

# 9. BÖLÜM: MODEL KURMA: BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN SEÇİMİ

Bu bölümde;

- EKK Modeline Değişken Ekleme veya Modelden Değişken Çıkarma
- EKK Modelinde Gecikmeli Değişkenler
- Ek: İlave Belirleme Kriteri
  - Ramsey Model Kurma Hata Testi (RESET)
  - Ramsey Model Kurma Hata Testi (RESET) (Eviews)
- Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Kriteri (SC) (Eviews)
- Alıştırma

## 9.1. *EKK Modeline Değişken Ekleme veya Modelden Değişken Çıkarma*

EViews bir değişkenin dışlanması model kurma sapmasına yol açıp açmadığını veya modelin gerekli olup olmadığını belirlemek için EKK modelinin alternatif versiyonlarının denenmesine izin vermektedir. Dört önemli model kurma kriteri<sup>1</sup> her zaman aynı sonucu vermemektedir. Teori bir değişkenin modele eklenmesinde kesin bir geçerli gerekçeye sahip değilse diğer üç kriter dikkate alınmalıdır. Bu kriterleri kontrol etmenin tek yolu regresyonu model dahil iken ve model dışlanmışken iki kez tahmin edip sonuçları t-testi,  $\bar{R}^2$  ve Sapma kriterlerine göre yorumlamaktır. Aşağıda yer alan adımlar tavuk talebi modelinde<sup>2</sup> biftek fiyatının uygun bir değişken olup olmadığının belirlenmesi sürecini anlatmaktadır.

**1. ADIM:** *Chick6.wf1* isimli dosyayı açın.

**2. ADIM:** Çalışma dosyası menü çubuğundan “**Objects/New Object/Equation**” seçeneğini seçin ve “**Equation Specification**” kısmına sırasıyla *Y C PC PB YD* yazdıktan sonra **OK**'ye tıklayın.

<sup>1</sup> Bu kriterler *Teori*, *t-testi*,  $\bar{R}^2$  ve *Sapma*'dır.

<sup>2</sup>  $\hat{Y}_t = 31.5 - 0.73PC_t + 0.11PB_t + 0.23YD_t$

**3. ADIM:** EViews tahmin çıktısını daha sonra karşılaştırma yaparken kullanmak için denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin, “Name to identify Object” kısmına EQ01 yazın ve OK’ye tıklayın<sup>3</sup>.

**4. ADIM:** EQ01 menü çubuğunda “Object/Copy object...” seçeneğini seçin ve EQ01’in bir kopyasını oluşturun. İsimsiz (UNTITLED) yeni bir EQ01 tahmin çıktısı görüntülenecektir. Bu yeni denklem penceresinde denklem menü çubuğunda “Estimate” seçeneğini seçin ve “Equation Specification” kısmında PB’yi silin ardından OK’ye tıklayın.

**5. ADIM:** Bu tahmin sonucunu daha sonra karşılaştırma yaparken kullanmak için denklem menü çubuğundan “Name”i seçerek ve ardından “Name to identify Object” kısmına EQ02 yazarak isimlendirin.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	31.49604	1.312586	23.99541	0.0000
PC	-0.729695	0.080020	-9.118941	0.0000
PB	0.114148	0.045686	2.498536	0.0167
YD	0.233830	0.016447	14.21738	0.0000

R-squared	0.986828	Mean dependent var	43.37500
Adjusted R-squared	0.985840	S.D. dependent var	16.83854
S.E. of regression	2.003702	Akaike info criterion	4.314378
Sum squared resid	160.5929	Schwarz criterion	4.476577
Log likelihood	-90.91632	F-statistic	998.9207
Durbin-Watson stat	0.978759	Prob(F-statistic)	0.000000

**6. ADIM:** Bu tahmin sonuçlarını *t*-testi,  $\bar{R}^2$  ve *Sapma* temelinde karşılaştırın ve yorumlayın.

<sup>3</sup> Alternatif olarak tahmin sonucu çıktısı denklem menü çubuğunda yer alan “Freeze” seçeneği tıklanarak da saklanabilir. Nesne araç çubuğunda yer alan “Freeze” seçeneği geçerli görünümün bir kopyasını yaratır. Dondurmanın temel özelliği “Freeze” seçeneği ile oluşturulan tablo ve grafiklerin sunumlar veya raporlar için düzenlenebiliyor olmasıdır. Dondurulmuş görüntüler çalışma dosyası örnekleme veya veri değiştiğinde değişmez. Regresyon çıktı tablosunu dondurmanın amacı nesneyi daha sonra çalışma dosyası penceresinde simgesine tıklayarak görmektir. Bunu yapmak için ise dondurulmuş nesnenin adlandırılması gerekmektedir.

Equation: EQ02 Workfile: CHICK6::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: Y									
Method: Least Squares									
Date: 02/14/10 Time: 18:33									
Sample: 1951 1994									
Included observations: 44									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	32.94193	1.251191	26.32845	0.0000					
PC	-0.700954	0.084099	-8.334841	0.0000					
YD	0.272477	0.005936	45.90552	0.0000					
R-squared	0.984772	Mean dependent var	43.37500						
Adjusted R-squared	0.984030	S.D. dependent var	16.83854						
S.E. of regression	2.127957	Akaike info criterion	4.413948						
Sum squared resid	185.6562	Schwarz criterion	4.535597						
Log likelihood	-94.10685	F-statistic	1325.737						
Durbin-Watson stat	0.946570	Prob(F-statistic)	0.000000						

## 9.2. EKK Modelinde Gecikmeli Değişkenler

EViews'ta bir değişkeni gecikmeli hale getirmek oldukça kolaydır<sup>4</sup>. Tavuk talebi modeli değişkenlerin EViews'ta nasıl geciktirildiğini göstermek için kullanılacaktır.

**1. ADIM:** *Chick6.wf1* isimli dosyayı açın.

**2. ADIM:**  $Y_t$ 'nin  $PC_{t-1}$ ,  $PB_t$  ve  $YD_t$  üzerine regresyonunu gerçekleştirmek için çalışma dosyası menü çubuğundan "**Objects/New Object/Equation**" seçeneğini seçin, "**Equation Specification**" kısmına sırasıyla  $Y C PC(-1) PB YD$  yazın ve **OK**'ye tıklayın.

EViews'un örnekleme ayarladığına dikkat edin. Çalışma dosyası penceresinde aralık ve örneklem 1951 1994 olarak gözükmekteyken denklem çıktısında "**Sample(adjusted): 1952 1994**" yer almaktadır. Bir regresyona gecikmeli değişkenler eklediğinizde örneklem ayarlamasının derecesi örneklem öncesi döneme ait veri bulunup bulunmamasına göre değişmektedir. Örneğin, çalışma dosyası aralığı 1950 1994 ve çalışma dosyası örnekleme 1950 1994 olsun. Eğer  $PC$ 'nin bir dönem gecikmelisi ile bir

<sup>4</sup> Aslında neredeyse EViews fonksiyonları kullanılarak değişkenlerin tüm şekillerde dönüştürülmesine izin verilmektedir. EViews fonksiyonlarının bir listesi için "**Help/Reference(Commands and Functions)/Function Reference**" kısmına bakınız.

regresyon tanımlarsanız EViews örnekleme ayarlama yapmayacaktır çünkü 1950 için çalışma dosyasında yer alan veriyi kullanabilmektedir.

Equation: UNTITLED Workfile: CHICK6::Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 02/14/10 Time: 18:35				
Sample (adjusted): 1952 1994				
Included observations: 43 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	32.21825	1.366773	23.57249	0.0000
PC(-1)	-0.695212	0.076741	-9.059184	0.0000
PB	0.058086	0.044349	1.309751	0.1979
YD	0.252538	0.015780	16.00357	0.0000
R-squared	0.987582	Mean dependent var	43.87674	
Adjusted R-squared	0.986626	S.D. dependent var	16.70169	
S.E. of regression	1.931466	Akaike info criterion	4.242844	
Sum squared resid	145.4919	Schwarz criterion	4.406677	
Log likelihood	-87.22115	F-statistic	1033.827	
Durbin-Watson stat	1.299793	Prob(F-statistic)	0.000000	

### 9.3. MWD Testi

Ölçme hatası konusu Gujarati *Table 7.6'* da yer alan örnek yardımıyla anlatılacaktır. Tabloda yer alan veri çeyrekliktir. Gül talebine ait veri seti satılan gül miktarını, güllerin ortalama toptan satış fiyatını, karanfillerin ortalama toptan satış fiyatını, haftalık hane halkı harcanabilir gelirini ve trend değişkenini içermektedir. MWD testi aşağıda yer alan modeller vasıtasıyla gerçekleştirilecektir.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2t} + \alpha_3 X_{3t} + u_t \quad (1.1)$$

$$\ln Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 \ln X_{2t} + \alpha_3 \ln X_{3t} + u_t \quad (1.2)$$

Denklemlerde yer alan değişkenler şu şekilde tanımlanmaktadır;  $Y_t$ : gül miktarı,  $X_2$ : güllerin ortalama toptan satış fiyatı ve  $X_3$ : karanfillerin ortalama toptan satış fiyatı.

$\alpha_2$  ve  $\beta_2$ 'nin işaretlerinin negatif olması,  $\alpha_3$  ve  $\beta_3$ 'ün işaretlerinin ise pozitif olması beklenmektedir. Bilindiği üzere log-doğrusal modelde eğim katsayıları esneklik katsayılarıdır.

(1.1) ve (1.2) denklemlerini tahmin etmek için aşağıdaki adımları uygulayın.

**1. ADIM:** Eviews'u açın. "File/New/Workfile" seçeneğini seçin. "Workfile structure type" kısmında "Dated-regular frequency" seçeneğini seçin. "Frequency" kısmında "Quarterly" seçeneğini seçin. "Start date" (Başlangıç Tarihi) olarak (1971:3), "End date" (Bitiş Tarihi) olarak da (1975:2) değerlerini girin ve OK 'ye basın.

**2. ADIM:** "File/Import/Read Text-Lotus-Excel" seçeneğini seçin. Table 7.6.xls dosyasını bulun ve açın.

**3. ADIM:** "Upper left data cell" kısmına B2, "Name for series or Number if named in file" kısmına 5 yazarak OK'ye tıklayın.

**4. ADIM:** Tabloda yer alan veriden hareketle gerçek tüketim fonksiyonunu tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde CTRL'ye basılı tutarak sırasıyla Y, X2 ve X3 nesnelere tıklayın.

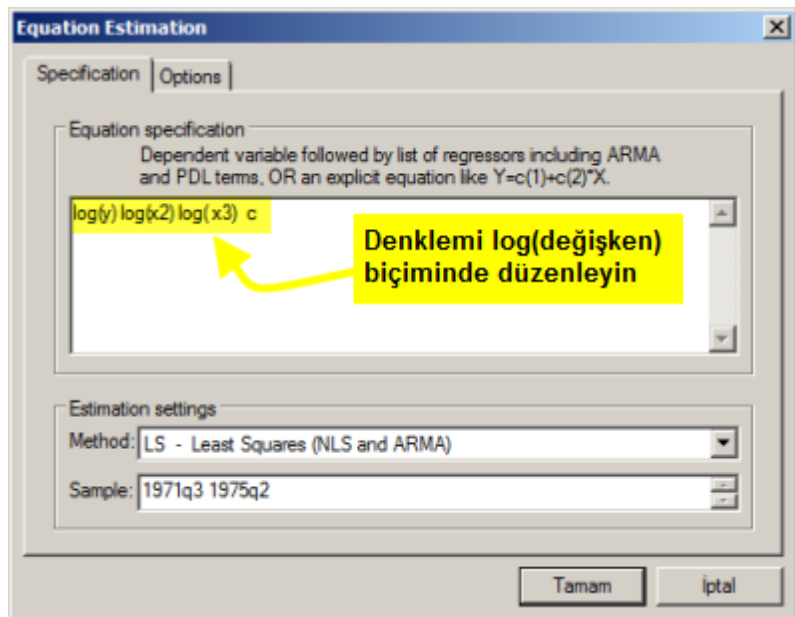
**5. ADIM:** Nesnelere seçili iken üzerine sağ tuşa tıklayın. Açılan seçeneklerden "Open"ı ve ardından "as Equation" seçeneğini seçin.

**6. ADIM:** Açılan yeni pencerede OK'ye tıklayın.

**7. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda "Name" seçeneğini seçin ve denkleminizi "Name to identify object" kısmına EQ01 yazıp adlandırarak kaydedin.

**8. ADIM:** (1.2) no'lu denklemi tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde CTRL'ye basılı tutarak sırasıyla Y, X2 ve X3 nesnelere tıklayın.

**9. ADIM:** Nesnelere seçili iken üzerine sağ tuşa tıklayın. Açılan seçeneklerden "Open"ı ve ardından "as Equation" seçeneğini seçin.



**10. ADIM:** Açılan yeni pencerede “Equation specification” kısmında  $\log(y)$   $\log(x_2)$   $\log(x_3)$   $c$  düzenlemesini yapın ve **OK**’ye tıklayın.

**11. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına **EQ02** yazıp adlandırarak kaydedin.

Dependent Variable: Y Method: Least Squares Date: 02/15/10 Time: 23:39 Sample: 1971Q3 1975Q2 Included observations: 16					Dependent Variable: LOG(Y) Method: Least Squares Date: 02/15/10 Time: 23:39 Sample: 1971Q3 1975Q2 Included observations: 16				
<b>EQ01</b>					<b>EQ02</b>				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X2	-3782.196	572.4547	-6.606979	0.0000	LOG(X2)	-1.760719	0.298206	-5.904371	0.0001
X3	2815.252	947.5112	2.971207	0.0108	LOG(X3)	1.339780	0.527324	2.540714	0.0246
C	9734.217	2888.059	3.370505	0.0050	C	9.227760	0.568390	16.23490	0.0000
R-squared	0.770648	Mean dependent var	7645.000		R-squared	0.729174	Mean dependent var	8.902209	
Adjusted R-squared	0.735363	S.D. dependent var	2042.814		Adjusted R-squared	0.687509	S.D. dependent var	0.306877	
S.E. of regression	1050.883	Akaike info criterion	16.92001		S.E. of regression	0.171547	Akaike info criterion	-0.520559	
Sum squared resid	14356623	Schwarz criterion	17.06487		Sum squared resid	0.382569	Schwarz criterion	-0.375699	
Log likelihood	-132.3601	F-statistic	21.84067		Log likelihood	7.164472	F-statistic	17.50066	
Durbin-Watson stat	2.209999	Prob(F-statistic)	0.000070		Durbin-Watson stat	2.058814	Prob(F-statistic)	0.000205	

Regresyon çıktılarından da görüldüğü üzere her iki model de veriyi iyi açıklamaktadır. Katsayılar beklenen işaretlere sahiptir ve t ile  $R^2$  değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

MWD testinde kurulan hipotez şu şekildedir;

$$H_0: \text{Doğrusal Model}$$

$$H_1: \text{Log – doğrusal Model}$$

Bilindiği üzere MWD testi 6 adımda gerçekleştirilmektedir.

**I. ADIM:** Doğrusal model tahmin edilerek tahmin edilen Y değerleri ( $\hat{Y}$ ) elde edilir. Bunları **YF** olarak adlandıralım.

**II. ADIM:** Log-doğrusal model tahmin edilerek tahmin edilen  $\ln Y$  değerleri ( $\widehat{\ln Y}$ ) elde edilir. Bunları **LNYF** olarak adlandıralım.

**III. ADIM:**  $Z_1 = (\ln YF - LNYF)$  şeklinde bir değişken oluşturalım.

**IV. ADIM:**  $Y$ 'yi  $X$  ve  $Z_1$  üzerine regress edelim. Eğer  $Z_1$ 'e ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı (t-testi ile) ise  $H_0$ 'ı reddedelim.

**V. ADIM:**  $Z_2 = (\text{antilog } LNYF - YF)$  şeklinde bir değişken oluşturalım.

**VI. ADIM:**  $\log Y$ 'yi  $\log X$  ve  $\log Z_2$  üzerine regress edelim. Eğer  $Z_2$ 'ye ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı (t-testi ile) ise  $H_1$ 'i reddedelim.

İki model arasında MWD testi yardımıyla seçim yapmak için ilk olarak doğru modelin doğrusal model olduğu hipotezini test edelim. Sonrasında IV. ADIM'ı uygulayarak aşağıdaki denklemi (regresyon çıktısına bakın) elde edelim. Bu işlemi Eviews'ta gerçekleştirmek için;

**1.ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde **EQ01**'i simgesine çift tıklayarak açın.

**2.ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda "**Forecast**" seçeneğini seçin. "**Forecast name**" kısmına **YF** yazın ve "**Output**" kısmındaki iki kutucuğun onayını kaldırın ve **OK**'ye tıklayın. Çalışma dosyası penceresinde **YF** adında yeni bir seri oluşacaktır.

**3.ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde **EQ02**'i simgesine çift tıklayarak açın.

**4.ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda "**Forecast**" seçeneğini seçin. "**Series to forecast**"<sup>5</sup> kısmında  $\log(Y)$ 'yi seçin, "**Forecast name**" kısmına **LNYF** yazın, "**Output**" kısmındaki iki kutucuğun onayını kaldırın ve **OK**'ye tıklayın. Çalışma dosyası penceresinde **LNYF** adında yeni bir seri oluşacaktır.

**5.ADIM:** Çalışma dosyası menü çubuğunda "**Genr**" seçeneğini seçin, "**Enter equation**" kısmına  $z1=(\log(YF)-LNYF)$  yazın ve **OK**'ye tıklayın.

**6. ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla **Y**, **X2**, **X3** ve **Z1** nesnelərini seçin.

**5. ADIM:** Nesnelər seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden "**Open**"ı ve ardından "**as Equation**" seçeneğini seçin.

**6. ADIM:** Açılan yeni pencerede **OK**'ye tıklayın.

**7. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda "**Name**" seçeneğini seçin ve denkleminizi "**Name to identify object**" kısmına **EQ03** yazıp adlandırarak kaydedin.

<sup>5</sup> Eviews'taki "**Forecast**" prosedürü dönüştürülmüş bağımlı değişken (buradaki durumda  $\log(S)$ ) veya orijinal değişken (buradaki durumda  $S$ ) için öngörü yapma seçeneği sunmaktadır. Burada  $S$  seçilmektedir çünkü "**Quasi- $R^2$** " hesaplaması  $\log(S)$ 'nin antilogunun alınarak  $S$ 'ye dönüştürülmesini gerektir (bu işlem  $@exp(\log(S))$  komutu ile de gerçekleştirilebilir).

Dependent Variable: Y  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/16/10 Time: 00:28  
 Sample: 1971Q3 1975Q2  
 Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X2	-3783.063	597.2859	-6.333755	0.0000
X3	2817.717	993.3301	2.836637	0.0150
Z1	85.31865	4116.818	0.020724	0.9838
C	9727.566	3023.017	3.217834	0.0074
R-squared	0.770656	Mean dependent var		7645.000
Adjusted R-squared	0.713320	S.D. dependent var		2042.814
S.E. of regression	1093.774	Akaike info criterion		17.04497
Sum squared resid	14356110	Schwarz criterion		17.23812
Log likelihood	-132.3598	F-statistic		13.44104
Durbin-Watson stat	2.208834	Prob(F-statistic)		0.000382

**Z1** değişkenine ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı olmadığından (prob.=0.983>0.05) doğru model doğrusaldır hipotezini reddedemeyiz.

Doğru modelin log-doğrusal olduğunu varsayalım. MWD testindeki VI.Adım'dan hareketle **Z2** değişkenini içeren regresyonu tahmin edelim. Bu işlemi Eviews'ta gerçekleştirmek için;

**1.ADIM:** Çalışma dosyası menü çubuğunda "**Genr**" seçeneğini seçin, "**Enter equation**" kısmına  $z2=(exp(LNYF)-YF)$  yazın ve **OK**'ye tıklayın.

**2.ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla **Y**, **X2**, **X3** ve **Z2** nesnelerini seçin.

**3.ADIM:** Nesnelere seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden "**Open**"ı ve ardından "**as Equation**" seçeneğini seçin.

**4.ADIM:** Açılan yeni pencerede "**Equation specification**" kısmında  $\log(y)$   $\log(x2)$   $\log(x3)$   $z2$   $c$  düzenlemesini yapın ve **OK**'ye tıklayın.

**5.ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda "**Name**" seçeneğini seçin ve denkleminizi "**Name to identify object**" kısmına **EQ04** yazıp adlandırarak kaydedin.



Dependent Variable: LOG(Y)  
 Method: Least Squares  
 Date: 02/16/10 Time: 00:59  
 Sample: 1971Q3 1975Q2  
 Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(X2)	-1.969907	0.306887	-6.418993	0.0000
LOG(X3)	1.589154	0.517155	3.072879	0.0097
Z2	-0.000129	7.79E-05	-1.661276	0.1225
C	9.148611	0.535554	17.08253	0.0000
R-squared	0.779814	Mean dependent var	8.902209	
Adjusted R-squared	0.724767	S.D. dependent var	0.306877	
S.E. of regression	0.160996	Akaike info criterion	-0.602562	
Sum squared resid	0.311035	Schwarz criterion	-0.409415	
Log likelihood	8.820498	F-statistic	14.16645	
Durbin-Watson stat	2.076299	Prob(F-statistic)	0.000301	

Z2 değişkenine ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı olmadığından (prob.=0.1225>0.05) doğru model log-doğrusaldır hipotezini reddedemeyiz.

#### 9.4. Ölçme Hatası

Ölçme hatası konusu *Gujarati Table 13.2'* de yer alan örnek yardımıyla anlatılacaktır. Tabloda yer alan veri gerçek tüketim harcaması, gerçek gelir, ölçülen tüketim harcaması ve ölçülen gelire ait varsayımsal bir veridir. Bağımlı değişkende ölçüm hatası ve bağımsız değişkende ölçüm hatası durumlarında ortaya çıkan regresyon sonuçlarını görüntülemek için aşağıdaki adımları takip edin.

##### Bağımlı Değişkende Ölçüm Hatası:

**1. ADIM:** Eviews'u açın. "File/New/Workfile" seçeneğini seçin. "Workfile structure type" kısmında "Unstructured/Undated" seçeneğini seçin ve "Observations" kısmına 10 yazın. OK'ye basın.

**2. ADIM:** "File/Import/Read Text-Lotus-Excel" seçeneğini seçin. *Table 13.2.xls* dosyasını bulun ve açın.

**3. ADIM:** "Upper left data cell" kısmına A2, "Name for series or Number if named in file" kısmına 7 yazarak OK'ye tıklayın.

**4. ADIM:** Tabloda yer alan veriden hareketle gerçek tüketim fonksiyonunu tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde CTRL'ye basılı tutarak sırasıyla YS ve XS nesnelere seçin.

**5. ADIM:** Nesnelere seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden “Open”ı ve ardından “as Equation” seçeneğini seçin.

**6. ADIM:** Açılan yeni pencerede OK’ye tıklayın.

**7. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına EQ01 yazıp adlandırarak kaydedin.

**8. ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde CTRL’ye basılı tutarak sırasıyla Y ve XS nesnelere seçin.

**9. ADIM:** Nesnelere seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden “Open”ı ve ardından “as Equation” seçeneğini seçin.

**10. ADIM:** Açılan yeni pencerede OK’ye tıklayın.

**11. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına EQ02 yazıp adlandırarak kaydedin.

Dependent Variable: YS  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/10 Time: 22:41  
Sample: 1 10  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
XS	0.600000	0.058388	10.27617	0.0000
C	25.00002	10.47727	2.386121	0.0441
R-squared	0.929577	Mean dependent var	127.0000	
Adjusted R-squared	0.920774	S.D. dependent var	37.68288	
S.E. of regression	10.60662	Akaike info criterion	7.737690	
Sum squared resid	900.0032	Schwarz criterion	7.798207	
Log likelihood	-36.68845	F-statistic	105.5996	
Durbin-Watson stat	2.816038	Prob(F-statistic)	0.000007	

Dependent Variable: Y  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/10 Time: 22:44  
Sample: 1 10  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
XS	0.600000	0.068091	8.811762	0.0000
C	24.99999	12.21846	2.046084	0.0750
R-squared	0.906594	Mean dependent var	127.0000	
Adjusted R-squared	0.894918	S.D. dependent var	38.15757	
S.E. of regression	12.36931	Akaike info criterion	8.045171	
Sum squared resid	1223.999	Schwarz criterion	8.105688	
Log likelihood	-38.22585	F-statistic	77.64715	
Durbin-Watson stat	2.286928	Prob(F-statistic)	0.000022	

Sonuçlardan da görüldüğü üzere tahmin edilen katsayılar aynı kalmaktadır. Bağımlı değişkende ölçüm sorununun tek etkisi katsayılara ait standart hataları büyütmesidir.

### **Bağımsız Değişkende Ölçüm Hatası:**

**1. ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde CTRL’ye basılı tutarak sırasıyla YS ve X nesnelere seçin.

**2. ADIM:** Nesnelere seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden “Open”ı ve ardından “as Equation” seçeneğini seçin.

**3. ADIM:** Açılan yeni pencerede OK’ye tıklayın.

**4. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına EQ03 yazıp adlandırarak kaydedin.

Dependent Variable: YS Method: Least Squares Date: 02/15/10 Time: 22:41 Sample: 1 10 Included observations: 10					Dependent Variable: YS Method: Least Squares Date: 02/15/10 Time: 22:56 Sample: 1 10 Included observations: 10				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
XS	0.600000	0.058388	10.27617	0.0000	X	0.583097	0.063068	9.245575	0.0000
C	25.00002	10.47727	2.386121	0.0441	C	28.45654	11.28157	2.522392	0.0357
R-squared	0.929577	Mean dependent var	127.0000		R-squared	0.914421	Mean dependent var	127.0000	
Adjusted R-squared	0.920774	S.D. dependent var	37.68288		Adjusted R-squared	0.903723	S.D. dependent var	37.68288	
S.E. of regression	10.60662	Akaike info criterion	7.737690		S.E. of regression	11.69242	Akaike info criterion	7.932616	
Sum squared resid	900.0032	Schwarz criterion	7.798207		Sum squared resid	1093.702	Schwarz criterion	7.993133	
Log likelihood	-36.68845	F-statistic	105.5996		Log likelihood	-37.66308	F-statistic	85.48065	
Durbin-Watson stat	2.816038	Prob(F-statistic)	0.000007		Durbin-Watson stat	2.842096	Prob(F-statistic)	0.000015	

Sonuçlardan da görüldüğü üzere tahmin edilen katsayılar sapmalıdır.

## 9.5. Ölçü Birimi Değişimi

Table 6.2.xls<sup>6</sup> dosyasını Eviews’ta bir çalışma dosyası oluşturarak buraya aktarın.

$$GPDI = \alpha + \beta GDP + \varepsilon$$

şeklinde bir model tahmin edilecek olsun. Bizden istenen regresyon tahminlerinin ise şu şekilde olduğunu varsayalım.

- GPDI ve GDP milyar dolar cinsinden olduğunda tahmin edilen regresyonu bulun.
- GPDI ve GDP milyon dolar cinsinden olduğunda tahmin edilen regresyonu bulun.

<sup>6</sup> **GPDI**: Gayri Safi Yurtiçi Yatırım (Milyar \$), **GPDI**: Gayri Safi Yurtiçi Yatırım (Milyon \$), **GPDI**: Gayri Safi Yurtiçi Yatırım (Milyar \$), **GPDI**: Gayri Safi Yurtiçi Yatırım (Milyon \$)

- iii. GPDİ milyar dolar, GDP milyon dolar cinsinden olduğunda tahmin edilen regresyonu bulun.
- iv. GPDİ milyon dolar, GDP milyar dolar cinsinden olduğunda tahmin edilen regresyonu bulun.

**GPDİ ve GDP milyar dolar cinsinden olduğunda:**

**1. ADIM:** Denklemi tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla **GPDİBL** ve **GDPB** nesnelerini seçin.

**2. ADIM:** Nesneler seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden **"Open"**ı ve ardından **"as Equation"** seçeneğini seçin.

**3. ADIM:** Açılan yeni pencerede **OK**'ye tıklayın.

**4. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda **"Name"** seçeneğini seçin ve denkleminizi **"Name to identify object"** kısmına **EQ01** yazıp adlandırarak kaydedin. Sarı ile işaretlenmiş kısımlara dikkat edin.

Dependent Variable: GPDİBL  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/10 Time: 21:24  
Sample: 1988 1997  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1026.498	257.5874	-3.985047	0.0040
GDPB	0.301583	0.039900	7.558482	0.0001
R-squared	0.877170	Mean dependent var	916.1100	
Adjusted R-squared	0.861816	S.D. dependent var	146.5929	
S.E. of regression	54.49311	Akaike info criterion	11.01088	
Sum squared resid	23755.99	Schwarz criterion	11.07140	
Log likelihood	-53.05441	F-statistic	57.13064	
Durbin-Watson stat	0.614662	Prob(F-statistic)	0.000066	

**GPDİ ve GDP milyon dolar cinsinden olduğunda:**

**1. ADIM:** Denklemi tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla **GPDİM** ve **GDPM** nesnelerini seçin.

**2. ADIM:** Nesneler seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden **"Open"**ı ve

Dependent Variable: GPDİM  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/10 Time: 21:43  
Sample: 1988 1997  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1026498	257587.4	-3.985047	0.0040
GDPM	0.301583	0.039900	7.558482	0.0001
R-squared	0.877170	Mean dependent var	916110.0	
Adjusted R-squared	0.861816	S.D. dependent var	146592.9	
S.E. of regression	54493.11	Akaike info criterion	24.82639	
Sum squared resid	2.38E+10	Schwarz criterion	24.88691	
Log likelihood	-122.1320	F-statistic	57.13064	
Durbin-Watson stat	0.614662	Prob(F-statistic)	0.000066	

ardından “as Equation” seçeneğini seçin.

**3. ADIM:** Açılan yeni pencerede **OK**'ye tıklayın.

**4. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına **EQ02** yazıp adlandırarak kaydedin. Sarı ile işaretlenmiş kısımlara dikkat edin.

**GPDİ milyar dolar cinsinden ve GDP milyon dolar cinsinden olduğunda:**

**1. ADIM:** Denklemi tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla **GPDİBL** ve **GDPM** nesnelerini seçin.

Dependent Variable: GPDİBL  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/10 Time: 21:33  
Sample: 1988 1997  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1026.498	257.5874	-3.985047	0.0040
GDPM	0.000302	3.99E-05	7.558482	0.0001
R-squared	0.877170	Mean dependent var		916.1100
Adjusted R-squared	0.861816	S.D. dependent var		146.5929
S.E. of regression	54.49311	Akaike info criterion		11.01088
Sum squared resid	23755.99	Schwarz criterion		11.07140
Log likelihood	-53.05441	F-statistic		57.13064
Durbin-Watson stat	0.614662	Prob(F-statistic)		0.000066

**2. ADIM:** Nesneler seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden “Open”ı ve ardından “as Equation” seçeneğini seçin.

**3. ADIM:** Açılan yeni pencerede **OK**'ye tıklayın.

**4. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına **EQ03** yazıp adlandırarak kaydedin. Sarı ile işaretlenmiş kısımlara dikkat edin.

**GPDİ milyon dolar cinsinden ve GDP milyar dolar cinsinden olduğunda:**

**1. ADIM:** Denklemi tahmin etmek için çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla **GPDİM** ve **GDPB** nesnelerini seçin.

Dependent Variable: GPDİM  
Method: Least Squares  
Date: 02/15/10 Time: 21:34  
Sample: 1988 1997  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1026498	257587.4	-3.985047	0.0040
GDPB	301.5826	39.89989	7.558482	0.0001
R-squared	0.877170	Mean dependent var		916110.0
Adjusted R-squared	0.861816	S.D. dependent var		146592.9
S.E. of regression	54493.11	Akaike info criterion		24.82639
Sum squared resid	2.38E+10	Schwarz criterion		24.88691
Log likelihood	-122.1320	F-statistic		57.13064
Durbin-Watson stat	0.614662	Prob(F-statistic)		0.000066

**2. ADIM:** Nesneler seçili iken üzerine sağ tuşla tıklayın. Açılan seçeneklerden “Open”ı ve

ardından “as Equation” seçeneğini seçin.

**3. ADIM:** Açılan yeni pencerede **OK**'ye tıklayın.

**4. ADIM:** Denklem penceresi menü çubuğunda “Name” seçeneğini seçin ve denkleminizi “Name to identify object” kısmına **EQ04** yazıp adlandırarak kaydedin. Sarı ile işaretlenmiş kısımlara dikkat edin.

İlk iki regresyon çıktısı (**EQ01** ve **EQ02**) incelendiğinde tahminleri milyar veya milyon dolar cinsinden yapmak arasındaki farkın sadece sabit terim üzerinde olduğu görülmektedir. **EQ01**'de (-1026.4979 ) olan sabit terim **EQ02**'de (-1026497.99) olmuştur. Bunu yanında **EQ01**'de (257.5874) olan sabit terim standart hatası **EQ02**'de (257587.4036) olmuştur. Kısacası **EQ02**'de sabit terim ve sabit terime ait standart hata **EQ01**'dekinin 1000 katı haline gelmiştir. Her iki tahmin sonucunda elde edilen eğim katsayısı, eğim katsayısı standart hatası ve  $R^2$ 'ler aynıdır.

**EQ03**'te elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise sabit terime ait değer ve standart hatasının **EQ01**'e göre değişiklik göstermediği ancak beklenildiği üzere eğim katsayısının ve katsayı standart hatasının **EQ01**'deki eğim katsayısının ve katsayı standart hatasının 1/1000 katı olduğu gözlemlenmektedir.

Son olarak **EQ04**'te elde edilen sonuçları incelendiğimizde ise sabit terime ait değer ile standart hatasının ve eğim katsayısı ile katsayı standart hatasının **EQ01**'deki değerlerin 1000 katı olduğu gözlemlenmektedir.

Dikkat edilirse dört regresyonda da  $R^2$ 'ler aynıdır. Bu şaşırtıcı bir durum değildir çünkü bilindiği üzere  $R^2$  ölçü birimi değişikliklerine karşı duyarsızdır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
C	-1026.498	257.5874	-3.985047	0.0040	<b>EQ01</b>
GDPB	0.301583	0.039900	7.558482	0.0001	
C	-1026498.	257587.4	-3.985047	0.0040	<b>EQ02</b>
GDPM	0.301583	0.039900	7.558482	0.0001	
C	-1026.498	257.5874	-3.985047	0.0040	<b>EQ03</b>
GDPM	0.000302	3.99E-05	7.558482	0.0001	
C	-1026498.	257587.4	-3.985047	0.0040	<b>EQ04</b>
GDPB	301.5826	39.89989	7.558482	0.0001	

## 9.6. *Ek: İlave Belirleme Kriteri*

### 9.6.1. *Ramsey Model Kurma Hata Testi (Reset)*

Bu bölüme başlamadan önce “EKK modeline değişken ekleme veya modelden değişken çıkarma” bölümünde yer alan adımlardan 1 ila 5'i tamamlayın. Ramsey Model Kurma Hata Testini gerçekleştirmek için aşağıdaki adımları takip edin.

**1. ADIM:** *Chick6.wf1* isimli dosyayı açın.

**2. ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde simgesine tıklayarak **EQ02**'yi açın.

**3. ADIM:** Denklem menü çubuğundan “**Forecast**” seçeneğini seçin, “**Forecast name**” kısmına *YF* yazın ve **OK**'ye tıklayın<sup>7</sup>.

**4. ADIM:** Çalışma dosyası menü çubuğundan “**Objects/New Object/Equation**” seçeneğini seçin, “**Equation Specification**” kısmına sırasıyla *Y C PC YD YF^2 YF^3 YF^4* yazın ve **OK**'ye tıklayın.

**5. ADIM:** Denklem menü çubuğundan “**Name**” seçeneğini seçin, “**Name to identify object**” kısmına **EQ03** yazın ve **OK**'ye tıklayın.

---

<sup>7</sup> Bu işlem **EQ02** için tahmin edilmiş olan katsayılar temelinde *Y* için öngörü değerlerini içeren yeni bir seri yaratır.

**6. ADIM:** Denklem menü çubuğundan “**View/Coefficient Tests/Wald-Coefficient Restrictions**” seçeneğini seçin, “**Coefficient restrictions separated by commas**”<sup>8</sup> kısmına  $C(4)=0$ ,  $C(5)=0$ ,  $C(6)=0$  yazın ve **OK**'ye tıklayın.

**7. ADIM:** Kritik F-değerine istatistikî tablolardan bakın veya komut satırına `=@qfdist(0.95,3,eq03.@regobs- eq03.@ncoef)` yazıp **ENTER**'a basın ki bu işlem durum çubuğunda kritik F-değerini gösterecektir.

Wald Test:			
Equation: EQ03			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	4.323568	(3, 38)	0.0102
Chi-square	12.97070	3	0.0047
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(4)	0.023868	0.082475	
C(5)	-0.000748	0.001106	
C(6)	5.48E-06	5.36E-06	
Restrictions are linear in coefficients.			

**8. ADIM:** Hesaplanan F-istatistiği 4.32 kritik F-istatistiği 2.85'i aştığından eklenen değişkenlere ait katsayıların eşanlı olarak sıfıra eşit olduğu boş hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilir.

### 9.6.2. Ramsey Model Kurma Hata Testi (RESET) (EViews)

Bu bölüme başlamadan önce “*EKK modeline değişken ekleme veya modelden değişken çıkarma*” bölümünde yer alan adımlardan 1 ila 5'i tamamlayın. EViews kullanarak Ramsey Model Kurma Hata Testini gerçekleştirmek için aşağıdaki adımları takip edin.

<sup>8</sup> Katsayı kısıtlarının  $C(i)$  şeklinde yazıldığına dikkat edin. Burada  $i$ , “**Equation Specification**” kısmına yazılan şekliyle bağımlı değişkenden sonraki sırasını gösterir. Dolayısıyla,  $C(4), C(5)$  ve  $C(6)$  “**Equation Specification**” kısmında sırasıyla  $YF^2$ ,  $YF^3$  ve  $YF^4$ 'e ait katsayıları göstermektedir.



**1. ADIM:** *Chick6.wf1* isimli dosyayı açın.

**2. ADIM:** Çalışma dosyası penceresinde simgesine tıklayarak **EQ02**'yi açın.

**3. ADIM:** Denklem menü çubuğundan "**View/Stability Tests/Ramsey RESET Test**" seçeneğini seçin, "**Number of fitted terms**"<sup>9</sup> kısmına 3 yazın ve **OK**'ye tıklayın.

Burada yer alan çıktının bir önceki bölümde elde edilen çıktı ile benzer olduğuna dikkat edin. Buradaki durumda test sonuçları regresyon tablosunun üst kısmında yer almaktadır. Hesaplanan F-istatistiği 4.32 kritik F-istatistiğini 2.85 aştığından, eklenen değişkenlere ait katsayıların eşanlı olarak sıfıra eşit olduğu boş hipotezi %5 düzeyinde reddedilir. Bu bireysel t-istatistikleri anlamsız olmasına rağmen geçerlidir.

---

<sup>9</sup> "**Fitted terms**" orijinal regresyondaki tahmin edilen değerlerin kuvvetleridir. Örneğin, 3 olarak tanımlandığında test regresyona  $\hat{y}^2$ ,  $\hat{y}^3$  ve  $\hat{y}^4$ 'ü ekler. Eğer "**fitted terms**" büyük bir sayı olarak tanımlanırsa EViews "**a near singular matrix**" gibi bir hata mesajı verebilir. Bunun nedeni tahmin edilmiş değerlerin yüksek derecede doğrusal ilişkili (collinear) olmasından kaynaklanır. Ramsey RESET testi sadece EKK ile tahmin edilmiş olan denklemlere uygulanabilir.

Equation: EQ02 Workfile: CHICK6::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Ramsey RESET Test:									
F-statistic	4.323568	Prob. F(3,38)	0.010205						
Log likelihood ratio	12.92125	Prob. Chi-Square(3)	0.004810						
Test Equation:									
Dependent Variable: Y									
Method: Least Squares									
Date: 02/14/10 Time: 18:53									
Sample: 1951 1994									
Included observations: 44									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	23.80305	55.36771	0.429908	0.6697					
PC	-0.591937	1.718030	-0.344544	0.7323					
YD	0.360179	0.714812	0.503880	0.6173					
FITTED^2	0.023868	0.082475	0.289394	0.7739					
FITTED^3	-0.000748	0.001106	-0.676301	0.5029					
FITTED^4	5.48E-06	5.36E-06	1.022646	0.3129					
R-squared	0.988647	Mean dependent var	43.37500						
Adjusted R-squared	0.987154	S.D. dependent var	16.83854						
S.E. of regression	1.908510	Akaike info criterion	4.256646						
Sum squared resid	138.4116	Schwarz criterion	4.499945						
Log likelihood	-87.64622	F-statistic	661.8504						
Durbin-Watson stat	0.861509	Prob(F-statistic)	0.000000						

## 9.7. Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Kriteri (SC) (EViews )

Bu bölüme başlamadan önce “EKK modeline değişken ekleme veya modelden değişken çıkarma” bölümünde yer alan adımlardan 1 ila 5’i tamamlayın. Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Kriteri (SC) EViews ’un EKK tahmin çıktısında yer almaktadır.

**1. ADIM:** Chick6.wf1 isimli dosyayı açın.

**2. ADIM:** Aşağıdaki tahmin çıktısını elde etmek için çalışma dosyası penceresinde simgesine tıklayarak EQ01’i açın.

**3. ADIM:** Aşağıdaki tahmin çıktısını elde etmek için çalışma dosyası penceresinde simgesine tıklayarak EQ02'i açın.

Equation: EQ01 Workfile: CHICK6:Untitled\					Equation: EQ02 Workfile: CHICK6:Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids					View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y Method: Least Squares Date: 02/14/10 Time: 18:32 Sample: 1951 1994 Included observations: 44					Dependent Variable: Y Method: Least Squares Date: 02/14/10 Time: 18:33 Sample: 1951 1994 Included observations: 44				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	31.49604	1.312586	23.99541	0.0000	C	32.94193	1.251191	26.32845	0.0000
PC	-0.729695	0.080020	-9.118941	0.0000	PC	-0.700954	0.084099	-8.334841	0.0000
PB	0.114148	0.045686	2.498536	0.0167	YD	0.272477	0.005936	45.90552	0.0000
YD	0.233830	0.016447	14.21738	0.0000					
R-squared	0.986828	Mean dependent var	43.37500		R-squared	0.984772	Mean dependent var	43.37500	
Adjusted R-squared	0.985840	S.D. dependent var	16.83854		Adjusted R-squared	0.984030	S.D. dependent var	16.83854	
S.E. of regression	2.003702	Akaike info criterion	4.314378		S.E. of regression	2.127957	Akaike info criterion	4.413948	
Sum squared resid	160.5929	Schwarz criterion	4.476577		Sum squared resid	185.6562	Schwarz criterion	4.535597	
Log likelihood	-90.91632	F-statistic	998.9207		Log likelihood	-94.10685	F-statistic	1325.737	
Durbin-Watson stat	0.978759	Prob(F-statistic)	0.000000		Durbin-Watson stat	0.946570	Prob(F-statistic)	0.000000	

EViews tarafından rapor edilen *Akaike Bilgi Kriteri (AIC)* ve *Schwarz Kriterinin (SC)* PB değişkeni EKK regresyonundan dışlandığında daha büyük olduğuna dikkat edin. Her iki kriter de EQ01'in EQ02'ye tercih edilmesi gerektiğine dair kanıtlar ortaya koymaktadır.

## 9.8. Alıştırma

Drugs5.wf1 isimli dosyayı açın.

- Çalışma dosyası menü çubuğunda "**Objects/New Object/Equation**" seçeneğini seçin, "**Equation Specification**" kısmına sırasıyla *P C GDPN CVN PP DPC IPC CV* yazın ve **OK**'ye tıklayın. Denklem penceresinde "**Name**" seçeneğini seçin ve "**Name to identify object**" kısmına **EQ01** yazarak **OK**'ye tıklayın.
  - Çalışma dosyası menü çubuğunda "**Objects/New Object/Equation**" seçeneğini seçin, "**Equation Specification**" kısmına sırasıyla *P C GDPN CVN PP DPC IPC N* yazın ve **OK**'ye tıklayın. Denklem penceresinde "**Name**" seçeneğini seçin ve "**Name to identify object**" kısmına **EQ02** yazarak **OK**'ye tıklayın.
- EQ01** ve **EQ02**'yi aynı anda açın. Bu bölümde bahsedilen dört farklı kritere göre değerlendirerek *CV* ve/ya *N* değişkenlerinin gereksiz veya dışlanan değişken olup olmadığını belirleyin.