is better than another depends on the sum of personal utilities and nothing else. For example, inequalities in distribution are bad because they lower the sum of utilities. More production is good if it increases total enjoyment. Utilitarians believe that low levels of pleasure count as much as higher pleasures and the economic as the non-economic. In their idealistic world, if utility is to be measured it should be possible to tell how many units an individual enjoys and how many more the same individual enjoys in one situation compared to another one (Bonner, 1995).

It is also believed that individuals pursue their own self-interests, because they are the best judges of their own welfare or happiness. Therefore, there should be no interference with their choices on the individual level. In contrast, utilitarians also argue that social and private utility can be merged by governments for public policy programs in order to maximize the aggregate utility. It is for this reason that utilitarianism was and still is very influential in the areas of economics, public policy and government regulations, and plays a significant role in environmental policy (Des Jardins, 2001). According to Bonner (1995), 'because many believe that utilitarianism gave reasons why one is better than another it made discussion of policy possible' (p. 4). As the total of individual happiness itself should be the objective of public policy, redistribution of income will be desirable if total utility, which is the sum of all individual utilities, increases (Bonner, 1995). Consequently, there is no basis for the condemnation of the existence of extreme inequality as the main goal is to satisfy as many individual preferences (Des Jardins, 2001).

A number of challenges are raised against utilitarian thinking. The most important ones are the *measurement* of utilities, *comparison* of individual welfares, and *aggregation* of inter-personal utility information. In fact measuring, comparing and aggregating individual utilities is not easily done and in some cases is impossible. How is it possible to measure or to scale choices or to find their origins? How can we compare satisfaction of individuals? How should we aggregate individual welfare to obtain social utility? How can we quantify pleasure, happiness, desire and so forth? These are the key questions to which even utilitarians themselves cannot

find easy answers (Bonner, 1995). Firstly, we cannot simply assume that all desires or pleasures are qualitatively the same. In the words of Des Jardins (2001), 'Is the pleasure that I received from breathing clean air equal to the pleasure that you receive from smoking' (p. 27). If this is the case how can we measure them? According to what scale? What do the utilitarians do when they cannot quantify pleasure, happiness or satisfaction?

For critics one challenge is based on the *measurement* issue. Utilitarians substitute for the good something that can be quantified in *money* terms, and this is seen as a major mistake. Utilitarians measure and compare the health consequences of pollution control decisions by using some quantifiable variables such as life expectancy, infant mortality and per capita expenditure on health care as proxies for health; however, these variables cannot cover all the aspects of the *value of life*. To be able to overcome this problem utilitarians propose that, in the market place, everything should have a price in order to make them exchangeable, and there is nothing that has not got a price. According to critics this is exactly what goes wrong when environmental regulation is subjected to cost-benefit analysis. For environmental policy, regulators measure different economic factors associated with health as proxies as they are unable to measure the value of health itself. Then, they assume that comparing the cost of health to the cost of eliminating the source of pollution would be enough to make policy decisions. Even simple non-economic values like beauty, cleanliness and health, can survive only if they are proved to be 'economic' and subject to cost-benefit analysis. How easy is it to measure something, which cannot be measurable?

Another challenge is based on the nature of utilitarian *judgments*. Because for utilitarians there is no act, in and of itself, that is ever right or wrong, so they do not take into consideration the consequences of a particular act. Critics claim that this approach is incomplete and is unable to account for certain ethical issues. Each society has its own rights and wrongs, and actions can be altered according to what the value each society puts on certain things.

In summary, utilitarianism is one of the most influential approaches that shapes our public policy decisions on environmental issues, but it is also one of the most controversial ones. Hence, it is the reason why environmental debates today are so widely cast in utilitarian terms.

## **2.2. Neoclassical Efficiency**

The second influential approach to environmental policy decision-making process is the Neoclassical Efficiency Theory, which can also be seen as an extension of utilitarianism. What is Neoclassical Efficiency Theory? How can we relate it to the environmental decision making process? This subsection will deal with these questions.

Three main assumptions of Neoclassical Economy are; (1) existence of perfect information; (2) existence of transitivity of alternate choices; (3) positive marginal utility/product if and only if non-zero inputs exist. The main reason for perfect information assumption is to enable rational choices (Choudhury, 1995). Neoclassical theorists assume that consumers are rational agents who act rationally and who make rational consumption decisions in order to maximize their own self-interests and to maximize on their individual rational choices. So, utility maximization, which is constrained by income and prices, is the ultimate goal of consumption for a rational consumer (Hanley and Spash, 1993). Therefore, the same consumer will always choose the most preferred bundle of goods from a set of feasible alternatives, and the same consumer will be able to compare various bundles of goods.

Consequently, 'economic efficiency' appears to be the utilitarian goal of providing the greatest good for the greatest number for the whole economy. If the goal of economic efficiency is to achieve the optimal satisfaction of consumer preferences, 'an efficient market is one in which more people get more of that for which they are most willing to pay' (Des Jardins, 2001, p.59). This leads to independence among rational agents, thus establishing a causal relation between economic competition of any kind and the degree of agent-specific independence attained. That is, competition is realized in the presence of key assumptions. Besides, if competition exists, then optimal information must be available to agents (Choudhury, 1995).

For Neoclassics, the basic reason for social inefficiency lies behind the fact that the social costs associated with external effects, such as health impacts of air pollution are not incorporated into the cost of producing the pollution generating product or its market price. From this perspective, the key solution is to increase the overall value of production to a level that would be generated if the pollution costs were being reflected in its



price. Under such circumstances there would be an efficient reallocation of resources. When production and consumption are arranged in such a way that all air pollution costs are accurately reflected in product prices within competitive markets, the market is said to be Pareto efficient, i.e. society, on net, cannot be made better off (Cordato, 2005, 1997, 1992a).

It is on this point that Neoclassical Theory has been subjected to the most criticism. One such criticism comes from environmental ethics, which claims that if an efficient market is one in which more people get more of that for which they are most willing to pay, why should we take the satisfaction of individual preferences as an overriding goal? How do we know that individual preferences are right or wrong for us in the long term? Especially when we are concerned with environmental issues, why should the satisfaction of individual preferences be the goal of public policy? Critics claim that these are the fundamental questions that Neoclassical economists should answer urgently in order to deal with today's environmental problems.

These critics also claim that it is true that Neoclassical economic analysis plays a key role in many contemporary environmental policy issues. In particular, cost-benefit analysis is the major public policy methodology used in reaching environmental decisions and shaping environmental regulations at national or international levels. However, when the economic efficiency idea becomes so dominant for policy makers, we cannot simply accept the criteria of the satisfaction of individual preferences.

Sagoff (1990) argues that much economic analysis rests on a serious confusion between, on the one hand, wants or preferences and, on the other, beliefs and values. Indeed, Neoclassical economics deals only with wants and preferences because these are what get expressed in an economic market in monetary terms, but excludes beliefs and values because they are not accountable.

It is true that the market can measure the intensity of our wants by our *willingness to pay* (by price), measure and compare individual preferences through *cost-benefit analysis*, and determine efficient means for *optimally fulfilling wants*. However, markets cannot measure or quantify our beliefs or values. Because many environmental issues also involve our beliefs and our values, economic analyses become incomplete. In particular, when

Neoclassical economics is involved in environmental policy it treats our beliefs as if they were mere wants, and, thereby, seriously distorts the issue.

### **2.3. Welfare Economics**

Pigou (1956) developed a formal welfare theory that could be applied to economic policy. His study was to highlight the question of whether perfectly competitive markets lead to an optimum allocation of resources. Therefore, Pigou showed that firms' marginal cost functions may not accurately reflect the social costs of production and the demand curves of individuals may not accurately reflect the social benefits from consumption. Thus, in this study, Pigou (1956) examined the divergences between private benefits and social benefits, and between private costs and social costs. Then, he called these divergences externalities, spill-over effects, and third-party effects, which are often used to justify government actions. The costs which a firm considers in its profit maximisation decisions are private costs borne by the firm. But social costs, such as pollution, are not borne by the firm thus there is a divergence between private and social cost at the margin. A free market will therefore result in the production of an excessive quantity of goods whose marginal social cost exceeds their marginal private cost. When this is the case governments intervene and correct the externalities.

Before Neoclassical Theory, Classical Economic Theory also used the concept of welfare. While classical economists considered welfare as an increasing output, Neoclassical economists perceived welfare as more than an increase of output with the help of marginal utility concept (Colander, 1989; Roll, 1992). Then, by distinguishing economic theory from policy, welfare economics became an integral part of the Neoclassical Economics policy decision-making process. When economic theory became more formal, welfare economy was also specialised as a separate field.

As with previous approaches, Welfare Economics is also subject to criticism. As its conceptual framework is based on both Classical and Neoclassical Economics it uses the same conceptual framework, but the literature on welfare economics, according to Churdhury (1995), is seen as more of the reformulation of the underlying Neoclassical methodology. Neoclassical welfare approach might be seen as offering a new concept,

such as, externalities, however, it does not noticeably challenge the idea of the ultimate objective, which is to maximize aggregate utility or welfare. In other words, it is still not very clear how to determine aggregate happiness, satisfactions and beliefs in order to maximize aggregate welfare.

### **3. Alternative Approaches to Neoclassical Environmental Economic View:**

#### **3.1. Austrian Economic Theory**

The Austrian economists, such as Cordato, (1992a, 1992b, 1995, 1998, 2001, 2004); Mises (1998); Rothbard (1982, 1977); Kirzner (1988); Krecke, (1996); Menger (1981) and Lewin (1982) argue intensively as to why they are against the Neoclassical efficiency approach and list their problems with this standard approach. The Austrian School economists reject standard Neoclassical theories as they have conceptually specious assumptions which do not reflect the real world. The Austrians claim that even though these unrealistic assumptions have led to policy prescriptions for the last two hundred years, in reality they are completely non-operational (Cordato, 2001). In particular, the theory of externalities, which is one of the most important concepts of Neoclassical Environmental Economics, has been subjected to criticisms by many Austrian economists. For the Austrians the key problems with the conceptual framework of Neoclassical Environmental Economics are: i) efficiency is an individual goal seeking problem, not a value maximization problem; ii) costs are subjective and therefore social costs and social value do not exist as either measurable or even theoretical concepts; and iii) Pareto optimality is irrelevant as a real world efficiency benchmark (Cordato, 2004; Kneese et al., 1973).

Fundamentally, the Austrians claim that the Neoclassical approach and its analysis does not explain a methodological foundation for identifying what is and isn't a pollutant (Kirzner, 1988; Cardote, 1998) unless interpersonal conflicts are removed. To suggest a better definition the Austrian economists formulized their views on positive and normative analysis of environmental problems and defined pollution, environmental costs and policy matters from their conceptual framework. Therefore, unlike Neoclassical Economic solutions such as taxes and tradable permits to remove inefficiencies, Australians emphasize on eliminating

interpersonal conflicts, such as privatization, ‘polluter pays’ and ‘first come first served’.

*i) Their definition of environmental pollution*

According to the Austrians, pollution is the kind of problem that creates an interpersonal conflict over the use of means, rather than only being a ‘social cost’ issue as Neoclassical Environmental economists claimed. For this reason, the Austrians focus on how to compensate victims whose health is affected by air pollution, rather than how to deal with the costs to restore the environment. So the Austrians claim that once the concept of costs is separated from individual human beings, it loses its ground to conduct any economic analysis. In short, they believe that pollution, such as air pollution and its impacts on human health, cannot be separated and costs should be compensated (Cordote, 2004, Lewin, 1982; Rothbard, 1982).

*ii) Property Rights and Minimizing the Interpersonal Conflict*

The Austrians recognize the importance of property rights in resolving environmental problems and they also believe that, unless the concept of property rights are clearly defined, environmental problems will continue to persist and people will suffer as a result of pollution. Menger (1981) argued that all goods are to be classified as economic and non-economic goods. While *economic goods* must come under the rule of private property in order to avoid conflicts of interest regarding their usage, *non-economic goods*, such as air and water, are the cause for conflict of interest. Menger (1981) also proposed that the only practical solution to this conflict is to look at the economic aspects of these otherwise non-economic resources from the private property point of view and to solve the problem.

In terms of health impacts of air pollution, the Austrians first define the characteristic of air pollution as a consequence of human conflict over the use of this resource. Then they claim that the reasons for the impact of air pollution on human health must be found in property rights, which are neither clearly defined nor enforced, in the existing economic view (Mises, 1998; Rothbard, 1977). To rectify the problem, the Austrians suggest *conflict resolution*. This means that once the source of conflict is described possible ways of resolving the issue can be identified by focusing on issues related to property rights (Cordato 1995; North, 2002; Posner, 1973).

For example, if the tax is collected only to bring about the correct price/output combination and an ‘optimal level of pollution’, leaving the initial conflict unresolved, there would be no reason to consider the solution to be efficient from an Austrian perspective. Some of those solutions suggested by the Austrians will be discussed below.

*iii) Property Rights, Public Policy and Solutions*

Unlike Neoclassical Environmental Economists, the Austrians suggest that public policy decisions on environmental issues must focus on resolving conflicts over the use of resources that cause pollution, not on obtaining an ultimately unobtainable “efficient” allocation of resources. For Austrians the conflicts will be resolved in a much better way once we focus on clarifying titles to property and the enforcement of rights.

If a pollution problem and its health consequences exist, then its solution must be found in either a clearer definition of property rights to the relevant resources or in the stricter enforcement of rights that already exist. This has been the common approach, which has been taken regarding environmental problems by nearly all key Austrians (see Mises 1998; Rothbard 1982; Lewin 1982; Cordato 1997). In Neoclassical Environmental policy there are two solutions in order to compensate environmental pollution. These are the *polluter pay principle* and *first come first served principle*. The Austrians believe that both solutions have their own strengths and weaknesses. Therefore they look at them closely and examine their solutions critically.

*iv) The polluter pays principle*

The polluter pays principle is a distinctive Neoclassical Economic welfare solution. As can be seen from the title main principle is to ask polluter to compensate the pollution. According to the Austrians there are two fundamental problems with this approach: a) it is fundamentally a form of market socialism and promotes central planning (Cordato 1997) as it gives too much power to the central authority, who is expected to set in advance what the efficient outcome will be; and b) the conflict or harm generated through pollution might still not be eliminated even if efficient price/output combination is achieved (see McGee and Block, 1994; Pearce and Turner, 1992).

Even if authorities agree on the efficient level of pollution and issue permits to potential polluters, in the aggregate, for the Austrians, after implementing such a policy you are still likely to be left with a pollution problem. The level of pollution will be less than before, but will still be there. Nevertheless, they suggest that once the property rights issue is redefined exactly as the Austrian economists pointed out, then the polluter pay principle could make sense. The polluter will be forced to compensate the costs of his/her pollutive activities to those whose property usage is being limited, or whose health is endangered. This might be done by eliminating the emissions, confining them to the polluter's own property, or by compensating the victims of the polluting activity by an amount that fully addresses the grievance.

*v) First come first served*

The second solution is the first come first served principle. This solution is used when the pollution problem arises and when property titles, and therefore property rights, are unclear (Rothbard, 1982). However, in the case of air pollution it might not be as efficient a technique as the polluter pay principle. In order to reduce the uncertainty in the formulation process the amount and quality of information is captured in relative prices, but this might not be a good way to deal with air pollution (Cordato, 1998).

### **3.2. Green Economics**

Green Economics is an influential approach, in which an economic system is considered to be a component of the ecosystem. Main contributors to Green Economic Theory are E. F. Schumacher, Murray Bookchin, Lewis Mumford, Miriam Kennet, Rachel Carson, Brian Tokar, Robert Costanza, David Korten, Buckminster Fuller, Herman Daly, Paul Hawken, Amory Lovins, Jane Jacobs, and Robin Hanson.

Like the Austrian Economists, Green Economists also claim that their view is fundamentally different from the Neoclassical Economic view. They argue that even though Neoclassical Economics represents the main body of modern economics today, Green Economics shares broader ecological and social concerns, including rejecting capitalism itself. For that reason, Green Economics goes beyond the narrower concerns of Neoclassical Environmental Economics, Resource Economics, and

---

Sustainable Development, which are considered as subsets of Green Economics. Many Green Economists have been heavily influenced by Marxian views to develop an understanding of ecological issues and ecological economic alternatives. Now their main differences and key principles will be examined.

*i) Main difference between Green Economics and Neoclassical Environmental Economics:*

One of the most important differences between Neoclassical Economics and Green economics is based on localization. While Green Economy generally favours *local measures* and localized *grassroots* institutions (Colin, 2000) over paternalistic and elite-driven global institutions such as the IMF, World Bank, WTO, Neoclassical Economics goes for global measures and global institutions.

Another very important difference between these two views is that Green economists put the ecosystem at the centre rather than classifying the ecosystem as an externality as defined with Neoclassical economists. For this reason Green economists believe finite space cannot be expandable forever and finite resources cannot be used forever and everything in this ecosystem is interconnected (Brian, 2000; Derek, 2005; Michael, 1993; McRobie, 1981; Woodin and Lucas, 2004; Cato and Kenneth, 1999). It is because of these reasons that almost all Green Economists regard *economic growth* as a delusion. The idea of economic growth not only contradicts the idea that it is impossible to expand forever into a finite space, but it also causes destruction and degradation in the life support capacity of the natural ecosystem: air and water filtering, food production, fibre growth. For them nature is a service producing natural capital and life on the earth depends on this basic capital. Therefore, we have to maintain, preserve and protect nature. In their mind when we look after nature, so there will be no pollution and there will be no negative impact of pollution on human health. To be able to control our damaging activities they recommend we should focus on local measurements rather than global ones as they are much more achievable.

For example, Schumacher (1973) was one of those scholars who emphasized the value of localization. In his argument he says that activities such as gardening, would require *use-value* in the economic

process and would de-emphasize the value of resource, commodity or product measures. In addition, Schumacher also looked critically at the concept of economic growth and agreed to the impossibility of expanding forever. Many other Green economists contributed significantly to a green microeconomics, and proposed to establish an educational network that both formalizes its educational tasks and systemizes connections with the rest of the community.

*ii) Their key principles:*

To be able to eliminate environmental pollution and its negative impacts, such as health related problems, Green economists suggest a number of key principles, such as:

a) We need to focus simultaneously on both human and environmental needs, not *materialistic wellbeing* itself. We should understand that matter is to satisfy our needs, and it is not the main purpose for our existence. However, human beings need more than material wellbeing. They also need things like values, peace, harmony, etc.

b) For million and million of years nature itself has not created as much waste as we have over the last one or two hundred years. In nature there is no waste, as every process output is an input for some other process. So we can copy nature in terms of our economic activities, such as production, which can be non-toxic food for some other process.

c) Each regenerative activity should have its own matching appropriate scale of operation. Even the smallest activities have larger impacts on nature and human health. Therefore, we have to be very careful when we decide what to produce and how much to produce in order not to cause any irreversible action.

d) We should protect the diversity of life on earth as our existence depends on it. Each day, more than one hundred species are becoming extinct, and our natural resources that sustain life on the planet - air, water and soil are becoming polluted or depleted at an alarming scale together with exponentially increasing human population growth. Even though we cannot reverse this extinction, we can stop it. We should realize that our existence depends on clean water, air and soil.



e) Self-reliance is a very important ingredient to be independent. In an economy which moves with ecosystem processes, there is tremendous scope for local response. Design and adaptation must be provided for these local and regional responses for more flexible and holistic interdependence. This will bring about greater success.

f) Participation in environmental related decisions is fundamental for direct and widening democracy. Pluralistic societies with established democracy will take better environmental related decisions than non-democratic societies.

In short, Green Economy has been affected by the Marxian Economic perspective and favours ‘local measures’ and localized ‘grassroots’ institutions over paternalistic and elite-driven global institutions, such as the IMF, World Bank, WTO and multinational organizations. This idea directly opposes that of the Neoclassical Economic view.

### **3.3. Ecological Economics**

Ecological Economic Theory is a newly-adopted branch of economics that addresses the interdependence and co-evolution between human economies and natural ecosystems. The main scholars in this field are Robert Costanza, Herman Daly, Nicholas Georgescu-Roegen, David Harvey and John Bellamy Foster. It has similarities to Green Economics but it also differs from this theory in its distinctive objective, which combines economic thinking, knowledge of biology and the laws of physics. In other words it is a mixture of social science and scientific realities. Therefore its goal is to improve human welfare through economic development, which is based on balance between ecology and human needs. Similarly, the main differences, principles and solutions of Ecological Economics will be examined closely to understand the basic conceptual framework.

*i) Main difference between Ecological Economics and Neoclassical Environmental Economics:*

Like other schools and approaches, Ecological Economics also criticises Neoclassical Environmental Economics as they are myopic, closed-minded to the environmental facts, and they believe the environment to be a subset of human economy. They claim that it is unfair for Neoclassicists to

suggest that economic pollution and its harmful impacts on human health are something that can be eliminated very easily by paying compensations. Nevertheless the Ecological Economic Theory combines ecology with human economy and ecological economists suggest that they offer better solutions to the problems. For them, while the ecology side deals with the energy and matter transactions of life and the earth, the human economy is by definition contained within Ecological Economics.

Similar to the Green Economic Theory, Ecological Economists also believe that infinite economic growth is not possible and not desirable as our resources are limited and cannot be expanded forever. Even though nature is limited it is claimed that it already provides us with what we need and there is no need to destroy nature to get more. According to some estimations the price of the services provided by the environment, in looking at the price to filter water and other such services, is to be something around 33 trillion dollars.

Rather than focusing on economic growth they suggest sustainable development. Furthermore, they believe that sustainable development is the only means of improving the standard of living for citizens worldwide. According to Ecological Economists while quantitative economic growth emphasizes per capita consumption, which can have harmful effects on the environment and even on the broader societal wellbeing, sustainable development concentrates on improving the quality of life.

*ii) As an Interdisciplinary Approach;*

In addition Ecological economists are inclined to acknowledge that much of what is important in human well-being is not analyzable from a strictly economic standpoint and they suggest an interdisciplinary approach to complex issues such as pollution. They claim that both social and natural sciences, as a means to address issues, should form a platform to solve problems.

*iii) Solution of Ecological Economics to protect the environment:*

Costanza and Perrings (1990) provide an example of how to combine *what we now know about the uncertainties of environmental protection* with *what we also know about the difficulties of more direct forms of social control such as regulation or outright prohibition*. In order to develop

more cost effective, less intrusive, and generally more positive stimuli to protect and/or manage environmental use, they evaluated a *flexible assurance bonding system*. This bond would be required by developers and would be set equal to the largest estimated potential environmental damage that might occur from the proposed action. The bond would be kept in an interest-bearing account and would be returned to the developer with some of the interest as soon as the firm proved that the damage would or could not occur. If the catastrophe did occur the bond would be used to compensate those harmed or to help repair the damage. But no further payment would be required from the developer.

They also suggest that a better solution to achieve a sustainable ecological and societal system is to educate consumers about the need for living in harmony with nature. This will prevent government intervention and allow consumers and producers to act in the interest of the ecological economy.

### **3.4. Conclusion**

Three very distinct views on environmental problems, like the Austrian Economics, Green economics, and Ecological Economics are discussed in this study to highlight their key differences with Neoclassical Environmental economics as well as with each other. However, they strongly agree on the fact that each of them is against Neoclassical Environmental economic assumptions and they all criticise this standard view from different angles. The efficiency problem, as typically seen by Austrians, is the generation of human conflict and disruption to inter- and intra-personal plan formulation and execution. This is in contrast to either Pigouvian environmental economics, which defines pollution problems primarily in terms of resource allocation. On the other hand, for Green economists, the highest efficiency is achieved through self-sufficiency and optimal scale of operation. Finally, for Ecological Economy, efficiency means to protect the social and ecological system.

It is also demonstrated that the property rights approach to policy analysis taken by the Austrians is different from the Neoclassical view in the context that the social purpose of private property is to resolve interpersonal conflicts and allow for the peaceful pursuit and fulfilment

of plans. However, as Green Economics object to capitalism and defend socialism, the property rights issue has a different dimension in their arguments. However, some Green economists have begun to look at more holistic and internally consistent aspects even though they are led by materialist philosophies.

Nevertheless, with the constructive criticism of alternative approaches the formulation of environmental policy within the standard approach has recently experienced some improvements as there is general understanding among Neoclassical Economists that their indefinable concepts of social cost and general equilibrium might not be implemented in the real world. In addition, they accept the idea that their role is to devise efficient methods for achieving politically determined pollution or emissions targets (Orr, 1981).

#### **4. Conclusion: What must the role of economics be to eliminate air pollution in the future?**

Once Colander stated, 'Economics is a relatively young discipline' (1989, p1), but is a very powerful tool. Even though the history of economics as a distinctive subject does not go back beyond 1500 AD and the quantity of economic literature only increased significantly in Western Europe between 1500 and 1750 and a body of economic knowledge only began to evolve during the period from 1776 to 1876 with an increasing interest in the discipline of political economy, Economics plays a central role in shaping the activities of the modern world by imposing criteria of what is economic and what is uneconomic (Roll, 1992). If there is no other set of criteria that exercises a greater influence over the actions of individuals, groups and governments more than economic criteria, so there is no reason for us not to understand the role of economics in the context of environmental pollution. The influencing power of economics over the policy decision mechanisms and over the economic education is so powerful that we need to use its pragmatic solutions for the environmental problems before it is too late (IEEP, 2005).

The birth of Neoclassical Economics was very impressive. In particular the final three decades of the nineteenth century witnessed the beginning of the modern microeconomic theory. Notably the introduction of a new set

of analytical tools, such as marginal analysis, helped to transform classical economics into neoclassical economics. The development of marginal analysis was significant because it initiated an appreciable increase in the use of mathematics in economic analysis. Even today Neoclassical Economic analysis plays a fundamental role in any economic decision, such as consumption, production and policy-making. For example, as mentioned in section three, cost-benefit analysis is the major public policy methodology used in reaching environmental decisions and shaping environmental regulations at any national, international or supra-national level.

Despite the fact that Neoclassical Economics is very influential over the decisions of individuals, firms and governments, it has received a great deal of criticism from different economic schools, environmentalists, philosophical approaches and religious ethics. As discussed in previous sections Austrian Economics, Green Economics and Ecological Economics are among the most influential critics of Neoclassical Economics. Although all these critics have their differences they agree, however, on the ethical side of the misuse of the environment. For example, from an ethical point of view some scholars claim that methodological individualism assumption is the key to a better understanding of the mental structure of the Neoclassical school. For Choudhury (1995);

‘Neoclassics present the individual as self-seeking individual, who chooses himself/herself against others for optimal share of resources under the motive of enhancing the goals of economic efficiency in the midst of market consequentialism. The resulting competition explained by the Neoclassical principle of substitution, in fact, can be interpreted as a picture in duality of being. In respect to the trade-off between economic efficiency and distributive equity, there is duality between these moral and material aspects of human welfare’ (p17).

Unfortunately the moral aspect of human welfare is the one which, in most cases, is sacrificed in exchange for material aspects of human welfare.

It is widely accepted that that distributive equity is not the priority for Neoclassical Economic order and, as long as there are rational choices, the economic motive would be enough to maximize profits, utility, output and productivity. So the ethical goal of distributive equity will inevitably be less attractive, and more costly to attain than economic efficiency. As a matter

of fact it is inevitable that individuals will face a very important dilemma here. If less equity is chosen over more equity it implies an unethical choice. Because the demand and need for equitable distribution remain unsatisfied, there will be imbalances in the economy. On the other hand, if more equity is chosen over less, then a sacrifice of economic efficiency must be made somewhere in the economic system. Nevertheless, in much more complicated economic systems such a trade-off between greater distributive equity and lesser economic efficiency becomes unrealistic in a market of output-optimizing firms and utility-maximizing consumers.

Therefore the principle of substitution, as can be observed in the context of environmental pollution, permits the choice between ethical and unethical bundles as a permanent possibility that cannot change in the long run with the advance of knowledge respecting these choices. The choice between ethical and unethical bundles, in fact, should not even be a subject for environmental issues as we depend on nature. Economics should recognize the fact that humans and their economies are parts of larger natural ecosystems. There is a material and energy basis for the relations between human economies and their ecosystems, defining not only economic, but social, structures and processes (Paul, 2005). Economies possess general ecosystem properties, such as dynamism, evolution, integrity, stability and resilience. The magnitude of potential impact on their own welfare through effects on natural systems requires that human decisions be guided by some notion of the value of their actions and the value of their impacts on ecosystems, either in terms of benefits of use or costs of abuse. Some concept of value is required for rational activities of human economies within their natural systems.

We have moral and cultural values for the natural system. These values are immeasurable and incomparable using traditional human preferences on the assumption that agents are rational, and may not be reflected in the simple summation across social members of individual values, since they are social and not wholly private. Establishing conditions on human economies would allow for the sustainability and growth of human welfare, conditioned upon the sustainability of the economy's supporting ecosystem (Lord, 2003). In that sense, sustainability has developed as an additional consideration for public policy decision making precisely because of the concern that the process of discounting may steer us towards policies that

---

overly emphasize short term gain. However, we have to keep in mind that, like the consideration of efficiency, consideration of sustainability provides the decision maker with additional information, but does not itself make the decision. Our main task should be establishing a way of using the ecosystem more effectively to enhance human wealth and welfare.

To reduce environmental pollution, we should:

- 1) Examine the implications of various moral systems for the sustainability of human welfare and place in bold relief those instances where there are apparent incompatibilities between moral systems and sustainability norms
- 2) Understand the interdependence between economies, human beings and natural systems. This includes understanding the tolerances of ecosystems to human-induced changes as well as the tolerances of economies to ecosystem changes.
- 3) Create opportunities for human economies that would allow for the sustainability and growth of human welfare, conditioned upon the sustainability of the economy's supporting ecosystem and effectiveness of solutions
- 4) Develop key regulatory instruments, laws and associated institutions that assist human economies in attaining sustainable welfare development goals.

To control air pollution and its health impacts specifically we should:

- 1) Create an emerging technology for a greater convergence between the economics and public health approaches to assessing the burden of diseases from air pollution causes as a positive sign that should be further encouraged.
- 2) Establish an interdisciplinary approach from different fields and combine the effects of various experts and institutions that work in the overlapping areas of public health, environment and economics which can significantly contribute to influencing the policy makers and the public and leverage decisions that bring large environmental health benefits.

- 3) Valuate illness and premature death as consequences of air pollution in particular in developing countries as this issue needs more attention from the international communities of economics and supporting institutions

In summary, air pollution causes real damaging impacts on people's health. From asthma to heart disease to certain kinds of cancer, the air we breathe can have a fundamental bearing on our health. Achieving tighter air quality standards through regulations could be an appropriate policy aim as a range of technologies, tools and alternatives are available to help clean up our air, and companies and governments should regard this as a priority - especially for those areas and communities who remain most polluted and at most risk. However, the most important thing we need to change should be the way we think about what to produce, how to produce and for whom to produce. These are the fundamental questions for economics and we need to change our understanding of economics in the first place to reverse the damage that we have caused to nature. We should also understand the fact that the Earth is for all of us, not only for a minority. We cannot economically grow as it is impossible to expand forever into a finite space, and we cannot ignore future generations.



---

## References

- Ad-Hoc Group on the Economic Appraisal of the Health Effects of Air Pollution. 1999. *Economic Appraisal of the Health Effects of Air Pollution*, Department of Health. The Stationery Office. London.
- Bonner, J. 1995. *Economic Efficiency and Social Justice; The Development of Utilitarian Ideas in Economics from Bentham to Edgeworth*. England: Edward Elgar.
- Brian, M. 2000. *Designing The Green Economy: The Post-industrial Alternative to Corporate Globalization*. Lanham. MD: Rowman & Littlefield.
- Bureau of Transport and Regional Economics (BTRE). Working Papers 2005. *Health Impacts of Transport Emissions in Australia: Environmental Cost*. Australia: The Department of Transport and Regional Services.
- Cato, M. S. and M. Kenneth. 1999. *Green Economics: Beyond Supply and Demand to Meeting People's Needs*. Aberystwyth: Green Audit Books.
- Choudhury, R. 1995. Ethics and Economics: A View from Ecological Economics. *International Journal of Social Economics*. 22(3): 18-25.
- Colander, L. 1989. *History of Economic Theory*. USA: Houghton Muffin.
- Colin, H. 2000. *Localization: A Global Manifesto*. London: Earthscan.
- Cordato, R. 2004. An Austrian Theory of Environmental Economics. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 28: 3-36.
- Cordato, R. E. 2001. *The Polluter Pays Principle: A Proper Guide for Environmental Policy Studies in Social Cost, Regulation, and the Environment*. Washington, D.C.: Institute for Research on the Economics of Taxation.
- Cordato, R. E. 1998. Time Passage and the Economics of Coming to the Nuisance: Reassessing the Coasean Perspective. *Campbell Law Review* 20 (2): 273-92.
- Cordato, R. E. 1995. Pollution Taxes and the Pretense of Efficiency. *Journal of Private Enterprise*. 10: 105-18.

- Cordato, R. E. 1992a. *Welfare Economics and Externalities in an Open Ended Universe*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Cordato, R. E. 1992b. Knowledge Problems and the Problem of Social Cost. *Journal of the History of Economic Thought* 14 (Fall): 209-24.
- Costanza, R., and C. H. Perrings. 1990. A Flexible Assurance Bonding System for Improved Environmental Management. *Ecological Economics*, 2: 57-76.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). 2006. *An Economic Analysis to Inform the Air Quality Strategy Review Consultation*. London: Crown.
- Derek W. 2005. *Babylon and Beyond : The Economics of Anti-Capitalist, Anti-Globalist and Radical Green Movements*. London: Pluto Press.
- Des Jordins, J. 2001. *Environmental Ethics: An Introduction to Environmental Philosophy*. Canada: Wadsworth.
- European Environment Agency (EEA). 2004. *Air Pollution in Europe 1999-2000*. Copenhagen: Topic Report 4/2003.
- Fisher, G. W., Rolfe, K. A., Kjellstrom, T., Woodward, A., Hales, S., Sturman, A. P., Kingham, S., Petersen, J., Shrestha, R., and King, D. 2002. Health Effects due to Motor Vehicle Air Pollution In New Zealand. Wellington, New Zealand: A Report Submitted to Ministry of Transport.
- Hanley. N., and C. L Spash. 1993. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. England Edward Elgar.
- Health Effects Institute. HEI. 2000. Strategic Plan for the Health Effects of Air Pollution 2000–2005. Cambridge MA: Health Effects Institute: 1–26.
- Institute for European Environment Policy. 2005. Workshop on Best Practices in Analysing and Developing Environmental Policy. 15 November 2005. Brussels: Workshop Report
- Kirzner, I. 1988. Welfare Economics: A Modern Austrian Perspective. In

- 
- Man, Economy, and Liberty: Essays in Honor of Murray N. Rothbard.* ed. Walter Block and Llewellyn H. Rockwell, Jr. 77-88. Auburn, Ala.: Ludwig von Mises Institute.
- Kjellstrom, T., Neller, A., and R. W. Simpson. 2002. Air Pollution and Its Health Impacts: The Changing Panorama. *Medical Journal of Austria* 177 (2): 604-608.
- Kneese, A., Ayres R.U., and R. C. Arge. 1973. Economics and the Environment: A Materials Balance Approach. In *Pollution, Resources, and the Environment.* ed. Alain C. Enthoven. New York: W.W. Norton.
- Krecke, E. 1996. Law and the Market Order: An Austrian Critique of the Economic Analysis of Law. *Journal des Economistes et des Etudes Humaines* 7 (1): 19-37.
- Lewin, P. 1982. Pollution Externalities, Social Costs and Strict Liability. *Cato Journal* 2 (1): 205-30.
- Lord, C. 2003. *A Citizens' Income: A Foundation for a Sustainable World.* Charlbury: Jon Carpenter.
- McGee, R., and W. Block 1994. Pollution Trading Permits as a form of Market Socialism and the Search for a Real Market Solution to Environmental Pollution. *Fordham Environmental Law Journal* 6: 51-77.
- McRobie, G. 1981. *Small is Possible.* England: Abakus.
- Menger, C. [1870] 1981. *Principles of Economics.* New York: New York University Press.
- Michael, J. 1993. *The Green Economy.* Vancouver: University of British Columbia Press.
- Mill, J. S. 1965. *Principal of Political Economy.* 2 (3), ed. by J. M. Robson. UK: Oxford University Press.
- Mises, L. von. [1949] 1998. *Human Action.* Scholar's Edition. Auburn, Ala.: Ludwig von Mises Institute.
- North, G. 2002. Undermining Property Rights: Coase and Becker. *Journal of Libertarian Studies* 16 (4): 75-100.

- Orr, L. D. 1981. Social Costs, Incentive Structures, and Environmental Policies. In *Bureaucracy vs. Environment: The Environmental Costs of Bureaucratic Governance*. ed. J. Baden and R. Stroup,. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Paul, M. 2005. *Energy Beyond Oil*, Leicester: Matador.
- Pearce, D., and K. Turner. 1992. Packaging Waste and the Polluter Pays Principle: A Taxation Solution. *Journal of Environmental Management and Planning* 35 (1): 5-15.
- Pigou, A. C. 1956. *Memorials of Alfred Marshal*, New York: Kelley and Milman.
- Posner, R. 1973. *Economic Analysis of the Law*. Boston: Little Brown.
- Roll, E. 1992. *A History of Economic Thought*, Fifth edition. England: Faber and Faber.
- Rothbard, M. [1956] 1977. *Toward a Reconstruction of Utility and Welfare Economics*. New York: Center for Libertarian Studies.
- Rothbard, M. 1982. Law, Property Rights, and Air Pollution. *Cato Journal* 2 (1): 55-100.
- Sagoff, M. 1990. *The Economy of the Earth*. New York: Cambridge University Press.
- Schumacher, E. F. 1973. *Small is Beautiful*. England: Abakus.
- Seethaler, R. K., Kunzli, N., Sommer, H., Chanel, O., Herry, M., Masson, S., Vernaud J-C., Filiger, P., Horak, F. Jr., Kaiser, R., Medina, S., Puybonnieux-Textier, V., Quenel, P., Schneider, J., Studnicka, M., and J. Heldstab. 2003. Economic Costs of Air Pollution Related Health Impacts: An Impact Assessment Project of Austria, France and Switzerland. *Clean Air and Environment Quality* 37 (1), February 2003: 35-43.
- Woodin, M., and C. Lucas 2004. *Green Alternatives to Globalization: A Manifesto*. London: Pluto Press
- World Health Organization (WHO). 1999. *Overview of the Environment*

*and Health in Europe in the 1990s*. Third Ministerial Conference on Environment and Health. London, 16-18 June 1999, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organization (WHO), 2000a, *Quantification of the health effects of exposure to air pollution*. Report of a World Health Organization working group, Bilthoven, Netherlands, November.

World Health Organization (WHO), 2000b. *Air Quality Guidelines for Europe*. second edition, WHO Regional Publications, European Series, 91, Geneva.



# YENİ SANAYİLEŞEN ÜLKELERDE AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜNÜ İHRACATI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN PANEL VERİ ANALİZİ YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Doç. Dr. Rahmi Çetin\*

## Özet

Bu çalışmada, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına etkisi 7 yeni sanayileşen ülkenin 1996-2013 dönemi verilerine panel veri analiz yöntemlerinden Granger nedensellik ve sabit ve rassal etkiler tahmin metotları uygulanarak analiz edilmiştir. Çalışmada, Dünya Bankası tarafından yüksek teknoloji ürünü olarak kabul edilen 5 sektörün verileri kullanılmıştır. Granger nedensellik testi sonucuna göre Ar-Ge harcamaları yüksek teknoloji ürünü ihracatına neden olurken, rassal etkiler tahmin sonuçları da Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına pozitif ve anlamlı etki ettiğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeni Sanayileşen Ülkeler, Ar-Ge Harcamaları, Yüksek Teknoloji İhracatı, Panel Veri Analizi

## Abstract

This study examines the impact of research and development (R&D) expenditures on high technology exports from 7 Newly Industrialized Countries during the period 1996-2013 by using panel data analysis. The data for high technology exports are used from 5 different manufacturing sectors, which are accepted by the World Bank. We found that R&D expenditures had positive impact on high technology exports. Moreover, there was one-way causality relationship running from R&D expenditures to high technology exports.

**Key Words:** Newly Industrialized Countries, R&D Expenditure, High-tech Exports, Panel Data Analysis

---

\* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü  
İrtibat Tel.: +90-344-2801543. E-mail adresi: crahmi@hotmail.com

## GİRİŞ

Son yirmi yıldan bu yana yapılan çalışmalardan ülkeler arasındaki gelir ve büyüme farklarının azaltılmasında en önemli faktörlerden birisinin Ar-Ge harcamaları olduğu görülmektedir. Yeni sanayileşen ülkeler gelişmiş ülkelerle aralarındaki bu büyük gelir ve büyüme farklarını kapatabilmek bir yandan eğitime büyük kaynaklar aktarırken, diğer yandan sanayileşmiş ülkelerle işbirliğine gitmekte, teknoloji transferini gerçekleştirmek için doğrudan yabancı yatırımları teşvik etmekte ve kamu ve özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerine destek sağlama yoluna gitmektedirler.

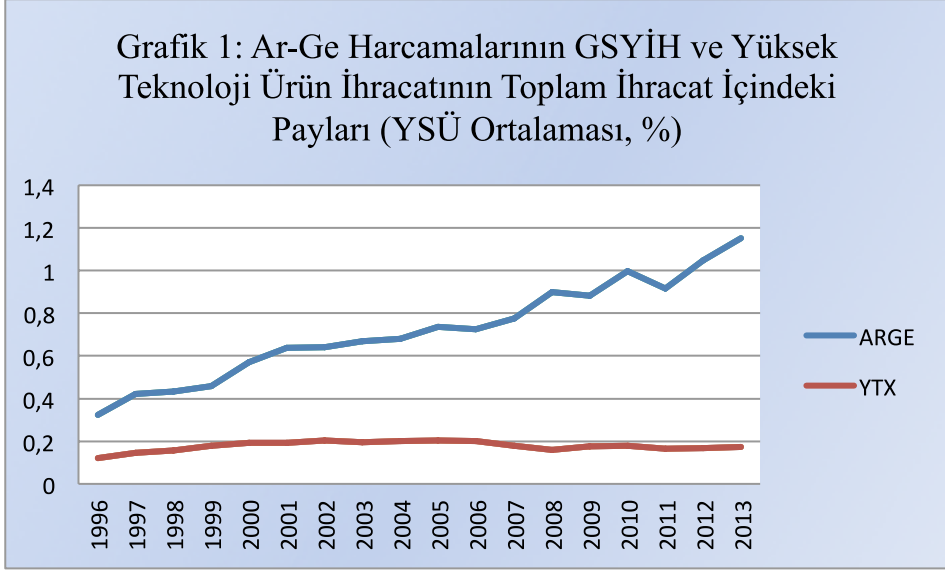
Yeni sanayileşen ülkelerden Çin, Malezya ve Tayland gibi ekonomilerin, kriz yılları hariç, gerçekleştirdiği sürekli ve yüksek oranlı büyümenin ardında yatan en önemli faktörün yurtdışına yaptıkları ihracat olduğu tartışılmaktadır. Bu ülkelerden özellikle Malezya'nın yüksek büyüme performansının arkasında yatan temel faktörün toplam sanayi ürünleri ihracatı içerisinde yüksek teknoloji ürünlerinin payının yüksekliğinin olduğu iddia edilmektedir.

Dünyada yüksek teknoloji ürün ihracatı 2000 yılında sanayi ürünleri ihracatının %24,3'ünü teşkil ederken bu oran 2014 yılında %18'e gerilemiştir (knoema.com, 19.04.2016). Aynı dönemde, aşağıda grafik 1'den de görüldüğü üzere, yeni sanayileşen ülkelerde yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam ihracattaki payı yaklaşık %20'lerde seyretmekte iken 2008 krizinden sonra bu payda %2 ila %4 arasında bir azalma görülmektedir. Dünyanın en gelişmiş ülkelerinin de yer aldığı yüksek teknoloji ürünü ihracatı listesinde 2005 yılından sonra ilk sıraya yeni sanayileşen bir ülke olan Çin yerleşirken, Malezya, Meksika ve Tayland listenin ilk 20'sinde yer almıştır (World Bank, 2016).

Yeni sanayileşen ülkelerin küresel rekabette teknolojik gelişmelerin önemini kavramasıyla birlikte Ar-Ge harcamalarına ayırdıkları paylarda önemli oranda artma eğilimine girilmiştir. Bu ülkelerden dördünde (Malezya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı 1998 yılından itibaren hızla artarken, diğer üç ülkede (Tayland, Meksika ve Brezilya) bu oran ya sabit kalmış ya da çok az bir artış göstermiştir. Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının %1'i geçmemesine rağmen bu ülkelerden bazıları nasıl oluyor da dünyanın yüksek teknoloji ürün ihracat eden ülkeleri listesinde ilk 20'de yer alıyorlar.



Bu çelişkiyi Lall (2000) ve Mayer vd. (2002) istatistiksel yanılısma olarak adlandırıyorlar ve bu ülkelerin aslında üretimin uluslararası paylaşımında yüksek teknoloji ürünlerin (elektronik ürünleri) üretiminin emek yoğun kısmında yoğunlaşmasıyla açıklamaktadırlar.



1990’lardan itibaren ülkelerin Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu sorusu çok sayıda araştırmacı tarafından ampirik olarak incelenmiş ve çoğunlukla Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri ihracatına tek yönlü neden olduğu ve ayrıca pozitif olarak etki ettiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada yeni sanayileşen 7 ülkenin (Meksika, Brezilya, Tayland, Malezya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) 1996-2013 dönemi yıllık veriler kullanılmak suretiyle Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri ihracatı üzerindeki etkisi panel veri analizi yöntemleri (Granger nedensellik ve sabit ve rassal etkiler) ile incelenmiştir. Bu çalışma literatürde bu alanda var olan boşluğu doldurmaktadır.

Çalışmanın ikinci kısmında Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi açıklayan teorik ve ampirik literatür gözden geçirilmiştir. Üçüncü kısımda, çalışmanın modeli, veri seti ve modelin tahmin sonuçları üzerinde durulmuştur. Dördüncü kısım ise sonuç ve değerlendirmelerden oluşmaktadır.

## TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

Heckscher-Ohlinticaret modeline dayalı olarak geliştirilen bazı teorilerde Ar-Ge harcamalarının ihracatta artışa yol açacağı savunulmaktadır. Bunlardan ilki Posner (1961) tarafından ortaya atılan Teknoloji Açığı Hipotezi, ikincisi ise Vernon (1966) tarafından geliştirilen Ürün Dönemleri Hipotezi'dir. Bu hipotezler, bir yandan yeniliklerin kesintisiz olarak ortaya çıkışını açıklarken, diğer yandan ihracatın nedenini yüksek derecede nitelikli işgücü ve Ar-Ge harcamaları sonucunda ulaşılan teknolojik yeniliklere dayandırmaktadır. Bu nedenle yeni ve teknoloji yoğun ürünlerin öncelikle yüksek sanayileşmiş ülkeler tarafından geliştirileceği, üretileceği ve ticaretinin yapılacağı öne sürülmektedir. Bu tür harcamalar bir taraftan verimliliği artırırken diğer taraftan içerisinde daha yüksek bilgi ve teknoloji içeren üretim yöntemleri ve ürünlerin üretilip ticaretinin yapılmasını sağlamaktadır.

Diğer yandan İçsel Büyüme modeline göre ihracat ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki ihracatın Ar-Ge harcamalarına ve yeniliklere neden olacağı şeklindedir. Bu yaklaşıma göre, yurtdışı pazarlara açılan firmalar bu piyasalarda rekabet edebilmek ve bu piyasalardaki yüksek standartları yakalayabilmek için yenilik yapmak zorunda kalacaklardır. Bunu da ihracat yaparak öğrenme (üstün yabancı teknolojilere ve bilgiye açık olma yoluyla) ve ölçek ekonomileri varsayımlarına dayandırmakta ve böylece ihracat yapan firmalar yüksek sabit maliyetler içeren Ar-Ge harcamalarını karşılayabileceklerdir (Rivera-Batiz ve Romer, 1991; Grossman and Helpman, 1991; Young, 1991). Sonuç olarak, ihracat ülkelerin teknoloji kapasitesini teknolojik bilgilerin transferi yoluyla artıracak, piyasayı genişletecek ve dolayısıyla Ar-Ge faaliyetlerini teşvik edecektir.

İçsel Büyüme modellerinden esinlenerek geliştirilen bir diğer teoride “yeni ticaret” teorisidir. Bu teoriye göre, uluslararası uzmanlaşmayı belirleyen aktörlerin başında teknoloji ve bilgi sermayesi gelmekte ve ülkelerin dış rekabette başarılı olabilmesi için Ar-Ge faaliyetlerini artırmaları gerekmektedir. Bu teoriye göre, yüksek teknolojiye sahip birçok endüstride mukayeseli üstünlüğün kaynağını Ar-Ge yatırımları ile birlikte tecrübe, bilgi sermayesi ve bilgi ticareti oluşturmaktadır. Günümüzde ticaretin yapısı, organizasyonu, dizayn ve işleyişi, karar ve kontrol mekanizmaları bir dönüşüme uğramıştır. Bugün uluslararası ticareti yaratan ve yönlendiren bilim ve bilim teknolojileri ve bunların

yarattığı ürünlerdir. Dolayısıyla Ar-Ge harcamalarının büyüklüğü dış ticaretin niteliksel olarak değişimine (düşük ve orta teknoloji ürünlerden yüksek teknoloji ürünler) ve hacim olarak artmasına neden olmaktadır.

Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi araştırmak üzere çok sayıda ampirik çalışma yapılmış ve bu çalışmalar sonucunda iki değişken arasında genellikle tek yönlü nedensellik ilişkisi (Ar-Ge'den ihracata doğru) tespit edilmiştir. Landesmann ve Pfaffermayr (1997), OECD ülkelerine ait 1967-1987 dönemi yıllık veriler ile yaptığı çalışmada; Amerika, İngiltere ve Japonya'da Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşırken, Almanya ve Fransa'da Ar-Ge harcamalarının ihracatı negatif etkilediği sonucuna varmıştır. Bunun nedenini, giderek artan Ar-Ge harcamalarının ekonomide azalan getiriye yol açmış olabileceğine bağlamıştır.

Braunerhjelm ve Thulin (2008), 19 OECD ülkesinin 1981-1999 dönemi verilerini kullanarak yaptığı çalışmada Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artışın yüksek teknoloji ürün ihracatında %3'lük bir artışa yol açtığını belirlemişlerdir. Yazarlar ülkeler arası heterojenliği kontrol etmek amacıyla panel veri analiz yöntemlerinden sabit etkiler tahmin metodunu kullanmışlardır.

Özer ve Çiftçi (2009), panel veri analizini kullanarak 1993-2005 döneminde 19 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamaları ile genel ihracat, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatı ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının genel ihracat ve yüksek teknoloji ihracatı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Göçer (2013) gelişmekte olan 11 Asya ülkesi için 1996-2012 dönemi verilerine panel analizi yöntemini uygulayarak Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Dimutrescu-Hurlin testi yardımıyla ve eşbütünlük ilişkisinin varlığı Westerlung-Edgerton LM Bootstrap testi yardımıyla ve eşbütünlük katsayıları Eberhardt-Bond Panel AMG yöntemiyle tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda, Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın yüksek teknoloji ürün ihracatını %6,5, bilgi-iletişim teknolojileri ihracatını %0,6 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Sandu ve Ciocanel (2014) bilgi yoğun faaliyetlerdeki istihdamın toplam istihdamdaki payının yanı sıra kamu ve özel sektörde yapılan Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatına etkilerini 26 AB ülkesinin 2008-2010 dönemi yıllık verilerini kullanarak incelemiştir. Tahmin sonuçlarına göre, kamu sektörü Ar-Ge harcamalarında yapılan %1'lik bir artış 2 yıl sonraki yüksek teknoloji ihracatını %8 oranında artırırken, özel sektör Ar-Ge harcamalarında yapılan %1'lik bir artış aynı yılın yüksek teknoloji ihracatını %9 oranında artırmaktadır.

Kılıç vd. (2014) G-8 ülkeleri için 1996-2011 dönemi verilerine panel veri analizi yöntemini kullanmak suretiyle Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarının yüksek teknolojili ürün ihracatı üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknolojili ürün ihracatı arasında iki yönlü nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir.

## VERİ SETİ

Bu çalışmada, 1996-2013 dönemine ait 7 Yeni sanayileşen ülkenin yıllık panel verileri kullanılarak Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ar-Ge harcamaları değişkeni (ARG) GSYİH'nın yüzdesi olarak Dünya Bankasının veri tabanından elde edilmiştir. Yüksek teknoloji ürünleri ihracatı değişkeni de (YTX) sanayi ürünleri toplam ihracatının yüzdesi olarak yine Dünya Bankasının veri tabanından alınmıştır. Veri tabanının asıl kaynağı olan UN Comtrade'e göre yüksek teknoloji ürünleri ihracatının kapsamında şu beş ürün yer almaktadır; havacılık ve uzay, bilgisayar, eczacılık ürünleri, bilimsel araçlar, elektrikli makineler. Ancak OECD tarafından 1995 yılında hazırlanan yüksek teknoloji ürünleri listesine bunlara ilave olarak elektronik, kimya, elektriksiz makineler ve silah dahil edilmişti (Hatzichronoglou, 1997). Modeldeki tüm değişkenlerin orijinal kaynaktan elde edildikten sonra logaritması alınmıştır.

## MODEL VE ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ihracatı arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını, eğer varsa nedenselliğin yönünü tespit etmek

için Granger (1969) tanımına dayalı Sims (1972) testi kullanılmıştır. Granger nedensellik testinde, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin grup halinde sifıra eşit olup olmadığını F-testine bakılarak tespit edilmektedir. Ayrıca, modelde gecikme uzunlukları belirlenirken Akaike Bilgi Kriteri (ABK) kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre, nedensellik ilişkisi bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yer değiştirmesinden oluşan iki ayrı modelin tahmin edilmesine dayanmaktadır:

$$YTX = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i YTX_{t-i} + \sum_{i=1}^n \phi_i ARG_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$ARG = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i ARG_{t-i} + \sum_{i=1}^n \lambda_i YTX_{t-i} + v_t \quad (2)$$

Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünleri ihracatına etkisinin derecesini ölçmek amacıyla ikinci bir yöntem olarak statik panel veri modellerinden sabit ve rassal etkiler tahmincileri kullanılacaktır. Sabit etki tahmini yönteminde panelde yer alan her bir yatay kesit (ülke) arasındaki fark her bir yatay kesit için ayrı ayrı sabitler eklenmek suretiyle elde edilmektedir. Ancak, rassal etkiler tahmin yönteminde yatay kesitlerin özellikleri gözlemlenemez ve rassal olarak dağılmış olması sebebiyle bu rassal etkiler hata terimlerinden elde edilebilmektedir. Literatürde sabit ve rassal etkiler tahmincilerinden hangisinin tercih edileceğinin belirlenmesi için Hausman (1978) testi uygulanmaktadır. Bu testte sıfır hipotezi rassal etkiler modelinin doğru olduğu biçiminde kurulmuş ve eğer bu test sonucunda Ki-kare değerinin olasılığının %1'den küçük çıkması halinde sabit etkiler modelinin doğru olduğu sonucuna varılacaktır (Baltagi, 2005).

Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürünleri ihracatı arasındaki ilişkiyi ekonometrik olarak test etmek için yukarıda özetlenen ampirik çalışmalardan esinlenerek aşağıdaki model tahmin edilecektir:

$$YTX_{it} = \alpha_i + \beta_i ARG_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Çalışmada diğer metotlara karşın önemli avantajlara sahip olması sebebiyle panel veri analizi yöntemi seçilmiştir. Öncelikle panel veri modellerinde yatay kesit ve zaman serisi verilerinin her ikisinin beraber kullanılmasından dolayı gözlem sayısı oldukça artmakta, gözlem sayısının yüksek olması serbestlik derecesini yükseltmekte ve değişkenler arasında doğrusal ilişki bulunma olasılığını azaltmaktadır. Bu nedenle panel veri

yöntemi daha güvenilir ekonometrik tahminlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Baltagi, 2005). İkinci olarak davranışsal modellerinin kurulmasında ve test edilmesinde panel veri yöntemi yatay kesit ya da zaman serileri yönteminden daha uygundur. Bu üstünlük zaman serisi ya da yatay kesit serileri kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilen tahmin sonuçlarında önemli sapmalara yol açan dışlanan değişkenlerin panel veri analizinde önemli bir probleme neden olmamasını sağlamaktadır (Baltagi, 2005). Son olarak zaman serisinin durağan olmadığı durumda pek çok tahmincinin asimptotik dağılımı normale yakınsamayacaktır. Ancak birbirinden bağımsız bireyleri (kesitleri) kapsayan panel verilerde bireylere ait zaman serileri durağan olmasa dahi tahmincilerin asimptotik dağılımı normal dağılıma yaklaşacaktır. Bu nedenden dolayı panel veri setleri, daha az birim kök sorunu içermektedir (Hsiao, 2003).

## MODEL SONUÇLARI

Yukarıda verilen 1 ve 2 nolu denkleme bağlı olarak gerçekleştirilen Granger nedensellik testinin sonuçları Tablo 1’de rapor edilmiştir. Tablonun birinci sütununda denklemler, ikinci sütununda F-istatistik sonuçları ve son sütununda ise nedenselliğin olup olmadığı ve varsa yönü gösterilmektedir. Tablo 1’den de görüldüğü üzere, yeni sanayileşen ülkelerde artan Ar-Ge harcamaları beklenildiği üzere yüksek teknoloji ürün ihracatında artışa neden olurken, yüksek teknoloji ürün ihracatındaki artış Ar-Ge harcamalarında artışa neden olamamaktadır. Bu bulgu Göçer (2013)’in çalışmasında elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.

Tablo 1: Granger Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Denklemler	F-testi	Nedensellik
YTX = f (AGE)	F(1,97) = 4.47 (0.037)**	AGE → YTH
AGE = f (YTX)	F(2,72) = 1.15 (0.32)	Yok

**Not:** \*\* %5 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir. Analiz sonuçları Eviews 8 programı kullanılarak elde edilmiştir

Yukarıda verilen 3 nolu denkleme bağlı olarak gerçekleştirilen sabit ve rassal etkiler tahminlerinin sonuçları Tablo 2’de rapor edilmiştir. Tablo 2’nin alt iki satırında yer alan F ve Hausman test istatistiklerinin %1 önem düzeyinde anlamsız olması, 7 ülkeye ait panel veri analizlerinde bireysel etkilerin bulunmadığını göstermektedir. Rassal etkiler modelinde bağımsız

değişkenin bağımlı değişkeni açıklama gücü (rassal etkiler için ayarlanmış R-kare 0.04) sabit etkiler modelinden çok daha azdır. Tablo 1 ile ilgili bu genel bilgileri verdikten sonra çıkan sonuçların yorumlanmasına geçebiliriz.

Tablo 2: Ar-Ge ve Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı İlişkisinin Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: YTX		
Bağımsız Değişken	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
Sabit	1.03 (10.6)***	1.03 (1.53)
ARG	0.43 (2.28)**	0.25 (2.27)**
Gözlem Sayısı	103	103
Ayarlanmış R <sup>2</sup>	0.97	0.04
F-statistic	127.0 [0.00]	5.13 [0.02]
Hausman Test		1.05 [0.30]

**Not** v sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir. Parantez içindeki sayılar \*\* -istatistik değerlerini ve köşeli parantez içindeki sayılar da olasılık değerlerini göstermektedir.

Rassal etkiler tahmini sonucunda, bağımsız değişken olan Ar-Ge harcamalarının katsayısının beklentilere uygun bir işaret (pozitif) aldığı ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı yükseldikçe yeni sanayileşen ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihracatı da artmaktadır. Ar-Ge değişkenin kat sayısı bize bu harcamalardaki %1'lik bir artışın yüksek teknoloji ürün ihracatında %0.25'lik bir artışa yol açacağını göstermektedir. Bu bulgu yukarıda özet halinde sunulan ampirik çalışmalarda elde edilen sonuçlarla da örtüşmektedir.

Her iki ekonometrik modelin tahminleri sonucunda Ar-Ge harcamaları ve Yüksek teknoloji ihracatı arasındaki pozitif ve anlamlı ilişkinin olduğu görülmektedir. Lall (2000) ve Mayer vd. (2002) gibi bazı iktisatçılar yeni sanayileşen ülkelerin yüksek teknolojili ürün ihracatının kaynağını bu ülkelere gelen doğrudan yabancı yatırımlara ve onların getirdiği teknolojilere dayandırmasına karşın, özellikle 2000li yılların başından itibaren bu ülkelerde Ar-Ge harcamalarının hissedilir derecede artış göstermiş ve buna bağlı olarak yüksek teknolojili ürün ihracatının artış hızı da yükselmiştir. Bu ülkelerden Çin, Meksika, Malezya ve Tayland dünyanın en gelişmiş ülkelerinin yer aldığı yüksek teknoloji ürün ihracat eden ülkeleri listesinde ilk 20 arasına girmeyi başarmışlardır (World

Bank, 2016). Bu sonuç bize, bu ülkelerde uygulanan yerel Ar-Ge teşvik politikalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatını artırma hususunda oldukça başarılı olduklarını göstermektedir.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına neden olup olmadığı ve varsa etkisinin büyüklüğü yeni sanayileşen 7 ülke için, 1996-2013 dönemi panel veriyüksek kullanılarak ekonometrik olarak analiz edilmiştir.

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Granger nedensellik yaklaşımı kullanılarak incelenmiş ve Ar-Ge harcamalarındaki artışın yeni sanayileşen ülkelerin yüksek teknoloji ürünü ihracatında doğrudan artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürünü ihracatına etkisinin büyüklüğü ise panel veri analizi yöntemlerinden sabit ve rassal etkiler tahmin metodu kullanılarak test edilmiştir. Rassal etkiler tahmin sonucuna göre, Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ihracatını pozitif ve anlamlı biçimde etkilediği görülmüştür. Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artışın yeni sanayileşen ülkelerin yapmış olduğu yüksek teknoloji ürünü ihracatını %0.25 oranında arttırdığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuca göre politika yapıcılarına şu öneri yapılabilir. Ülkeyi yöneten idareciler gelecekte dış ticarete rekabet üstünlüğünü devam ettirmek ve halkın refahını yükseltmek istiyorlarsa Ar-Ge harcamalarını gelişmiş ülkelerin (GSYİH'nın %2'si ve daha üzeri) seviyesini çıkarmak zorundadırlar. Bunun içinde Ar-Ge faaliyetlerine vergi indirimleri ve düşük faizli yatırım kredileri yoluyla teşvikler verilmesi büyük önem arz etmektedir.



## KAYNAKLAR

- Baltagi, B.H., (2005), *Econometrics Analysis of Panel Data*, 3. Baskı, Chichester: John Wiley & Sons,
- Belay, S., (2005), “Determinants of Levels of High Technology Exports: An Empirical Investigation”, *Advances in Competitiveness Research*, 13(1), 64-79,
- Braunerhjelm, P. ve Thulin, P., (2006), “Can Countries Create Comparative Advantages?”, Centre of Excellence for Studies in Science and Innovation (CESIS), Electronic Working Paper Series, Working Paper No. 61,
- Göçer, İ., (2013), “Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri”, *Maliye Dergisi*, 165, 215-240,
- Granger, C.W.J., (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods”, *Econometrica*, 37(3), 424-438,
- Grossman, G. ve Helpman, E., (1991), “Innovation and Growth in World Economy”, Cambridge: MIT Press,
- Hatzichronoglou, T., (1997), “Revision of the High-Technology Sector and Product Classification”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/02, OECD Publishing.
- Hausman, J.A., (1978), “Specification Tests in Econometrics”, *Econometrica*, 46, 1251-1272.
- Hsiao, C., (2003), *Analysis of Panel Data*, Cambridge: Cambridge University Press,
- İsmail, N.W., (2013), “Innovation and High-Tech Trade in Asian Countries”, International Conference on Recent Developments in Asian Trade Policy and Integration, 20–21 February 2013, Kuala Lumpur, Malezya,
- Kılıç, C., Bayar, Y. ve Özekicioğlu, H., (2014), “Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44, 115-130,

- Knoema, (2016), Research and Development Expenditure (% of GDP), <http://knoema.com/WBWDIGDF2016Mar/world-development-indicators-wdi-february-2016#>, (erişim: 2016),
- Lall S., (2000), “The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98”, Oxford Development Studies, 28, 337-369,
- Landesmann, M. ve Pfaffermayr, M., (1997), “Technological Competition and Trade Performance”, Applied Economics, 29(2), 179-196,
- Mayer, J., Butkevicius, A. ve Kadri, A. (2002), “Dynamic Products in World Exports”, Geneva, UNCTAD, Discussion Papers No. 159,
- OECD, (2009), “OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009”, [http://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti\\_scoreboard-2009-en/03/02/](http://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti_scoreboard-2009-en/03/02/), (erişim: 2016),
- Özer, M. ve Çiftçi, N., (2009), “Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 23, 39-49,
- Posner, M.V., (1961), “International Trade and Technical Progress”, Oxford Economic Papers, 13, 323-341,
- Rivera-Batiz, L.A. ve Romer, P.M., (1991), “Economic Integration and Endogenous Growth”, Quarterly Journal of Economics, 106, 531-555,
- Sandu, S. ve Ciocanel, B., (2014), Impact of R&D and Innovation on High-tech Export”, Procedia Economics and Finance, 15, 80-90,
- Srholec, M., (2006), Global Production Systems and Technological Catching - Up: Thinking Twice about High-Tech Industries in Emerging Countries. In K. Piech and S. Radošević (eds.), *The Knowledge-Based Economy in Central and East European Countries: Countries and Industries in a Process of Change*. New York: Palgrave Macmillan,
- Srholec, M., (2007), “High-Tech Exports from Developing Countries: A Symptom of Technology spurts or Statistical Illusion?”, Review of World Economics 143(2), 227-255,
- Vernon, R. (1966), “International Investment and International Trade in

- 
- the Product Cycle”, *Quarterly Journal of Economics*, 80, 190-207,
- Verspagen, B. ve Wakelin, K., (1997), “Trade and Technology from a Schumpeterian Perspective”, *International Review of Applied Economics*, 11(2), 181-194,
- World Bank, (2016), “High-technology Exports (Current US\$)”, <http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD>, (erişim: 2016),
- World Bank, (2016), “Research and Development Expenditure (% of GDP)”, <http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>, (erişim: 2016),
- Young, A., 1991, “Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade”, *Quarterly Journal of Economics*, 106, 369-405.



## GENETİK ALGORİTMA İLE EĞİTİLMİŞ DESTEK VEKTÖR REGRESYON KULLANILARAK TÜRKİYE’NİN ELEKTRİK TÜKETİM TAHMİNİ

**Doç. Dr. Oğuz KAYNAR\***  
**Yrd. Doç. Dr. A. Gürkan YÜKSEK\*\***  
**Arş. Gör. Ferhan DEMİRKOPARAN\*\*\***

### ÖZET

Enerji, gelişmekte olan ve endüstrileşen ülkeler için ekonomik kalkınmanın sürdürülebilmesi açısından çok önemli bir faktördür. Elektrik enerjisi de endüstrileşme ve yaşam standardının yükseltilmesi için en önemli enerji formlarından biridir. Enerji bakımından dışa bağımlı bir ülke olan Türkiye’de elektrik tüketiminin modellenmesi ve tahmin edilmesi ayrı bir öneme sahiptir. Bu çalışmada destek vektör regresyon yöntemiyle Türkiye’nin 1975-2014 yılları arası elektrik tüketimi, nüfusu, ithalat, ihracat ve GSYH verileri kullanılarak bir tahmin uygulaması yapılmıştır. DVR parametrelerinin seçiminde genetik algoritma yardımıyla yöntem performansı önemli ölçüde arttırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik tüketimi, Destek vektör regresyon, Genetik algoritma, Tahmin

## FORECASTING OF TURKEY’S ELECTRICITY CONSUMPTION USING SUPPORT VECTOR REGRESSION TRAINED WITH GENETIC ALGORITHM

### ABSTRACT

Energy is a very important factor in terms of sustaining the economic development for developing and industrialized countries. Electricity is one of the most important forms of energy for industrialization and improvement of living standards. The estimation and modeling of electricity consumption has a special importance in Turkey which is a foreign-dependent country in energy. In this study a forecasting application is made by using Turkey’s electricity consumption, population, import, export and gross domestic product between 1975-2014, employing support vector regression method. By using genetic algorithm to choose the parameters of SVR, the method outperforms significantly.

**Keywords:** Electricity consumption, Support Vector Regression, Genetic Algorithm, Prediction

\* Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, okaynar@cumhuriyet.edu.tr

\*\* Cumhuriyet Üniversitesi, Müh. Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, agyuksekc@cumhuriyet.edu.tr

\*\*\*Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, fdemirkoparan@cumhuriyet.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Enerji gelişmekte olan ve endüstrileşen ülkeler için ekonomik kalkınmanın sürdürülebilmesi açısından çok önemli bir faktördür. Dünya çapında enerji tüketimi; nüfus artışı, geniş ölçekli endüstrileşmeye verilen önem ve pozitif yöndeki ekonomik büyüme oranlarını sürdürmek gibi nedenlerden dolayı hızla artmaktadır (Bianco vd., 2009). Artan enerji fiyatları, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, dünya çapında enerji talebindeki artış, hızla tükenen fosil yakıtlara bağımlılık ve artan enerji talebini ticari olarak karşılayacak yeni enerji teknolojilerinin yetersizliği ülkelerin enerji arz güvenliği ile ilgili endişe etmesine neden olmaktadır (Küçükali ve Barış, 2010). Enerji tüketiminin doğru bir şekilde tahmin edilmesi sermaye yatırımlarını, çevre kalitesini, gelir analizini ve pazar araştırma yönetimini etkilerken aynı zamanda arz güvenliğini korumakta ve enerji politikalarının etkin bir şekilde uygulanmasına yardımcı olmaktadır (Ekonomou, 2010).

Enerji, bir ekonomideki talep ve arz üzerinde oldukça etkin rol oynamaktadır. Talep yönünden enerji, tüketicilerin faydalarını maksimize etmeleri için satın aldıkları bir üründür. Arz yönünden ise emek ve sermaye gibi oldukça önemli bir üretim faktörüdür. Ayrıca çoğu üretim ve tüketim faaliyetlerinde temel bir girdi olduğu için ekonomik büyüme ve kalkınmanın gerçekleşmesinde belirleyici bir rolü vardır (Türedi ve Berber, 2007).

Elektrik enerjisi de endüstrileşme ve yaşam standardının yükseltilmesi için en önemli enerji formlarından biridir. Enerjiye paralel olarak dünya çapında elektrik enerjisine olan bağımlılık da giderek artmaktadır. IEA (International Energy Agency)'ya göre orta vadede elektriğin dünyanın toplam enerji talebindeki oranı artacak ve dünyada nihai kullanıcıya yönelik en hızlı büyüyen enerji formu olacaktır (Küçükali ve Barış, 2010). Ayrıca bilişim ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ışığında dijital toplum olma yolunda ilerleyen ülkeler için elektrik, en temel enerji kaynağı olarak görülmekte ve bilimsel gelişmelerde hayati bir rol oynamaktadır. Türkiye'de elektrik tüketimi de enerji tüketimine paralel olarak hızla artmaktadır. Enerji bakımından dışa bağımlı bir ülke olan Türkiye'deki kararsız ekonominin iç ve dış politik, ekonomik ve pazar gelişmelerine karşı aşırı hassas yapısına bağlı olarak elektrik tüketiminin kaotik ve doğrusal olmayan bir trend izlediği görülmektedir (Akay ve

Atak, 2007). Bu nedenle Türkiye’de elektrik tüketiminin modellenmesi ve tahmin edilmesi ayrı bir öneme sahiptir.

Literatürde elektrik tüketiminin tahmin edildiği çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Gürbüz vd. klasik ve meta-sezgisel tabanlı yapay sinir ağları kullanarak nüfus, GSMH, ithalat ve ihracat gibi ekonomik göstergelerle Türkiye’nin elektrik tüketimini üç farklı senaryo ile tahmin etmişlerdir (Gürbüz vd., 2013). Akay ve Atak Türkiye’nin endüstriyel ve toplam elektrik tüketimini tahmin etmek için çekme mekanizmalı gri tahmin metodunu (GPRM) önermişlerdir (Akay ve Atak, 2007). Hamzaçebi YSA yöntemini kullanarak yaptığı çalışmada Türkiye’nin 2005-2020 yılları arası elektrik tüketimini sektörel bazda tahmin etmiş ve sonuçları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın kullandığı MAED yöntemi ile karşılaştırmıştır (Hamzaçebi, 2007). Sözen ve Arcaklıoğlu Türkiye’nin net enerji tüketimini tahmin etmek için GSMH, GSYH ve nüfus artışı gibi göstergeleri kullanarak üç farklı YSA modeli oluşturmuşlardır (Sözen ve Arcaklıoğlu, 2007). Toksarı çalışmasında Türkiye’nin enerji talebini tahmin etmek için nüfus, GSYH, ithalat ve ihracat verilerinden yararlandığı bir karınca koloni algoritması sunmuştur (Toksarı, 2007). Kavaklıoğlu vd. Türkiye’deki elektrik tüketimini nüfus, GSYH, ithalat ve ihracat gibi ekonomik göstergelerin bir fonksiyonu olarak modellemiş ve 1975-2007 yılları arası verileri kullanarak 2027 yılına kadar tahmin üretmişlerdir (Kavaklıoğlu vd., 2009). Küçükali ve Barış Türkiye’nin yıllık brüt elektrik talebinin kısa dönem tahminini yapmak için bulanık mantık yönteminden yararlanmışlardır (Küçükali ve Barış, 2010). Azadeh vd. İran tarım sektörünün elektrik tüketim tahminini yapmak için fiyat, katma değer ve müşteri sayısı gibi ekonomik göstergeleri kullanarak birleştirilmiş genetik algoritma (GA) ve yapay sinir ağı (YSA) yaklaşımı önermişlerdir. Sunulan yöntemi klasik zaman serisi yöntemleri ile karşılaştırarak iyi sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir (Azadeh vd., 2007). Azadeh vd. bir diğer çalışmalarında İran’ın aylık elektrik tüketimini tahmin etmek için YSA, bilgisayar simülasyonu ve deney tasarımı tabanlı bir yöntem kullanmışlardır (Azadeh vd., 2008). Ekonomou da yine YSA yöntemini kullanarak Yunanistan’ın uzun dönem enerji tüketimini tahmin etmiştir (Ekonomou, 2010). Tso ve Yau Hong Kong’un elektrik tüketim tahmini için klasik regresyon analizine ek olarak YSA ve karar ağaçları kullanarak üç farklı model oluşturmuşlardır. Kullanılan bu iki yöntemin regresyon analizine iyi bir alternatif olduğunu belirtmişlerdir (Tso ve Yau, 2007).

Bianco vd. çalışmalarında uzun dönem tahmin modeli oluşturmak için İtalya'da ekonomik ve demografik değişkenlerin yıllık elektrik tüketimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir (Bianco vd., 2009).

Yapılan çalışmalarda tahmin modellerinde girdi olarak geçmiş elektrik tüketim değerleri kullanıldığı gibi nüfus, gayrisafi milli hâsıla, gayrisafi yurtiçi hâsıla, ithalat, ihracat, fiyat, katma değer, müşteri sayısı, CO2 emisyonu, kurulu kapasite, iklim faktörü, sıcaklık ve bağıl nem gibi ekonomik veya ekonomik olmayan göstergelerden de faydalanılmıştır.

Tahmin modelleri arasında son yıllarda Destek Vektör Regresyon (SVR) araştırmacıların yoğun ilgisini çekmektedir. Hu vd. elektrik yükü tahmini yaptıkları çalışmalarında SVR parametrelerini belirlemek için ateşböceği tabanlı memetik algoritma (FA-MA) önermişlerdir. Önerilen yöntem yalnızca iyi bilinen 4 evrimsel algoritma ve 3 tahmin modeline göre daha doğru tahminler üretmekle kalmamış, literatürdeki hibrit algoritmalarından da daha iyi performans göstermiştir (Hu vd., 2013). Fan vd. de elektrik yükü tahmini için yeni bir yöntem önermişlerdir. Öncelikle giriş verisini danışmansız olarak kümeledikten sonra her alt kümenin eğitim verisini danışmanlı olarak uydurmak için SVR gruplarını kullanmışlardır (Fan vd., 2008). Hong da yine Tayvan'daki bölgesel elektrik yükünü tahmin ettiği çalışmasında SVR yöntemini kullanmış, SVR parametrelerini belirlemek için de bağısıklık algoritmasından yararlanmıştır (Hong, 2009). Pai vd. çalışmalarında SVR parametrelerini genetik algoritma ile belirlemişlerdir (Pai vd., 2005). Bir diğer çalışmada Hong, SVR parametrelerini belirlemek için kaotik parçacık sürü algoritmasını (CPSO) kullanmış, genetik ve ısıl işlem algoritmalarını kullananlardan daha iyi sonuç aldığını belirtmiştir (Hong, 2009). Bir diğer çalışmada da SVR parametrelerinin belirlenmesinde kaotik karınca koloni algoritması kullanılmıştır (Hong, 2010). Wang vd. elektrik talep tahmininde mevsimsel etkiyi ortadan kaldırmak için giriş verisini düzleştirdikten sonra  $\varepsilon$ -SVR modelinde eğitim seti olarak kullanmış ve tahmin değerleri elde etmişlerdir. Önceden çıkardıkları mevsimsel etkiyi daha sonra göz önüne almış ve tahmin hatalarında hatırı sayılır düşüş olduğunu ifade etmişlerdir (Wang vd., 2009). Kavaklıoğlu çalışmasında Türkiye'nin elektrik tüketim tahminini yapmak için  $\varepsilon$ -SVR metodundan faydalanmıştır. Tüketim fonksiyonunu modellemek için nüfus, GNP, ithalat ve ihracat değişkenleri kullanılmıştır (Kavaklıoğlu, 2011). Türkiye elektrik tüketiminin tahmin edildiği bir diğer çalışmada yine SVR ile yapay sinir



ağları yöntemleri birlikte kullanılmıştır (Oğcu vd., 2012). Kavaklıoğlu yine Türkiye'nin yıllık elektrik tüketimin tahmin ettiği çalışmasında çok değişkenli regresyon yöntemini kullanmış, problemin boyutunu düşürmek ve tahminlerin sağlamlığını arttırmak için tekil değer ayrışması (SVD) metodundan faydalanmıştır (Kavaklıoğlu, 2014).

İyi bir enerji tahmini sadece kapasite genişletme planlamasında düşük maliyetli yatırım yapabilmek için değil aynı zamanda çevresel sorunların izlenmesi, vergilerin ayarlanması ve talep yönetim planlaması yapmak için de önemli ve gereklidir (Akay ve Atak, 2007). Düşük tahminler hayatı ve ekonomiyi felç eden kesintilere yol açarken yüksek tahminler de finansal kaynak israfı anlamına gelen gereksiz ve boşa harcanan kapasite demektir. Ayrıca sağlıklı bir model oluşturabilmek için çıkış değişkenini etkileyen bütün olası değişkenler modele dahil edilmelidir (Kavaklıoğlu vd., 2009). Bazı ekonomik göstergeler ile elektrik tüketimi arasındaki korelasyon ve nedensellik ilişkileri göz önüne alındığında literatürde çok sayıda çalışma olduğu görülür (Abosedra vd., 2009; Altınay ve Karagöl, 2005; Chen vd., 2007; Narayan ve Smyth, 2009; Pao, 2009; Yang, 2000; Yoo, 2006). Bu göstergelerden başlıcaları gayrisafı yurtiçi hasıla ve ekonomik büyümedir.

Elektrik tüketimi ile GSYH arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalar, sonuçları bakımından oldukça çeşitlilik göstermektedir. Elde edilen sonuçların çeşitliliği, kullanılan metot, kullanılan veri, incelenen ülkenin gelişmiş veya gelişmekte olan ülke olması, farklı ülkelerin farklı karakteristiklere, örneğin farklı yerel enerji kaynaklarına, farklı siyasi düzenlemelere, farklı kültürlere ve farklı enerji politikalarına sahip olması, elektrik tüketimi kullanım paylarının farklı olması gibi etkenlerden kaynaklanabilmektedir (Abosedra vd., 2009; Chen vd., 2007). Bununla birlikte elektrik tüketimi ile GSYH ve dolayısıyla ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişkinin olduğu bir gerçektir. Elektrik enerjisinin üretim için temel girdi konumunda olduğu düşünülürse GSYH'daki artış elektrik ihtiyacında da artışa neden olur çünkü yapı, imalat ve nakliye gibi endüstriyel sektörlerdeki üretim aktiviteleri yeterli seviyede elektrik kaynağı gerektirir (Chen vd., 2007). Bu nedenle elektrik tüketimi altyapısının kısıtlı olması ekonomik büyümenin önüne geçebilecek bir etken sayılabilir. Elektrik tüketimi sadece ekonomik servetle yakın ilişki içinde olmakla kalmayıp sosyoekonomik kalkınmanın da bir göstergesidir (Altınay ve Karagöl, 2005).

Türkiye Avrupa'nın en büyük ülkelerinden biridir. Yıllık nüfus artışı da %1,6 ile IEA ülkeleri arasında en yüksek orana sahiptir (Sözen ve Arcaklıoğlu, 2007). Ekonomik büyüme ve hızlı nüfus artışı ile birlikte enerji talebinde yıldan yıla artış olması ve bu talebin artarak devam etmesi beklenmektedir.

İhracat ve elektrik tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisi incelendiğinde eğer elektrik tüketiminden ihracata doğru tek yönlü ilişki varsa elektrik tüketiminin azaltılması farklı alanlara ayrılmış ihracat sektörünün gelişimini engelleyecektir. Diğer yandan eğer ihracattan elektrik tüketimine doğru tek yönlü ilişki varsa veya iki yönde de ilişki yoksa enerji tasarrufu politikalarının ihracatın büyümesi üzerinde olumsuz etki yaratması beklenemez demektir (Narayan ve Smyth, 2009). Türkiye'de enerji kaynaklarının yetersiz olmasından dolayı Türkiye elektrik üretimi için ithal fosil yakıtlara bağımlıdır. Türkiye'de enerji ihtiyacının %60'ı ithal edilerek karşılanmakta ve enerjinin ithalattaki payı her sene artmaktadır (Sözen ve Arcaklıoğlu, 2007).

Yapılan çalışmalarda elektrik tüketimi ile GSYH, nüfus, ithalat ve ihracat gibi ekonomik göstergelerin yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu ilişki göz önüne alınarak bu çalışmada Türkiye'nin 1975-2014 yılları arası elektrik tüketimi, nüfusu, ithalat, ihracat ve GSYH verileri kullanılarak bir tahmin uygulaması yapılmıştır.

## 2. METODOLOJİ

### 2.1. Destek Vektör Regresyon

İlk olarak Vapnik (Vapnik, 1995) tarafından ortaya atılan destek vektör regresyon, son yıllarda istatistiksel öğrenme teorisindeki gelişmelere dayanan, veri sınıflandırma ve regresyon için kullanılan güçlü bir makine öğrenmesi tekniğidir. Bir fonksiyonu, genelleştirme hatasının üst sınırını minimize ederek tahmin eden risk minimizasyonu prensibi üzerine kurulu olan DVR'nin aşırı öğrenme problemine karşı oldukça dirençli olduğu ve çeşitli zaman serilerinin tahmin problemlerini çözerken eninde sonunda yüksek bir genelleştirme performansı sergilediği gösterilmiştir (Fan vd., 2008). Hataları empirik risk minimizasyonu prensibi ile minimize eden

yapay sinir ağlarının lokal minimuma takılma gibi bazı dezavantajlarını bertaraf eden bir yöntemdir.

DVR'nin çalışma prensibi veriyi daha büyük boyutlu bir özellik uzayına haritalamaktır. DVR'nin öğrenme kabiliyeti özellik uzayının boyutundan bağımsızdır ve bu nedenle iyi performans gösterir (Oğcu vd., 2012).

Verilen bir veri seti için  $G = \{(x_i, d_i)\}_{i=1}^N$ ,  $x_i$  giriş vektörü,  $d_i$  gerçek değer ve  $N$  de toplam veri sayısı olsun. Bu durumda DVR fonksiyonu:

$$y = f(x) = w\psi(x) + b \quad (1)$$

Burada  $w\psi(x)$ , nonlinear giriş uzayı  $x$ 'ten haritalanan özelliktir. Bu yöntemde giriş uzayından özellik uzayına nonlinear kernel fonksiyonların ( $\psi(x)$ ) kullanılmasına izin verilir.  $w$  ve  $b$  ise ayarlanmış risk fonksiyonunun minimize edilmesi ile tahmin edilen katsayılardır. DVR yöntemi modelin genelleştirme performansının iyi olmasını ve  $w$ 'nin mümkün olduğunca düz olmasını ister. Bu yüzden  $w$  vektörünün ( $\|\cdot\|$ ) normu her veri noktası için minimize edilmelidir.

$$R(C) = (C/N) \sum_{i=1}^N L_\varepsilon(d_i, y_i) + \frac{\|w\|^2}{2} \quad (2)$$

$$L_\varepsilon(d, y) = \begin{cases} 0, & |d - y| \leq \varepsilon \\ |d - y| - \varepsilon, & \text{aksihalde} \end{cases} \quad (3)$$

Burada  $C$  ve  $\varepsilon$  saptanmış parametrelerdir.  $L_\varepsilon(d, y)$ ,  $\varepsilon$ -duyarsız kayıp fonksiyonudur. Eğer tahmin edilen değer  $\varepsilon$ -tüpünde ise kayıp 0 olacaktır. 3. denklemdaki ikinci terim  $\frac{\|w\|^2}{2}$ , fonksiyonun düzlüğünü hesaplar.  $C$  ise empirik risk ile modelin düzlüğü arasındaki ödünleşimi belirler.  $C$  ve  $\varepsilon$  kullanıcının belirlediği parametrelerdir. Bir de gerçek değerle  $\varepsilon$  tüpünde karşılık gelen sınır değerleri arasındaki uzaklığı ifade eden yapay değişkenler  $\xi$  ve  $\xi^*$  vardır. Bu durumda 2. Eşitlik şu hale döner:

Aşağıdaki eşitliği;

$$R(w, \xi, \xi^*) = \frac{\|w\|^2}{2} + C \left( \sum_{i=1}^N (\xi_i + \xi_i^*) \right) \quad (4)$$

şu kısıtlarla minimize et;

$$\begin{aligned} w\psi(x_i) + b_i - d_i &\leq \varepsilon + \xi_i^* \\ d_i - w\psi(x_i) &\leq \varepsilon + \xi_i, \quad i=1, 2, \dots, N \\ \xi_i, \xi_i^* &\geq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

C parametresi w vektörünün düzlüğü ile  $\varepsilon$ 'dan büyük hataların cezalandırılması arasındaki dengeyi sağlar. Artık yapılacak iş maliyet fonksiyonunu minimize eden w ve b parametrelerini tahmin etmektir. Kısıtlı optimizasyon problemi temel Lagrangian form ile çözülür:

$$\begin{aligned} L(w, b, \xi, \xi^*, \alpha_i, \alpha_i^*, \beta_i, \beta_i^*) &= \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \left( \sum_{i=1}^N (\xi_i + \xi_i^*) \right) - \sum_{i=1}^N \beta_i [w\psi(x_i) + b - d_i + \varepsilon + \xi_i] \\ &- \sum_{i=1}^N \beta_i^* [d_i - w\psi(x_i) - b + \varepsilon + \xi_i^*] - \sum_{i=1}^N (\alpha_i \xi_i + \alpha_i^* \xi_i^*) \end{aligned} \quad (6)$$

Bu eşitlik temel değişkenler w, b,  $\zeta$  ve  $\zeta^*$ 'a göre minimize; negatif olmayan Lagrange çarpan değişkenleri  $\alpha_i$ ,  $\alpha_i^*$ ,  $\beta_i$  ve  $\beta_i^*$ 'a göre maksimize edilir. Minimumu bulmak için fonksiyonun ayrı ayrı w, b,  $\zeta$  ve  $\zeta^*$ 'a göre türevlerinin alınıp 0'a eşitlenmesi gerekir. Son olarak Karush-Kuhn-Tucker şartları regresyona uygulanır. Daha sonra Kernel fonksiyonu iken  $K(x_i, x_j) = \psi(x_i)\psi(x_j)$  dual Lagrangian elde edilir:

$$\mathcal{G}(\beta_i, \beta_i^*) = \sum_{i=1}^N d_i (\beta_i - \beta_i^*) - \varepsilon \sum_{i=1}^N (\beta_i + \beta_i^*) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\beta_i - \beta_i^*) (\beta_j - \beta_j^*) K(x_i, x_j) \quad (7)$$

Aşağıdaki kısıtlarla:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^N (\beta_i - \beta_i^*) &= 0 \\ 0 &\leq \beta_i \leq C, \quad i=1, 2, \dots, N \\ 0 &\leq \beta_i^* \leq C \end{aligned} \quad (8)$$

6. denklemde Lagrange çarpanları  $\beta_i * \beta_i^* = 0$  eşitliğini sağlar. Lagrange çarpanları,  $\beta_i$  ve  $\beta_i^*$  hesaplanır ve regresyon hiper düzleminin istenilen optimal ağırlık vektörü aşağıdaki gibidir:

$$w^* = \sum_{i=1}^N (\beta_i - \beta_i^*) \psi(x) \quad (9)$$

Yani regresyon fonksiyonu da şu şekildedir:

$$f(x, \beta, \beta^*) = \sum_{i=1}^{\ell} (\beta_i - \beta_i^*) K(x, x_i) + b \quad (10)$$

Burada  $K(x, x_i)$  kernel fonksiyonudur. Kernel değeri;  $\psi(x)$  ve  $\psi(x_i)$  özellik uzayındaki  $x$  ve  $x_i$  vektörlerinin iç çarpımlarına eşittir. Genellikle kernel fonksiyonunun en yaygın üç örneği vardır. Polinomial kernel fonksiyonu:

$$K(x_i, x) = (a_1 x_i^T x + a_2)^d \quad (11)$$

Burada  $d$  dereceyi,  $a_1$  ve  $a_2$  katsayıları ifade eder. Çok katmanlı algılayıcı kernel fonksiyonu:

$$K(x_i, x) = \tanh(x_i^T x - b) \quad (12)$$

Burada  $b$  sabit bir değerdir. Gaussian RBF kernel fonksiyonu:

$$K(x_i, x) = \exp(-\|x_i - x\| / 2\sigma^2) \quad (13)$$

DVR yönteminde en önemli nokta kullanıcının belirlemesi gereken parametrelerin yani  $\varepsilon$  hata,  $C$  sabiti ve  $\sigma$  Gaussian fonksiyonunun genişliğinin optimum şekilde ayarlanmasıdır. Bu üç parametrenin seçimi DVR modelinin performansını doğrudan etkilemektedir (Hong, 2009a). Eğer  $C$  değeri çok büyükse (sonsuzya yaklaşıyorsa) amaç empirik riski minimize etmektir. Büyük  $\varepsilon$  değeri regresyon tahmin fonksiyonunun daha düz olmasına neden olur.  $\sigma$  parametresi Gaussian fonksiyonunun genişliğini kontrol eder yani bu da eğitim verisindeki  $x$  değerlerinin dağılım aralığını yansıtır. Sonuç olarak 3 parametre de farklı yollarla model yapısını etkiler.

$C$  ve  $\epsilon$  parametresinin seçimi için önerilmiş çok sayıda yöntem mevcuttur. Bunlardan birkaçı, kullanıcı deneyimi ve bilgisine göre seçme, çapraz doğrulama, asimptotik optimizasyon ve çeşitli evrimsel optimizasyon algoritmalarıdır. Bu çalışmada DVR parametrelerinin seçiminde genetik algoritma yöntemi kullanılmıştır.

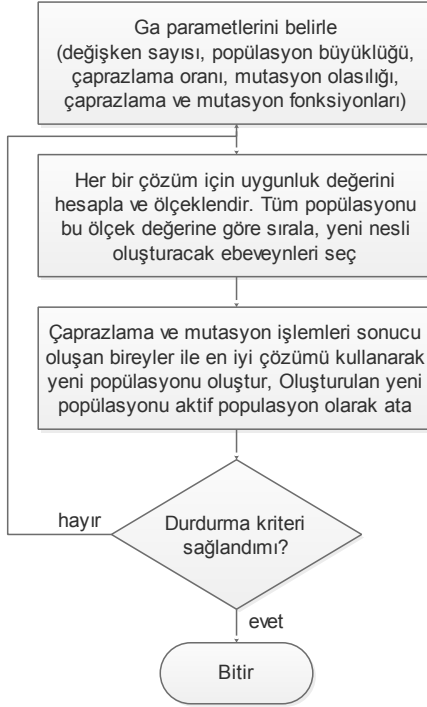
## 2.2. Genetik Algoritma

Genetik algoritma doğal seleksiyon, çaprazlama ve mutasyon tabanlı, biyolojiden ilham alan global arama optimizasyon tekniğidir (Holland, 1975). Bu yöntemde öncelikle aday çözümlerden oluşan bir popülasyon üretilir ve bu popülasyon belirlenen durdurma kriteri sağlanıncaya kadar seleksiyon, çaprazlama ve mutasyon adı verilen genetik işlemler aracılığı ile güncellenir.

Genetik algoritma (GA) doğal seleksiyon ve evrim teorisini baz alan bir yapay zeka sürecidir. GA daha iyi çözümleri kabul etme sürecinde en iyi olanın hayatta kalması fikrini kullanır. Tek bir çözümü kademeli olarak değiştirmektense bir çözüm popülasyonunu güncelleyerek arama yapması yönüyle geleneksel nanlineer optimizasyon tekniklerinden ayrılır. Klasik optimizasyon algoritmaları iterasyon noktalarının lokal özellikleri ile ilgilendiği için kolayca lokal ekstremum noktasına takılabilirler. Bunun aksine GA sistematik aramaya ek olarak rasgele arama operatörü de kullandığından dolayı lokal minimum veya maksimum noktasına takılması önlenmiş olur. GA'nın akış şeması Şekil 1'de gösterilmiştir. Algoritma optimize edilecek parametrelerin oluşturduğu başlangıç çözümüyle başlar. Problemin durumuna göre her bir parametre ikili bit string, real, ya da permutasyon sıralaması şeklinde kodlanabilir. Probleme ilişkin herhangi bir ip ucu olmadığı durumda başlangıç popülasyonu düzgün dağılmış  $N$  adet rastgele çözüm üretilerek oluşturulur. Daha sonra popülasyonda yer alan her bir çözüm için uygunluk (Fitness) değeri hesaplanarak kullanılan ölçek fonksiyonu yardımıyla sıralanır. Uygunluk değeriyle orantılı bir şekilde ebeveynler seçilerek çaprazlama ve mutasyon işlemleri yardımıyla yeni bireyler oluşturulur. Ebeveynlerin seçiminde tekerlek seçimi (roulette wheel selection), turnuva seçimi (tournament selection) yöntemleri kullanılabilir.

En iyi uygunluk değerine sahip çözüm ile çaprazlama ve mutasyon sonucunda oluşan bireyler yeni jenerasyondaki popülasyonu oluştururlar. Kaç tane en iyi çözümün yeni jenerasyona aktarılacağı elitist-count parametresiyle belirlenirken, yeni oluşacak bireylerin ne kadarının çaprazlama sonucunda ne kadarının mutasyon sonucunda üretileceği, çaprazlama oranı (crossover rate) parametresi ile belirlenir. Çaprazlama amacıyla dağınık, tek noktali ve çok noktali çaprazlama teknikleri kullanılabilir. Mutasyon işlemi genetik çeşitliği sağlamak amacıyla kromozomdaki her hangi bir gen değerinin belirli bir olasılık dâhilinde değiştirilmesini sağlamaktadır. Böylelikle algoritmanın, çözüm uzayının değişik bölgelerini de araştırarak yerel minimuma takılması engellenir.

Durdurma koşullarından birinin sağlanması durumunda algoritma son bulur. Maksimum iterasyon sayısına erişilmesi, hata toleransının belirtilen bir eşik değerin altında kalması, önceden belirlenen bir zaman aralığının aşılması ya da belirli denemeden sonra performansta bir iyileşme elde edilememesi gibi durumlar sonlandırma kriteri olarak kullanılabilir.



Şekil 1. Genetik algoritma akış şeması

### 3. UYGULAMA

Bu çalışmada Türkiye'nin 1974-2014 yılları arası yıllık elektrik tüketimi; gayri safi yurtiçi hâsıla, ithalat, ihracat ve nüfus değişkenleri kullanılarak modellenmiştir. Oluşturulan model ve DVR yöntemi kullanılarak bir tahmin uygulaması yapılmıştır. Mevcut verilerin %60'ı eğitim, %40'ı da test verisi olarak kullanılmıştır.

DVR yönteminde kullanıcı tarafından belirlenmesi gereken parametreler olan C cezalandırma,  $\sigma$  Gauss RBF fonksiyonunun genişliği ve  $\varepsilon$  hata değişkenlerinin optimum değerleri real kodlu genetik algoritma kullanılarak belirlenmiştir. Veriler, farklı ölçek etkilerini gidermek amacıyla öncelikle normalize edilmiştir. Çözüm uzayını sınırlandırmak amacıyla C parametresi; 1-1000 arasında,  $\sigma$ ; 0-1 ve  $\varepsilon$  parametresi ise 0-0.1 arasında sınırlandırılmıştır.

Popülasyon büyüklüğü 50, elit-count 1, çaprazlama oranı 0.7, maksimum iterasyon sayısı 100 olarak belirlenmiştir. Çaprazlama fonksiyonu olarak tek noktalı çaprazlama mutasyon içinse Gauss mutasyon fonksiyonu kullanılmıştır. Genetik algoritma sonucunda  $C=103.94$ ,  $\sigma =0.4026$  ve  $\varepsilon=0.01$  olarak bulunmuştur. Oluşturulan modelde MAPE hata kriterine göre test verilerinin tahmin hatası % 3.66 modelin genel tahmin hatası da % 1.46 olarak ortaya çıkmaktadır.

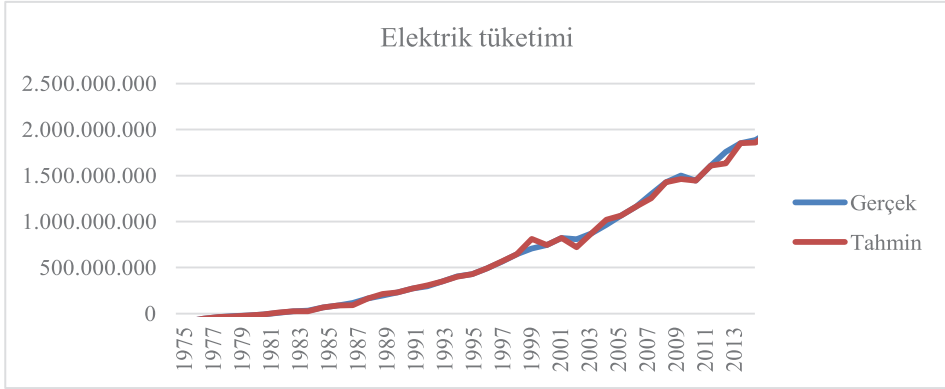
Tablo 2 Oluşturulan modelin hata değerleri

	Test Verisi	Tüm veriler
MAPE	% 3.66	% 1.46

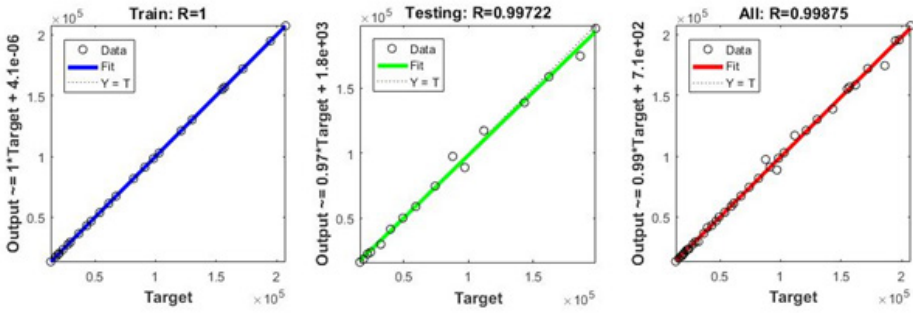
Gerçek elektrik tüketimi ve elde edilen tahmin değerleri aşağıdaki şekilde görülmektedir

Şekil 3'te ise gerçek değerlere karşı tahmin değerleri verilmiştir.





Şekil 2. Gerçek elektrik tüketimi ve tahmin edilen değerler



Şekil 3 Eğitim, test ve tüm veriler için gerçek değerlere karşı tahmin değerleri grafiği

#### 4. SONUÇ

Gelişmekte olan diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de enerji, özellikle de elektrik enerjisi tüketiminin artan bir trend izlediği görülmektedir. Elektrik tüketimi özellikle Türkiye gibi enerji bakımından dışa bağımlı ve dış etkenlere karşı oldukça hassas olan bir ülke için pek çok ekonomik göstergeden etkilenebilmektedir. Bunlardan en önemlileri ithalat, ihracat, gayri safi yurtiçi hasıla ve nüfustur.

Bu çalışmada da adı geçen ekonomik parametreler kullanılarak Türkiye’nin yıllık elektrik tüketimi modellenmiştir. DVR kullanılarak yapılan tahmin uygulamasında elde edilen %3.66 hata performansı bu metodun başarılı bir tahmin yöntemi olduğunu ve sıkça kullanılan klasik regresyon ve yapay sinir ağları yöntemlerine alternatif olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

**KAYNAKÇA**

- Abosedra, S., Dah, A., ve Ghosh, S. (2009) "Electricity consumption and economic growth, the case of Lebanon" *Applied Energy*, 86(4):429-432.
- Akay, D., ve Atak, M. (2007) "Grey prediction with rolling mechanism for electricity demand forecasting of Turkey" *Energy*, 32(9):1670-1675.
- Altınay, G., ve Karagöl, E. (2005) "Electricity consumption and economic growth: evidence from Turkey" *Energy Economics*, 27(6):849-856.
- Azadeh, A., ve Tarverdian, S. (2007) "Integration of genetic algorithm, computer simulation and design of experiments for forecasting electrical energy consumption" *Energy Policy*, 35(10):5229-5241.
- Azadeh, A., Ghaderi, S. F., Tarverdian, S., ve Saberi, M. (2007) "Integration of artificial neural networks and genetic algorithm to predict electrical energy consumption" *Applied Mathematics and Computation*, 186(2):1731-1741.
- Azadeh, A., Ghaderi, S. F., ve Sohrabkhani, S. (2008) "A simulated-based neural network algorithm for forecasting electrical energy consumption in Iran" *Energy Policy*, 36(7):2637-2644.
- Bianco, V., Manca, O., ve Nardini, S. (2009) "Electricity consumption forecasting in Italy using linear regression models" *Energy*, 34(9):1413-1421.
- Chen, S. T., Kuo, H. I., ve Chen, C. C. (2007) "The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries" *Energy Policy*, 35(4):2611-2621.
- Ekonomou, L. (2010) "Greek long-term energy consumption prediction using artificial neural networks" *Energy*, 35(2):512-517.
- Fan, S., Chen, L., ve Lee, W. J. (2008) "Machine learning based switching model for electricity load forecasting" *Energy Conversion and Management*, 49(6):1331-1344.
- Gürbüz, F., Öztürk, C., ve Pardalos, P. (2013) "Prediction of electricity energy consumption of Turkey via artificial bee colony: a case study" *Energy Systems*, 4(3):289-300.

- Hamzaçebi, C. (2007) "Forecasting of Turkey's net electricity energy consumption on sectoral bases" *Energy Policy*, 35(3):2009-2016.
- Holland, J.H. (1975) *Adaption in Natural and Artificial Systems*, University of Michigan Pres, Ann Arbor, MI, 1975.
- Hong, W. C. (2009a) "Electric load forecasting by support vector model" *Applied Mathematical Modelling*, 33(5):2444-2454.
- Hong, W. C. (2009b) "Chaotic particle swarm optimization algorithm in a support vector regression electric load forecasting model" *Energy Conversion and Management*, 50(1):105-117.
- Hong, W. C. (2010) "Application of chaotic ant swarm optimization in electric load forecasting" *Energy Policy*, 38(10):5830-5839.
- Hu, Z., Bao, Y., ve Xiong, T. (2013) "Electricity load forecasting using support vector regression with memetic algorithms" *The Scientific World Journal*.
- Kavaklioglu, K., Ceylan, H., Ozturk, H. K., ve Canyurt, O. E. (2009) "Modeling and prediction of Turkey's electricity consumption using artificial neural networks" *Energy Conversion and Management*, 50(11):2719-2727.
- Kavaklioglu, K. (2011) "Modeling and prediction of Turkey's electricity consumption using Support Vector Regression" *Applied Energy*, 88(1):368-375.
- Kavaklioglu, K. (2014) "Robust electricity consumption modeling of Turkey using singular value decomposition" *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 54:268-276.
- Kucukali, S., ve Baris, K. (2010) "Turkey's short-term gross annual electricity demand forecast by fuzzy logic approach" *Energy Policy*, 38(5):2438-2445.
- Narayan, P. K., ve Smyth, R. (2009) "Multivariate Granger causality between electricity consumption, exports and GDP: evidence from a panel of Middle Eastern countries" *Energy Policy*, 37(1):229-236.
- Oğcu, G., Demirel, O. F., ve Zaim, S. (2012) "Forecasting electricity

- consumption with neural networks and support vector regression” *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58:1576-1585.
- Pao, H. T. (2009) “Forecast of electricity consumption and economic growth in Taiwan by state space modeling” *Energy*, 34(11):1779-1791.
- Sözen, A., ve Arcakioğlu, E. (2007) “Prediction of net energy consumption based on economic indicators (GNP and GDP) in Turkey” *Energy policy*, 35(10):4981-4992.
- Toksarı, M. D. (2007) “Ant colony optimization approach to estimate energy demand of Turkey” *Energy Policy*, 35(8):3984-3990.
- Tso, G. K., ve Yau, K. K. (2007) “Predicting electricity energy consumption: A comparison of regression analysis, decision tree and neural networks” *Energy*, 32(9):1761-1768.
- Türedi S., Berber M. (2007) “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Uzun Dönem Analizi: Türkiye Örneği (1976-2005)”, İkinci Uluslararası İşletme ve Ekonomi Çalıştayı, Giresun, Türkiye.
- Vapnik, V. (1995) *The Nature of Statistic Learning Theory*, Springer-Verlag, New York, 1995.
- Wang, J., Zhu, W., Zhang, W., ve Sun, D. (2009) “A trend fixed on firstly and seasonal adjustment model combined with the  $\epsilon$ -SVR for short-term forecasting of electricity demand” *Energy Policy*, 37(11):4901-4909.
- Yang, H. Y. (2000) “A note on the causal relationship between energy and GDP in Taiwan” *Energy economics*, 22(3):309-317.
- Yoo, S. H. (2006) “The causal relationship between electricity consumption and economic growth in the ASEAN countries” *Energy policy*, 34(18):3573-3582.

## GELENEKSEL OLMAYAN PARA POLİTİKASI UYGULAMASINDA ENFLASYON İLE DÖVİZ KURU ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

Halil TUNALI\*  
Yusuf YALÇINKAYA\*\*

### Özet

2007-08 küresel finans krizi öncesinde geleneksel olmayan para politikasıyla ilgili bilgilerimizin çoğunluğu Japonya'nın kayıp onyılına dayanmaktaydı. Lehman Brothers'ın iflasından sonra gelişmiş ülke merkez bankaları politika faizlerinde sıfır alt bandıyla karşı karşıya kaldılar. Buna karşılık olarak merkez bankaları geleneksel olmayan para politikası araçlarına başvurdu. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası da Mayıs 2010 itibariyle geleneksel olmayan para politikası uygulamaktadır.

Bu çalışmada, merkez bankalarının geleneksel olmayan para politikası araçlarına başvurma nedenleri sorgulanmış ve bu araçların özellikleri açıklanmıştır. Ayrıca, niceliksel genişleme aktarım mekanizması ve geleneksel olmayan para politikası uluslararası uygulamaları anlatılmaktadır.

Bu amaçla, geleneksel olmayan para politikasının uygulandığı dönemde Türkiye ekonomisi için enflasyon ve reel döviz kuru arasındaki ilişki Granger nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, enflasyondaki değişimlerin reel döviz kuru değişimleri ile kısa ve uzun dönemde ilişkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Geleneksel Olmayan Para Politikası, Reel Döviz Kuru, Enflasyon

**JEL Sınıflaması:** E43, E52, E58

### Abstract

Before the global financial crisis of 2007-08, most of our knowledge about unconventional monetary policy came from studies of Japan's lost decade. Following the collapse of Lehman Brothers, central banks of advanced economies faced the zero bound of nominal interest rates. In return for that the central banks have responded to the recent financial crisis with unconventional monetary policy measures. On the other hand, the Central Bank of the Republic of Turkey has adopted an unconventional approach since May 2010.

\* Doç.Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü Öğretim Üyesi, htunali@istanbul.edu.tr

\*\* Arş.Gör., Artvin Çoruh Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü Öğretim Görevlisi, yalcinkaya@artvin.edu.tr

In this study, we ask the question why central banks need to resort to unconventional monetary policy measures and to what properties of these instruments'. In addition, we present the transmission mechanism of quantitative easing and the international experiences with unconventional monetary policy measures.

To this end, we use the Granger causality test in order to investigate the relationship between inflation and the real exchange rate changes as one of the major determinants during this period for the Turkish economy. Our analysis reveal that the changes in inflation are correlated with real exchange rate differentials.

**Keywords:** Unconventional Monetary Policy, Real Exchange Rate, Inflation

**JEL Codes:** E43, E52, E58

## 1. Giriş

Merkez bankaları, geleneksel para politikası aracı olan politika faizi oranını kullanarak temel amacı olan fiyat istikrarını sağlamaya çalışırlar. Enflasyon hedeflemesi rejiminde merkez bankaları kısa vadeli faiz oranını değiştirerek parasal aktarım mekanizması aracılığıyla ekonomiyi etkilemektedirler. Ekonomide büyüme oranlarının azaldığı ve resesyonun gözlemlendiği dönemlerde merkez bankaları, genişleyici para politikası uygulayarak ekonomik canlanma sağlamayı hedeflerler. Ayrıca aşırı ekonomik ısınma dönemlerinde meydana gelen enflasyonist baskıyı kontrol altına almak ve para piyasası fonksiyonlarının etkinliğini sağlamak için merkez bankası politika faizi aracını kullanmaktadır.

2007-08 küresel finans krizinin sonucu olarak işsizlik oranları hızla artmaya, enflasyon düşmeye, aralarında Amerika, Japonya, Kanada ve İngiltere'nin bulunduğu gelişmiş ülke ekonomileri küçülmeye başladılar. Geleneksel para politikası ekonomide yaşanan negatif durumlara pozitif çözümler üretmedi. Parasal aktarım mekanizması etkinliğini yitirdi. Ekonomide artan belirsizlikler, kısa dönem faiz oranlarıyla uzun dönem faiz beklentilerinin yönetilmesi aşamasında fonksiyonel kayıplara neden oldu. Geleceğe yönelik kötümser beklentiler iktisadi birimlerin yeni yatırımlardan vazgeçmesine ve tüketimlerini geleceğe erteleme kararı

almalarına sebep oldu. Borç sahipleri, tüketici ve konut kredilerini geri ödeyemedi, bankalararası borç verme mekanizmasında güvensizlik yaşandı.

Finansal piyasalardaki hızlı çöküşün, reel ekonomilerde meydana getirdiği yüksek küçülme ve para piyasalarının etkinliğini yitirmesi sonucunda gelişmiş ülke merkez bankaları geleneksel para politikasından vazgeçerek, ekonomiye daha fazla ve birçok yönden müdahalede buldukları geleneksel olmayan para politikası uygulamalarına başvurdular.

Çalışmanın ilk bölümünde, merkez bankalarının geleneksel olmayan para politikasına başvurma nedenleri sorgulanmıştır. Fiyatlar genel seviyesinde, işsizlik oranlarında ve reel ekonomik büyümede yaşanan değişim niceliksel perspektifle verilmiştir. İkinci bölümde, geleneksel olmayan para politikası araçları (niceliksel genişleme, kredi genişlemesi, negatif faiz oranı, faiz teminatı), zorunlu karşılıklar ve faiz koridoru uygulamalarının özellikleri açıklanmaktadır. Ayrıca, ikinci bölümde niceliksel genişleme ve kredi genişlemesi politika araçlarının parasal aktarım mekanizmasındaki fonksiyonları ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Üçüncü bölümde geleneksel olmayan para politikası araçlarının gelişmiş ülke merkez bankaları tarafından ne zaman ve nasıl uygulandığına yer verilmekle birlikte uygulanan politikaların etkinliği temel makro iktisadi değişkenlerin nicel değerleri üzerinden analiz edilmiştir. Çalışmanın son bölümünde, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın geleneksel olmayan para politikasını uyguladığı dönem için enflasyon ve döviz kuru arasındaki ilişki ekonometrik olarak analiz edilmiş, sonuç bölümünde bulgular ve para politikası önerilerine yer verilmiştir.

## **2. Geleneksel Olmayan Para Politikasına Başvurma Nedenleri**

White (2006) ve Carney (2009) fiyat istikrarının finansal istikrarı sağlamak için yeterli olmadığını vurgulamaktadırlar. 2000-07 arası dönemde fiyat istikrarı önemli ölçüde sağlanmışken, Eylül 2008'de Lehman Brothers'ın iflas haberi, fiyat istikrarının yaşandığı bu dönemde gizli bir finansal istikrarsızlığın gelişimini görünür kıldı. Yaşanan finansal istikrarsızlık, fiyat istikrarını çok hızlı bir şekilde istikrarsızlaştırdı. Gelişmiş ülkelerin merkez bankaları fiyat ve finansal istikrarı tekrar

sağlayabilmek için mevcut geleneksel para politikası araçlarının yetersiz kaldığını ve etkinliğini kaybettiğini, geleneksel olmayan para politikasına başvurulması gerektiğini açıkladılar. Merkez bankalarını geleneksel olmayan para politikasını uygulamaya zorlayan gelişmeler; ekonomik şokun büyüklüğü, parasal aktarım mekanizmasında yaşanan aksaklık ve özellikle fiyat istikrarını hedefleyen birçok merkez bankasının kullanmakta olduğu Taylor Kuralı'nın fonksiyonlarını yitirmesi olarak özetlenebilir.

## 2.1 Yaşanan Ekonomik Şokun Büyüklüğü

Geleneksel para politikası araçları, merkez bankasına temel amacını gerçekleştirme sürecinde yetersiz kalabilir. Bunun bir nedeni, yaşanan negatif ekonomik şokun çok güçlü olmasıdır. Bu güçlü negatif şok, nominal faiz oranını sıfır alt bant (zero lower bound) seviyesine indirme gereksinimi yaratabilmektedir. Bu aşamada genişleyici parasal teşvik uygulamaları geleneksel olmayan para politikalarına başvurularak sağlanabilmektedir. Bernanke et al. (2004) çalışmasında uzun dönem faiz oranlarının geleneksel olmayan para politikası yardımıyla düşürülmesini ve bu amaca ulaşmak için üç temel tamamlayıcı politika aracı bulunduğunu teorik olarak açıklamaktadır.

Geleneksel olmayan para politikasının üç temel politika aracı:

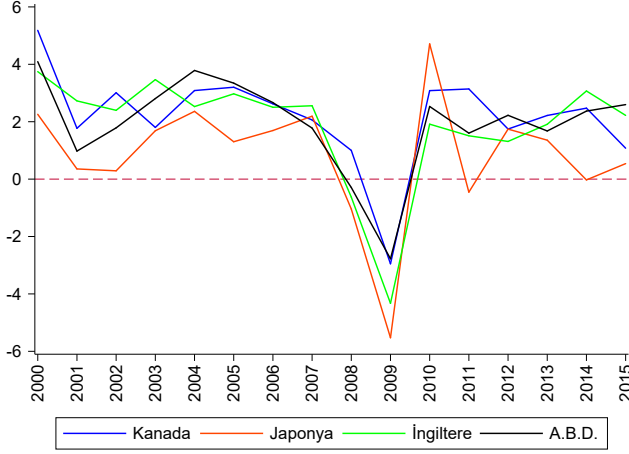
- (i) Orta-uzun vadeli faiz oranı beklentilerini yönlendirmek.
- (ii) Merkez bankası bilanço kompozisyonunu değiştirmek.
- (iii) Merkez bankası bilançosunu genişletmek.

Bu önlemler ortak bir ilkeye sahiptir. Bu ilke, kullanılan geleneksel olmayan para politikası araçları yardımıyla bankalararası çok kısa vadeli faiz oranının ayarlanmasının ötesinde, para piyasası finansman koşullarında iyileşmenin ve etkinliğin yeniden sağlanmasıdır.

Yaşanan negatif ekonomik şokun büyüklüğünü göstermek amacıyla, gelişmiş ülkelerden ABD, İngiltere, Kanada ve Japonya ekonomilerindeki reel büyüme oranlarına Şekil 1'de yer verilmiştir. 2008 yılı ikinci çeyreği ile birlikte negatif büyüme oranları gözlenmektedir. ABD ekonomisinde 2008 yılı üçüncü çeyrekte %0.4 oranında küçülme gerçekleşmiştir. Bunu izleyen çeyreklik dönemlerde sırasıyla %2.11, %1.38, %0.13 küçülme yaşanmış, resesyon gözlenmiştir. Kanada ekonomisi için 2008 yılı dördüncü çeyrekte



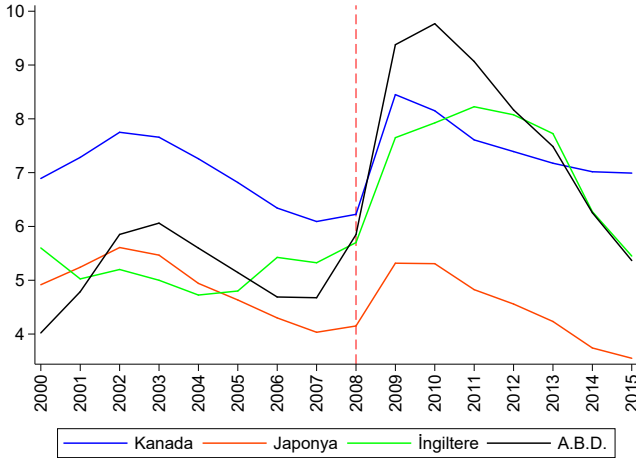
%1.09 oranında gerçekleşen küçülme, izleyen çeyreklik dönemlerde %2.24 ve %0.90 oranında gözlenmiştir. İngiltere ekonomisinde 2008 yılı ikinci çeyrekte %0.9, sonraki çeyreklik dönemlerde sırasıyla %1.44, %2.14, %0.4 ve %0.1 oranlarında küçülme yaşanmıştır.



Şekil 1: Reel Büyüme Oranları

Kaynak: OECD

Negatif ekonomik şokun büyüklüğünü yansıtan bir diğer makro iktisadi değişkenimiz işsizliktir (Şekil 2).



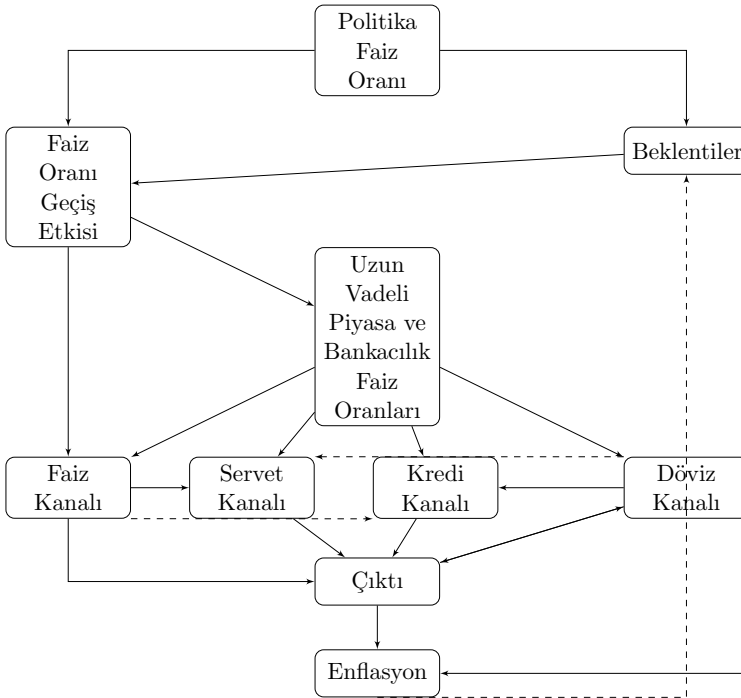
Şekil 2: İşsizlik Oranları

Kaynak: OECD

İngiltere ekonomisinde 2005-08 yılı üçüncü çeyreğini kapsayan dönemde işsizlik oranı %5.1 -%5.5 aralığında değişirken, dördüncü çeyrekte %5.8 ve izleyen çeyreklik dönemlerde artış göstererek, sırasıyla %6.3, %7, %7.7, %7.8, %7.9 oranlarında değerler almıştır. ABD ekonomisinde 2006-08 ikinci çeyreğini kapsayan dönemde işsizlik oranı %4.7-%5.3 aralığında değişirken, 2008 üçüncü çeyreğinde %6 ve izleyen çeyreklik dönemlerde sırasıyla %6.9, %8.3, %9.3, %9.6 seviyesine çıkmıştır. Negatif reel büyüme ve artan işsizlik oranları yaşanan negatif ekonomik şokun büyüklüğünü kanıtlamaktadır.

## 2.2 Parasal Aktarım Mekanizmasında Yaşanan Aksaklık

Geleneksel para politikasının etkinliğini kaybetmesindeki ikinci neden, parasal aktarım mekanizması fonksiyonlarının önemli ölçüde işlerliğini kaybettiği durum olarak açıklanmaktadır (Trichet, 2013). Parasal aktarım mekanizması Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 3: Parasal Aktarım Mekanizması

Politika faiz oranı, faiz oranı geçiş etkisi (kısa vadeli faizler) ve beklentiler aracılığıyla uzun vadeli piyasa ve bankacılık faiz oranlarını etkilemektedir. Aktarım mekanizmasında ikinci aşama faiz kanalı, servet kanalı, kredi kanalı ve döviz kanalı aracılığıyla çıktı ve enflasyonun etkileşiminden oluşmaktadır. Beklentiler ve kısa vadeli faiz oranları aktarım sürecinde yaşanan bir aksaklık parasal aktarım mekanizmasının henüz ilk aşamasında etkinliğini kaybetmesine neden olmaktadır.

Boivin et al. (2010) parasal aktarım mekanizmasının dört temel kanal üzerinden gerçekleştiğini açıklamaktadır. Bunlar:

i. Faiz Kanalı ii. Kredi Kanalı iii. Servet Kanalı iv. Döviz Kanalı

Faiz kanalı, sermaye maliyetleri üzerindeki faiz etkisini içerir, dolayısıyla hanehalkı ve firmaların yatırım harcamaları için önem arz etmektedir. Kredi kanalı, temelde banka kredilerinin arzı için açıklama getirmekle birlikte kendi içinde iki kanal barındırmaktadır. Bunlardan birincisi banka kredi kanalıdır. Genişleyici para politikası uygulandığı zamanlar banka rezervlerinde artış gözlenir ve bu durum daha fazla banka kredisini mümkün kılar. İkincisi ise banka sermaye kanalıdır. Varlık fiyatlarındaki bir artış, bankanın sahip olduğu toplam sermaye değerini arttırır. Bu gelişme bankalar tarafında daha fazla banka kredisi arzının sağlanabilmesi için uygun ortamı meydana getirir. Servet kanalı, varlık fiyatlarındaki değişimin hanehalkı tüketimi ve toplam talep üzerinde etkisine odaklanmaktadır. Son olarak döviz kanalı, yerli para birimi ile yabancı para birimi değeri arasındaki ilişkinin açıklanmasında önem arz etmektedir.

Parasal aktarım mekanizması sürecince yer alan beklentiler ve faiz oranlarındaki değişiklikler aktarım kanalları (faiz kanalı, kredi kanalı, döviz kanalı, servet kanalı) aracılığıyla toplam talebi ve çıktı seviyesini etkilemektedir. Hedeflenen enflasyondan sapmalar olduğunda merkez bankaları uyguladıkları para politikası kuralı çerçevesinde gerekli politika araçlarına başvurarak hedeflerine ulaşacak şekilde aktarım mekanizmasını yeniden harekete geçirirler.

Kısa dönem faiz oranı ile uzun dönem faiz oranı arasındaki ilişkiyi getiri eğrisi yardımıyla açıklayabiliriz. Getiri eğrisi genel olarak pozitif eğimlidir, yani kısa dönem faiz oranları uzun dönem faiz oranlarından

daha düşük bir seviyede bulunmaktadır. Getiri eğrisinin seviyesi ve eğimi, politika faizinin ekonomiyi ne kadar ve nasıl etkileyeceği noktasında önem arz etmektedir.

Getiri eğrisi üç faktörden etkilenmektedir. Bunlardan birincisi kısa dönem faiz oranlarındaki geleceğe yönelik değişim beklentileridir. Teorik olarak, eğer piyasa kısa dönem faiz oranlarının gelecekte düşük değerler alacağını tahmin ediyorsa, uzun dönem faiz oranlarında orantılı bir azalış meydana gelir. Gerçekleşenler, her zaman teoriyle örtüşmeyebiliyor. Örneğin, küresel finans krizi ile birlikte gelişmiş ülke ekonomileri politika faizlerini sıfır alt bandına indirdiler. Böylelikle uzun dönem faizleri düşürmeyi hedeflemekteydiler. Fakat kısa dönem faizi sıfır alt bandında olmasına rağmen beklentilerdeki kötümserlik uzun dönem faizlerin düşmesini engelledi. Bu durum parasal aktarım mekanizmasının henüz ilk aşamasında aksaklıklar yaşandığını göstermektedir.

Getiri eğrisini etkileyen ikinci faktör, faiz oranı beklentilerini çevreleyen belirsizliklerin bir risk primi olarak uzun dönem faizlere yansımalarıdır. Gelecekte kısa dönem faiz oranı ne kadar çok belirsizlik içerirse, uzun dönem faiz oranları o kadar yüksek bir seviyede gerçekleşecektir. Bu durum, merkez bankalarının güvenilirliklerine neden önem verdiklerinin önemli bir kanıtıdır. Bu aşamada kısa dönem faiz oranları ile uzun dönem faiz oranları arasındaki ilişkiyi açıklarken Beklentiler Hipotezi'nden yararlanabiliriz.

$$i_t^n = (1/k) \sum_{i=0}^{k-1} E_t r_{t+mi}^m + \delta^{n,m} \quad (2.1)$$

Eşitlik (2.1)'de yer alan  $i_t^n$ ; uzun dönem faiz oranını,  $r^m$ ; kısa dönem faiz oranını,  $\delta$ ; risk primini ifade etmektedir. Gelecek yüksek belirsizlik içerdiğinde risk primi yüksek, gelecekle ilgili belirsizlikler azaldığında ise risk primi düşük değerler almaktadır.

Getiri eğrisini etkileyen üçüncü faktör, farklı vadedeki menkul kıymetlerin talep ve arzlarının uzun dönem faiz oranlarını etkilemesidir. Örneğin, sigorta şirketleri on yıl vadeli devlet tahvillerine olan talebini arttırabilir. Bu durumda on yıl vadeli devlet tahvillerinin fiyatı artar ve faiz oranları düşer. Bir diğer örnek, eğer bütçe açığı artarsa hükümet daha fazla tahvil arz edecektir. Bu durumda tahvil fiyatları düşecek ve hükümetin ödeyeceği faiz oranı artış gösterecektir.

2008 yılı dördüncü çeyreğinde finansal piyasalardaki belirsizlik ve panik ile birlikte büyük finansal kurumların temerrüde düşmeleri beklentilerin kötümserleşmesine ve risk priminin yükselmesine neden oldu. Bu durumda merkez bankaları politika faizi aracını kullanarak parasal aktarım mekanizmasından istedikleri sonucu alamadılar.

### 2.3 Taylor Kuralı

Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerdeki birçok merkez bankası para politikası kuralı olarak Taylor Kuralı'nı uygulamaktadır. İlk kez Taylor (1993) çalışmasında tanımlanan Taylor Kuralı, hedeflenen enflasyon oranının gerçekleşmesi amacıyla merkez bankası politika faizi oranının belirlenmesini bir kurala bağlamaktadır.

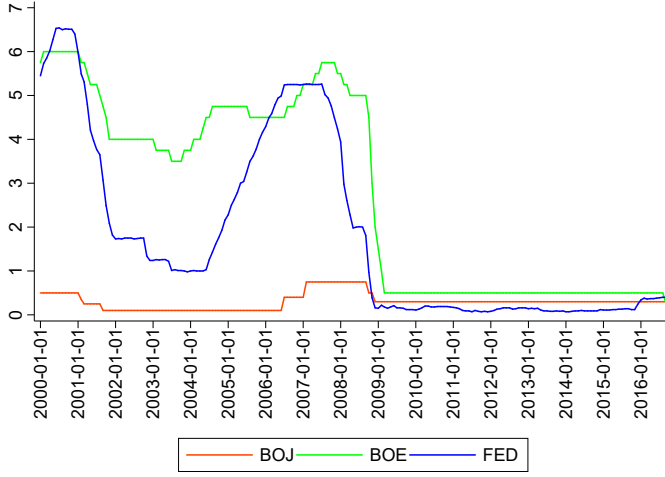
$$i_t = r_t^* + \pi_t + h(\pi - \pi^*) + g(y - y^*) \quad (2.2)$$

Eşitlik 2.2'de matematiksel notasyonlarıyla ifade edilen Taylor Kuralı'nda yer alan  $i_t$ ; merkez bankası tarafından hedeflenen kısa dönem nominal faiz oranını,  $r_t^*$ ; reel faiz oranını,  $\pi$ ; gerçekleşen enflasyon oranını,  $\pi^*$ ; merkez bankası tarafından hedeflenen enflasyon oranını,  $y$ ; gerçekleşen üretim düzeyini,  $y^*$ ; potansiyel üretim düzeyini,  $h$ ; enflasyon tepki katsayısını,  $g$ ; çıktı açığı tepki katsayısını göstermektedir.  $h$  katsayısı büyüdükçe merkez bankasının enflasyona olan duyarlılığı artmakta, aynı şekilde  $g$  katsayısı büyüdükçe merkez bankasının üretim açığı ve işsizliğe hassasiyetinin arttığını söyleyebiliriz (Ahrend et al., 2008).

Taylor Kuralı, ekonomide enflasyon hedefinden sapma veya potansiyel çıktı seviyesinden uzaklaşılması durumunda para politikasının politika faizi oranı aracıyla sistematik cevaplar üretmesini sağlamaktadır (Hofmann ve Bogdanova, 2012). Enflasyon ve çıktıda yaşanabilecek sapsmalar dahilinde izlenecek olan para politikası kuralının merkez bankasınca açık bir şekilde tanımlanmış olması merkez bankası güvenilirliğine pozitif katkı sağlamaktadır. Tarihsel bağlamda düşük enflasyon ve makro ekonomik göstergelerdeki küçük oynaklıkların yaşandığı 1990'lı ve 2000'li yılların başında politika faizi Taylor Kuralı ile tutarlılık göstermektedir.

Amerikan Merkez Bankası (FED), İngiltere Merkez Bankası (BOE) ve Japonya Merkez Bankası'nın (BOJ) uyguladığı politika faizi oranları Şekil

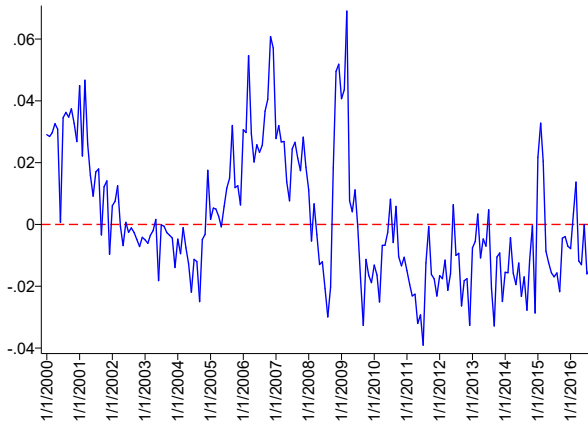
4'te yer almaktadır. Gelişmiş ülke merkez bankaları 2008 yılı dördüncü çeyreği itibariyle hızlı bir şekilde politika faizlerinde indirim kararı alarak, faiz oranlarını sıfır alt bandına çekmişlerdir.



Şekil 4: Para Politikası Faiz Oranları

Kaynak: BOJ, BOE, FED

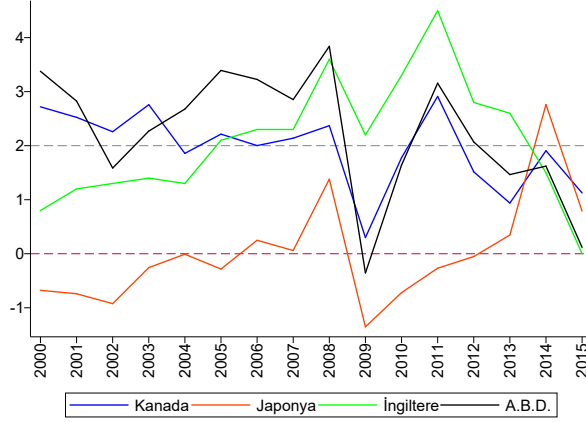
Politika faizinin FED tarafından sıfır alt bandına (0-0.25) indirilmesiyle birlikte ABD ekonomisinde reel faiz oranı negatif değerler almıştır (Şekil 5). Ekonomiyi canlandırabilmek için sıfır alt bandına indirilen politika faizi oranı karşısında Taylor Kuralı uygulamada etkinliğini kaybetmiştir.



Şekil 5: ABD Reel Faiz Oranı

Kaynak: FED

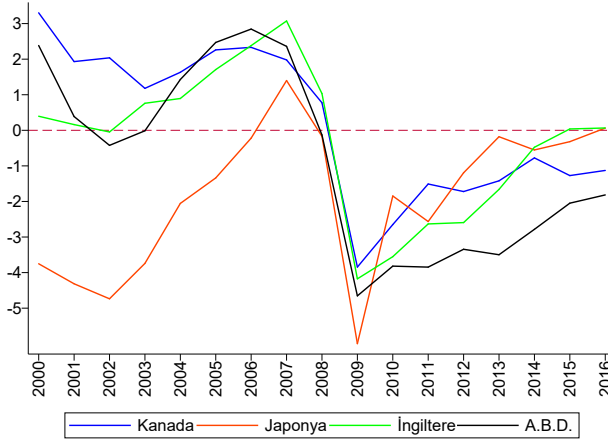
Taylor Kuralı'nın bir diğer açıklayıcı değişkeni olan enflasyon için FED, BOC, BOE ve BOJ'un yayınladıkları enflasyon raporlarında hedeflenen yıllık enflasyon oranının yüzde 2 olduğu yer almaktadır. Fakat, küresel finans krizini izleyen dönemde gerçekleşen enflasyon oranları, hedeflenen enflasyon oranı olan yüzde 2'den daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir (Şekil 6).



Şekil 6: Enflasyon Oranları

Kaynak: OECD

Taylor Kuralı'nın üçüncü ve son değişkeni çıktı açığıdır. Analizimizde yer alan gelişmiş ülke ekonomilerinin çıktı açığı düzeyleri birbirine benzerlik göstermektedir (Şekil 7).



Şekil 7: Çıktı Açığı Oranları

Kaynak: OECD

Özellikle 2007-08 küresel finans krizinin ilk sinyallerinin alındığı Nisan 2007 ve Ağustos 2007 döneminde başlayan pozitif çıktı açığındaki azalışlar, finansal sektörün reel ekonomiyi etkilemesiyle birlikte 2009 yılında negatif çıktı açığının en yüksek değerine ulaşmasına neden olmuştur. Finansal kriz sonrasında uygulanan geleneksel olmayan para politikası ve bankacılık sektöründe gerçekleştirilen regülasyonların bir sonucu olarak gelişmiş ülke ekonomileri potansiyel üretim seviyelerine yaklaşmaktadır.

Küresel finans krizi sonrasında Taylor Kuralı'nın merkez bankaları tarafından izleyeceklerini beyan ettikleri para politikası kuralı bağlamında görevini yerine getiremeyişinin bir diğer nedeni; gelişmiş ülke merkez bankalarının uzun dönem faiz oranlarını düşürebilmek için kısa dönem faiz oranlarını sıfır alt bandında uzunca süre tutacaklarına yönelik verdikleri düşük faiz güvencesidir. Bu durumda, Taylor Kuralı geleneksel para politikasındaki rolünü, geleneksel olmayan para politikası aracı olan faiz teminatına (forward guidance) bırakmaktadır.

### **3. Geleneksel Olmayan Para Politikası ve Parasal Aktarım Mekanizması**

Geleneksel para politikası araçları merkez bankalarının ekonomik hedeflerine ulaşılması aşamasında etkinliğini kaybedince para politikası yapıcıları bir dizi yeni karar almak zorunda kaldılar. Geleneksel olmayan para politikasını, bankalara, hanehalklarına ve finansal kuruluşlara ulaştırılması hedeflenen dışsal finansmanın oluşturulmasını, maliyetini ve kullanılabilirliğini gözeten politikalar olarak tanımlayabiliriz. Geleneksel olmayan para politikası araçları, finansal koşullarda iyileşme sağlayan farklı uygulama seçeneklerine sahiptir. Politika yapıcıların tasarrufundaki muhtemel uygulamaların etkili olabilmesi için, politika yapıcıların geleneksel olmayan para politikası uygulamaları ile ulaşmak istedikleri ara hedefleri açıkça tanımlamaları gerekmektedir.

Finansman kaynakları, merkez bankası likiditesi, kredisi veya sabit getirili menkul kıymetler aracılığıyla sağlanabilir. Buradaki amaç geleneksel olmayan para politikası uygulamasıyla varlık fiyatları ve ekonomideki fon akışını etkilemektir. Finansman koşullarını etkilemeyi amaçlayan bu geleneksel olmayan önlemlerin sahip oldukları tasarım ve



ekonominin finansal yapısındaki konumu arasındaki uyuma, özellikle fon akış yapısına dikkat edilmelidir. Örneğin, piyasaya ilave bir merkez bankası likiditesi sağlanacağı zaman, likidite sıkıntısının yaşanmakta olduğu açıkça belirtmeli ve belirli piyasa segmentlerine yayılması istenen krediler açıkça hedef gösterilmelidir. Bir sonraki adımda politika yapımcılar bu amaçlara ulaşabilmek için en etkin uygulamaları seçmelidirler. Politika yapımcıların karşı karşıya kaldığı ikinci bir durum ise, uygulanacak geleneksel olmayan para politikası önlemlerinin olası yan etkilerinin neler olabileceğine yönelik kapsamlı bir bilimsel çerçeveyi dikkate almaları gerekliliğidir. Özellikle merkez bankası bilançosunda yer alan finansal kredilerin olası riskleri ve etkin piyasa işleyişine engel olabilecek olası negatif gelişmeleri para politikası karar alıcıları tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

Geleneksel olmayan para politikasının uygulanışında dikkate alınması gereken bir diğer konu, piyasaların etkin bir şekilde işleyişini engelleyen risklere nasıl müdahale edileceğidir. Bankacılık sektörünün mevcut durumu ve piyasayı etkileyen şokun türü merkez bankasının alacağı kararlarda önem arz etmektedir. Piyasa katılımcılarının yeniden finansmanı, merkez bankalarının uyguladıkları operasyonel kararlara aşırı bağımlılık kazanabilir. Öyle ki, merkez bankası uygulamalarının bir sonucu oluşan finansman koşulları aşırı cazip bir özellik kazanabilir. Ayrıca, aktarım kanallarının yerini doğrudan uygulamanın kendisi alabilir ve etkin piyasa koşullarının oluşması için gerekli olan teşvikleri azaltabilir.

Kredi maliyetlerini etkilemenin bir yolu beklentiler kanalıyla uzun dönem reel faiz oranına yön vermektir. Geleneksel olmayan para politikası araçları arasında yer alan beklenti yönetimi önemli bir ayrıcalığa sahiptir. Beklentiler çeşitli kanallar aracılığıyla etkisini göstermektedir. Örneğin, merkez bankası, iktisadi bireyleri gelecekte daha yüksek bir fiyatlar genel seviyesinin gerçekleşeceğine inandırabilirse bu yolla reel faiz oranını düşürebilir (Krugman, 1998; Svensson, 2004). Eğer beklenen enflasyon artış gösterirse, nominal faiz oranı sıfır alt bandında değişmeden kalsa bile, reel faiz oranı beklenen enflasyondaki artışın etkisiyle azalacaktır.

Kredi maliyetlerini etkilemenin bir diğer yöntemi, gelecek dönem faiz oranları ile ilgili beklentilere yön vermek adına, politika yapımcılar çok düşük seviyedeki politika faizi oranını önemli bir süre daha devam ettireceğini koşullu teminatla açıklayabilirler (Eggertsson ve Woodford, 2003, 2004).

Beklenti kanalı aracılığıyla politika yapımcıların alt sınırdaki kalacakları teminatı, getiri eğrisinde düzleştirici bir etki meydana getirecektir. Buna ek olarak, faizdeki koşullu teminat çok kısa dönem politika faizi oranlarını uzun süre alt sınırdaki tutacak ve bu durumda enflasyon beklentilerinin düşmesi engellenerek reel faiz düşük tutulacak, harcamalarda artış teşvik edilecektir.

Merkez bankasının kredi maliyetlerini düşürebilmek için kullanabileceği üçüncü bir yöntem, çeşitli vadelerdeki varlıkların –devlet tahvilleri ve yabancı varlıklar gibi- piyasa koşullarını etkilemektir. Bu sonuç, iki farklı politika ile sağlanabilir. Birinci yöntem, hisse senedi piyasası mali varlıklarının uzun dönem faiz oranlarını, risklerinden bağımsız olarak etkilemektir. Bu politika, risk yansız varlıkların –devlet tahvilleri gibi- piyasasını etkilemek için kullanılmaktadır. İkinci yöntem ise varlıklar arasında yayılmakta olan riski etkilemektir. Özellikle etkinliğini kaybetmiş piyasalar ile etkin bir şekilde işlerliği devam eden piyasalar arasındaki riskleri etkilemek amaçlanır. Bu iki politika, merkez bankası bilançosu kompozisyonunu farklı şekillerde etkilemektedir. İki politika arasındaki ikinci önemli fark ise kredi genişlemesi politikasının kısa dönem nominal faizler sıfır alt sınırının üstünde olması durumunda da kullanılabilir olmasıdır. Oysa niceliksel genişleme politikası sadece faiz oranlarının sıfır veya sıfıra çok yakın olduğu durumlarda etkindir. Her iki politikanın uygulanmasındaki ortak amaç ise merkez bankası parasal yükümlülüklerini genişleterek, etkin finansal piyasa işleyişinin tekrar sağlanmasıdır.

Bu çalışma kapsamında geleneksel olmayan para politikası araçlarından; i) Niceliksel genişleme ii) Kredi genişlemesi iii) Negatif faiz oranı iv) Faiz teminatı başta olmak üzere, geleneksel para politikası araçları arasında yer almakla birlikte geleneksel olmayan para politikası kapsamındaki uygulamalarıyla v) Zorunlu karşılıklar ve vi) Faiz koridoru uygulaması açıklanacaktır.

### **3.1 Niceliksel Genişleme (Quantitative Easing – QE)**

Gelişmiş ülke merkez bankaları politika faizlerini sıfır alt bant seviyesine indirmelerine rağmen finansal piyasalarda likidite sıkıntısı yaşanmaktaydı. Bu durumda merkez bankaları bilançolarını genişletme kararı aldılar. Niceliksel genişleme aracına başvurulmasıyla, politika faizi oranı yanında para arzı miktarının da politika aracı olarak kullanıldığı görülmektedir.

Niceliksel genişleme politika aracına başvurulması kararlaştırıldıktan sonraki aşama merkez bankasının hangi varlıkların alımıyla parasal genişlemeyi sağlayacağıdır. Merkez bankası, teorik olarak, istediği kurumdan tercih ettiği varlıkların alımını gerçekleştirebilir. Merkez bankaları, uygulamada, niceliksel genişleme politikası kapsamında piyasadan kısa vadeli finansal varlıklar ve uzun vadeli devlet tahvilleri alımı gerçekleştirdiler.

Niceliksel genişleme politika aracının kullanılmasındaki birinci ara amaç, riskli özel menkul kıymetleri fiyatlandırmaktır. Uzun vadeli devlet tahvillerinin alımıyla, özel ihraç edilen menkul kıymetlerin beklenen getirilerinin düşürülmesi sağlanmaktadır. Bir diğer ara amaç ise uzun dönem faiz oranları düşürülerek uzun dönem yatırımların gerçekleşmesini temin etmek ve toplam talebin artışıyla birlikte ekonomik canlanmayı sağlamaktır. Niceliksel genişleme politikasının kullanılmasındaki temel amaç fiyat ve finansal istikrarın birlikte sağlanmasıdır (Perera, 2010).

Bowdler ve Radia (2012) çalışmasında merkez bankasının niceliksel genişleme politika aracını kullanarak gerçekleştirdiği varlık alımlarıyla ekonomiye para enjekte ettiği ve bu uygulamayla doğrudan uzun dönem faizlerin düşürülmesinin amaçlandığı vurgulanmaktadır. Joyce et al. (2011)'e göre niceliksel genişleme ile politika faizini düşürmek arasında ortak bir amaç vardır. Bu amaç, niceliksel genişleme uygulamasıyla varlık fiyatlarını ve serveti arttırıp, borçlanma maliyetini düşürerek, tüketimi arttırmak ve enflasyon hedefini gerçekleştirmek şeklinde açıklanmaktadır. Stein (2012) niceliksel genişleme uygulamasının uzun vadeli bonoların arzını arttırma yönünde bir yönelim yaratabileceğini, bu durumun ise uzun dönem faiz oranlarını yükseltebileceğini vurgulamaktadır. Rogers et al. (2014) niceliksel genişleme programı ile ekonomik iyileşmenin normal seyrinden daha hızlı gerçekleşebileceğini belirtmiştir.

Bankalar niceliksel genişleme politikasının başarı olasılığında önemli bir role sahiptirler. Yeni kredilerin özel sektöre ulaşmasını güvence altına almak için merkez bankası bankalardan tahvil alımı gerçekleştirebilir. Bu ilave likidite bankalar tarafından yeni kredilerin dağıtımı için kullanılabilir. Tabii bunun aksi gerçekleşebilir ve bankalar elde ettikleri likiditeyi merkez bankası rezervlerinde ihtiyati olarak bulundurmak isteyebilirler. Bu durumda merkez bankası tarafından sağlanan likidite bankacılık sektöründe kalır. Bu risk, faiz kanalının tam

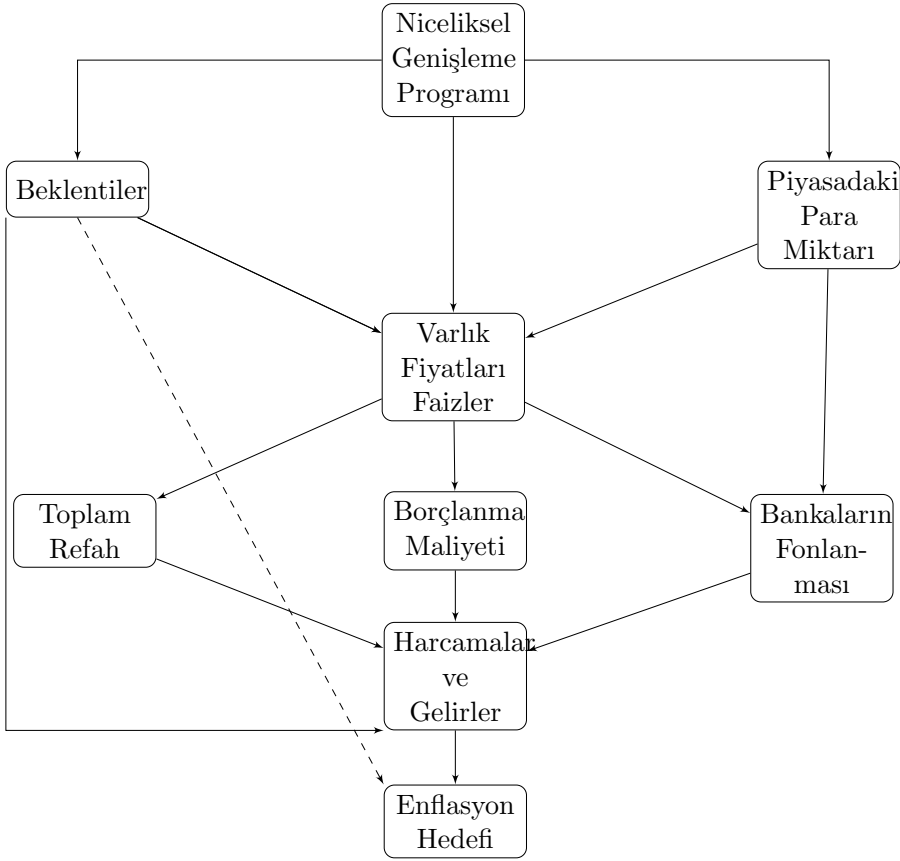
anlamıyla etkinliğini kaybetmiş olduğu durumlarda merkez bankasının izleyeceği sıfır alt bant faiz oranı uygulaması yardımıyla minimize edilebilir. Faizlerin sıfır alt bant seviyesinde olduğu durumda bankalar elde ettikleri ek likiditeyi merkez bankasına yatıracak bir teşviğe sahip değildirler. Politika faizinin sıfır alt bandından farklı bir seviyede olduğu durumda niceliksel genişleme politikasına başvurmak hem merkez bankası bilançosunu genişletmeyi zorunlu kılabilir hem de parasal otoritenin riskini arttırabilir (Perera, 2010).

Finansal sistemin etkinliği niceliksel genişleme politikasının başarısı için önemli bir değişkendir. Eğer bankalar kredi aracılığı görevlerini durdururlarsa, niceliksel genişleme politikası etkinliğini kaybedecektir. Niceliksel genişleme, seçilen kredi enstrümanlarına ve istenilen piyasalara ulaşabildiği zaman başarılı olmaktadır. Likidite yayılımını azaltacak riskler minimize edilmeli ve bankaların kredi genişlemesi tercihinde bulunmaları teşvik edilmelidir.

Eggertsson ve Woodford (2003) geleneksel olmayan para politikasının, uzun vadeli tahvil faizlerini düşürmede önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Para politikası yardımıyla ekonomik koşulların iyileştirilmesi sağlanarak merkez bankasının güvenilirliğinin sürekliliği sağlanabilir. Bu güvenilirlik temelinde merkez bankası ekonomik iyileşme sonrasında faiz oranlarını düşük seviyede tutabilir. James et al. (2003) merkez bankasının niceliksel genişleme politika aracı kapsamında almış olduğu uzun vadeli varlık alımlarının, faiz oranlarını düşük tutacağına yönelik bir teminat oluşturduğunu savunmaktadır. Çünkü, merkez bankası bu uzun vadeli alımları gerçekleştirdikten sonra faiz oranlarını yükseltirse bu varlıklar üzerinden kayıplar yaşayacaktır. Merkez bankası niceliksel genişleme politika aracı fonksiyonunda yer alan uzun vadeli varlık alımlarının devam etmesiyle birlikte bu tür kayıpların ağırlığı artış gösterecek ve bu durumda merkez bankası faiz oranlarını uzunca bir süre düşük tutacağına yönelik teminat vermiş olacaktır.

### **3.1.1 Niceliksel Genişleme Aktarım Mekanizması**

Niceliksel genişleme aracının aktarım mekanizması beş önemli kanal üzerinden gerçekleşmektedir. Bunlar politika sinyalizasyon kanalı, portföy kanalı, likidite primi kanalı, güven kanalı ve banka kredi kanalı olarak sıralanabilir.



Şekil 8: Niceliksel Genişleme Aktarım Mekanizması

Kaynak: Benford et al. (2009)

Sinyalizasyon kanalı, uygulanan niceliksel genişleme sonrasında izlenecek olan olası para politikası hakkında iktisadi ajanlara bilgi vermektedir. Örneğin, iktisadi ajanlar gerçekleştirilen niceliksel genişlemeye bakarak, merkez bankasının enflasyon oranına önem verdiğini algılayabilir ve politika faizinin uzunca bir süre daha düşük kalacağını düşünebilirler. Merkez bankası, orta vadede enflasyonun hedef enflasyon oranının altına düşme riskine karşılık olarak niceliksel genişlemeye başvururlar. Çünkü düşen enflasyon beklentileri, nominal faizler sıfır alt bandında olmasına rağmen reel faizlerde bir artış yaratır ve harcamalar azalabilir. Enflasyon beklentilerinin hedeflenen enflasyon oranına yakınsaması için niceliksel genişleme ile harcamalar desteklenmektedir.

Portföy kanalı, merkez bankası niceliksel genişleme aracı kapsamında gerçekleştirdiği satın alımlarla, hem satın aldığı varlıkların hem de piyasadaki diğer varlıkların fiyatlarında yukarı yönlü bir baskı yaratır. Çünkü piyasadaki satıcıların sahip oldukları para miktarı artış göstermiştir. Para, satılan varlıklar için tam ikame olmadığı sürece, satıcılar portföylerini dengelemek adına diğer varlıklardan satın alacaklardır. Varlık fiyatlarındaki artış, faiz getirisini düşürür. Bu durumda hanehalkı ve firmalar daha düşük maliyetle borçlanırlar, bu ise harcamaları canlandırır. Aynı zamanda, yüksek varlık fiyatları net servet etkisi ile harcamaları arttıracaktır.

Likidite primi kanalı, finansal piyasalar işlevini tam olarak yerine getiremediği zamanlarda, merkez bankası varlık alımı sonucu sağlamış olduğu likidite artışı yardımıyla piyasa fonksiyonlarında ticareti destekleyerek ekonomik iyileşme meydana getirebilir. Likidite primindeki düşüşler ile varlık fiyatları artış gösterebilir. Likidite primi kanalı, yalnızca varlık alımları süresince aktif olmaktadır.

Güven kanalı, varlık alımlarının sürekliliği, durağanlaşmış yüksek varlık fiyatlarının yaratmış olduğu etkinin ötesinde, daha büyük bir etkiye sahiptir. Uygulanan politikaya duyulan güven ve iyileşen ekonomik görünüm, tüketimde artış meydana getirecektir.

Banka kredi kanalı, niceliksel genişleme varlık alımları banka dışı kesimlerden gerçekleştirildiğinde, bankacılık sektörü hem merkez bankasında yer alacak olan yeni rezervler hem de müşteri mevduatlarındaki artıştan kazanç sağlayacaktır. Likiditesi yüksek varlıklar, bankaları daha fazla kredi vermeye teşvik edecektir.

### **3.2 Kredi Genişlemesi (Credit Easing)**

Geleneksel para politikası uygulamasında merkez bankası özel sektöre veya devlete doğrudan kredi vermez. Devlet tahvili, şirket borç veya borç enstrümanlarının çeşitli türlerinde alım gerçekleştirmez. Geleneksel olmayan para politikası araçlarından kredi genişlemesi, merkez bankasının doğrudan belirli bir piyasa segmentinde ve belirli ticari kâğıt, şirket bonoları ve varlığa dayalı menkul kıymetler aracılığıyla likidite sağlama yöntemidir. Bankacılık sektöründeki koşulları iyileştirmek, banka kredilerini teşvik etmek amacıyla banka fonlama maliyetlerini azaltmak için tasarlanmış

olan kredi genişlemesi politikası, kısa vadeli riskli varlıkları kısa vadeli güvenilir varlıklarla yapılandırmaktadır (Bowdler ve Radia, 2012). Kredi genişlemesi politikasının niceliksel genişlemeden farkı, merkez bankası bilançosunu genişletmeyip, bilançonun kompozisyonunu değiştirmesidir (Bernanke et al., 2004; Farmer, 2012).

Kredi genişlemesinin uygulanışı, merkez bankasının kısa vadeli hazine bonosu satıp, aynı vadede ticari menkul kıymet almasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu durumda merkez bankası bilanço büyüklüğü ve vadesi aynı kalmakta, bilançonun kompozisyonu değişmektedir. Ayrıca, piyasadaki riskli menkul kıymetler merkez bankası bilançosuna yazılırken, risksiz menkul kıymetler piyasaya sürülmektedir. Bu işlem ile amaçlanan, riskli varlıkları piyasadan çekmek ve kredilerin maliyetlerini azaltmaktır. Merkez bankası bilanço politikası, devletin konsolide bilanço yönetiminin bir parçası olarak görülebilir. Bu durumda, merkez bankası politika faizi ve zorunlu karşılıklar faiz oranı üzerinde tek belirleyici kurum olmakla birlikte, bilanço politikasında tekel güce sahip değildir (Borio ve Disyatat, 2009).

Burada iki konuyu vurgulamakta fayda var. Birincisi, özel varlığa dayalı menkul kıymet alımları ile devlet tahvili alımları arasında para arzı veya parasal taban bağlamında bir fark bulunmamaktadır. İkinci konu, özel varlığa dayalı menkul kıymet satın alımları merkez bankası ile özel sektörün doğrudan birbirlerini etkilemesidir. Bu durumda merkez bankası herhangi bir ticari bankanın yaşayabileceği kredi riskini kendisi yaşayabilir. Doğrudan alımı gerçekleştirilen özel varlığa dayalı menkul kıymetler merkez bankası bilançosunun risk profilini etkileyecektir (Perera, 2010). Merkez bankasının finansal bağımsızlığını tehlikeye atmamak için, politika yapıcılar merkez bankası bilançosunu genişletecek varlık alımlarında riskleri iyi analiz etmek zorundadır.

Kredi genişlemesi politika aracının bir diğer yönü teminatların kalitesidir. Merkez bankası ile gerçekleştirilen yeniden finansman işlemlerinde teminat kabul edilen varlıkların çeşitlendirilmesi ve bu sektörlere finansman koşullarının bankalarca kolaylaştırılması gerekmektedir. Piyasa stresinin yaşanmakta olduğu zamanlarda düşük kaliteli varlıkların büyük miktarlarda kullanılması bankalar için doğal bir eğilim olarak gözlenecektir. Merkez bankası tarafından aktarılan toplam teminat, finansal piyasaların stres durumuna bağlı olarak içsel değişkenlik yaratacaktır.

Özel varlığa dayalı menkul kıymetlerin doğrudan alım uygulaması sırasında endüstriler, firmalar ve bölgeler arasındaki finansal varlık dağılımının dengeli olmasına dikkat edilmelidir. Büyük firmaların, merkez bankası tarafından gerçekleştirilecek olan özel varlığa dayalı menkul kıymet alımlarından ne kadar ve nasıl faydalanacağını öngörebilmek kolayken, küçük ve orta büyüklükteki firmaların hangi seviyede faydalanabileceğini doğru tahmin etmek kolay değildir. Ayrıca birçok ekonomide sınırlı derinliğe sahip kurumsal tahvil piyasasının olması politika yapıcıların özel varlığa dayalı menkul kıymet alımlarında zorluklar ile karşılaşmasına neden olmaktadır.

Curdia ve Woodford (2010) gerçekleştirdikleri çalışmada merkez bankasının riskli varlıkları kendi bilançosuna ekleyip, aynı getiriye sahip menkul kıymetleri özel sektöre aktardığı durumda ekonomideki mevcut riskin giderilmediğini vurgulamaktadırlar. Çünkü, gayrimenkul piyasasında olası bir negatif şokun yaşanmasıyla merkez bankası bilançosundaki menkul kıymet getirilerindeki kayıplar sonucunda hazineye aktarılan kâr azalacaktır. Bu durumda hazine daha fazla gelire ihtiyaç duyacak ve izleyen dönemde vergilerde artış gerçekleştirecektir. Sonuç olarak hanehalkının harcanabilir gelirindeki azalma riski yeni durumda da devam edecektir. Bir diğer çalışmada (Borio ve Zhu, 2012) piyasadaki riskli varlıkların çekilmesiyle risk algısının azalacağı ve yatırımcıların daha fazla riskli varlıklara yönelebileceği vurgulanmaktadır. Auray et al. (2014) gerçekleştirdiği analizde niceliksel genişleme uygulamasının çıktı açığını azaltmak, kredi genişlemesi uygulamasının ise ülke risklerini sınırlandırmak için daha etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

### 3.2.1 Kredi Genişlemesi Aktarım Mekanizması

Kredi genişlemesi aktarım mekanizması iki temel etkileşim kanalına sahiptir. Bunlar sinyalizasyon kanalı ve portföy dengesi kanalıdır. Sinyalizasyon kanalı, farklı finansal varlıkların göreceli kıtlıkları, riskleri ve likidite özellikleri ile ilgili beklentilerin gelecek dönem politikaları etkilemesidir. Merkez bankası politika faizi hedefini açık bir şekilde piyasa ile paylaşır ve bu açık iletişim yöntemi kısa dönem piyasa faizi üzerinde etki yaratır. Bu etkinin bir benzeri bilanço yönetimi politikasının açık bir şekilde piyasa ile paylaşılmasıyla elde edilir. Kredi genişlemesi kapsamında merkez bankası tarafından yönetilen bilanço uygulamaları



ve bu uygulamaların piyasa ile paylaşılması sinyalizasyon kanalı aracılığıyla hanehalkının finansal varlıkların piyasa değerleri hakkındaki beklentilerinin oluşmasında önemli bir etkiye sahiptir.

Kredi genişlemesi politikasının ikinci aktarım kanalı portföy dengesi kanalıdır. Merkez bankası kredi genişlemesi uygulaması, özel sektör portföy kompozisyonu üzerinde etkili olmaktadır. Bilançoda yer alan varlıklar ve yükümlülüklerin mükemmel ikame özelliğine sahip olmadıkları durumda, merkez bankası tarafından gerçekleştirilen alımların portföy kompozisyonunu ve davranışını değiştirmesi kredi genişlemesi politikasının portföy dengesi kanalı yardımıyla meydana gelmektedir (Borio ve Disyatat, 2009).

### **3.3 Negatif Faiz Oranı (Negative Interest Rate Policy - NIRP)**

Negatif faiz oranı uygulamasıyla yatırımlar için kredi kullanımı teşvik edilerek toplam talepte artış sağlanması sonucunda fiyat istikrarı ve finansal koşullarda iyileşme amaçlanmaktadır. Düşük enflasyon ve düşük reel faizin aynı anda yaşandığı bir ekonomide merkez bankası, negatif faiz oranı uygulamasına başvurarak parasal aktarım mekanizması sinyalizasyon kanalının fonksiyonel kayıplarını azaltmaktadır. Ayrıca, gerçekleşen enflasyon oranının hedeflenen enflasyon oranından daha düşük olmasının ekonomi üzerindeki olumsuz etkileri, negatif faiz oranı uygulaması sonucu düşüşü sağlayacak reel faiz oranının ekonomi üzerindeki olumlu etkileriyle dengelenmeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte, reel faiz oranındaki düşüşler, borçlanma maliyetini düşürerek toplam talebi artırır ve beklenen enflasyonda artış görülmesiyle birlikte hedeflenen enflasyon elde edilir (Jobst ve Lin, 2016).

Negatif faiz oranı uygulamasında, faiz indirimlerinin banka kârlılığını düşürücü etkisine dikkat edilmelidir. Gerçekleştirilen faiz indirimleri bir noktadan sonra varlık fiyatlarındaki değerlenmenin önüne geçebilir. Ayrıca negatif faiz oranı nedeniyle, diğer bir geleneksel olmayan para politikası aracı kredi genişlemesi uygulamasının başarısı için daha fazla güvene ihtiyaç duyulabilir.

### 3.4 Faiz Teminatı (Forward Guidance - FG)

Para politikası, başta gelişmiş ülkelerde olmak üzere son yirmi yılda giderek şeffaf hale geldi. Bu gelişmenin önemli bir motivasyonu, merkez bankası bağımsızlığının temel unsuru olan hesap verebilirliğin şeffaflık ile ilişkili oluşudur. Literatürdeki birçok çalışmada şeffaflığın para politikasının etkinliğini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Woodford, 2001, 2005; Svensson, 2006). Bernanke (2007) artan şeffaflığın mali ve ekonomik performansı arttırdığını, uzun dönem enflasyon beklentilerinin sınırlı bir aralıkta oluşmasını, ekonomik ve finansal belirsizliklerin azalmasını ve finansal piyasaların gelecek dönem politikaları hakkında tahmin yürütmesini cesaretlendirdiğini belirtmektedir. Öte taraftan, daha fazla şeffaflığın para politikası etkinliğini her zaman arttırmayacağını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Amato et al., 2002; Thornton, 2003; Mishkin, 2004; Morris et al., 2006; Walsh, 2007, 2011).

Para politikası şeffaflığındaki en son gelişme, politika yapıcıların politika faizinin beklenen patikası hakkında piyasayı bilgilendirmesinin politika etkinliğini geliştirebileceği fikridir. Politika yapıcılar, politika faizinin gelecekte izleyeceği yol hakkında teminatta bulunarak izledikleri faiz politikasının etkinliğini arttırabilirler. Woodford (1999) merkez bankasının kredibilite çerçevesinde gelecek ile ilgili politika faizi teminatı verdiği zaman para politikasının, uzun dönem faiz oranları üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olacağını belirtmiştir. Bu çıkarım faiz oranlarının vade yapısı üzerindeki beklentiler hipotezine dayanmaktadır. Merkez bankasının faiz oranlarını mevcut seviyede koruyacağına yönelik verdiği teminat, beklentiler hipotezi çerçevesinde yer alan gelecek dönem faizler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Merkez bankası faiz teminatı uygulaması kapsamında açıkladığı politika faizi oranını belirli bir süre sıfır alt bant seviyesinde sürdüreceğine yönelik teminat vermektedir. Ekonomide önemli bir toparlanma görüldükten ve enflasyon oranları hedeflenen enflasyon oranına yaklaşmaya başladıktan sonra merkez bankası politika faizi oranını yükseltmeye başlayabilir. Merkez bankası, belirli bir enflasyon veya makro iktisadi değişken hedefi üzerinden politika faizi oranını sıfır alt bant seviyesinde tutacağına yönelik teminat vermeyi tercih edebilir.

Merkez bankası, kısa dönem faiz oranını sıfır alt bandına indirmiş ve bu seviyede faizleri sabit tutacağına yönelik teminata bulunmuş olsa da, piyasada gelecek dönem için para politikasında gerçekleşecek gelişmeler ile ilgili belirsizlik oluşabilir. Bu durum getiri eğrisine yansır. Piyasanın beklenen kısa dönem faiz oranları ve risk primi üzerine oluşturduğu beklenti uzun dönem faiz oranlarına, dolayısıyla uzun dönem yatırımlara ve toplam talebe yansımaktadır. Merkez bankası piyasayı, kısa dönem faiz oranlarını piyasaların beklediği süreden daha uzun bir zaman süresince düşük tutacağına ikna edebilirse, uzun dönem faiz oranları düşme eğilimi gösterecektir. Bu durumda uzun vadeli yatırımlar ve toplam talep artacak, ekonomide canlanma sağlanabilecektir (Eggertsson ve Woodford, 2003; Svensson ve Woodford, 2004).

Reifschneider ve Williams (1999) çalışmasında gerçekleşen enflasyonun hedeflenen enflasyon değerine yakın değerler alıncaya kadar politika faizi oranını sıfır alt bant seviyesinde tutacağına yönelik faiz teminatı verilmesinin, piyasaların reel faiz oranı beklentilerini etkili bir şekilde düşürebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Faiz teminatı uygulamasıyla ekonomiye toparlanmaya yönelik güçlü bir saik kazandırılabilir ve çıktı açığının minimize edilmesi sağlanabilecektir.

### **3.5 Zorunlu Karşılıklar**

Küresel finans krizi öncesi dönemde merkez bankaları fiyat istikrarı hedeflerine ulaşmak için zorunlu karşılıklar ve parasal hedeflemelere görece daha fazla önem verdiği politika faiz oranı aracını kullanmaktaydı. Bunun temel nedenlerinden biri zorunlu karşılıkların finansal piyasalarda oluşturduğu potansiyel maliyetlerdir. Ayrıca, gelişen finansal yenilikler zorunlu karşılıklar uygulamasının etkinliğini azaltmıştır. Bunun bir sonucu olarak 1990'ların ikinci yarısında zorunlu karşılık oranları düşüş göstermiş, küresel finans krizi sonrasında Avusturya, Kanada, Norveç, İsveç ve Yeni Zelanda'nın aralarında bulunduğu ülkeler zorunlu karşılıklar uygulamasını 2010 yılı itibarıyla sonlandırmışlardır (Gray, 2011). Öte taraftan, gelişmekte olan ülkelerin birçoğu zorunlu karşılıklar uygulamasını, parasal ve mali istikrarı sağlama hedefini gözeterek uygulamaya devam etmektedirler. Finansal stresin yükseldiği dönemlerde finansal koşulları dengelemek ve kredi kullanımlarını canlandırmak için zorunlu karşılıklar uygulamasına başvurulmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin zorunlu karşılıkları uygulayışındaki sebeplerin başlıcaları:

i. Zorunlu karşılık oranının artırılması durumunda ülke ekonomisinde gözlenen yabancı sermaye girişlerindeki dalgalanma, politika faizinin artırıldığı duruma görece daha az olmaktadır.

ii. Zorunlu karşılık oranı ve politika faizi birbirine ikame değil, birbirini destekleyici uygulamalardır. Zorunlu karşılık oranı, faiz oranı uygulamasının etkinliğini arttırmaktadır.

iii. Zorunlu karşılıklar, para ve maliye politikası karar alıcılarının belirlediği finansal istikrar hedeflerine ulaşılması aşamasında uygulanan makro ihtiyati politikaların etkinliğini arttırmaktadır.

Finansal stresin artışı sonucu oluşan yüksek riskten kaçınma saiki, parasal aktarım mekanizmasının işleyişine engel olmakta, faiz oranının sinyal verme gücünü azaltmakta ve sonuç olarak para politikası etkinliğini kaybetmektedir (Quispe ve Rossini, 2011). Buna karşın, zorunlu karşılık uygulaması finansal stres dönemlerinde etkinliğini sürdürebilmektedir. Finansal piyasalarda gözlenen kredi arzındaki aşırı daralmalara çözüm olarak zorunlu karşılık oranlarının düşürülmesiyle bankalara likidite sağlanmakta, parasal aktarım mekanizmasının etkinliği artırılmakta ve bankalararası işlemlerin iyileştirilmesine katkı sağlanmaktadır (Montoro ve Moreno, 2011)

Zorunlu karşılık oranının düşürülmesi sonucunda parasal tabanda meydana gelen artışlar, bankacılık sisteminde, bankaların likidite tercihleri ve finansal strese göre içsel olarak belirlenmektedir. Finansal piyasalar etkin çalışırken, gecelik faiz oranı ve merkez bankası kısa dönem reeskont oranı eşitlenecek, bu durumda aşırı rezervlere karşı yansız kalınacaktır. Öte taraftan, finansal stres döneminde merkez bankası bilançosu genişleyecek, bankalar aşırı rezervler için taleplerini arttıracaktır. Borio ve Nelson (2008) çalışmasında finansal kurumların finansal kriz dönemlerinde yüksek likidite riskinden korunmak için zorunlu karşılık hesaplarını arttırabileceğini belirtmektedir. Kriz döneminde bankalar, diğer bankalara güven duymazlar ve alacaklarını geri alamama riskine karşılık en iyi alternatifin merkez bankası zorunlu karşılık hesabı olduğunu düşünebilirler.

Zorunlu karşılıklar, ekonomide birbiriyle çelişen gelişmeler arasında uyum görevi üstlenebilmektedir. Örneğin, stagflasyon dönemlerinde

ekonomik durgunluk ve enflasyon birlikte gözlenmektedir. Bu durumda politika yapıcılar, ekonomide üretimi teşvik etmek için faiz oranını düşürmek, enflasyonu kontrol altına alabilmek için faiz oranını arttırmak isteyeceklerdir. Zorunlu karşılık oranlarındaki bir azalışın, enflasyon beklentileri üzerinde faiz oranlarının düşürülmesinden daha az etkisinin olacağına inanılıyorsa, zorunlu karşılık oranları düşürülerek hem ekonomik canlanma teşvik edilecek, hem de enflasyondaki artış daha sınırlı olacaktır.

### 3.6 Faiz Koridoru

Faiz koridoru, borç verme faizi, politika faizi ve borç alma faizi oranlarının merkez bankası tarafından belirlenmesi ile uygulanan geleneksel olmayan para politikası aracıdır (Berentsen ve Monnet, 2006; Berentsen et al., 2010).

i. Borç verme faizi oranı ( $i_{bv}$ ), geçici likidite sıkışıklığına düşen bir bankanın kısa vadeli borçlanmak için merkez bankasına ödemeyi kabul ettiği faiz oranıdır. Merkez bankası borçlanma faizini açıklayarak geçici likidite sıkışıklığına düşen bir bankanın ödeyeceği en yüksek faiz oranını belirlemiş olur. Hiçbir banka bu faiz oranından daha yüksek bir faiz oranıyla borçlanmayı tercih etmeyecektir.

ii. Borç alma faizi oranı ( $i_{ba}$ ), geçici likidite fazlası olan bir bankanın faiz getirisi sağlamak için sahip olduğu fazla likiditeyi mevduat olarak merkez bankasına yatırması durumunda elde edeceği faiz oranıdır. Merkez bankası borç alma faizi oranını açıklayarak geçici likidite fazlası olan bir bankanın elde edeceği minimum faiz getirisini belirlemiş olur. Hiçbir banka geçici likidite fazlasını bu faiz oranından daha düşük bir faiz oranı karşılığında mevduat olarak yatırmayacaktır.

iii. (i) ve (ii)'de yer alan bilgiler ışığında, bankalararası borç alma-borç verme faizi oranı;  $i^*$

$$i_{ba} \leq i^* \leq i_{bv} \quad (3.1)$$

aralığında, genellikle koridorun orta noktasında veya ortanın biraz üzerinde gerçekleşecektir.

iv. Politika faizi, merkez bankası tarafından borç verme faizi oranı ile

borç alma faizi oranının oluşturduğu koridorun, genellikle orta noktası olarak belirlenmektedir.

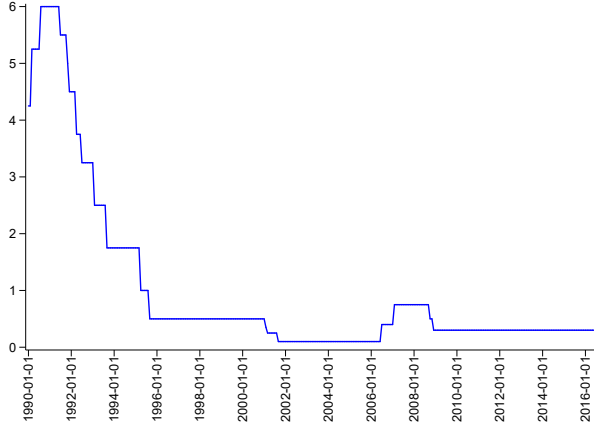
v. Merkez bankası, değişen ekonomik koşullara tepki olarak, politika faizini değiştirmeden, koridoru yukarı veya aşağı hareket ettirebilmektedir.

Faiz koridoru uygulaması, merkez bankasının politika faizine doğrudan müdahale etmesi yerine, alt ve üst bantta yapacağı değişimlerle ekonomiyi yönlendirmesine imkân sağlamaktadır. Merkez bankası faiz koridorunun alt ve üst bantlarını belirlerken, koridorun orta noktası olarak hedeflediği politika faizinin, bankanın enflasyon ve ekonomik büyüme hedefleri ile uyumunu gözetmektedir. Bununla birlikte, merkez bankası faiz koridoru uygulamasıyla politika faizindeki oynaklığı sınırlandırmayı amaçlamaktadır. Bu amaç, merkez bankasının ekonomideki belirsizlikleri azaltmaya yönelik hedefiyle uyum içindedir.

## **4. Geleneksel Olmayan Para Politikası Dünya Uygulamaları**

### **4.1 Japonya 1990'lı Yıllar**

Geleneksel olmayan para politikası uygulamaları 2008 küresel finans krizi sonrası ilk kez karşılaşılan bir durum değildir. Japonya, 1990'lı yılların başında varlık fiyat balonunun patlamasıyla birlikte uzun süreli durgunluk ve deflasyon ile başa çıkmak için geleneksel olmayan para politikası araçlarına başvurdu. 1991 yılında başladığı faiz indirimlerine, 1995 yılında gerçekleştirdiği 1.75 seviyesinden 0.5 seviyesine indirimle faizlerde sıfır alt bandına yaklaştı ve 2000 yılına kadar faizleri bu düşük seviyede sabit tuttu (Şekil 9). Bu uygulama, politika faizi için sıfır alt bant örneğidir.

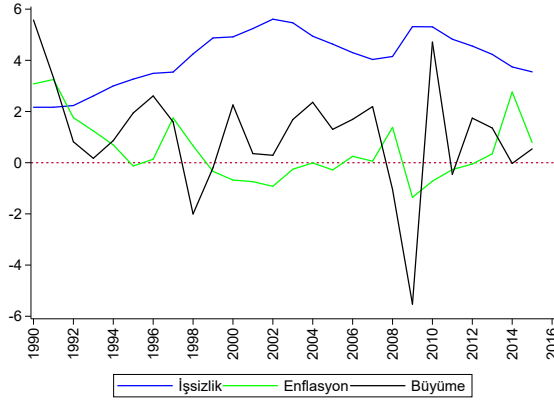


Şekil 9: Japonya Merkez Bankası Para Politikası Faizi

Kaynak: BOJ

Japonya Merkez Bankası, 1999 Nisan ayında gerçekleştirilen para politikası toplantı raporunda “deflasyonist endişeler giderilinceye kadar faizleri sıfır alt bandında tutacağına yönelik” koşullu teminat vermiştir. Bu uygulama, geleneksel olmayan para politikalarından faiz teminatı uygulamasına örnek teşkil etmektedir. Üçüncü bir önlem olarak BOJ, 2001 Mart ayında para tabanında büyük bir genişlemeye gideceğini açıkladı. Bu uygulama geleneksel olmayan para politikası araçlarından niceliksel genişleme aracına örnektir. BOJ, ihtiyaç duyulması halinde uzun vadeli devlet tahvili alımlarını arttırabileceğini belirtmiştir. Japonya’nın uyguladığı niceliksel genişleme programı, makroekonomik koşullarda iyileşmenin görüldüğü Mart 2006 dönemine kadar devam ettirilmiştir (Szczerbowicz, 2011). Japonya ekonomisine ait enflasyon, büyüme ve işsizlik verileri Şekil 10’da yer almaktadır.

Japonya’nın uyguladığı geleneksel olmayan para politikasının etkinliği Ugai (2007) çalışmasında ampirik olarak analiz edilmiştir. Uygulanan faiz teminatı politikasının uzun dönem faiz oranlarının düşürülmesinde etkili olduğu, fakat parasal tabandaki genişleme ve merkez bankası bilançosundaki kompozisyon değişiminden beklenen etkinin sağlanamadığı bulgusuna ulaşılmıştır.



Şekil 10: Japonya Ekonomisi Makro İktisadi Göstergeleri

Kaynak: OECD

Japonya Merkez Bankası, 21 Eylül 2016 tarihli para politikası toplantısında “Getiri Eğrisi Kontrollü Niceliksel ve Niteliksel Parasal Genişleme” (Quantitative and Qualitative Monetary Easing with Yield Curve Control) politikasını uygulama kararı almıştır. Bu kararla, izleyen dönemlerde negatif faiz oranını uygulayabileceğini ve Japon devlet tahvili alımlarıyla 10-yıllık devlet tahvili getirisini sıfıra çok yakın seviyelerde tutmaya devam edeceğini belirtmektedir. Yeni uygulamayla BOJ, para politikası faiz oranı aracıyla birlikte getiri eğrisi kontrollü nicel ve nitel parasal genişleme politikasını uygulayarak uzun dönem faizleri de sıfır alt bant seviyesinde tutmayı hedeflemektedir.

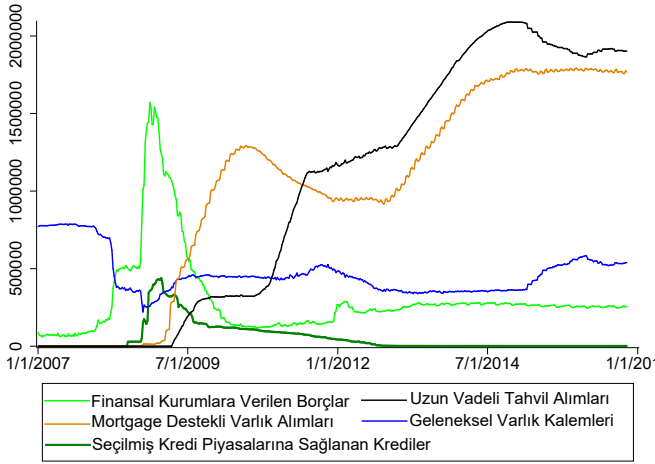
#### 4.2 Niceliksel Genişleme Aracı Dünya Uygulamaları

Amerikan Merkez Bankası, 2008 yılı sonunda uzun dönem varlıklarda büyük ölçekli alımlar gerçekleştirmeye başlamıştır. Bu uygulama, uzun vadeli devlet borçlanma senetleri, mortgage destekli varlıklar ve uzun vadeli hazine tahvillerinden toplam 1.750 trilyon \$ değerindeki alımı kapsamaktadır. Bu alımlar ile hedeflenen amaç, uzun dönem faiz oranlarını düşürmek ve varlık fiyatlarında artış sağlamaktır. Varlık alımlarının etkisi, gerçekleştirilecek alımların toplam değeri ve alınan varlıkların ne kadar süreyle bilançoda tutulacağına yönelik beklentilere göre değişim göstermektedir (Rogers et al., 2014). Birinci niceliksel genişleme programı Mart 2009’da uygulanmaya başlandı ve Mart 2010’da tamamlandı. Şekil 11,



FED'in uyguladığı niceliksel genişleme aracı kapsamında gerçekleştirilen alımları ayrıntılı olarak göstermektedir.

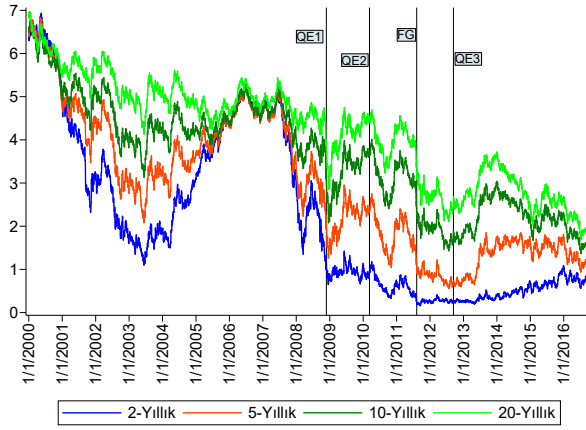
Kasım 2010'dan Haziran 2011'e kadar gerçekleştirilen ikinci niceliksel genişleme döneminde 600 milyar \$ değerinde uzun vadeli hazine varlıkları alımı gerçekleştirildi. Eylül 2012'de üçüncü niceliksel genişleme programını açıklayan FED, aylık 40 milyar dolar değerinde mortgage destekli varlık alımı yapmaya başladı ve programın bitişi için bir tarih belirlemediklerini duyurdu. FED, Aralık 2012'de yeni bir açıklama yaparak, aylık 45 milyar dolar değerinde uzun vadeli hazine tahvili alımlarını üçüncü niceliksel genişleme programına dahil ettiğini açıkladı. Ocak 2014 itibariyle aylık toplam 85 milyar dolar olan alımları aylık 75 milyar dolara düşürdüğünü açıklayan FED, sonraki aylarda varlık alımlarını 10'ar milyar dolar azaltarak bu uygulamayı sonlandırmıştır.



Şekil 11: FED – Niceliksel Genişleme Alımları

Kaynak: FED

Farklı vadelere sahip Amerikan devlet tahvili faiz oranları kriz öncesi dönemde birbirine yakın değerler almaktadır (Şekil 12). Küresel finans krizinin ilk sinyallerinin alındığı Temmuz 2007 sonrasında ise faiz oranlarının vadelere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Büyük ölçekli varlık alımlarının yapılacağı açıklanmasıyla faiz oranlarında önemli bir düşüş sağlanmıştır.



Şekil 12: Amerikan Devlet Tahvili Faiz Oranları

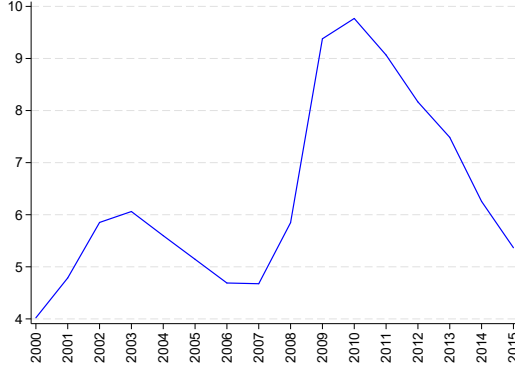
Kaynak: FED

### QE 1–2-3: Niceliksel Genişleme 1-2-3

FG (Forward Guidance): FED, 9 Ağustos 2011 tarihinde gerçekleştirdiği açıklamada sıfır alt bant seviyesindeki faizin 2013 yılı ortasına kadar sabit kalacağına yönelik teminat vermiştir.

FED'in uzun vadeli devlet tahvili alımlarını gerçekleştirdiği niceliksel genişleme uygulaması yardımıyla uzun dönem faiz oranlarının düşürüldüğü (Doh, 2010; D'Amico ve King, 2010; Hamilton ve Wu, 2011; Gagnon et al., 2011; Krishnamurthy ve Vissing-Jorgensen, 2011) çalışmalarında gösterilmiştir. Üçüncü niceliksel genişleme programı kapsamında gerçekleştirilen aylık 85 milyar dolarlık alımların azaltılmaya başlanacağı tarihe yaklaşıldığının açıklandığı Mayıs 2013 sonrasında faiz oranlarında artış gözlenmiştir.

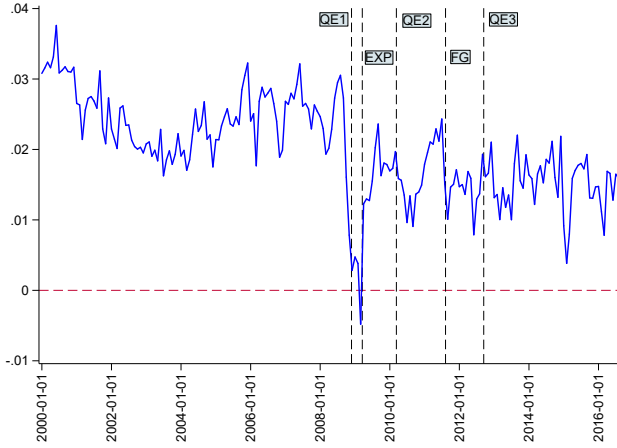
Amerikan Merkez Bankası'nın gerçekleştirmiş olduğu büyük ölçekli varlık alımları sonucunda genişleyen merkez bankası bilançosunun işsizlik üzerindeki etkisini analiz eden Chung et al. (2012), niceliksel genişleme uygulamasına başvurulmamış olması halinde işsizlik oranının gerçekleşen oranlardan (Şekil 13) daha yüksek olacağı bulgusuna ulaşmıştır. Negro et al. (2016) ve Chen et al. (2012) dinamik stokastik genel denge modeli çerçevesinde politika faizinin sıfır alt bandına indirilmiş olmasının işsizlik üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.



Şekil 13: ABD İşsizlik Oranı

Kaynak: OECD

Szczerbowicz (2011) Amerikan ekonomisi için QE1 ve QE2'nin farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. QE1 sonrasında beklenen enflasyon oranında hızlı bir artış gözlenirken, QE2 sonrası beklenen enflasyonun önce düşüş, daha sonra ise QE1'e görece daha küçük bir artış meydana getirmiştir (Şekil 14).



Şekil 14: FED 1 Yıllık Beklenen Enflasyon Oranı

Kaynak: FED

Avrupa Merkez Bankası (ECB), bankaların uzun vadeli fon ihtiyacına destek vermek, para piyasalarındaki baskıyı azaltmak ve finansal piyasaların fonksiyonlarında iyileşme sağlamak için Temmuz 2009'da başladığı

Örtülü Tahvil Alım Programı'nı Haziran 2010'da tamamlamıştır. Temmuz 2011'de euro bölgesi içinde yer alan ülke ekonomilerinde (İtalya-İspanya vd.) yaşanan devlet borç krizleri Avrupa Merkez Bankası'nın ikinci Örtülü Tahvil Alım Programı'na başvurmasını gerektirmiştir. Kasım 2011'de başlayan alım programı Ekim 2012'de tamamlanmıştır (Giannone et al., 2011). Buna ek olarak ECB, parasal aktarım mekanizmasının etkinliğini sağlayabilmek için Uzun Vadeli Yeniden Finansman Operasyonları'na başvurmuştur (Bowdler ve Radia, 2012). Açık piyasa işlemi uygulamasıyla bir hafta vadeyle borçlanabilen finansal kurumlar, Ağustos 2011'de 6 ay vadeli uzun dönem yeniden finansman programından yararlanabildiler. Ekim 2011'de 12 ay vadeli ve Aralık 2011'de 36 vadeli yeniden finansman programları başlatılmıştır.

Japonya Merkez Bankası, 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren gözlenen düşük büyüme, deflasyonist baskı, yüksek işsizlik oranlarına ek olarak, 1997 yılında yaşanan Asya Krizi ve 2000 yılında dot-com balonunun patlaması sonucunda Mart-2001 ile Mart-2006 dönemini kapsayan ilk niceliksel genişleme programını aylık 400 milyar yen değerindeki uzun vadeli devlet tahvili alımlarıyla gerçekleştirmiştir. BOJ, Kapsamlı Parasal Genişleme politikası dahilinde Ekim 2010'da ikinci kez Varlık Alım Programı adıyla niceliksel genişleme aracına başvurmuştur. İlk açıklamalarda 35 trilyon yen olarak belirlenen program, Aralık 2012'de 101 trilyon yen olarak güncellenmiştir. Kapsamlı Parasal Genişleme ile amaçlanan, devlet tahvilleri, şirket bonoları, ticari kâğıtlar ve döviz yatırım fonlarında gerçekleştirilecek alımlarla finansal risk primini azaltmaktır.

2008 yılı son çeyreğinden Mart 2014'e kadar FED, toplamda 1.9 trilyon \$ (ABD, GSYİH'nin %12'si) değerinde uzun vadeli Amerikan Devlet Tahvili ve 1.6 trilyon \$ (ABD GSYİH'nin %9.6'sı) değerinde mortgage destekli varlık alımı gerçekleştirmiştir. İngiltere Merkez Bankası, 375 milyar £ (İngiltere GSYİH'sinin %24'ü) değerinde çoğunlukla orta ve uzun vadeli devlet tahvili alımı gerçekleştirmiştir. Niceliksel genişleme uygulaması sonucunda merkez bankalarının bilançoları önemli ölçüde genişlemiştir.

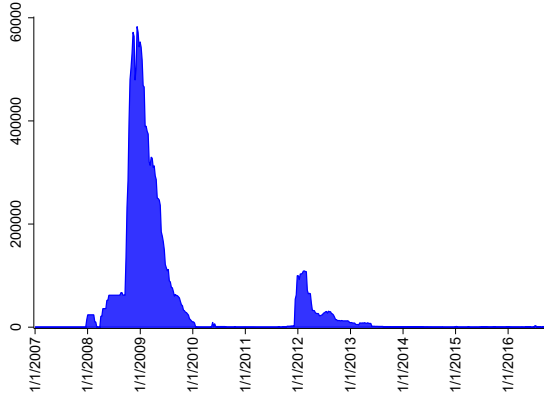
### **4.3 Kredi Genişlemesi Dünya Uygulamaları**

Amerikan Merkez Bankası, kredi genişlemesi politika aracı kapsamında, teminat olarak kabul ettiği varlık türlerini çeşitlendirerek, varlığa dayalı

menkul kıymetler ve özel şirket borçlanma araçlarına ilişkin piyasalara ve banka harici firmalara uzun vadeli likidite sağlamıştır. Avrupa Merkez Bankası’da bu uygulamaya benzer özellikte olan Geliştirilmiş Kredi Desteği Programı kapsamında teminat olarak kabul edilen varlıkları çeşitlendirmiştir.

FED, rehinli ipoteğe dayalı menkul kıymetleri bilançosuna alarak doğrudan varlığa dayalı menkul kıymet piyasasına finansman sağlamıştır. Büyük miktarlarda kamu senedi alımı yapıp, uzun vadeli senetlerin faiz oranlarını düşürmeyi amaçlamıştır. Bu yöntemi Japonya Merkez Bankası da kullanmış ve para piyasası etkinliğini sağlamaya çalışmıştır.

FED, Avrupa Merkez Bankası ve İsveç Merkez Bankası ile döviz swap kanalını kullanabileceğini belirtmiştir. Swap kanalıyla birlikte FED, Avrupa Merkez Bankası ve İsveç Merkez Bankası’na kendi ülke ekonomileri içinde kredi piyasalarına kullanabilecekleri dolar arzını sağlamaktadır. Eylül 2008 sonrası dönemde swap kanalı daha fazla kullanılmaya başlandı ve buna ek olarak Japonya Merkez Bankası, İngiltere Merkez Bankası ve Kanada Merkez Bankası ile yeni swap anlaşmaları gerçekleştirildi (Şekil 15).



Şekil 15: FED Döviz Swapleri

Kaynak: FED

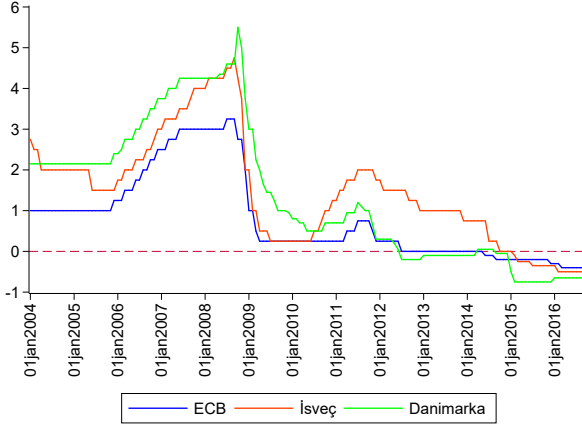
İkinci niceliksel genişleme paketi sonrasında altı ay süresince para politikasında yeni bir uygulamaya gitmeyen FED, ekonomideki yavaş büyüme ve emek piyasasındaki zayıf toparlanmayı neden göstererek Vade Uzatma Programı'nı (Operation Twist) başlatmıştır. Bu program dahilinde FED, 400 milyar dolar değerinde uzun vadeli hazine menkul

kıymeti almakta ve mali olarak eşdeğeri kadar kısa vadeli hazine tahvilini portföyünden satmaktadır. Bu uygulamada FED'in bilançosu niceliksel olarak değişmemekte, yalnızca bilançonun kompozisyonu değişmektedir.

İngiltere Merkez Bankası, Nisan 2008'de Özel Likidite Planı'nı uygulamaya başladı. Bu uygulamayla, bankalara sahip oldukları üç yıl vadeye kadar ipoteğe dayalı menkul kıymetlerini, kısa vadeli devlet iç borçlanma senetleriyle değiştirme imkânı sağlandı. BOE, kredileri arttırmak amacıyla Kredilendirme Programı için Finansman uygulamasını başlattı. Ayrıca, 200 milyar sterlin değerinde, çoğunluğu orta ve uzun vadeli devlet iç borçlanma senedi, devlet tahvili alımı gerçekleştirdi. Buna ilave olarak bankacılık sektörüne fon akışını sağlamak ve yatırımcıların riskini azaltmak amacıyla bankacılık sektörüne devlet garantili sermaye taahhüdü vererek Ulusal Kredi Garanti Programı'nı uygulamaya başladı.

#### **4.4 Negatif Faiz Oranı Dünya Uygulamaları**

Danimarka Merkez Bankası, Temmuz 2012 - Nisan 2014 döneminde ve Eylül 2014'ten günümüze negatif faiz oranı uygulayan ilk ülke olma özelliğini göstermektedir. Avrupa Merkez Bankası, fiyat istikrarı hedefine ulaşmak için Haziran 2014 tarihinde politika faizini -0.10 seviyesine indirerek negatif faiz oranı uygulamaya başlamıştır (Şekil 16). Repo oranını para politikası faiz oranı olarak kullanan İsveç Merkez Bankası Şubat 2015 ve İsviçre frangı 3-aylık LIBOR oranını para politikası faiz oranı olarak kullanan İsviçre Merkez Bankası Ocak 2015 itibariyle negatif faiz oranı uygulamaktadır.



Şekil 16: Negatif Faiz Oranı

Kaynak: Avrupa, Danimarka ve İsveç Merkez Bankaları

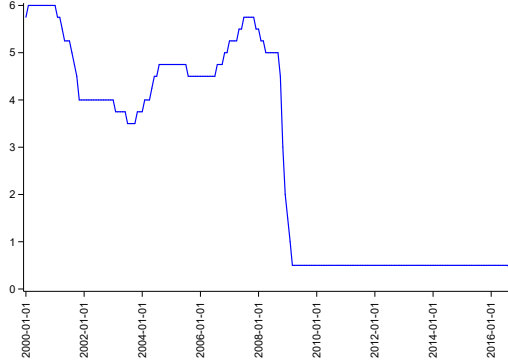
Norveç Merkez Bankası (Eylül 2015) ve Japonya Merkez Bankası (Şubat 2016) zorunlu karşılıklarda negatif faiz oranı uygulamakla birlikte para politikası faiz oranını pozitif olarak belirlemektedirler.

#### 4.5 Faiz Teminatı Dünya Uygulamaları

Merkez bankası para politikasının şeffaf oluşu, uygulanan para politikasının etkinliğini arttırmaktadır. Bu durum birçok merkez bankasına faiz teminatı politikasını uygulama konusunda motivasyon sağladı. Faiz teminatı uygulayan FED, Ağustos 2011’de “2013 yılı ortalarına kadar kısa vadeli faizleri sıfır alt bandında tutacağı” teminatını vermiştir. Daha sonraki para politikası toplantılarında birçok kez faizlerin sıfır alt bandında tutulacağı süreyi uzatmıştır. Örneğin, Eylül 2012’de “2015 yılı ortalarına kadar faizleri sıfır alt bandında tutacağını” beyan etmiştir. Sonraki toplantılarda, faiz oranlarını sıfır alt bandında tutacağı süreye netlik kazandırmak için ekonomik koşullar ile ilgili hedefler paylaşılmıştır. FED, Aralık 2012’de “işsizlik oranı yüzde 6.5 üzerinde olduğu sürece ve enflasyon oranı hedeflenen enflasyon oranı olan yüzde 2’nin yarım puan üzerine çıkmadıkça” faizleri sıfır alt bandında sabit tutacağına yönelik koşullu teminata bulunmuştur (Rogers et al., 2014).

İngiltere Merkez Bankası, politika faizi oranını Mart 2009’da 0.5 seviyesine indirip faizleri uzunca bir süre bu seviyede tutacağına

yönelik teminatta bulundu ve 25 baz puan indirim kararı aldığı Ağustos 2016'ya kadar politika faizini sabit tuttu (Şekil 17). BOE, politika tepki fonksiyonunu netleştirmek adına faiz teminatı politikası kapsamında Ağustos 2013'te "işsizlik yüzde 7'nin altına inmedikçe daraltıcı politikalara başvurulmayacağı" teminatını vermiştir.

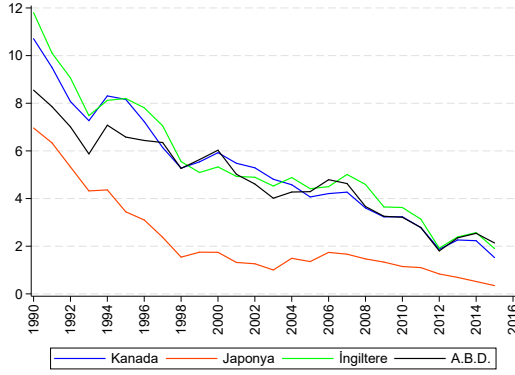


Şekil 17: İngiltere Merkez Bankası Para Politikası Faiz Oranı

Kaynak: BOE

Faiz taahhüdü uygulayan ülkelerin uzun dönem faiz oranları Şekil 18'de görülmektedir. Faiz teminatı politika aracının uygulanmasındaki temel amaç uzun dönem faiz oranlarını düşürmek ve bu sayede uzun dönemli yatırımları pozitif yönlü uyarmaktır. Bu durumda uyarılacak olan uzun dönemli yatırımlar toplam talebi arttıracak ve enflasyon oranı hedeflenen orana yaklaşacaktır. Krishnamurthy ve Vissing-Jorgensen (2011) uygulanan politikaların uzun dönem faiz oranlarının düşürülmesinde başarılı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.





Şekil 18: Uzun Dönem Faiz Oranları

Kaynak: OECD

#### 4.6 Zorunlu Karşılıklar Dünya Uygulamaları

2007-08 küresel finans krizi sonrasında gelişmekte olan birçok ülke para piyasalarının işlerliğini sağlayabilmek adına zorunlu karşılık oranlarını düşürmeye başladı. Zorunlu karşılık oranlarının düşürülmesiyle finansal etkinliğin yeniden kazanımı amaçlanmıştır. Son yıllarda Güney Amerika ekonomilerinden Brezilya, Kolombiya ve Peru başta olmak üzere birçok yükselen ekonomide zorunlu karşılık politikası fiyat ve finansal istikrarı sağlama hedefine ulaşmak için kullanılmaktadır (Borio ve Shim, 2007).

İngiltere Merkez Bankası, alışlagelenin ötesinde farklı bir zorunlu karşılık sistemi uygulamaktadır. Bankalar rezerv hedeflerini kendileri belirlemektedir. İki para politikası komitesi toplantısı arasındaki süre tesis dönemi olarak adlandırılmaktadır. Tesis dönemi başında bankalar ortalama rezerv hedeflerini merkez bankasına bildirmektedir. Tesis dönemi sonunda gün sonu bakiyelerin ortalaması hesaplanmaktadır. Gerçekleşen ortalama merkez bankası tarafından belirlenen aralıktaysa rezerv bakiyelere merkez bankası tarafından faiz ödemesi yapılmaktadır. Öte taraftan, rezerv bakiye ortalaması merkez bankası tarafından belirlenen aralığın dışında kalıyorsa merkez bankasına faiz ödenmektedir.

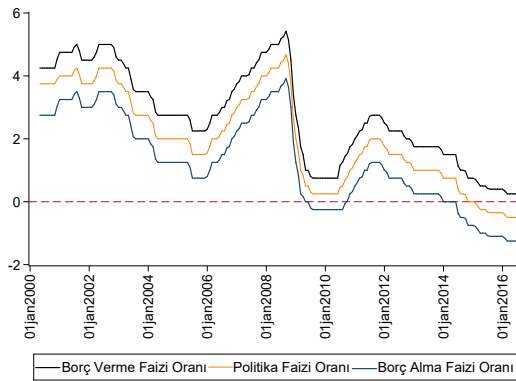
Avrupa Merkez Bankası, euro kullanılmaya başlandığı tarihten itibaren mevduatlara yüzde 2 zorunlu karşılık oranı uygulamıştır. ECB, 2012 yılı ilk çeyreğinde zorunlu karşılık oranını yüzde 1'e indirdi. Zorunlu karşılık

oranındaki bu indirimle para piyasası faaliyetlerinde canlanma sağlamaya çalışılmıştır.

#### 4.7 Faiz Koridoru Dünya Uygulamaları

Faiz koridoru uygulayan başlıca merkez bankaları Avrupa Merkez Bankası, Kanada Merkez Bankası, İngiltere Merkez Bankası, Avustralya Merkez Bankası, İsveç Merkez Bankası, Norveç Merkez Bankası ve Yeni Zelanda Merkez Bankası olarak sayılabilir. Merkez bankaları faiz koridoru uygulamasında farklı seviyelerde koridor aralığı belirlemektedir. Örneğin, Avustralya, Kanada ve Yeni Zelanda merkez bankaları 50 baz puan aralık uygulamaktadırlar. Norveç Merkez Bankası 2007 yılı ikinci çeyrek sonuna kadar 200 baz puanlık koridor aralığı uygularken, bu dönemden sonra 100 baz puanlık koridor aralığı uygulamıştır.

Avrupa Merkez Bankası kriz öncesi dönemde 200 baz puan koridor aralığı uygularken, 2008 son çeyreğinde koridor aralığını 25 baz puana kadar indirmiştir ve 2009 ilk çeyreğinden günümüze kadar koridor aralığını 175 baz puan olarak uygulamaktadır. Değişen ekonomik koşullara merkez bankalarının verdiği cevaplar farklılık gösterebilmektedir. Örneğin FED, borç alma faizini sabit tutup, borç verme faiz oranını değiştirmektedir. Diğer taraftan ECB, kriz öncesi ve kriz sonrasında faiz koridoru aralığının seviyesini değiştirmeksizin, koridoru aşağı-yukarı hareket ettirmektedir (Berentsen ve Monnet, 2006).



Şekil 19: İsveç Merkez Bankası Faiz Koridoru Uygulaması

Kaynak: İsveç Merkez Bankası

Faiz koridoru politikasını uygulayan bir diğer ülke İsveç'tir (Şekil 19). İsveç Merkez Bankası, 2000 yılından 2009 ilk çeyreğine kadar 150 baz puanlık faiz koridoru aralığı ve politika faizini koridorun orta noktasına yakın bir oranda belirlerken, Mayıs 2009'da borç alma faiz oranını sıfır olarak belirleyip, koridor aralığını ise 100 baz puana indirmiştir. Banka, koridor aralığında gerçekleştirdiği bu daralmayla piyasadaki belirsizlikleri azaltmayı hedeflemiştir. Ağustos 2009'da ise borç alma faiz oranını -0.25 olarak belirlemiş ve piyasadaki likiditeyi arttırmayı amaçlamıştır. Eylül 2010'a dek negatif borç alma faiz oranı uygulanmaya devam edilmiştir. 2011 yılı üçüncü çeyreğinde faiz oranları, kriz dönemi öncesindeki seviyeye ulaşmıştır. 2011 yılı 3. ve 4. çeyreğinde Avrupa'da yaşanan Devlet Borç Krizi'yle – özellikle İspanya ve İtalya ekonomileri– İsveç Merkez Bankası faiz koridoru aralığını 150 baz puan seviyesine çıkarmış, borç alma, borç verme ve politika faizi oranlarını indirmiştir.

## 5. Literatür

Reel döviz kuru ve enflasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma literatürde yer almaktadır. Rossi ve Leigh (2002), Türkiye ekonomisinde Ocak '94 - Nisan '02 döneminde döviz kuru değişimleri ile fiyat endeksleri arasındaki ilişkiyi VAR yöntemiyle analiz etmektedir. Türkiye ekonomisinde ilgili dönem için döviz kuru hareketlerinin fiyatlar üzerindeki etkisinin ilk dört ay yüksek, izleyen dönemde ise azalan etkiye sahip olduğu, etkinin bir yıl süreyle devam ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Eichengreen (2002)'de negatif bir ekonomik şokun döviz kurunda artış gerçekleştirdiği ve şok sonrası dönemde merkez bankasının sıkı para politikası izlemediği durumda dış ticarete fiyat avantajı aracılığıyla ekonomik kazancın söz konusu olacağını vurgulamaktadır.

Arat (2003), çalışmasında döviz kurundan fiyatlara geçiş etkisinin varlığı ticarete konu olan ve ticarete konu olmayan mallar endeksleri üzerinden ardışık VAR analizi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak döviz kurundan fiyatlara geçiş etkisinin ticarete konu olan mallarda daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Levent (2007), çalışmasında Türkiye ekonomisi için 2003 öncesi ve sonrası dönemde döviz kurundaki bir değişimin fiyatlara geçiş etkisi analiz

edilmiştir. Sonuç olarak döviz kuru şoklarının ilk olarak girdi fiyatlarına sonrasında ise tüketici fiyatlarına yansıdığı, ayrıca 2003 sonrası dönem için geçiş etkisinin azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Damar (2010) çalışmasında Türkiye ekonomisinde döviz kurundan fiyatlara geçiş etkisi Ocak '95 - Haziran '00 ve Ocak '02 - Aralık '09 dönemi için vektör hata düzeltme modeliyle analiz edilmiştir. Sabit kur rejimi ve dalgalı kur rejimi uygulamalarında enflasyon ve çekirdek enflasyon aracılığıyla tekrarlanan testler sonucunda döviz kurundan fiyatlara doğru geçiş etkisinin dalgalı döviz kuru döneminde azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Kara ve Ogunc (2011) çalışmalarında döviz kuru ve ithalat fiyatlarındaki değişimlerin çekirdek enflasyon üzerindeki etkisi Türkiye ekonomisi '02-'11 dönemi için analiz etmişlerdir. Her iki değişkende geçişkenliğin bir yıl süreyle ve yüzde onbeş seviyesine yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Döviz kurunda yüzde on büyüklüğündeki kalıcı bir değişim çekirdek enflasyonda bir yıl sonunda yaklaşık yüzde 1.5 değişim meydana getirmektedir. Dalgalı döviz kuru rejiminin uygulanması, rekabette gözlenen artış ve görece düşük enflasyon dönemlerinde geçişkenlik etkisinin azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

## **6. Ekonometrik Analiz**

Analize konu olan dönem, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın geleneksel olmayan para politikası uygulamasına başladığı Mayıs-2010 ve en son verilerin elde edildiği Eylül-2016 aralığını kapsamaktadır. Reel döviz kuru verisi Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası elektronik veri dağıtım sisteminden, enflasyon verisi Türkiye İstatistik Kurumu'ndan aylık frekanslar olarak (77 ay) düzenlenmiştir. Analiz Eviews 9.5 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

### **6.1 Birim Kök Testi Sonuçları**

Zaman serisi ekonometrik analizinde değişkenler arasında ekonometrik olarak anlamlı ilişkilerin tesbit edilebilmesi için vektör otoregresif model kurulumundan önce serilerin durağanlığı birim kök testiyle sınanmalıdır. Analize konu olan değişkenlerimize ait serilerin aynı dereceden durağan

olmaları, trend ve mevsimsellik içermemeleri gerekmektedir. Bu amaçla herbir değişkenimize literatürde yaygın olarak kullanılan Augmented Dickey-Fuller (David A. Dickey, 1979) ve Phillips-Perron (Phillips ve Perron, 1986) birim kök testleri uygulanmıştır (Tablo 6.1).

Tablo 6.1: Augmented Dickey Fuller Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Sabitsiz	T İstatistik Değerleri		
		Trendsiz	Trendli	1.farklar(Trendsiz)
Enflasyon	-0.717	-2.857	-2.886	-7.305***
Döviz Kuru	-1.179	-2.077	-2.873	-6.780***

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Analizimizde yer alan değişkenlerimiz düzeyde durağan olmayıp, 1. derecen farkları alındığında durağan özellik göstermektedirler. Şimdi, değişkenlerimizin durağanlığını sınamak için bir diğer birim kök testi olan Phillips-Perron uygulanmaktadır (Tablo 6.2).

Tablo 6.2: Phillips-Perron Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Sabitsiz	Adj. T İstatistik Değerleri		
		Trendsiz	Trendli	1.farklar(Trendsiz)
Enflasyon	-0.704	-3.100	-3.131	-7.200***
Döviz Kuru	-1.179	-2.077	-2.481	-6.738***

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Phillips-Perron birim kök testi sonuçlarıyla birlikte değişkenlerimizin düzeyde durağan olmadığı, ancak 1. farkları alındığında durağan özellik gösterdikleri bir kez daha tespit edilmiştir. Değişkenlerimizin aynı mertebeden I(1) entegre olması, Engle-Granger koentegrasyon testini uygulayabilmenin temel şartını sağlamaktadır. Bütün değişkenlerin aynı mertebeden I(1) durağan olması, bu değişkenlerle kurulacak olan bir modelin, gerçek bir ilişkiyi yansıtabileceği, yani sahte regresyon olma ihtimalinin düşük olduğunu göstermektedir. Şimdi, her biri tek başına durağan olmayan serilerin doğrusal kombinasyonlarının durağan olup-olmadığı incelenecektir.

## 6.2 Engle-Granger Koentegrasyon Analizi

Analizimizde kullandığımız değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin varlığını test etmek amacıyla Engle-Granger koentegrasyon testini gerçekleştirebiliriz. Bunun için enflasyon ve reel döviz kuru

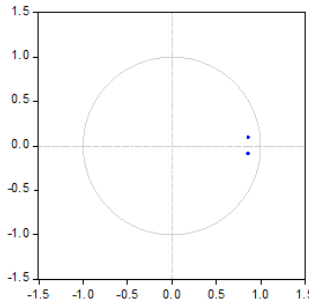
değişkenlerimizi kullanarak uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi amacıyla Johansen koentegrasyon testi minimum gecikme uzunluğunun bulunması yöntemiyle elde edilen minimum gecikme uzunluklarına ilişkin tahmin sonuçları Tablo 6.3'te özetlenmiştir.

Şekil 6.3: Johansen Koentegrasyon Testi Minimum Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-303.7128	NA	41.71241	9.406548	9.473452	9.432946
1	-217.8975	163.7092	3.365345*	6.889153*	7.089866*	6.968348*
2	-214.0990	7.012524	3.387899	6.895355	7.229876	7.027345
3	-212.2597	3.282425	3.624663	6.961838	7.430168	7.146624
4	-211.3051	1.644910	3.988313	7.055542	7.657680	7.293124
5	-210.1373	1.940289	4.364523	7.142688	7.878634	7.433066
6	-207.1239	4.821542	4.518674	7.173043	8.042797	7.516217
7	-203.8116	5.095863	4.643082	7.194202	8.197766	7.590172
8	-202.7793	1.524555	5.127643	7.285518	8.422889	7.734284

Tablo 6.3 incelendiğinde, AIC, SC, FPE ve HQ değerlerinin bir gecikme için minimum değer verdiği gözlenmektedir. Dört kriterin aynı gecikmede minimum değer vermesi üzerine koentegrasyon analizi için optimal gecikme uzunluğu bir olarak alınmıştır.

Uygun gecikme uzunluğunun bir gecikme olarak tespit edilmesi ile birlikte VAR modelimizi bir gecikme ile yeniden kuruyoruz. Modelimizin doğruluğunun kontrolü için köklerin birim çemberin içinde olup-olmadığı, modulus rakamlarının 1'den küçük olup-olmadığı kontrol edilmiştir (Şekil 20).



Şekil 20: AR Karakteristik Polinomlarının Ters Köklerinin Birim Çember Gösterimi

Gerçekleştirilen koentegrasyon testi, seriler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Şimdi, uzun dönemli ilişkinin varlığını bir kez de Johansen koentegrasyon yöntemiyle araştıralım.

### 6.3 Johansen Koentegrasyon Analizi

Enflasyon ve reel döviz kuru değişkenlerimizi kullanarak daha önce Johansen koentegrasyon testi minimum gecikme uzunluğu olarak tespit ettiğimiz bir gecikme ile kurduğumuz VAR modeli üzerinde Johansen koentegrasyon testini uyguluyoruz. Test sonucu Tablo 6.4'te sunulmaktadır.

Tablo 6.4: Kısıtsız Koentegrasyon İz Testi

Hypothesized No. of CE(s)	Özdeğer	İz İstatistiği	0.05 Kritik Değeri	$\rho$ değeri
None*	0.254693	28.88197	20.26184	0.0025
At most 1	0.087105	6.835084	9.164546	0.1354

Tablo 6.5: Kısıtsız Koentegrasyon Maksimum Özdeğer Testi

Hypothesized No. of CE(s)	Özdeğer	İz İstatistiği	0.05 Kritik Değeri	$\rho$ değeri
None*	0.254693	22.04689	15.89210	0.0047
At most 1	0.087105	6.835084	9.164546	0.1354

Tablo 6.4'te yer alan Johansen koentegrasyon test sonuçları incelendiğinde, hem maksimum özdeğer testi, hem de iz testi istatistiklerine göre %5 anlamlılık düzeyinde, enflasyon ve reel döviz kuru arasında uzun dönem ilişkisini ifade eden bir koentegre vektörün var olduğu görülmektedir. Herhangi bir koentegre vektörün bulunmadığını öne süren  $H_0$  hipotezi için iz istatistiği 28.881, iz kritik değeri 20.261, maksimum özdeğer istatistiği 22.046, maksimum özdeğer kritik değeri 15.892 olarak hesaplanmış ve koentegre vektör bulunmadığını öne süren  $H_0$  hipotezi her iki test tarafından da reddedilmiştir. Bu durumda enflasyon ve reel döviz kuru arasında uzun dönemde bir tane koentegrasyon ilişkisi vardır.

### 6.4 Hata Düzeltme Modeli ve Granger Nedensellik Testi

Enflasyon ve reel döviz kuru arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığının Engle-Granger koentegrasyon ve Johansen koentegrasyon testleriyle tespit edilmesiyle birlikte, bu değişkenlerimiz arasında kısa dönemli

nedenselliğin yönünün analiz edilmesi amacıyla Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model – VECM) uygulanmıştır. Hata düzeltme modelinde, bağımlı değişkendeki değişme, açıklayıcı değişkenlerin durağan halleri ile gecikmeli değerlerinin ve koentegrasyon denkleminde elde edilen hata terimleri serisinin gecikmeli değerinin fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. Hata düzeltme modelinde, değişkenler durağan oldukları seviyeleriyle kullanılır.

Tablo 6.6: Granger Nedensellik Test Sonucu

Bağımlı Değişken	d(Enflasyon)		Bağımlı Değişken	d(Reel Döviz Kuru)	
Excluded d(Reel Döviz Kuru)	Chi-sq	$\rho$ değeri	Excluded d(Enflasyon)	Chi-sq	$\rho$ değeri
	5.163546	0.0231		0.629745	0.4274

Hata düzeltme modeli üzerinden gerçekleştirilen Granger nedensellik testi sonucu Tablo 6.6'da yer almaktadır. Granger nedensellik testi sonucunda reel döviz kurundan enflasyona doğru bir nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir.

## 7. Bulgular ve Sonuç

Bu çalışmanın ampirik bulgularına göre, Türkiye ekonomisi için enflasyon ve reel döviz kuru arasında hem kısa dönemde, hem de uzun dönemde koentegre ilişki tespit edilmiştir. Fiyat istikrarını sağlamayı ve sürdürmeyi temel amaç olarak benimseyen Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından, döviz kurundaki dalgalanmaların enflasyon üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerinin bilinmesi uygulanacak para politikasının tercihi aşamasında önem arz etmektedir.

Yurtiçi üretimde ve ihracatta ithal mallara bağımlı olan Türkiye ekonomisi için döviz kurundaki bir değişim gerek maliyet enflasyonu gerekse ithal enflasyonu aracılığıyla hedeflenen enflasyondan sapmalara neden olmaktadır. Ayrıca ihracat gelirlerinin ithalat giderlerini karşılayamaması sonucunda ekonomide yapısal bir özellik kazanan yüksek cari açık, döviz kurundaki oynaklıklara aşırı duyarlı bir reel ekonomi meydana getirmektedir.

Geleneksel olmayan para politikası araçlarından niceliksel genişleme ve kredi genişlemesi uygulamaları küresel piyasalarda likidite fazlası



oluşturmuştur. Bununla birlikte faiz teminatı politika aracının bir sonucu olarak gelişmekte olan ekonomilerde reel faiz oranı gelişmiş ülkelere görece daha yüksek seviyede bulunduğundan, küresel likidite fazlası yabancı sermaye gelişmekte olan ülkelere yönelmiştir. Mevcut durumda merkez bankası fiyat istikrarını gözetirken, döviz kurunda etkisi olan yabancı sermaye akımlarını da analizine dahil etmelidir.

Sonuç olarak, merkez bankaları uygulayacakları para politikası araçlarının kullanımında bağımsız olmakla birlikte, küresel piyasalardaki gelişmelerden bağımsız değildirler. Fiyat istikrarı gözetilerek belirlenen para politikası, merkez bankasının kontrolünde olmayan döviz kurları gibi bağımsız değişkenlere bağımlılık göstermektedir. Bu kapsamda enflasyon üzerinde etkisi olabilecek döviz kuru gibi faktörlerin tespit edilmesi, bu faktörlerdeki bir değişimin etki süresi ve kapsamının araştırılması uygulanacak para politikasının başarısına katkı sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Ahrend, R., Cournede, B., ve Price, R. W. (2008). Monetary policy, market excesses and financial turmoil. OECD Economics Department Working Papers, (597).
- Amato, J. D., Morris, S., ve Shin, H. S. (2002). Communication and monetary policy. Oxford Review of Economic Policy, 18(4):495-503.
- Arat, K. (2003). Türkiye’de optimum döviz kuru rejimi seçimi ve döviz kurlarından fiyatlara geçiş etkisinin incelenmesi. Uzmanlık yeterlilik tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- Auray, S., Eyquem, A., ve Ma, X. (2014). Banks, Sovereign Risk and Unconventional Monetary Policies. Working Papers 2014-10, Centre de Recherche en Economie et Statistique.
- Benford, J., Berry, S., Nikolov, K., ve Young, C. (2009). Quantitative easing . Bank of England Quarterly Bulletin, 49(2):90-100.
- Berentsen, A., Marchesiani, A., ve Waller, C. J. (2010). Channel systems: why is there a positive spread? IEW - Working Papers 517, Institute for Empirical Research in Economics - University of Zurich.
- Berentsen, A. ve Monnet, C. (2006). Optimal monetary policy in a channel system of interest-rate control. 2006 Meeting Papers 572, Society for Economic Dynamics.
- Bernanke, B. S. (2007). Federal Reserve communications.
- Bernanke, B. S., Reinhart, V., ve Sack, B. P. (2004). Monetary policy alternatives at the zero bound: an empirical assessment.
- Boivin, J., Kiley, M. T., ve Mishkin, F. S. (2010). How has the monetary transmission mechanism evolved over time? Working Paper 15879, National Bureau of Economic Research.
- Borio, C. ve Disyatat, P. (2009). Unconventional monetary policies: an appraisal. BIS Working Papers 292, Bank for International Settlements.
- Borio, C. ve Nelson, W. (2008). Monetary operations and the financial turmoil. BIS Quarterly Review.

- Borio, C. ve Shim, I. (2007). What can macro-prudential policy do to support monetary policy? BIS Working Papers 242, Bank for International Settlements.
- Borio, C. ve Zhu, H. (2012). Capital regulation, risk-taking and monetary policy: A missing link in the transmission mechanism? *Journal of Financial Stability*, 8(4):236-251.
- Bowdler, C. ve Radia, A. (2012). Unconventional monetary policy: the assessment. *Oxford Review of Economic Policy*, 28(4):603-621.
- Carney, M. J. (2009). Commentary: using monetary policy to stabilize economic activity. *Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole*, pages 297-311.
- Chen, H., Curdia, V., ve Ferrero, A. (2012). The macroeconomic effects of large-scale asset purchase programmes. *The Economic Journal*, 122(564):289-315.
- Chung, H., Laforte, J.-P., Reifschneider, D., ve Williams, J. C. (2012). Have we underestimated the likelihood and severity of zero lower bound events? *Journal of Money, Credit and Banking*, 44:47-82.
- Curdia, V. ve Woodford, M. (2010). The central-bank balance sheet as an instrument of monetary policy. Working Paper 16208, National Bureau of Economic Research.
- Damar, A. (2010). Türkiye’de döviz kurundan fiyatlara geçiş etkisinin İncelenmesi. Uzmanlık yeterlilik tezi, Tüürkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- D’Amico, S. ve King, T. B. (2010). Flow and stock effects of large-scale Treasury purchases.
- David A. Dickey, W. A. F. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366):427-431.
- Doh, T. (2010). The efficacy of large-scale asset purchases at the zero lower bound. *Economic Review*, (Q II):5-34.
- Eggertsson, G. B. ve Woodford, M. (2003). The Zero Bound on Interest

- Rates and Optimal Monetary Policy. *Brookings Papers on Economic Activity*, 34(1):139-235.
- Eggertsson, G. B. ve Woodford, M. (2004). Optimal monetary and fiscal policy in a liquidity trap. Working Paper 10840, National Bureau of Economic Research.
- Eichengreen, B. (2002). Can Emerging Markets Float? Should They Ination Target? Working Papers Series 36, Central Bank of Brazil, Research Department.
- Farmer, R. E. (2012). Qualitative easing: How it works and why it matters. Working Paper 18421, National Bureau of Economic Research.
- Gagnon, J., Raskin, M., Remache, J., ve Sack, B. (2011). The Financial Market Effects of the Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchases. *International Journal of Central Banking*, 7(1):3-43.
- Giannone, D., Lenza, M., Pill, H., ve Reichlin, L. (2011). Non-standard monetary policy measures and monetary developments. Working Paper Series 1290, European Central Bank.
- Gray, S. T. (2011). Central Bank Balances and Reserve Requirements. IMF Working Papers 11/36, International Monetary Fund.
- Hamilton, J. D. ve Wu, J. C. (2011). The effectiveness of alternative monetary policy tools in a zero lower bound environment. Working Paper 16956, National Bureau of Economic Research.
- Hofmann, B. ve Bogdanova, B. (2012). Taylor rules and monetary policy: a global quot; Great Deviation quot? *BIS Quarterly Review*.
- James, C., Dale, H., Athanasios, O., H., S. D., ve P.A., T. (2003). Monetary Policy When the Nominal Short-Term Interest Rate is Zero. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 3(1):1-65.
- Jobst, A. ve Lin, H. (2016). Negative Interest Rate Policy (NIRP). IMF Working Papers 16/172, International Monetary Fund.
- Joyce, M., Tong, M., ve Woods, R. (2011). The United Kingdom's quantitative easing policy: design, operation and impact. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 51(3):200-212.

- Kara, H. ve Ogunc, F. (2011). Döviz Kuru ve İthalat Fiyatlarının Enflasyona Etkisi. TCMB.
- Krishnamurthy, A. ve Vissing-Jorgensen, A. (2011). The effects of quantitative easing on interest rates: Channels and implications for policy. Working Paper 17555, National Bureau of Economic Research.
- Krugman, P. R. (1998). It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap. *Brookings Papers on Economic Activity*, 29(2):137-206.
- Levent, K. (2007). Impact of Exchange Rate Changes on Domestic Inflation: The Turkish Experience. MPRA Paper 19589, University Library of Munich, Germany.
- Mishkin, F. S. (2004). Can central bank transparency go too far? Working Paper 10829, National Bureau of Economic Research.
- Montoro, C. ve Moreno, R. (2011). The use of reserve requirements as a policy instrument in Latin America. *BIS Quarterly Review*.
- Morris, S., Shin, H. S., ve Tong, H. (2006). Social Value of Public Information: Morris ve Shin (2002) Is Actually Pro-Transparency, Not Con: Reply. *American Economic Review*, 96(1):453-455.
- Negro, M. D., Eggertsson, G., Ferrero, A., ve Kiyotaki, N. (2016). The great escape? A quantitative evaluation of the fed's liquidity facilities. Working Paper 22259, National Bureau of Economic Research.
- Perera, A. (2010). Monetary policy in turbulent Times: Impact of Unconventional Monetary Policies. Central Bank of Sri Lanka Working Paper.
- Phillips, P. C. ve Perron, P. (1986). Testing for a Unit Root in Time Series Regression.
- Quispe, Z. ve Rossini, R. (2011). Monetary policy during the global financial crisis of 2007-09: the case of Peru. In for International Settlements, B., editor, *The global crisis and financial intermediation in emerging market economies*, volume 54 of BIS Papers chapters, s. 299-316. Bank for International Settlements.

- Reifschneider, D. L. ve Williams, J. C. (1999). Three lessons for monetary policy in a low inflation era.
- Rogers, J. H., Scotti, C., ve Wright, J. H. (2014). Evaluating Asset-Market Effects of Unconventional Monetary Policy: A Cross-Country Comparison. International Finance Discussion Papers 1101, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).
- Rossi, M. ve Leigh, D. (2002). Exchange Rate Pass-Through in Turkey. IMF Working Papers 02/204, International Monetary Fund.
- Stein, J. C. (2012). Monetary policy as financial stability regulation. *The Quarterly Journal of Economics*, 127(1):57-95.
- Svensson, L. E. (2004). Targeting rules vs. instrument rules for monetary policy: What is wrong with mcallum and nelson? Working Paper 10747, National Bureau of Economic Research.
- Svensson, L. E. ve Woodford, M. (2004). Indicator variables for optimal policy under asymmetric information. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28(4):661-690.
- Svensson, L. E. O. (2006). Social value of public information: Comment: Morris ve Shin (2002) is actually pro-transparency, not con. *The American Economic Review*, 96(1):448-452.
- Szczerbowicz, U. (2011). Are Unconventional Monetary Policies Effective?
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39(1):195-214.
- Thornton, D. L. (2003). Monetary policy transparency: transparent about what? *The Manchester School*, 71(5):478-497.
- Trichet, J.-C. (2013). Unconventional Monetary Policy Measures: Principles-Conditions-Raison d'être. *International Journal of Central Banking*, 9(1):229-250.
- Ugai, H. (2007). Effects of the Quantitative Easing Policy: A Survey of Empirical Analyses. *Monetary and Economic Studies*, 25(1):1-48.

- 
- Walsh, C. E. (2007). Optimal Economic Transparency. *International Journal of Central Banking*, 3(1):5-36.
- Walsh, C. E. (2011). Central Bank Independence Revisited. *Economic Papers*, 30(1):18-22.
- White, W. (2006). Is price stability enough? BIS Working Papers 205, Bank for International Settlements.
- Woodford, M. (1999). Optimal monetary policy inertia. *The Manchester School*, 67:1-35.
- Woodford, M. (2001). Monetary policy in the information economy. Working Paper 8674, National Bureau of Economic Research.
- Woodford, M. (2005). Central bank communication and policy effectiveness. Working Paper 11898, National Bureau of Economic Research.





## TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ TARAFINDAN ALINAN SENDİKASYON KREDİLERİNDE SPREADİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER

Fatih Pişkin\*

### ÖZET

Sendikasyon kredilerinde uygulanan faiz oranı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, baz olarak alınan, Libor ya da Euribor gibi uluslararası kabul görmüş değişken bir faiz oranı iken, ikinci bölüm bu baz oranının üzerine eklenen ve uluslararası literatürde *spread* olarak adlandırılan sabit bir faiz oranıdır. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından 2003-2012 yılları arasında alınmış olan sendikasyon kredilerinde, *spread*’in belirlenmesinde etkisi olan değişkenlerin neler olduğunun tespit edilmesidir. *Spread* üzerinde belirleyici olduğu düşünülen değişkenler beş ayrı grupta ele alınmıştır: küresel, makroekonomik, borçlu, sözleşme ve sendikasyon grubu değişkenleri. Elde edilen sonuçlar küresel finansal koşullardaki değişimlerin *spread*’i belirlemede etkili olduğunu; çoğunlukla yabancı bankalardan oluşan borç verenlerin, sendikasyon kredilerinin Türk bankacılık sektörü ve Türkiye’nin yurtdışı borçlanması içerisindeki payının oldukça sınırlı olmasına rağmen, fiyatlamada makroekonomik koşulları da dikkate aldıklarını göstermektedir. Ayrıca, borçluya ait özelliklerin de *spread* üzerinde etkili olduğu, kredi özelindeki sözleşme koşullarının ve sendikasyon grubunun yapısına dair değişkenlerin ise belirleyici olmadıkları sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *spread*, *sendikasyon kredileri*, *kredi fiyatlaması*, *bankalar* JEL Classification: F34, G21, G23

## DETERMINANTS OF SPREAD ON SYNDICATED LOANS TO THE TURKISH BANKING SECTOR

### ABSTRACT

The interest rate charged on a syndicated loan consists of two parts: a floating base rate, which is usually an internationally recognized benchmark rate such as Libor or Euribor and a fixed interest rate spread over the base rate. The aim of this study is to analyze the determinants of spread on the syndicated loans granted between 2003 and 2012 to the banks operating in Turkey. The variables that are thought to be effective are investigated

\* T.C. İstanbul Kalkınma Ajansı Planlama, Programlama ve Koordinasyon Birim Başkanı

in five groups: global, macroeconomic, borrower, loan and syndicate variables. The results show that changes in the global financial conditions have a significant impact on the spread and lenders that mostly consist of foreign banks, take macroeconomic factors into consideration when they determine the spread, even though the share of syndicated loans in Turkish banking sector and Turkey's total foreign debt is very low. It is also found that while borrower characteristics have a significant effect on spread, loan specific factors and the structure of the syndicate are insignificant.

**Keywords:** *spread, syndicated loans, loan pricing, banks*

**JEL Classification:** F34, G21, G23

## 1. GİRİŞ

Sendika sözcüğü Türk Dil Kurumu tarafından: “işçilerin veya işverenlerin iş, kazanç, toplumsal ve kültürel konular bakımından çıkarlarını korumak ve daha da geliştirmek için aralarında kurdukları birlik” olarak tanımlanmaktadır (TDK Güncel Türkçe Sözlük). Daha geniş anlamda değerlendirildiğinde, sendika ortak bir hedefe ulaşmak amacı ile farklı ya da benzer yapıdaki kişi, kurum ya da kuruluşların bir araya gelerek oluşturdukları bir tür birliktelik olarak da tanımlanabilir. Finans ve bankacılık alanlarında ise sendika, bir grup banka ve/veya banka dışı finansal kuruluşun bir kurumun finansman ihtiyacını karşılamak üzere bir veya birden çok bankanın ve/veya banka dışı finansal kuruluşun liderliğinde bir araya gelerek oluşturdukları yapıya denir. Bu yapı tarafından finansman ihtiyacı olan kurumlara verilen ve belirli özellikler içeren krediler ise sendikasyon kredisi olarak adlandırılır. Sendikasyon kredileri bankalara kuralları önceden belirlenmiş, düzenli bir yapı içerisinde bir araya gelerek tek başlarına gerçekleştiremeyecekleri büyüklükteki bir kredi satış işlemini gerçekleştirebilme imkânı sağlar. Bu amaçla bir araya gelen bankalar hem yeni bir iş fırsatını kaçırmamış olurlar, hem de sendikasyon kredilerinin yapıları gereği sundukları riski paylaşma, kredi maliyetlerini düşürme, geleceğe yönelik yeni iş ilişkileri kurma, etkin bir portföy yönetimi sağlama, sermaye yeterliliği ile ilgili olarak düzenlenen kanuni yükümlülükleri yerine getirme gibi tek başlarına verdikleri krediler ile elde edemeyecekleri avantajlardan faydalanırlar. Sendikasyon kredileri sadece bankalar için değil finansman ihtiyacı olan kurumlar için de birçok avantaj sunmaktadır. Yüksek tutarlı finansman ihtiyaçlarını tek bir kaynaktan sağlayabilme, düşük kredi maliyetleri, kredi sözleşmelerinin esnekliği, sermaye piyasaları kaynaklarına kıyasla daha az prosedür içeren, daha kolay ve hızlı ulaşılabilen bir alternatif olmaları ve uluslararası finans kaynaklarına ulaşımı sağlamaları bu avantajlara örnek olarak gösterilebilir. Bu özellikleri ile hem bankalar hem de finansman ihtiyacı olan kurumlar için cazip birer araç haline gelen sendikasyon kredilerine olan talep son dönemlerde dünya çapında hızlı bir gelişme göstermiştir. 2015 yılında küresel piyasalarda verilmiş olan sendikasyon kredilerinin tutarı 4,7 Trilyon ABD Dolarına ulaşırken, gerçekleşen işlem adedi yaklaşık 10,000 olmuştur. Toplam kredi tutarın %49’u ABD’de, %24’ü Avrupa’da, %27’si ise diğer ülke piyasalarında gerçekleşmiştir (Thomson Reuters 2015).

Türkiye’de sendikasyon kredilerinin yabancı para cinsinden borçlanmanın kolaylaştırıldığı, ekonomik ve finansal serbestleşme çabalarının yoğun olarak görüldüğü 1980 sonrası dönemden itibaren artan bir sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Bu dönemde sendikasyon kredilerine talebin ağırlıkla Hazine Müsteşarlığı, TCMB ve kamu iktisadi teşekküllerinden geldiği, daha sonraki yıllarda ise bu kurumların yerini özel sektör firmaları ve çoğunlukla bankaların aldığı gözlemlenmektedir. 2012 yılında Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından alınan sendikasyon kredisi tutarı 16,1 Milyar ABD Dolarına ulaşırken kredilerinin tamamı ABD Doları ve Euro cinsinden alınmıştır. Bu tutar küresel sendikasyon kredileri piyasaları işlem hacminin %0,5’ine<sup>1</sup> karşılık gelirken, Türk bankacılık sektörünün %2,1’ine, sektörün yabancı para dış kaynaklarının ise yaklaşık %6’sına tekabül etmektedir. Alınan sendikasyon kredilerinin bir diğer özelliği ise bir yıl vadeli olmalarıdır. Bankaların vade sonunda değişen ekonomik koşullar ve ihtiyaçlar çerçevesinde kredileri farklı oranlarda yeniledikleri görülmektedir. Bu uygulama Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların sendikasyon kredilerini gelişmiş ülke piyasalarından farklı olarak kısa vadeli bir yabancı para fon kaynağı olarak değerlendirdiklerini göstermektedir.

Sendikasyon kredilerinde uygulanan faiz oranı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, baz olarak alınan Libor ya da Euribor gibi uluslararası kabul görmüş değişken bir faiz oranı iken, ikinci bölüm bu referans oranının üzerine eklenen sabit bir orandan (*spread*) oluşmaktadır: Libor+%1, Euribor+%2 gibi. Baz faiz oranının üzerine eklenen *spread*’in nasıl belirlendiği, sendikasyon kredileri üzerine yapılan akademik araştırmalarda sıklıkla ele alınan konularından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından 2003-2012 yılları arasında alınmış olan sendikasyon kredilerinde *spread*’in belirlenmesinde etkisi olan değişkenlerin neler olduğunun tespit edilmesidir. Kredi sözleşmesi ve borçluya ait değişkenlere ek olarak krediyi veren sendikasyon grubu yapısının, bu dönemde Türkiye’nin içinde bulunduğu makroekonomik koşulların ve küresel ekonomik gelişmelerin de *spread*

---

1 Thomson Reuters tarafından yayınlanan “Global Syndicated Loans Review Managing Underwriters Full Year 2012” raporuna göre 2012 yılında küresel piyasalarda gerçekleşen sendikasyon kredilerinin toplam tutarı 3.200 Milyar ABD Doları olmuştur.

üzerinde belirleyici olup olmadığının ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde literatür taramasından elde edilen sonuçlara yer verilirken, **üçüncü bölümde** veri seti ve değişkenler hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde araştırmada kullanılan ekonometrik model ve regresyon analizinden elde edilen bulgular sunulmaktadır. Beşinci ve son bölümde ise Türkiye sendikasyon piyasasının gelişmiş ülkelerdekine benzer şekilde daha yapısal bir işleyişe kavuşması için yapılması gerekenler belirtilmiş, Türk sendikasyon piyasasına yönelik yeni araştırma konularının neler olabileceğine yönelik değerlendirme ve önerilerde bulunulmuştur.

## 2. Literatür Taraması

### 2.1. Küresel Etkenler

Literatürde küresel likidite ölçüsü olarak uzun ve kısa vadeli ABD Doları faiz oranlarının kullanıldığı görülmektedir. Boehmer ve Megginson (1990), çalışmalarında 1 yıllık ABD Doları Libor oranı ile birlikte 10 yıllık ve 30 yıllık ABD tahvil oranlarını kullanmışlar ve hiçbirinin sendikasyon kredilerinin ikincil piyasadaki fiyatları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Coleman vd. (2006) ise 10 yıllık ABD tahvil getirilerindeki volatilitenin *spreadi* belirlemede etkili olmadığı, 3-aylık ABD Doları Libor oranı ile *spread* arasında ise istatistiksel olarak anlamlı ve ters yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Literatürde küresel likidite ölçüsü olarak kullanılan değişkenlerden biri de 10 yıllık ve 1 yıllık ABD tahvil oranları arasındaki fark alınarak hesaplanan vade primi oranıdır. Eichengreen ve Mody (2000), vade priminin sendikasyon kredilerinin *spreadleri* üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığını; Coleman vd. (2006) vade primindeki artışın *spreadlerin* düşmesine yol açtığını; Do ve Vu (2010) ise aradaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu tespit etmişlerdir.

### 2.2. Makroekonomik Etkenler

Altunbaş ve Gadanez (2004) 1993-2001 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerdeki borçlulara verilmiş olan 5.000'den fazla sendikasyon kredisini inceledikleri çalışmalarında, yüksek büyüme performansı gösteren ülkelerdeki borçluların daha düşük oranlardan borçlanabildikleri

sonucuna ulaşırken, yüksek borçluluk oranları ve uluslar arası rezervler ile *spread* arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu belirlemişlerdir. Yazarlar, gelişmekte olan ülkelerin dış ticaret performanslarının *spread* üzerinde belirleyici olmadığını ortaya koymuşlar ve bunun muhtemel iki sebebinden bahsetmişlerdir. Bunlardan ilki, gelişmekte olan ülkelere verilen sendikasyon kredilerinin sadece küçük bir kısmının bu ülkelerin dünya ticaretine katılmalarını desteklemesi, ikincisi ise gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkeler kadar dünya ticaretine entegre olmamalarıdır. Eichengreen ve Mody (2000) ekonomik büyümenin borçluların geri ödeme kapasitelerini artırarak kredi oranları üzerinde düşürücü bir etki yarattığını ortaya koyarlarken, Christodoulakis ve Olupeka (2010) 1990-2008 yılları arasında 23 Avrupa ülkesinde 10 farklı sektörde verilen toplam 2.102 sendikasyon kredisini incelemişler ve ülkelerin reel büyüme oranları ile *spread* arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunduğu sonucunu elde etmişlerdir. Buna ek olarak yazarlar, borçluluk ve dış ticaret dengesinin sendikasyon kredi oranlarını belirlemede anlamlı bir değişken olmadığı ancak uluslararası rezervler ile kredi oranları arasında anlamlı ve negatif bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ağca ve Celasun (2012) kamu borçluluk oranlarının özel sektörün borçlanma maliyetleri üzerindeki etkilerini özel sektör tarafından alınan sendikasyon kredileri üzerinden araştırmışlar ve kamu dış borçlarındaki ortalamadan bir standart sapma artışın sendikasyon kredilerinin maliyetini ortalama %9 arttırdığını ortaya koymuşlardır. Yazarların ulaştığı bir diğer sonuç ise ülkelerin uluslararası rekabetçiliği başlığı altında ele aldıkları cari açık ve kur değişim oranları ile *spread* arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu ancak dış ticaret hadleri ve ihracattaki değişim oranlarının kredi maliyetlerini belirlemede etkili olmadıklarıdır.

### 2.3. Borçluya Özel Etkenler

Literatürde borçlu ve sendikasyon grubu arasındaki asimetric bilginin, borçlunun büyüklüğü, sahip olduğu maddi duran varlıklar, bağımsız bir derecelendirme kuruluşu tarafından verilmiş bir kredi notunun olup olmadığı ve pay senetlerinin halka açıp olup olmadığı değişkenleri ile ölçüldüğü görülmektedir. Araştırmalar büyük firmaların küçük firmalara kıyasla daha şeffaf oldukları ve büyük firmalara ait bilgilere ulaşmanın daha kolay olduğu varsayımına dayanarak firma büyüklüğü ile asimetric bilgi arasında negatif yönlü bir ilişki kurmaktadır. Angbazo vd. (1998),

Focarelli vd. (2008), Ivashina (2009), Do ve Vu (2010) ve Harjoto vd. (2006), yüksek satış rakamlarına sahip firmaların daha düşük oranlardan borçlanabildiklerini ortaya koyarken; Bharath vd. (2011), Saunders ve Steffen (2011), Haselmann ve Wachtel (2011), Champagne ve Coggins (2012), Lim vd. (2014) ve Ivashina (2009) firmaların bilanço büyüklükleri ile *spread* arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bilgi asimetrisini ölçmede borçlunun sahip olduğu maddi duran varlıkları kullanan araştırmalar, maddi duran varlıkların toplam bilanço içerisindeki payı arttıkça bilgi asimetrisi kaynaklı problemlerin azaldığı ve borçlunun daha düşük *spread*ten borçlanabildiğini ortaya koymaktadır (Bharath vd. 2011; Do ve Vu 2010; Lim vd. 2014; Haselmann ve Wachtel 2011; Hubbard vd. 2002; Saunders ve Steffen 2011; Dennis vd. 2000).

Bosch (2006) bankaların borç talep eden kurum ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları durumlarda sistematik olarak daha yüksek oranlar talep ettiklerini tespit etmiştir. Kredi derecelendirmesi, firmanın pay senetlerinin borsalarda işlem görmesi gibi araçlar ile firmaya ait bilgiler daha belirli hale geldikçe kredi oranları da daha düşük olmaktadır. Do ve Vu (2010) ve Hubbard vd. (2002) kredi notu olmayan borçluların olan borçlulara göre daha yüksek *spread* ile borçlandıklarını ortaya koyarken, Bosch ve Steffen (2011) kredi notuna sahip olmanın, pay senetlerinin borsada işlem görüyor olmasına kıyasla çok daha önemli ve etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Saunders ve Steffen (2011) İngiltere’de verilen sendikasyon kredileri üzerinden halka açık olmayan firmalar ile halka açık firmaların borçlanma maliyetlerini karşılaştırmışlar ve halka açık olmayan şirketlerin halka açık şirketlere kıyasla ortalama 27 baz puan daha yüksek maliyetle borçlanabildiklerini ortaya koymuşlardır.

Borçlunun kredi notuna sahip olup olmamasına ek olarak sahip olduğu kredi notunun düşük ya da yüksek olmasının borçlanma maliyeti üzerindeki etkilerini sendikasyon kredileri üzerinden inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalar yüksek kredi notuna sahip borçluların daha düşük *spread*lerden borçlanabildiklerini ortaya koymaktadır (Do ve Vu 2010; McCahery ve Schwienbacher 2010; Ivashina 2009; Harjoto vd. 2006; Hubbard vd. 2002). Araştırmalarda kredi riskini ölçmede kullanılan değişkenlerden biri de kaldıraç oranıdır. Sonuçlar firmaların kaldıraç oranları ile kredi maliyetleri arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu göstermektedir (Ivashina 2009; Do ve Vu 2010; Focarelli vd. 2008;

Coleman vd. 2006; Hubbard vd. 2002; Lee vd. 2010; Haselmann ve Wachtel 2011; Lim vd. 2014).

Literatürde *spread* üzerinde etkisi araştırılan değişkenlerden birinin de borçlunun karlılığı olduğu görülmektedir. Faiz, Amortisman ve Vergi öncesi Kar (EBITDA)/Satışlar oranının kullanıldığı araştırmalarda, karlılık ile *spread* arasında istatistiksel olarak anlamlı ve ters yönlü bir ilişki bulunduğunu sonucuna ulaşılmıştır (Saunders ve Steffen 2011; Focarelli vd. 2008; Bharath vd. 2011). Aktif karlılığı değişkeninin kullanıldığı çalışmalarda da benzer şekilde borçlunun karlılığındaki artışın *spread* üzerinde maliyetleri düşürücü bir etkisi olduğu belirlenmiştir (Harjoto vd. 2006; Ivashina 2009; Lim vd. 2014). Özsermaye karlılığını kullanan çalışmalardan Champagne ve Coggins (2012), diğer çalışmalarda olduğu gibi karlılıktaki artışın borçlunun daha düşük *spread* ile borçlanması sağladığını belirtirlerken; 25 Avrupa ülkesinde verilen sendikasyon kredilerini inceledikleri çalışmalarında Haselmann ve Wachtel (2011), karlılık ile *spread* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sendikasyon kredilerinde borçlunun faaliyet gösterdiği sektör ile kredi oranları arasında bir ilişki olup olmadığını araştıran çalışmalar genel olarak bankalar ve banka dışı finans kuruluşlarının diğer sektörlere kıyasla daha düşük oranlardan borçlanabildiklerini ortaya koymaktadır (Eichengreen ve Mody 2000; Altunbaş ve Gadanez 2004; Christodoulakis ve Olupeka 2010). Barbosa ve Ribiero (2007) kamu iktisadi teşekküllerinin özel sektör şirketlerine göre daha düşük oranlardan borçlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlara göre bu sonuç kamu iktisadi teşekküllerinin sahip oldukları üstü kapalı garantiler ile borç verenler tarafından daha az riskli olarak değerlendirildiklerini göstermektedir. Yazarların ulaştığı bu sonuç Harjoto vd. (2006)'nın kamu kurumlarının ödediği faiz oranlarının özel firmalara göre daha düşük olduğu sonucunu desteklemektedir.

## 2.4. Sözleşmeye Özel Etkenler

Kredilerin hangi amaçla talep edildiğinin faiz oranları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, kullanılan veri kaynaklarına bağlı olarak farklı sınıflandırmalar yapıldığı ve farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Elde edilen ortak sonuçlardan biri, birleşme ve satın



alma amaçlı kredilerin göreceli olarak daha yüksek faiz oranlarına sahip olduklarıdır. Altunbaş ve Gadanez (2004)'e göre bu durum firmaların satın alma işlemlerinde ihtiyaç duydukları acil finansman için ekstra bir prim ödemeyi kabul ettiklerini göstermektedir. Angbazo vd. (1998) ve Barbosa ve Ribiero (2007) ise bu durumu şirket birleşme ve satın almalarının yüksek borçlanma ile yapılması ve bunun firmanın kaldıraç oranını yükselterek firmayı daha riskli hale getirmesi ile açıklamışlardır. Her iki çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç ise borçların yeniden yapılandırılması amacı ile alınan sendikasyon kredilerinin diğer amaçlı kredilere göre daha yüksek oranlara sahip olduklarıdır. Yazarlar bu sonucu borçların yeniden yapılandırılması amacı ile alınan kredilerin firmaların acil finansman ihtiyacını karşılamaları ile açıklamışlardır.

Sendikasyon kredisi literatüründe *spread* üzerinde etkisi en çok araştırılan etkenlerden biri de kredinin büyüklüğüdür. Araştırmalar kredinin miktarı ile faiz oranları arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Booth 1992; Angbazo vd. 1998; Kleimeier ve Megginson 2000; Eichengreen ve Mody 2000; Ivashina 2009; Christodoulakis ve Olupeka 2010; Bharath vd. 2011; Ağca ve Celasun 2012). Yüksek miktarlı kredilerin daha düşük oranlardan veriliyor olması, sendikasyona konu olabilecek büyüklükteki kredilerin ancak büyük ve kredi riski düşük firmalar tarafından talep edilebilecekleri ile açıklanmaktadır. Büyük firmalar finansal bilgi açısından küçük firmalara göre daha şeffaf olmaları ve bankalar tarafından düşük riskli olarak değerlendirilmeleri nedeni ile daha düşük faiz oranlarından borçlanabilmektedirler. Altunbaş ve Gadanez (2004) bu açıklamaya ek olarak sendikasyon kredilerinde ölçek ekonomisinin varlığının da etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Focarelli vd. (2008)'e göre kredi büyüklüğü ile faiz oranları arasındaki negatif ilişki aynı zamanda büyük firmaların sahip oldukları pazarlık gücü ile daha düşük oranlardan borçlanabildikleri şeklinde de yorumlanabilir.

Vade ile *spread* arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar içerisinde uzun vadeli kredilerin kısa vadeli kredilere kıyasla daha yüksek oranlara sahip olduklarını ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Angbazo vd. 1998; Kleimeier ve Megginson 2000; Eichengreen ve Mody 2000; Gottesman ve Roberts 2004; Saunders ve Steffen 2011; Focarelli vd. 2008; Christodoulakis ve Olupeka 2010; Ağca ve Celasun 2012). Bu ilişkinin muhtemel sebepleri olarak, Flannery (1986) uzun vadeli kredilerde

temerrüt riskinin daha fazla olmasını, Diamond (1991) ise riskli firmaların yeniden finansman sağlayamama riskine karşı uzun vadeli krediler almayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Eichengreen ve Mody (2000) riskin vade ile birlikte artmasına ek olarak bu sonucun borç verenlerin kısa vadeli kredilerin likiditesine değer verdiklerini ve borçluları disipline etmelerindeki başarılarına işaret ettiğini belirtmektedirler. Literatürde vade ile *spread* arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Bankalar yüksek riskli firmalara kredi verirken kısa vadeli, düşük tutarlı ve teminatlı krediler vermeyi tercih etmekte ve yükledikleri yüksek kredi riski karşısında yüksek oranlar istemektedirler (Fons 1994; Dennis vd. 2000; Ivashina 2009; Do ve Vu 2010; Bharath vd. 2011; Lim vd. 2014).

## 2.5. Sendikasyon Grubunun Yapısı

Araştırmalar ikili ilişkiler ile kurulan, az sayıda bankanın katıldığı gruplar tarafından verilen kredilerin büyük gruplar tarafından verilen kredilere göre daha düşük oranlara sahip olduklarını göstermektedir. Firmalar sürekli çalıştıkları bankalar ile kurdukları sürekli ve iyi ilişkiler sayesinde bu bankalardan daha uygun koşullardan borçlanabilmektedirler (Carey ve Nini 2007; Ivashina 2009; Altunbaş ve Gadanez 2004). Literatürde sendikasyona katılan banka sayısı ile kredi maliyeti arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya çalışmalar da bulunmaktadır. Bu ilişki, büyük gruplar tarafından verilen kredilerde riskin daha fazla banka tarafından paylaşılması ve banka başına düşen riski azalmasıyla açıklanmaktadır (Lim vd. 2014; Kim vd. 2014; Haselmann ve Wachtel 2011). Coleman vd. (2006)'ya göre büyük gruplar tarafından verilen krediler daha standart sözleşmeler ile düzenlenmektedir ve bu tür yapılarda borçluyu izleme gerekliliği ve dolayısı ile bunun ortaya çıkardığı maliyet daha düşük olmaktadır. Champagne ve Coggins (2012) daha heterojen ve az yoğunlaşmış gruplar tarafından verilen kredilerin daha düşük faiz oranlarına sahip olduklarını ortaya koymuşlar ve bu sonucu borç verenlerin talep ettiği çeşitlendirme primlerindeki azalmanın kredi maliyetine yansıtılması ile açıklamışlardır. Christodoulakis ve Olupeka (2010) ise sendikasyona katılan banka sayısı ile kredi oranları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar sendikasyon kredisi piyasalarında ticari bankaların daha çok geliştirdikleri ikili ilişkiler yolu ile, yatırım bankaları ve banka dışı finansal kuruluşların ise işlem odaklı borç vermeyi tercih ettiklerini ortaya koymaktadır. Borç verenlerin sahip oldukları farklı motivasyonların kredi fiyatlarına da yansdığı, banka dışı finansal kuruluşlar ve yatırım bankalarının düzenlediği veya katılımcı olduğu sendikasyon kredilerinin daha yüksek faiz oranlarına sahip oldukları görülmektedir (Harjoto vd. 2006; Nandy ve Shao 2008, Lim vd. 2014). Banka dışı finansal kuruluşların dâhil olduğu sendikasyon kredilerindeki maliyetin, tamamı bankalardan oluşan gruplar tarafından verilen kredilere göre daha yüksek olması genellikle düzenleyici bankaların sendikasyon grubunu oluştururken öncelikle ticari ve yatırım bankaları ile görüşmeler yapmaları ve onlar ile anlaşma eğilimi içerisinde olmaları ile açıklanmaktadır. Lider bankalar istenilen toplama ulaşamadıkları durumda kredi işlemini sonuçlandırabilmek ve olası bir başarısızlık durumunun önüne geçmek için son çare olarak banka dışı kurumlara başvurmakta ve bu kurumlara daha yüksek oranlar teklif etmek zorunda kalmaktadırlar.

Yerel bankalar borçlu ile aynı ülkede faaliyet göstermelerinden dolayı bilgi asimetrisi ve kredi sonrası izleme kaynaklı sorunları çözümede yabancı bankalardan daha başarılıdırlar. Bu sebeple sendikasyon grubunda yerel bankaların varlığı bilgi asimetrisi ve kredi sonrası izleme maliyetlerini azaltarak tüm gruba avantaj sağlamalı ve bu avantaj borçluya daha düşük oranlardan borçlanma imkânı sunmalıdır. Nini (2004), gelişmekte olan 13 ülkedeki firmalara verilen 1.143 sendikasyon kredisini karşılaştırmış, yerel bankaların katıldığı gruplar tarafından verilen kredi maliyetlerinin yerel bankaların dâhil olmadığı, tamamının yabancı bankalar tarafından verildiği aynı risk grubundaki benzer kredilere göre ortalama %10 daha düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yazar ayrıca yerel bankaların bu maliyet düşürücü etkisinin yüksek riskli borçlular için daha da fazla olduğunu ortaya koymuş ve bu durumun yabancı bankaların düşük riskli krediler için kendi aralarında oluşturdukları sendikasyon grubu ile birlikte hareket ettiklerini; yüksek riskli krediler için ise borçlu ile aynı ülkeden olan yerel bankaları da sendikasyona dahil etmeyi tercih ettikleri anlamına geldiğini belirtmiştir. Barbosa ve Ribiero (2007), borçlu ile aynı ülkeden hiçbir bankanın olmadığı kredilerdeki faiz oranlarının aksi durumdaki kredilere göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Fungacovai vd. (2011) ise 528 Rus firmasına verilen sendikasyon kredilerini inceledikleri

çalışmalarında, sendikasyon grubunda yerel banka bulunmasının kredi oranı üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

### 3. Veri Seti ve Değişkenler

Bu çalışmada *spread* üzerinde etkisi araştırılan değişkenler beş ana grupta ele alınmıştır: küresel, makroekonomik, borçlu, sözleşme ve sendikasyon grubu değişkenleri. Tablo 1’de araştırmada kullanılan değişkenler kısa tanımları, birimleri ve kaynakları ile birlikte sunulurken, Tablo 2’de bu değişkenlere ait özet istatistik bilgileri verilmektedir.

Tablo 1. Analizlerde Kullanılan Değişkenler

Kısaltma		Birim	Kaynak
<i>spread</i>		Baz puan	TCMB, BDDK, TBB, TKBB, Bloomberg
Küresel Değişkenler			
<i>vix</i>	<i>VIX Endeks</i> ; Chicago Board of Exchange’de işlem gören, 30 gün vadeli alım ve satım opsiyonlarının örtük volatilitelerinden oluşturulmuş endeks		Chicago Board of Exchange
<i>ted</i>	<i>Ted Spread</i> ; 3-ay vadeli ABD Doları Libor faiz oranı ile 3-ay vadeli ABD hazine bonusu faiz oranı arasındaki fark	%	The Federal Reserve
<i>libois</i>	<i>LIBOR-OIS Spread</i> ; ABD Doları Libor faiz oranı ile OIS faiz oranı arasındaki fark	%	Thomson Reuters
<i>us10y</i>	10-yıl vadeli ABD tahvili faiz oranı	%	The Federal Reserve
<i>us1y</i>	1-yıl vadeli ABD tahvili faiz oranı	%	The Federal Reserve
<i>vadepr</i>	<i>Vade Primi</i> ; 10-yıl vadeli ABD tahvili faiz oranı ile 1-yıl vadeli ABD tahvili faiz oranı arasındaki fark	%	The Federal Reserve
<i>tbill</i>	3-ay vadeli ABD hazine bonusu faiz oranı	%	The Federal Reserve
<i>usdlib</i>	3-ay vadeli ABD Doları Libor faiz oranı	%	ICE Benchmark Administration Limited (IBA)
<i>eurlib</i>	3-ay vadeli Euro Libor faiz oranı	%	ICE Benchmark Administration Limited (IBA)

<i>usdeurlib</i>	ABD Doları cinsi krediler için 3-ay vadeli ABD Doları Libor faiz oranı Euro cinsi krediler için 3-ay vadeli Euro Libor faiz oranı	%	ICE Benchmark Administration Limited (IBA)
<i>embigdv</i>	JP Morgan Emerging Markets Bond Index Global Diversified Sovereign Spread	Baz puan	JP Morgan
<i>kriz</i>	Küresel Kriz Dönemi Kukla Değişkeni; Ağustos 2007-Ağustos 2009 arası dönem		Yazarın Kendi Hesaplaması
Makroekonomik Değişkenler			
<i>rbuyume</i>	Reel Büyüme; Harcamalar Yöntemi ile Sabit Fiyatlarla GSYH (1998=100)	%	TÜİK
<i>cli</i>	OECD CLI (Composite Leading Indicators)		OECD
<i>cagsyih</i>	Cari Açık/GSYH	%	TCMB & TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>dtagsyih</i>	Dış Ticaret Açığı/GSYH	%	TCMB & TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>ihrith</i>	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (İhracat/İthalat), Yıllık	%	TÜİK
<i>rek</i>	Reel Efektif Döviz Kuru TÜFE Bazlı (2003=100), Aylık		TCMB
<i>kvdbrc</i>	Kısa Vadeli Brüt Dış Borç Stoku/ Toplam Brüt Dış Borç Stoku	%	Hazine Müsteşarlığı
<i>kdbgsyih</i>	Kısa Vadeli Brüt Dış Borç Stoku/ GSYH	%	Hazine Müsteşarlığı & TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>tdbrcgisyih</i>	Toplam Brüt Dış Borç Stoku/GSYH	%	Hazine Müsteşarlığı
<i>reztdb</i>	Net Uluslararası Rezervler/Toplam Dış Borç	%	TCMB & TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>rezith</i>	Net Uluslararası Rezervler/İthalat	%	TCMB & TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>rezgsyih</i>	Net Uluslararası Rezervler/GSYH	%	TCMB & TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>trcds2y</i>	2-yıl vadeli Türkiye CDS Oranı	Baz puan	Bloomberg
<i>trted</i>	Türkiye TED Spread; 3-ay vadeli TR Libor faiz oranı ile 3-ay vadeli Türk hazine bonusu faiz oranı arasındaki fark	%	TBB & Hazine Müsteşarlığı & Yazarın Kendi Hesaplaması

<i>gsmhbk</i>	Cari Yıl Sonu Yıllık Gayri Safi Milli Hâsıla Büyüme Beklentisi	%	TCMB
<i>cidbk</i>	Cari Yıl Sonu Yıllık Cari İşlemler Dengesi Beklentisi	Milyon ABD Doları	TCMB
<i>cagsyhbek</i>	Cari Açık/GSYH Oranı Beklentisi	%	TÜİK & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>tüfebek</i>	-Bir yıl vadeli krediler için “12 Ay Sonrasının Yıllık TÜFE Beklentisi” -Bir yıldan uzun vadeli krediler için “24 Ay Sonrasının Yıllık TÜFE Beklentisi”	%	TCMB
<i>faizbk</i>	-01/2003-03/2006 arası dönem için “Cari Ayın Üç Aylık Hazine İhalesi Yıllık Bileşik Faiz Oranı Beklentisi” -04/2006-12/2012 arası dönem için “Gelecek 12. Ayın Vadesine Altı Ay ya da Altı Aya Yakın Süre Kalmış İskontolu Devlet İç Borçlanma Senetlerinin İkincil Piyasa Yıllık Bileşik Faiz Oranı Beklentisi”	%	TCMB
<i>devbk</i>	ABD Doları ve Euro yıllık devalüasyon oranı beklentisi	%	Bloomberg & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>rflib</i>	3-ay Vadeli TR Libor Reel Faiz Oranı Beklentisi	%	TBB & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>mvd</i>	Bankalarca Açılan (1-yıl ve daha uzun vadeli, ABD Doları ve Euro) Mevduatlara Uygulanan Ağırlıklı Ortalama Faiz Oranları	%	TCMB
Borçlu Değişkenleri			
<i>Intvar</i>	Toplam Varlıkların Doğal Logaritması		TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>aktpay</i>	Toplam Aktifler/Bankacılık Sektörü Toplam Aktifleri	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>krdpay</i>	Toplam Krediler ve Alacaklar/Bankacılık Sektörü Toplam Krediler ve Alacakları	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>mvdtpay</i>	Toplam Mevduat/ Bankacılık Sektörü Toplam Mevduatı	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması

<i>kldrc</i>	Dış Kaynaklar /Toplam Varlıklar =1-(Özkaynaklar/Toplam Varlıklar)	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>syr</i>	Sermaye Yeterlilik Rasyosu -2003-2006 yılları arasında alınan krediler için Muhasebe Uygulama Yönetmeliği kapsamındaki Tebliğ 17'deki dipnotların «Mali Bünye» ile ilgili bölümünde hesaplanan ve kamuya açıklanan sermaye yeterliliği standart oranı [Özkaynaklar / (Kredi + Piyasa + Operasyonel Riske Esas Tutar)*100] -2007-2012 yılları arasında alınan krediler için Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar ile Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ kapsamındaki dipnotların “Mali Bünye” ile ilgili bölümünde hesaplanan ve kamuya açıklanan sermaye yeterliliği standart oranı [Özkaynaklar / ((Kredi + Piyasa + Operasyonel Riski İçin Gerekli Sermaye Yükümlülüğü)*12.5)*100]	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları

<i>durakt</i>	Duran Varlıklar/Toplam Varlıklar -2003-2006 yılları arasında alınan krediler için <b>Duran Varlıklar</b> = İştirakler (net) + Bağlı Ortaklıklar (net) + Maddi Duran Varlıklar (net) + Maddi Olmayan Duran Varlıklar + Takipteki Krediler - Özel Karşılıklar -2007 yılı ve sonrasında alınan sendikasyon kredileri için <b>Duran Varlıklar</b> = İştirakler (net) + Bağlı Ortaklıklar (net) + Birlikte Kontrol Edilen Ortaklıklar (net) + Maddi Duran Varlıklar (net) + Maddi Olmayan Duran Varlıklar + Satış Amaçlı Elde Tutulan (2007’den sonra “ve Durdurulan Faaliyetlere İlişkin”) Duran Varlıklar + Takipteki Krediler - Özel Karşılıklar	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>borsad</i>	Pay Senetleri Borsa İstanbul’da İşlem Gören Banka Kukla Değişkeni		Borsa İstanbul
<i>knotd</i>	Bağımsız Bir Derecelendirme Kuruluşu Tarafından Verilen Kredi Notuna Sahip Olmayan Banka Kukla Değişkeni		Fitch Ratings & Moody’s & Standard & Poor’s
<i>knot</i>	Fitch Ratings (Long Term Foreign Currency Issuer Default), Moody’s (Foreign Long Term Bank Deposits) veya Standard & Poor’s (Long Term Foreign Issuer Credit) kuruluşları tarafından verilen kredi notu		Fitch Ratings & Moody’s & Standard & Poor’s & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>aktkar</i>	Net Dönem Karı (Zararı)/Toplam Aktifler	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>ozkkar</i>	Net Dönem Karı(Zararı)/Özkaynaklar	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>takred</i>	Takipteki Krediler (Brüt)/Toplam Krediler ve Alacaklar	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması



<i>likakt</i>	<p>Likit Varlıklar/Toplam Varlıklar -2003-2006 yılları arasında alınan krediler için <b>Likit Varlıklar</b> = Nakit Değerler ve TCMB + Alım Satım Amaçlı Menkul Değerler (net) + Bankalar ve Diğer Mali Kuruluşlar + Para Piyasaları + Satılmaya Hazır Menkul Değerler (net) + Zorunlu Karşılıklar</p> <p>-2007 yılı ve sonrasında alınan sendikasyon kredileri için <b>Likit Varlıklar</b> = Nakit Değerler ve TCMB + Gerçeğe Uygun Değer Farkı K/Z Yansıtılan FV (net) + Bankalar ve Diğer Mali Kuruluşlar (2007’den sonra “Bankalar” olarak değişmiştir) + Para Piyasalarından Alacaklar + Satılmaya Hazır Finansal Varlıklar (net)</p>	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>likkyk</i>	<p>Likit Varlıklar/Kısa Vadeli Yükümlülükler -2003-2006 yılları arasında alınan krediler için <b>Kısa Vadeli Yükümlülükler</b>: Muhasebe Uygulama Yönetmeliği kapsamındaki Tebliğ 17’deki Dipnotların “Mali Bünye” ile ilgili bölümündeki Likidite Riski tablosundan “Vadesiz ve 1 Ay Vadeli” bilgileri kullanılmıştır.</p> <p>-2007 yılı ve sonrasında alınan sendikasyon kredileri için <b>Kısa Vadeli Yükümlülükler</b>: “Bankalarca Kamuya Açıklanacak Finansal Tablolar ile Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Hakkında Tebliğ” kapsamındaki Dipnotların “Mali Bünye” ile ilgili bölümündeki Likidite Riski tablosundan “Vadesiz ve 1 Ay Vadeli” bilgileri kullanılmıştır.</p>	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması

<i>yppsf</i>	Yabancı Para Pasifler/Toplam Pasifler	%	TBB & TKBB & Yıllık Faaliyet Raporları & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>katilimd</i>	Katılım Bankası Kukla Değişkeni		BDDK
<i>yatirimd</i>	Yatırım Bankası Kukla Değişkeni		BDDK
<i>devletd</i>	Devlet Bankası Kukla Değişkeni		BDDK
Sözleşme Değişkenleri			
<i>vade</i>	Kredinin Vadesi	Gün sayısı	TCMB & BDDK & TBB & TKBB & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>eurd</i>	Euro Cinsi Kredi Kukla Değişkeni		TCMB&BDDK&TBB&TKBB
<i>Intutar</i>	Kredi Tutarının Doğal Logaritması		TCMB & BDDK & TBB & TKBB & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>amac</i>	Dış Ticaretin Finansmanı Amaçlı Olmayan Kredi Kukla Değişkeni		TCMB&BDDK&TBB&TKBB
Sendikasyon Grubu Değişkenleri			
<i>katsay</i>	Borçveren Sayısı	Adet	TCMB&BDDK&TBB&TKBB
<i>hhi</i>	Herfindahl–Hirschman Index		TCMB & BDDK & TBB & TKBB & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>trbnk</i>	Yerel Banka Kukla Değişkeni		TCMB&BDDK&TBB&TKBB
<i>trbnkpay</i>	Yerel Banka Payı	%	TCMB & BDDK & TBB & TKBB & Yazarın Kendi Hesaplaması
<i>ndepins</i>	Mevduat Kabul Etmeyen Banka Kukla Değişkeni		TCMB&BDDK&TBB&TKBB
<i>ndepinspay</i>	Mevduat Kabul Etmeyen Banka Payı	%	TCMB & BDDK & TBB & TKBB & Yazarın Kendi Hesaplaması

Tablo 2 Özet İstatistikler

	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	En Az	En Çok
<b>Bağımlı Değişken</b>					
<i>spread</i>	308	85,45	45,39	20,00	225,00
<b>Küresel Değişkenler</b>					
<i>vix</i>	308	20,67	8,97	10,78	53,12
<i>ted</i>	308	0,49	0,44	0,12	1,97

<i>libois</i>	308	0,29	0,33	0,06	1,53
<i>vadepr</i>	308	1,70	1,15	-0,41	3,40
<i>us10y</i>	308	3,43	1,06	1,53	5,11
<i>us1y</i>	308	1,73	1,85	0,10	5,22
<i>eurlib</i>	308	2,02	1,39	0,19	5,01
<i>usdlib</i>	308	1,97	1,95	0,25	5,50
<i>usdeurlib</i>	308	2,14	1,87	0,19	5,50
<i>tbill</i>	308	1,47	1,82	0,01	5,03
<i>embigdv</i>	308	333,79	120,53	171,86	778,87
<b>Makroekonomik Değişkenler</b>					
<i>rbuyume</i>	308	5,31	4,27	-4,83	9,36
<i>cli</i>	308	100,38	2,75	89,38	104,31
<i>cagsyh</i>	308	-5,68	2,07	-9,70	-1,96
<i>dtagsyh</i>	308	-9,90	1,90	-13,69	-6,29
<i>ihrith</i>	308	63,23	4,10	56,01	72,48
<i>rek</i>	308	116,42	8,50	99,29	131,85
<i>kdbgsyh</i>	308	8,90	2,12	6,30	12,66
<i>tdbrsgsyh</i>	308	37,84	2,78	32,31	42,14
<i>kvdrc</i>	308	23,39	4,52	16,82	30,04
<i>reztdb</i>	308	42,07	3,60	37,52	47,98
<i>rezgsyh</i>	308	15,89	1,49	13,79	18,19
<i>trcds2y</i>	308	153,97	105,85	56,91	683,79
<i>trted</i>	308	0,74	0,98	-1,45	4,42
<i>gsmhbek</i>	308	4,21	2,83	-5,50	8,80
<i>cidbek</i>	308	-36.609,73	20.106,97	-75.576,62	-5.869,20
<i>cagsyhbek</i>	308	-5,56	2,10	-9,66	-1,58
<i>tüfebek</i>	308	7,58	2,50	0,00	21,50
<i>faizbek</i>	308	13,61	6,33	6,08	40,50
<i>rfblib</i>	308	5,69	4,96	-0,60	16,86
<i>devbek</i>	308	10,97	6,46	4,63	39,58
<i>mvdtd</i>	308	3,49	0,75	2,14	5,87
<b>Borçlu Değişkenleri</b>					
<i>Intvar</i>	308	16,85	1,46	12,30	18,90
<i>aktpay</i>	308	6,10	4,88	0,05	15,66
<i>krdpay</i>	288	7,06	4,79	0,10	14,40

<i>mvdtpay</i>	256	7,33	4,69	0,10	14,80
<i>kldrc</i>	308	85,41	9,84	38,07	94,04
<i>syr</i>	308	22,46	19,51	7,24	142,80
<i>durakt</i>	308	4,56	3,47	0,10	23,07
<i>aktkar</i>	308	2,11	1,89	-12,55	10,28
<i>ozkkar</i>	308	14,41	17,34	-178,64	40,33
<i>takred</i>	308	4,25	3,27	0,34	27,49
<i>likakt</i>	308	32,30	12,09	8,40	60,82
<i>likvyk</i>	308	258,44	1.197,94	13,97	12.738,97
<i>yppsf</i>	308	42,11	11,53	22,71	75,20
<b>Sözleşme Değişkenleri</b>					
<i>vade</i>	308	406,94	139,64	183,00	1.103,00
<i>Intutar</i>	308	12,34	0,96	8,52	13,94
<b>Sendikasyon Grubu Değişkenleri</b>					
<i>katsay</i>	308	22,80	15,65	2,00	72,00
<i>hhi</i>	295	1.085,21	1.012,22	181,29	6.800,00
<i>trbnkpay</i>	295	60,47	19,27	0,00	100,00
<i>ndepinspay</i>	295	1,12	3,38	0,00	23,39

#### 4. Ekonometrik Analiz ve Bulgular

Araştırmada aşağıdaki regresyon modeli kullanılmıştır. Modelde bağımlı değişken, kredi sözleşmelerinde referans olarak alınan faiz oranı (Libor/Euribor) üzerine eklenen *spread* oranıdır. Açıklayıcı değişkenler ise küresel, makroekonomik, borçlu, sözleşme ve sendikasyon grubu değişkenleri olmak üzere beş grupta ele alınmıştır. Açıklayıcı değişkenler arasında hem kesikli (kukla değişkenler) hem de sürekli değişkenler yer almaktadır. Modelin eğim katsayıları en küçük kareler yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

$$spread = \alpha + \sum_{i=1}^{n_i} (\beta_i X_i) + \sum_{j=1}^{n_j} (\beta_j X_j) + \sum_{k=1}^{n_k} (\beta_k X_k) + \sum_{l=1}^{n_l} (\beta_l X_l) + \sum_{m=1}^{n_m} (\beta_m X_m) + \varepsilon \quad (1)$$

Eşitlikte,

$\alpha$ , sabit terim birim etkisini,

$\beta$ , eğim katsayılarını,

$i$ , 1'den  $n_i$ 'ye kadar değerler almakta ve  $n_i$  kullanılan küresel

değişkenlerin sayısını,

$j$ , 1'den  $n_j$ 'ye kadar değerler almakta ve  $n_j$  kullanılan makroekonomik değişkenlerin sayısını,

$k$ , 1'den  $n_k$ 'ye kadar değerler almakta ve  $n_k$  kullanılan borçlu değişkenlerinin sayısını,

$l$ , 1'den  $n_l$ 'ye kadar değerler almakta ve  $n_l$  kullanılan sözleşme değişkenlerinin sayısını,

$m$ , 1'den  $n_m$ 'ye kadar değerler almakta ve  $n_m$  kullanılan sendikasyon grubu değişkenlerinin sayısını,

$\varepsilon$ , hata terimini göstermektedir.

#### 4.1. Küresel Değişkenler

Tablo 3'te sunulan sonuçlar küresel likiditenin Türkiye'de faaliyet gösteren bankalar tarafından 2003-2012 yılları arasında alınan sendikasyon kredilerinin *spread*lerini belirlemede etkili bir faktör olduğunu göstermektedir. Vade priminin (*vadepri*), yer aldığı tüm eşitliklerde %1 seviyesinde anlamlı ve pozitif işaretli olduğu görülmektedir. Bir diğer likidite değişkeni olan 10-yıl vadeli ABD tahvil getirisi (*us10y*) de vade primi ile aynı şekilde *spread*i açıklamada istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif katsayıdır. Elde edilen bir diğer önemli sonuç ise kısa vadeli faiz oranlarının tümü (*us1y*, *tbill*, *usdlib*) ile *spread* arasındaki ilişkinin anlamlı ve ters yönlü olmasıdır. *usdlib* katsayısının negatif olması Coleman vd. (2006)'nın ulaştıkları sonucu doğrulamaktadır. *us1y* ve *tbill* değişkenlerinde görülen negatif katsayı, küresel likiditedeki azalmanın sendikasyon kredilerinin değişken faizi olan Libor'un yükselmesine sebep olması ile açıklanabilir. Bu değişkenler ile *usdlib* arasındaki yüksek pozitif korelasyon (0.98) bu sonucu desteklemektedir. Sendikasyon kredilerinde toplam maliyetin Libor ve üzerine eklenen *spread* oranının toplamından oluştuğu dikkate alınır, bankaların artan Libor karşısında *spread*i düşürerek toplam maliyetlerini kontrol altında tutmaya çalıştıkları görülmektedir. Tablo 3'de sunulan sonuçlara ek olarak *eurlib* ve *usdeurlib* değişkenlerinin *spread*i belirlemede istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

*vix* değişkeninin *spread*i belirlemede %5 ve %10 seviyelerinde anlamlı ve pozitif katsayılı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç küresel volatilitedeki

artışın yüksek belirsizlik ve risk gibi nedenlerle borçlanma maliyetlerini yükseltmesi beklentisini karşılamaktadır. *vix* ile, gelişmekte olan piyasalar riskini ölçmede kullanılan ve *spreadi* belirlemede istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılan *embigdv* değişkeni arasında yüksek korelasyon ilişkisi olduğu tespit edilmiş ve bu nedenle bir arada kullanılmamışlardır<sup>2</sup>. Bir arada kullanıldıkları (2) numaralı eşitlikte, *embigdv*'nin anlamlılığını koruduğu ancak *vix*'in *spreadi* belirlemede artık anlamlı bir değişken olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle, diğer grup değişkenleri ile yapılan analizlerde kontrol değişkeni olarak *embigdv*'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Analizlerden elde edilen bir diğer önemli sonuç ise *vix*'in kısa vadeli faiz oranları ile birlikte kullanıldığı eşitliklerde de *spreadi* belirlemede istatistiksel olarak anlamlılığını yitirdiği olmuştur.

Kredi piyasalarındaki risk algısının *spreadi* belirlemede etkili bir faktör olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu amaçla analizlerde kullanılan *ted* ve *libois* değişkenlerinin her ikisi de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Gelişmekte olan piyasalar riskini ölçmekte kullanılan *embigdv* değişkeninin ise *spreadi* belirlemede %1 seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Değişken katsayısının pozitif işaretli olması, gelişmekte olan piyasalara yönelik risk algısındaki artışın Türk sendikasyon piyasasına da yansıdığını ve kredi maliyetlerinin yükselmesine yol açtığını göstermektedir. *kriz* kukla değişkeninin bazı eşitliklerde *spreadi* belirlemede istatistiksel olarak anlamlı bazı eşitliklerde ise anlamsız olduğu, anlamlılık seviyesinin de eşitlikten eşitliğe değiştiği görülmüştür. Elde edilen sonuçların tutarlı olmaması nedeniyle bu değişken ile *spread* arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenememektedir.

2 Tablo 3'de sonuçları gösterilmekte olan (2) numaralı eşitlikte iki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0,73, *embigdv* değişkeninin VIF değeri 12,06, *vix* değişkeninin VIF değeri ise 7,77 olarak hesaplanmıştır. Türkçe'de Varyans Artış Faktörü olarak adlandırılmakta olan VIF, bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal ilişkinin (multicollinearity) saptanmasındaki yöntemlerden biridir.  $VIF_k = 1/(1-R_k^2)$  formülüyle hesaplanan varyans artış faktörünün değeri büyüdükçe bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olduğundan söz edilebilir. Genellikle 10'un üzerindeki VIF değerleri için eşitlikte çoklu doğrusallık problemi olduğunu kabul edilmektedir. Formülde,  $R_k^2$ , k bağımsız değişkeninin diğer bağımsız değişkenlerle arasındaki çoklu korelasyon katsayısının karesini temsil etmektedir.

Tablo 3 Küresel Değişkenler Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	(1) <i>spread</i>	(2) <i>spread</i>	(3) <i>spread</i>	(4) <i>spread</i>	(5) <i>spread</i>	(6) <i>spread</i>	(7) <i>spread</i>	(8) <i>spread</i>	(9) <i>spread</i>
<i>vadep</i>	7.887*** (1.886)	7.663*** (2.184)	11.28*** (1.567)	8.032*** (2.066)	8.03*** (1.903)				
<i>embigd</i>	0.078*** (0.0209)	0.0850** (0.0425)		0.077*** (0.0211)	0.069*** (0.0226)	0.194*** (0.0332)	0.0498 (0.0307)	0.0614** (0.0301)	0.0691** (0.0286)
<i>vix</i>		-0.104 (0.522)	0.607** (0.275)						
<i>ted</i>				1.472 (7.650)					
<i>libois</i>					9.774 (14.45)				
<i>us10y</i>						13.70** (5.891)			
<i>us1y</i>							-7.10*** (2.147)		
<i>tbill</i>								-6.10*** (2.047)	
<i>usdlb</i>									-5.33*** (1.841)
<i>kriz</i>	-8.219 (5.083)	-7.713 (5.739)	-10.90** (5.369)	-9.347 (7.780)	-12.83 (8.803)	-5.412 (5.072)	-8.149 (5.156)	-8.131 (5.149)	-3.915 (4.987)
<i>kdbgsyh</i>	5.027*** (1.618)	4.751** (2.101)	7.218*** (1.554)	5.105*** (1.661)	5.27*** (1.595)	7.597*** (1.936)	3.581** (1.667)	3.800** (1.642)	3.662** (1.659)
<i>cagsyhbek</i>	3.671** (1.568)	3.642** (1.595)	3.898** (1.574)	3.749** (1.667)	4.198** (1.777)	1.507 (2.144)	6.034*** (1.578)	5.772*** (1.575)	5.346*** (1.573)
<i>gsmhbek</i>	-3.440*** (0.775)	-3.428*** (0.759)	-3.403*** (0.774)	-3.477*** (0.770)	-3.677*** (0.793)	-3.567*** (0.766)	-3.39*** (0.784)	-3.49*** (0.790)	-3.35*** (0.776)
<i>dtagsyh</i>	4.207** (1.766)	4.101** (1.902)	4.832*** (1.861)	4.188** (1.780)	3.940** (1.830)	5.894*** (2.158)	2.607 (1.819)	2.685 (1.822)	2.876 (1.807)
<i>rfbllb</i>	-2.044*** (0.609)	-2.216** (0.916)	-0.577 (0.535)	-2.032*** (0.604)	-1.905*** (0.597)	-4.424*** (0.788)	-1.568** (0.783)	-1.849** (0.771)	-1.99*** (0.759)
<i>cli</i>	-1.968** (0.833)	-1.918** (0.895)	-3.292*** (0.787)	-1.936** (0.825)	-1.644* (0.932)	0.363 (0.965)	-2.37*** (0.912)	-1.951** (0.869)	-1.991** (0.853)
<i>durakt</i>	-1.018*** (0.380)	-1.035*** (0.388)	-0.920** (0.387)	-1.021*** (0.381)	-1.005*** (0.384)	-0.989*** (0.378)	-0.925** (0.383)	-0.972** (0.383)	-0.956** (0.381)
<i>likakt</i>	-0.311** (0.149)	-0.311** (0.150)	-0.297** (0.150)	-0.310** (0.148)	-0.303** (0.147)	-0.366** (0.154)	-0.298* (0.153)	-0.310** (0.153)	-0.315** (0.153)
<i>aktkar</i>	-1.261 (0.769)	-1.270 (0.771)	-1.159 (0.799)	-1.265 (0.772)	-1.262 (0.777)	-1.182 (0.764)	-1.241 (0.804)	-1.273 (0.798)	-1.252 (0.787)
<i>aktpay</i>	-2.022*** (0.378)	-2.010*** (0.395)	-2.114*** (0.386)	-2.029*** (0.390)	-2.064*** (0.394)	-1.917*** (0.383)	-2.05*** (0.388)	-2.02*** (0.387)	-1.99*** (0.387)
<i>knotd</i>	-14.90 (12.20)	-14.95 (12.21)	-14.44 (12.23)	-14.84 (12.28)	-14.91 (12.29)	-12.95 (11.90)	-15.03 (12.39)	-14.35 (12.39)	-14.56 (12.28)
<i>katilimd</i>	67.45*** (7.865)	67.53*** (7.954)	66.76*** (7.668)	67.42*** (7.888)	67.04*** (7.918)	66.70*** (7.953)	68.03*** (8.065)	68.26*** (8.031)	68.30*** (8.094)

<i>yatirimd</i>	-6.721 (5.304)	-6.695 (5.353)	-6.855 (5.332)	-6.753 (5.367)	-6.927 (5.403)	-8.868 (5.649)	-6.129 (5.357)	-6.263 (5.406)	-6.257 (5.395)
<i>vade</i>	0.0595*** (0.00743)	0.0596*** (0.00756)	0.0570*** (0.00728)	0.0595*** (0.00748)	0.0594*** (0.00743)	0.0548*** (0.00799)	0.057*** (0.00723)	0.058*** (0.00740)	0.057*** (0.00732)
<i>constant</i>	290.6*** (85.76)	287.7*** (89.43)	411.4*** (81.28)	286.5*** (85.08)	256.9*** (95.22)	-17.51 (118.6)	373.0*** (97.66)	323.7*** (91.55)	326.9*** (89.64)
Observations	308	308	308	308	308	308	308	308	308
R-squared	0.780	0.780	0.776	0.780	0.781	0.775	0.777	0.776	0.776

Robust standard errors in parentheses; \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 4.2. Makroekonomik Değişkenler

Araştırmada Türkiye ekonomisine dair göstergelerin *spread* üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla büyüme, dış ticaret, borçluluk ve uluslararası rezervler gibi makroekonomik değişkenlere yer verilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4’de sunulmuştur. Araştırma dönemi içerisinde Türkiye’nin yıllık reel büyümesindeki (*rbuyume*) bir standart sapmalı artışın *spreadi* 9-12 baz puan aralığında düşürdüğü görülmektedir. OECD tarafından ekonomik faaliyetlerdeki dalgalanmaları ve dönüş noktalarını önceden belirleyebilmek amacıyla ülkelerin kısa vadeli ekonomik durumlarını yansıtan temel göstergeler baz alınarak hazırlanan bileşik öncü göstergeler endeksinin (Composite Leading Indicators-*cli*) de *spreadi* belirlemede etkili bir değişken olduğu görülmektedir. İstatistiksel anlamlılık seviyesi farklılık göstermekle birlikte katsayı işareti kullanıldığı tüm eşitliklerde reel büyüme değişkeninde olduğu gibi negatiftir.

Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından alınan sendikasyon kredileri çoğunlukla dış ticaretin finansmanı amacı ile kullanılmaktadır. Dolayısı ile Türkiye’nin dış ticaret performansı ile bankaların sendikasyon kredisi talebi arasında pozitif yönlü bir ilişki beklenmelidir. Araştırmada dış ticaretin ölçülenmesine yönelik olarak farklı değişkenler kullanılmış ve bu değişkenlerin *spread* üzerinde ne tür bir etkisi olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Cari açık Türkiye’nin makroekonomik dengeleri açısından önemli bir risk unsuru olarak kabul edilmektedir. Cari açığı oluşturan alt hesaplar incelendiğinde ise ithalat ve ihracat arasındaki fark olarak isimlendirebileceğimiz dış ticaret açığının cari açığın ortaya çıkmasında önemli bir etkisi olduğu görülmektedir. Dış ticaret açığının sendikasyon kredilerinin maliyetleri üzerindeki etkisini belirleyebilmek için kullanılan *dtagsyh* değişkeni yer aldığı hemen hemen tüm eşitliklerde istatistiksel olarak



anamlı ve pozitif işaretli çıkmıştır. Benzer şekilde *cagsyh* değişkeninin de *spreadi* belirlemede anlamlı ve kredi maliyetlerini yükseltici bir etkisi olduğu görülmektedir. Ulaşılan sonuçlar, her iki değişkenin de negatif değerli olması sebebiyle, dış ticaret açığı ya da cari açığın gayri safi milli hâsılaya oranındaki azalmanın kredi maliyetlerini yükselttiği anlamına gelmektedir. Bu sonuç, Türkiye ekonomisinin yapısal bir risk unsuru olarak görülen dış ticaret ve cari açığı iyileşmelerin borç verenler tarafından olumlu puanlanmadığına işaret etmekte ve beklentilerle uyuşmamaktadır. Ayrıca, Ağca ve Celasun (2012)'nin çalışmalarında ortaya koydukları Cari Açık/GSYH oranı ile *spread* arasında anlamlı ancak ters yönlü bir ilişki olduğu sonucundan da farklılık göstermektedir. Bir diğer dış ticaret değişkeni olarak kullanılan ihracatın ithalatı karşılama oranı (*ihrit*) ile *spread* arasındaki ilişkinin de anlamlı ve pozitif işaretli olması yukarıda ulaşılan sonuçları desteklemektedir. Analizlerde kullanılan diğer dış ticaret değişkenlerinden ihracat ve ithalatın yıllık değişim oranları ile *spread* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı belirlenmiştir<sup>3</sup>. Dış ticaret hadlerinin aylık değerleri ve bir önceki aya göre, üç ay öncesine göre ve bir önceki yılın aynı ayına göre değişim oranları ile *spread* arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı görülmüştür. TÜFE bazlı reel efektif döviz kurunun aylık, üç aylık ve yıllık serileri ile *spread* arasındaki ilişki de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca her bir serinin bir önceki döneme göre değişim oranlarının da *spreadi* belirlemede anlamlı olmadıkları belirlenmiştir.

Dış borçluluk değişkeni olarak kullanılan *kdbgsy*, *kvdbrc* ve *dbrcgsyh* değişkenlerinin tümünün *spread*deki değişiklikleri açıklamada %1 seviyesinde anlamlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Her üç değişken katsayısının beklendiği gibi pozitif işaretli olması, borç verenlerin Türkiye'nin dış borçluluk oranındaki artışı sendikasyon kredisi alan bankalar için de önemli bir risk unsuru olarak gördüklerini ve bunu yüksek *spread* olarak yansıttıklarını göstermektedir. Ülkelerin sahip olduğu uluslararası rezervler bir likidite ölçüsü olarak değerlendirilmekte, yabancı

3 İthalatın değişim oranı ile *gsmhbk* değişkeni arasında yüksek korelasyon ilişkisi bulunmaktadır. Korelasyon katsayısı 0,88, *gsmhbk* değişkeninin VIF değeri 23,80, ithalatın değişim oranı değişkeninin VIF değeri ise 22,26 olarak hesaplanmıştır. Analizler *gsmhbk* değişkeni kullanılmadan tekrarlandığında ithalattaki değişim oranının *spreadi* belirlemede %1 seviyesinde anlamlı ve negatif katsayılı olduğu görülmüştür. İki değişken birlikte kullanıldığında *gsmhbk* anlamlılığını korurken ithalattaki değişim oranı anlamlılığını kaybetmiştir. Bu nedenle diğer grup değişkenleri ile yapılan analizlerde kontrol değişkeni olarak *gsmhbk* kullanılmıştır.

para yükümlülüklerini yerine getirebilme ve özellikle yabancı para kaynaklı krizlere karşı bir güven göstergesi olarak kabul edilmektedir. Uluslararası rezerv değişkeni olarak kullanılan *reztdb*, *rezith* ve *rezgisyh* değişkenlerinin hiçbiri *spread*deki değişiklikleri açıklamada istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Analizlerde, özellikle yabancı yatırımcılar tarafından Türkiye'nin ülke riskini ölçmede kullanılan bir gösterge olan iki, beş ve on yıl vadeli Türkiye CDS oranlarının *spread* üzerindeki etkisi araştırılmıştır. İki yıl vadeli CDS oranının (*trcds2y*) yer aldığı tüm eşitliklerde *spreadi* belirlemede %1 ile %5 seviyesi arasında anlamlı olduğu ve bir standart sapmalı artışın *spreadi* 5-7 baz puan arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır<sup>4</sup>. Beş ve on yıl vadeli CDS oranlarının ise *spread* üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığı görülmüştür. Türkiye kredi piyasalarındaki risk seviyesini ölçmek amacıyla analize dâhil edilen ve ABD verileri kullanılarak hesaplanan TED Spread oranından yola çıkarak aynı formülle Türkiye için oluşturulan Türkiye TED Spread (*trted*) değişkeninin de *spreadi* belirlemede etkili bir değişken olmadığı tespit edilmiştir.

Analizlerde makroekonomik beklentilerin *spread* üzerindeki etkilerini belirleyebilmek amacıyla büyüme, enflasyon, cari açık, devalüasyon, nominal ve reel faiz beklentileri kullanılmıştır. Büyüme beklentisinin, yer aldığı tüm eşitliklerde *spreadi* belirlemede istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye ekonomisine dair büyüme beklentisindeki bir standart sapmalı artış *spreadin* 7-11 baz puan aralığında düşmesine yol açmaktadır. Elde edilen sonuçlar hem istatistiksel anlamlılık hem de ilişkinin yönü açısından, *rbuyume* ve *cli* değişkenlerinin sonuçları ile benzeşmektedir. *Spread* üzerinde etkili olan bir diğer beklenti değişkeninin cari açık oranı beklentisi (*cagsyhbek*) olduğu görülmektedir. İstatistiksel anlamlılık seviyesi değişmekle birlikte *cagsyhbek* ile *spread* arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlar gerek anlamlılık gerekse ilişkinin yönü açısından gerçekleşen cari açık değişkeninden (*cagsy*) elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Gerçekleşen ve beklenen cari açık değişkenleri birlikte kullanıldığında ise, aralarında yüksek korelasyon ilişkisi olmasına rağmen *cagsyhbek*'in tüm eşitliklerde anlamlılığını koruduğu, *cagsy*'nin ise bazı eşitliklerde anlamlılığını yitirdiği ya da anlamlılık seviyesinin değiştiği görülmektedir. Türkiye'nin

4 Bu değişken ile *embigdv* arasında yüksek korelasyon olması sebebiyle bir arada kullanılmamışlardır. *embigdv* ile birlikte kullanıldığında ise, *embigdv*'nin anlamlılığını koruduğu, *trcds2y*'nin ise artık anlamlı olmadığı görülmüştür.

dış ticaretine yönelik beklentileri yansıtan bir diğer değişken *cidbek*'tir. Sonuçlar, *cidbek* ile *spread* arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermekte ve *cagsyhbek* değişkeninden elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.

Reel faiz beklentisinin yer aldığı tüm eşitliklerde *spreadi* belirlemede %1 seviyesinde anlamlı ve negatif katsayılı olduğu görülmektedir<sup>5</sup>. Reel faiz beklentisindeki bir standart sapmalık artış sendikasyon kredisi maliyetlerinde 9-14 baz puan aralığında bir **düşüş**e yol açmaktadır. Reel faiz beklentisi ile *spread* arasındaki ters yönlü bu ilişkinin küresel değişkenler bölümünde ulaşılan kısa vadeli ABD faiz oranları ile *spread* arasındaki ters yönlü ilişki ile aynı olması dikkat çekicidir. Reel faiz beklentisi ile Libor arasındaki korelasyon katsayısı +0,74, *spread* arasındaki korelasyon katsayısı -0,49 olarak hesaplanmıştır. Bu katsayılar reel faiz beklentisindeki artışın Libor'u arttırdığı; Libor ile *spread* arasındaki ters yönlü ilişki nedeni ile de *spreadin* düşmesine yol açtığına işaret etmekte ve regresyon analizinden elde edilen sonuç ile uyuşmaktadır. Nominal faiz beklentisinin etkisi incelendiğinde, reel faiz beklentisine benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir<sup>6</sup>. Nominal faiz beklentisindeki bir standart sapmalık artış *spreadi* 4,5-9,5 baz puan aralığında aşağıya çekerken, aradaki ilişki hemen hemen tüm eşitliklerde %1 seviyesinde anlamlıdır. Bu sonuç, nominal faiz beklentisindeki artışın, reel faiz beklentisinde olduğu gibi, Libor'u arttırdığına, Libor ile *spread* arasındaki ters yönlü ilişki nedeni ile de *spreadin* düşmesine yol açtığına işaret etmektedir.

Sendikasyon kredilerinin Türkiye'de faaliyet gösteren bankalar için bir yabancı para finansman kaynağı olduğu dikkate alındığında, ABD Doları ve Euro para birimlerindeki devalüasyon oranına yönelik beklentilerin de kredi maliyetleri üzerinde belirleyici bir etkisi olması beklenmelidir. Analizlerde bu amaçla kullanılan *devbek* değişkeninin yer aldığı hemen hemen tüm eşitliklerde *spreadi* açıklamada %1 seviyesinde anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Devalüasyon beklentilerindeki bir standart sapmalık

5 Reel faiz beklentisinin *spread* üzerindeki etkisini belirleyebilmek amacıyla dört farklı nominal faiz oranı üzerinden Fisher Denklemi kullanılarak reel faiz beklentisi hesaplanmıştır (3-ay vadeli TR Libor Faiz Oranı, Bankalararası TL Piyasası Gecelik Faiz Oranı, Takasbank Borsa Para Piyasası Gecelik Faiz Oranı, İç Borçlanma Faiz Oranı). Dört değişkende de benzer sonuçlara ulaşılmış, aralarındaki yüksek korelasyon ilişkisi sebebiyle 3-ay vadeli TR Libor Faiz Oranı üzerinden hesaplanan reel faiz beklentisi değişkeninin sonuçlarına yer verilmiştir.

6 Nominal faiz beklentisi, reel faiz beklentisi ve devalüasyon beklentisi arasındaki yüksek korelasyon ilişkisi nedeniyle bu değişkenler bir arada kullanılmamıştır.

artış *spreadi* 4-6 baz puan aralığında düşürmektedir. Elde edilen sonuçlar, devalüasyon beklentilerinin *spread* üzerinde anlamlılık ve etkinin yönü açısından reel ve nominal faiz beklentileri ile benzer bir etkisi olduğunu göstermektedir. Reel faiz, nominal faiz ve devalüasyon beklentileri bir arada kullanıldığında, reel faiz beklentisinin anlamlılığını koruduğu, nominal faiz ve devalüasyon beklentileri ile *spread* arasındaki ilişkinin ise artık istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Beklenti değişkenleri arasında etkisi araştırılan son değişken olan enflasyon beklentisinin (*tüfebek*) ise *spread* üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bankalar için sendikasyon kredilerine alternatif olarak başvurulabilecek bir diğer finansman kaynağı topladıkları yabancı para mevduatlarıdır. Bu sebeple, yabancı para mevduatın bankaya olan maliyetinin bankanın sendikasyon kredisine göstereceği talebi etkilemesi beklenebilir. Bu maliyeti ölçmede kullanılan *mvdt* değişkeninin *spreadi* belirlemede herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. *mvdt* ve *rfblib* değişkenleri arasındaki yüksek korelasyon nedeniyle *rfblib* dışarıda bırakılarak yapılan analizlerde ise *mvdt* ile *spread* arasındaki ilişki %10 seviyesinde anlamlı bulunmuştur.



Tablo 4 Makroekonomik Değişkenler Regresyon Analizi Sonuçları (Devamı)

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread	spread
<i>cagyslibek</i>	3.671** (1.568)	4.231*** (1.536)	5.319*** (1.217)	6.827*** (1.822)	3.805** (1.596)	2.088 (1.428)	3.318** (1.575)	3.348** (1.584)	3.961** (1.571)	3.705** (1.555)	4.087*** (1.571)	3.661** (1.570)	3.120* (1.678)	3.198* (1.630)
<i>gsmhlibek</i>	-3.440*** (0.775)	-3.326*** (0.777)	-2.780*** (0.924)	-3.744*** (0.873)	-1.800** (0.860)	-3.985*** (0.875)	-2.401** (1.146)	-2.867*** (1.101)	-2.401** (1.146)	-3.433*** (0.778)	-3.135*** (0.797)	-3.455*** (0.852)	-3.711*** (0.742)	-3.545*** (0.752)
<i>rflib</i>	-2.044*** (0.609)	-2.341*** (0.654)	-2.360*** (0.679)	-2.786*** (0.560)	-1.811*** (0.668)	-2.116*** (0.707)	-3.390*** (0.484)	-2.090*** (0.622)	-2.365*** (0.700)	-2.034*** (0.611)	-2.024*** (0.700)	-2.022*** (0.764)		
<i>devbek</i>													-0.908*** (0.307)	
<i>faizbek</i>														-1.085*** (0.365)
<i>durakt</i>	-1.018*** (0.380)	-1.055*** (0.387)	-1.016*** (0.385)	-1.090*** (0.388)	-1.007*** (0.380)	-1.103*** (0.371)	-0.995** (0.390)	-0.950** (0.390)	-0.932** (0.391)	-1.020*** (0.382)	-0.952** (0.384)	-1.019*** (0.380)	-1.021*** (0.387)	-1.063*** (0.396)
<i>likakt</i>	-0.311** (0.149)	-0.317** (0.148)	-0.308*** (0.150)	-0.315*** (0.152)	-0.305*** (0.148)	-0.332** (0.148)	-0.305** (0.150)	-0.306** (0.148)	-0.297** (0.150)	-0.311** (0.149)	-0.282** (0.152)	-0.311** (0.149)	-0.317** (0.151)	-0.322** (0.151)
<i>aktkar</i>	-1.261 (0.775)	-1.322* (0.777)	-1.299* (0.783)	-1.367* (0.780)	-1.248 (0.765)	-1.356* (0.751)	-1.372* (0.795)	-1.229 (0.772)	-1.230 (0.787)	-1.265 (0.771)	-1.066 (0.760)	-1.266 (0.775)	-1.240 (0.769)	-1.302* (0.779)
<i>aktpay</i>	-2.022*** (0.378)	-1.990*** (0.388)	-2.019*** (0.381)	-1.969*** (0.384)	-2.029*** (0.380)	-1.951*** (0.374)	-2.062*** (0.378)	-2.051*** (0.382)	-2.080*** (0.384)	-2.022*** (0.379)	-2.128*** (0.383)	-2.022*** (0.379)	-1.959*** (0.373)	-1.965*** (0.376)
<i>knad</i>	-14.90 (12.20)	-14.53 (12.16)	-15.29 (12.19)	-17.09 (12.04)	-14.73 (12.17)	-13.42 (12.47)	-19.00* (11.50)	-14.28 (12.17)	-16.11 (12.21)	-14.89 (12.21)	-16.06 (12.21)	-14.89 (12.26)	-13.21 (12.33)	-12.82 (12.38)
<i>katilim</i>	67.45*** (7.865)	67.75*** (7.956)	67.24*** (7.955)	67.88*** (8.081)	67.27*** (7.905)	68.09*** (7.913)	67.36*** (8.353)	66.89*** (7.829)	66.90*** (7.887)	67.42*** (7.894)	66.57*** (7.629)	67.46*** (7.868)	67.61*** (7.750)	67.61*** (7.756)
<i>yatirim</i>	-6.721 (5.304)	-6.210 (5.398)	-6.356 (5.344)	-6.428 (5.342)	-6.929 (5.364)	-7.128 (5.344)	-6.169 (5.124)	-7.690 (5.513)	-6.957 (5.326)	-6.749 (5.317)	-7.355 (5.196)	-6.696 (5.303)	-7.019 (5.349)	-6.583 (5.391)
<i>vade</i>	0.0595*** (0.00743)	0.0601*** (0.00758)	0.0602*** (0.00750)	0.0604*** (0.00739)	0.0593*** (0.00738)	0.0598*** (0.00770)	0.0575*** (0.00743)	0.0592*** (0.00739)	0.0585*** (0.00739)	0.0594*** (0.00742)	0.0563*** (0.00733)	0.0595*** (0.00748)	0.0615*** (0.00770)	0.0611*** (0.00765)
<i>constant</i>	290.6*** (85.76)	289.0*** (85.53)	188.8* (100.2)	335.5*** (83.59)	253.5** (97.95)	247.2*** (91.68)	285.1*** (84.93)	161.1 (141.1)	248.2*** (81.45)	291.9*** (87.34)	441.1*** (82.97)	291.2*** (85.18)	281.7*** (87.79)	313.4*** (88.76)
Observations	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308
R-squared	0.780	0.779	0.779	0.777	0.780	0.777	0.777	0.781	0.781	0.780	0.775	0.780	0.778	0.778

Robust standard errors in parentheses; \*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

### 4.3. Borçlu Değişkenleri

Bu bölümde sendikasyon kredisi alan bankaların mali durumlarının farklı açılardan analizlere yansıtılmasını sağlayan finansal göstergelere ek olarak bankaların türü, sermaye yapıları, kredi notuna sahip olup olmadıkları, pay senetlerinin halka açıp olup olmadığı gibi kukla değişkenlere de yer verilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5 Borçlu Değişkenleri Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<i>Spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>	<i>spread</i>
<i>vadepr</i>	7.887*** (1.886)	7.727*** (1.880)	7.766*** (1.889)	8.292*** (1.909)	7.878*** (1.897)	7.849*** (1.868)	7.826*** (1.879)	7.932*** (1.895)	8.051*** (1.934)
<i>embigdv</i>	0.078*** (0.0209)	0.092*** (0.0208)	0.078*** (0.0209)	0.072*** (0.0213)	0.078*** (0.0210)	0.077*** (0.0211)	0.080*** (0.0211)	0.078*** (0.0209)	0.076*** (0.0211)
<i>kriz</i>	-8.219 (5.083)	-6.897 (5.053)	-7.963 (5.137)	-7.652 (5.014)	-8.191 (5.157)	-8.228 (5.088)	-8.894* (5.081)	-8.214 (5.088)	-8.758* (5.185)
<i>kdbgsyh</i>	5.027*** (1.618)	5.988*** (1.691)	5.182*** (1.610)	5.244*** (1.609)	5.032*** (1.628)	5.045*** (1.617)	5.003*** (1.616)	5.068*** (1.619)	5.015*** (1.622)
<i>cagsyhbek</i>	3.671** (1.568)	3.401** (1.543)	3.588** (1.568)	3.588** (1.546)	3.677** (1.576)	3.657** (1.571)	3.537** (1.585)	3.683** (1.570)	3.638** (1.566)
<i>gsmhbk</i>	-3.44*** (0.775)	-3.73*** (0.806)	-3.54*** (0.779)	-3.680*** (0.772)	-3.440*** (0.777)	-3.477*** (0.765)	-3.320*** (0.790)	-3.457*** (0.783)	-3.418*** (0.775)
<i>dtagsyh</i>	4.207** (1.766)	3.943** (1.744)	4.209** (1.767)	4.051** (1.809)	4.201** (1.779)	4.177** (1.760)	4.645** (1.887)	4.187** (1.769)	4.305** (1.757)
<i>rfblib</i>	-2.04*** (0.609)	-2.34*** (0.601)	-2.05*** (0.610)	-2.221*** (0.612)	-2.044*** (0.610)	-2.031*** (0.615)	-1.924*** (0.606)	-2.013*** (0.613)	-1.947*** (0.606)
<i>cli</i>	-1.968** (0.833)	-1.496* (0.807)	-1.935** (0.832)	-2.222*** (0.830)	-1.966** (0.835)	-1.991** (0.831)	-1.868** (0.828)	-1.955** (0.830)	-2.006** (0.841)
<i>durakt</i>	-1.02*** (0.380)	-1.11*** (0.361)	-0.858** (0.353)	-0.881** (0.374)	-1.016*** (0.383)	-1.064** (0.431)	-1.020*** (0.375)	-1.047*** (0.378)	-1.115*** (0.396)
<i>aktpay</i>	-2.02*** (0.378)		-2.12*** (0.376)	-2.391*** (0.392)	-2.024*** (0.382)	-2.018*** (0.380)	-2.017*** (0.380)	-2.017*** (0.377)	-2.038*** (0.379)
<i>Intvar</i>		-8.28*** (1.603)							
<i>likakt</i>	-0.311** (0.149)	-0.36*** (0.133)	-0.298* (0.152)		-0.312** (0.149)	-0.311** (0.149)	-0.319** (0.147)	-0.316** (0.149)	-0.332** (0.151)
<i>likkvyk</i>				-0.0013** (0.00065)					
<i>aktkar</i>	-1.261 (0.769)	-1.261* (0.673)		-1.111 (0.705)	-1.274 (0.826)	-1.238 (0.774)	-1.507* (0.901)	-1.216 (0.775)	-1.219 (0.772)
<i>ozkkar</i>			-0.0529 (0.0605)						
<i>knotd</i>	-14.90 (12.20)	-21.02* (11.46)	-14.05 (12.18)	-15.38 (11.70)	-14.90 (12.23)	-15.01 (12.33)	-15.56 (12.11)	-15.22 (12.18)	-13.23 (11.82)
<i>katilimd</i>	67.45***	68.09***	66.48***	68.68***	67.46***	67.57***	67.36***	67.22***	68.08***

	(7.865)	(7.866)	(7.884)	(7.592)	(7.876)	(7.954)	(7.833)	(7.939)	(7.916)
<i>yatirimd</i>	-6.721	-9.957*	-10.45**	-2.773	-6.984	-6.510	-4.767	-6.308	-5.602
	(5.304)	(5.509)	(4.792)	(5.628)	(6.107)	(5.364)	(5.851)	(5.311)	(5.532)
<i>sy</i>					0.00590				
					(0.0722)				
<i>takred</i>						0.122			
						(0.400)			
<i>yppsf</i>							-0.149		
							(0.144)		
<i>devletd</i>								-1.573	
								(3.039)	
<i>borsad</i>									3.576
									(4.201)
<i>vade</i>	0.06***	0.061***	0.059***	0.0598***	0.0594***	0.0594***	0.0586***	0.0595***	0.0595***
	(0.00743)	(0.00732)	(0.00756)	(0.00719)	(0.00742)	(0.00743)	(0.00758)	(0.00743)	(0.00734)
<i>constant</i>	290.6***	358.0***	284.3***	306.2***	290.3***	292.2***	289.9***	289.0***	292.8***
	(85.76)	(89.88)	(85.61)	(85.71)	(86.14)	(85.67)	(85.35)	(85.44)	(86.32)
Observations	308	308	308	308	308	308	308	308	308
R-squared	0.780	0.784	0.779	0.777	0.780	0.780	0.781	0.780	0.781

Robust standard errors in parentheses; \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Etkisi araştırılan faktörlerden ilki bankanın bilanço büyüklüğüdür (*Intvar*). Elde edilen sonuçlar büyük bankaların küçük bankalara göre daha düşük *spread* ile borçlanabildiklerini göstermektedir. Aradaki ilişkinin analizlerde kullanılan tüm eşitliklerde %1 seviyesinde anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç aynı zamanda borç verenlerin sendikasyona katılmalarındaki asıl motivasyonun ileriki dönemlerde borçlu bankalar ile iş ilişkilerini geliştirme, hazine, dış ticaret işlemleri, muhabirlik gibi diğer bankacılık işlemleri üzerinden kazanç elde etme olduğu ve bu sebeple sendikasyon kredilerinde olması gerekenden çok daha düşük oranlardan borç vermeyi kabul ettikleri beklentisini de doğrulamaktadır. Sendikasyon kredisi alan bankaların büyüklüğünün ölçülmesinde kullanılan değişkenlerinden biri de bankanın toplam bankacılık sektörü içerisindeki payıdır. Bankaların sektör payları toplam aktifler (*aktpay*), krediler ve alacaklar (*krdpay*) ve mevduat (*mvdtpay*) olmak üzere üç farklı gösterge üzerinden ele alınmış ve yüksek sektör paylarına sahip bankaların daha düşük *spread* ile borçlanabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Duran varlıklar (*durakt*) değişkeninin yer aldığı tüm eşitliklerde %1 ve %5 seviyelerinde anlamlı ve negatif işaretli olması, literatürde yüksek oranda maddi duran varlığa sahip olan borçluların, haklarında daha fazla bilgi sahibi olunan, daha şeffaf ve bilgi asimetrisi sorununun daha az olduğu borçlular olarak değerlendirildikleri ve daha düşük oranlardan



borçlanabildiklerini ortaya koyan çalışmaların sonuçları ile uyumludur.

Borçlu bankanın bağımsız bir derecelendirme kurumu tarafından verilmiş bir kredi notuna sahip olmasının (*knotd*) veya pay senetlerinin borsada işlem görmesinin (*borsad*) *spread* üzerinde etkisi olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, uzman görüşmelerinde elde edilen, Türkiye sendikasyon kredisi piyasasındaki işlemlerin daha çok geçmişten gelen ilişkiler yoluyla gerçekleştiği bilgisini desteklemektedir. Borç verenlerin geçmişten gelerek tekrar eden ilişkiler yoluyla borçlu hakkında ihtiyaç duydukları bilgilere birinci elden sahip olmaları nedeni ile bağımsız değerlendirme kuruluşlarının veya pay senetlerinin borsada işlem görüyor olmasının sağladığı sertifikasyon etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir. Kredi notu kukla değişkenine ek olarak bankaların sahip oldukları kredi notunun (*knot*) *spread* üzerinde belirleyici bir etkisi olup olmadığı araştırılmış ve aradaki ilişkin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir<sup>7</sup>. Borçlu bankanın kredi notunun yüksek ya da düşük olmasının *spread* üzerinde belirleyici olmaması yukarıda ulaşılan sonucu desteklemektedir.

*Spread* üzerinde etkisi olan faktörlerden birinin de likidite olduğu görülmektedir. *likakt* ve *likkvyk* değişkenlerinin *spread*deki değişimleri açıklamada istatistiksel olarak anlamlı oldukları belirlenmiştir. Her iki değişken katsayısının tüm eşitliklerde tutarlı bir şekilde eksi işaretli olması, likidite riski düşük olan bankaların daha düşük oranlardan borçlanabildiklerini göstermektedir. Sendikasyon kredisi alan bankanın karlılığı ile *spread* arasındaki ilişki aktif karlılığı (*aktkar*) ve özkaynak karlılığı (*ozkkar*) üzerinden incelenmiş ve her iki değişken ile *spread* arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır<sup>8</sup>. *Spreadi* belirlemede etkili olmadığı belirlenen bir diğer değişken kaldıraç oranıdır (*kldrc*). Bu sonuç sendikasyona katılan borç verenlerin, bankaların toplam varlıklarının ne kadarını yabancı kaynaklar ne kadarını ise özkaynaklar ile finanse ettiklerini dikkate almadıklarına işaret etmektedir. Analizlerde borçlu bankaların sermaye yeterlilikleri ile *spread* arasındaki ilişki sermaye yeterliliği standart oranı (*syr*) kullanılarak incelenmiştir. Ulaşılan sonuçlar

7 Araştırma dönemi içerisinde sendikasyon kredisi alan bankaların yedi farklı seviyede kredi notuna sahip oldukları görülmüştür. Analizlerde bu notlardan en yükseğine (BBB+/Baa1/BBB+) 1 değeri verilirken en düşük nota (B-/B3/B-) 7 değeri verilmiştir.

8 Aktif karlılık değişkeninin, sınırlı sayıdaki eşitliklerde %5 ve %10 seviyelerinde anlamlı olduğu görülse de sonuçların değişkenlik göstermesi nedeni ile karlılığın *spreadi* belirlemede istatistiksel olarak anlamlı olduğundan bahsedilememektedir.

sermaye yeterlilik oranının, kaldıraç oranı değişkenine benzer şekilde *spreadi* açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Borçlu bankanın aktif kalitesi (*takred*) ve toplam pasifleri içerisinde ne kadarının yabancı para cinsinden olduğunun (*yppsf*) da *spread* üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada banka türlerinin *spread* üzerindeki etkisini belirlemede üç kukla değişkene yer verilmiştir. Yatırım bankaları için kullanılan kukla değişken (*yatirimd*) sınırlı sayıdaki bazı eşitliklerde %5 ve %10 seviyelerinde anlamlı iken diğer eşitliklerde anlamlı bulunmamıştır. Borçlunun devlet bankası olması (*devletd*) ile aldığı sendikasyon kredilerinin *spreadi* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. İslami bankacılık prensiplerine göre faaliyet gösteren katılım bankaları için kullanılan kukla değişkenin (*katilimd*) tüm eşitliklerde %1 oranında anlamlı olduğu, katılım bankalarının, aldıkları sendikasyon (murabaha sendikasyonu) kredilerinde diğer bankalara kıyasla 67-68 baz puan daha yüksek *spread* ödedikleri ortaya konmuştur. Bu sonuç murabaha sendikasyonlarının konvansiyonel sendikasyonlara göre daha farklı bir borç veren yapısına sahip olmasıyla açıklanabilir. Bu tür sendikasyonlarda borç verenler genellikle Körfez ülkelerinde faaliyet gösteren İslami bankalar ve İslami bankacılık faaliyetleri de olan sınırlı sayıdaki konvansiyonel Avrupa bankalarından oluşmaktadır. Murabaha sendikasyonu işlemlerinde var olan arz yönlü bu sınırlılık ve sendikasyona katılan bankaların borçlu banka tarafından talep edilen İslami prensiplere uygunluk koşulunu sağlamış olmalarından dolayı talep edecekleri prim, katılım bankalarının daha yüksek *spread* ile borçlanmalarına neden olabilir. Ayrıca, konvansiyonel sendikasyon kredilerinde var olan bazı ücret türlerinin murabaha sendikasyonlarında talep edilemiyor olması durumunda, borç verenler bu ücretleri *spread*e yansıtma eğiliminde olabilirler.

Banka kukla değişkenlerinin *spread* üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla üç farklı analiz gerçekleştirilmiştir. İlk analizde banka kukla değişkenleri bilanço değişkenleri ile birlikte kullanılmış ve hemen hemen tüm kukla değişkenlerinin *spreadi* belirlemede %1 seviyesinde anlamlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte kontrol edilen diğer değişkenlerin sonuçlarında da bir değişme olmamıştır. Borçlu bankaların mali durumlarını yansıtan bilanço değişkenleri ile birlikte banka kukla değişkenlerinin de anlamlı olması *spread* üzerindeki

banka etkisinin önemine işaret etmektedir. Aynı analiz sadece vadesi bir yıl olan krediler üzerinden tekrarlandığında sonuçların değişmediği görülmektedir. Üçüncü analizde ise bilanço değişkenleri kullanılmamış, eşitliğe kontrol değişkenlerine ek olarak sadece banka kukla değişkenleri dâhil edilmiştir. Bilanço değişkenleri analiz dışında tutulduğunda, kontrol edilen diğer grup değişkenlerinin sonuçlarında değişiklik olmadığı, banka kukla değişkenleri sonuçlarının önceki analizlerde elde edilen sonuçları desteklediği görülmüştür. Banka kukla değişkenleri kullanılarak gerçekleştirilen analizler, araştırma dönemi içerisinde Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından alınan sendikasyon kredilerinin *spread*leri üzerinde banka etkisinin belirleyici olduğunu göstermektedir.

#### 4.4. Sözleşme Değişkenleri

Analizlerde kredi sözleşmesine dair dört farklı değişkenin etkisi araştırılmıştır: kredinin vadesi, tutarı, para birimi ve hangi amaçla kullanıldığı. Tablo 6’da sunulan sonuçlar vade değişkeninin yer aldığı tüm eşitliklerde %1 seviyesinde anlamlı ve pozitif işaretli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu tutarlı sonuç, uzun vadeli sendikasyon kredilerinin kısa vadeli sendikasyon kredilerine kıyasla daha yüksek *spread*e sahip olduğunu göstermektedir. Kredinin büyüklüğünün (*Intutar*), hangi amaçla alındığının (*amac*)<sup>9</sup>, para biriminin Dolar ya da Euro olmasının (*eurd*)<sup>10</sup> ise *spread* üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

9 Kullanılan veri setinde kredinin kullanım amacı dış ticaretin finansmanı amaçlı ve dış ticaretin finansmanı amaçlı olmayan olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Araştırma dönemi içerisinde alınmış olan 308 sendikasyon kredisinin 271 adedinin (%88) dış ticaretin finansmanı amacıyla alınmış olmasının bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

10 Araştırma dönemi içerisinde alınan sendikasyon kredilerinin tamamı ABD Doları ve Euro cinsinden alınmıştır.

Tablo 6 Sözleşme Değişkenleri Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	(1) <i>spread</i>	(2) <i>spread</i>	(3) <i>spread</i>	(4) <i>spread</i>	(5) <i>spread</i>	(6) <i>spread</i>
<i>vadepr</i>	7.887*** (1.886)	7.860*** (1.889)	7.936*** (1.890)	7.757*** (1.870)	7.765*** (1.877)	5.257*** (1.940)
<i>embigdv</i>	0.0775*** (0.0209)	0.0767*** (0.0213)	0.0773*** (0.0210)	0.0776*** (0.0208)	0.0768*** (0.0212)	0.0622*** (0.0214)
<i>kriz</i>	-8.219 (5.083)	-8.298 (5.089)	-8.078 (5.113)	-8.234 (5.048)	-8.205 (5.087)	-9.916** (4.856)
<i>kdbgsyh</i>	5.027*** (1.618)	5.007*** (1.620)	5.037*** (1.618)	4.900*** (1.637)	4.887*** (1.638)	4.597*** (1.683)
<i>cagsyhbek</i>	3.671** (1.568)	3.636** (1.556)	3.636** (1.577)	3.600** (1.575)	3.543** (1.577)	4.450*** (1.579)
<i>gsmhbek</i>	-3.440*** (0.775)	-3.447*** (0.779)	-3.442*** (0.777)	-3.395*** (0.777)	-3.403*** (0.782)	-3.244*** (0.811)
<i>dtagsyh</i>	4.207** (1.766)	4.200** (1.770)	4.215** (1.769)	4.300** (1.771)	4.302** (1.783)	3.729** (1.793)
<i>rfblib</i>	-2.044*** (0.609)	-2.017*** (0.623)	-2.063*** (0.613)	-2.109*** (0.617)	-2.101*** (0.643)	-1.984*** (0.688)
<i>cli</i>	-1.968** (0.833)	-1.963** (0.833)	-1.981** (0.833)	-1.957** (0.823)	-1.963** (0.820)	-2.296*** (0.820)
<i>durakt</i>	-1.018*** (0.380)	-1.018*** (0.380)	-1.021*** (0.380)	-1.053*** (0.379)	-1.055*** (0.379)	-1.349*** (0.382)
<i>likakt</i>	-0.311** (0.149)	-0.320** (0.153)	-0.313** (0.149)	-0.279* (0.158)	-0.287* (0.162)	-0.332** (0.166)
<i>aktkar</i>	-1.261 (0.769)	-1.269* (0.766)	-1.257 (0.770)	-1.413* (0.822)	-1.419* (0.821)	-1.327 (0.975)
<i>aktpay</i>	-2.022*** (0.378)	-1.938*** (0.417)	-2.013*** (0.382)	-2.112*** (0.403)	-2.036*** (0.426)	-1.544*** (0.455)
<i>knotd</i>	-14.90 (12.20)	-15.28 (12.16)	-14.84 (12.17)	-15.30 (12.03)	-15.60 (11.92)	-16.58 (11.94)
<i>katilimd</i>	67.45*** (7.865)	67.48*** (7.895)	67.50*** (7.899)	70.13*** (8.521)	70.24*** (8.602)	71.95*** (8.660)

<i>yatirimd</i>	-6.721 (5.304)	-6.840 (5.359)	-6.606 (5.352)	-5.356 (5.652)	-5.348 (5.791)	-8.095 (6.266)
<i>vade</i>	0.0595*** (0.00743)	0.0585*** (0.00806)	0.0593*** (0.00743)	0.0597*** (0.00726)	0.0587*** (0.00795)	
<i>Intutar</i>		-0.650 (1.637)			-0.558 (1.757)	-3.162* (1.894)
<i>eurd</i>			-0.986 (2.971)		-0.681 (3.164)	0.355 (3.363)
<i>amac</i>				-4.969 (4.495)	-5.078 (4.543)	-4.812 (4.864)
<i>constant</i>	290.6*** (85.76)	298.5*** (88.77)	292.2*** (85.75)	291.8*** (85.09)	299.7*** (88.90)	398.6*** (85.91)
Observations	308	308	308	308	308	308
R-squared	0.780	0.780	0.780	0.781	0.781	0.757

Robust standard errors in parentheses; \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

#### 4.5. Sendikasyon Grubu Değişkenleri

Analizlerde kullanılan veri seti 308 gözlemden oluşmakla birlikte, 13 sendikasyon kredisinde katılımcı bankaların kimler olduğu ve hangi tutarlarda sendikasyona katıldıkları bilgilerine ulaşılamamıştır. Bu sebeple sendikasyon grubuna ait değişkenler analiz edilirken iki farklı çalışma yapılmıştır. 308 gözlemden oluşan veri setinin kullanıldığı ilk çalışmada gruptaki borç veren sayısı ile *spread* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılrken, kontrol edilen diğer değişkenlerin sonuçlarında farklılık gözlenmemiştir. 295 gözlem üzerinden gerçekleştirilen analizin sonuçları ise Tablo 7’de sunulmaktadır.

Tablo 7 Sendikasyon Grubu Değişkenleri Regresyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	(1) <i>spread</i>	(2) <i>spread</i>	(3) <i>spread</i>	(4) <i>spread</i>	(5) <i>spread</i>	(6) <i>spread</i>	(7) <i>spread</i>
<i>vadepr</i>	7.871*** (1.901)	7.151*** (1.936)	6.834*** (1.934)	7.665*** (1.961)	7.779*** (1.954)	7.715*** (1.967)	6.881*** (1.927)
<i>embigdv</i>	0.0773*** (0.0210)	0.0807*** (0.0216)	0.0855*** (0.0214)	0.0742*** (0.0218)	0.0692*** (0.0220)	0.0741*** (0.0222)	0.0790*** (0.0223)
<i>kriz</i>	-8.295 (5.155)	-9.682* (5.224)	-9.710* (5.144)	-9.299* (5.484)	-9.732* (5.609)	-9.342* (5.451)	-10.48** (5.237)
<i>kdbgsyh</i>	5.025*** (1.621)	5.471*** (1.626)	5.259*** (1.573)	5.199*** (1.645)	5.378*** (1.640)	5.145*** (1.642)	5.502*** (1.587)
<i>cagsyhbek</i>	3.678** (1.573)	3.553** (1.584)	3.539** (1.578)	3.506** (1.589)	3.390** (1.582)	3.474** (1.589)	3.376** (1.565)
<i>gsmhbek</i>	-3.428*** (0.787)	-3.268*** (0.834)	-3.272*** (0.826)	-3.251*** (0.826)	-3.190*** (0.833)	-3.274*** (0.828)	-3.205*** (0.845)
<i>dtagsyh</i>	4.226** (1.783)	4.621*** (1.779)	4.693** (1.813)	4.647** (1.798)	4.981*** (1.797)	4.634** (1.793)	5.084*** (1.788)
<i>rfblib</i>	-2.025*** (0.616)	-2.126*** (0.656)	-2.319*** (0.641)	-2.261*** (0.642)	-2.029*** (0.640)	-2.270*** (0.651)	-1.930*** (0.682)
<i>cli</i>	-1.961** (0.838)	-2.075** (0.847)	-1.968** (0.837)	-2.223** (0.876)	-2.148** (0.872)	-2.219** (0.874)	-1.883** (0.839)
<i>durakt</i>	-1.018*** (0.380)	-0.905** (0.384)	-0.967** (0.378)	-0.843** (0.389)	-0.817** (0.391)	-0.894** (0.389)	-0.930** (0.383)
<i>likakt</i>	-0.313** (0.150)	-0.301** (0.152)	-0.321** (0.150)	-0.312** (0.154)	-0.322** (0.153)	-0.312** (0.154)	-0.335** (0.150)
<i>aktkar</i>	-1.255 (0.775)	-1.048 (0.707)	-1.014 (0.708)	-0.942 (0.737)	-0.879 (0.726)	-1.014 (0.741)	-0.979 (0.706)
<i>aktpay</i>	-2.005*** (0.399)	-2.226*** (0.430)	-2.185*** (0.432)	-2.229*** (0.433)	-2.224*** (0.428)	-2.209*** (0.437)	-2.152*** (0.433)
<i>knotd</i>	-14.96 (12.25)	-16.32 (12.70)	-14.36 (12.62)	-15.55 (13.12)	-14.88 (12.86)	-15.43 (13.20)	-14.61 (12.39)
<i>katilimd</i>	67.48*** (7.886)	62.52*** (8.015)	56.03*** (8.599)	64.35*** (8.181)	66.87*** (8.411)	64.87*** (8.241)	59.97*** (9.269)
<i>yatirimd</i>	-6.816 (5.386)	-8.773 (5.460)	-8.666 (5.323)	-8.363 (5.502)	-8.536 (5.498)	-8.278 (5.562)	-8.692 (5.356)
<i>vade</i>	0.0591*** (0.00812)	0.0590*** (0.00822)	0.0605*** (0.00768)	0.0587*** (0.00844)	0.0580*** (0.00849)	0.0586*** (0.00857)	0.0587*** (0.00798)
<i>katsay</i>	-0.0132 (0.0849)	-0.0495 (0.0968)	0.0347 (0.0873)	0.0117 (0.0902)	0.0285 (0.0877)	0.0477 (0.1000)	0.0480 (0.103)
<i>ndepins</i>		6.011* (3.120)					2.902 (3.851)
<i>ndepinspay</i>			1.239*** (0.450)				1.007* (0.588)
<i>trbnk</i>				6.009			-3.248

				(8.423)			(9.889)
<i>trbnkpay</i>					0.133		0.150
					(0.0855)		(0.103)
<i>hhi</i>						0.000604	0.00109
						(0.00166)	(0.00167)
<i>constant</i>	290.5***	301.5***	292.1***	315.0***	306.2***	319.5***	276.7***
	(85.91)	(87.99)	(86.60)	(90.59)	(90.42)	(90.85)	(86.18)
Observations	308	295	295	295	295	295	295
R-squared	0.780	0.786	0.789	0.784	0.785	0.783	0.791

Robust standard errors in parentheses; \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Sendikasyon grubunun büyüklüğüne ek olarak gruptaki yoğunlaşmanın etkisini belirleyebilmek için kullanılan *hhi* değişkeni ile *spread* arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Grupta Türkiye’de faaliyet gösteren yerel bir banka bulunmasının (*trbnk*) ve kredinin hangi oranda yerel, hangi oranda yabancı bankalar tarafından veriliyor olmasının (*trbnkpay*) *spread* üzerinde belirleyici bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu bölümde kullanılan bir başka kukla değişken de grup içerisinde mevduat kabul etmeyen bankaların olup olmadığıdır (*ndepins*). Ayrıca mevduat kabul etmeyen bankaların kredi içerisindeki toplam payları da ek bir değişken olarak analizlere dâhil edilmiştir (*ndepinspay*). Elde edilen sonuçlar daha önceki çalışmalarda ulaşılan, yatırım bankaları ve banka dışı finansal kurumların katıldığı sendikasyon grupları tarafından verilen kredilerin daha yüksek *spread*e sahip oldukları sonucunu desteklemektedir.

## 5. SONUÇ

Sendikasyon kredileri Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar için bir yabancı para fon kaynağıdır. Araştırma dönemi içindeki kredilerin tamamının ABD Doları ve Euro cinsinden alınması ve borç verenlerin çoğunlukla yabancı bankalar olması, sendikasyon kredilerini Türkiye’nin ekonomik büyümesinde vazgeçilmez bir kaynak olan yabancı sermaye girişine katkı sağlayan enstrümanlar olarak ön plana çıkarmaktadır. Türkiye ekonomisinin uluslararası piyasalarla bütünleşmesinin artarak devam etmesiyle birlikte, küresel finansal koşullardaki değişimlerin Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından alınan sendikasyon kredilerinde

*spreadi* belirlemede etkili olduğu görülmektedir. Analizlerden elde edilen sonuçlar çoğunlukla yabancı bankalardan oluşan borç verenlerin, sendikasyon kredilerinin Türk bankacılık sektörü ve Türkiye'nin toplam yurtdışı borçlanması içerisindeki payının oldukça sınırlı olmasına rağmen, fiyatlamada Türkiye'nin içinde bulunduğu makroekonomik koşulları da dikkate aldıklarını göstermektedir. Sadece sendikasyon değil tüm kredi işlemlerinde olması beklendiği gibi borçluya ait özelliklerin de *spread* üzerinde belirleyici olduğu görülmektedir. Kredi özelindeki sözleşme koşullarının ve sendikasyon grubunun yapısına dair değişkenlerin ise 2003-2012 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren bankalar tarafından alınmış olan sendikasyon kredilerinde *spreadi* belirleyici olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Araştırma dönemi içerisinde alınan sendikasyon kredilerinin sınırlı sayıdaki lider düzenleyici tarafından oluşturulan gruplar tarafından verildiği görülmektedir. Bu durum bankaların daha önce çalıştıkları lider düzenleyiciler ile birlikte çalışmayı tercih ettiklerini ve tekrarlayan iş ilişkilerinin ön plana çıktığını göstermektedir. Türkiye sendikasyon piyasasının, işlemlerin ikili ilişkiler yoluyla gerçekleştirildiği değil daha sağlam temeller üzerine kurulu, katılımcı profilinin zenginleştiği, derinlikli bir piyasaya dönüşümü sağlanmalıdır.

Kredilerin vadelerine bakıldığında ise bankaların bir yıl vadeli sendikasyon kredileri almayı tercih ettikleri, vade sonlarında değişen ekonomik koşullar ve ihtiyaçlar çerçevesinde kredileri farklı oranlarda yeniledikleri görülmektedir. Bu uygulama Türkiye'de faaliyet gösteren bankaların sendikasyon kredilerini gelişmiş ülke piyasalarından farklı olarak kısa vadeli bir yabancı para fon kaynağı olarak değerlendirdiklerini göstermekte ve Türkiye sendikasyon kredisi piyasasının gelişimindeki önemli engellerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sendikasyon kredilerinin alternatif kısa vadeli yabancı para fon kaynaklarına kıyasla uzun bir hazırlık süreci gerektiren ve işlem maliyeti yüksek bir seçenek olması, bu kredilere olan talebi sınırlamaktadır. Sendikasyon kredileri küresel piyasalarda olduğu gibi uzun dönemli büyük yatırım projelerinin finansmanı amacıyla kullanılmalıdır. Bu yönde yapılacak düzenlemeler ile sendikasyon kredilerinin sayısı ve tutarları artırılmalı, Türkiye'ye uzun vadeli yabancı para fon girişi sağlayan enstrümanlar olarak Türk bankacılık sistemi içerisinde daha büyük ve önemli bir yere sahip olmaları



sağlanmalıdır. Bankaların daha uzun vadeli ve yüksek tutarlı sendikasyon kredileri elde etmeleri, Türk bankacılık sisteminin yapısal sorunlarından biri olan krediler ve mevduat arasındaki vade uyumsuzluğunun çözümüne de katkı sağlayacaktır.

Türkiye sendikasyon kredisi piyasasına yönelik akademik çalışmaların gerek nicelik gerekse nitelik olarak artırılabilmesi için TCMB ve BDDK gibi kamu kurumları tarafından üretilen ve yayınlanan verilerin içeriğinin zenginleştirilmesine yönelik düzenlemeler yapılmalıdır. Bu düzenlemelere örnek olarak kredilerin hangi amaçla alındığına dair daha fazla sınıflandırmanın yapılması ve sendikasyon grubunda yer alan borç verenler arasında hangilerinin lider düzenleyici olarak görev aldıklarının belirtilmesi gösterilebilir. Sendikasyon kredisi işlemlerinde Libor ve *spread* ek olarak maliyet açısından önemli yer tutan bir başka unsur da borç verenler tarafından tahsil edilen ücret ve komisyonlardır. Düşük bir *spread* sahip gibi görünen bir sendikasyon kredisinin borç verene maliyeti farklı başlıklar altında tahsil edilen ücret ve komisyonlar da eklendiğinde çok daha yüksek olabilmektedir. Bu nedenle, söz konusu ücret ve komisyonlara dair verilerin yayınlanması uluslararası literatürdeki çalışmalarda olduğu gibi sendikasyon kredisinin borç verene toplam maliyeti üzerinden analiz yapılmasına imkân sağlayacaktır. Türkiye’de finans dışı sektörlerde faaliyet gösteren büyük işletmeler de ihtiyaç duyduklarında düzenleyici bankalar ile irtibata geçerek doğrudan sendikasyon kredileri alabilmektedirler. Bu işletmeler tarafından alınan kredilere ait verilerin de bankalar tarafından alınanlarla birlikte yayınlanması akademisyenler tarafından Türk sendikasyon piyasasının daha kapsamlı ve bütüncül bir şekilde incelenebilmesine imkân sağlayacaktır. Türkiye sendikasyon kredisi piyasasına yönelik daha fazla veri üretilmesi amacıyla yapılacak düzenlemeler, borçluların niçin sendikasyon kredilerini tercih ettikleri, sendikasyon grubunun yapısını belirleyen etkenlerin neler olduğu, lider bankaların sahip oldukları itibar ve krediye katılım oranlarının kredi fiyatlamalarındaki etkileri, borçlunun hangi sektörde faaliyet gösterdiğinin sözleşme koşulları üzerinde ne kadar belirleyici olduğu gibi veri yetersizliği nedeniyle henüz yeterince çalışmanın yapılmadığı yeni araştırma alanlarında yapılacak çalışmaların artmasını ve uluslararası literatürde yapılan araştırmalar ile karşılaştırılabilir, yüksek nitelikli akademik çalışmalar yapılmasını sağlayacaktır.

Araştırmada elde edilen sonuçlardan biri de katılım bankaları tarafından alınan kredilerin diğer tüm değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde diğer bankalara kıyasla daha yüksek *spread*lere sahip olmalarıdır. Katılım bankalarının aldıkları murabaha sendikasyonlarının İslami bankacılık prensiplerine göre düzenleniyor olması bu kredileri diğerlerinden ayıran önemli bir özelliktir. Borç veren bankaların da İslami bankacılık prensiplerine göre çalışan bankalar olması, bu alanda faaliyet gösteren banka sayısının ve fon miktarının sınırlı olması, kredi sözleşmelerinin İslami bankacılık kurallarına göre düzenleniyor olması gibi kısıtların murabaha sendikasyonlarının *spread*leri üzerinde etkileyici olmaları beklenmelidir. Türkiye’de faaliyet gösteren katılım bankalarının niçin daha yüksek oranlardan borçlandıkları ve katlandıkları yüksek maliyete rağmen niçin sendikasyon kredisi almaya devam ettikleri, üzerinde çalışılması gereken yeni araştırma soruları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Libor ile *spread* arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü olduğu belirlenmiş ancak bazı küresel değişkenlerin *spread*i belirlemede anlamlı olmadığı ortaya konmuştur. Bu değişkenlerin Libor üzerindeki muhtemel etkilerinin belirlenmesi ve bu etkinin *spread* üzerine nasıl yansıdığına analiz edilmesinin yeni bir araştırma konusu olarak ele alınabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte 2012 yılında ortaya çıkan ve kamuoyunda Libor skandalı olarak adlandırılan gelişmenin 2007 yılına kadar uzandığı, New York ve Londra merkezli yirmiden fazla bankanın aralarında anlaşarak çıkarları doğrultusunda Libor oranlarını manipüle ettikleri bilinmektedir. Libor skandalının ilgili dönemde Türkiye’de faaliyet gösteren bankalar tarafından alınan sendikasyon kredilerinin *spread*leri üzerindeki olası etkilerinin araştırılması da bu çalışmanın sonuçlarını zenginleştirecektir.

**KAYNAKÇA**

- Ağca, Ş. ve Celasun O. (2012), "Sovereign debt and corporate borrowing costs in emerging markets," **Journal of International Economics**, 88(2012): 198–208.
- Altunbaş, Y. ve Gadanez, B. (2004), "Developing country economic structure and the pricing of syndicated credits," **Journal of Development Studies**, 40(5): 143-173.
- Angbazo, L.A., Mei, J., ve Saunders, A. (1998), "Credit spreads in the market for highly leveraged transaction loans," **Journal of Banking & Finance**, 22 (1998): 1249-1282.
- Barbosa, L. ve Ribeiro N. (2007), "Determinants of Spreads in Syndicated Loans to Euro Area Corporates," **Banco de Portugal Economic Bulletin**, 65-78.
- Bharath, S.T., Dahiya S., Saunders A., ve Srinivasan, A. (2011), "Lending Relationships and Loan Contract Terms," **The Review of Financial Studies**, 24 (4) : 1141-1203.
- Boehmer E. ve Megginson W.L. (1990), "Determinants of Secondary Market Prices for Developing Country Syndicated Loans," **The Journal of Finance**, 45(5): 1517-1540.
- Booth, J. R. (1992), "Contract Costs, Bank Loans, and the Cross-Monitoring Hypothesis," **Journal of Financial Economics**, 31: 25-41.
- Bosch, O. (2006), "Information Asymmetry and the Pricing of Private Debt – Evidence from European Syndicated Loans," **EFA 2007 Ljubljana Meetings Paper**, Ljubljana, Slovenia, August, 22-25, 2007.
- Bosch, O. ve Steffen, S. (2011), "On syndicate composition, corporate structure and the certification effect of credit ratings," **Journal of Banking & Finance**, 35 (2011): 290-299.
- Carey, M. ve Nini, G. (2007), "Is the corporate loan market globally integrated? A pricing puzzle," **Journal of Finance**, 62(6): 2969–3007.
- Champagne, C. ve Coggins, F. (2012), "Common information asymmetry factors in syndicated loan structures," **Journal of Banking & Finance**,

- 36 (2012): 1437–1451.
- Christodoulakis, G.A. ve Olupeka, T. (2010), “Pricing and momentum of syndicated credit in Europe,” **Omega**, 38 (2010): 325–332.
- Coleman, A.D.F., Esho, N., ve Sharpe, I.G. (2006), “Does bank monitoring influence loan contract terms?,” **Journal of Financial Services Research**, 30 (2): 177–198.
- Dennis, S.A, Nandy, D., ve Sharpe, I.G. (2000), “The Determinants of Contract Terms in Bank Revolving Credit Agreements,” **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 35: 87-110.
- Diamond D.W. (1991), “Debt Maturity Structure and Liquidity Risk,” **The Quarterly Journal of Economics**, 106(3): 709-737.
- Do, V. ve Vu T. (2010), “The Effects of Reputation and Relationships on Lead Banks’ Certification Roles,” **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, 20 (2010): 475-489.
- Eichengreen, B. ve Mody A. (2000), “Lending booms, reserves and the sustainability of short-term debt: inferences from the pricing of syndicated bank loans,” **Journal of Development Economics**, 63 (2000): 5–44.
- Flannery, M. (1986), “Asymmetric Information and Risky Debt Maturity Choice,” **Journal of Finance**, 41: 19-37.
- Focarelli, D., Pozzolo, A., ve Casolaro, L. (2008), “The pricing effect of certification on syndicated loans,” **Journal of Monetary Economics**, 55(2): 335–349.
- Fons, J.S. (1994), “Using default rates to model the term structure of credit risk,” **Financial Analysts Journal**, 50(5): 25–32.
- Fungacovai, Z., Godlewski C.J., ve Weill, L. (2011), “Asymmetric Information and Loan Spreads in Russia Evidence from Syndicated Loans,” **Eastern European Economics**, 49(1): 13-29.
- Gottesman, A. ve Roberts, G.S. (2004), “Maturity and Loan Pricing,” **Financial Review**, 39: 55-77.

- Harjoto, M., Mullineaux, D.J., ve Yi, H. (2006), "A Comparison of Syndicated Loan Pricing at Investment and Commercial Banks," **Financial Management**, 35(4): 49-70.
- Haselmann, R. ve Wachtel, P. (2011), "Foreign banks in syndicated loan markets," **Journal of Banking & Finance**, 35 (2011) 2679–2689.
- Hubbard, R.G., Kuttner, K.N., ve Palia, D.N. (2002), "Are There Bank Effects in Borrowers' Costs of Funds? Evidence from a Matched Sample of Borrowers and Banks," **Journal of Business**, 75(4): 559-581.
- Ivashina, V. (2009), "Asymmetric Information Effects on Loan Spreads," **Journal of Financial Economics**, 92 (2009): 300–319.
- Kim, M., Surroca J., ve Tribo J.A. (2014), "Impact of ethical behavior on syndicated loan rates," **Journal of Banking and Finance**, 38 (2014): 122-144.
- Kleimeier, S. ve Megginson W.L. (2000), "Are project finance loans different from other syndicated credits?," **Journal of Applied Corporate Finance**, 13(1): 75-87.
- Lee, S.W., Kwag. S-W., Mullineaux, D.J., ve Park, K. (2010), "Financial distress, information asymmetry, and syndicate structure: Evidence from Japanese borrowers," **Finance Research Letters**, 7(2010): 119–126.
- Lim J., Minton, B.A., ve Weisbach, M.S. (2014), "Syndication Loan Spreads and The Composition of The Syndicate," **Journal of Financial Economics**, 111(2014): 45-69.
- McCahery, J.A. ve Schwienbacher, A. (2010), "Bank Reputation in the Private Debt Market," **Journal of Corporate Finance**, 16 (2010): 498-515.
- Nandy, D.K. ve Shao, P. (2008), "Institutional Investment in Syndicated Loans," Erişim Tarihi: Ekim 2015 **UBC Winter Finance Conference Paper**, Whistler, British Columbia, March, 7-9 2008.
- Nini, G. (2004), "The Value of Financial Intermediaries: Empirical Evidence From Syndicated Loans to Emerging Market Barrowers," **Federal Reserve, International Finance Discussion Papers No 820**.

Saunders, A. ve Steffen, S. (2011), “The Costs of Being Private: Evidence from the Loan Market,” **Review of Financial Studies**, 24 (12): 4091-4122.

Thomson Reuters (2012), “Global Syndicated Loans Review Managing Underwriters Full Year 2012,” (Çevirimiçi) [http://dmi.thomsonreuters.com/Content/Files/4Q2012\\_Global\\_Syndicated\\_Loans\\_Review.pdf](http://dmi.thomsonreuters.com/Content/Files/4Q2012_Global_Syndicated_Loans_Review.pdf), 10 Ekim 2016.

Thomson Reuters (2015), “Global Syndicated Loans Review Managing Underwriters Full Year 2015,” (Çevirimiçi) [http://dmi.thomsonreuters.com/Content/Files/4Q2014\\_Global\\_Syndicated\\_Loans\\_Review.pdf](http://dmi.thomsonreuters.com/Content/Files/4Q2014_Global_Syndicated_Loans_Review.pdf), 10 Ekim 2016.

Türk Dil Kurumu, **Güncel Türkçe Sözlük**, (Çevirimiçi) [http://tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5612b14c873234.12018392](http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5612b14c873234.12018392), 10 Ekim 2016.