

TÜRKİYE ÇİMENTO SANAYİNDE MODEL DENEMESİ

Şenay ÜÇDOĞRUK (*)

ÖZET

Türkiye Çimento Sanayiinde çimento talep üretimi makro ekonometrik bir incelemeye tabi tutulmuştur. 1971-1986 yılları arasındaki gözlemlere dayalı olarak iki model denemesi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar EKKY, 2AEKKY ve 3AEKKY yöntemine göre karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, bir sistem yöntemi olan 3AEKKY 'nin daha iyi çözüm verdiği saptanmıştır.

1. Giriş

Ekonometrik modeller, dayandığı teori ve gerçek işleyişi açısından değerlendirildiğinde değişkenler arasındaki ilişkilerin eşanlı denklem modeli ile ifade edilmesi bir zorunluluk haline gelebilir. Bu araştırmada çimento talep-arzının(üretim) makro ekonometrik değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu yüzden araştırmanın gerçekleştiği Çimento Sanayiinde olayın hem üretim hem de talep yönünün birlikte ele alınması gerekmektedir. Üretim yönü daha çok işletme ya da bir grup işletmenin (sanayii) kontrolünde bulunan değişkenlerle; talep yönü ise daha çok işletme ilişkilerinin yönetici, denetiminde bulunan değişkenlerle açıklanmaktadır.

Yapılan analizler genelde üretim ya da talep fonksiyonunun elde edilmesi gibi bir amacı gerçekleştirmek şeklinde olmakta ve birlikte etkileşim dikkate alınmamaktadır. Yani basit en küçük kareler yöntemi (EKKY) ile de tek tek denklemlere ait parametre tahminleri hesaplanmakta ve bunlara ilişkin istatistik ve ekonomik analizler gerçekleştirilmektedir. Oysa ekonomik olayları ayrı ayrı dikkate almak yerine bunu bir denklemler seti olarak düşünmek gerekir.

2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, Türkiye Çimento Sanayiinde çimento talep - üretimini makro ekonometrik bir incelemeye tabi tutmaktır. 1971 - 1986 yılları arasındaki gözlemlere dayanarak ayrı ayrı denklemlerin yanısıra sistem eşitlikleri de dikkate alınmış ve sonuçların karşılaştırılmaları özet istatistiklerle yapılmaya çalışılmıştır.

(*) Yrd.Doç.Dr., D.E.Ü. İ.I.B.F., Ekonometri Bölümü.

3. Uygulanan Yöntem ve Veriler

Çimento Sanayiinde talep ve üretim açısından ele alınan çalışmada söz konusu yıllar arasında çimento talep- üretimine etki eden ve bunlardan etkilenen ekonomik değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır;

Üretim	Çimento Üretim Miktarı (ton)
Çimfiy	Çimento Fiyatı (inşaat malzemesi toptan eşya fiyat indeksi)
Nüfus	Ülke Nüfus Miktarı (kişi)
Kredi	Mevduat Banka Kredileri (inşaat) (TL)
Ener	Yıl Sonunda Kurulu Olan Toplam Çevirici Güç Kapasitesi (beygir gücü) (taş ve toprağa dayalı sanayii)
Yemdf	Yakacak ve Enerji Maddeleri Fiyatı (toptan eşya fiyatı)
Ücret	Ödenen Yıllık Maaş ve Ücretler (TL) (taş ve toprağa dayalı sanayii)
Gsmh	Gayri Safi Milli Hasıla (TL)
Yat	Sabit Sermayeye Yapılan Gayri Safi İlaveler
Zaman	Yıl

Çimento talep miktarı (tüketimi) ile çimento üretim miktarı eşanlı modellerin yapısı gereği aynı değişkenle açıklanmıştır (talep=arz). Çimento üretimi miktar ve fiyatlar esas alınmak suretiyle ifade edilebilir. İlk modelde çimento arzı miktar, ikinci modelde ise fiyatlar esas alınarak açıklanmıştır. Ayrıca model denemeleri gerçek veriler ve logaritmik değerlere göre denenmiş ve gerçek gözlemlerde daha etkin sonuçlar elde edilmiştir.

Regresyon katsayılarının tahmin edilmesinde de iki ve üç aşamalı en küçük kareler (2 ve 3 AEKK) ile EKK yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veriler Devlet İstatistik Enstitüsü ve Devlet Planlama Teşkilatı yayınlarından derlenmiştir.

4. Elde Edilen Modeller ve Yorumları

Birinci model talep ve üretim denklemiyle talep - üretim eşitliğinden oluşmaktadır. Talep denklemini açıklayan değişkenlerin çimento fiyatı, nüfus ve kredi; üretim denklemini açıklayan değişkenlerin ise çimento fiyatı ve enerji olduğu varsayıldığından denklem seti ve özet istatistikleri aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

Model 1

Talep = f(Çimfiy, Nüfus, Kredi)

Üretim = f(Çimfiy, Ener)

$$Q_T = Q_U$$

Tablo 1

Çimento Talep Denklemine Ait İstatistik Özetleri ve Tahmin Değerleri

Değişken	EKKY		2AEKKY		3AEKKY	
	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat
C	34076.0000	- 6.0190	32548.0000	- 3.4932	35938.0000	- 4.7634
Çimfiy	- 1.1968	- 4.0581	- 1.1042	- 2.0571	- 1.3835	- 3.4532
Nüfus	1.1393	7.9583	1.0999	4.6077	1.1894	6.1810
Kredi	0.0145	4.2007	0.0135	2.1995	0.0170	3.8785
R ²	0.9437		0.9433		0.9963	
DW	2.0362		1.9963		2.0500	
S _y	928.2030		932.0090		824.0020	

Yıllar	Gerçek	Tahmin Değerleri		
	Çimento Talebi	EKKYT	2AEKKYT	3AEKKYT
1971	7553.0000	7063.0693	7172.4506	6995.6191
1972	8425.0000	8086.6869	8161.5498	8061.8342
1973	8946.0000	9166.7874	9203.9328	9190.5504
1974	9040.0000	10180.4739	10186.2143	10239.4441
1975	10850.0000	11368.1541	11332.8862	11479.6792
1976	12391.7002	12280.9430	12215.9126	12428.2184
1977	13831.7002	13182.2348	13089.2184	13361.7330
1978	15344.0000	14038.2946	13921.7822	14240.7211
1979	13811.7998	14702.2325	14577.9238	14895.2054
1980	12874.9004	13685.6436	13684.3908	13604.6232
1981	15043.2002	14238.1210	14249.6884	14107.9746
1982	15777.7002	14837.1826	14860.6239	14660.5001
1983	13594.9004	15223.4847	15279.0501	14970.4659
1984	15737.0000	15641.0201	15732.6032	15326.6195
1985	17581.0000	16859.0435	16943.9782	16655.3700
1986	20004.0000	20252.5292	20193.6962	20587.3385

Parametrelerin işaretleri beklenen yönde olup % 5 önem seviyesinde ($t_{0.05,12} = 2.179$) anlamlı bulunmuştur. Çoklu determinasyon katsayısı (R^2) tüm yöntemlerde % 94-99 civarındadır. Bu durum, talepteki değişmelerin yaklaşık % 94-99'unun çimento fiyatı, nüfus ve kredi miktarındaki değişmelerden kaynaklandığını göstermektedir. Öte yandan regresyonların standart hataları incelendiğinde 3AEKKY'nin daha az hataya sahip olduğu ve tüm yöntemlerde hata terimleri arasında otokorelasyon olmadığı DW (Durbin Watson) otokorelasyon testi ile saptanmıştır. Korelasyon matrisi incelendiğinde çoklu doğrusal bağlantı sorunu ile karşılaşılmamıştır. Bu durum Tablo 1'de katsayıların tahmin değerleri, t istatistikleri ve R^2 leri itibarıyla da doğrulanmaktadır.

Değişkenlere ait parametreler, denklemde bulunan tüm değişkenler sabit tutulduğunda ilgili değişkenlerdeki bir birim artışa karşılık bağımlı değişkende meydana gelen artışı (azalışı) göstermektedir. Bu anlamda EKK, 2AEKK ve 3AEKK yöntemlerinin parametre tahminleri sırasıyla incelendiğinde değerlerin birbirine çok yakın olduğu ortaya çıkmıştır. Çimento fiyatlarındaki bir birim artışa karşılık talepte -1.19 ile 1.13 birimlik bir azalış; nüfus değişkenindeki bir birimlik artışa karşılık talepte 1.09 ile 1.38 birimlik bir artış ve kredi miktarlarındaki bir birimlik artışa karşılık talepte 0.013 ile 0.017 birimlik bir artış olmuştur.

Nihayet, üç yönteme ait sonuçlar incelendiğinde değerlerin birbirine çok yakın olduğu, parametrelerin anlamlılıkları açısından daha yüksek değerlerin EKKY'de bulunduğu ancak, olaya çoklu determinasyon katsayısı ve regresyonların standart hataları açısından bakıldığında 3AEKKY'nin daha etkin sonuç verdiği anlaşılmaktadır.

Tablo 2

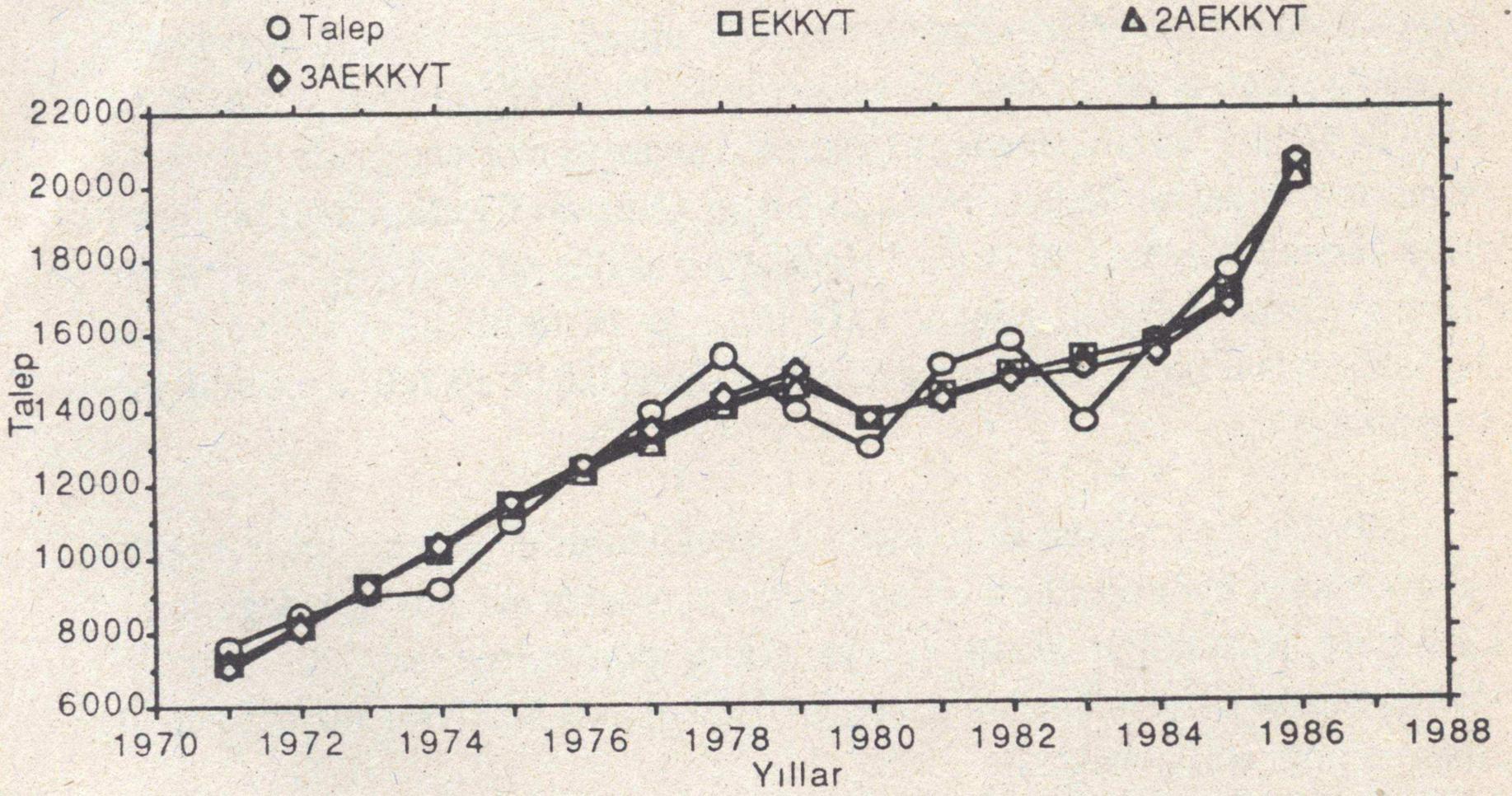
Çimento Talebi Elastikiyet Değerleri

	EKKY	2AEKKY	3AEKKY
Çimfiy	- 0.3428	- 0.3163	- 0.3963
Nüfus	3.7552	3.6253	3.9203
Kredi	0.1738	0.1613	0.2036

Tablodan da anlaşılacağı üzere; diğer değişkenler sabit tutulduğunda çimento fiyatındaki %1'lik artış çimento talebinde ortalama % 0.34 -% 0.39'luk

bir azalma meydana getirmektedir. Bu durumda fiyat değişimleri karşısında talebin elastik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bir başka deyişle, çimento fiyatındaki azalmalar çimento tüketimini çok az etkileyebilmektedir. Çimento talebinin nüfus elastikiyeti ; nüfustaki % 1'lik artışın çimento talebinde yaklaşık % 3.8 gibi bir artış yarattığını yani nüfus değişimleri karşısında talebin elastik olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu durum nüfusun çimento tüketimini önemli ölçüde etkileyebilen bir değişken olduğunu göstermektedir. Kredi miktarındaki % 1 artış çimento talebinde % 0.17 - % 0.2 bir artış meydana getirmekte ve çimento tüketimini önemli ölçüde etkilememektedir.

Şekil 1
Çimento Talebine Ait Gerçek ve Tahmin Değerleri



Tablo 3
Çimento Üretim Denklemine Ait İstatistik Özetleri ve Tahmin Değerleri

Değişken	EKKY		2AEKKY		3AEKKY	
	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat
C	7120.8000	6.7615	7279.5000	6.8557	7279.5000	7.6057
Çimfiy	0.2544	2.9276	0.2906	3.2826	0.2906	3.6417
Ener	0.0086	4.4181	0.0081	4.1155	0.0081	4.5658
R ²		0.8447		0.8426		0.9865
DW		1.1980		1.1343		1.1343
S _y		1481.7600		1491.6300		1344.5400

Yıllar	Gerçek	Tahmin Değerleri		
	Çimento Üretimi	EKKYT	2AEKKYT	3AEKKYT
1971	7553.0000	8438.6900	8529.4270	8529.4270
1972	8425.0000	9540.9482	9568.6484	9568.6484
1973	8946.0000	10586.2673	10553.3410	10553.3410
1974	9040.0000	9792.3561	9809.4924	9809.4924
1975	10850.0000	10968.2489	10918.0420	10918.0420
1976	12391.7002	9815.3383	9834.3431	9834.3431
1977	13831.7002	11653.9044	11570.7214	11570.7214
1978	15344.0000	13395.7853	13219.3661	13219.3661
1979	13811.7998	15120.3640	14860.4145	14860.4145
1980	12874.9004	14413.0968	14282.5159	14282.5159
1981	15043.2002	13686.4124	13642.4478	13642.4478
1982	15777.7002	15444.5844	15346.6213	15346.6213
1983	13594.9004	14988.5754	15003.7759	15003.7759
1984	15737.0000	15710.1522	15789.3689	15789.3689
1985	17581.0000	17352.0397	17557.8390	17557.8390
1986	20004.0000	19889.1379	20319.5367	20319.5367

Parametrelerin işaretleri tutarlı ve % 5 önem seviyesinde ($t_{0.05,13}=2.160$) anlamlıdır. Çoklu determinasyon katsayısının (R^2); EKK ve 2AEKK yöntemlerinde yaklaşık %84, 3AEKKY'de ise % 98 olması üretimdeki değişmelerin % 98'inin çimento fiyatı ve enerji miktarındaki değişmelerden meydana geldiğini ortaya çıkarmaktadır. Regresyonların standart hataları 3AEKKY'de daha küçük ve hata terimleri arasındaki otokorelasyon tüm yöntemlerde kararsızlık bölgesindedir. Ayrıca Tablo 3' de katsayılar, t istatistikleri ve R^2 incelenmiş, çoklu doğrusallık sorunuyla karşılaşmamıştır.

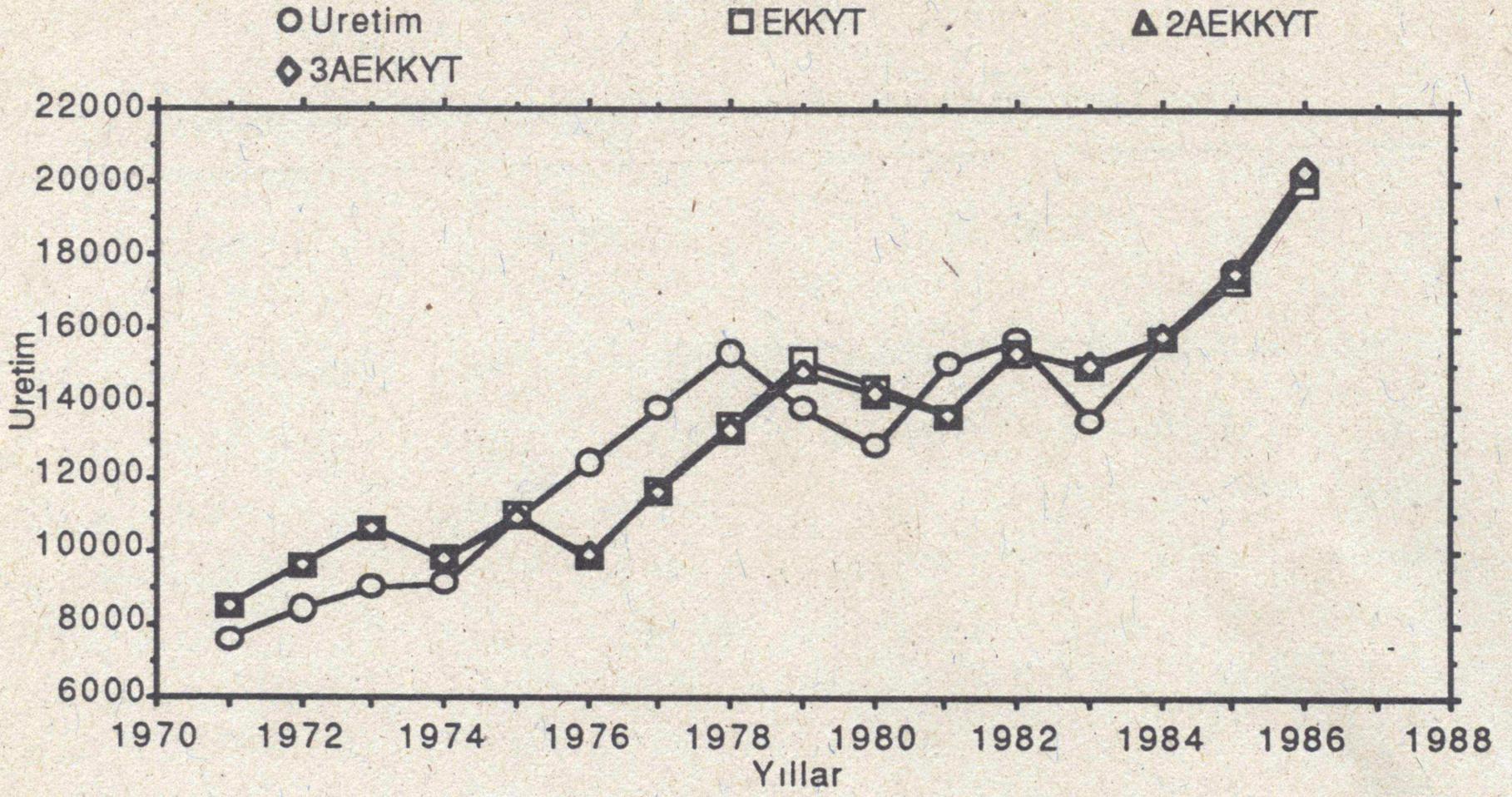
Değişkenlere ait regresyon katsayıları incelendiğinde; değerlerin birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Nitekim, diğer değişkenler sabit kalmak kaydıyla; çimento fiyatındaki bir birimlik artışa karşılık üretimde 0.25-0.29 birimlik bir artış; enerji miktarındaki bir birimlik artışa karşılık üretimde yaklaşık 0.008 birimlik bir artış ortaya çıkmıştır.

Üç yönteme ait sonuçlar genel olarak karşılaştırıldığında parametrelerin anlamlılıkları, regresyonların standart hataları ve çoklu determinasyon katsayısı açısından 3AEKKY'nin daha iyi sonuç verdiği söylenebilir.

Tablo 4
Çimento Üretimi Elastikiyet Değerleri

	EKKY	2AEKKY	3AEKKY
Çimfiy	0.0729	0.0832	0.0832
Ener	0.3866	0.3644	0.3644

Diğer değişkenler sabit tutulmak kaydıyla çimento fiyatındaki % 1'lik artış çimento üretiminde ortalama % 0.072-% 0.083 oranında bir artış meydana getirmektedir. Bu durum fiyat değişmeleri karşısında üretimin elastik olmadığını ortaya çıkarmaktadır. Şüphesiz, bunun sebebi çimento fiyatındaki artışın çimento üretimini çok az etkilediğidir. Öte yandan enerji miktarındaki % 1'lik bir değişimin çimento üretiminde % 0.36 - % 0.38 bir artış meydana getirdiği saptanmıştır.



Model 2

Bu kez talep denklemini açıklayan değişkenlerin çimento fiyatı, nüfus ve kredi; üretim denklemini açıklayan değişkenlerin çimento fiyatı, yakacak ve enerji maddeleri fiyatı, ücret ve zaman; ücret denklemini açıklayan değişkenlerin Gsmh, yatırım ve zaman olduğu varsayıldığında ise özet istatistikler aşağıdaki gibi yorumlanabilir:

$$\text{Talep} = f(\text{Çimfiy}, \text{Nüfus}, \text{Kredi})$$

$$\text{Üretim} = f(\text{Çimfiy}, \text{Yemdf}, \text{Ücret}, \text{Zaman})$$

$$\text{Ücret} = f(\text{Gsmh}, \text{Yat}, \text{Zaman})$$

$$Q_T = Q_U$$

Tablo 5

Çimento Talep Denklemine Ait İstatistik Özetleri ve Tahmin Değerleri

Değişken	EKKY		2AEKKY		3AEKKY	
	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat
C	- 34076.0000	- 6.0190	- 33297.0000	- 5.8488	- 32937.0000	- 7.0106
Çimfiy	- 1.1968	- 4.0581	- 1.1496	- 3.8702	- 1.1384	- 4.7441
Nüfus	1.1393	7.9583	1.1192	7.7730	1.1103	9.3612
Kredi	0.0145	4.2007	0.0140	4.0196	0.0139	4.9519
R ²	0.9437		0.9436		0.9964	
DW	2.0362		2.0188		2.0161	
S _y	928.2030		929.1940		805.2950	

Yıllar	Gerçek	Tahmin Değerleri		
	Çimento Talebi	EKKYT	2AEKKYT	3AEKKYT
1971	7553.0000	7063.0693	7118.8320	7154.7672
1972	8425.0000	8086.6869	8124.8521	8152.7438
1973	8946.0000	9166.7874	9185.7241	9205.1211
1974	9040.0000	10180.4739	10183.4004	10194.9665
1975	10850.0000	11368.1541	11350.1745	11352.4575
1976	12391.7002	12280.9430	12247.7905	12242.9929
1977	13831.7002	13182.2348	13134.8149	13123.1524
1978	15344.0000	14038.2946	13978.8965	13960.8722
1979	13811.7998	14702.2325	14638.8599	14616.2673
1980	12874.9004	13685.6436	13685.0049	13673.5413
1981	15043.2002	14238.1210	14244.0180	14230.6438
1982	15777.7002	14837.1826	14849.1330	14833.8062
1983	13594.9004	15223.4847	15251.8120	15238.4102
1984	15737.0000	15641.0201	15687.7093	15679.6763
1985	17581.0000	16859.0435	16902.3433	16905.7849
1986	20004.0000	20252.5292	20222.5361	20240.6978

Parametrelerin işaretleri beklenen yönde ve % 5 önem seviyesinde ($t_{0.05,12} = 2.179$) anlamlıdır. Çoklu determinasyon katsayısının (R^2) % 94-99 arasında olması çimento talebinin çimento fiyatı, nüfus ve kredi değişkenleriyle (% 94-99 gibi yüksek bir oranla) açıklanabildiğini göstermektedir. Ayrıca 3AEKK en düşük regresyon standart hatasına sahip olup yöntemlerde otokorelasyon sorununa da rastlanmamıştır. Katsayılar, t değerleri ve R^2 ler incelenmiş çoklu doğrusallık sorunuyla karşılaşmamıştır. Değişkenlere ilişkin regresyon katsayıları birbirine yakındır. Şöyle ki: Diğer değişkenler sabit kalmak kaydıyla çimento fiyatındaki bir birimlik değişme çimento talebinde 1.13 ile 1.19 birim arasında bir azalışa yol açarken sırasıyla nüfus ve kredi miktarındaki bir birimlik değişme çimento talebinde 1.11 ile 1.13 ve 0.01 birimlik bir artışa sebep olmaktadır. Yukarıdaki açıklamalar ışığında üç yöntem karşılaştırıldığında 3AEKK'in daha iyi çözüm verdiği ortaya çıkmaktadır.

Tablo 6

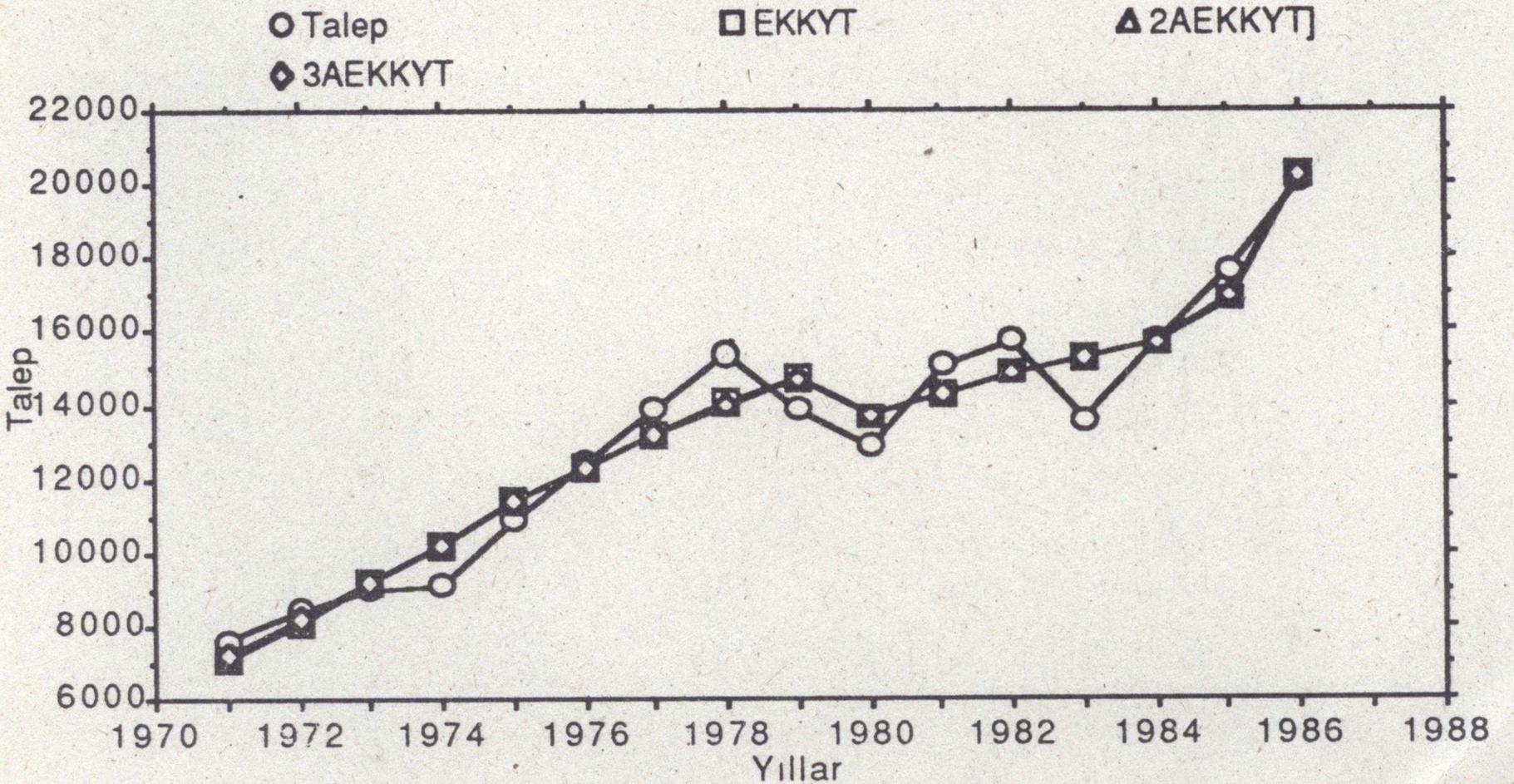
Çimento Talebi Elastikiyet Değerleri

	EKKY	2AEKKY	3AEKKY
Çimfiy	- 0.3428	- 0.3293	- 0.3261
Nüfus	3.7552	3.6889	3.6596
Kredi	0.1738	0.1674	0.1653

Değişkenlere ait çimento talep elastikiyet tablosundan da görüleceği gibi nüfus değişkenine ait olan elastikiyet değeri (3.65 - 3.75) en yüksek değerli olup, nüfus ve kredi değişkenlerine ait elastikiyet değerleri ise birin altındadır.

Şekil 3

Çimento Talebine Ait Gerçek ve Tahmin Değerleri



Türkiye Çimento Sanayiinde Model Denemesi

Tablo 7

Çimento Üretim Denklemine Ait İstatistik Özetleri ve Tahmin DEğerleri

Değişken	EKKY		2AEKKY		3AEKKY	
	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat
C	7510.9000	11.0480	7519.3000	10.9220	7422.7000	13.5980
Çimfiy	0.5888	1.3858	0.6488	1.4777	0.7581	2.7464
Yemdf	- 3.3135	- 3.5265	- 3.6548	- 3.5015	- 2.7158	-
Ücret	0.6206	2.8206	0.6845	2.6938	0.4370	3.6333
Zaman	621.3800	5.4362	616.4600	5.2327	655.3700	2.9222
R ²		0.9377		0.9369		0.9958
DW		1.9806		2.0104		1.9237
S _y		1020.3100		1026.6100		873.7440

Yıllar	Gerçek	Tahmin Değerleri		
	Çimento Üretimi	EKKYT	2AEKKYT	3AEKKYT
1971	7553.0000	7718.2151	7678.8745	7770.4669
1972	8425.0000	8375.0210	8334.3524	8443.6934
1973	8946.0000	9115.2041	9081.8037	9179.1417
1974	9040.0000	9721.2662	9681.2791	9830.4720
1975	10850.0000	10830.8377	10836.1089	10856.7937
1976	12391.7002	11595.4205	11610.4465	11625.9946
1977	13831.7002	12989.0650	13078.3773	12842.1630
1978	15344.0000	14307.1707	14462.8358	13978.3832
1979	13811.7998	14952.9732	15105.6351	14613.8611
1980	12874.9004	14638.1246	14687.2516	14633.9844
1981	15043.2002	13589.6558	13460.5536	13619.8547
1982	15777.7002	15039.5308	14988.9092	15073.3299
1983	13594.9004	14780.7335	14632.6408	15128.7477
1984	15737.0000	15718.5310	15594.0377	15806.5944
1985	17581.0000	17611.8431	17605.8563	17130.0837
1986	20004.0000	19822.3090	19966.9389	19972.3320

Değişkenlere ait katsayıların işaretleri doğru yönde olup; % 5 önem seviyesinde ($t_{0.05,11} = 2.201$) üç yöntemde de anlamlı sonuçlar vermektedir. Değişkenlere ilişkin katsayıları yorumlamak gerekirse; diğer değişkenler sabit kalmak şartıyla çimento fiyatındaki bir birimlik artış çimento üretiminde 0.58 ila 0.75 birim arasında bir artışa; ücretteki bir birimlik artış çimento üretiminde 0.43 ila 0.62 birim artışa ve zamandaki bir birimlik artış çimento üretiminde 616.46 ila 655.37 birim arasında bir artışa yol açarken yakacak ve enerji maddeleri fiyatındaki bir birimlik artış çimento üretiminde 2.71 ila 3.65 birim arasında bir azalışa yol açacaktır. Çoklu determinasyon katsayısının % 93-99 arasında çıkması, çimento üretimindeki değişmelerin % 93-99'unun söz konusu değişkenlerdeki değişmelerden kaynaklandığını göstermektedir. EKK ve 2AEKK yöntemlerinde otokorelasyon sorunu yok iken, 3AEKKY'de karsızlık bölgesinde bulunmaktadır. Ayrıca özet istatistikler incelenmiş çoklu doğrusallık sorunuyla karşılaşılmamıştır. Buraya kadar yapılan açıklamalar ışığında yöntemler arasında bir karşılaştırma yapıldığında 3AEKK'in daha iyi çözüme ulaştığı ortaya çıkmaktadır.

Tablo 8
Çimento Üretimi Elastikiyet Değerleri

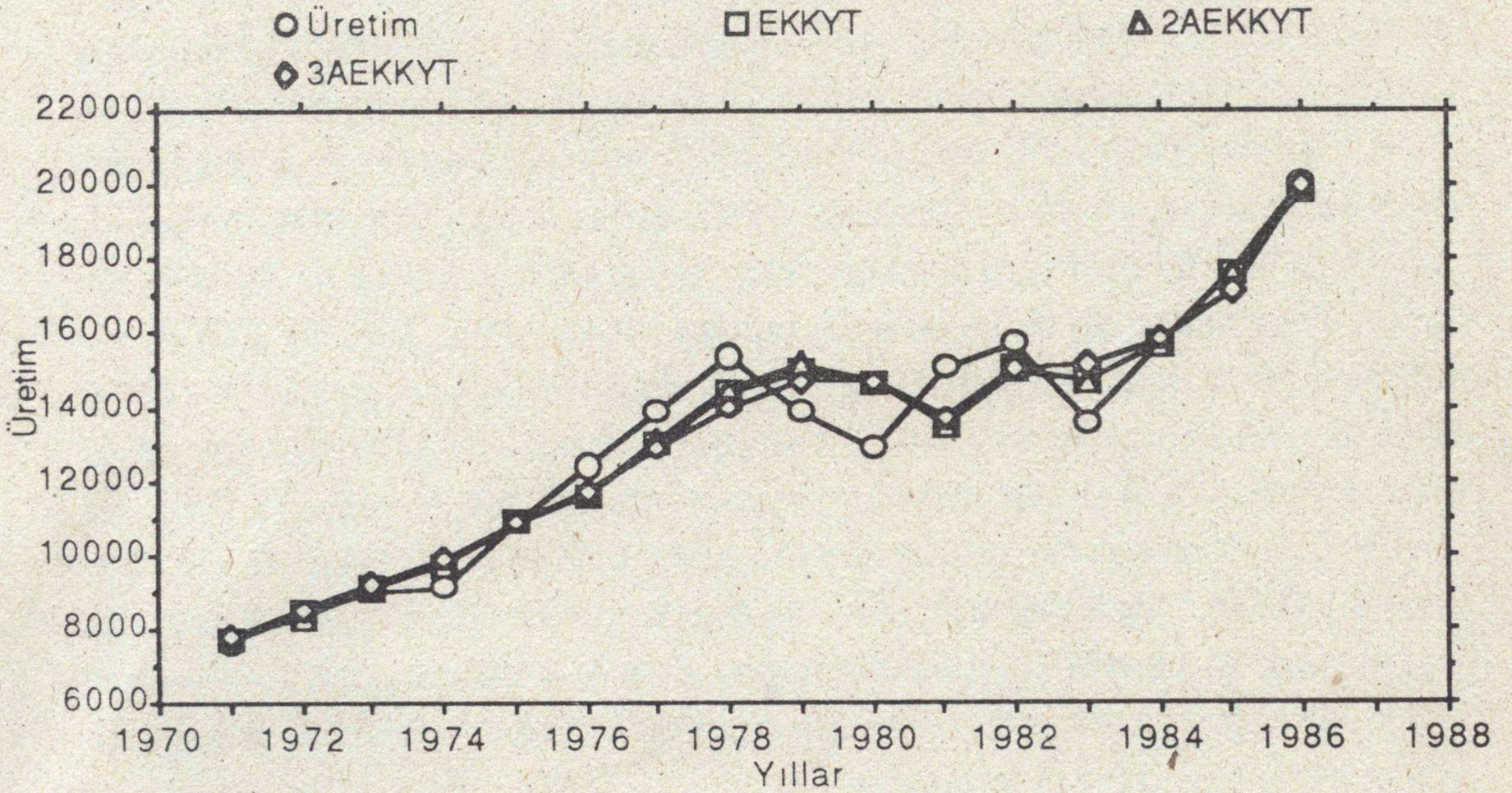
	EKKY	2AEKKY	3AEKKY
Çimfiy	0.1686	0.1858	0.2172
Yemdf	- 0.9088	- 0.9673	- 0.7449
Ücret	0.7690	0.8482	0.5415
Zaman	0.4008	0.3977	0.4228

Tablodan da görüleceği üzere çimento üretim elastikiyetleri içinde en yüksek değerlisi yakacak ve enerji madde fiyatlarına ait olan değişkendir (- 0.74 ile -0.96 arasında).

Türkiye Çimento Sanayiinde Model Denemesi

Şekil 4

Çimento Üretimine Ait Gerçek ve Tahmin Değerleri



Tablo 9

Ücret Denklemine Ait İstatistik Özetleri

Değişken	EKKY		2AEKKY		3AEKKY	
	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat	Parametre	t-istat
C	-1682.3000	- 3.0673	-1662.6000	- 3.0281	-1640.3000	- 3.4508
Gsmh	0.0015	23.6880	0.0015	23.6600	0.0015	27.7270
Yat	0.0717	4.0224	0.0703	3.9326	0.0675	4.4138
Zaman	541.3700	6.3995	536.5700	6.3286	530.9000	7.2376
R ²	0.9988		0.9988		0.9992	
DW	1.3459		1.3813		1.4564	
S _y	856.7570		857.0270		743.8020	

Katsayıların tümünün pozitif işaretli olması teorik açıdan istenilen sonucu vermektedir ve ayrıca onların % 5 önem seviyesinde anlamlı oldukları saptanmıştır. Regresyon katsayıları birbirine yakın değerlidir. Şöyle ki; sırasıyla ve diğer değişkenler sabit kalmak kaydıyla gsmh, yatırım ve zamandaki bir

birim artış ücretde 0.001; 0.06 ile 0.07 ve nihayet 530.90 ile 541.37 birim arasında bir artışa yol açmaktadır. Üç yöntem içinde çoklu determinasyon katsayısı (R^2) % 99 bulunmuştur. Bu orana bağlı olarak ücretteki değişmelerin gsmh, yatırım ve zaman değişkenleri ile meydana geldiği ifade edilebilir. Otokorelasyon üç yöntemde de kararsızlık bölgesinde bulunmaktadır. Özet istatistikleri incelendiğinde Tablo 9 dan'da görüleceği üzere çoklu doğrusallık sorunu ortaya çıkmamıştır. Yöntemler itibariyle regresyonların standart hataları incelendiğinde 3AEKK'in daha küçük değerli olduğu görülür. Yukarıdaki yorumlar dikkate alınmak suretiyle EKK, 2AEKK ve 3AEKK yöntemleri karşılaştırıldığında 3AEKKY'nin daha etkin olduğu sonucuna varılır.

Tablo 10

Ücret Elastikiyet Değerleri

	EKKY	2AEKKY	3AEKKY
Gsmh	0.7440	0.7467	0.7514
Yat	0.0771	0.0756	0.0726
Zaman	0.2818	0.2793	0.2764

Tablodan da görüleceği üzere gsmh, yatırım ve zamana göre ücret elastikiyet değerleri içinde en yüksek olanı gsmh (0.74- 0.75) değişkenine ait olmaktadır.

5. Sonuç

Araştırmada, çimento sanayiinde çimento talep ve üretimiyle ilgili anlamlı sonuçlar veren fonksiyonlar elde edilmiştir. Modellerde parametre tahminlerinin anlamlılıkları, çoklu determinasyon katsayıları, regresyonların standart hataları hesaplanmış ve hata terimleri arasında otokorelasyon olup olmadığı DW otokorelasyon testi ile saptanmıştır.

Bulgulara göre, modellerde 3AEKKY daha iyi çözüm vermiştir. Üç yöntemde de hata terimleri arasındaki otokorelasyonun kararsızlık bölgesinde yer aldığı ya da mevcut olmadığı ortaya çıkmıştır. Değişkenler arasında çoklu doğrusallık olmadığı ortaya çıkarılmıştır.

Elastikiyet sonuçları dikkate alındığında nüfus değişkenine ait elastikiyet değerinin 3'ün üstünde çıkması inşaat sektörünün önemli bir girdisi olan çimentonun nüfus değişkeni ile sıkı bir ilişkide olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan çimento fiyatı hem üretim ve hem de talep yönünden inelastik bulunmuştur.

SUMMARY

In this investigation, in the models, tests of parameters of the %5 level of significance, coefficient of determination and standart error of the regression have been determined and found out the autocorrelation between error terms by using Durbin Watson tests. It has been found out that autocorrelation between error terms were in either in conclusive region or nowhere. In general, when we interpret the models it seemed that three stage least square method performed better.

The value of elasticity with respect to population variables is more than three. On the other hand, price elasticity of cement has been determined inelasticities to according to both of supply and demand.

KAYNAKÇA

1. DPT ., 1973-1988 Yıllık Programları.
2. DIE., 1971-1987 İstatistik Yıllıkları.
3. DIE., 1971-1986 İmalat Sanayii Yıllıkları.