

OKU & YAP
YÖNTEMIYLE
BİLGİSAYAR BİLİMLERİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİNDE
ENDÜSTRİYEL UYGULAMALAR

SİSTEM ANALİZİNDE **MATEMATİKSEL** **MODELLEME**

MADDE DENGESİ
BÖLÜMÜ

SAYISAL UYGULAMA

MATEMATİKSEL MODEL İÇİN ELDE EDİLEN
KURAMSAL FORMÜLLERİN SAYISAL
UYGULAMASI

Uğur ÇAKMAKLI

MADDE DENGESİ BÖLÜMÜ - SAYISAL UYGULAMA

İÇİNDEKİLER

Program Bütçe Sistemi üretim stok dahili sarf	1.2.05
ve ambarlar bölümü ürünler arası MADDE DENGESİ matematiksel modeli SAYISAL UYGULAMA	
ÇÖZÜM	1.2.13
Kapasite Kontrolü ve kapasitenin aşılması durumunda	1.2.18
YENİ ÜRETİM miktarlarının bulunması	
İÇ TÜKETİM miktarlarının bulunması	1.2.22
Katkı TRANSFER miktarlarının belirlenmesi	1.2.22
Şirket dışından temin edilecek miktarlar	1.2.24
Konsolide AMBAR DENGESİ	1.2.25
Sonuçların İRDELENMESİ	1.2.26
Sonuçun yorumu	1.2.29
SATILABİLİR ÜRETİMİN bulunması	1.2.29
.	
Pazarlama Ambarına verilen KATI ÜRÜN miktarları	1.2.30
Pazarlama Ambarına verilen SIVI ÜRÜN miktarları	1.2.30
İşletme ve Pazarlama ambarları KAPANIŞ STOKLARI	1.2.30
Pazarlama Ambarı KAPANIŞ STOKU NEGATİF İS e işletme....	1.2.31
Ambarından Pazarlama Ambarına verilen miktarı ayarlama	
Ayarlamadan sonra KAPANIŞ STOKLAR	1.2.31
Ambarlar GİREN - ÇIKAN dengesi tabloları.....	1.2.32
Üretim ve DAHİLİ SARF raporu	1.2.36

**PROGRAM BÜTÇE SİSTEMİ ÜRETİM, STOK, DAHİLİ SARF VE
AMBARLAR BÖLÜMÜ ÜRÜNLER ARASI MADDE DENGESİ
MATEMATİKSEL MODELİ**

SAYISAL UYGULAMA

Şekil 1.3 de görüldüğü gibi **A, C, F, G, H** ürünleri ve **B, D, E**, yan ürünleri üreten bir kuruluşumuz olsun. Burada **F, G** ve ürünleri **ana (master) ürünlerdir**. Satışa arz edilecek miktarlar başlangıçta belirlenmiştir.

Şekil 1.3 de ürün kodları ve indisleri, **K(i,j)** tüketim katsayıları, **Y(i,j)** yan ürün katsayıları ve şekil 1.4 de **E(i,j)** **katkı-transfer katsayıları** yazılmıştır. Karışık görünümü önlemek için katkı-transferler ayrı şekilde gösterilmiştir.

Şekilde ————— ince çizgi ile tüketim ilişkileri
 ----- kesikli çizgi ile katkı-transferler
 ===== kalın çizgi ile yan ürün ilişkileri
 belirlenmiştir.

İstenen **master üretimleri** yapabilmek için diğer ürünlerin üretim değerleri ve elde edilecek yan ürünlerin miktarlarının bulunması istenmektedir.

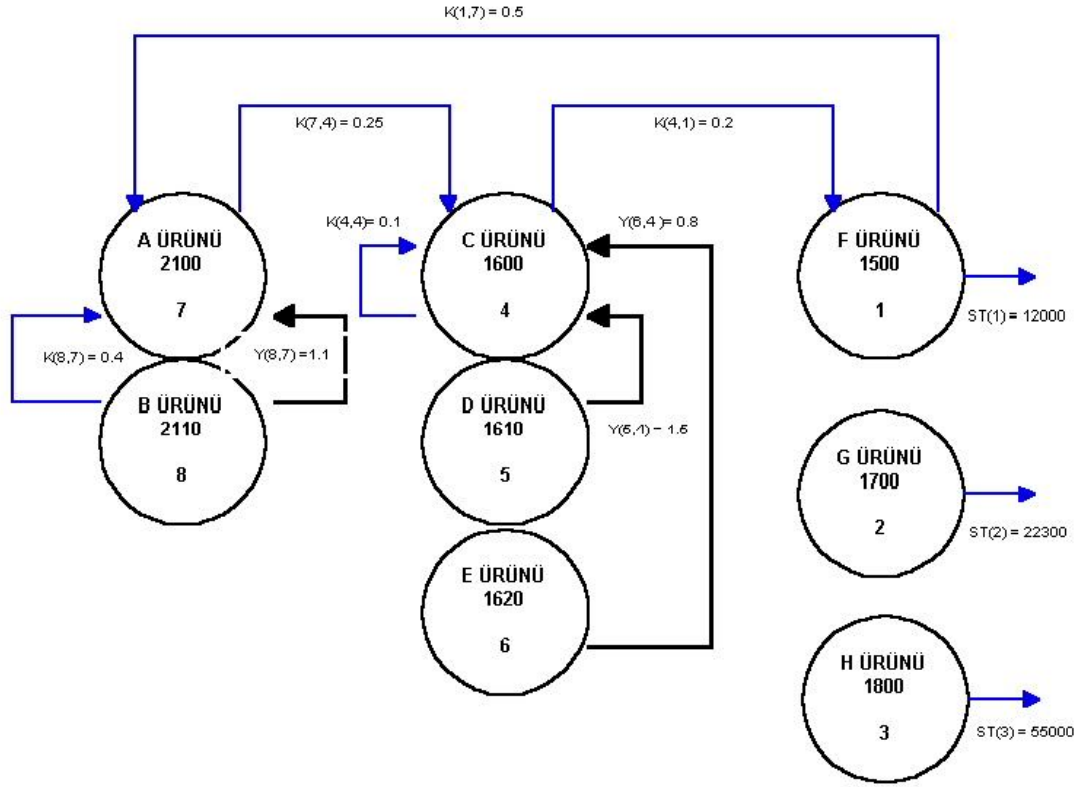
Bu aşamada sistemde veri olarak kullanılacak tablolar:

ÜRÜN TABLOSU			
kod	indis	katı/ sıvı	dış alım
1500	1	k	0
1600	4	k	1
1610	5	k	1
1620	6	s	0
1700	2	k	1
1800	3	k	1
2100	7	k	1
2110	8	s	0

I.II.6

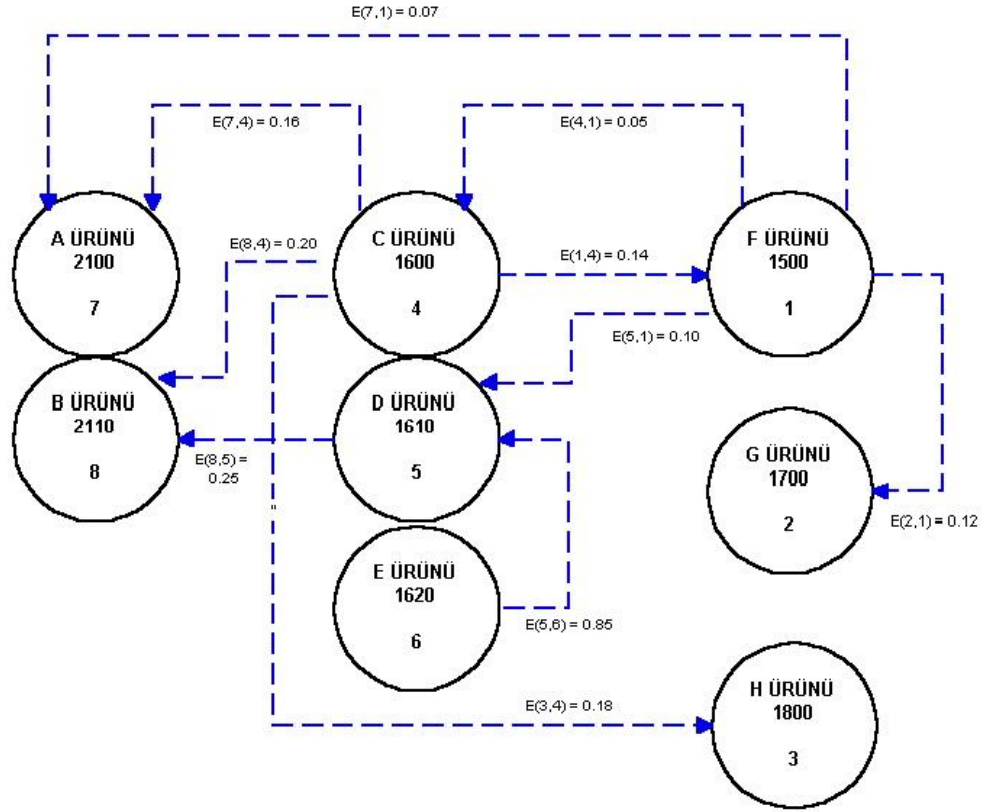
KATSAYILAR TABLOSU			
kod	kod	katsa	y
1500	2100	0.5	
1600	1500	0.2	
1600	1600	0.1	
1610	1600	1.5	y
1620	1600	0.8	y
2100	1600	0.25	
2110	2100	1.1	y
2110	2100	0.4	

MASTER SATIŞ DEĞERLERİ TABLOSU				
kod	ocak	Şubat	mart	nisa
1500	12000	18000	0	
1700	22300	17600	10000	
1800	55000	45000	60000	



ŞEKİL 1.3

ÜRÜNLER ARASI TÜKETİM VE YAN ÜRÜN İLİŞKİLERİ
SAYISAL UYGULAMA



ŞEKİL 1.4

ÜRÜNLER ARASI KATKI - TRANSFER İLİŞKİLERİ
SAYISAL UYGULAMA

KAPASİTE DEĞERLERİ TABLOSU				
kod	ocak	Şubat	mart	nisa
1500	13000	14000	0	0
1600	2000	2500	10000	3000
1700	25000	17600	0	15000
1800	60000	40000	10000	52000
2100	500	1000	10000	600

STOK DEĞERLERİ TABLOSU				
kod	işletme açılış stoku	pazarlam açılış stoku	ocak kritik stok	şuba kritik stok
1500	13000	14000	27000	30000
1600	2000	2500	50000	40000
1610	1000	2700	5000	3000
1620	3500	0	4000	1000
1700	25000	17600	0	100
1800	60000	40000	80000	85000
2100	500	1000	3000	0
2110	700	0	500	1000

PAZARLAMADAN GELEN DEĞERLER TABLOSU				
kod	ocak	şubat	mart	nisa
1500	100	0	25	76
1600	400	67	10	0
1610	40	48	0	60
1620	50	0	39	53
1700	200	26	45	0
1800	300	0	0	84
2100	60	24	62	53
2110	70	12	0	73

KATKI- TRANSFER TABLOSU					
veren	alan	ocak yüzde	şubat yüzde	mart yüzde	ni yüz
1620	1610	0.85	0.85	0.85	0.85
1610	2110	0.25	0.25	0.25	0.25
1500	1600	0.05	0.05	0.05	0.05
1500	2100	0.07	0.07	0.07	0.07
1500	1610	0.10	0.10	0.10	0.10
1500	1700	0.12	0.12	0.12	0.12
1600	1500	0.14	0.14	0.14	0.14
1600	2100	0.16	0.16	0.16	0.16
1600	1800	0.18	0.18	0.18	0.18
1600	2110	0.20	0.20	0.20	0.20
1700	1500	0.25	0.25	0.25	0.25
1700	1800	0.25	0.25	0.25	0.25
1800	1500	0.25	0.25	0.25	0.25
1800	1700	0.25	0.25	0.25	0.25

ÇÖZÜM:

Önce tüm $\mathbf{K(i,j)}$ katsayılar matris elemanlarını, $\mathbf{E(i,j)}$ katkı-transfer matris elemanlarını ve $\mathbf{Y(i,j)}$ yan ürün katsayılar matris elemanlarını sıfırlayıp, $\mathbf{Z(i)}$ yan ürün işlem çarpanı matris elemanlarını da bire eşitleyelim.

$$\sum_{j=1}^n \mathbf{K(i,j)}=0 \quad \dots\dots\dots > \mathbf{i=1,n}$$

$$\sum_{j=1}^n \mathbf{E(i,j)}=0 \quad \dots\dots\dots > \mathbf{i=1,n}$$

$$\sum_{j=1}^n \mathbf{Y(i,j)}=0 \quad \dots\dots\dots > \mathbf{i=1,n}$$

$$\mathbf{Z(i)}=1 \quad \dots\dots\dots > \mathbf{i=1,n}$$

Başlangıçta **master** Satış kütüğünden OCAK AYI için bir kayıt okunur. (kod=1500, miktar=12000). **Okunan ürün kodunun indisi üretim kütüğünden alınır.** (1500 kodu için indis=1). Bu durumda ocak ayı değeri

$$\mathbf{ST(1) = 12000}$$

ataması yapılabilir. Diğer satış kayıtlarının ardışık okunması ile aynı işlemlere devam edilirse:

$$\mathbf{SI(2) = 22300}$$

$$\mathbf{ST(3) = 55000}$$

elde edilir.

İkinci aşamada katsayı tablosundan arka arka **tüm kayıtlar okunur.** Her okumada birinci ve ikinci kodlara karşılık gelen indisler ürün kütüğünden alınır (örnek olarak birinci kayıt için (kod=1500 için indis=1, kod=2100 için indis=7). Bu durumda katsayı değeri daha önceki aynı indisli katsayıyı

I.II.14

da ilave ederek

$$K(1,7) = K(1,7) + 0.5$$

Yan ürün katsayısı, okunan kayıтта Y (yan ürün) parametresi olmadığı için:

$Y(1,7)$ ye atama yapmaya gerek yoktur
eğer olsaydı.okunan değer a ise

$$Y(1,7) = Y(1,7) + a$$

şeklinde yazılacaktı.

Yan ürün işlem çarpanı, okunan kayıтта Y (yan ürün) parametresi olmadığı için:

Z(1) ye atama yapmaya gerek yoktur
eğer olsaydı

$$Z(1) = Z(1) * 0$$

şeklinde yazılarak sıfır çarpan elde edilecektir.

Böylece kayıtların tamamının okunmasıyla:

$$\begin{array}{lll} K(1,7) = 0.5 & & \\ K(4,1) = 0.2 & & \\ K(4,4) = 0.1 & & \\ K(5,4) = 0 & Y(5,4) = 1.5 & Z(5) = 0 \\ K(6,4) = 0 & Y(6,4) = 0.8 & Z(6) = 0 \\ K(7,4) = 0.25 & & \\ K(8,7) = 0 & Y(8,7) = 1.1 & Z(8) = 0 \\ K(8,7) = 0.4 & & \end{array}$$

Elde edilecektir.

Üçüncü aşamada katkı-transfer tablosundan arka arka tüm kayıtlar okunur. Her okumada birinci ve ikinci kodlara karşılık gelen indisler aynı şekilde ürün kütüğünden alınır

Bu durumda katkı-transfer yüzdeleri matris elemanları:

$$\begin{array}{l} E(5,6) = 0.85 \\ E(8,5) = 0.25 \\ E(4,1) = 0.05 \\ E(7,1) = 0.07 \\ E(5,1) = 0.10 \\ E(2,1) = 0.12 \end{array}$$

- E(1,4) = 0.14**
- E(7,4) = 0.16**
- E(3,4) = 0.18**
- E(8,4) = 0.20**
- E(1,2) = 0.25**
- E(3,2) = 0.25**
- E(1,3) = 0.25**
- E(2,3) = 0.25**

Bir ürünün verdiği toplam katkı-transfer yüzdesi toplamı:

$$A(i) = \sum_{j=1}^n E(j,i) \quad \dots\dots\dots i=1,n$$

İfade açık olarak yazılırsa:

- A(1) =E(1,1)+E(2,1)+E(3,1)+E(4,1)+E(5,1)+E(6,1)+E(7,1)+E(8,1)
- A(2) =E(1,2)+E(2,2)+E(3,2)+E(4,2)+E(5,2)+E(6,2)+E(7,2)+E(8,2)
- A(3) =E(1,3)+E(2,3)+E(3,3)+E(4,3)+E(5,3)+E(6,3)+E(7,3)+E(8,3)
- A(4) =E(1,4)+E(2,4)+E(3,4)+E(4,4)+E(5,4)+E(6,4)+E(7,4)+E(8,4)
- A(5) =E(1,5)+E(2,5)+E(3,5)+E(4,5)+E(5,5)+E(6,5)+E(7,5)+E(8,5)
- A(6) =E(1,6)+E(2,6)+E(3,6)+E(4,6)+E(5,6)+E(6,6)+E(7,6)+E(8,6)
- A(7) =E(1,7)+E(2,7)+E(3,7)+E(4,7)+E(5,7)+E(6,7)+E(7,7)+E(8,7)
- A(8) =E(1,8)+E(2,8)+E(3,8)+E(4,8)+E(5,8)+E(6,8)+E(7,8)+E(8,8)

Değerleri yerlerine koyarak:

- A(1) = 0 + 0.12 + 0 + 0.05 + 0.10 + 0 + 0.07 + 0 = 0.34
- A(2) = 0.25 + 0 + 0.25 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0.50
- A(3) = 0.25 + 0.25 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0.50
- A(4) = 0.14 + 0 + 0.18 + 0 + 0 + 0 + 0.16 + 0.20= 0.68
- A(5) = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.25= 0.25
- A(6) = 0 + 0 + 0 + 0 + 0.85 + 0 + 0 + 0 = 0.85
- A(7) = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0
- A(8) = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0

Konsolide açılış stokları:

$$AK(i) = AI(i) + AP(i) \quad \dots\dots\dots > i=1,n$$

Açık olarak yazılıp değerler yerlerini konulursa:

- AK(1) = AI(1) + AP(1) = 13000 + 14000 = 27000
- AK(2) = AI(2) + AP(2) = 25000 + 17600 = 42600

I.II.16

$$\begin{aligned}
 AK(3) &= A\dot{I}(3) + AP(3) = 60000 + 40000 = 100000 \\
 AK(4) &= A\dot{I}(4) + AP(4) = 2000 + 2500 = 4500 \\
 AK(5) &= A\dot{I}(5) + AP(5) = 1000 + 2700 = 3700 \\
 AK(6) &= A\dot{I}(6) + AP(6) = 3500 + 0 = 3500 \\
 AK(7) &= A\dot{I}(7) + AP(7) = 500 + 1000 = 1500 \\
 AK(8) &= A\dot{I}(8) + AP(8) = 700 + 0 = 700
 \end{aligned}$$

Stok ve satış değerleri için ikinci taraf vektörü S(i) ise:

$$S(i) = ST(i) + KK(i) - AK(i) \dots\dots\dots > i=1,n$$

İfade açık olarak yazılır ve değerler yerlerine konulursa:

$$\begin{aligned}
 S(1) &= ST(1) + KK(1) - AK(1) = 12000 + 27000 - 27000 = 12000 \\
 S(2) &= ST(2) + KK(2) - AK(2) = 22300 + 0 - 42600 = -20300 \\
 S(3) &= ST(3) + KK(3) - AK(3) = 55000 + 80000 - 100000 = 35000 \\
 S(4) &= ST(4) + KK(4) - AK(4) = 0 + 50000 - 4500 = 45500 \\
 S(5) &= ST(5) + KK(5) - AK(5) = 0 + 5000 - 3700 = 1300 \\
 S(6) &= ST(6) + KK(6) - AK(6) = 0 + 4000 - 3500 = 500 \\
 S(7) &= ST(7) + KK(7) - AK(7) = 0 + 3000 - 1500 = 1500 \\
 S(8) &= ST(8) + KK(8) - AK(8) = 0 + 500 - 700 = -200
 \end{aligned}$$

K(i,j), Y(i,j), E(i,j), A(i) ve Z(i) ler bulunduğuna göre

$$C(i,j) = \sum_{J=1}^n (Z(i) \cdot (K(i,j) - E(i,j)) + Y(i,j)) \dots\dots > i=1,n$$

formülü kullanarak ve sıfırdan farklı parametreleri yerlerine koyarak:

$$\begin{aligned}
 C(1,2) &= Z(1) (K(1,2) - E(1,2)) + Y(1,2) = 1 \cdot (0 - 0.25) + 0 = -0.25 \\
 C(1,3) &= Z(1) (K(1,3) - E(1,3)) + Y(1,3) = 1 \cdot (0 - 0.25) + 0 = -0.25 \\
 C(1,4) &= Z(1) (K(1,4) - E(1,4)) + Y(1,4) = 1 \cdot (0 - 0.14) + 0 = -0.14 \\
 C(1,7) &= Z(1) (K(1,7) - E(1,7)) + Y(1,7) = 1 \cdot (0.50 - 0) + 0 = 0.5 \\
 C(2,1) &= Z(2) (K(2,1) - E(2,1)) + Y(2,1) = 1 \cdot (0 - 0.12) + 0 = -0.12 \\
 C(2,3) &= Z(2) (K(2,3) - E(2,3)) + Y(2,3) = 1 \cdot (0 - 0.25) + 0 = -0.25 \\
 C(3,2) &= Z(3) (K(3,2) - E(3,2)) + Y(3,2) = 1 \cdot (0 - 0.25) + 0 = -0.25 \\
 C(3,4) &= Z(3) (K(3,4) - E(3,4)) + Y(3,4) = 1 \cdot (0 - 0.18) + 0 = -0.18 \\
 C(4,1) &= Z(4) (K(4,1) - E(4,1)) + Y(4,1) = 1 \cdot (0.20 - 0.05) + 0 = 0.15 \\
 C(4,4) &= Z(4) (K(4,4) - E(4,4)) + Y(4,4) = 1 \cdot (0.10 - 0) + 0 = 0.1 \\
 C(5,1) &= Z(5) (K(5,1) - E(5,1)) + Y(5,1) = 0 \cdot (0 - 0.10) + 0 = 0 \\
 C(5,4) &= Z(5) (K(5,4) - E(5,4)) + Y(5,4) = 0 \cdot (0 - 0) + 1.5 = 1.5 \\
 C(5,6) &= Z(5) (K(5,6) - E(5,6)) + Y(5,6) = 0 \cdot (0 - 0.85) + 0 = 0
 \end{aligned}$$

I.II.17

$$\begin{aligned}
 C(6,4) &= Z(6)(K(6,4) - E(6,4)) + Y(6,4) = 0.(0 - 0) + 0.8 = 0.8 \\
 C(7,1) &= Z(7)(K(7,1) - E(7,1)) + Y(7,1) = 1.(0 - 0.07) + 0 = -0.07 \\
 C(7,4) &= Z(7)(K(7,4) - E(7,4)) + Y(7,4) = 1.(0.25 - 0.16) + 0.0 = 0.09 \\
 C(8,4) &= Z(8)(K(8,4) - E(8,4)) + Y(8,4) = 0.(0 - 0.20) + 0 = 0 \\
 C(8,5) &= Z(8)(K(8,5) - E(8,5)) + Y(8,5) = 0.(0 - 0.25) + 0 = 0 \\
 C(8,7) &= Z(8)(K(8,7) - E(8,7)) + Y(8,7) = 0.(0.4 - 0) + 1.1 = 1.1
 \end{aligned}$$

S(i) değerleri yan ürün belirteci çarpanı Z(i) ile çarpılırsa yeni S(i) değerleri elde edilecektir :

$$\begin{aligned}
 S(1) &= Z(1) * S(1) = 1 * 12000 = 12000 \\
 S(2) &= Z(2) * S(2) = 1 * (-20300) = -20300 \\
 S(3) &= Z(3) * S(3) = 1 * 35000 = 35000 \\
 S(4) &= Z(4) * S(4) = 1 * 45500 = 45500 \\
 S(5) &= Z(5) * S(5) = 0 * 1300 = 0 \\
 S(6) &= Z(6) * S(6) = 0 * 500 = 0 \\
 S(7) &= Z(7) * S(7) = 1 * 1500 = 1500 \\
 S(8) &= Z(8) * S(8) = 0 * (-200) = 0
 \end{aligned}$$

denklem takımı formülümüz:

C(1,1)+A(1)-1	c(1,2)	c(1,3)	U(1)	-S(1)
C(1,4)	c(1,5)	c(1,6)		
C(1,7)	c(1,8)			
C(2,1)	c(2,2)+A(2)-1	c(2,3)	U(2)	-S(2)
C(2,4)	c(2,5)	c(2,6)		
C(2,7)	c(2,8)			
C(3,1)	c(3,2)	c(3,3)+A(3)-1	U(3)	-S(3)
C(3,4)	c(3,5)	c(3,6)		
C(3,7)	c(3,8)			
C(4,1)	c(4,2)	c(4,3)	U(4)	-S(4)
C(4,4)+A(4)-1	c(4,5)	c(4,6)		
C(4,7)	c(4,8)			
C(5,1)	c(5,2)	c(5,3)	U(5)	-S(5)
C(5,4)	c(5,5)+A(5)-1	c(5,6)		
C(5,7)	c(5,8)			

$C(6,1)$	$c(6,2)$	$c(6,3)$		
$C(6,4)$	$c(6,5)$	$c(6,6)+A(6)-1$		
$C(6,7)$	$c(6,8)$		$U(6)$	$-S(6)$
$C(7,1)$	$c(7,2)$	$c(7,3)$		
$C(7,4)$	$c(7,5)$	$c(7,6)$		
$C(7,7)+A(7)-1$	$c(7,8)$		$U(7)$	$-S(7)$
$C(8,1)$	$c(8,2)$	$c(8,3)$		
$C(8,4)$	$c(8,5)$	$c(8,6)$		
$C(8,7)$	$c(8,8)+A(8)-1$		$U(8)$	$-S(8)$

Sayısal değerler yerlerine konulursa:

-0.66	-0.25	-0.25	-0.14	0	0	0.5	0	$U(1)$	12000
-0.12	-0.50	-0.25	0	0	0	0	0	$U(2)$	-20300
0	-0.25	-0.50	-0.18	0	0	0	0	$U(3)$	35000
0.15	0	0	-0.22	0	0	0	0	$U(4)$	45500
0	0	0	1.50	-1	0	0	0	$U(5)$	= 0
0	0	0	0.8	0	-1	0	0	$U(6)$	0
-0.07	0	0	0.09	0	0	-1	0	$U(7)$	1500
0	0	0	0	0	0	1.1	-1	$U(8)$	0

Denklem takımı **GAUSS-JORDAN eliminasyon** yöntemiyle çözümlerse:

$$\begin{aligned}
 U(1) &= 901 \\
 U(2) &= -51304 \\
 U(3) &= 20977 \\
 U(4) &= 207432 \\
 U(5) &= 311148 \\
 U(6) &= 165946 \\
 U(7) &= 20106 \\
 U(8) &= 22116
 \end{aligned}$$

Bulunur.

KAPASİTE KONTROLU VE KAPASİTENİN AŞILMASI DURUMUNDA YENİ ÜRETİM MİKTARLARININ BULUNMASI

Kapasite tablosunda miktar verilmiş ANA ürünler için kapasite kontrolü yapılacaktır.

I.II.19

Veri tablosunda

kod'u 1500	indisi 1	olan ürün için	---	13000
kod'u 1600	indisi 4	olan ürün için	---	2000
kod'u 1700	indisi 2	olan ürün için	---	25000
kod'u 1800	indisi 3	olan ürün için	---	60000
kod'u 2100	indisi 7	olan ürün için	---	500

değerleri görülmektedir.

burada 4 indisli ürünle 7 indisli ürün üretim değeri kapasiteyi aşımıştır. bu durumda yeni değerler:

$$\begin{array}{l|l} \mathbf{s(4) = U(4)} & \begin{array}{l} \mathbf{C(4,*) = 0} \\ \mathbf{C(4,4) = -1} \\ \mathbf{s(4) = 2000} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} \mathbf{s(7) = U(7)} & \begin{array}{l} \mathbf{C(7,*) = 0} \\ \mathbf{C(7,7) = -1} \\ \mathbf{s(7) = 500} \end{array} \end{array}$$

modifiye edilmiş durumda yeni denklem takımını sistemimiz:

$$\begin{array}{cccccccc|c|c|c} -0.66 & -0.25 & -0.25 & -0.14 & 0 & 0 & 0.5 & 0 & \mathbf{U(1)} & & 12000 \\ -0.12 & -0.50 & -0.25 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(2)} & - & 20300 \\ 0 & -0.25 & -0.50 & -0.18 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(3)} & & 35000 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(4)} & & 2000 \\ 0 & 0 & 0 & 1.50 & -1 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(5)} & = & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0 & -1 & 0 & 0 & \mathbf{U(6)} & & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & \mathbf{U(7)} & & 500 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.1 & -1 & \mathbf{U(8)} & & 0 \end{array}$$

olacaktır. Bu sistemin çözümü ile:

$$\begin{array}{l} \mathbf{U(1) = 11597} \\ \mathbf{U(2) = -104031} \\ \mathbf{U(3) = 121295} \\ \mathbf{U(4) = 2000} \\ \mathbf{U(5) = 3000} \\ \mathbf{U(6) = 1600} \\ \mathbf{U(7) = 500} \\ \mathbf{U(8) = 550} \end{array}$$

I.II.20

Bulunur.

Bu defada 3 indisli ürün kapasiteyi aşmıştır.

Aynı işlemler i indisli ürün için yapılırsa:

$$\mathbf{S(3) = U(3)} \quad \left| \begin{array}{l} \mathbf{C(3,*) = 0} \\ \mathbf{C(3,3) = -1} \\ \mathbf{S(3) = 60000} \end{array} \right.$$

modifiye edilmiş durumda yeni denklem takımı sistemimiz:

$$\begin{array}{cccccccc|c|c|c} -0.66 & -0.25 & -0.25 & -0.14 & 0 & 0 & 0.5 & 0 & \mathbf{U(1)} & & 12000 \\ -0.12 & -0.50 & -0.25 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(2)} & & -20300 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(3)} & & 60000 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(4)} & & 2000 \\ 0 & 0 & 0 & 1.50 & -1 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(5)} & = & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0 & -1 & 0 & 0 & \mathbf{U(6)} & & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & \mathbf{U(7)} & & 500 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.1 & -1 & \mathbf{U(8)} & & 0 \end{array}$$

olacaktır. Bu sistemin çözümü ile:

$$\begin{array}{l} \mathbf{U(1) = 24367} \\ \mathbf{U(2) = -76448} \\ \mathbf{U(3) = 60000} \\ \mathbf{U(4) = 2000} \\ \mathbf{U(5) = 3000} \\ \mathbf{U(6) = 1600} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{U(7) = 500} \\ \mathbf{U(8) = 550} \end{array}$$

Bulunur.

Bu defada 1 indisli ürün kapasiteyi aşmıştır.

Aynı işlemler 1 indisli ürün için yapılırsa:

$$\mathbf{S(1) = U(1)} \quad \left| \begin{array}{l} \mathbf{C(1,*) = 0} \\ \mathbf{C(1,1) = -1} \\ \mathbf{S(1) = 13000} \end{array} \right.$$

modifiye edilmiş durumda yeni denklem takımı sistemimiz:

$$\begin{array}{cccccccc|c|c|c} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(1)} & & 13000 \\ -0.12 & -0.50 & -0.25 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(2)} & & -20300 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(3)} & & 60000 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{U(4)} & & 2000 \end{array}$$

I.II.21

$$\begin{array}{cccccccc|c|c|c}
 0 & 0 & 0 & 1.50 & -1 & 0 & 0 & 0 & U(5) & = & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0 & -1 & 0 & 0 & U(6) & & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & U(7) & & 500 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.1 & -1 & U(8) & & 0
 \end{array}$$

olacaktır. Bu sistemin çözümü ile:

$$\begin{array}{l}
 U(1) = 13000 \\
 U(2) = -73720 \\
 U(3) = 60000 \\
 U(4) = 2000 \\
 U(5) = 3000 \\
 U(6) = 1600 \\
 U(7) = 500 \\
 U(8) = 550
 \end{array}$$

Bulunur.

Burada artık kapasiteyi aşan üretim değeri kalmamıştır.

2 indisli üretim değerinin negatif olduğu görülmektedir. Bu anlamsız olacağı için

$$\begin{array}{l}
 S(2) = U(2) \\
 C(2,*) = 0 \\
 C(2,2) = -1 \\
 S(2) = 0
 \end{array}$$

modifiye edilmiş durumda yeni denklem takımı sistemimiz:

$$\begin{array}{cccccccc|c|c|c}
 -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(1) & & 13000 \\
 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(2) & & 0 \\
 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(3) & & 60000 \\
 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(4) & & 2000 \\
 0 & 0 & 0 & 1.50 & -1 & 0 & 0 & 0 & U(5) & = & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0 & -1 & 0 & 0 & U(6) & & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & U(7) & & 500 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.1 & -1 & U(8) & & 0
 \end{array}$$

olacaktır. Bu sistemin çözümü ile:

$$\begin{array}{l}
 U(1) = 13000 \\
 U(2) = 0 \\
 U(3) = 60000 \\
 U(4) = 2000 \\
 U(5) = 3000 \\
 U(6) = 1600 \\
 U(7) = 500 \\
 U(8) = 550
 \end{array}$$

Bulunur.

İÇ TÜKETİM MİKTARLARININ BULUNMASI

Tekrar iç tüketimleri modelleme teorisi bölümünde anlatılan şekilde hesaplayalım:

$$T(i, j) = K(i, j) \cdot U(j) \quad \dots\dots\dots > i=1, n \quad j=1, n$$

$$TP(i) = \sum_{j=1}^n T(i, j) \quad \dots\dots\dots > i=1, n$$

sayısal değerleri erlerine koyarak:

$T(1, 7) = K(1, 7) \cdot U(7)$		$T(1, 7) = 0.50 \cdot 500 = 250$
$T(7, 4) = K(7, 4) \cdot U(4)$		$T(7, 4) = 0.25 \cdot 2000 = 500$
$T(4, 1) = K(4, 1) \cdot U(1)$		$T(4, 1) = 0.20 \cdot 13000 = 2600$
$T(4, 4) = K(4, 4) \cdot U(4)$		$T(4, 4) = 0.1 \cdot 2000 = 200$
$T(8, 7) = K(8, 7) \cdot U(7)$		$T(8, 7) = 0.4 \cdot 500 = 200$

bir ürün için toplam iç tüketime verilen toplam:

$TP(1) = T(1, 7)$		$TP(1) = 250$
$TP(4) = T(4, 1) + T(4, 4)$		$TP(4) = 2600 + 200 = 2800$
$TP(7) = T(7, 4)$		$TP(7) = 500$
$TP(8) = T(8, 7)$		$TP(8) = 200$

Bulunur.

KATKI-TRANSFER MİKTARLARININ BELİRLENMESİ

Transfer katkı tablosundan görüleceği gibi ürünler arasında katkı ilişkisi vardır.

i ürünün j den aldığı katkı-transfer miktarı:

$$F(i, j) = E(i, j) \cdot U(j) \quad \dots\dots\dots > i=1, n$$

olduğu hatırlanırsa:

$$\begin{aligned}
F(1,3) &= E(1,3) \cdot U(3) \quad \text{-->} \quad F(1,3) = 0.25 \cdot 60000 = 15000 \\
F(1,4) &= E(1,4) \cdot U(4) \quad \text{-->} \quad F(1,4) = 0.14 \cdot 2000 = 280 \\
F(2,1) &= E(2,1) \cdot U(1) \quad \text{-->} \quad F(2,1) = 0.12 \cdot 13000 = 1560 \\
F(2,3) &= E(2,3) \cdot U(3) \quad \text{-->} \quad F(2,3) = 0.25 \cdot 60000 = 15000 \\
F(3,4) &= E(3,4) \cdot U(4) \quad \text{-->} \quad F(3,4) = 0.18 \cdot 2000 = 360 \\
F(4,1) &= E(4,1) \cdot U(1) \quad \text{-->} \quad F(4,1) = 0.05 \cdot 13000 = 650 \\
F(5,1) &= E(5,1) \cdot U(1) \quad \text{-->} \quad F(5,1) = 0.10 \cdot 13000 = 1300 \\
F(5,6) &= E(5,6) \cdot U(6) \quad \text{-->} \quad F(5,6) = 0.85 \cdot 1600 = 1360 \\
F(7,1) &= E(7,1) \cdot U(1) \quad \text{-->} \quad F(7,1) = 0.07 \cdot 13000 = 910 \\
F(7,4) &= E(7,4) \cdot U(4) \quad \text{-->} \quad F(7,4) = 0.16 \cdot 2000 = 320 \\
F(8,4) &= E(8,4) \cdot U(4) \quad \text{-->} \quad F(8,4) = 0.20 \cdot 2000 = 400 \\
F(8,5) &= E(8,5) \cdot U(5) \quad \text{-->} \quad F(8,5) = 0.25 \cdot 3000 = 750
\end{aligned}$$

Bir ürünün aldığı toplam katkı-transfer miktarı

$$\mathbf{FB(i)} = \sum_{j=1}^n \mathbf{F(i,j)} \quad \text{.....>} \quad \mathbf{i=1,n}$$

formülü hatırlanarak

$$\begin{aligned}
\mathbf{FB(1)} &= \mathbf{F(1,3)} + \mathbf{f(1,4)} = 15000 + 280 = 15280 \\
\mathbf{FB(2)} &= \mathbf{F(2,1)} + \mathbf{f(2,3)} = 1560 + 15000 = 16560 \\
\mathbf{FB(3)} &= \mathbf{F(3,4)} &= 360 &= 360 \\
\mathbf{FB(4)} &= \mathbf{F(4,1)} &= 650 &= 650 \\
\mathbf{FB(5)} &= \mathbf{F(5,1)} + \mathbf{f(5,6)} = 1300 + 1360 = 2660 \\
\mathbf{FB(6)} &= &= &= 0 \\
\mathbf{FB(7)} &= \mathbf{F(7,1)} + \mathbf{f(7,4)} = 910 + 320 = 1230 \\
\mathbf{FB(8)} &= \mathbf{F(8,4)} + \mathbf{f(8,5)} = 400 + 750 = 1150
\end{aligned}$$

i ürünün **j** ye verdiği katkı-transfer miktarı:

$$\mathbf{H(i,j)} = \mathbf{E(j,i)} \cdot \mathbf{U(i)} \quad \text{.....>} \quad \mathbf{i=1,n}$$

olduğuna göre:

$$\begin{aligned}
\mathbf{H(3,1)} &= \mathbf{E(1,3)} \cdot \mathbf{U(3)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(1,3)} = 0.25 \cdot 60000 = 15000 \\
\mathbf{H(4,1)} &= \mathbf{E(1,4)} \cdot \mathbf{U(4)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(1,4)} = 0.14 \cdot 2000 = 280 \\
\mathbf{H(1,2)} &= \mathbf{E(2,1)} \cdot \mathbf{U(1)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(2,1)} = 0.12 \cdot 13000 = 1560 \\
\mathbf{H(3,2)} &= \mathbf{E(2,3)} \cdot \mathbf{U(3)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(2,3)} = 0.25 \cdot 60000 = 15000 \\
\mathbf{H(4,3)} &= \mathbf{E(3,4)} \cdot \mathbf{U(4)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(3,4)} = 0.18 \cdot 2000 = 360 \\
\mathbf{H(1,4)} &= \mathbf{E(4,1)} \cdot \mathbf{U(1)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(4,1)} = 0.05 \cdot 13000 = 650 \\
\mathbf{H(1,5)} &= \mathbf{E(5,1)} \cdot \mathbf{U(1)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(5,1)} = 0.10 \cdot 13000 = 1300 \\
\mathbf{H(6,5)} &= \mathbf{E(5,6)} \cdot \mathbf{U(6)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(5,6)} = 0.85 \cdot 1600 = 1360 \\
\mathbf{H(1,7)} &= \mathbf{E(7,1)} \cdot \mathbf{U(1)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(7,1)} = 0.07 \cdot 13000 = 910 \\
\mathbf{H(4,7)} &= \mathbf{E(7,4)} \cdot \mathbf{U(4)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(7,4)} = 0.16 \cdot 2000 = 320 \\
\mathbf{H(4,8)} &= \mathbf{E(8,4)} \cdot \mathbf{U(4)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(8,4)} = 0.20 \cdot 2000 = 400 \\
\mathbf{H(5,8)} &= \mathbf{E(8,5)} \cdot \mathbf{U(5)} \quad \text{-->} \quad \mathbf{F(8,5)} = 0.25 \cdot 3000 = 750
\end{aligned}$$

I.II.24

Bir ürünün verdiği toplam katkı-transfer miktarı

$$HB(i) = \sum_{j=1}^n H(i,j) \dots \dots \dots > i=1,n$$

formülüne göre

$$\begin{aligned} HB(1) &= H(1,2) + H(1,4) + H(1,5) + H(1,7) \\ &= 1560 + 650 + 1300 + 910 = 4420 \\ HB(2) &= \dots \dots \dots = 0 \\ HB(3) &= H(3,1) + H(3,2) = 15000 + 15000 = 30000 \\ HB(4) &= H(4,1) + H(4,3) + H(4,7) + H(4,8) \\ &= 280 + 360 + 320 + 400 = 1360 \\ HB(5) &= H(5,8) = 750 = 750 \\ HB(6) &= H(6,5) = 1360 = 1360 \end{aligned}$$

bulunacaktır.

ŞİRKET DIŞINDAN TEMİN EDİLECEK MİKTARLAR

Teorik bölümdeki formülü kullanarak:

$$G(i) = TP(i) + HB(i) + ST(i) + CS(i) - AK(i) - U(i) - FB(i)$$

Sayısal değerler yerlerine konularak yeni giren değerler

$$\begin{aligned} G(1) &= 250 + 4420 + 12000 + 27000 - 27000 - 13000 - 15280 = -11610 \\ G(2) &= 0 + 0 + 22300 + 0 - 42600 - 0 - 16560 = -36780 \\ G(3) &= 0 + 30000 + 55000 + 80000 - 100000 - 60000 - 360 = 4640 \\ G(4) &= 2800 + 1360 + 0 + 50000 - 4500 - 2000 - 650 = 47010 \\ G(5) &= 0 + 750 + 0 + 5000 - 3700 - 3000 - 2660 = -3610 \\ G(6) &= 0 + 1360 + 0 + 4000 - 3500 - 1600 - 0 = 260 \\ G(7) &= 500 + 0 + 0 + 3000 - 1500 - 500 - 1230 = 270 \\ G(8) &= 200 + 0 + 0 + 500 - 700 - 550 - 1150 = -1700 \end{aligned}$$

I.II.25

negatif değerli miktarlar anlamsız olduğu için

$$G(1), G(2), G(5), G(8) = 0$$

$G(1), G(6), G(8)$ ürünlerinde $G(i)=0$ olduğu yani dış alım imkanı olmadığı için:

$$G(1), G(6), G(8) = 0$$

olacaktır:

son durumda şirket dışından gelen miktarlar:

$$\begin{aligned} G(1) &= 0 \\ G(2) &= 0 \\ G(3) &= 4640 \\ G(4) &= 47010 \\ G(5) &= 0 \\ G(6) &= 0 \\ G(7) &= 270 \\ G(8) &= 0 \end{aligned}$$

KONSOLİDE AMBAR DENGESİ

	1	2	3	4	5	6	7	8
Açılış stoku	27000	42600	100000	4500	3700	3500	1500	700
Üretim	13000	0	60000	2000	3000	1600	500	550
dışardan giren	0	0	4640	47010	0	0	270	0
gelen transfer	15280	16560	360	650	2660	0	1230	1150
tüketim	250	0	0	2800	0	0	500	200
çıkan transfer	4420	0	30000	1360	750	1360	0	0
satılan	12000	22300	55000	0	0	0	0	0
kapanış stoku	38610	36860	80000	50000	8610	3740	3000	2200

Sisteme veri olarak verilen kkitik stoklarlar tekrar yazılırsa::

$$\begin{aligned} CS(1) &= 27000 \\ CS(2) &= 0 \\ CS(3) &= 80000 \\ CS(4) &= 50000 \\ CS(5) &= 5000 \\ CS(6) &= 4000 \\ CS(7) &= 3000 \\ CS(8) &= 500 \end{aligned}$$

Bu değerleri kapanış stokları ile karşılaştırırsak 3,4,7 indisli ürünlerin istenileni verdiği, fakat 1,2,5,6,8 indisli ürünlerin vermediği görülecektir. Nedenler:

5,6,8 ürünler yan ürünlerdir. Bunların üretim değerleri kritik stoka göre değil, Ana ürüne göre hesaplanmıştır.

2 indisli ürün sıfır kapanış stoku vermeliydi, fakat üretim yapılmadığı halde gelenlerin fazla oluşu nedeniyle zorunlu olarak sıfırdan farklı değere ulaşmıştır.

SONUÇLARIN İRDELENMESİ

1 indisli ürünün kapanış stoku kritik stok değerinden fazla olmasına rağmen gerekmediği halde üretim yapılmıştır. Bu kabul edilemez. Bu nedenle üretim değeri ile kapanış stoklarını yeniden ayarlamak gerekecektir.

Eğer $Z(i) = 1$ (yan ürün değilse) ve
 $KK(i) > CS(i)$ (kapanış stoku kritik stoktan büyükse) ve
 $U(i) > 0$ (üretim yapılmışsa)
 $FARK = KK(i) - CS(i)$

formülü ile fark hesaplanabilir. Örneğimizde sadece 1 indisli ürün bu şarta uyduğu için

$$FARK = KK(i) - CS(i) = 38610 - 27000 = 11610$$

Farkı üretim miktarından çıkaralım:

$$U(i) = U(i) - FARK = 13000 - 11610 = 1390$$

1 indisli ürün için

$$S(1) = U(1) \quad \left| \begin{array}{l} C(1,*) = 0 \\ C(1,1) = -1 \\ S(1) = 1390 \end{array} \right.$$

modifiye edilmiş durumda yeni denklem takımı sistemimiz:

$$\begin{array}{|cccccccc|} \hline -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(1) & 1390 \\ \hline 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(2) & 0 \\ \hline 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(3) & 60000 \\ \hline 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & U(4) & 2000 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1.50 & -1 & 0 & 0 & 0 & U(5) & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0 & -1 & 0 & 0 & U(6) & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & U(7) & 500 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.1 & -1 & U(8) & 0 \\ \hline \end{array}$$

I.II.27

olacaktır. Bu sistemin çözümü ile:

$$\begin{aligned}U(1) &= 1390 \\U(2) &= 0 \\U(3) &= 60000 \\U(4) &= 2000 \\U(5) &= 3000 \\U(6) &= 1600 \\U(7) &= 500 \\U(8) &= 550\end{aligned}$$

Bulunur.

Tekrar iç tüketimler ve transferler bulunur tablo düzenlenirse:

KONSOLİDE AMBAR DENGESİ

	1	2	3	4	5	6	7	8
Açılış stoku	27000	42600	100000	4500	3700	3500	1500	700
Üretim	1390	0	60000	2000	3000	1600	500	550
Dışardan giren	0	0	4640	45269	0	0	1083	0
Gelen transfer	15280	15167	360	69	1499	0	1230	1150
Tüketim	250	0	0	478	0	0	500	200
Çıkan transfer	473	0	30000	1360	750	1360	0	0
Satılan	12000	22300	55000	0	0	0	0	0
Kapanış stoku	30947	35467	80000	50000	7449	3740	3000	2200

1 indisli üründe yine kapanış stoku ile kritik stok arasında fark var ve yine üretim yapılmış. tekrar düzeltme işlemine devam edilirse:

$$FARK = KK(i) - CS(i) = 30947 - 27000 = 3947$$

Farkı üretim ve kapanış stoklarından çıkaralım:

$$U(1) = U(1) - FARK = 1390 - 3947 = -2557$$

negatif üretim olamayacağı için

$$U(1) = 0$$

atayalım

1 indisli ürün için

$$\begin{aligned}C(1,*) &= 0 \\C(1,1) &= -1\end{aligned}$$

$$S(1) = U(1)$$

$$S(1) = 0$$

modifiye edilmiş durumda yeni denklem takımı sistemimiz:

-1	0	0	0	0	0	0	0	U(1)	0
0	-1	0	0	0	0	0	0	U(2)	0
0	0	-1	0	0	0	0	0	U(3)	60000
0	0	0	-1	0	0	0	0	U(4)	2000
0	0	0	1.50	-1	0	0	0	U(5)	= 0
0	0	0	0.8	0	-1	0	0	U(6)	0
0	0	0	0	0	0	-1	0	U(7)	500
0	0	0	0	0	0	1.1	-1	U(8)	0

olacaktır. Bu sistemin çözümü ile:

$$\begin{aligned} U(1) &= 0 \\ U(2) &= 0 \\ U(3) &= 60000 \\ U(4) &= 2000 \\ U(5) &= 3000 \\ U(6) &= 1600 \\ U(7) &= 500 \\ U(8) &= 550 \end{aligned}$$

Bulunur.

Tekrar iç tüketimler ve transferler bulunur tablo düzenlenirse:

KONSOLİDE AMBAR DENGESİ

	1	2	3	4	5	6	7	8
Açılış stoku	27000	42600	100000	4500	3700	3500	1500	700
Üretim	0	0	60000	2000	3000	1600	500	550
Dışardan giren	0	0	4640	45060	0	0	1180	0
Gelen transfer	15280	15000	360	0	1360	0	320	1150
Tüketim	250	0	0	200	0	0	500	200
Çıkan transfer	0	0	30000	1360	750	1360	0	0
Satılan	12000	22300	55000	0	0	0	0	0
Kapanış stoku	30030	35300	80000	50000	7310	3740	3000	2200

Bu tablo Konsolide Ambar dengesine ait son çözüm tablosudur.

SONUÇUN YORUMU

Sisteme veri olarak verilen kritik stoklar tekrar yazılırsa::

CS (1) = 27000
CS (2) = 0
CS (3) = 80000
CS (4) = 50000
CS (5) = 5000
CS (6) = 4000
CS (7) = 3000
CS (8) = 500

Dış alım imkanı durumunu da tekrar hatırlanırsa:

G1 (1) = 0 (alım düşünülüyor)
G1 (2) = 1
G1 (3) = 1
G1 (4) = 1
G1 (5) = 1
G1 (6) = 0 (alımı düşünülüyor)
G1 (7) = 1
G1 (8) = 0 (alımı düşünülüyor)

Bu değerleri kapanış stokları ile karşılaştırırsak 3,4,7 indisli ürünlerin istenileni verdiği, fakat 1,2,5,6,8 indisli ürünlerin vermediği görülecektir. Nedenler:

1 ve 2 indisli ürünlerin kapanış stokları istenilen kritik stoktan fazla çıkmıştır. Çünkü üretim yapmadığımız ve dışardan da temin etmediğimiz halde iç tüketim , satış ve dönem sonu stoku için öngörülen miktar toplamı ; açılış stoku ve transferle gelen miktar toplamından daha azdır.

5,6,8 ürünler yan ürünlerdir. Bunların üretim değerleri kritik stoka göre değil, Ana ürüne göre hesaplanmıştır. Ancak kritik stok dengeden elde edilen kapanış stokundan büyükse ve alım imkanı da varsa istenilen kritik stoku elde edebilmek için gelen olabilecektir. **6 no'lu üründe bu durum vardır kritik stok kapanış stokundan büyüktür fakat bu defa da G1(6)=0 yani alım imkanı yoktur. Bu nedenle kapanış stoku zorunlu olarak kritik stokun altında kalmıştır.**

SATILABİLİR ÜRETİMİN BULUNMASI

teorik modelleme bölümünde satılabilir üretim için

$$B(i) = U(i) + G(i) + FB(i) - TP(i) - HB(i) \dots\dots\dots > i=1,n$$

sayısal değerler yerlerine konularak

$$\begin{aligned} B(1) &= 0 + 0 + 15280 - 250 - 0 = 15030 \\ B(2) &= 0 + 0 + 15000 - 0 - 0 = 15000 \\ B(3) &= 60000 + 4640 + 360 - 0 - 30000 = 35000 \\ B(4) &= 2000 + 45060 + 0 - 200 - 1360 = 45500 \\ B(5) &= 3000 + 0 + 1360 - 0 - 750 = 3610 \\ B(6) &= 1600 + 0 + 0 - 0 - 1360 = 240 \\ B(7) &= 500 + 1180 + 320 - 500 - 0 = 1500 \\ B(8) &= 550 + 0 + 1150 - 500 - 0 = 1200 \end{aligned}$$

PAZARLAMAYA AMBARINA VERİLEN KATI ÜRÜN MİKTARLARI

Katı ürün belirteci $F1(i)$, K ya eşitse, yani ürün katı ürüne POZİTİF satılabilir üretim kadar miktar pazarlama ambarına devredilebilir yorumu ile 1,2,3,4,5,7 indisli ürünler için

$$\begin{aligned} PV(1) &= B(1) = 15030 \\ PV(2) &= B(2) = 15000 \\ PV(3) &= B(3) = 35000 \\ PV(4) &= B(4) = 45500 \\ PV(5) &= B(5) = 3610 \\ PV(7) &= B(7) = 1500 \end{aligned}$$

PAZARLAMAYA AMBARINA VERİLEN SIVI ÜRÜN MİKTARLARI

Katı ürün belirteci $F1(i)$, S ye eşitse, yani ürün sıvı ürüne SATIŞ MİKTARI kadar miktar pazarlama ambarına devredilebilir yorumu ile 6,8 indisli ürünler için

$$\begin{aligned} PV(6) &= ST(6) = 0 \\ PV(8) &= ST(8) = 0 \end{aligned}$$

olacaktır.

İŞLETME VE PAZARLAMA AMBARLARI KAPANIŞ STOKLARI

$$KI(i) = AI(i) + U(i) + G(i) + FB(i) + PG(i) - TP(i) - HB(i) - PV(i)$$

$$KP(i) = AP(i) + PV(i) - PG(i) - ST(i)$$

formülleri teori bölümünde verilmişti. Sayısal değerler yerlerine konulursa:

$$\begin{aligned} KI(1) &= 13000 + 0 + 0 + 15280 + 100 - 250 - 0 - 15030 = 13100 \\ KI(2) &= 25000 + 0 + 0 + 15000 + 200 - 0 - 0 - 15000 = 25200 \\ KI(3) &= 60000 + 60000 + 4640 + 360 + 300 - 0 - 30000 - 35000 = 60300 \\ KI(4) &= 2000 + 2000 + 45060 + 0 + 400 - 200 - 1360 - 45500 = 2400 \\ KI(5) &= 1000 + 3000 + 0 + 1360 + 40 - 0 - 750 - 3610 = 1040 \\ KI(6) &= 3500 + 1600 + 0 + 0 + 50 - 0 - 1360 - 0 = 3790 \\ KI(7) &= 500 + 500 + 1180 + 320 + 60 - 500 - 0 - 1500 = 560 \\ KI(8) &= 700 + 550 + 0 + 1150 + 70 - 200 - 0 - 0 = 2270 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KP(1) &= 14000 + 15030 - 100 - 12000 = 16930 \\ KP(2) &= 17600 + 15000 - 200 - 22300 = 10100 \\ KP(3) &= 40000 + 35000 - 300 - 55000 = 19700 \\ KP(4) &= 2500 + 45500 - 400 - 0 = 47600 \\ KP(5) &= 2700 + 3610 - 40 - 0 = 6270 \\ KP(6) &= 0 + 0 - 50 - 0 = -50 \\ KP(7) &= 1000 + 1500 - 60 - 0 = 2440 \\ KP(8) &= 0 + 0 - 70 - 0 = -70 \end{aligned}$$

PAZARLAMA KAPANIŞ STOKU NEGATİF İSE İŞLETME AMBARINDAN PAZARLAMA AMBARINA VERİLEN MİKTARI AYARLAMA

Yukarıdaki kapanış stokları incelenirse 6. ve 8. ürünlerin pazarlama ambarı kapanış stoklarının eksi olduğu görülmektedir. Bunun nedeni işletme ambarından pazarlama ambarına verilen miktarın yetersiz olmasıdır. Negatif değerden kurtarmak için pazarlama ambarına verilen miktar arttırılır. Yeni PV(i) ler:

$$\begin{aligned} PV(6) &= PV(6) - KP(6) = 0 - (-50) = 50 \\ PV(8) &= PV(8) - KP(8) = 0 - (-70) = 70 \end{aligned}$$

AYARLAMADAN SONRA KAPANIŞ STOKLARI

KI (1)	=	13000	+	0		+	15280	+	100	-	250		-	0		-	15030	=	13100	
KI (2)	=	25000	+	0		+	15000	+	200	-	0		-	0		-	15000	=	25200	
KI (3)	=	60000	+	60000	+	4640	+	360		+	300	-	0		-	30000	-	35000	=	60300
KI (4)	=	2000	+	2000	+	45060	+	0		+	400	-	200		-	1360	-	45500	=	2400

KI (5)	=	1000	+	3000	+	0		+	1360	+	40	-	0		-	750	-	3610	=	1040	
KI (6)	=	3500	+	1600	+	0		+	0		+	50	-	0		-	1360	-	50	=	3740
KI (7)	=	500	+	500	+	1180	+	320		+	60	-	500		-	0		-	1500	=	560
KI (8)	=	700	+	550	+	0		+	1150	+	70	-	200		-	0		-	70	=	2200

KP (1)	=	14000	+	15030		-	100		-	12000	=	16930
KP (2)	=	17600	+	15000		-	200		-	22300	=	10100
KP (3)	=	40000	+	35000		-	300		-	55000	=	19700
KP (4)	=	2500	+	45500		-	400		-	0	=	47600
KP (5)	=	2700	+	3610		-	40		-	0	=	6270
KP (6)	=	0	+	50		-	50		-	0	=	0
KP (7)	=	1000	+	1500		-	60		-	0	=	2440
KP (8)	=	0	+	70		-	70		-	0	=	0

AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOLARI

Verilen, bulunan ve hesaplanan bütün değerler tablo halinde aşağıda verilmiştir.

ÜRÜN KODU=1500 **AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU**
İNDİS = 1

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	13000	14000	27000
Üretim	0	-	0
Dışardan Giren	0	-	0
Gelen Transfer	15280	-	15280
Pazarlamadan gelen	100	-	-
İşletmeden gelen	-	15030	-
Tüketim	250	-	250
Çıkan Transfer	0	-	0
Pazarlamaya verilen	15030	-	-
İşletmeye verilen	-	100	-
Satılan	-	12000	12000
Kapanış Stoku	13100	16930	30030

ÜRÜN KODU=1700 **AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU**
İNDİS = 2

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	25000	17600	42600
Üretim	0	-	0
Dışardan Giren	0	-	0
Gelen Transfer	15000	-	15000
Pazarlamadan gelen	200	-	-
İşletmeden gelen	-	15000	-
Tüketim	0	-	0
Çıkan Transfer	0	-	0
Pazarlamaya verilen	15000	-	-
İşletmeye verilen	-	200	-
Satılan	-	22300	22300
Kapanış Stoku	25200	10100	35300

ÜRÜN KODU=1800 **AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU**
İNDİS = 3

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	60000	40000	100000
Üretim	60000	-	60000
Dışardan Giren	4640	-	4640
Gelen Transfer	360	-	360
Pazarlamadan gelen	300	-	-
İşletmeden gelen	-	35000	-
Tüketim	0	-	0
Çıkan Transfer	30000	-	30000
Pazarlamaya verilen	35000	-	-
İşletmeye verilen	-	300	-
Satılan	-	55000	55000
Kapanış Stoku	60300	19700	80000

ÜRÜN KODU=1600 **AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU**
İNDİS = 4

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	2000	2500	4500
Üretim	2000	-	2000
Dışardan Giren	45060	-	45060
Gelen Transfer	0	-	0
Pazarlamadan gelen	400	-	-
İşletmeden gelen	-	45500	-
Tüketim	200	-	200
Çıkan Transfer	1360	-	1360
Pazarlamaya verilen	45500	-	-
İşletmeye verilen	-	400	-
Satılan	-	0	0
Kapanış Stoku	2400	47600	50000

ÜRÜN KODU=1610 **AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU**
İNDİS = 5

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	1000	2700	3700
Üretim	3000	-	3000
Dışardan Giren	0	-	0
Gelen Transfer	1360	-	1360
Pazarlamadan gelen	40	-	-
İşletmeden gelen	-	3610	-
Tüketim	0	-	0
Çıkan Transfer	750	-	750
Pazarlamaya verilen	3610	-	-
İşletmeye verilen	-	40	-
Satılan	-	0	0
Kapanış Stoku	1040	6270	7310

ÜRÜN KODU=1620
İNDİS = 6

AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	3500	0	3500
Üretim	1600	-	1600
Dışardan Giren	0	-	0
Gelen Transfer	0	-	0
Pazarlamadan gelen	50	-	-
İşletmeden gelen	-	50	-
Tüketim	0	-	0
Çıkan Transfer	1360	-	1360
Pazarlamaya verilen	50	-	-
İşletmeye verilen	-	50	-
Satılan	-	0	0
Kapanış Stoku	3740	0	3740

ÜRÜN KODU=2100
İNDİS = 7

AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	500	1000	1500
Üretim	500	-	500
Dışardan Giren	1180	-	1180
Gelen Transfer	320	-	320
Pazarlamadan gelen	60	-	-
İşletmeden gelen	-	1500	-
Tüketim	500	-	500
Çıkan Transfer	0	-	0
Pazarlamaya verilen	1500	-	-
İşletmeye verilen	-	60	-
Satılan	-	0	0
Kapanış Stoku	560	2440	3000

ÜRÜN KODU=2110 AMBARLAR GİREN - ÇIKAN DENGESİ TABLOSU
İNDİS = 8

	İşletme Ambarı	Pazarlama Ambarı	Konsolide Ambar
	-----	-----	-----
Açılış Stoku	700	0	700
Üretim	550	-	550
Dışardan Giren	0	-	0
Gelen Transfer	1150	-	1150
Pazarlamadan gelen	70	-	-
İşletmeden gelen	-	70	-
Tüketim	200	-	200
Çıkan Transfer	0	-	0
Pazarlamaya verilen	70	-	-
İşletmeye verilen	-	70	-
Satılan	-	0	0
Kapanış Stoku	2200	0	2200

ÜRETİM VE DAHİLİ SARF RAPORU

Üretim ve dahili sarf tablosunda dışardan gelen ve transferle gelen toplanarak GİREN, tüketimle transfer edilenler toplanarak İÇ SARF olarak kabul edilmektedir.

$$\begin{aligned}
 G(1) &= G(1) + FB(1) = 0 + 15280 = 15280 \\
 G(2) &= G(2) + FB(2) = 0 + 15000 = 15000 \\
 G(3) &= G(3) + FB(3) = 4640 + 360 = 5000 \\
 G(4) &= G(4) + FB(4) = 45060 + 0 = 45060 \\
 G(5) &= G(5) + FB(5) = 0 + 1360 = 1360 \\
 G(6) &= G(6) + FB(6) = 0 + 0 = 0 \\
 G(7) &= G(7) + FB(7) = 1180 + 320 = 1500 \\
 G(8) &= G(8) + FB(8) = 0 + 1150 = 1150
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TP(1) &= TP(1) + HB(1) = 250 + 0 = 250 \\
 TP(2) &= TP(2) + HB(2) = 0 + 0 = 0 \\
 TP(3) &= TP(3) + HB(3) = 0 + 30000 = 30000 \\
 TP(4) &= TP(4) + HB(4) = 200 + 1360 = 1560 \\
 TP(5) &= TP(5) + HB(5) = 0 + 750 = 750
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TP(6) &= TP(6) + HB(6) = 0 + 1360 = 1360 \\ TP(7) &= TP(7) + HB(7) = 500 + 0 = 500 \\ TP(8) &= TP(8) + HB(8) = 200 + 0 = 200 \end{aligned}$$

Satılabilir üretimin yeni değerleri:

$$\begin{aligned} B(1) &= U(1) + G(1) - TP(1) = 0 + 15280 - 250 = 15030 \\ B(2) &= U(2) + G(2) - TP(2) = 0 + 15000 - 0 = 15000 \\ B(3) &= U(3) + G(3) - TP(3) = 60000 + 5000 - 30000 = 35000 \\ B(4) &= U(4) + G(4) - TP(4) = 2000 + 45060 - 1560 = 45500 \\ B(5) &= U(5) + G(5) - TP(5) = 3000 + 1360 - 750 = 3610 \\ B(6) &= U(6) + G(6) - TP(6) = 1600 + 0 - 1360 = 240 \\ B(7) &= U(7) + G(7) - TP(7) = 500 + 1500 - 500 = 1500 \\ B(8) &= U(8) + G(8) - TP(8) = 550 + 1150 - 200 = 1500 \end{aligned}$$

Bulunan ve hesaplanan değerler rapor formatında kağıta basılırsa aşağıdaki görünümde olacaktır.

AYLIK ÜRETİM VE DAHİLİ SARF PROGRAMI					
ÜRÜN KODLARI	O C A K				§
	üretim	giren	iç sarf	sat.üre	üreti
1500	0	15280	250	15030	
1700	0	15000	0	15000	
1800	60000	5000	30000	35000	
1600	2000	45060	1560	45500	
1610	3000	1360	750	3610	
1620	1600	0	1360	240	
2100	500	1500	500	1500	
2110	550	1150	200	1500	

OCAK ayı için tüm kompleksin üretim , dahili sarf ve ambarlar dengesinin işlemi tamamlanmıştır.

Bu aşamadan sonra diğer aylar için veriler okunur ve aynı işlemlere devam edilir.