

## TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ İŞLETMESİ'NDE KULLANILABİLİR ÜRETİM MİKTARINA YÖNELİK PERFORMANS ANALİZİ

Performance Analysis For Usable Production Amount In Turkish Hard Coal Enterprise

Öğr. Gör. Dr. Ramazan YILDIZ<sup>1</sup>

**Cite As:** Yıldız, R. (2021). "Türkiye Taşkömürü İşletmesi'nde Kullanılabilir Üretim Miktarına Yönelik Performans Analizi", International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies, (e-ISSN:2587-2168), Vol:7, Issue:35; pp:952-958

### ÖZET

Enerji, insan ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir yer teşkil etmektedir. İhtiyaçlar attıkça ve çeşitlendikçe enerjiye duyulan talep de artmaktadır. Kullanılan yeni teknolojilerin birçoğu elektrik enerjisi ile çalışmasından dolayı elektrik üretiminin önemi de her geçen gün artmaktadır. Elektrik enerjisinin üretiminde birçok kaynakların kullanılmasının yanında taşkömüründen yararlanılarak da üretim yapılmaktadır. Termik santraller ile elektrik üretiminde taşkömürü linyit gibi kaynaklar kullanılmaktadır. Doğal bir kaynak olan taşkömürünün en uygun şekilde tedarik edilmesi, enerji üretilmesi ve dağıtım süreçlerin optimize edilmesinde tedarik zincirinin önemi büyüktür.

Türkiye'de enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılan taşkömürünün değerlendirmesini yapan kuruluş Türkiye Taşkömürü İşletmeleri (TKİ) kurumudur. Bu çalışanın amacı; TKİ işletmesinin 2012-2020 yılları arasındaki kullanılabilir taşkömürü üretim miktarlarının yıllara bağlı performanslarını değerlendirmektir.

Veriler iki grupta incelenmiş olup her bir gruptaki analizi sonuçlarına göre, yıllar itibariyle performans değerleri birbirine çok yakın olduğu anlaşılmaktadır. Birinci gruptaki en yüksek performans değerleri 2019 yılında 0.9425827 olarak hesaplanırken, ikinci gruptaki en yüksek değer 2017 yılındaki 0.9425758 olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Üretim, Tedarik Zinciri Yönetimi, Lojistik, Performans, Dağıtım

### ABSTRACT

Energy plays an important role in meeting human needs. As the needs increase and diversify, the demand for energy also increases. Since many of the new technologies used work with electrical energy, the importance of electricity generation is increasing day by day. In addition to the use of many sources in the production of electrical energy, production is also made by using hard coal. Resources such as hard coal and lignite are used in electricity generation with thermal power plants. The supply chain is of great importance in the most appropriate supply of hard coal, which is a natural resource, in the optimization of energy production and distribution processes.

The institution that evaluates the hard coal used in meeting the energy needs in Turkey is the Turkish Hard Coal Enterprises (TKİ). The purpose of this employee; It is to evaluate the annual performance of the usable hard coal production amounts of the TKİ enterprise between the years 2012-2020.

The data were analyzed in two groups, and according to the results of the analysis in each group, it is understood that the performance values are very close to each other over the years. While the highest performance values in the first group were calculated as 0.9425827 in 2019, the highest performance values in the second group were found as 0.9425758 in 2017.

**Key words:** Production, Supply Chain Management, Logistics, Performance, Distribution

### 1. GİRİŞ

Gelişen teknolojiye bağlı olarak müşteri ihtiyaç ve isteklerinin farklılaşması ile çeşitli ürünler üretilmektedir. Üretilen teknolojik ürünlerin birçoğunda enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde birçok alanda kullanılan enerjinin zamanında ve istenilen yerde tedarik edilmesi çok önem arz etmektedir. Enerjiye ihtiyaç her geçen gün artmakta ve bu ihtiyaçların zamanında karşılanması gerekmektedir (Taşkın, 2018: 20).

Türkiye'de enerji üretiminin bir kısmını doğal kaynaklar kullanılarak elde edilirken, büyük bir kısmını da dışardan temin edilmektedir. Doğal kaynaklar kullanılarak elde edilen enerjilerin bir kısmını taşkömüründen üretmektedir. Enerji üretimi için taşkömürü veya linyit ürünlerini değerlendiren kuruluş, Türkiye Taşkömürü İşletmeleri (TKİ) kurumudur. TKİ taşkömürü, linyit, turb, sist ve asfaltit gibi ürünlerin doğadan çıkarılarak değerlendirilmesi için plan, program ve organizasyon yapan iktisadi devlet kuruluşudur (Aksoy, 2015: 3).

Enerji üretiminde ve ısınma amaçlı kullanılan taşkömürü ve linyitin uygun yerden ve zamanında ilgili yerde bulundurulmasında tedarik zincirinin önemi büyüktür. Özellikle kış aylarında ısınma amaçlı kullanılan taşkömürünün, Türkiye'nin her bir tarafındaki il, ilçe ve köylere dağıtılması önemli olmaktadır. Tedarik zincirinde yaşanacak sorundan kaynaklı gecikmelerde, ısınmada ve elektrik üretimlerinde kesintilere neden

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Yenice, Çanakkale/Türkiye

olabilecektir. Linyit ve/veya kömürün tedarik aşamasından başlayarak nihai tüketiciye varıncaya kadar süreçlerin organizasyonu önem arz etmektedir.

Literatürde, taşkömürü ve linyit üzerine yazılmış birçok çalışma bulunmasına rağmen üretim performansına yönelik yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda yapılan bazı çalışmalar aşağıda sıralanmaktadır.

Enerji dönüşüm santrallerinde performansın belirlenmesi ile çalışma yapan Celen, (2013) santrallerde doğru bakım ve yenilemeler ile kapasitesinin artacağı ve elektrik üretim maliyetlerinin düşürülebileceğinden bahsetmiştir. Aksoy vd. (2015), TKİ performans değerlendirmesinde analitik hiyerarşik proses temelli, multimooora ve copras yöntemi kullanmışlardır. Çalışmada, kullanılan hangi yöntemin performans ölçümü için daha uygun olabileceğinden bahsedilmektedir. Aydın, (2019) TKİ kurumunda çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak finansal performans ölçümü üzerinde araştırma yapmıştır.

Açıkkar ve Sivrikaya (2020), linyit kömürünün ısıl değerlerinin tahmini üzerine performans analizi çalışması yapmışlardır. İlbaş vd. (2001), kömür sobalarının ısıl emisyon davranışlarının performansı üzerine araştırma yapmışlardır. Linyit yakıtlı termik santralindeki baca gazı emisyon oranlarının azaltılması üzerine Taşkın, (2018) çalışma yapmıştır. Linyitlerin mikrodalgada kurutulmasının öğütülme performansına etkisi üzerine Güngören vd. (2016) araştırma yapmışlardır.

Türkiye’de taşkömürü, linyit vb. ürünler sınırlı olmasından dolayı, bu kaynakların uygun bir şekilde üretilip değerlendirilmesi gerekmektedir. Üretimin ne derecede uygun olduğunu ölçebilmek için ise birçok performans yöntemleri kullanılabilir. Bu çalışmada TKİ kurumuna ait (<https://www.tki.gov.tr/istatistikler>, 17.10.2021) verileri ele alarak çalışan işçi ve memur sayılarına göre üretim miktarlarının yıllara göre performanslarını değerlendirmektedir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde tedarik zincirindeki performans ölçümü kavramlarından bahsedilmektedir. Ayrıca en yaygın kullanılan performans yöntemlerinden birisi olan Stokastik Sınır Analizi’nden (SSA) bahsedilmektedir.

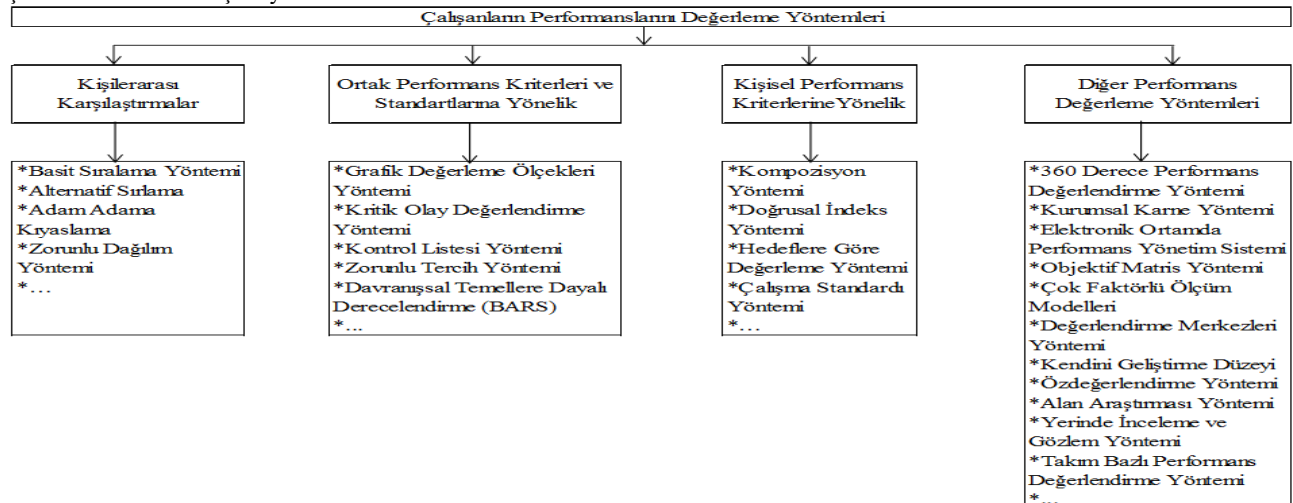
### 2.1. Tedarik Zincirinde Performans Ölçüm Kavramları

Performans kavramı, işletmelerin stratejik amaçlarına bağlı olarak kullandıkları kaynakları, belirledikleri hedefleri, müşteri memnuniyeti ve karlılığı gibi birçok unsurlardan ne derecede faydalandıklarının belirlenmesi olarak ifade edilmektedir (Çanakçıoğlu ve Demirbaş, 2009: 216).

Performans ölçümü işletmelerde planlı ve örgütsel bir iştir. Kısa, orta ve uzun vadeli stratejik amaçlı yapılan performans ölçümleri bulunmaktadır. Performans ölçümü tasarlama, uygulama ve kullanılma olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır (Ege ve Şener, 2013: 109).

Performans ölçümünde spesifiklik, ölçülebilirlik ve gerçekçilik ilkelerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Performans ölçüm yöntemleri geleneksel ve modern olmak üzere sınıflandırılabilir. Şekil 1’de çalışanlara yönelik performans ölçüm yöntemleri kişilerarası, ortak performans, bireysel performans ve diğer performans yöntemleri olmak üzere dört ana başlık altında toplanmaktadır (Babacan, 2020: 22).

Şekil 1: Performans ölçüm yöntemleri



Kaynak: Babacan, 2020: 24

İşletmeler rekabet koşullarında rakiplerine karşı durumlarını değerlendirebilmek için performanslarını ölçmek zorunda kalmaktadırlar. Ölçüm sonuçlarına göre belirlenen hedeflere ulaşma dereceleri tespit edilebilmekte, hedeflere ulaşılamamış ise nedenleri ortaya çıkarılarak, düzeltmeler yapılabilmektedir. İşletmelerin yapılan faaliyetlerine bağlı olarak performans değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Performans ölçümleri personel, kullanılan kaynaklar, enerji, kar, maliyet ve zaman gibi birçok alanda uygulanabilmektedir. İşletmeler kaynaklarını ne derece etkin kullanabilir ise karlılıklarını da o ölçüde arttırabilmektedirler (Kayabaşı ve Özdemir, 2008: 198).

### 2.1.1. Performans Ölçüm Sisteminin Amaçları

İşletmeler performans ölçümü yaparak çalışan personelleri ve yaptıkları işlerin sonucu hakkında bilgi toplarlar. Ölçüm sonuçlarına göre eksik yanlarının iyileştirilmesi ve yeni fırsatlar oluşturulmasını sağlayabilmektedirler. Ayrıca çalışanların verimliliğini ve motivasyonunu arttırmaya yardımcı olmaktadır.

Performans analizi sonucunda personelde bilgi eksikliği varsa eğitimle düzeltme olanağını oluşturulabilmektedir. Bunların yanında işletme yönetimi ile çalışanlar arasında bilgi ve iletişimde gelişme sağlayarak etkinliği arttırabilmektedir. Bunlara ek olarak performans ölçümünün amaçlarından aşağıda sıralanmaktadır (Babacan, 2020: 22).

- ✓ İşletmenin toplam maliyetlerini azaltmak için bilgi toplamak
- ✓ İşletmenin toplam satış miktarını arttırmak için gerekli bilgileri toplamak eksikleri belirlemek
- ✓ İşletmenin karlılığını arttırmaya yönelik bilgi toplamak
- ✓ Performans ölçümleri ile işletmelerde çalışanların ücretlerinde standart oluşturmak ve başarılı çalışanları ödüllendirmek.
- ✓ Görev yükselmelerinde veya başka görev verilmesinde bilgi elde etmek
- ✓ Çalışanların durumunu gözden geçirerek uzun süreli hataları belirleyip çalışanın görevine son vermek
- ✓ Personel envanterini hazırlamaya yardımcı olmaktadır
- ✓ Çalışanların eğitim gereksinimlerini belirlenmesinde yardımcı olmak
- ✓ Örgüt içinde guruplar arasında ilişkileri güçlendirip, ekip çalışmasına katkı sağlamak
- ✓ Kullanılan kaynaklara göre ne kadar üretim yapıldığı belirlenerek, daha az kaynak kullanarak daha fazla üretim yapılmasının yolunu aramak

İşletmelerin başarısında önemli rol oynayan performans ölçümü, yöneticilerin karar almalarına da yardımcı olmaktadır. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi için müşteri ihtiyaç ve isteklerinin zamanında, eksiksiz olarak, hasar görmeden, istenilen yerde ve miktarda, en uygun fiyatla ve toplam maliyetlerini minimum tutacak şekilde ulaştırılmasında, performans ölçümünün önemli faydası bulunmaktadır. Özellikle işletme karlıklarının arttırılmasında, sürekli ölçümler yapılarak daha iyisi ve az maliyetli olan faaliyetler seçilebilmektedir (Kayabaşı ve Özdemir, 2008: 199).

Performans ölçümü aynı zamanda faaliyetin etkenliği ve etkinliğini belirleme süreci olmaktadır. İşletmeler açısından faaliyetlerin planlanan ölçüde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin ölçümü yapılmaktadır. Bu sayede yapılan faaliyetler sürekli geliştirilerek kalite artışı sağlanabilmektedir. Performans ölçümünün organizasyonlar açısından yararları aşağıda sıralanmaktadır (Yüreğir ve Nakıboğlu, 2007: 546).

- ✓ Karar alıcılar, işletmenin iç ve dış paydaşlarının ihtiyaçları ve memnuniyet düzeylerini belirlemede ve ürün hizmet kalitesinin arttırılması yönünde açıklayıcı bilgiler sunmada performans ölçümlerinden yararlanmaktadır.
- ✓ İş süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına, süreçlerin belirlenmesine, sorunların tespitine ve süreçlerin iyileştirilmesine fayda sağlamaktadır.
- ✓ Nicel veriler kullanılarak daha somut sonuçların elde edilmesi ile karar almalarında daha objektif sonuçlar elde edilebilmektedir
- ✓ İşletmenin stratejik karar almalarına yardımcı olmaktadır
- ✓ Önyargıdan uzak bir şekilde mevcut veriler ile somut sonuçlar oluşturulmakta, bu durum sayesinde yönetsel şeffaflık sağlanabilmektedir.

- ✓ Organizasyonel planlama ve bütçe çalışmalarına fayda sağlamaktadır
- ✓ İş ve işgücü dağılımlarında hakkaniyetli dağılım yapılmasına olanak sağlayabilmektedir
- ✓ İşletmenin rakipler karşısında durumunu öğrenmesini sağlayarak kıyaslama yapılabilir.

### 2.1.2. Stokastik Sınır Analizi (SSA)

SSA işletmelerdeki üretim ve maliyetin verimliliğini ölçmede kullanılan, sınır fonksiyonunu tahmin etmede kullanılan yöntemlerden birisi olmaktadır. Bu yöntemin temeli Farrell (1957) tarafından ortaya atılan çalışmalara dayanmaktadır. Farrell karar vermeyi teknik ve tahsis etkinliği olarak değerlendirmiştir. Teknik etkinliği işletmenin mevcut kaynakları ile elde ettiği çıktılara dayandırmaktadır. Tahsis etkinliği ise, girdilerin fiyatları üzerinden uygun olarak kullanılıp kullanılmadığının derecesi olarak ifade edilmektedir (Yalçın, 2017: 16).

Hava yollarının pazarlama ve finans etkinliği üzerine araştırma yapan Aydın ve Kaya Aydın, (2020) SSA yöntemini kullanmışlardır. Analizde ücretli yolcular açısından finans ve pazarlama gibi değişkenleri kullanarak 38 farklı havayolu şirketleri arasında etkin olan firmayı belirleme çalışması yapmışlardır. Lin ve Tseng, (2005) liman işletmesinin verimliliği üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırmada limanın idari yapısı, ulusal çapta ekonomik büyüme oranı ve limanın coğrafi yapısı gibi parametreleri ele alınarak veri zarflama analizi ile SSA yöntemini kullanmışlardır. Bu iki analiz yöntemdeki sonuca göre bazı benzerlikler olsa da farklılıkların olduğu belirtilmektedirler.

Batı Afrika'da 6 büyük konteyner limanlarının etkinliğini ölçmek için, SSA ve veri zarflama analizlerini Konstantinidis (2016) kullanmıştır. Malezya'daki bir tekstil fabrikasının teknik verimliliklerini değerlendirmek amacıyla Fahmy-Abdullah vd. (2018) SSA yöntemini kullanmışlardır. Bilgi teknolojisi projesine kaynak bulma yapıları ve yürütme verimliliği üzerine çalışma yapan Mishra vd. (2019) SSA yöntemini kullanmışlardır.

SSA fonksiyonu için kullanılan hata terimleri rassal ve etkinsizlik olarak ifade edilmektedir. Bu yöntemde mevcut veriler kullanılarak işletmeler arasında kıyaslama yapılarak etkinsizlik durumlarını belirlemek için maliyet fonksiyonu sınır olarak kabul edilmektedir. Bu fonksiyona ait bilgilerin matematiksel gösterimi ve detayları aşağıda mevcuttur (Aydın ve Kaya Aydın, 2020: 308).

$$C_i = f(y_i, \beta) + w_i ; \quad w_i = v_i + u_i$$

Denklemden;  $f(y_i, \beta)$  maliyet sınırını,  $w_i$  teknik etkinsizliği,  $u_i$  temsil eden terimi ve  $v_i$  hata teriminin toplamını göstermektedir. Maliyet sınırından daha az olan etkinsizlik terimi olmayacağından dolayı etkinsizlik hata terimi negatif değer alamaz iken rassal hata terimi negatif ve pozitif değer alabilmektedir.

Karar verme biriminde teknik etkinliği değeri hesaplanmak istendiği zaman aşağıdaki fonksiyon kullanılmaktadır.

$$TE_i = C_i / f(x_i, \beta)$$

En çok üretilen miktar (sınırdaki üretim gerçekleşiyorsa)  $TE = 1$  alınmakta olup, aksi durumda bu değer birden küçük olmaktadır. Yukarıdaki formül deterministik bir yapıya sahip olduğu için hata terimleri de eklenerek stokastik bir yapıya dönüştürülerek aşağıdaki fonksiyon elde edilmektedir.

$$y_i = f(x_i, \beta \cdot \exp(v_i)) \cdot TE_i$$

SSA yöntemi ile maliyet ve üretim çıktıları arasında ilişki belirlenirken, diğer taraftan etkinsizlik durumlarının belirlenmesi için form tahmini yapılmakta ve eğim parametrelerinin kestirimi yapılarak sınır doğrusunun tahmini yapılmaktadır.

### 3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın verileri, TKİ kurumunun resmi web sitesinden 05.10. 2020 tarihinde elde edilmiştir. Veriler 2012 yılı ile 2020 yılları arasındaki TKİ işletmesinde çalışan işçi, memur ve satılabilir üretim miktarlarında oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1: TKİ işletmesine ait 2012-2020 yıllarına ait personel ve üretim miktarları

Yıllar	Memur Sayısı	İşçi Sayısı	Kullanılabilir Üretim Miktarı
2012	1.964	4.575	33.270
2013	1.653	3.506	21.734
2014	1.528	3.478	14.941
2015	1.560	3.515	12.706
2016	1.501	3.198	12.786
2017	1.411	3.191	13.794
2018	1.324	3.062	16.044
2019	1.239	2.869	23.407
2020	1.232	2.861	22.779

Veriler, anlamlılık ilişkilerine ve dağılımlarına bakılarak 2 grupta incelenmiştir. Birinci gruptaki veriler 2012-2013-2019 ve 2020 yıllarındaki verileri içerirken, ikinci gruptaki veriler 2014-2015-2016-2017 ve 2018 yıllarındaki verilerden oluşmaktadır. Her bir gruptaki veriler için ayrı performans analizleri yapılmıştır.

TKİ işletmesinin hangi yılda veya yıllarda daha verimli çalıştığını belirlemek için SSA yöntemi için STATA Mp 13 paket programı kullanılmıştır. Ayrıca veriler arasında anlamlı ilişkinin olup olmadığını belirlemeye yönelik korelasyon analizleri yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR

TKİ işletmesinin 2012-2020 yıllarına ait işçi, memur sayılarına ve kullanılabilir üretim miktarının ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo 2’de verilmektedir. Tabloya göre standart sapmanın en fazla olduğu değişken, üretim miktarında olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Değişkenlere ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Memur	9	1490.222	229.4209	1232	1964
İşçi	9	3361.667	520.7154	2861	4575
Üretim Miktarı	9	19051.22	6849.549	12706	33270

2012-2020 yıllarına ait değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığına yönelik olarak korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonucu oluşan matris sonucu Tablo 3’ de yer almaktadır. Analiz sonucuna göre memur, işçi ve üretim miktarları ile yıllar arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Yani biri artarken diğeri azalmaktadır. İşçi sayısı ile üretim miktarı arasında pozitif yönlü ilişki (0.5257) bulunurken, üretim miktarı ile memur sayıları arasında yine pozitif yönlü ilişki (0.4269) bulunmaktadır. En yüksek değerle, işçi ve memur verileri arasında pozitif güçlü bir korelasyon bağının olduğu (0.9711) anlaşılmaktadır. Yani çalışan sayılarının artması ile üretim miktarının artacağı alanın gelmektedir.

Tablo 3: Değişkenlere ait korelasyon analizi matrisi

Değişkenler	Yıllar	Memur	İşçi	Üretim Miktarı
Memur	-0.9404	1.0000		
İşçi	-0.8698	0.9711	1.0000	
Üretim Miktarı	-0.2242	0.4269	0.5257	1.0000

Birinci gruptaki (2012-2013-2019-2020) verilerin performans analizi sonucu Tablo 4’te yer almaktadır. Yapılan analiz sonucuna göre % 95 güven aralığında, % 5 hata payına göre p değeri 0,05’ten küçük olduğu için veriler arasında anlamlı ilişkinin olduğu ve analiz sonucunun güvenilirliğini göstermektedir.

Tablo 4: Birinci gruptaki (2012-2013-2019-2020) verilere göre performans analiz sonucu

Üretim Miktarı	Coef. Değeri	Std. Err.	z	p> z	[95% Conf.	Aralık
Memur	-23.87419	7.730287	-3.09	0.002	-39.02527	-8.723106
İşçi	7.433858	3.766602	1.97	0.048	0.0514527	14.81626
cons	24576.7	22560	1.09	0.276	-19640.09	68793.5
/Insig2v	13.07824	0.6324633	20.68	0.000	11.83863	14.31785
/Insig2u	-5.16989	725005.3	-0.00	1.000	-1420989	1420979
sigma_v	691.6777	218.7304			372.1576	1285.525
sigma_u	0.0754002	27332.78			0	-
sigma2	478418	302589.5			-114646.5	1071483
lambda	0.000109	27334.74			-53575.11	53575.11

2012-2013-2019 ve 2020 yıllarına bağlı analiz sonuçlarına göre yıllara bağlı olarak etkinlik düzeyleri Tablo 5’te görülmektedir. Analiz sonucuna göre tüm yılların değerleri birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Fakat en yüksek etkinlik düzeyi 2019 yılına (0.9425827) ait olduğu görülmektedir.



Tablo 5: Birinci gruptaki (2012-2013-2019-2020) verilerin etkinlik düzeyleri sonucu

Yıllar	Memur	İşçi	Kullanılabilir Üretim Miktarı	Etkinlik Düzeyleri
2012	1.964	4.575	33.270	0.9425719
2013	1.653	3.506	21.734	0.9425715
2019	1.239	2.869	23.407	0.9425827
2020	1.232	2.861	22.779	0.9425612

İkinci gruptaki (2014-2015-2016-2017-2018) verilerin performans analizi sonucu Tablo 6'da yer almaktadır. Yapılan analiz sonucunda % 95 güven aralığında, % 5 hata payına göre p değeri 0,05'ten küçük olduğu için veriler arasında anlamlı ilişkinin olduğu ve analiz sonucunun güvenilirliğini göstermektedir.

Tablo 6: İkinci gruptaki (2014-2015-2016-2017-2018) verilere göre performans analiz sonucu

Üretim Miktarı	Coef. Değeri	Std. Err.	z	p> z	[95% Conf.	Aralık
Memur	-35.74471	2.005525	-17.82	0.000	-39.67547	-31.81396
İşçi	21.18068	0.8807634	24.05	0.000	19.45441	22.90694
cons	6569.423	8752.367	0.75	0.453	-10584.9	23723.75
/Insig2v	11.04804	0.7071712	15.62	0.000	9.662006	12.43407
/Insig2u	-5.16989	290196.5	-0.00	1.000	9.662006	568769.6
sigma_v	250.6401	88.62272			125.3366	501.2139
sigma_u	0.0754002	10940.44			0	-
sigma2	62820.46	44433.18			-24266.98	149907.9
lambda	0.0003008	10942			-21445.92	21445.92

İkinci gruptaki 2014-2015-2016-2017 ve 2018 yıllarına ait analiz sonuçlarına göre yıllara bağlı olarak etkinlik düzeyleri Tablo 7'de görülmektedir. Etkinlik düzeylerine bakıldığında tüm yılların değerleri birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Fakat en yüksek etkinlik düzeyi 2017 yılına (0.9425758) ait olduğu görülmektedir.

Tablo 7: İkinci gruptaki verilerin (2014-2015-2016-2017-2018) etkinlik düzeyleri sonucu

Yıllar	Memur	İşçi	Kullanılabilir Üretim Miktarı	Etkinlik Düzeyleri
2014	1.528	3.478	14.941	0.9425688
2015	1.560	3.515	12.706	0.9425729
2016	1.501	3.198	12.786	0.9425685
2017	1.411	3.191	13.794	0.9425758
2018	1.324	3.062	16.044	0.9425731

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Üretim ve hizmet yapan işletmeler durumlarını değerlendirmek, eksiklerine belirlemek gibi birçok sebeplerle performans ölçümü yapmaktadırlar. İşletmeler performans ölçümü yapmada farklı yöntemler kullanılabilmektedirler. Bu çalışmada TKİ işletmesinin 2012-2020 yılları arasındaki kullanılabilir üretim miktarı, işçi ve memur sayılarına bağlı performans analizi yapılmıştır. Analizde hangi yıl veya yıllarda performans ölçümü yüksek ise o yıllarda kullanılan yönetim veya yönetmelerin daha uygun olabileceğini ortaya çıkarmaktır.

Kullanılabilir üretim miktarı, işçi ve memur sayıları arasındaki ilişki düzeyleri farklılık göstermektedir. Üretim miktarı ile işçi sayıları arasında ilişki düzeyi 0.5257 iken üretim miktarı ile memur sayıları arasında ilişki katsayısı 0.4269 olarak hesaplanmıştır. Bunların yanında işçi sayıları ile çalışan memur sayıları arasında 0.9711 oranda güçlü bir ilişkinin olduğu anlamına gelmektedir. Verilere göre üretim miktarı ile çalışanlar arasında pozitif yönlü ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu değerlere bakıldığında çalışan sayılarının üretim miktarını etkilediğini, fakat farklı unsurların da üretim verimliliğinde rol oynadığı anlaşılmaktadır (Tablo 3).

İki grupta incelenen verilerin etkinlik düzeylerine birbirine çok yakın olduğu görülsede aralarında farklar bulunmaktadır (Tablo 5 ve Tablo 7). Birinci gruptaki (2012-2013-2019-2020) veriler arasında en yüksek etkinlik düzeyi 2019 yılına (0.9425827) ait olduğu görülmektedir. İkinci gruptaki (2014-2015-2016-2017-2018) veriler arasında en yüksek etkinlik düzeyi 2017 yılına (0.9425758) ait olduğu görülmektedir.

## KAYNAKÇA

Açıkkar, M. ve Sivrikaya, O. (2020). "Yıkılmış Türk Linyit Kömürlerinin Üst Isıl Değerinin Destek Vektör Regresyonu ile Tahmini". European Journal Of Science And Technology, 18, 16–24. <https://doi.org/10.31590/Ejosat.642676>

- Aksoy, E., Ömürbek, N. ve Karaatlı, M. (2015). “Ahp Temelli Multimoora Ve Copras Yöntemi İle Türkiye Kömür İşletmeleri'nin Performans Değerlendirmesi”. Hacettepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 33(4). <https://doi.org/10.17065/Huiibf.10920>
- Aydın, B. (2019). “Farklı Ağırlıklandırma Temelli Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Finansal Performans Ölçümü Üzerine Bütünleşik Bir İnceleme: Türkiye Taşkömürü Kurumu Örneği”. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Aydın, U. ve Aydın, G.K. (2020). “Havayollarının Pazarlama Ve Finansal Etkinliklerinin Stokastik Sınır Analizi Yöntemi İle İncelenmesi”. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, sayı 42, Denizli, s. 304-315.
- Babacan, A. (2008). “Karar Verme Teknikleri Yönüyle Performans Ölçüm Yöntemleri”. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Uygulamalı Sosyal Bilimler Ve Güzel Sanatlar Dergisi (Sosgüz), Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: Özel Sayı, Ss.:20-29
- Celen, P. (2013). “Enerji Dönüşüm Santrallerinde Performansın Belirlenmesi Ve Değerlendirilmesi Yöntemleri”. T.C. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Enerji Programı.
- Çanakçıoğlu, M. ve Demirbaş, M. (2009). “Performans Ölçüm Yöntemleri İle Kurumsal Karne Yaklaşımı”. İktisat Fakültesi Mecmuası, 59(2), 213–238. <http://www.journals.istanbul.edu.tr/iuifm/article/view/1023000103>
- Ege, İ. ve Şener, Z. (2013). “Performans Ölçümünde Kullanılan Yöntemler: Performans Karnesi Ve Kumanda Paneli Karşılaştırması”. The Journal Of Accounting And Finance, January/2013
- Fahmy-Abdullah, M., Sieng, L. W. ve Isa, H. M. (2018). “Technical Efficiency İn Malaysian Textile Manufacturing İndustry: A Stochastic Frontier Analysis (SFA) Approach”. International Journal Of Economics And Management, 12(2), 407–419.
- Güngören, C., Özkan, Ş. G. ve Hacifazlıoğlu, H. (2016). “Mikrodalga Kurutmanın Linyit Kömürünün Öğütülebilirliğine Etkisi”. Madencilik, 55(4), 15–22.
- İlbaş, M. ve Kahraman, N. (2001). “Kömür Sobalarında Isıl Verim Ve Emisyon Davranışının Deneysel Olarak İncelenmesi”. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17 (1-2), 43-48.
- Kayabaşı, A. ve Özdemir, A. (2021). “Üretim İşletmelerinde Lojistik Yönetimi Faaliyetlerinde Performans Yönetimine Bakış: Beklenti-Fayda Farkı Analizi Uygulaması”. İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 22 Ocak 2008 Sayı: 1
- Konstantinidis, G. (2016). “Efficiency Measurement Of 6 Major Container Ports İn West Africa With Data Envelopment Analysis And Stochastic Frontier Analysis”. University Of Piraeus Msc İn Maritime, MN 12112. 1–92.
- Lin, L. ve Tseng, L.A. (2005). “Application Of Dea And Sfa On The Measurement Of Operating Efficiencies For 27 International Container Ports”. Proceedings Of The Eastern Asia Society For Transportation Studies, Vol. 5, Pp. 592 - 607.
- Mishra, A., Sinha, K. K., Thirumalai, S. ve Van De Ven, A. (2020). “Sourcing Structures And The Execution Efficiency Of Information Technology Projects: A Comparative Evaluation Using Stochastic Frontier Analysis”. Journal Of Operations Management, 66(3), 281–309. <https://doi.org/10.1002/Joom.1064>
- Taşkın, E. (2018). “Linyit Yakıtlı Pilot Termik Santral İçin Baca Gazı Emisyon Azaltma Seçeneklerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi”. Life Cycle Assessment Of Flue Gas Emission Reduction Options For Lignite Based Pilot.
- Türkiye Taşkömürü İşletmesi (TKİ). <https://www.tki.gov.tr/istatistikler>, 17.10.2021.
- Yalçın, E. (2017). “Stokastik Sınır Analizi İle Türkiye'deki Havalimanlarının Etkinliğinin Ölçülmesi”. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Programı.
- Yüreğir, O. H. ve Nakıboğlu, G. (2007). “Performans Ölçümü Ve Ölçüm Sistemleri: Genel Bir Bakış”. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(2), 545–562. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/Cusosbil/article/view/5000001238>