

Türkiye Kömür Madenciliğinde Ekonometrik Verimlilik

Econometric Productivity in Turkey Coal Mining

Adnan KONUK *
Hüseyin ANKARA **

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye Kömür Madenciliğinde 1968 yılından 1988'e kadar üretilen satılabilir kömür miktarları ve kullanılan üretim faktörü miktarları arası ilişkiler istatistiksel metodlarla analiz edilmekte, kömür üretim sektörlerinin toplam ekonometrik verimlilik indeksi değerleri hesaplanmakta ve sonuçlar açıklanmaktadır.

ABSTRACT

In this study, the relations between the amount of output of salable coal and the amount of employed production factors in items are analysed by the statistical methods from 1968 to 1988 in Turkey Coal Mining, the values of the total econometric productivity index on the coal productions sectors are computed and the results are expressed.

(*> Y. Doç. Dr., Maden Yuk. Muh., Anadolu un. Maden Muh.
Bol., ESKİŞEHİR.
(.***) Araş. Gör., Maden Yuk. Muh., Anadolu un. Maden Muh.
Bol., ESKİŞEHİR.

1. GİRİŞ

Ekonomik anlamda verimlilik, belirli bir zaman aralığı içinde üretimden elde edilenlerin, aynı zaman aralığı içinde üretimde harcanan üretim faktörlerine oranı şeklinde tanımlanmaktadır . Belirli bir üretim yılı temel alınarak da, herbir yıl gerçekleşen verimlilik oranları indeksler halinde ifade edilmekte ve bu sayede de, geçmiş yıllarda gerçekleşen ekonometrik verimlilik indeksleri dikkate alınarak gelecekte yapılacak üretim artışları için üretim faktörleri planlamasını yapmak mümkün olabilmektedir.

Bu çalışmada öncelikle, Türkiye Kömür Madenciliği linyit ve taşkömürü üretim sektörlerindeki 1968-1988 yılları arası satılan kömür miktarları, çalışan işçi sayıları ve üretim maliyetlerindeki gelişmeler incelenmiştir. İkinci olarak, üretim faktörlerinin yıllara bağlı gelişimi ve birbirleri arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Üçüncü olarak ise, kömür üretim sektörlerindeki verimlilikler ayrı ayrı, 1968 yılı temel alınarak, indeksler halinde hesaplanmış ve verimlilik indekslerinin gelişimi karşılaştırılmıştır.

2. TÜRKİYE KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE GELİŞMELER

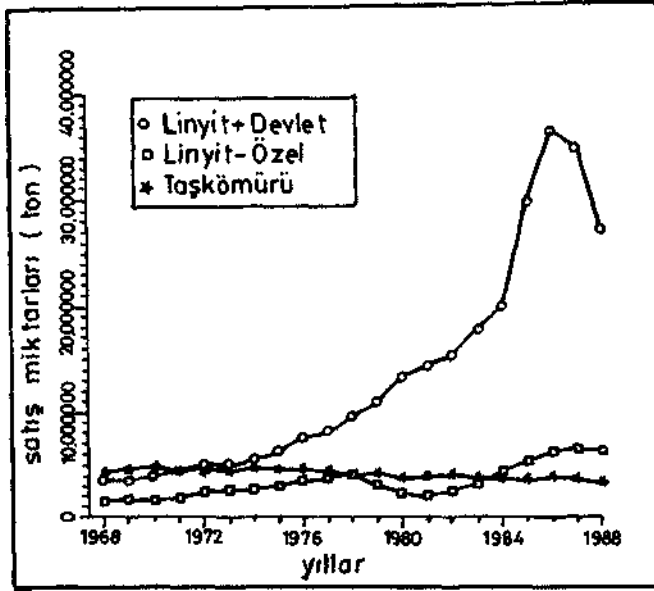
Devlet sektörü linyit üretimi, özel sektör linyit üretimi ve taşkömürü üretimi olarak, üç ana bölüme ayrılan Türkiye Kömür Madenciliğindeki 1968-1988 yılları arası gelişmeler aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

2.1. Üretim ve İşçilikler

1968-1988 yılları arasında devlet-linyit, özel-linyit ve taşkömürü sektörlerinde üretim sonrasında gerçekleşen satış miktarları ve bu sektörlerde çalışan işçi sayıları Ek-1'de verilmiştir (1). Bu çalışmada ekonometrik verimliliğin ölçülmesi amaçlandığından, ekonomik anlamda üretim olarak satılan kömür miktarları alınmıştır.

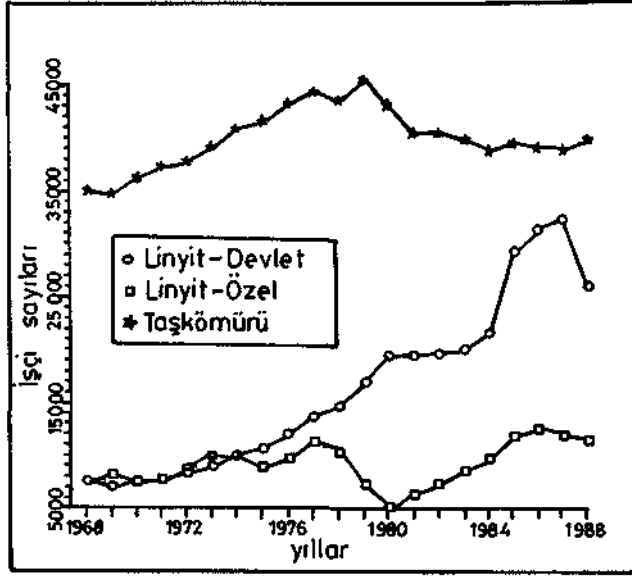
Şekil 1'den de izlendiği gibi 1968 yılında devlet sektörü

linyit satı'şları 3 596 963 ton, özel sektör linyit satı'şları 1 680 985 ton ve taşkömürü satı'şları 3 596 963 ton iken, 1988 yılında devlet-linyit satı'şları 27 173 047 ton, özel-linyit satı'şları 6 160 896 ton ve taşkömürü satı'şları 3 127 168 ton olarak gerçekleşmiştir.

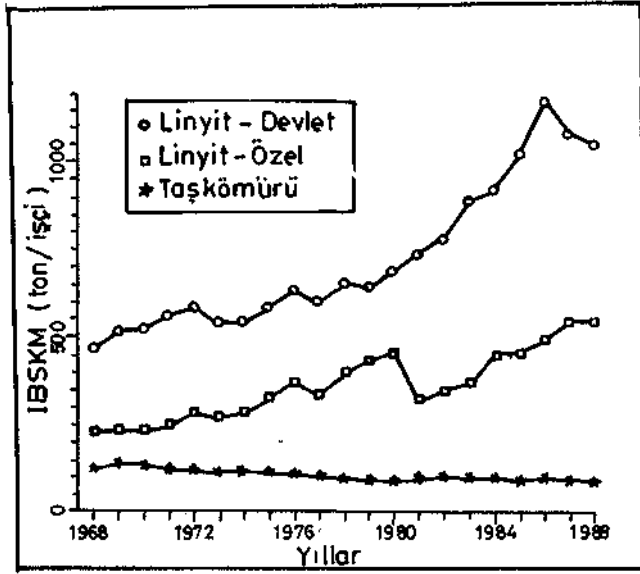


Sekil 1 : Kömür üretim sektörlerinin yıllık satı'ş miktarları gelişimi.

Sekil 2 ve Sekil 3 ile Ek 1'den de izlendiği gibi tamamıyla yeraltı işletme yöntemleriyle üretim yapılan taşkömürü sektöründe, diğer sektörlerle göre daha fazla sayıda işçi çalışmasına <1968'de 35130 ve 1988'de 39914 kişi) karşılık, işçi başına düşen satılan kömür miktarları (1968'de 123 ton ve 1988'de 78 ton) çok daha az olup, 1968-1988 yılları arasında sürekli düşmüştür. Devlet sektörü linyit üretiminde çalışan işçi sayısı (1968'de 7702 ve 1988'de 25950 kişi) ise sürekli artmış olmasına rağmen, işçi başına düşen linyit satı'şları da (1968'de 467 ton ve 1988'de 1047 ton) sürekli artmıştır. özel sektör linyit üretiminde çalışan işçi sayısı 1978-1984 yılları arasında önemli oranda azalmış olmasına rağmen, işçi başına satılan linyit miktarları çok fazla azalmamıştır.



Sekil 2 : Kömür üretim sektörlerinde çalışan işçi sayılarının gelişimi.



Şekil 3 : Kömür üretim sektörlerinde işçi başına satılan kömür miktarları (IBSKM) gelişimi.

2.2. Üretim Maliyetleri

Madencilik istatistiklerinde açıklanan işçilik, malzeme ve enerji giderleri ile yatırım harcamalarından oluşan üretim maliyetlerinin toplam maliyet içersindeki oranları hesaplanarak Ek 2'de herbir kömür üretim sektörü için ayrı ayrı verilmiştir.

2.3. Liretim Faktörlerinin İstatistiksel Analizi

işçi sayısı, malzeme ve enerji harcamaları ile yatırım harcamalarından oluşan üretim faktörlerinin indeks değerleri (1968=100 alınarak) hesaplanmış olup Ek 3'de ve Sekil 4, 5, 6 da verilmiştir. Satılan kömür miktarları ile üretim faktörlerinin yıllara bağlı gelişimi ve satılan kömür miktarları ile üretim miktarları arası doğrusal ve ussel ilişkiler regrasyon-korelasyon analizleriyle araştırılmış olup sonuçlar Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Yılların sayısal (1968=1) olarak ifade edildiği üretim fonksiyonları ise çoklu regrasyon analizleriyle bulunmuş olup bunlar aşağıdaki gibidir.

Linyit-devlet sektörü:

$$XT = 0,9318 \cdot T^{0,0424} \cdot IT^{0,883} \cdot MT^{0,0783} \cdot YT^{0,0734}$$

($r^* = 0,996$ ve $F = 1144,58$)

Linyit-özel sektör:

$$XT = 0,6895 \cdot T^{0,019} \cdot IT^{0,493} \cdot MT^{0,388} \cdot YT^{0,0011}$$

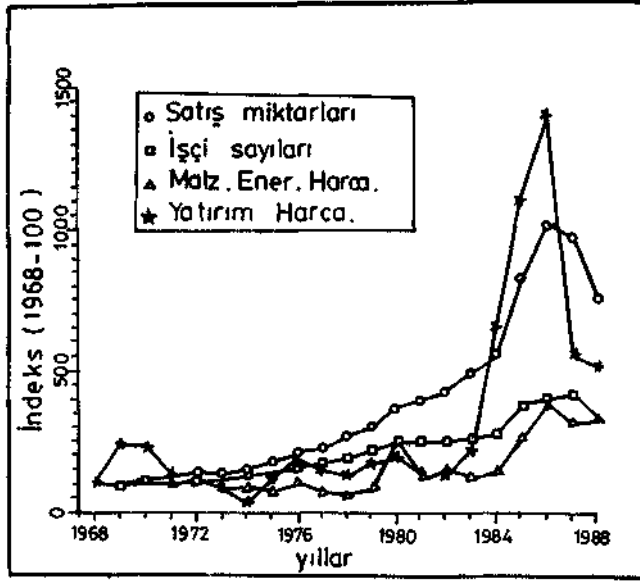
($r^2 = 0,97$ ve $F = -128,0$)

Taşkömürü sektörü:

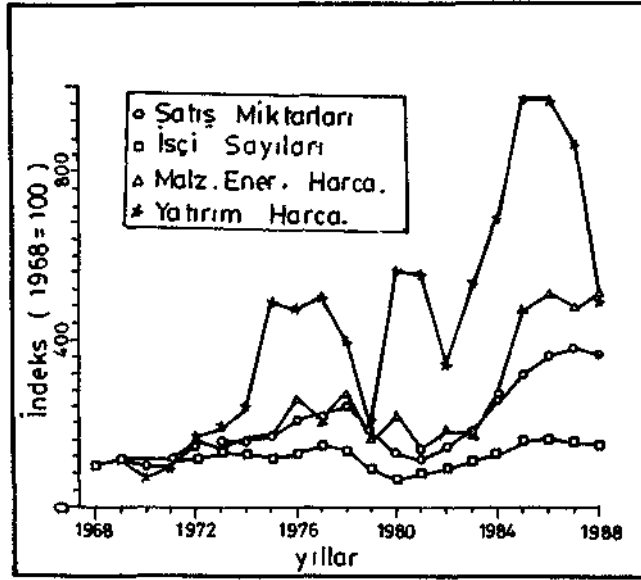
$$XT = 26,886 \cdot T^{-0,023} \cdot IT^{0,0206} \cdot MT^{0,0768} \cdot YT^{0,0166}$$

($r^2 = 0,911$ ve $F = 41,15$)

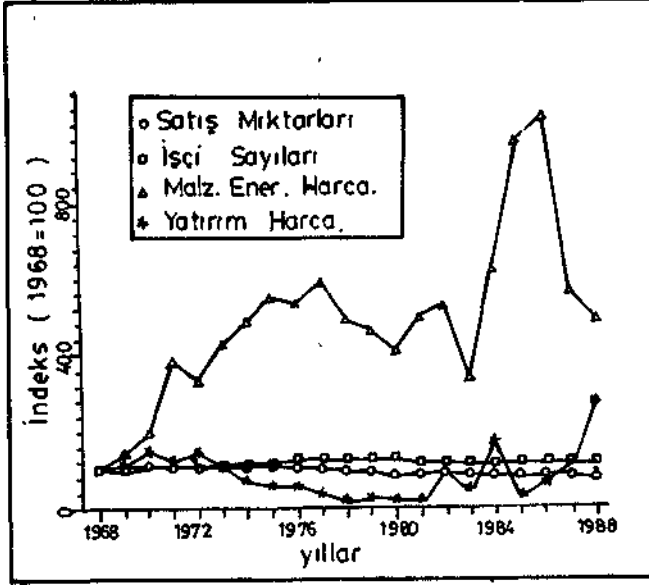
Yukarıdaki eşitliklerde de görüldüğü gibi sadece taşkömürü satışları, ussel katsayısı negatif olduğundan yıllara bağlı olarak azalmaktadır.



Sekil 4 : Devlet-linyit sektöründe satış miktarları ile işçi sayıları, malzeme-enerji harcamaları ve yatırım harcamaları indeks değerleri.



Sekil 5 : özel-linyit sektöründe satış miktarları- ile işçi sayıları, malzeme-enerji harcamaları ve yatırım harcamaları indeks değerleri.



Sekil 6 : Taşkömürü sektöründe satış miktarları ile işçi sayıları, malzeme-enerji harcamaları ve yatırım harcamaları indeks değerleri.

Çizelge 1 : İndeks değerleri için doğrusal regresyon-korelasyon analizi sonuçları.

Kömür Sektörü İsmi	DEĞİSKENLER		REGRESYON KATSAYILARI		KORELASYON	VARYANS ANALİZİ*	
	Bağımlı	Bağımsız	Sabit	Eğim	KATSAYISI	Hesaplanan	Değişkenler
	(Y)	(X)	a	b	r	F	Arası İlişki
LİNYİT (DEVLET)	XT	T	-84395	42.90	0.908	87.41	Anlamlı
	IT	T	-32003	18.30	0.952	184.50	Anlamlı
	MT	T	-21976	11.20	0.729	21.49	Anlamlı
	YT	T	-71001	38.10	0.628	12.42	Anlamsız
	XT	IT	-204	2.71	0.981	488.84	Anlamlı
	XT	MT	-41.2	2.75	0.893	74.96	Anlamlı
	XT	YT	154	0.692	0.639	45.16	Anlamlı
LİNYİT (ÖZEL)	XT	T	-22917	11.7	0.806	35.12	Anlamlı
	IT	T	-3429	1.79	0.424	1.18	Anlamsız
	MT	T	-35270	18.0	0.809	35.96	Anlamlı
	YT	T	-75128	38.2	0.843	46.52	Anlamlı
	XT	IT	-142	2.85	0.831	42.24	Anlamlı
	XT	MT	51.1	0.63	0.964	248.46	Anlamlı
	XT	YT	92.2	0.252	0.788	31.19	Anlamlı
TAŞ KÖMÜRÜ	XT	T	3350	-1.85	-0.911	93.07	Anlamlı
	IT	T	-831	0.478	0.359	2.82	Anlamsız
	MT	T	-49161	25.1	0.708	18.83	Anlamlı
	YT	T	3014	-1.48	-0.175	0.60	Anlamsız
	XT	IT	127	-0.279	-0.205	0.84	Anlamsız
	XT	MT	107	-0.0256	-0.505	6.50	Anlamsız
	XT	YT	92.7	0.0281	0.130	0.34	Anlamsız

T : Yıllar (1968,1969,.....,1988)

XT: Satılan kömür miktarları indeksleri (1968=100)

IT: Çalışan işçi sayısı indeksi (1968=100)

MT: Malzeme ve enerji harcamaları indeksi (1968=100)

YT: Yatırım harcamaları indeksi (1-968=100)

* :Varyans analizinde kuramsal F değeri, % 99.9 güvenirlilik seviyesinde F=15.08'dir

Çizelge 2 : indeks değerleri için logaritmik regrasyon-korelasyon analizi sonuçları.

Köprü	DEĞİŞKENLER		REGRESYON KATSAYILARI		KORELASYON	VARYANS ANALİZİ**	
	Bağımlı	Bağımsız	Sabit *	Esas	KATSAYISI	Hesaplanan	Değişkenler
	(Y)	(X)	a	b	r	F	Arası İlişki
LİNYİT (DEVLET)	XT	T	4.29	0.1230	0.995	644.72	Anlamlı
	IT	T	4.36	0.0801	0.992	525.59	Anlamlı
	MT	T	4.17	0.0624	0.713	19.67	Anlamlı
	YT	T	4.26	0.0978	0.673	15.72	Anlamlı
	XT	IT	-2.31	1.52	0.994	1473.63	Anlamlı
	XT	MT	0.27	1.10	0.776	28.76	Anlamlı
	XT	YT	2.22	0.641	0.748	24.04	Anlamlı
LİNYİT (UZEL)	XT	T	4.60	0.0557	0.813	36.96	Anlamlı
	IT	T	4.62	0.0130	0.351	2.67	Anlamlı
	MT	T	4.55	0.0711	0.653	50.57	Anlamlı
	YT	T	4.55	0.1130	0.559	58.55	Anlamlı
	XT	IT	-1.64	1.44	0.780	28.58	Anlamlı
	XT	MT	1.04	0.783	0.953	190.01	Anlamlı
	XT	YT	2.83	0.411	0.761	29.60	Anlamlı
TAŞ KÖMÜRÜ	XT	T	4.74	-0.0177	-0.909	91.10	Anlamlı
	IT	T	4.68	0.00448	0.362	3.26	Anlamlı
	MT	T	5.35	0.0646	0.729	21.63	Anlamlı
	YT	T	4.41	-0.0389	0.239	1.14	Anlamlı
	XT	IT	6.15	-0.339	0.202	0.82	Anlamlı
	XT	YT	5.19	-0.106	0.480	5.69	Anlamlı
XT	YT	4.43	0.0279	0.235	1.10	Anlamlı	

T : Yıllar (1,2,3...21) logaritmik değerleri
 XT: Satılan kömür miktarları indeksi logaritmik değerleri
 IT: Çalışan işçi sayısı indeksi logaritmik değerleri
 MT: Malzeme ve enerji harcamaları indeksi logaritmik değerleri
 Y: Sabit regresyon katsayısı (a) e tabanında doğal logaritmik değerleri
 **: Varyans analizinde kuramsal F değeri, X99.9 güvenirlilik seviyesinde
 F=18.08'dir.

3. EKONOMETRİK VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜLMESİ

Ekonometrik verimliliğin ölçülmesi konusunda yapılan çalışmalarda ülke, sektör veya firma düzeyinde üretim faktörlerinin verimliliği ölçülmektedir. Thurow t2), Solow'un teklif ettiği yatırım miktarı ve işçilik süresine bağlı olarak oluşturulan Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kısmi türevlerini alarak, Amerikan ekonomisinde 1929-1965 yılları arası yatırım ve işçiliğin marjinal verimliliklerini ölçmüştür. Wilson ve Eckstein (3), ABD sanayisinde kısa dönemli verimlilik davranışlarını analiz ettikleri çalışmalarında, planlanan ve gerçekleşen üretim kapasitesi ve işçilik süresi farkları arasındaki ilişkileri dikkate alarak, verimliliği ölçmekte ve yakın gelecek için işçilik süresi tahminleri yapmaktadırlar. Newcomb (-4) ise, madencilikte ekonometrik

verimliliğin ölçülebilmesi için Schmookler verimlilik indeksini temel alarak geliştirdiği modelin kullanımını önerdiği çalışmasında, ABD demir cevheri sektöründe 1925-1962 yılları arası ekonometrik verimliliğin gelişimini de açıklamaktadır. Miller ve Rao (5)'da çalışmalarında, firma düzeyinde kısa dönemli verimliliğin ölçülmesinde kullanılan American Productivity Center ile Ethyl Corporation yaklaşımlarını karşılaştırmaktadırlar.

3.1. Ekonometrik Verimlilik İndeksi

Bu çalışmada, Schmookler indeksini temel alan Newcomb yaklaşımının (4) bir varyasyonu olan aşağıdaki verimlilik indeks eşitliği kullanılmıştır.

$$AT = \frac{XT}{IT^{w_i} \cdot MT^{w_m} \cdot YT^{w_y}}$$

Burada;

AT : T yılı ekonometrik verimlilik indeksi,

XT : T yılı satılan kömür (ticari üretim) miktarı (ton) indeksi

MT : T yılı malzeme ve enerji harcamaları (TL) indeksi,

IT : T yılında çalışan işçi sayısı (kişi) indeksi,

YT : T yılında yapılan yatırım harcamaları (TL) indeksi,

W_t : T yılında toplam üretim maliyetleri içinde işçilik giderleri oranı (%),

$W^$: T yılında toplam üretim maliyetleri içinde malzeme ve enerji harcamaları oranı (%),

W_y : T yılında toplam üretim maliyetleri içinde yatırım harcamalarının oranı (%),

olup, $1/w_i + 1/w_m + 1/w_y = 1$ *dir.

Eşitlik 1'de açıklanan indeks,

$$\ln AT = \ln XT - W_i \cdot \ln IT - W_m \cdot \ln MT - W_y \cdot \ln YT \quad [2]$$

şeklinde ifade edilerek hesaplama kolaylığı sağlanabilir. Ayrıca, Eşitlik 2'nin türevi de, yıllara bağlı zincirleme indeks değişim oranlarını açıklamaktadır.

$$\frac{AT'}{AT} = \frac{XT'}{XT} - W_l \cdot \frac{IT'}{IT} - W_m \cdot \frac{MT'}{MT} - W_y \cdot \frac{YT'}{YT} \quad [3]$$

Eşitlik 3 ise, yaklaşık olarak aşağıdaki gibi bir önceki yıla göre indeks değişim oranlarıyla ifade edilerek, verimlilik indeks değişim oranları kolaylıkla hesaplanabilir (4).

$$\Delta AT = \Delta XT - W_l \cdot \Delta IT - W_m \cdot \Delta MT - W_y \cdot \Delta YT \quad [4]$$

Başlangıç indeks yılı için AT=1 alınarak da . indeks değişim oranlarının zincirleme toplanması ile her T yılının verimlilik indeksi hesaplanabilir.

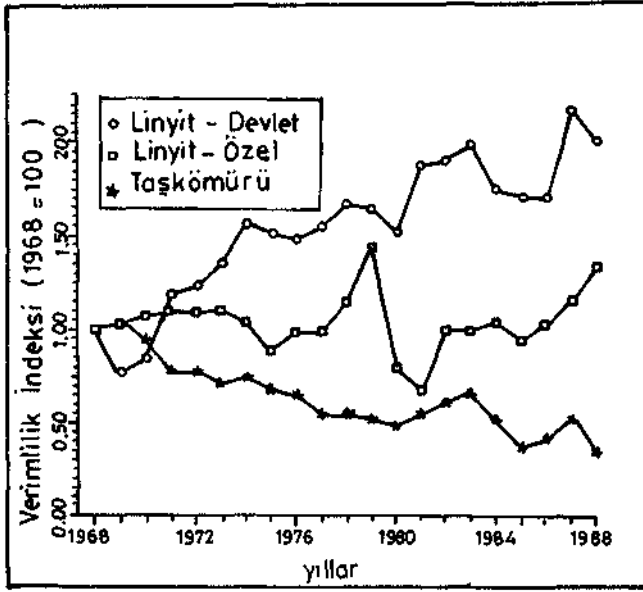
3.2. Türkiye Kömür Madenciliğinde Ekonometrik Verimlilik İndeksleri

Ekonometrik verimlilikler Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanmış olup sonuçlar Ek 4'de ve Sekil 7'de verildiği gibidir.

Sekil 7'den de izlendiği gibi devlet sektörü linyit üretiminde 1968'de 1 olan verimlilik indeksi 1969'da 0.767'ye düşmüştür. Daha sonra ise, bazı yıllar düşüş gözlenmesine karşılık verimlilik indeksi değerleri büyük oranda artmış ve 1987'de 2.174, 1988'de ise 2.003 olmuştur.

Özel sektör linyit üretiminde 1968'de 1 olan indeks 1979'da en yüksek (1.442) ve 1981'de ise en düşük (0.676) değere ulaşmıştır (Sekil 7). 1988'de ise 1.334 indeks değeri gerçekleşmiştir.

Taşkömürü sektörü verimlilik indeksi 1968'de 1 iken 1969'da 21 yıllık sürecin en yüksek değeri olan 1.051'e yükselmiştir. Daha sonra ise, 1980 yılına kadar verimlilik sürekli azalmış ve 0.483 olmuştur. 1980 sonrası, 1983 yılına kadar belirli oranda artışlar olmuşsa da 1985'de 0.364 seviyesine düşmüş ve 1988'de 0.323 ile en düşük verimlilik indeks değeri gerçekleşmiştir.



Sekil 7 : Kömür üretim sektörlerinde ekonometrik verimlilik indeksi değerleri.

4. SONUÇ

Türkiye Kömür Madenciliğinde verimliliğin gelişiminin analizleri sonrasında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- a. Devlet sektörü linyit satışları 1968-1988 yılları arasında logaritmik bir trendle artmış olup, bu artışta işçi sayısı, malzeme ve enerji harcamaları ile yatırım harcamaları gibi üretim faktörü değerlerinin artmış olması büyük oranda etkili olmuştur. Özellikle en fazla üretimin gerçekleştirildiği 1986 yılında yatırım harcamalarının da en yüksek seviyede oluşu anlamlıdır. Yıllara bağlı olarak ekonometrik verimliliğin de sürekli artmış olması, devlet sektörü linyit üretiminde üretim faktörleri planlamasının üretim kapasitesi artışlarına uygun olarak yapıldığını ve gelişen teknolojiye uyum sağladığını göstermektedir.

- b. özel sektör linyit satışları da, 1968-1988 yılları arasında devlet sektörüne göre daha düşük oranda da olsa logaritmik bir trendle artmıştır. İşçi sayısında büyük artışlar yapılmamasına rağmen malzeme-enerji harcamaları ile yatırım harcamalarının büyük oranlarda artırılmış olması. satışların artmasında etkili olmuştur, özel sektörün ekonomik gelişmelerden büyük oranda etkilenen bir yapıya sahip olması nederiyle, bazı yıllar (özellikle 1979) verimli çalışmalar yapılmasına rağmen büyük oranlarda verimlilik artışları görülememiştir. Ekonometrik verimliliğin büyük oranda artmamasında, sektörün küçük sermayeli madencilerden ve küçük rezervli kömür ocaklarından oluşması da etkili olmuştur.
- c. Taşkömürü satışları ise 1968-1988 yılları arasında doğrusal bir trendle azalmıştır. Malzeme-enerji harcamalarının logaritmik bir trendle artmış olmasına karşılık, işçi sayısınının 40000 civarında sabitleşmesi ve sabit yatırım harcamalarının ise çok düşük seviyelerde kalması, üretim azalmalarında büyük oranda etkili olmuştur. Taşkömürü üretiminde ekonometrik verimlilik ise, sürekli olarak azalmış ve 1988'de 1968'lerdeki verimlilik seviyesinin üçte birine kadar düşmüştür.

Kaynaklar

1. . 1968-1988 Yılları Arası Maden İstatistikleri, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
2. THURLOW, L., C., Disequilibrium and the Marjinal Productivity of Capital and Labor, The Review of Economics and Statistics February 1968, pp. 23-31.
3. WILSON, T., A. and ECKSTEIN, O., Short-run Productivity Behavior in U.S Manufacturing, The Review of Economics and Statistics, February 1964, pp. 41-54.
4. NEWCOMB, R., T., An Econometric Approach to Measures of Productivity in Mining, Transactions, SME and AIME, Vol. 241, September 1968, pp 298-308.
5. MILLER, D., M. and RAO, P., M., Analysis of Profit-Linked Total-Factor Productivity Measurement Models at the Firm level, Management Science, Vol. 38, No. 6, June 1989, pp. 757-767

Ek-1 : 1968-1988 yılları arası Türkiye Kömür Madenciliği sektörlerinde satılan kömür miktarları (SKM), işçi sayıları (IS) ve işçi başına satılan kömür miktarları (İBSKM) gelişimi.

Yıllar	LİNYİT-DEVLET			LİNYİT-ÖZEL			TASKIMURU		
	SKM Ton	IS Kişi	İBSKM T/işçi	SKM Ton	IS Kişi	İBSKM T/işçi	SKM Ton	IS Kişi	İBSKM T/işçi
1968	3 596 963	7702	467.0	1 880 985	7574	222.0	4 311 962	35130	122.7
1969	3 528 342	7037	515.6	1 899 307	8268	229.7	4 747 869	34811	136.4
1970	4 008 820	7636	525.0	1 721 185	7473	230.3	4 737 064	36375	130.2
1971	4 453 406	7919	562.4	1 929 148	7793	247.6	4 499 290	37347	120.5
1972	4 888 184	8364	584.4	2 485 830	8892	279.6	4 466 699	37797	118.2
1973	4 811 790	8940	538.2	2 683 856	9971	269.2	4 430 131	39249	112.9
1974	5 468 519	10039	544.6	2 705 676	9654	280.3	4 705 179	40953	114.9
1975	6 226 954	10677	583.2	2 863 718	8942	320.3	4 590 179	41584	110.4
1976	7 499 802	11899	630.3	3 553 535	9702	366.3	4 522 954	43362	104.3
1977	8 108 342	13556	598.1	3 715 445	11240	330.6	4 245 544	44416	95.6
1978	9 473 438	14619	648.0	4 110 265	10380	396.0	4 019 163	43580	92.2
1979	10 819 000	16864	641.5	3 077 778	7134	431.4	4 055 323	45496	89.1
1980	13 273 075	19380	684.9	2 274 650	5035	451.8	3 671 756	43240	84.9
1981	14 268 209	19424	734.6	1 995 823	6316	316.0	3 827 348	40515	94.5
1982	15 279 924	19617	778.9	2 499 005	7190	347.6	3 927 634	40642	96.6
1983	17 673 021	20033	882.2	3 173 072	8551	371.1	3 635 945	39909	91.1
1984	19 907 282	21565	919.3	4 318 039	9664	446.8	3 638 471	38883	94.9
1985	29 755 440	29191	1019.3	5 348 417	11802	453.2	3 421 086	39585	86.4
1986	36 611 563	31317	1169.1	6 126 868	12503	490.0	3 736 290	39094	95.6
1987	34 882 477	32324	1079.2	6 397 882	11814	541.6	3 496 616	38982	89.7
1988	27 173 047	25950	1047.1	6 160 896	11383	541.2	3 127 168	39914	78.4

Ek-2 : 1968-1988 yılları arasında kdmur üretim sektörlerinde gerçekleşen üretim maliyetlerinin toplam maliyet içindeki oranları.

Yıllar	LİNYİT-DEVLET			LİNYİT-İZEL			TASKIMURU		
	W_1	W_2	W_3	W_1	W_2	W_3	W_1	W_2	W_3
1968	0.403	0.352	0.245	0.564	0.240	0.196	0.810	0.082	0.108
1969	0.284	0.277	0.439	0.538	0.253	0.199	0.762	0.117	0.121
1970	0.319	0.282	0.399	0.599	0.261	0.140	0.727	0.139	0.134
1971	0.411	0.307	0.282	0.575	0.282	0.163	0.657	0.243	0.100
1972	0.422	0.331	0.247	0.524	0.257	0.219	0.701	0.194	0.105
1973	0.508	0.273	0.219	0.524	0.229	0.247	0.669	0.250	0.081
1974	0.563	0.356	0.081	0.480	0.240	0.280	0.680	0.272	0.048
1975	0.557	0.208	0.237	0.372	0.192	0.436	0.733	0.237	0.030
1976	0.579	0.185	0.236	0.473	0.212	0.315	0.814	0.166	0.020
1977	0.741	0.103	0.156	0.500	0.168	0.332	0.843	0.147	0.010
1978	0.739	0.103	0.158	0.513	0.226	0.261	0.875	0.121	0.004
1979	0.864	0.055	0.081	0.495	0.249	0.256	0.875	0.119	0.006
1980	0.441	0.356	0.203	0.241	0.246	0.513	0.630	0.164	0.006
1981	0.588	0.236	0.180	0.351	0.157	0.492	0.803	0.194	0.003
1982	0.637	0.230	0.133	0.432	0.226	0.342	0.762	0.180	0.048
1983	0.614	0.172	0.214	0.363	0.183	0.454	0.830	0.148	0.022
1984	0.407	0.139	0.454	0.322	0.225	0.453	0.662	0.251	0.067
1985	0.326	0.169	0.505	0.264	0.274	0.462	0.569	0.403	0.008
1986	0.282	0.202	0.516	0.276	0.285	0.439	0.573	0.393	0.034
1987	0.439	0.251	0.310	0.288	0.287	0.425	0.689	0.253	0.058
1988	0.418	0.278	0.304	0.286	0.402	0.312	0.613	0.228	0.159

W_1 : Toplam maliyet içinde işçiliklerin oranı
 W_2 : Toplam maliyet, içinde malzeme ve enerji giderleri oranı
 W_3 : Toplam maliyet içinde yatırım harcamaları oranı

Ek-3 : 1968-1988 yılları arası Türkiye Kömür Madenciliği sektörlerinin üretim faktörleri indeksleri.

Yıllar	LİNYİT-DEVLET				LİNYİT-ÖZEL				TASKEKÖRÜ			
	XT	İT	MT	YT	XT	İT	MT	YT	XT	İT	MT	YT
1968	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1969	100.9	91.4	105.1	239.6	113.0	109.2	114.7	106.3	110.1	99.1	142.7	111.9
1970	111.5	99.1	111.3	226.9	102.4	98.7	109.4	71.2	109.9	103.5	192.4	145.1
1971	123.8	102.8	97.7	129.4	114.8	102.9	119.5	91.7	104.3	106.3	366.8	121.5
1972	135.9	108.6	111.0	119.0	147.9	117.4	160.0	167.0	103.6	107.6	337.8	140.2
1973	133.8	116.1	79.0	91.1	159.7	131.6	143.5	190.0	102.7	111.7	429.5	105.5
1974	152.1	130.3	86.7	28.8	161.0	127.5	168.7	240.6	109.1	116.6	489.5	86.2
1975	173.1	138.6	72.2	119.2	170.4	118.1	175.8	489.3	106.5	118.4	554.9	53.6
1976	202.5	154.5	102.2	187.4	211.4	129.1	261.1	474.4	104.9	123.4	538.2	50.5
1977	225.4	176.0	69.5	151.4	221.0	148.4	207.1	500.3	98.5	126.4	593.4	29.9
1978	263.4	189.8	61.9	136.4	244.5	137.0	275.2	388.6	93.2	124.1	496.3	11.5
1979	300.8	219.0	84.7	179.4	183.1	94.2	161.8	202.8	94.0	129.5	465.6	17.6
1980	369.0	251.6	244.6	200.6	195.3	66.5	221.2	564.3	85.2	123.1	413.7	11.9
1981	396.7	252.2	128.2	142.7	118.7	83.4	144.5	553.5	66.8	115.3	500.1	5.6
1982	424.8	254.7	158.6	131.6	148.7	94.9	183.4	341.4	91.1	115.7	532.0	102.2
1983	491.3	260.1	122.8	220.3	188.8	112.9	175.2	531.8	84.3	113.6	341.0	39.0
1984	553.4	280.0	140.7	657.3	258.9	127.6	278.3	686.7	85.5	110.7	625.2	165.2
1985	827.2	379.0	256.4	1108.8	316.2	155.8	470.8	973.3	79.3	112.7	961.2	14.2
1986	1017.8	406.6	384.8	1412.6	364.5	165.1	514.3	972.4	86.6	111.3	1024.4	66.8
1987	969.8	419.7	313.2	555.2	360.6	156.0	477.3	864.5	81.1	111.0	567.3	96.8
1988	755.4	336.9	326.3	516.0	366.5	150.3	514.4	490.3	72.5	113.6	496.4	262.4

XT : Konur satış miktarları indeksi
İT : işçi sayıları indeksi
MT : Malzeme ve enerji harcamaları indeksi
YT : Yatırım harcamaları indeksi

Ek-4 : 1968-1988 yılları arası Türkiye Kömür Madenciliği sektörlerinde ekonometrik verimlilikler.

Yıllar	LİNYİT-DEVLET		LİNYİT-ÖZEL		TASKEKÖRÜ	
	ΔAT	AT	ΔAT	AT	ΔAT	AT
1968	-	1.000	-	1.000	-	1.000
1969	-0.133	0.767	0.024	1.024	0.051	1.051
1970	0.075	0.842	0.044	1.069	-0.103	0.948
1971	0.239	1.181	0.024	1.092	-0.170	0.778
1972	0.048	1.229	-0.005	1.087	-0.001	0.777
1973	0.129	1.358	0.014	1.101	-0.061	0.716
1974	0.195	1.553	-0.071	1.030	0.025	0.741
1975	-0.045	1.508	-0.144	0.886	-0.056	0.685
1976	-0.030	1.478	0.095	0.984	-0.042	0.643
1977	0.070	1.548	0.001	0.985	-0.092	0.551
1978	0.120	1.668	0.158	1.143	-0.010	0.541
1979	-0.025	1.643	0.299	1.442	-0.022	0.519
1980	-0.127	1.516	-0.648	0.794	-0.036	0.483
1981	0.353	1.869	-0.118	0.676	0.065	0.548
1982	0.027	1.896	0.314	0.990	0.057	0.605
1983	0.086	1.982	0.001	0.991	0.053	0.658
1984	-0.236	1.746	0.042	1.033	-0.149	0.509
1985	-0.037	1.709	-0.103	0.930	-0.145	0.364
1986	-0.009	1.700	0.088	1.018	0.040	0.404
1987	0.174	2.174	0.134	1.152	0.119	0.523
1988	-0.171	2.003	0.182	1.334	-0.200	0.323

AAT : T yılı için bir önceki yıla göre verimlilik indeksi deQ isim oranı

AT : T yılı verimlilik indeksi (1968 için AT=1)