

# MARMARA BÖLGESİ ÖNGÖRÜ VE BENZETİM MODELİ

Ömer YILMAZ\*  
Vedat KAYA\*\*

**Özet:** Çalışmanın amacı, sınırlı verilerle de olsa, bölgesel bir ekonometrik model oluşturmak, tahmin etmek ve bu modeli değerlendirmektir. ‘Marmara Bölgesi Öngörü ve Benzetim Modeli’ 1975-2000 dönemi yıllık verileri kullanılarak, en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmada Marmara Bölgesi gayri safi bölgesel hasılasını hangi değişkenlerin anlamlı bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Model sonuçlarından hareketle örnek dönem benzetimleri, 2001 yılı ex post ve 2002-2006 dönemi ex ante öngörülerini gerçekleştirilmiştir. Kestirim kontrolü amacıyla 2001 yılı Marmara Bölgesi verileri kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bölgesel modelleme, Kestirim, Benzetim

## I. Giriş

Ekonomik analizlerde zaman boyutunun kullanımı, mekan boyutuna nispetle çok daha öncedir. Uzunca bir süre ekonomik analizlerdeki mekan boyutu ihmal edilmiştir. Ancak sorunlara çözüm yolları arayan iktisatçılar 1950’li yıllardan itibaren, kentleşme ve gelişme ilişkilerinde olumsuzlukların ortaya çıkması ile birlikte, iktisadi analizlerde mekan boyutuna önem vermeye başlamışlardır (Ertürk, 1995: 2). Bu yıllardan itibaren, ‘bölgesel ekonomik faaliyetlerin kestirimi problemi’ bölgesel araştırmaların önemli bir bileşenini oluşturmuştur. Bölgesel kamu ve özel karar alıcılar bölgeyle ilgili ürün, gelir, istihdam ve işsizlik gibi ekonomik değerlerin gerçekçi kestirimlerine ihtiyaç duymuşlardır. Bu amaca ulaşmak için çok sık kullanılan kestirim tekniklerinden ikisi ekonomik temelli modeller ve girdi-çıktı modelleri olmuştur (Glickman, 1971: 15). Her iki teknikteki teknik ve teorik zorluklar nedeniyle, bölgeyle ilgili kestirimleri elde etmede bir başka yöntem olan ekonometrik modeller oldukça sık olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu modeller ekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri tahmin etmede zaman serisi verilerini ve regresyon analizlerini kullanmaktadırlar. Ekonometrik teknikler çok daha fazla bilgiyi çok daha az maliyete katlanarak elde ettiklerinden dolayı, ekonomik temelli ve girdi-çıktı analizine dayanan modellerden daha fazla tercih edilir duruma gelmişlerdir. Ayrıca ekonometrik teknikler, bölgelerdeki ekonomik değişkenlerin teorik yapılarını test etmek için de kullanılabilirler. Ekonometrik modeller bu yönüyle de bölgesel analiz için çok daha esnek bir yaklaşım sunmaktadırlar.

---

\* Yrd.Doç.Dr. Atatürk Üni., İ.İ.B.F., İktisat ABD

\*\* Arş. Gör., Atatürk Üni., Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat ABD

Bölgesel ekonometrik modeller dar kapsamlı küçük bir ülke modeline benzemektedirler. Genellikle birçok bölgesel model toplulaştırılarak ulusal modeller oluşturulmaktadır (Adams vd., 1975: 286). Bölgesel model kurucular, ulusal ekonomi içerisinde hayatiyetini devam ettiren bölgesel ekonomi gelişiminin nasıl olacağını bilmek istediklerinden dolayı, bölgeden ulusa yönelik değil de ulusal gelişmelerden bölgeye doğru uzayan ve ulusal ekonominin bir uydusu olan modeller kurabilmektedirler.

Geçmişte, özellikle ABD’de, üretim yapısı, gelir, istihdam ve işsizlik rakamları gibi bölgelerin ekonomik faaliyetlerini yansıtan modeller kurulmuştur. Bunların en çarpıcı örneklerini şu şekilde sıralamak mümkündür: Moore ve Petersen (1955), Hansen ve Tiebout (1963), Bell (1967), Adams ve Evans (1968), Crow (1973), Mattila (1973), Engle (1974), Klein ve Glickman (1975), Adams vd. (1975), Latham vd. (1979), Rubin ve Erickson (1980), Conway ve Howard (1980), Courbis (1982), Reaume (1983), Nadji ve Harris (1984) ve Negrey (1997)’dir.

## II. Modelin Yapısı

Marmara Bölgesi Modeli onbeşi davranışsal, üçü ise özdeşlik olan onsekiz denklemden oluşmaktadır. Modelde her bir içsel (endojen) değişken, dışsal (eksojen) değişkenlerin, gecikmeli içsel değişkenlerin, gölge (dummy) değişkenin ve hata teriminin bir fonksiyonudur. Daha açık bir şekilde ifade edilecek olursa modelde yer alan her bir denklem aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$Y_{it} = f(Z_{kt}, Y_{it-1}, D, u_t) \quad (1)$$

Burada;

$Y_{it}$  : t dönemindeki i’inci içsel değişken,

$Y_{it-1}$  : t-1 dönemindeki i’inci içsel değişken,

$Z_{kt}$  : t dönemindeki k’inci dışsal değişken,

$D$  : 1975-1986 dönemi için 1, 1987-2000 dönemi için 0 değeri alan gölge değişken,

$u_t$  : t dönemi için hata terimidir.

Modelde kullanılan veriler 1975-1986 ve 1987-2000 dönemleri olarak iki ayrı kaynaktan elde edildiği için ham verilerin zaman içerisindeki seyirinde 1986 yılından 1987 yılına geçerken belirli bir farklılık vardır. Bu farklılığın modelin tahmininde anlamlı bir etkiye sahip olup olmadığının test edilmesi amacıyla modele gölge değişken ilave edilmiştir.

Modelde GSYİH’nın iktisadi faaliyet kollarına göre yapılan ayırımından faydalanılmıştır. Tarım sektörü tarım - hayvancılık, ormancılık ve balıkçılık; sanayi sektörü madencilik, imalat sanayi ve elektrik-gaz-su şeklinde üçlü bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. GSYİH’nın geriye kalan kalemleri ise şu şekildedir: Devlet hizmetleri, özel hizmetler, ticaret, ulaştırma ve haberleşme,

inşaatçılık, mali müesseseler, konut geliri, ithalat vergisi ve izafi banka hizmet masraflarıdır.

Marmara Bölgesi Öngörü ve Benzetim Modelinde Crow (1973) ile Rubin ve Erickson (1980) çalışmalarına benzer bir şekilde, bölgesel değişkenler kendi ulusal değerleriyle, gecikmeli bölgesel değişkenlerle ve bölgesel kişi başına düşen gelire ilişkilendirilmiştir. Her iki çalışmada da yazarlar bölgesel verilerin sınırlı olduğu durumlarda ulusal verilerin bölgesel modellerle kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Modelde tımdengelim yönteminden hareket edilerek, güvenilir öngörülere ulaşmak için anlamsız olan değişkenler sonradan dışlanmıştır.

Marmara Bölgesi Öngörü ve Benzetim Modelinde bir yandan klasik anlamda geçmişte yapılan çalışmalardan faydalanılırken, bir yandan da zaman serisi analizlerinde meydana gelen gelişmeler izlenmiştir. Model tahmininde yer alan değişkenler öncelikle birim kök testleri ile durağanlık sınamasına tabi tutulmuş, ardından Engle-Granger İki Aşamalı Eş-Bütünleşme Testi ile değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı test edilmiştir.

### **III. Modelin Tahmini**

Model tahmin edilmeden önce, modelde kullanılan değişkenlerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Çünkü durağan olmayan seriler kullanılarak elde edilen regresyon modelleri ve bu modellere dayanılarak elde edilen öngörüler gerçeği tam olarak yansıtmamaktadırlar (Gujarati, 1995: 709).

Değişkenlerin durağanlığı verilerde gözlenen kırılma nedeniyle Perron (1989) ve Perron (1997) birim kök testi ile araştırılmıştır. Peron (1989) birim kök testi genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) regresyon eşitliğine kırılmanın yaşandığı dönemler için 1, diğer dönemlerde sıfır değerini alan kukla değişken ilave edilerek gerçekleştirilmektedir. Peron (1997) testinde ise kırılmalar dışsal olarak verilmemekte, doğrudan sürecin kırılmaları yakalaması sağlanmaktadır.

Tablo 1, Peron 97 süreci dikkate alınarak gerçekleştirilen Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Test sonuçlarını göstermektedir. Tablo 1'deki sonuçlara göre değişkenlerin tamamı seviye değerlerinde durağan çıkmışlardır.

Tablo 1: Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Test Sonuçları  
(Perron 97 süreci)\*

Değişken Adı	Seviye Değerleri		Değişken Adı	Seviye Değerleri	
	Gecikme Uzunluğu	Trendli		Gecikme Uzunluğu	Trendli
Bbithay	6	-6.402 <sup>(a)</sup>	Ubithay	5	-6.226 <sup>(b)</sup>
Borman	6	-5.422 <sup>(c)</sup>	Uorman	9	-5.412 <sup>(c)</sup>
Bbalık	0	-6.095 <sup>(b)</sup>	Ubalık	9	-19.029 <sup>(a)</sup>
Bmaden	10	-6.748 <sup>(a)</sup>	Umaden	9	-16.983 <sup>(a)</sup>
Bimalat	10	-39.079 <sup>(a)</sup>	Uimalat	10	-35.334 <sup>(a)</sup>
Begs	9	-8.365 <sup>(a)</sup>	Uegs	10	-394.22 <sup>(a)</sup>
Bdevhiz	9	-43.900 <sup>(a)</sup>	Udevhiz	9	-26.724 <sup>(a)</sup>
Bözelhiz	9	-28.311 <sup>(a)</sup>	Uözelhiz	7	-5.391 <sup>(c)</sup>
Binşaat	9	-10.324 <sup>(a)</sup>	Uinşaat	5	-5.299 <sup>(c)</sup>
Bticaret	10	-30.382 <sup>(a)</sup>	Uticaret	0	-6.294 <sup>(b)</sup>
Bulhab	0	-5.300 <sup>(c)</sup>	Uulhab	5	-11.410 <sup>(a)</sup>
Bmalimües	8	-7.371 <sup>(a)</sup>	Umalimües	3	-8.568 <sup>(a)</sup>
Bkongeliri	9	-54.389 <sup>(a)</sup>	Ukongeliri	9	-15.036 <sup>(a)</sup>
Bithver	8	-7.887 <sup>(a)</sup>	Uithver	9	-397.67 <sup>(a)</sup>
Bizafibhm	7	-5.472 <sup>(c)</sup>	Uizafibhm	9	-46.757 <sup>(a)</sup>
Bkbgelir	0	-6.396 <sup>(a)</sup>	-	-	-

Not: %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerler sırasıyla -6.32, -5.59 ve -5.29'dur.

Modelde yer alan denklemlerdeki değişkenlerin eş-bütünleşik olup olmadıkları Engle-Granger İki Aşamalı Eş-Bütünleşme Testi ile sınanmıştır. Modelde yer alan denklemlerden elde edilen artıklara birim kök testi uygulanarak değişkenlerin eş-bütünleşik olup olmadıkları, yani değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı sınanmıştır.

Tablo 2: Engle-Granger İki Aşamalı Eş-Bütünleşme Test Sonuçları\*

Denklemler	ADF Test İstatistiği Sonuçları	
1 Nolu denklem	2.159(1)	
2 Nolu denklem	-0.210(0)	
3 Nolu denklem	-1.071(0)	
5 Nolu denklem	1.324(0)	
6 Nolu denklem	4.024(1)	
7 Nolu denklem	4.027(0)	
9 Nolu denklem	2.392(0)	
10 Nolu denklem	2.080(0)	
11 Nolu denklem	0.600(0)	
12 Nolu denklem	5.208(1)	
13 Nolu denklem	2.801(0)	
14 Nolu denklem	0.339(0)	
15 Nolu denklem	4.199(0)	
16 Nolu denklem	-0.465(0)	
17 Nolu denklem	0.999(1)	
<b>Asimtotik Kritik Değerler</b>	% 1 (a)	-2.665
	% 5 (b)	-1.956
	% 10 (c)	-1.623

\* 0 ve 1 gecikme uzunlukları için kritik değerler farklıdır. Ancak farklılığın oldukça küçük olması ve tablonun daha fazla uzatılmaması için sadece 1 gecikme uzunluğuna ait kritik değerlere yer verilmiştir.

Tablo 2, Engle-Granger iki aşamalı eş-bütünleşme test sonuçlarını göstermektedir. Buna göre modelimizde yer alan denklemlerden hiçbirisi eş-bütünleşik değildir. Yani değişken çiftleri arasında uzun dönemli bir ilişki yoktur. Buna bağlı olarak kısa ve uzun dönemli ayarlama sürecini gösteren ve dinamik bir modele uyarlanan bir hata düzeltme mekanizması kullanılamaz. (Paleologos ve Georgentalis, 1997: 238).

Marmara Bölgesi Öngörü ve Benzetim Modelinde denklemlerden onbeşi davranışsal, üçü (4), (8) ve (18) nolu denklemler ise özdeşliktir. (1) nolu denklem bölgesel hasıla içerisinde bitkisel ve hayvansal üretimin payını aynı değişkenin ulusal değeri ve kukla değişken ile ilişkilendirmekte; (2) nolu denklem bölgesel hasıla içerisinde ormancılığın payını aynı değişkenin ulusal değeri ve kukla değişken ile ilişkilendirmekte; (3) nolu denklem bölgesel hasıla içerisinde balıkçılığın payını aynı değişkenin ulusal değeri, bir önceki dönem bölgesel balıkçılık değeri ve kukla değişken ile ilişkilendirmektedir. (4) nolu denklem bunların üçünün toplamı olan ve bölgenin toplam tarım ve hayvancılık hasılasını gösteren bir özdeşliktir.

(5) nolu denklem bölgesel madenciliğin payını aynı değişkenin ulusal değeri ve kukla değişken ile; (6) nolu denklem bölgesel imalat sanayi payını ulusal imalat sanayi değeri ve kukla değişken ile; (7) nolu denklem ise bölgesel elektrik, gaz ve su üretimini aynı değişkenin ulusal değeri ve kukla değişken ile ilişkilendirmektedir. (8) nolu denklem bunların üçünün toplamı olan ve bölgenin toplam sanayi hasılasını gösteren bir özdeşliktir.

(9) nolu denklem bölgesel devlet hizmetlerini aynı değişkenin ulusal değeri ve kukla değişken ile; (10) nolu denklem bölgesel özel hizmetleri kendi ulusal değeri ve kukla değişken ile; (11) nolu denklem bölgesel hasıla içerisinde inşaatçılığın payını ulusal inşaatçılık, bölgesel kişi başına gelir ve kukla değişken ile ilişkilendirmektedir. (12) nolu denklem bölgesel ticareti ulusal ticaret, bölgesel kişi başına gelir ve kukla değişken ile; (13) nolu denklem bölgesel ulaştırma ve haberleşmeyi ulusal ulaştırma ve haberleşme ve kukla değişken ile; (14), (15), (16) ve (17) nolu denklemler ise sırasıyla bölgesel mali müesseseler, bölgesel konut geliri, bölgesel ithalat vergisi ve bölgesel izafi banka hizmet masraflarını aynı değişkenlerin ulusal değerleri ve kukla değişken ile ilişkilendirmektedir. (18) nolu denklem ise (4) ve (8) nolu özdeşlikler ve (9-17) nolu denklemlerin basit toplamından oluşan bir özdeşliktir.

Tablo 3: Marmara Bölgesi Ekonometrik Modeli

Denk. No	Regresyon Tahminleri	R <sup>2</sup>	DW
(1)	Bbithay = 44.726 + 0.107 Ubithay - 29.271 D t (5.076) (10.254) (-5.219)	0.962	2.179
(2)	Borman = 4.671 + 0.130 Uorman - 4.324 D t (2.757) (2.447) (-3.502)	0.809	2.226
(3)	Bbalık = 4.940 + 0.291 Ubalık -0.361 Bbalık <sub>t-1</sub> - 4.670 D t (5.953) (9.048) (-3.288) (-6.012)	0.966	2.334
(4)	Btar = Bbithay + Borman + Bbalık	-	-
(5)	Bmaden = 3.401 + 0.094 Umaden - 1.756 D t (2.389) (5.016) (-1.955)	0.893	1.040
(6)	Bimal = 19.391 + 0.527 Uimal - 21.597 D t (1.251) (41.363) (-1.997)	0.997	1.255
(7)	Begs = -19.658 + 0.409 Uegs +10.454 D t (-2.552) (8.387) (1.721)	0.861	0.769
(8)	Bsanayi = Bmaden + Bimal + Begs	-	-
(9)	Bdevhiz = 10.195 + 0.214 Udevhiz - 5.133 D t (7.318) (83.086) (-4.346)	0.999	1.360
(10)	Bözelhiz = -34.194 + 0.616 Uözelhiz + 8.071 D t (-4.105) (17.101) (1.525)	0.974	1.170
(11)	Binşaat=12.042+0.112 Uinşaat +0.499 Bkbgelir-38.088D t (0.596) (2.430) (2.217) (-4.081)	0.974	1.584
(12)	Bticar=-284.646+0.152 Uticar +4.094 Bkbgelir+96.067 D (-3.247) (2.478) (4.002) (2.546)	0.973	0.955
(13)	Bulhab = 31.147 + 0.318 Uulhab - 20.055 D t (3.267) (25.123) (-2.436)	0.989	1.217
(14)	Bmalimües = 7.830 + 0.478 Umalimües - 13.642 D t (1.502) (24.104) (-2.820)	0.985	1.195
(15)	Bkongeliri = 5.937+0.376 Ukongeliri - 5.498 D t (1.101) (15.011) (-1.371)	0.963	1.018
(16)	Bithver = 30.362 +0.368 Uithver - 24.205 D t (5.370) (13.107) (-5.182)	0.978	1.039
(17)	Bizafibhm = 50.555 + 0.382 Uizafibhm - 51.663 D (3.548) (6.122) (-3.411)	0.856	2.030
(18)	Bhasıla = Btarım + Bsanayi + Bdevhiz + Bözelhiz + Binşaat + Bticaret + Bulhab + Bmalimües + Bkongeliri + Bithver - Bizafibhm	-	-

Tablo 3, Marmara Bölgesi Ekonometrik Modeli sonuçlarını göstermektedir. Buna göre (1) nolu denklemde ulusal bitkisel ve hayvansal üretim, (2) nolu denklemde ulusal ormancılık üretimi, (3) nolu denklemde ise ulusal balıkçılık ve bir önceki dönem balıkçılık değişkenleri anlamlı çıkmışlardır. Bölgesel balıkçılığın bir önceki dönem değişkeninin işareti negatif çıkmıştır. Dolayısıyla bir yıl önceki balıkçılık sezonunun çok iyi olduğu yıllarda, bir sonraki yıl balıkçılık değerlerinde düşme gözlenmektedir. (5), (6) ve (7) nolu denklemlerde ulusal madencilik, imalat ve elektrik-gaz-su değişkenleri anlamlı çıkmışlardır.

(9) nolu denklemde ulusal devlet hizmetleri değişkeni, (10) nolu denklemde ise ulusal özel hizmetler değişkenleri anlamlı çıkmışlardır. (11) nolu denklemde ulusal inşaatçılık ve bölgesel kişi başına düşen gelir (bkbgelir) değişkenleri anlamlı çıkmışlardır. Yani bölgesel inşaatçılık üzerinde hem ulusal inşaatçılığın hem de bölgesel kişi başına düşen gelirin (bkbgelir) etkisi vardır. (12) nolu denklemde ulusal ticaret ve bkbgelir değişkenleri anlamlı çıkmışlardır. Her iki değişkeninde işareti pozitif olup, bölgesel ticarete olumlu yönde katkıda bulunmaktadır. (13) nolu denklemde ulusal ulaştırma değişkeni anlamlıdır. (14), (15), (16) ve (17) nolu denklemlerde ulusal mali müesseseler, konut geliri, ithalat vergisi ve izafi banka hizmet masrafları değişkenleri anlamlı değişkenlerdir. Bütün denklemlerde kullandığımız ve 1987 öncesi ve sonrası verilerdeki kullanılan kaynak farklılığının modelde anlamlı bir değişiklik yapıp yapmadığını sınavan kukla değişken (dummy variable), denklemlerin on ikisinde anlamlı üçünde ise anlamsız çıkmıştır\*. Buna göre bölgesel elektrik-gaz-su, bölgesel özel hizmetler ve bölgesel konut geliri denklemleri için verilerin farklı kaynaklardan derlenmesinin model üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. Oysa diğer denklemlerde bu durumun anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Denklemlerin kendi içerisindeki değerlendirilmesinde R<sup>2</sup>'ler kullanılmıştır. Denklemlerin tamamında R<sup>2</sup>'ler oldukça yüksek çıkmıştır.

#### IV. Modelin Doğruluğu

Öngörü değerlendirmesi yapılırken çok sık kullanılan ölçülerden biri kök ortalama kareli hatadır (root mean square error, RMS hata).  $Y_t$  değişkeni için RMS hata aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\text{RMS hata} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (2)$$

---

\* Çalışmada kullanılan veriler Özötün (1980), (1988) ve DİE'nin farklı yıllara ait il ve bölge istatistiklerinden derlenmiştir.



Burada;

$$Y_t^s = Y_t \text{'nin öngörü değeri}$$

$$Y_t^a = Y_t \text{'nin cari değeri}$$

$$T = \text{Dönem sayısı}$$

RMS hata serinin cari değerlerinden öngörü değerlerinin sapmasının bir ölçüsüdür. Diğer hatalar ise ortalama mutlak hata (Mean Absolute Error, MAE) ve ortalama mutlak yüzde hatadır (Mean Absolute Percent Error, MAPE). Bu iki hata ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$MAE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a) \quad (3)$$

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{Y_t^s - Y_t^a}{Y_t^a} \quad (4)$$

MAE ile ilgili önemli bir problem büyük pozitif hatalar ile büyük negatif hataların birbirini götürmesi ve ortalama mutlak hatanın sifıra yakın olabilmesidir. Bunun neticesi olarak, RMS hatalar büyük olmasına rağmen ortalama mutlak hatalar çok daha küçük görünecektir. Bu durumda RMS hata öngörü performansının çok daha iyi bir ölçüsü olacaktır. Öte yandan ortalama mutlak hatalar sistematik bir sapmanın göstergesi olarak çok sık kullanılmaktadır. Düşük RMS hatalar öngörü uyumunun arzulan bir ölçüsüdür. Düşük RMS hatalar için önemli bir eleştiri konusu ise modelin benzetimindeki kırılma noktalarının ne derece uyumlu olduğudur.

Tarihsel benzetimler yada ex-post öngörülerin değerlendirilmesinde kullanılan diğer bir faydalı benzetim istatistiği ise Theil'in eşitsizlik katsayısıdır ve aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s)^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^a)^2}} \quad (5)$$

$U$  her zaman sıfır ile bir arasında bir değer alır. Eğer  $U$  eşit sıfır ise,  $Y_t^s = Y_t^a$  dır ve mükemmel bir uyumun olduğundan söz edilir. Diğer yandan

$U = 1$  ise modelin öngörü performansının olabildiğince kötü olduğunu söyleriz. Theil'in eşitsizlik katsayısı aşağıdaki gibi üç parçaya bölünebilir. Bu parçaları eşitsizliğin oranları olarak yorumlayabiliriz (Pindyck, 1991: 340).

$$U^m = \frac{(\overline{Y^s} - \overline{Y^a})^2}{\left(\frac{1}{T}\right)\sum(Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (6)$$

$$U^s = \frac{(\sigma_s - \sigma_a)^2}{\left(\frac{1}{T}\right)\sum(Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (7)$$

$$U^c = \frac{2(1-\rho)\sigma_s\sigma_a}{\left(\frac{1}{T}\right)\sum(Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (8)$$

Sırasıyla  $U^m$ ,  $U^s$  ve  $U^c$  sapma, varyans ve kovaryans oranları olarak isimlendirilir ve üçünün toplamı bire eşittir ( $U^m + U^s + U^c = 1$ ).

Sapma oranı  $U^m$ , benzetim ve cari serilerin ortalama değerlerinin birbirlerinden sapmasının büyüklüğünü ölçtüğünden, sistematik hatanın bir göstergesidir. Theil'in eşitsizlik katsayısının değeri ne olursa olsun  $U^m$ 'nin sıfıra yakın olması beklenir.  $U^m$ 'nin 0.1 veya 0.2'den daha büyük bir değer alması model kurucu açısından sıkıntı yaratacaktır. Bu durumda sistematik bir sapma mevcuttur ve modelin revize edilmesi gerekmektedir.

Varyans oranı  $U^s$  ise ilgili değişkendeki değişimin derecesini yansıtmada modelin yeteneğini gösterir. Eğer  $U^s$  büyük ise cari seri ile benzetim serisinin önemli bir dalgalanma gösterdiği söylenebilir. Bu durumda model kurucu açısından sıkıntı vericidir ve modelin revize edilmesi gerekmektedir.

Kovaryans oranı  $U^c$  ise sistematik olmayan hatayı ölçer.  $U^c$ 'nin bire yakın değerler alması beklenmektedir. Yani eşitsizlik katsayısı  $U$ 'nun sıfırdan büyük herhangi bir değeri için  $U^m = U^s = 0$  ve  $U^c = 1$  ise eşitsizliğin ideal bir dağılım gösterdiği söylenir (Pindyck, 1991: 341).

Öngörüye yönelik model kuran birinin unutmaması gereken önemli bir nokta ex-ante öngörü istatistiklerinin ex-post öngörü istatistiklerinden daha büyük olabileceğidir.

Tablo 4: Marmara Bölgesi Ekonometrik Modeli Örnek Dönem Öngörü İstatistikleri

Değişkenler	MAE	MAPE	RMSE	Theil U <sup>2</sup>	Sapma Oranı	Varyans Oranı	Kovaryans Oranı
Bbithay	5.704	5.545	8.219	0.039	0.000000	0.009766	0.990234
Borman	1.197	18.792	1.701	0.128	0.000000	0.053042	0.946958
Bbalık	0.673	18.420	0.834	0.056	0.000000	0.008554	0.991446
Bmaden	0.856	13.791	1.052	0.062	0.000000	0.028303	0.971697
Bimal	9.763	2.375	11.861	0.012	0.000000	0.000649	0.999351
Begs	7.157	37.765	8.626	0.122	0.000000	0.037545	0.962455
Bdevhiz	1.512	2.477	1.850	0.009	0.000000	0.000330	0.999670
Bözelhiz	4.924	9.028	6.856	0.041	0.000000	0.006642	0.993358
Binşaat	6.637	14.248	8.638	0.048	0.000000	0.006610	0.993390
Bticaret	23.396	8.034	30.581	0.042	0.000000	0.006924	0.998913
Bulhab	8.222	5.751	11.537	0.028	0.000000	0.002668	0.997332
Bmalimüessese	5.603	7.048	7.800	0.039	0.000000	0.003765	0.996235
Bkongel	3.844	6.130	6.260	0.047	0.000000	0.009314	0.990686
Bithver	4.916	11.675	6.204	0.040	0.000000	0.005631	0.994369
Bizafibhm	15.967	24.177	27.140	0.137	0.000000	0.038872	0.961128

Tablo 4, Marmara Bölgesi örnek dönem öngörü istatistiklerini göstermektedir. Tabloya göre ortalama mutlak hatalar (MAE) bölgesel imalat, elektrik-gaz-su, ticaret, ulaştırma ve izafi banka hizmet masraflarına ait denklemler için nispeten yüksek, diğer denklemler içinse iyi kabul edilebilecek bir yüzdeye sahiptirler.

Ortalama mutlak yüzde hatalar (MAPE) bölgesel ormancılık, balıkçılık, madencilik, elektrik-gaz-su, inşaat, ithalat vergisi ve izafi banka hizmet masraflarına ait denklemler için %10'un üzerindedir. Diğer denklemlere ait MAPE istatistikleri %10'un altındadır.

Kök ortalama kare hata (RMSE) istatistiğini incelediğimizde bölgesel imalat, ticaret, ulaştırma ve haberleşme ve izafi banka hizmet masraflarına ait denklemler için nispeten daha yüksektir. Diğer denklemler için RMSE istatistiği %10'un altındadır.

Theil'in eşitsizlik katsayısı U<sup>2</sup> için bölgesel ormancılık, bölgesel elektrik-gaz-su üretimi ve bölgesel izafi banka hizmet masraflarına ait denklemler %10'un üzerinde değerler almışlardır. Diğer denklemler içinse eşitsizlik katsayısı U<sup>2</sup> %10'un altındadır. Eşitsizlik katsayısı U<sup>2</sup>'yi açıklayan sapma, varyans ve kovaryans oranları ise arzu edilen değerlere uygun çıkmışlardır. Sapma ve varyans oranları teoride ifade edildiği gibi hem birbirlerine hem de sifıra yakın çıkmışlardır. Aynı şekilde kovaryans oranları ise 1'e oldukça yakın değerler almışlardır.

## V. Öngörüler

Tablo 5, bölgesel hasıla bileşenlerine ait 2001 yılı ex-post öngörülerini ve 2001 yılı gerçekleşen rakamlarını göstermektedir. Bölgesel hasıla bileşenlerinden tarım ve alt sektörlerine yönelik mutlak yüzde hatalar nispeten kötüdür. Tarımın alt sektörlerinden olan bitkisel ve hayvansal üretim için bu oran %9.27 olup %10'un altındadır. Ancak ormancılık ve balıkçılıkta bu oranlar sırasıyla %27.66 ve %69.12 olup %10'luk hata payının oldukça üzerindedir. Fakat şurası unutulmamalıdır ki ormancılık ve balıkçılığın bölgesel hasıla içerisindeki payları oldukça düşük olup (sırasıyla %0.19 ve %0.11), genel anlamda öngörümüzün tamamı üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

Bölgesel sanayinin geneline ait mutlak yüzde hata %0.49 gibi oldukça iyi bir rakamdır. Bölgesel sanayinin alt sektörlerinden madencilik, imalat ve elektrik-gaz-su üretimi için hatalar sırasıyla %24.02, %1.16 ve -%7.74 olup kabul edilebilir rakamlardır. Özellikle Marmara Bölgesi hasılası içerisinde yaklaşık %30'luk bir yer tutan imalat sanayi üretimi için hesaplanan %1.16'luk hata oldukça iyidir. Sanayi alt sektörlerinden elektrik-gaz-su üretimi için hesaplanan -%7.74'lük hatada imalat sanayine nispetle yüksek olmakla birlikte, %10'un altında kaldığı için kabul edilebilir bir hatadır. Madencilığe ait hata payı %10'un üzerindedir. Ancak ormancılık ve balıkçılıkta olduğu gibi madencilğinde bölgesel hasıla içerisindeki payı oldukça düşük (%0.32) olup öngörülerimiz üzerinde çok büyük bir etkiye sahip değildir.

Tablo 5: Bölgesel Hasıla ve Bileşenlerine ait 2001 Yılı Ex Post Öngörülere ve Gerçekleşen Değerler (Cari Fiyatlarla, Milyon TL)

Değişkenler	2001 (Öngörü) (Milyon TL)	2001 (Gerçekleşen) (Milyon TL)	Artı/Eksi Mutlak Hata (%)	Bölgesel Hasıla İçindeki Payı(%)
Bbithay	3.395.293.020	2.865.852.996	9.27	4.39
Borman	172.933.964	125.104.498	27.66	0.19
Bbalık	230.696.603	71.239.078	69.12	0.11
Btarım	3.798.921.984	3.062.196.572	19.39	4.69
Bmadencilik	277.718.652	211.018.884	24.02	0.32
Bimalat	19.785.301.240	19.555.747.070	1.16	29.97
Begs	2.416.224.112	2.603.154.601	-7.74	3.99
Bsanayi	22.479.244.920	22.369.920.555	0.49	34.28
Bdevlethiz.	4.245.824.219	4.174.367.603	1.68	6.40
Bözelhiz.	3.915.465.160	3.673.227.770	6.19	5.63
Binşaat	3.138.311.471	2.736.604.102	12.80	4.19
Bticaret	14.256.774.040	16.043.238.710	-12.53	24.59
Bulhab.	9.767.052.593	9.368.030.309	4.08	14.36
Bmalimües.	3.350.659.804	3.417.543.215	-1.99	5.24
Bkongeliri	3.332.208.966	3.396.716.288	-1.94	5.21
Bithvergisi	3.113.228.038	2.997.123.940	3.73	4.59
Bizafibhm	5.565.671.564	6.197.840.450	-11.36	-9.48
Bhasıla	65.832.012.770	65.244.721.184	0.89	100.00

**Not:** Bölgesel hasıla içindeki payların hesabında virgülden sonra iki rakam kullanıldığı için % 0.3'lük bir hata oluşmuştur.

Bölgesel hasıla içerisinde önemli bir yer tutan diğer kalemlerden bazıları için hesaplanan mutlak yüzde hatalar ise şöyledir. Devlet hizmetleri için %1.68, özel hizmetler için %6.19, ticaret için -%12.53, ulaştırma ve haberleşme için %4.08 ve mali müesseseler için -%1.99'dur.

Bölgesel hasılanın tamamındaki mutlak yüzde hata %0.89 olup oldukça iyi kabul edilebilecek bir seviyededir.

Tablo 6, bölgesel hasıla ve bileşenlerine ait 2002-2006 dönemi ex-ante öngörü değerlerini göstermektedir. 2004-2006 yıllarına ait ex-ante öngörüler hesaplanırken 2003 yılında gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH)'daki gerçekleştirmelerin bu dönemde de aynen devam edeceği düşünülmüştür. 2003 yılı itibarıyla GSYİH genelinde %5.8'lik bir büyüme gerçekleşmiştir. GSYİH'nın önemli bazı alt bileşenlerinde yaşanan değişim değerleri ise şu şekildedir. Tarımın genelinde %2.5'lik, inşaat sektöründe %9'luk, mali müesseselerde ise %6.3'lük bir daralma gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra sanayide %7.8'lik, ticarete %8.1'lik, ulaştırma ve haberleşme sektöründe %8.4'lük, özel hizmetlerde ise %5.2'lik bir büyüme gerçekleşmiştir.

Tablo 6: Bölgesel Hasıla ve Bileşenlerine ait 2002-2006 Dönemi Ex Ante Öngörü Değerleri  
(Reel fiyatlarla, Milyon TL, 2002= 100)

Değişkenler	2002	2003	2004	2005	2006
Bbithay	4.694.805.689	4.612.003.575	4.531.253.742	4.452.553.099	4.375.799.650
Borman	263.603.142	260.637.009	257.751.051	254.905.180	252.139.453
Bbalık	343.047.706	324.088.216	323.560.310	316.559.375	312.074.337
Btarım	5.301.455.537	5.196.728.800	5.112.565.103	5.024.017.654	4.940.013.440
Bmadencilik	378.751.520	400.084732	423.101.495	447.888.658	474.649.597
Bimalat	29.963.229.200	32.253.633.340	34.722.737.370	37.384.366.360	40.253.510.610
Begs	4.032.240.419	4.394.174.363	4.784.268.444	5.204.921.110	5.658.283.547
Bsanayi	34.374.220.520	37.047.872.660	39.930.090.930	43.037.163.760	46.386.430.460
Bdevlethiz.	6.262.562.805	6.310.173.248	6.358.111.314	6.406.512.998	6.455.177.398
Bözelhiz.	5.994.542.345	6.361.260.823	6.747.024.715	7.152.795.254	7.579.706.759
Binşaat	4.275.973.495	4.313.977.780	4.371.670.362	4.448.420.720	4.544.133.041
Bticaret	21.181.000.230	23.136.384.980	25.223.579.320	27.449.670.420	29.825.862.380
Bulhab.	14.193.095.230	15.304.491.850	16.509.196.150	17.815.068.020	19.230.662.730
Bmalimües.	6.386.827.792	5.999.731.772	5.636.994.224	5.297.140.844	4.978.694.236
Bkongeliri	4.562.819.923	4.624.131.813	4.686.259.670	4.749.317.854	4.813.303.272
Bithvergisi	4.810.750.284	5.685.924.432	6.758.914.963	8.074.287.897	9.686.960.292
Bizafibhm	5.563.538.642	4.870.031.529	4.307.756.031	3.841.047.587	3.453.716.667
Bhasıla	101.779.715.700	109.110.654.500	117.026.647.900	125.613.341.500	134.987.227.000

Yukarıdaki veriler ve modelimizin öngörülleri çerçevesinde, Marmara Bölgesi hasılasının 2002-2006 döneminde sürekli bir artış trendi yaşayacağı ve bu trendin GSYİH'daki artıştan daha yüksek bir oranda gerçekleşeceği öngörülmektedir. Öngörülerimize göre Marmara Bölgesi hasılasının 2002'den 2003'e %7.20; 2003'den 2004'e %7.26; 2004'den 2005'e %7.34; 2005'den 2006'ya ise %7.46'lık bir büyüme yaşayacağı beklenmektedir. Marmara Bölgesi büyüme rakamlarının ulusal büyüme rakamlarının üzerinde olmasında sanayi, ticaret ve ulaştırma-haberleşmenin bölgesel hasıla içerisinde önemli bir yer tutması ve bu sektörlerle ait ulusal büyüme rakamlarının 2003 yılı itibariyle oldukça yüksek çıkması önemli bir rol oynamıştır. Normalde de Marmara Bölgesi hasılasının ulusal hasılanın birkaç puan üzerinde çıkması beklenmelidir. Çünkü bölge diğer bölgelerle karşılaştırıldığında özellikle sanayi ve ticaret sektörlerinde oldukça yoğundur.

Bölge alt sektörler açısından incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Tarım sektöründe 2002-2006 dönemi itibariyle sürekli bir daralmanın yaşanacağı öngörülmüştür. Tarım sektöründeki daralma rakamları da ülke ortalamasının nispeten altındadır. Ülke ortalamasında %2.5'lik bir daralmanın yaşanacağı öngörülmüşken, Marmara Bölgesinde 2002'den 2003'e %1.97, 2003'den 2004'e %1.62, 2004'den 2005'e %1.73 ve 2005'den 2006'ya %1.67'lik bir daralmanın yaşanacağına dair bulgulara ulaşılmıştır.

Sanayi sektöründe ise ülke ortalamasına denk bir büyüme trendinin yaşanacağına dair sonuçlara ulaşılmıştır. Öngörü döneminde sanayi kesimi ülke ortalaması %7.8'lik bir büyüme göstermişken, Marmara Bölgesi için büyüme rakamları öngörü döneminin tamamı için aynıdır ve şu şekilde gerçekleşeceği öngörülmüştür: 2002'den 2003'e %7.78; 2003'den 2004'e %7.78; 2004'den 2005'e %7.78 ve 2005'den 2006'ya %7.78 dir.

Bölgesel hasıla içerisinde önemli bir yer tutan ticarete yönelik rakamlar incelendiğinde yine GSYİH içerisindeki ticaret büyüme rakamı olan %8.10'un biraz üzerinde bir bölgesel ticaret büyümesinin yaşanacağı öngörülmüştür. Bölgesel ticaret için yıllar itibariyle büyüme rakamları şu şekildedir: 2002'den 2003'e %9.23; 2003'den 2004'e %9.02; 2004'den 2005'e %8.83 ve 2005'den 2006'ya %8.66'dır.

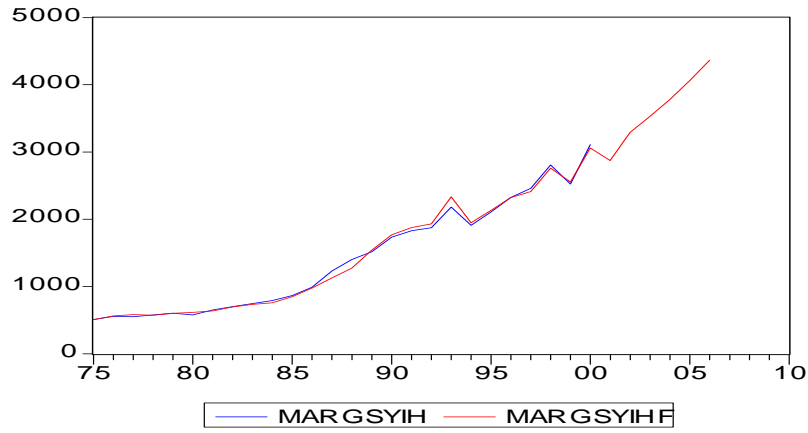
Tarımla birlikte daralmanın yaşandığı önemli sektörlerden biri de mali müesseselerdir. Marmara Bölgesinde mali müesseseler açısından yaşanan daralma Türkiye ortalamasının biraz altındadır. Türkiye ortalaması olarak öngörü döneminde %6.3'lük daralma rakamı alınmışken, Marmara Bölgesinde rakamlar şu şekilde bir seyir izlemiştir: 2002'den 2003'e -%6.06; 2003'den 2004'e -%6.05; 2004'den 2005'e -%6.03 ve 2005'den 2006'ya %6.01'lik bir daralma.

Modelimiz açısından en ilgi çekici rakamlar inşaat sektöründe yaşanmıştır. Öngörü döneminde Türkiye için inşaat sektöründe %9'luk bir daralma varken, Marmara Bölgesinde Türkiye genelinin aksine bir büyümenin yaşanacağı tespit edilmiştir. Bunda sanayi sektörünün Marmara Bölgesi'nde

yoğunlaşması ve bunun bir sonucu olarak bölgede inşaat yatırımlarının kısmen devam etmesi önemli bir rol oynamıştır. İnşaat sektörüne ait öngörüler şu şekildedir: 2002'den 2003'e %0.9; 2003'den 2004'e %1.34; 2004'den 2005'e %1.76 ve 2005'den 2006'ya %2.16'lık bir büyümenin yaşanacağı tespit edilmiştir.

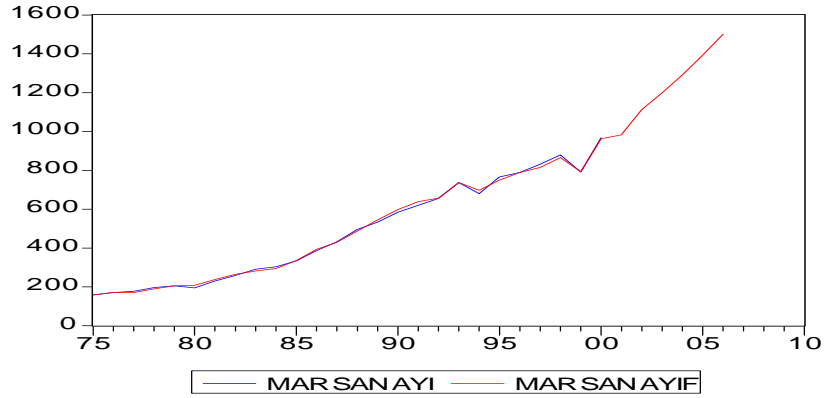
## VI. Benzetim

Aşağıda örnek dönem (1975-2000) benzetimi ve 2001-2006 dönemi öngörülerine ait şekillere yer verilmiştir. Örnek dönem benzetimleri için tarihsel benzetim ifadesini kullanmakta mümkündür.



Şekil 1: Marmara Bölgesi Örnek Dönemi Hasılası ve 2001-2006 Öngörüsü

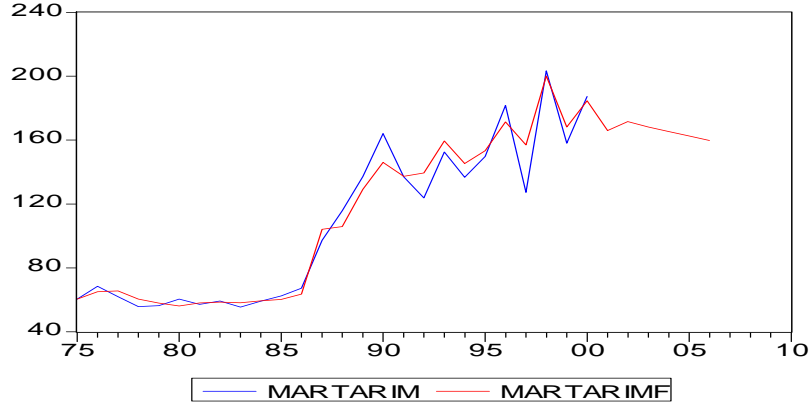
Şekil 1, Marmara Bölgesi hasılasına ait örnek dönem benzetimi ve 2001-2006 dönemi öngörülerini göstermektedir. Şekilden kestirim değerleri ile gerçek değerlerin büyük bir uyum içerisinde oldukları görülmektedir. Şekilde 1994, 1999 ve 2001 krizleri yakalanmıştır.



Şekil 2: Marmara Bölgesi Örnek Dönemi Sanayisi ve 2001-2006 Öngörüsü

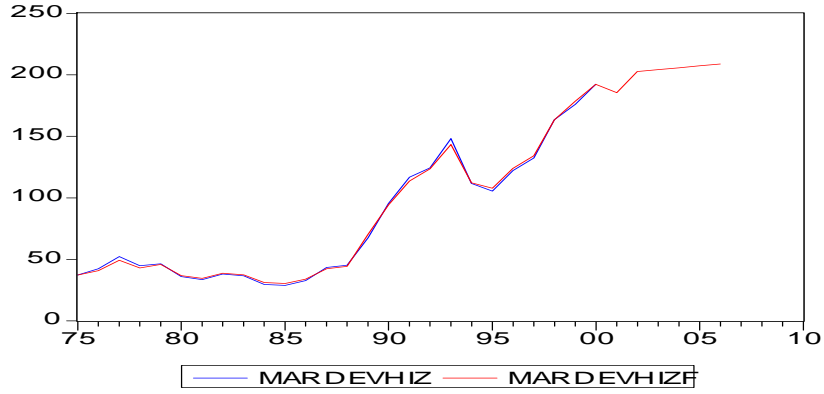


Şekil 2, Marmara Bölgesi sanayisine ait örnek dönem benzetimi ve 2001-2006 dönemi öngörülerini göstermektedir. Bölgesel hasılanın tamamında olduğu gibi sanayide de örnek dönem benzetimi oldukça iyidir. Burada da yine kriz yılları büyük ölçüde yakalanmıştır.



Şekil 3: Marmara Bölgesi Örnek Dönemi Tarımı ve 2001-2006 Öngörüsü,

Şekil 3, Marmara Bölgesi tarımına ait örnek dönem benzetimi ve 2001-2006 dönemi öngörülerini göstermektedir. Şekilde kıvrılma noktaları yakalanmış olmasına rağmen cari değerlerle kestirim değerleri arasında bir uyumsuzluk vardır. 1986-1996 döneminde cari değerler kestirim değerlerinin üzerinde bir seyir izlerken, 1997 yılından itibaren kestirim değerleri cari değerleri aşmıştır. Tarım sektörüne ait benzetimler diğerlerine kıyasla daha kötüdür.



Şekil 4: Marmara Bölgesi Örnek Dönemi Devlet hizmetleri ve 2001-2006 Öngörüsü

Şekil 4, Marmara Bölgesi devlet hizmetlerine ait örnek dönem benzetimi ve 2001-2006 dönemi öngörülerini göstermektedir. Şekilde örnek döneme ait cari rakamlar ile kestirim değerleri büyük bir uyum içerisindedirler. 1992-1994 dönemi hariç birebir örtüşmektedir. Ayrıca 1994 ve 2001 krizleri de net bir şekilde yakalanmıştır.

## VII. Sonuç

Marmara Bölgesi öngörü ve benzetim modelinde bağımsız değişkenlerden bitkisel ve hayvansal üretim, ormancılık, balıkçılık, madencilik, imalat sanayi üretimi, elektrik-gaz-su, devlet hizmetleri, özel hizmetler, ticaret, inşaat, ulaştırma ve haberleşme mali müesseseler, konut geliri, ithalat vergisi, izafi banka hizmet masrafları, bir önceki dönem bölgesel balıkçılık ve bölgesel kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla değişkenleri anlamlı değişkenlerdir. Bunun yanı sıra 1975-1986 ve 1987-2000 dönemine ait veriler iki ayrı kaynaktan derlenmiştir. Bu iki kaynaktan elde edilen veriler arasında anlamlı bir değişimin olup olmadığını test etmek amacıyla modele dahil edilen D kukla değişkeni de bölgesel elektrik-gaz-su, özel hizmetler ve konut geliri denklemi dışındaki denklemler için anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla bu üç denklem için iki dönem verileri arasında anlamlı bir değişimin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak diğer denklemlerde verilerin iki farklı kaynaktan derlenmesi anlamlı bir farklılık yaratmıştır.

Modelin doğruluğuna yönelik istatistikler incelenmiş ve bunlardan bazıları için şu sonuçlara ulaşılmıştır: Ormancılık, balıkçılık, madencilik, elektrik-gaz-su, inşaatçılık, ithalat vergisi ve izafi banka hizmet masraflarına ait MAPE istatistikleri %10'un üzerinde çıkmıştır. Diğer değişkenler için bu istatistik oldukça iyidir. Theil'in eşitsizlik katsayısına ait istatistik, ormancılık elektrik-gaz-su ve izafi banka hizmet masrafları için nispeten yüksek olmakla birlikte diğer değişkenler için oldukça iyidir.

Marmara Bölgesi hasılasının 2001-2006 öngörü döneminin tamamında yıllık ortalama %10.92'lik bir büyüme, 2002-2006 ex ante öngörü döneminde ise yıllık ortalama %8.16'lık bir büyümenin yaşanacağı öngörülmüştür. 2002-2006 dönemi için öngörülen bu değer, modelimizde dışsal olarak belirlediğimiz %5.80'lik Türkiye ortalamasının %2.36 puan üzerindedir. Marmara Bölgesinin ülke ortalamasından çok daha hızlı bir büyüme veya daralma göstermesi doğal bir sonuçtur. Bunda Marmara Bölgesinin ağırlıklı olarak sanayi, ticaret, ulaştırma-haberleşme, mali müesseseler ve devlet ve özel hizmet kesimlerinden oluşması önemli bir rol oynamaktadır. Açıkçası öngörü döneminde bu sektörlerin (daralma yaşanan mali müesseseler hariç) Türkiye ortalamasının üzerinde bir büyüme göstermeleri yukarıda ifade edilen sonucu doğurmaktadır.

Aynı dönemde tarım sektöründe yaşanacak olan daralmanın ise yıllık ortalama %1.7 olacağı ve bu değerinde Türkiye ortalaması olan %2.5'lik daralmanın %0.8 altında gerçekleşeceği öngörülmüştür. Bu sonuç da göstermektedir ki, Marmara Bölgesi büyüme rakamlarında Türkiye

ortalamasının üzerinde daralma rakamlarında ise Türkiye ortalamasının altında bir seyir izlemektedir.

**Abstract:** Objective of this study is to specify, estimate and evaluate an econometric model even if the data set limited. A forecast and simulation model for the Marmara region is estimated by OLS using the annual data for the period of 1975-2000. The factors which affect significantly regional product for the Marmara region are determined in this study. Sample period simulation, ex post forecast for the year of 2001 and ex ante forecast for the period os 2002-2006 are carried. Tshe data related to the Marmara region in 2001 is used for forecast control.

**Key Words:** Regional Modelling, forecast, Simulation

### **Kaynakça**

- Adams, F.G., C.G. Brooking ve N.J. Glickman (1975), 'On the Specification and Simulation of a Regional Econometric Model: A Model of Mississippi', *The Review of Economics and Statistics*, July 15 (57): 286-298
- Bell, F.W. (1967), 'An Econometric Forecasting Model for a Region', *Journal of Regional Science*, 7: 109-127
- Conway, R.S.Jr. ve C.T. Howard (1980), 'A Forecasting Model for Regional Housing Construction', *Journal of Regional Science*, 20 (1): 1-10
- Courbis, R. (1982), 'Measuring Effects of French Regional Policy by Means of a Regional-National Model', *Regional Science and Urban Economics*, 12: 59-79
- Crow, R.T. (1973), 'A Nationally-Linked Regional Econometric Model', *Journal of Regional Science*, 13 (2): 187-204
- Enders, W. (1995), *Applied Econometric Time Series*, New York: John Wiley&Sons
- Engle, R.F. (1974), 'A Disequilibrium Model of Regional Investment', *Journal of Regional Science*, 14 (3): 367-376
- Ertek, T. (1996), *Ekonometriye Giriş*, Genişletilmiş 2. Baskı, Beta Yayıncılık, İstanbul
- Ertürk, H. (1995), *Kent Ekonomisi*, Ekin Kitabevi Yayınları, 1. Baskı, Kasım1995, Bursa
- Glickman, N.J. (1971), 'An Econometric Forecasting Model for the Philadelphia Region', *Journal of Regional Science*, 11 (1): 15-32
- Gujarati, D.N. (1995), *Basic Econometrics*, Third Edition, New York: McGraw-Hill
- Klein, L.R. ve N.J. Glickman (1975), 'An Econometric Model of Pennsylvania', *Philadelphia: Economics Research Unit, University of Pennsylvania*

- Latham, W.R., K.A. Lewis ve J.H. Landon (1979), 'Regional Econometric Models: Specification and Simulation of a Quarterly Alternative for Small Regions', *Journal of Regional Science*, 19 (1): 1-13
- Mattila, J.M. (1973), 'A Metropolitan Income Determination Model and the Estimation of Metropolitan Income Multipliers', *Journal of Regional Science*, 13 (1): 1-16
- Nadji, M. ve C.C. Harris (1984), 'A Note on Regional Investment Functions', *Journal of Regional Science*, 24 (2): 271-275
- Negrey, C., M.B. Zickel ve J.M. Fenn (1997), 'Industrial Restructuring and Regional Household Income Growth', *Regional Studies*, 32 (2): 103-111
- Özötün, E. (1980), *Türkiye Gayri Safi Yurt İçi Hasılası (İller İtibariyle), Kaynak ve Yöntemler (1975-1978)*, Ankara: DİE Matbaası, Yayın No:907,
- Özötün, E. (1988), *Distribution of Turkey's Gross Domestic Product by Provinces (1979-1986)*, İstanbul Chamber of Industry, Research Department Publication No: 1988/13, Avcıoğ Matbaası, İstanbul
- Paleologos, J.M. ve S.E. Georgantelis (1997), 'Does the Fisher Effect Apply in Greece a Cointegration Analysis', *Economia Internazionale*, Vol: LII, No: 2: 229-244
- Peron, P. (1989), 'The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypotesis', *Econometrica*, Vol: 57, No: 6: 1361-1401
- Pindyck, R.S. ve D.L. Rubinfeld (1991), *Econometric Models and Economic Forecasts*, Third Edition, New York: McGraw-Hill, Inc
- Reaume, D.M. (1983), 'Migration and the Dynamic Stability of Regional Econometric Models', *Economic Inquiry*, April XXI: 281-293
- Rubin, B.M. ve R.A. Erickson (1980), 'Specification and Performance Improvements in Regional Econometric Forecasting Models: A Model for the Milwaukee Metropolitan Area', *Journal of Regional Science*, 20 (1): 11-35

## Ekler

Ek 1: Modele dahil edilen değişkenlerin adları ve sembolleri

<b>Değişkenin Adı</b>	<b>Değişkenin Sembolü</b>
Bölgesel bitkisel ve hayvansal üretim	Bbithay
Bölgesel ormancılık üretimi	Borman
Bölgesel balıkçılık üretimi	Bbalık
Bölgesel madencilik ve taşocakçılığı	Bmaden
Bölgesel imalat sanayi üretimi	Bimalat
Bölgesel elektrik-gaz-su üretimi	Begs
Bölgesel devlet hizmetler	Bdevhiz
Bölgesel özel hizmetler	Bözelhiz
Bölgesel inşaatçılık	Binşaat
Bölgesel ticaret	Bticaret
Bölgesel ulaştırma ve haberleşme	Bulhab
Bölgesel mali müesseseler	Bmalimües
Bölgesel konut sahiplięi	Bkongeliri
Bölgesel ithalat vergisi	Bithver
Bölgesel izafi banka hizmet masrafları	Bizafibhm
Bölgesel kişi başına gelir	Bkbgelir
Ulusal bitkisel ve hayvansal üretim	Ubithay
Ulusal ormancılık üretimi	Uorman
Ulusal balıkçılık üretimi	Ubalık
Ulusal madencilik ve taşocakçılığı	Umaden
Ulusal imalat sanayi üretimi	Uimal
Ulusal elektrik-gaz-su üretimi	Uegs
Ulusal devlet hizmetler	Udevhiz
Ulusal özel hizmetler	Uözelhiz
Ulusal inşaatçılık	Uinşaat
Ulusal ticaret	Uticaret
Ulusal ulaştırma ve haberleşme	Uulhab
Ulusal mali müesseseler	Umalimües
Ulusal konut sahiplięi	Ukongeliri
Ulusal ithalat vergisi	Uithver
Ulusal izafi banka hizmet masrafları	Uizafibhm