



Research Article/Araştırma Makalesi

Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü

Measuring the Efficiency of Market Surveillance and Inspection Activities with Data Envelopment Analysis

Mevlüt Hürol METE¹

Öz

Piyasa gözetimi ve denetimi (PGD) faaliyetleri temel bir kamu hizmeti olup Türkiye’de PGD alanında yetkili dokuz farklı kurumdan birisi olan Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB), 81 ildeki denetçi personeli ile bu faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Bu çalışmada STB’nin taşra teşkilatını oluşturan 81 il müdürlüğünde yürütülen piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetlerinin teknik etkinliğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada veri zarflama analizi (VZA) kullanılmıştır. VZA ile etkinlik ölçümü için öncelikle girdi ve çıktı setleri belirlenmiş ve araştırma modeli kurgulanmıştır. Buna göre il müdürlüklerinde görev yapan denetçi sayısı, denetimler için illere tahsis edilmiş araç sayısı ile denetim faaliyetleri için kullanılan bütçe miktarı girdileri oluşturmaktadır. 2021 yılında illerde yürütülen toplam denetim sayısı, teste gönderilmek üzere numune alınan ürün sayısı ile uygulanan idari para cezası miktarı ise modelin çıktılarıdır. Çıktı odaklı olarak kurgulanan VZA modeli ile elde edilen etkinlik skorlarına göre iller arası karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma bulgularına göre bazı illerde denetim faaliyetlerinin etkinliğinin düşük olduğu değerlendirilmektedir. İllerin etkinlik skorlarına göre kıyaslamalar yapılarak PGD faaliyetlerinin etkinliği artırılması mümkündür.

Jel Kodları: D18, R59, R38

Anahtar Kelimeler: Ürün Güvenliği, Piyasa Gözetimi ve Denetimi, Veri Zarflama Analizi

Abstract

Market surveillance and inspection (MSI) activities are a basic public service and the Ministry of Industry and Technology (MoIT), which is one of the nine different institutions authorized in the field of MSI in Turkey, carries out these activities with its auditors in 81 provinces. In this study, it is aimed to reveal the technical efficiency of market surveillance and inspection activities carried out in 81 provincial directorates that constitute the provincial organization of the MoIT. Data envelopment analysis (DEA) was used in the study. For the measurement of the efficiency with DEA, first of all, input and output sets were determined and a research model was constructed. Accordingly, the number of auditors working in provincial directorates, the number of vehicles allocated to the provinces for inspections and the amount of budget used for inspection activities constitute inputs. The total number of inspections carried out in the provinces in 2021, the number of products sampled for testing and the number of administrative fines are the outputs of the model. Inter-provincial comparisons were made according to the efficiency scores obtained with the DEA model, which was designed as output-oriented. According to the findings of the study, it is considered that the efficiency of MSI activities in some provinces is low. The efficiency of MSI activities can be increased by making comparisons according to the efficiency scores of the provinces.

Jel Codes: D18, R59, R38

Keywords: Product Safety, Market Surveillance and Inspection, Data Envelopment Analysis

¹ Dr., T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, hulol.mete@sanayi.gov.tr, ORCID: 0000-0002-7288-3434



1. Giriş

Günümüz ekonomilerinde tüketicilere ve kullanıcılara sunulan ürünlerin sayısının ve çeşidinin sürekli artması, bu ürünlerin risklerinin de kontrol altında tutulması gereğini beraberinde getirmektedir. Teknik mevzuatına uygun olarak üretilmeyen ürünler, can ve mal güvenliği ile çevreyi tehdit etmektedir.

Ürün güvenliği, tüketiciyi korumak ve imalat sanayilerinde pazar rekabetini artırmak için önemli başarılı faktörlerden biridir. Son on yılda ürün denetimlerinin sayısı artmakta, ürün geri çağırma (toplatma vd.) sayısı da buna paralel olarak artmaktadır (Li & Lau, 2017).

Tüm dünyada kamu hizmeti olarak sunulan PGD faaliyetleri Türkiye’de dokuz farklı kamu kurumu tarafından yürütülmektedir (GÜBİS, 2022). Bu kapsamda, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) sanayi ürünlerinin PGD faaliyetlerinin yerine getirilmesinden sorumlu yetkili kamu kuruluşlarından birisidir. 1.700’den fazla ürün grubunun denetimi STB sorumluluğunda yer almaktadır (Mete, 2019). Bakanlık, 81 ilde bulunan taşra teşkilatı eliyle yürüttüğü PGD faaliyetleri ile bir yandan piyasada ürün güvenliği risklerini ortadan kaldırırken bir yandan da ülkemizin Gümrük Birliği Anlaşması kapsamında yüklendiği sorumlulukları yerine getirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetlerinin etkinliğinin veri zarflama analizi ile ölçümü ve 81 ildeki etkinlik düzeylerinin karşılaştırılmasıdır. Bu çalışmanın motivasyonu, PGD faaliyetlerinin etkinliğinin analizine duyulan ihtiyaçtır zira konuyla ilgili ulusal yazında benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Uluslararası yazında ise kamu faaliyetlerinin farklı alanlarında yürütülen etkinlik analizleri yer alsa da piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetlerinde birimler arası etkinlik ölçümüne odaklı bir araştırma bulunmamaktadır. Dolayısıyla makale bu özgün yönüyle yazına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde kavramsal çerçeve çizilerek, ürün güvenliği, piyasa gözetimi ve denetimi kavramları açıklanmaktadır. Bu bölümde ayrıca, çalışmada uygulanan yöntem olan veri zarflama analizi tekniği tanıtılmaktadır. Üçüncü bölüm saha çalışmasına ayrılmış olup PGD faaliyetlerinin etkinliğinin analizi ve elde edilen bulgular açıklanmaktadır. Sonuç kısmında ise çalışmadan elde edilen bilgiler ışığında genel bir değerlendirme yapılmaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve

2.1. Ürün Güvenliği Kavramı

Ürün güvenliğini özel bir şekilde ele alma ihtiyacını tam olarak anlamak için ürün güvenliği teriminin ve tanımının iyi anlaşılması gerekir. Ürün güvenliği terimi “güvenlikle ilgili kusurlara ilişkin güvenilirlik” olarak tanımlanabilir. Organizasyonel çerçevenin yanı sıra, ürün oluşturma sürecindeki faaliyetler, ürünün güvenliği üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (Haefele & Westkamper, 2014).

Ürün güvenliği, çok büyük bir ekonomik ve toplumsal endişe konusudur. ABD Tüketici Ürün Güvenliği Komisyonu (CPSC), yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde "tüketici ürün

olaylarından kaynaklanan ölümler, yaralanmalar ve maddi hasarların yıllık 1 trilyon dolardan fazlaya mal olduğunu" tahmin etmektedir (CPSC, 2009; Akt. Zhu vd., 2016).

Ürün güvenliği hem imalat hem de perakende sektörlerinde işlerini geliştirmek için önemli bir itici rol oynar. Aslında çoğu tüketici, pazardaki yüksek kaliteli ve daha güvenli ürünler için daha fazla ödemeye isteklidir. Ürün tedarik zincirlerinden ürün tasarım evi, üretici, test laboratuvarları ve perakendeci gibi tüketici ürün paydaşları, tüm ürün geliştirme döngüsünde ürün güvenliğini sağlamak için kaçınılmaz bir sorumluluk almaktadır (Li & Lau, 2017). Tedarik zincirleri daha uzun, daha karmaşık ve daha küresel hale geldikçe, onları yönetmedeki zorluklar katlanarak artmaktadır. Bu zorlukların en önemlilerinden birisi ürün güvenliğini sağlamaktır. Ürün tasarımcıları, üretici, tedarikçiler ve bunların genişletilmiş tedarik ağları ve çeşitli lojistik hizmet sağlayıcıları dahil olmak üzere, bir tedarik zincirinde ürün güvenliği sorunlarına katkıda bulunan birçok potansiyel paydaş vardır (Ni vd., 2014).

Ürün güvenliği, kalitenin bir alt kümesini temsil eder. Kalite, bir dizi doğal özelliğin gereklilikleri karşılama derecesi olarak tanımlanmaktadır. Bahsedilen özellikler bu nedenle birçok farklı ve sayısız yön olarak kabul edilebilir. Bu, örneğin görünüm veya sürdürülebilirlik gibi şeyleri içerir. Kalite için asıl karar verici olan müşterilerdir (Yıldız ve Aytakin, 2019). Kalite özellikli güvenlik ile ilgili özel olan şey, hiçbir müşterinin herhangi bir tavizi kabul etmemesi ve bu nedenle her zaman tam olarak yerine getirilmesini beklemesidir.

Ulusal yazında ürün güvenliği konusunda çok az sayıda yayın bulunmaktadır. Bu yayınlardan önemli bir kısmı konunun hukuki boyutunu ele almaktadır. Çelt (2021) tarafından yürütülen çalışma ürün sorumluluğu konusunu 7223 Sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu çerçevesinde ele alırken, Atamer ve Kurtulan Güner (2021) ise çalışmalarında imalatçının ürün güvenliği ile ilgili sorumluluklarını Türk hukuku açısından değerlendirmişlerdir. Aynı şekilde Kanışlı (2020) tarafından yürütülen çalışmada da üretici sorumluluğu konusu mevzuat kapsamında ele alınmıştır. Uluslararası yazına bakıldığında da farklı ürün grupları için (ör. oyuncaklar, makineler, vb.) ürün güvenliği konusunu mühendislik ve tasarım bağlamında ele alan çalışmalara rastlanmaktadır (Zhu vd., 2016; Winkler vd., 2016; Cordero vd., 2009).

2.2. Piyasa Gözetimi ve Denetimi

Günümüzde kullanılan anlamı ile PGD faaliyetlerinin ortaya çıkışı Avrupa Birliği'nin (AB) ortak pazar idealine dayanmaktadır. AB ortak pazarını oluşturan dört temel özgürlük alanı bulunmaktadır. Bu temeller sermayenin serbest dolaşımı, emeğin serbest dolaşımı, hizmetlerin serbest dolaşımı ve malların serbest dolaşımı olarak adlandırılmaktadır. PGD faaliyetleri ise bu temel özgürlük alanları içinde malların serbest dolaşımı idealinin gerçekleştirilebilmesi amacı kapsamında ortaya çıkmış ve kendisine uygulama alanı bulmuştur. Birlik içinde malların serbestçe dolaşabilmesi için öngörülen sistem, malların tüm üye ülkelerde aynı teknik kriterler ile üretiminin sağlanmasıdır.

Tüketicilerin çıkarlarını korumak ve ürünün gerekliliklere uygunluğunu sağlamak için her ülkede yetkili kuruluşlar tarafından piyasa gözetimi faaliyetleri yürütülmektedir. Örneğin Avrupa Birliği'nde PGD faaliyetleri için tek tip genel gereklilikler tanımlanmıştır. Aynı zamanda, her Avrupa Birliği üyesi, kamu veya özel kuruluşlar eliyle ulusal düzeyde piyasa gözetimi sağlar. (Liepina & Korablova, 2014).

Amerika Birleşik Devletleri'nde ise yetkili PGD kuruluşu olan Tüketici Ürün Güvenliği Komisyonu (CPSC), 1972'de kurulmuştur. CPSC, ABD hükümetinin bağımsız bir kuruluşu olup, ürün güvenliğini tüketici ürünleriyle ilişkili makul olmayan yaralanma risklerine karşı korumayı, tüketici ürünlerinin karşılaştırmalı güvenliğini değerlendirmeyi, tüketici ürünleri için tek tip güvenlik standartları geliştirmeyi, araştırmayı teşvik etmeyi, ürünle ilgili ölümlerin, hastalıkların ve yaralanmaların nedenlerini ve önlenmesini araştırmayı amaçlar. CPSC, tüm tüketici ürünleri için yargı yetkisine sahip olmasa da binden fazla tüketici ürünü türünü düzenlemektedir (CPSC, 2022).

Ülkemizde piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetleri halihazırda dokuz farklı kamu kuruluşu tarafından gerçekleştirilmekte olup, PGD kuruluşları arasında koordinasyon Ticaret Bakanlığı tarafından sağlanmaktadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı dışındaki PGD yetkili kuruluşları şunlardır (GÜBİS, 2022):

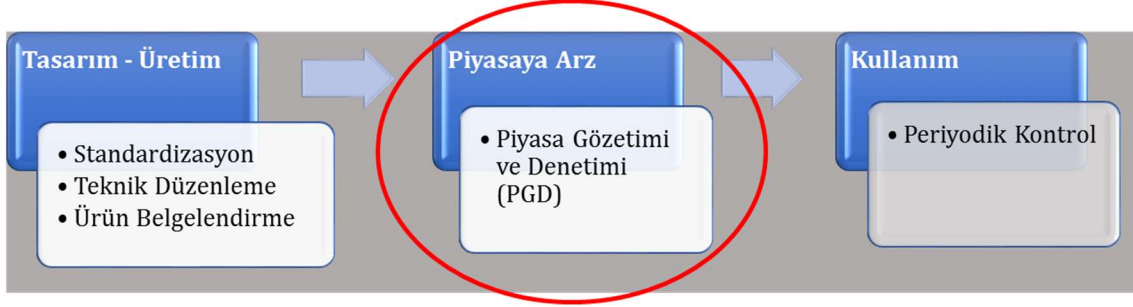
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (Telsiz ve/veya telekomünikasyon terminal ekipmanları)
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (Kişisel koruyucu donanımlar)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Hazır beton dışındaki yapı malzemeleri ve katı atıklar)
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (Akaryakıtlar ve sıvılaştırılmış petrol gazları -LPG)
- Sağlık Bakanlığı (Biyosidal ürünler, kozmetikler, sahte kozmetik ürünler ve tıbbi cihazlar)
- Tarım ve Orman Bakanlığı (Gıda, etil alkol, gıda ile temas eden maddeler, gübre, yem)
- Ticaret Bakanlığı (Deterjanlar, ayakkabı, diş fırçaları, havuz kimyasalları, kırtasiye, kağıt ürünleri, oyuncaklar, tekstil)
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (Gemi teçhizatı ve gezi tekneleri)

Ülkemizde, gıda sektörü haricinde kalan ve Avrupa Birliği direktiflerine göre sınıflandırılan 30 farklı sektörde piyasa gözetimi ve denetimi yapılmaktadır. Bu sektörlerden 20'sinin denetiminde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının sorumluluğu bulunmaktadır. Bu sektörler otomotivden basınçlı ekipmanlara, asansörlerden gaz yakan cihazlara, elektrikli ekipmanlardan makinelere kadar çok geniş bir yelpazede ürün gruplarını kapsamaktadır (GÜBİS, 2022).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen PGD faaliyetleri, Bakanlığın Metroloji ve Sanayi Ürünleri Güvenliği Genel Müdürlüğü koordinasyonunda 81 il müdürlüğünde istihdam edilen bine yakın denetçi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bakanlık sorumluluk alanı kapsamında, amaç ve politikaları ile ilgili mevzuat doğrultusunda, uzmanlık alanında yer alan ürünlerin; piyasaya arzı veya dağıtımı aşamasında veya ürün piyasada iken, ilgili teknik düzenlemeye uygun olarak üretilip üretilmediğinin, güvenli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Piyasa Gözetimi ve Denetimi (PGD) faaliyetlerini tarafsız olarak gerçekleştirip, takibini, dokümantasyonunu ve ilgili çalışmaları Metroloji ve Sanayi Ürünleri Güvenliği Genel Müdürlüğü (MSÜGGM) koordinasyonunda yürütür (STB MSÜGGM, 2022).

Ürünün yaşam döngüsü içerisinde piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetleri piyasaya arz aşamasında yürütülmektedir.

Şekil 1: Ürünün Yaşam Döngüsü İçerisinde PGD'nin Yeri



Şekil 1’de görüldüğü üzere ürünün yaşam döngüsü içindeki ilk aşama tasarım ve üretim süreçleridir. Bu aşamada teknik düzenlemelere ve standartlara uygun bir ürün tasarımı yapılması ve gerekli belgelerin tamamlanması söz konusudur. Bu aşamada temel sorumluluk üreticidedir. PGD faaliyetleri ise ürünün piyasaya arz aşamasında gerçekleştirilir. Ürün tüketici tarafından satın alınıp kullanım aşamasında PGD faaliyeti yürütülmez. Bu aşamada asansör, otomotiv, iş makineleri vb. bazı ürün gruplarında periyodik kontrol zorunluluğu bulunmaktadır.

Ülkemizde 2019 yılında yapılan bir araştırmaya göre ülkemizde tüketicilerin %69’u satın aldığı ürünlerin kendisi veya ailesinin sağlığına tehdit oluşturabileceğini düşünmektedir. Aynı araştırmanın sonuçlarına göre; tüketicilerin hemen hemen yarısı (%49,2), fiyatla ürün güvenliği arasında bir ilişki kurmakta, yani “bir ürünün fiyatının pahalı olmasının, o ürünün daha güvenli olduğu ya da ucuz olmasının daha güvensiz olduğu” düşüncesi oluşturduğuna katılmaktadır (Ticaret Bakanlığı, 2019).

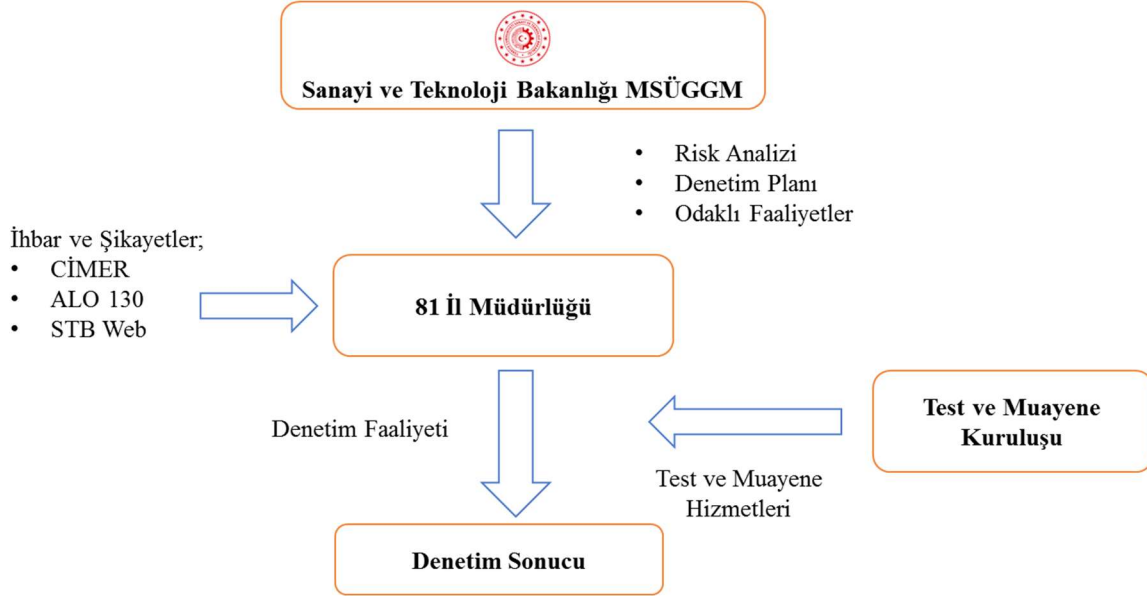
Bu bağlamda, piyasa gözetimi ve denetimlerinin temel önceliği, piyasada sadece güvenli ürünlerin yer almasını sağlayarak tüketicilerin can ve mal güvenliğini korumaktır. Bu faaliyetlerin bir diğer sonucu da üreticilerin kaliteli ve güvenli ürün üretimini teşvik etmek, güvenli ürün üreten ve Türk Malı imajını güçlendirerek ihracata da katkı sağlayan üretici ile haksız rekabete yol açacak şekilde güvensiz ve kalitesiz ürün üreten üreticileri birbirinden ayırmaktır.

2.2.1. Denetim süreci

Denetim sürecinin ilk aşamasında STB merkez teşkilatı tarafından yürütülen risk analizleri doğrultusunda yıllık denetim planı hazırlanır ve odaklı faaliyetler planlanır. Söz konusu planlar 81 ilde bulunan Sanayi ve Teknoloji il müdürlüklerine bildirilir. Bu planlar doğrultusunda her il müdürlüğü kendi ilinde PGD faaliyetlerini yürütür. Planlarda yer alan ürün gruplarının haricinde tüketicilerden gelen şikayet ve ihbarlar üzerine de denetim faaliyetleri yürütülür. Denetim sırasında riskli olabilecek ürünlerden test ve muayene işlemi yapılmak üzere belirli sayıda numune alınabilir. Denetimin tüm aşamaları mobil uygulama üzerinden anlık olarak Bakanlık PGD veritabanına kaydedilir.

Söz konusu PGD süreci Şekil 2’de şematize edilmiştir:

Şekil 2: STB Tarafından Yürütülen PGD Süreci



PGD faaliyetleri, sanayi ürünleri piyasalarının tüketici menfaatleri açısından regüle edilmesinde önemli bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla üretici ve/dağıtıcıların tüketici sağlığını tehlikeye atan ürünleri piyasa arz etmesinin önlenmesi amacıyla geliştirilen çeşitli stratejiler ile programlar yürütülmekte olup tüm bu çalışmalar sonucunda gerekli standartları sağlayamayan ürünler piyasadan uzaklaştırılmaktadır (Aslan, 2014). Piyasadan toplatma veya geri çağırma, tüketicilere ulaştıktan sonra potansiyel olarak güvenli olmadığı tespit edilen bir ürünün piyasadan çıkarılması veya değiştirilmesidir. Tüketici ürünlerinin geri çağırılması, nispeten sık meydana geldikleri ve potansiyel olarak feci sonuçlara yol açabilecekleri için önemlidir (Ni vd., 2014).

2.2.2. Denetim Sürecinin Etkinliği

Piyasadaki uygunsuzlukların önlenmesi ve giderilmesinde PGD faaliyetleri temel bir kamu hizmetidir. Ancak tüm kamu hizmetlerinde olduğu gibi denetim süreçlerinin performans veya verimlilik ölçümü de zor ve karmaşıktır.

Kamu hizmetlerinin performans ölçümü zor ve çoğunlukla ihmal edilen bir alandır. Kamu süreçlerinde rekabet kriterinin olmaması bu anlayışı destekleyen bir durumdur. Ancak günümüzde kamu yönetiminin gerekleri ve sunduğu hizmetlerin etkinliği giderek daha fazla talep görmektedir. Kamu fonlarının sınırlı hacmi nedeniyle, organizasyonun yönetimini iyileştirmek ve genel olarak halkın ihtiyaçlarını karşılamak için verimlilik ve performans oluşturmaya yönelik artan bir ihtiyaç vardır. Diğer alanlarda olduğu gibi, kamu idaresi de prosedürlerin rolünü artırmayı, verimliliği artırmayı ve sonuç ve müşteri odaklı hizmetleri teşvik etmeyi amaçlayan bir dönüşümden geçmektedir. Bu da kamu yönetiminde kalite ve mükemmellik ilkelerine uymak ve insan, mali ve maddi kaynakların etkin yönetimi anlamına gelmektedir (Aristovnik vd., 2013).

Verimlilik analizinin kamu sektörü tarafından üstlenilen çok çeşitli faaliyetlere uygulanmasının değerli ve uygulanabilir olduğuna inanılmaktadır. Verimlilik analizlerini kamusal karar alma

sürecine dahil etme ihtiyacı o kadar büyüktür ki, bazı yazarlar verimlilik analizlerinin yasal bir kamu gerekliliği olarak sınıflandırılıp sınıflandırılmaması gerektiği sorusunu bile gündeme getirmiştir (Bordas, 2012).

PGD faaliyetlerinde performansı ve izlenebilirliği artırmak ve denetim personelinin süreçleri daha hızlı yürütmesine olanak sağlamak amacıyla PGD'nin dijitalleşmesine yönelik çalışmalar kapsamında Bakanlık 2019 yılında tablet projesini hayata geçirmiştir. Proje ile denetimin her aşamasının anlık olarak etkin bir şekilde izlenebilirliği ve raporlanması sağlanmış, tüm denetim verilerinin anlık izlenmesi ve raporlanması ile ayrıca mükerrer denetimlerin ve numune alımının da önüne geçilmiştir. Böylece, denetim faaliyetlerinin hızının ve etkinliğinin artırılması sağlanmıştır. Geliştirilen PGD veri tabanı üzerinde test ve muayene, idari para cezası, idari yaptırım ve gönüllü geri çağırma faaliyetlerini de içeren tüm denetim süreçleri etkin olarak izlenebilmektedir [20].

Denetim sürecinin etkinliği ve performansı birçok faktöre bağlıdır. Denetim personelinin yetkinlik düzeyi, tecrübesi, denetlenen ürünün/hizmet yerinin niteliği, üretici veya satıcının yaklaşımı, bilgi seviyesi vb. pek çok unsur denetim sürecinde etkilidir. Bunun yanında PGD açısından ürünlerin/ sektörlerin sahip olduğu farklı parametreler de süreç performansını etkileyebilmektedir. Bu bağlamda;

- Ürünlerin yapısal özellikleri
- Ürünlerin piyasadaki yaygınlığı, yayılma hızı, erişilebilirliği ve kullanıcı profili
- Piyasadaki yerli/ithal oranları
- Test altyapısı ve kapasitesi
- Sektördeki aktörlerin bilgi/farkındalık düzeyleri
- Onaylanmış kuruluş zorunluluğu olup olmaması
- Geçmiş denetim verileri
- Bölgesel yoğunlaşma

farklılıklarından dolayı her ürün/ sektör için farklı bir denetim süreci yürütülebilmektedir. Buna rağmen PGD faaliyetlerini yürüten birimlerin ortak girdi ve çıktılara sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla araştırma modeli de tespit edilen bu girdi ve çıktılara göre tasarlanmıştır.

2.3. Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizi (VZA), Farrell (1957) tarafından yapılan çalışmadaki teorik yaklaşıma dayalı olarak ilk kez Charnes, Cooper & Rhodes (1978) tarafından da ortaya atılmıştır. VZA, etkinleştirilen karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini belirlemeye yönelik birden fazla girdi kullanılarak birden fazla çıktının üretilmesine olanak tanır. Teknik karar birimlerinin göreceli etkinlik puanları, performansı en iyi olan birimlerin oluşturduğu etkinlik sınırına olan uzaklığı ile hesaplanmaktadır. Bu şekilde etkin ve etkin olmayan birimler belirlenir, sınırda olmayan birimler için etkinsizlik kaynağı araştırılabilir ve bu birimlerin etkin sınırlara ulaşma hedefi belirlenebilir (Çekiç vd., 2020). En verimli karar verme birimini belirlemek için VZA modeli kullanılabilir.

VZA, her verimsiz birim için, kendisi için bir referans grubu oluşturacak olan bir dizi diğer verimli birimin tanımlanmasına izin verir, sözde akran birimler, verimsizlerin iyileştirilmesi için

referans oluştururlar. Verimsiz birim, bu referans grubunu oluşturan birimlerin bir karışımı gibi davranırsa verimli hale gelecektir. Verimlilik ölçümünün ne kadar iyi olduğunun bir göstergesi olarak, bir birimin verimsizlik örneği olarak görülme sıklığı gözlemlenebilir. Dolayısıyla verimli bir birim, diğer verimsiz birimler için bir referans olarak görünmüyorsa, bu, “birimin yüksek uzmanlaşma nedeniyle verimli olduğu veya çok nadir bir girdi/çıkıtı kombinasyonuna sahip olduğu anlamına gelebilir. (El-Mahgary & Lahdelma, 1995).

VZA, homojen karar verme birimlerinin görel verimliliğini değerlendirmek için parametrik olmayan bir doğrusal programlama yaklaşımıdır. Bu yaklaşım ilk olarak Farrel (1957) tarafından çoklu girdi ve çıktılarla önerilmiş ve Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilmiştir. Herhangi bir VZA modeli, Ölçeğe Göre Sabit Getiriler (CCR modeli) veya Ölçeğe Göre Değişken Getiriler (BCC modeli) olarak kabul edilebilir ve bu modeller en popüler VZA modelleridir. VZA modeli, girdi düzeyini en aza indirmeyi hedefliyorsa ve çıktı düzeyini koruyorsa, bu tür model girdi yönelimli olarak adlandırılır. Aksine, VZA modeli çıktı düzeyini maksimize etmeyi hedefliyorsa ve girdi düzeyini koruyorsa bu model çıktı odaklı olarak adlandırılır. Bu çalışmada çıktı odaklı VZA modeli kullanılmıştır.

CCR modeli aşağıda (1) verilmiştir:

$$\begin{aligned}
 \max Eff_k &= \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} & k &= 1,2,3, \dots, n \\
 \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} &\leq 0 & j &= 1,2,3, \dots, n \\
 \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} &= 1 & & \\
 u_{rk} &\geq 0 & r &= 1,2,3, \dots, s \\
 v_{ik} &\geq 0 & i &= 1,2,3, \dots, m
 \end{aligned} \tag{1}$$

burada Eff_k her bir karar verme biriminin (KVB) görel verimlilik değeridir. m girdi sayısı, s çıktı sayısı, n KVB sayısı, x_{ij} KVB tarafından kullanılan i . girdi miktarı, y_{rk} , j . KVB tarafından kullanılan r . çıktı miktarıdır. KVB'ler tarafından i . girdi ve r . çıktı ağırlıkları sırasıyla u_{rk} ve v_{ik} dir.

BCC modeli ise aşağıdaki (2) gibidir:

$$\begin{aligned}
 \max Eff_k &= \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} + c_0 & k &= 1,2,3, \dots, n \\
 \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} &\leq 0 & j &= 1,2,3, \dots, n \\
 \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} &= 1 & & \\
 u_{rk} &\geq 0 & r &= 1,2,3, \dots, s \\
 v_{ik} &\geq 0 & i &= 1,2,3, \dots, m \\
 c_0 &free & &
 \end{aligned} \tag{2}$$

BCC modeli, CCR modelinden farklı olarak, serbest bir c_0 değişkeni içerir ve ölçeğin değişken getirilerini gösterir. CCR modeli Teknik Etkinlik (TE) sağlarken BCC modeli Saf Teknik Etkinlik (PTE) sağlar. TE'nin PTE'ye oranı ise Ölçek Etkinliğidir (SE).

Hem CCR modelinde hem de BCC modelinde herhangi bir KVB'nin Eff_k değeri 1 ise etkin, Eff_k değeri 1'den düşükse etkinsizdir. VZA sonuçları bize birden fazla etkin KVB'yi verebilir ve karar vericinin hangi KVB'nin daha etkin olduğunu bilmesi gerekebilir. Bu amaçla, VZA modeli, girdi/çıktı kombinasyonu ile en iyi KVB'de kullanılabilir. VZA, teknik etkinlik puanının üst sınırını ortadan kaldırır ve etkin birimin göreceli performansı hakkında ek bilgi verir (Nahra ve diğerleri, 2009). VZA modelinin matematiksel modeli aşağıda (3) verilmiştir:

$$\begin{aligned} \max Eff_k &= \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} & k &= 1, 2, 3, \dots, n \\ \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} &\leq 0 & j &= 1, 2, 3, \dots, n \\ \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} &= 1 & & (3) \\ u_{rk} &\geq 0 & r &= 1, 2, 3, \dots, s \\ v_{ik} &\geq 0 & i &= 1, 2, 3, \dots, m \end{aligned}$$

Yukarıda verilen model, üst sınır olmaksızın sürekli teknik etkinlik üretir ve VZA modelindeki temel fark, k biriminin kısıt kümesinden çıkarılmasıdır (Nahra ve diğerleri, 2009).

VZA tekniği, Ouellette & Vierstraete (2004), Verma & Gavirneni (2006), Hauner (2007) ve Adam vd. (2011) gibi birçok araştırmacı tarafından birçok ülkede kamu sektörü verimliliğini ölçmek için yaygın olarak kullanılmıştır. Çok girdili ve çok çıktılı değişkenlere uygulanabileceğinden ve teknik etkinliği ölçmek için daha güvenilir olduğu için bu çalışmada VZA tekniği kullanılmıştır.

3. PGD Faaliyetlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü

Makalenin temel amacı, Türkiye'de STB tarafından yürütülen piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetlerinin performansını ölçmek ve iller arası karşılaştırma yapabilmek için parametrik olmayan bir metodoloji uygulamaktır. Çalışmada, Veri Zarflama Analizi (VZA) tekniği kullanılmış, 2021 yılında 81 il müdürlüğünün PGD verileri göreceli etkinliği ölçmek için uygulanmıştır.

Araştırma modeli kurgulanırken PGD faaliyetleri sırasında il müdürlükleri tarafından kullanılan girdiler ile bu faaliyetler sonucu üretilen çıktılar göz önünde bulundurulmuştur. Girdi ve çıktı setlerinin belirlenmesi aşamasında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Metroloji ve Sanayi Ürünleri Güvenliği Genel Müdürlüğünde görev yapan daire başkanı, uzman ve şube müdürleri ile Bakanlığın taşra teşkilatında görev yapan il müdürleri ve denetçi personel ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yine Bakanlığın piyasa gözetimi ve denetimi alanındaki stratejileri ve öncelikleri göz önünde bulundurulduğunda modelin çıktı odaklı olarak kurgulanmasına karar verilmiştir.

Buna göre veri zarflama analizine tabi tutulmak üzere belirlenen girdiler ve çıktılar Tablo 1'de sunulmaktadır:

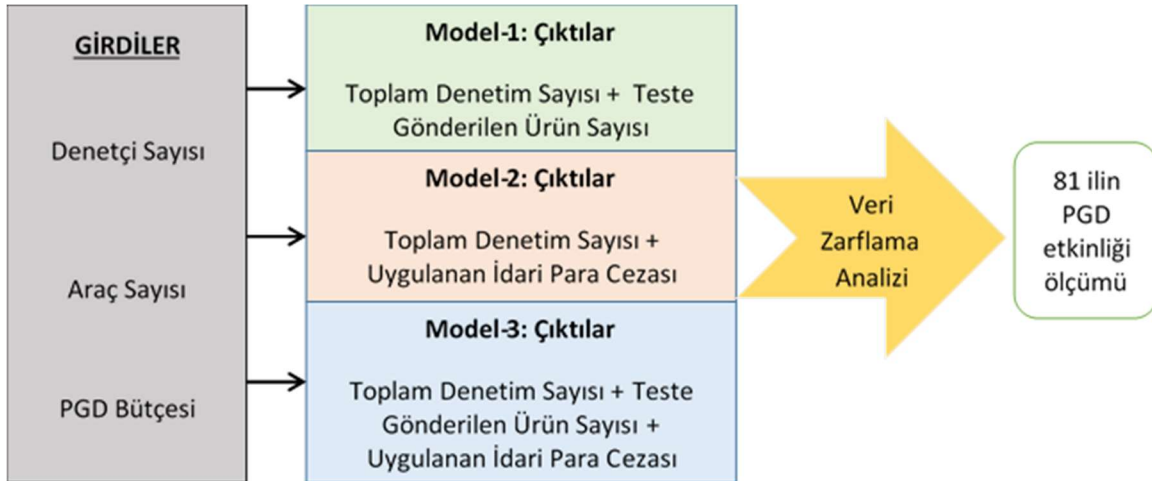
Tablo 1: Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Tanımı

Değişken	Açıklama
Girdiler	
Denetçi sayısı (DS)	STB il müdürlüğünde görev yapan denetçi sayısı
Araç sayısı (AS)	STB il müdürlüğüne PGD faaliyetleri için tahsis edilmiş araç sayısı
Denetim bütçesi (DB)	STB il müdürlüğünün 2021 yılı içerisinde PGD faaliyetleri için kullandığı harcama bütçesi miktarı (TL)
Çıktılar	
Toplam denetim sayısı (TDS)	STB il müdürlüğü tarafından içerisinde yürütülen toplam ürün denetimi ve hizmet yeri denetimi sayısı
Teste gönderilen ürün sayısı (TGÜS)	STB il müdürlüğü tarafından PGD faaliyetleri sırasında numune alınarak teste gönderilen ürün sayısı
İdari para cezası (İPC)	PGD faaliyetleri sırasında STB il müdürlüğü tarafından ilgili taraflara kesilen idari para cezası miktarı (TL)

PGD etkinliğinin artırılması için odaklanılması gereken alan piyasadaki uygunsuzluk oranının düşürülmesidir. Uygunsuzluğu azaltma noktasında en caydırıcı unsur ise idari para cezalarıdır. Dolayısıyla denetim sayısının artması ve teste daha fazla ürün gönderilmesi uygunsuz ürünlerin tespitini kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda çıktıların maksimize edilmesi amaçlandığı için araştırma modeli çıktı odaklı olarak kurgulanmış ve veri zarflama analizleri buna göre yapılmıştır.

Araştırma modeli üç farklı çıktıya göre analiz edilecektir. Şekil 3'te araştırma modeline ilişkin özet sunulmaktadır:

Şekil-3: Çıktı Odaklı Veri Zarflama Analizi için Kurgulanan Araştırma Modeli



Şekil 3'te görülebileceği üzere aynı girdi seti ile üç farklı çıktı kombinasyonu için veri zarflama analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde 2021 yılı için STB il müdürlüklerinin etkinlikleri ölçülmüştür.

3.1. Modelin Elemanları

3.1.1. Denetçi Sayısı (Girdi-1)

PGD faaliyetlerinin ve bu süreçte uygulanan idari yaptırımların başarıya ulaşması için, gerekli hukuki altyapı ve sistemin yanı sıra şüphesiz ki bu faaliyetleri yerine getirme kapasitesine sahip bir denetçi ekibine de ihtiyaç bulunmaktadır. Zira düzenlenen tüm sistem nihai olarak denetim personeli tarafından uygulanmaktadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde gerçekleştirilen denetim faaliyetleri programlı ve programlı olmayan denetimler şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Programlı olmayan denetimler ihbar ve şikayetler üzerine veya re'sen gerçekleştirilen denetimlerden oluşmaktadır. Programlı denetimler ise sene başında planlanmakta olup denetçilerin hangi ürünleri ne zaman denetleyecekleri merkez teşkilatı tarafından belirlenmektedir.

3.1.2. Araç Sayısı (Girdi-2)

Bakanlığın 81 ilde bulunan taşta teşkilatı bünyesinde PGD faaliyetlerinde kullanılmak üzere tahsis edilmiş araçlar bulunmaktadır. İlin büyüklüğü ve denetim potansiyeline bağlı olarak belirli sayıda araç il müdürlüklerinin hizmetinde yer almaktadır. Hangi ile kaç adet araç tahsis edileceği konusu Bakanlığın merkez teşkilatı tarafından belirlenmektedir. Buna göre ildeki denetim potansiyeli tespit edilirken o ildeki sanayi işletmesi sayısı, organize sanayi bölgesi sayısı, nüfus, il müdürlüğünde görev yapan denetçi sayısı vb. kriterler gözetilmektedir. Bu çalışmada kullanılan illerdeki araç sayısına ilişkin bilgiler Bakanlığın Yönetim Hizmetleri Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir.

3.1.3. PGD Bütçesi (Girdi-3)

Bakanlık bütçe tertibi içerisinde PGD faaliyetleri için özel alan bulunmakta ve il müdürlükleri denetim ile ilgili harcamalarını bu bütçe tertibi üzerinden takip etmektedirler. Sanayi ve Teknoloji il müdürlüklerinin 2021 yılında piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetleri için yaptıkları harcamaların yer aldığı bütçe bilgileri Bakanlığın Strateji Geliştirme Başkanlığından temin edilmiştir.

3.1.4. Toplam Denetim Sayısı (Çıktı-1)

STB merkez teşkilatı tarafından yapılan yıllık denetim planları ile vatandaşlardan gelen ihbar ve şikayetler doğrultusunda il müdürlükleri tarafından sahada PGD faaliyetleri yürütülmektedir. Denetimler belirli ürün gruplarına yönelik olabildiği gibi odaklı proje kapsamında da ürünler denetlenebilmektedir. Ürünlerin yanı sıra hizmet yeri denetimleri de (örneğin asansör bakım hizmeti veren işletmeler) yapılabilmektedir. Ayrıca denetçiler sahada rastladıkları ve güvensizlik şüphesi duydukları ürünlere yönelik de re'sen denetimler gerçekleştirebilmektedir. Tüm PGD faaliyetleri denetçi personel tarafından dijital ortamda (tablet üzerinden) yürütülmekte ve işlem adımları anlık olarak Bakanlık veritabanına aktarılmaktadır. Bu faaliyetler sonucunda bir yıl boyunca söz konusu il müdürlüğü tarafından yapılan toplam denetim sayısına ilişkin bilgiler STB'nin PGD verilerinden temin edilmiştir.

3.1.5. Teste Gönderilen Ürün Sayısı (Çıktı-2)

Denetim faaliyetleri sırasında üzerinde güvensizlik belirtisi olan (örneğin gaz kesme ventili olmayan set üstü ocak) veya güvensizlik şüphesi uyandıran ürünleri test ve muayene işlemine

tabi tutmak gerekebilmektedir. Söz konusu test ve muayene işlemleri Türk Standartları Enstitüsü (TSE) başta olmak üzere STB'nin hizmet aldığı laboratuvarlarda gerçekleştirilmektedir. Testlerin birçoğu tahribatlı muayene gerektirdiği için söz konusu ürünlerden belirli sayıda numune almak gerekmektedir. PGD faaliyeti sırasında test için numune alımı yapmak diğer denetimlerden daha uzun ve zor bir süreçtir. Numune alma aşamasında satıcıya/üreticiye herhangi bir ödeme yapılmadığı için denetim sırasında zorluklar yaşanabilmektedir. Bu bakımdan araştırma modeli kurgulanırken teste giden ürün sayısının önemli bir çıktı olduğu değerlendirilmiştir.

3.1.6. Uygulanan İdari Para Cezası (Çıktı-3)

Yapılan denetimler esnasında tespit edilen güvensiz ve uygunsuz ürünlere yönelik çeşitli tedbirler alınmaktadır. Bu tedbirlerden birisi de İdari Yaptırım Kararı olup söz konusu karar neticesinde ilgili ürünün arzında faaliyet gösteren sorumlulara İdari Para Cezası uygulanabilmektedir. İdari Para Cezalarının temel amacı güvensiz ve uygunsuz ürün arzını sağlayan taraflara uygulanmak suretiyle caydırıcılık sağlamaktadır (Aslan, 2014).

Piyasa gözetimi ve denetimi faaliyetlerinin temel amacı tüketicilerin can ve mal güvenliğinin tesis edilmesidir. Bu kapsamda çeşitli plan ve programlar ile sanayi ürünleri piyasası taranmakta ve denetlenmektedir. Yapılan çalışmalar ile piyasada bulunan güvensiz ve uygunsuz ürünleri arz edenlere yönelik çeşitli idari ve cezai işlemler uygulanmakta olup bu sayede piyasaların regüle edilmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu regülasyon araçlarından bir tanesi de idari para cezaları olup bu araç vasıtasıyla güvensiz ve uygunsuz ürün arz edenlerin caydırılması amaçlanmaktadır. Cezanın hangi tutarda uygulanacağı konusunda ise birden fazla kriter gündeme gelebilmektedir; Uygunsuzluğun şiddeti, firmanın PGD ile ilgili sicili, firmanın büyüklüğü, ürünün niteliği bu kapsamda değerlendirilebilir.

Bu kriterlerin önemi vakadan vakaya değişmekle birlikte il müdürlüğünün ceza miktarını belirlemede rol oynamaktadır. Ayrıca yukarıda sayılan her bir kriter de kendi içerisinde alt kriterlere ayrılabilir. Örneğin bir toplatma kararı ile ilgili idari para cezası uygulanacaksa toplatmaya konu olan ürünün hangi riskten dolayı uygunsuz bulunduğu da para cezası miktarı üzerinde etkilidir.

Tablo 1'de sunulan girdi ve çıktılara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişken	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
DS	9,73	9,96	1	63
AS	3,89	3,31	2	28
DB	1.117.583	2.681.528	6.924	17.116.734
TDS	375,83	637,50	0	4.962
TGÜS	6,59	15,45	0	121
İPC	178.655	352.865	0	2.572.182

Tablo 2'ye göre 81 il müdürlüğü ortalama 9,73 denetçi personelle, ortalama 3,89 araçla ve ortalama 1.117.583 TL'lik PGD bütçesi ile hizmet yürütmektedir. Bu hizmetlerin sonucu olarak



Mete, M. H. (2023). Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü. *Fiscaoconomia*, 7(1), 179-201. Doi: 10.25295/fsecon.1137175

yılda ortalama 375,83 denetim yapılırken, ortalama 6,59 ürün teste gönderilmiş ve ortalama 178.655 TL idari para cezası uygulanmıştır.

Aynı tabloya göre illerde en az bir denetçi personelin, en az iki hizmet aracının olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında hiç denetim yapılmayan, teste ürün göndermeyen ve idari para cezası uygulamayan iller olduğu tespit edilmiştir.

Bu istatistiklere göre İstanbul il müdürlüğünün en fazla denetim personeline (63), denetim aracına (28) ve PGD bütçesine (17.116.734 TL) sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine en fazla denetimin İstanbul'da (4.962) gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Bunun yanında en fazla ürünü teste gönderen (121) ve en fazla idari para cezası uygulayan (2.572.182 TL) ilin ise Ankara olduğu görülmüştür.

3.2. Analiz ve Bulgular

Daha önce de belirtildiği gibi, etkinlik puanları en verimli KVB'leri anlamamızı sağlar. Bu çalışmada çıktı odaklı model uygulanmıştır. Buna göre illere atanan denetçi personeli, illere tahsis edilen denetim araçlarını ve PGD bütçesini en etkin kullanarak en fazla çıktı üreten iller tespit edilmeye çalışılmıştır.

Modelde üç farklı çıktı kombinasyonu test edilmiştir. Buna göre toplam denetim sayısını ve teste gönderilen ürün sayısını çıktı olarak kabul eden birinci modelde Adıyaman, Ankara, Düzce, Kastamonu ve Kocaeli il müdürlükleri etkin olarak ölçülmüştür.

İkinci modelde ise toplam denetim sayısı ve uygulanan idari para cezası çıktıları oluşturmaktadır. Bu model baz alınarak yapılan veri zarflama analizine göre Adıyaman, Afyonkarahisar, Ankara, Artvin, Düzce, Kayseri ve Kocaeli il müdürlükleri etkin çıkmaktadır.

Üçüncü modelde ise hem toplam denetim sayısı hem idari para cezası miktarı hem de teste gönderilen ürün sayısı çıktı olarak ele alınmıştır. Buna göre Adıyaman, Afyonkarahisar, Ankara, Artvin, Düzce, Kastamonu, Kayseri ve Kocaeli il müdürlükleri 1 değerine ulaşarak teknik etkinliği sağlamaktadır.

Aşağıdaki tablolarda her üç model için elde edilen VZA skorları yer almaktadır.

Tablo 3: Model-1 için Elde Edilen Etkinlik Skorları

İl	VZA Skoru	İl	VZA Skoru	İl	VZA Skoru
Adana	0,26511	Edirne	0,20698	Malatya	0,71026
Adıyaman	1	Elazığ	0,16933	Manisa	0,68962
Afyon	0,4116	Erzincan	0,08075	Mardin	0,40376
Ağrı	0,37123	Erzurum	0,92564	Mersin	0,46677
Aksaray	0,0732	Eskişehir	0,58727	Muğla	0,39553
Amasya	0,21378	Gaziantep	0,3126	Muş	0,12554
Ankara	1	Giresun	0,1446	Nevşehir	0,58929
Antalya	0,53892	Gümüşhane	0,53891	Niğde	0,20711
Ardahan	0,21809	Hakkari	0	Ordu	0,42467
Artvin	0,43144	Hatay	0,35726	Osmaniye	0,19128
Aydın	0,7496	Iğdır	0,16622	Rize	0,10497
Balıkesir	0,39766	Isparta	0,93377	Sakarya	0,29464
Bartın	0,1244	İstanbul	0,77074	Samsun	0,65517
Batman	0,03769	İzmir	0,78831	Siirt	0,07803
Bayburt	0,2119	K.Maraş	0,14317	Sinop	0,04801
Bilecik	0,30361	Karabük	0,11705	Sivas	0,43524
Bingöl	0,50722	Karaman	0,39219	Şanlıurfa	0,3445
Bitlis	0,09331	Kars	0	Şırnak	0,00583
Bolu	0,57034	Kastamonu	1	Tekirdağ	0,17686
Burdur	0,83643	Kayseri	0,70494	Tokat	0,20459
Bursa	0,3693	Kırıkkale	0,18288	Trabzon	0,19532
Çanakkale	0,2722	Kırklareli	0,09885	Tunceli	0,38695
Çankırı	0,15453	Kırşehir	0,99819	Uşak	0,29743
Çorum	0,46664	Kilis	0,08291	Van	0,04938
Denizli	0,7613	Kocaeli	1	Yalova	0,18214
Diyarbakır	0,6836	Konya	0,28363	Yozgat	0,21947
Düzce	1	Kütahya	0,36664	Zonguldak	0,2328

Tablo 4: Model-2 için Elde Edilen Etkinlik Skorları

İl	VZA Skoru	İl	VZA Skoru	İl	VZA Skoru
Adana	0,26511	Edirne	0,20698	Malatya	0,71026
Adıyaman	1	Elazığ	0,14652	Manisa	0,46564
Afyon	1	Erzincan	0,08075	Mardin	0,40376
Ağrı	0,32367	Erzurum	0,40359	Mersin	0,63484
Aksaray	0,05729	Eskişehir	0,62151	Muğla	0,39553
Amasya	0,27671	Gaziantep	0,3126	Muş	0,10912
Ankara	1	Giresun	0,16956	Nevşehir	0,65312
Antalya	0,55476	Gümüşhane	0,53891	Niğde	0,24186
Ardahan	0,15562	Hakkari	0	Ordu	0,22542
Artvin	1	Hatay	0,35726	Osmaniye	0,2065
Aydın	0,7496	Iğdır	0,10094	Rize	0,1328
Balıkesir	0,39766	Isparta	0,66398	Sakarya	0,2464
Bartın	0,1244	İstanbul	0,76679	Samsun	0,4009
Batman	0,03769	İzmir	0,69077	Siirt	0,07803
Bayburt	0,2119	K.Maraş	0,20056	Sinop	0,04801
Bilecik	0,23386	Karabük	0,11705	Sivas	0,07548
Bingöl	0,30373	Karaman	0,39219	Şanlıurfa	0,36728
Bitlis	0,09331	Kars	0	Şırnak	0,00583
Bolu	0,5473	Kastamonu	0,05965	Tekirdağ	0,59717
Burdur	0,83643	Kayseri	1	Tokat	0,20459
Bursa	0,29104	Kırıkkale	0,19971	Trabzon	0,20488
Çanakkale	0,28051	Kırklareli	0,07803	Tunceli	0,2746
Çankırı	0,15453	Kırşehir	0,99819	Uşak	0,30032
Çorum	0,25699	Kilis	0,08291	Van	0,04938
Denizli	0,86086	Kocaeli	1	Yalova	0,11427
Diyarbakır	0,17296	Konya	0,35138	Yozgat	0,21947
Düzce	1	Kütahya	0,3542	Zonguldak	0,2328

Tablo 5. Model-3 için Elde Edilen Etkinlik Skorları

İl	VZA Skoru	İl	VZA Skoru	İl	VZA Skoru
Adana	0,26511	Edirne	0,20698	Malatya	0,71026
Adıyaman	1	Elazığ	0,16933	Manisa	0,68962
Afyon	1	Erzincan	0,08075	Mardin	0,40376
Ağrı	0,37123	Erzurum	0,92564	Mersin	0,63484
Aksaray	0,0732	Eskişehir	0,68994	Muğla	0,39553
Amasya	0,28038	Gaziantep	0,3126	Muş	0,12554
Ankara	1	Giresun	0,16956	Nevşehir	0,66281
Antalya	0,55476	Gümüşhane	0,53891	Niğde	0,24567
Ardahan	0,21809	Hakkari	0	Ordu	0,42467
Artvin	1	Hatay	0,35726	Osmaniye	0,21003
Aydın	0,7496	Iğdır	0,16622	Rize	0,1328
Balıkesir	0,39766	Isparta	0,93377	Sakarya	0,29464
Bartın	0,1244	İstanbul	0,77165	Samsun	0,65517
Batman	0,03769	İzmir	0,78831	Siirt	0,07803
Bayburt	0,2119	K.Maraş	0,20491	Sinop	0,04801
Bilecik	0,30361	Karabük	0,11705	Sivas	0,43524
Bingöl	0,50722	Karaman	0,39219	Şanlıurfa	0,39786
Bitlis	0,09331	Kars	0	Şırnak	0,00583
Bolu	0,57034	Kastamonu	1	Tekirdağ	0,59717
Burdur	0,83643	Kayseri	1	Tokat	0,20459
Bursa	0,3693	Kırıkkale	0,19971	Trabzon	0,20488
Çanakkale	0,28051	Kırklareli	0,09885	Tunceli	0,38695
Çankırı	0,15453	Kırşehir	0,99819	Uşak	0,30032
Çorum	0,46664	Kilis	0,08291	Van	0,04938
Denizli	0,86086	Kocaeli	1	Yalova	0,18214
Diyarbakır	0,6836	Konya	0,36772	Yozgat	0,21947
Düzce	1	Kütahya	0,36668	Zonguldak	0,2328

Her üç modelin analizinde de etkin olarak çıkan iller Adıyaman, Ankara, Düzce ve Kocaeli'dir. En yüksek girdi değerlerine (denetçi sayısı, araç sayısı, bütçe) sahip olmasına rağmen İstanbul her üç modelde de yeterli etkinlik skoruna ulaşamamaktadır.

Bilindiği üzere veri zarflama analizi tekniği etkin olarak ölçülen karar verme birimlerinin yanında zayıf halka olarak tanımlayabileceğimiz, etkinliği düşük birimleri de ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada yürütülen üç farklı çıktı modelinde de Hakkari ve Kars il müdürlükleri etkinliği en düşük birimler olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde Şırnak, Batman, Siirt, Sinop ve Van illerinin de düşük etkinlikte faaliyet yürüttüğü görülmektedir. Ancak bu illerin sanayi bakımından gelişmişliği göz önüne alındığında denetim sayısının az olması ve dolayısıyla teste gönderilen ürün sayısının ve uygulanan idari para cezası miktarının düşük olması beklenebilir bir

durumdur. Bununla beraber yüksek sayıda denetçi personele ve araca sahip olmasına rağmen, bulunduğu şehrin gelişmişlik düzeyi ile sanayi altyapısı göz önüne alındığında Adana, Aksaray, Tokat ve Trabzon illerinin düşük etkinliğe sahip olduğu dikkat çekmektedir.

4. Sonuç

Ülkemiz gündemine Avrupa Birliği üyelik süreci ile birlikte girmiş olmakla birlikte, etkili ve verimli uygulanması durumunda piyasaya arz edilen ürünleri kullanmakta olan tüketicileri ve diğer tüm kullanıcıların can ve mal güvenliği ile sağlığını korumak noktasında oldukça önemli bir role sahip olan PGD faaliyetlerinin kendisinden beklenen etkileri göstermesi bir dizi faktörün gerçekleşmesine bağlıdır.

İller arası uygulama birliğinin sağlanması ve tüm illerin etkin bir şekilde denetim faaliyetlerini yürütmesi sağlanabilirse piyasadaki güvensiz ürünlerin sayısı azalacak ve üreticiler arasında haksız rekabetin önlenmesine katkı sunulabilecektir.

Özellikle il müdürlüklerinde görev yapan PGD personelinin yürüttüğü faaliyetler, ilin büyüklüğü, sanayi yapısı ve ildeki personel sayısına bağlı olarak farklılıklar arz edebilmektedir. Örneğin bir veya iki denetim personeli olan bir ilde, söz konusu personelin denetim dışında farklı görevler yürütülebilmektedir. Bu durum, o ildeki PGD faaliyetlerinin etkililiğinin sorgulanmasına yol açabilmektedir. Yine pek çok ilde yıl boyunca numune alımı yapılmadığı veya yapılamadığı gözlemlenmektedir.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre ülkemizdeki çoğu il müdürlüğü, tamamen etkin şekilde faaliyet yürütüyor olsalardı daha yüksek bir denetim çıktısı elde edilebilirdi. Aslında, etkin olmayan tüm il müdürlükleri, girdi ve çıktılarını nasıl işlediklerini gözlemleyerek etkin olanlardan “yüksek” bir performansın nasıl sağlanacağını öğrenebilirler. Son olarak, makalenin ampirik sonuçları, il müdürlüklerinin göreceli etkinliğinin sonuçlarını ortaya koymaktadır. Bu sonuçların iller bazında yorumlanması ile düşük verimli illerin performanslarının nasıl artırılacağı noktasında STB merkez teşkilatı rehber görevi görebilir.

Bu ampirik araştırma temel olarak çıktı ve girdilerin nicel boyutlarına odaklanmaktadır. Ancak, çıktılarının dikkate alınmayan önemli niteliksel boyutları da vardır; örneğin, teste gönderilen ürünün niteliği, piyasadaki yaygınlığı, bulunabilirliği, taşınabilirliği vb. Bu çıktılarının niteliksel farklılıklarını modelde açıkça ele almak mümkün değildir. Ayrıca yürütülen VZA analizi, temel PGD faaliyetlerindeki performansların doğrudan karşılaştırılmasını sağlamaz. Ancak hesaplanan ortalama etkinlik puanları, illerin ortalama performansı hakkında genel bir bilgi sunmaktadır. Ayrıca, sunulan tekniğin uygulanması, ampirik sonuçları önemli ölçüde etkileyebilecek uygun veri eksikliği ve girdi ve çıktılarının kesin tanımı nedeniyle engellenmektedir. Son olarak, elde edilen bulguların, STB il müdürlüklerinin verimliliğini nasıl artıracaklarını daha fazla araştırırken bir rehber olarak hizmet edebilecek, göreceli etkinliğin (veya etkinsizliğin) önemli göstergeleri olduğunu belirtmek gerekir.

Bu çalışmanın kısıtlarından birisi 2021 yılı verilerinin kullanılmasıdır. Bilindiği üzere tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de etkili olan Covid-19 salgını ekonomik faaliyetleri sınırlandırmıştır. Dolayısıyla bu durumun PGD verilerine yansımaları kaçınılmazdır. Gelecek çalışmalarda farklı yıllara ilişkin veriler analiz edilerek iller arası karşılaştırma yapılabilir. Yine



Mete, M. H. (2023). Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü. *Fiscaoconomia*, 7(1), 179-201. Doi: 10.25295/fsecon.1137175

bu şekilde aynı ilin etkinlik değerleri ile ilgili yıllar arası karşılaştırmalar yapılması mümkündür. Bunun yanında Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması baz alınarak illere ait veriler toplanarak 26 bölgeye (Düzyey 2) ilişkin analizler gerçekleştirilebilir.

Kaynakça

- Adam, A., Delis, M. D. & Kammas, P. (2011). Public Sector Efficiency: Leveling the Playing Field Between OECD Countries. *Public Choice*, 146(1-2), 163-180.
- Aristovnik, A., Seljak, J. & Mencinger, J. (2013). Relative Efficiency of Police Directorates in Slovenia: A Non-Parametric Analysis. *Expert Systems with Applications*, 40, 820-827.
- Aslan, O. (2014). *Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetlerinde İdari Yaptırım ve Yargısal Denetim*. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Atamer, Y. M. & Kurtulan Güner, G. (2021). Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu ile İmalatçının Sorumluluğu Konusu Türk Hukuku Açısından Çözülmüş müdür?. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 70, 543-588.
- Bordas, M. (2012). Tradition and Modernization in the Public Administration - Efficient State or State Under the Rule of Law. *Journal of US-China Public Administration*, 9(6), 601-619.
- CPSC (Amerika Birleşik Devletleri Tüketici Ürün Güvenliği Komisyonu). <https://cpsc.gov/>. Erişim: 21.05.2022
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision-Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cordero, C. A., Sanz, J. L. M. & Wina, P. L. (2009). Measurement of Machinery Safety Level in the European Market: A Real Case Based on Market Surveillance Data. *Safety Science*, 47(10), 1351-1358.
- Çekiç, B., Menten, C. & Atıcı, K. B. (2020). Türkiye Tarım Sektöründe Ürünler Bazında Etkinlik Değerlendirmesi. *Verimlilik Dergisi*, 1, 117-141.
- Çelt, D. Ö. (2021). Ürün Sorumluluğunda Yaşanan Güncel Gelişme: 7223 Sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 7(1), 73-114.
- El-Mahgary, S. & Lahdelma, R. (1995). Data Envelopment Analysis: Visualizing the Results. *European Journal of Operational Research*, 85, 700-710.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-290.
- Gök, O. E. (2014). *Piyasa Gözetimi ve Denetiminde İyi Uygulama Örneklerinin İncelenmesi: Yeni Yaklaşımlar Çerçevesinde AB Ülke Modelleri ile Türkiye Modelinin Kıyaslanması*. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara.
- GÜBİS (Güvensiz Ürün Bilgi Sistemi). *Yetkili PGD Kuruluşları ve Sorumlu Oldukları Ürün Grupları*. Erişim: 01.06.2022, <http://guvensizurun.gov.tr/Genel/UrunGrup>



Mete, M. H. (2023). Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü. *Fiscaeconomia*, 7(1), 179-201. Doi: 10.25295/fsecon.1137175

- Haefele, S. & Westkamper, E. (2014). Identification of Product Safety-Relevant Tasks for Global Automotive Manufacturers. *Procedia CIRP*, 17, 326-331.
- Hauner, D. (2007). Benchmarking the Efficiency of Public Expenditure in the Russian Federation. *IMF Working Paper No. 07/246*, 1-40.
- Kanışlı, E. (2020). Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu (ÜGTDK) Uyarınca Üreticinin Sorumluluğu. *İstanbul Hukuk Mecmuası*, 78(3), 1413-1468.
- Li, C. H. & Lau, H. K. (2017). A Critical Review of Product Safety in Industry 4.0 Applications. *2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1661-1665.
- Liepina, R. & Korablova, L. (2014). Market Surveillance of Toys: Situation Assessment and Improvement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, 360-364.
- Mete, H. (2019). Bakanlığımızın Piyasa Gözetimi ve Denetimi Alanındaki Faaliyetleri. *Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Anahtar Dergisi*, 369, 15-19.
- Nahra, T. A., Mendez, D. & Alexander, J. A. (2009). Employing Super-Efficiency Analysis as an Alternative to DEA: An Application in Outpatient Substance Abuse Treatment. *European Journal of Operational Research*, 196, 1097-1106.
- Ni, J. Z., Flynn, B. B. & Jacobs, F. R. (2014). Impact of Product Recall Announcements on Retailers' Financial Value. *International Journal of Production Economics*, 153, 309-322.
- Ouellette, P. & Vierstraete, V. (2004). Technological Change and Efficiency in the Presence of Quasi-Fixed Inputs: A DEA Application to the Hospital Sector. *European Journal of Operational Research*, 154(3), 755-763.
- STB MSÜGGM (Metroloji ve Sanayi Ürünleri Güvenliği Genel Müdürlüğü). (2022). 2021 yılı PGD Faaliyet Raporu. Erişim: 22.05.2022 <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar>
- STB SÜGDGM (Sanayi Ürünleri Güvenliği ve Denetimi Genel Müdürlüğü). (2020). 2019 yılı PGD Faaliyet Raporu. Erişim: 22.05.2022. <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar>
- Ticaret Bakanlığı. (2019). Ürün Güvenliği, Piyasa Gözetimi ve Denetimi ile Uygunluk Değerlendirmesi Alanlarında Farkındalığın Artırılması için Avrupa Birliği Teknik Destek Projesi, Tüketici Anketi Raporu. Erişim: 01.06.2022, <https://www.urunguvenligi.org/uploads/Tuketici.Anket.Raporu.pdf>
- Verma, A. & Gavirneni, S. (2006). Measuring Police Efficiency in India: An Application of Data Envelopment Analysis. *International Journal of Police Strategies and Management*, 29(1), 125-145.
- Winkler, M., Abrahams, A. S., Gruss, R. & Ehsani, J.P. (2016). Toy Safety Surveillance from Online Reviews. *Decision Support Systems*, 90, 23-32.



Mete, M. H. (2023). Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü. *Fiscaeconomia*, 7(1), 179-201. Doi: 10.25295/fsecon.1137175

Yıldız, B. & Aytekin, M. (2019). Tedarikçi Kalite Yönetiminin Performans Üzerindeki Etkisinin Yapısal Eşitlik Modeli ile Analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18(1), 413-439.

Zhu, A. Y., Zedtwitz, M. V., Assimakopoulos, D. & Fernandes, K. (2016). The Impact of Organizational Culture on Concurrent Engineering, Design-For-Safety, and Product Safety Performance. *International Journal of Production Economics*, 176, 69-81.

Etik Beyanı: Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Fiscaeconomia Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Ethics Statement: The authors declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, Fiscaeconomia has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study.



Mete, M. H. (2023). Piyasa Gözetimi ve Denetimi Faaliyetleri Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü. *Fiscaeconomia*, 7(1), 179-201. Doi: 10.25295/fsecon.1137175

Measuring the Efficiency of Market Surveillance and Inspection Activities with Data Envelopment Analysis

Mevlüt Hürol Mete

Extended Abstract

The continuous increase in the number and variety of products offered to consumers and users in today's economies brings along the need to keep the risks of these products under control. Products that are not produced in accordance with the technical legislation threaten life and property safety and the environment.

Market surveillance and inspection (MSI) activities, which are offered as a public service all over the world, are carried out by nine different public institutions in Turkey (GÜBİS, 2022). In this context, the Ministry of Industry and Technology (MoIT) is one of the authorized public institutions responsible for the performance of PGD activities for industrial products (Mete, 2019). The Ministry, with its MSI activities carried out by the provincial organization in 81 provinces, on the one hand eliminates the product safety risks in the market, on the other hand, fulfills the responsibilities of Turkey within the scope of the Customs Union Agreement.

MSI activities have a very important role in protecting the safety and health of consumers who use the products supplied to the market if they are implemented effectively and efficiently. If all provinces can carry out effective inspection activities, the number of unsafe products in the market will decrease and contribute to the prevention of unfair competition among manufacturers. The aim of this study is to measure the efficiency of MSI activities carried out by the MoIT in Turkey with data envelopment analysis and to compare the efficiency levels in 81 provinces.

Data envelopment analysis (DEA) is a non-parametric linear programming approach to evaluate the relative efficiency of homogeneous decision-making units. DEA allows for each inefficient unit to be defined as a set of other efficient units, which will form a reference group for itself, the so-called peer units form the reference for the improvement of the inefficient ones. Output-oriented DEA model was used in the study. The efficiency of the provinces was measured with the data for the year 2021 regarding the inputs and outputs determined. There is no publication in the literature regarding the analysis of the efficiency of MSI activities. This article is the first of its kind in the literature.

While designing the research model, the inputs used by the provincial directorates during the MSI activities and the outputs produced as a result of these activities were taken into consideration. During the determination of the input and output sets, interviews were held with the head of a department, experts and branch managers working in the General Directorate of Metrology and Industrial Products Safety of the Ministry of Industry and Technology, as well as with the provincial managers and auditors working in the provincial organization of the Ministry. Again, considering the strategies and priorities of the Ministry in the field of market surveillance, it was decided to design the model as output-oriented. Accordingly, the inputs and outputs determined to be subjected to data envelopment analysis are presented in Table 1:

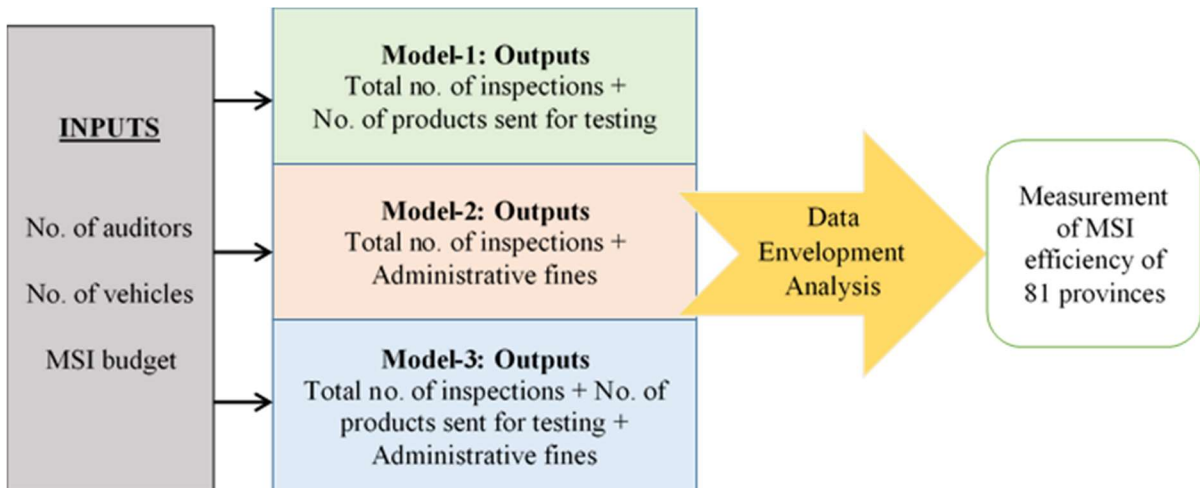
Table 1: Definition of Input and Output Variables

Variable	Description
Inputs	
No. of auditors	Number of auditors working in the provincial directorate of MoSIT
No. of vehicles	Number of vehicles allocated to the provincial directorate for MSI activities
MSI budget	The budget amount used by the provincial directorate for MSI activities in 2021 (TL)
Outputs	
Total number of inspections	The total number of product inspections and service site inspections carried out by the provincial directorate
Number of products sent for testing	Number of products sampled and sent for testing during MSI activities by the provincial directorate
Administrative fines	Amount of administrative fines (TL) imposed by the provincial directorate to the relevant parties during MSI activities

The area to focus on in order to increase the efficiency of MSI is to reduce the rate of non-compliance in the market. Administrative fines are the most deterrent factor in reducing non-compliance. Therefore, increasing the number of inspections and sending more products to the test will facilitate the detection of unsafe products. In this context, since it is aimed to maximize the outputs, the research model was designed as output-oriented and data envelopment analyzes were made accordingly.

The following data envelopment analysis (DEA) model was used in the study and efficiency measurement was carried out in 81 provinces depending on the input-output values.

Figure 1: DEA Model Designed in the Study



According to the results of DEA analysis modeled according to three different output combinations, the provinces that are efficient in all three models are Adiyaman, Ankara, Düzce and Kocaeli.

The data envelopment analysis technique reveals the units with low efficiency, which we can define as the weak link, as well as the decision-making units that are measured effectively. In the three different output models carried out in this study, Hakkari and Kars provincial directorates were determined as the units with the lowest efficiency. Likewise, it is seen that the provinces of Şırnak, Batman, Siirt, Sinop and Van operate at low efficiency. However, considering the industrial development of these provinces, it can be expected that the number of inspections is low, and therefore the number of products sent for testing and the number of administrative fines imposed are low.

Despite having the highest input values, Istanbul cannot reach sufficient efficiency scores in all three models. It is also noteworthy that Adana, Aksaray, Tokat and Trabzon provinces have low-efficiency scores when the development level and industrial infrastructure of the city they are located in are taken into account, despite having a high number of auditors and inspection vehicles.

Finally, the empirical results of the article reveal the results of the relative efficiency of provincial directorates. According to the results of the analysis, if most provincial directorates in Turkey had been operating efficiently, a higher MSI output could have been achieved. In fact, all low-efficient provincial directorates can learn how to achieve "high" performance from efficient ones by observing how they process their inputs and outputs.

This empirical research mainly focuses on the quantitative dimensions of outputs and inputs. However, outputs also have important qualitative dimensions that are not taken into account; for example, the nature of the product sent for testing, its prevalence in the market, its availability, and ease of portability. It is not possible to explicitly address the qualitative differences of these outputs in the model. In addition, the DEA analysis does not provide a direct comparison of performances in key market surveillance activities. However, the calculated average efficiency scores provide a piece of general information about the average performance of the provinces. Moreover, the application of the presented technique is hampered by the lack of appropriate data and precise definitions of inputs and outputs, which can significantly affect the empirical results. Finally, it should be noted that the findings are important indicators of relative efficiency (or inefficiency) that can serve as a guide when further investigating how to increase the efficiency of provincial directorates.

One of the limitations of this study is the use of 2021 data. As it is known, the Covid-19 pandemic in Turkey, as well as all over the world, has limited economic activities. Therefore, it is inevitable that this situation will be reflected in the MSI data. In future studies, comparisons between provinces can be made by analyzing data for different years. In this way, it is possible to compare the efficiency values of the same province between years. In addition, an analysis of 26 regions (Level 2) of Turkey can be carried out by aggregating the data on the provinces based on the Turkey Statistical Regional Units Classification.