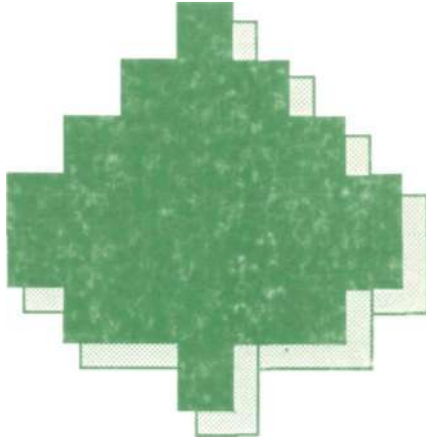




**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**ORMAN FAKÜLTESİ**

**I. ULUSAL KARADENİZ**  
**ORMANCILIK KONGRESİ**



**BİLDİRİLER**

**2.CİLT**

**(Orman Endüstri Mühendisliği)**

**23 - 25 Ekim 1995**

**Trabzon**

Sülfat (Kraft) Selülozu Üretimi ve Ağartılması Sırasında Oluşan Atık Su Bileşimi ve Çevreyi Kirletme Derecesinin Proses Koşulları İle İlgili Olarak Araştırılması . . . . .	199
<b>M.Balaban, G.Uçar</b>	
Kağıt Bazlı Rekontitue Tütün Üretimi . . . . .	211
<b>T.Tank, G.Mertoğlu-Elmas</b>	
Titrek Kavağın Lif Morfolojisi . . . . .	221
<b>C.Atik</b>	
İmalat Sanayisi İçerisinde Orman Ürünleri Sanayisinin Yeri . . . . .	228
<b>H.Cındık, K.C.Akyüz</b>	
Türkiye Orman Ürünleri Sanayii'nin Yapısal Analizi ve AET Ülkeleri ile Entegrasyon Olanakları . . . . .	236
<b>A.Kurtoğlu, K.H.Koç</b>	
Ağaçşeri Sektöründe Yoğun İşletmelerin, Emek Yoğun İşletmelere Göre Ülke Ekonomisine ve Girişimciye Faydalan . . . . .	244
<b>O.N.ÖZ, A.Güray</b>	
"Orman Ürünleri" ve "Kağıt-Kağıt Ürünleri" Sanayilerinin İmalat Sanayi İçindeki Yerleri . . . . .	253
<b>Ö.Göksel, M.Güneş</b>	
Özellikler İçin Kontrol Diyagramlarının Hazırlanması ve Kelebek Mobilya İşletmesi Örneği . . . . .	261
<b>E.Gavcar, A.Aytekin</b>	
Çalışma Ortamı Fiziksel Atmosfer Şartlarının İşgörenlerin Verimlilikleri Üzerindeki Etkisi ve Orman Endüstri Sektöründe Faaliyet Gösteren Dört İşletmede İnceleme . . . . .	269
<b>Ö.Edi</b>	
Yonga Levha Endüstrisinde Dinamik Bir Üretim Planlaması Örneği	276
<b>S. Karayılmazlar</b>	
Ahşap Sanayii'nde Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Problemleri ve Çözüm Önerileri . . . . .	282
<b>K.H.Koç, B.Aksu</b>	

# Özellikler için Kontrol Diyagramlarının Hazırlanması ve Kelebek Mobilya İşletmesi Örneği

Erdoğan GAVCAR\*

Alper AYTEKİN\*\*

## Amaç

Bu çalışmanın amacı, örnek grupları üzerinde yapılan işlemlerde kontrol diyagramlarını Turbo Pascal programlama dili kullanarak hazırladığımız programa çizdirerek proses üzerinde tesadüfi faktörlerin etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmak ve Kelebek Mobilya İşletmesinde bunun bir uygulamasını yapmaktır. Bu sayede zaman kaybını azaltarak hesaplama yapan kişinin yapabileceği hataları yok etmektir.

Bilindiği gibi kontrol diyagramları ölçülebilir değişkenler (boyut, ağırlık, hacim, aşınma miktarı, hız vb.) ve özellikler (iyi-kötü, sağlam-bozuk, kusurlu vb.) için ikiye ayrılmaktadır.

Çalışmada Kelebek Mobilya AŞ. 1995 yılı Ocak, Şubat ve Mart aylarına ait yüzey zımparalama, kenar işleme, U.V. macunlama, kaplama presleme, döşeme, plaka kesme ve kalibre, makina ve delik delme hatlarına ait veriler dikkate alınmıştır.

## Yöntem

Ana konumuzda kalite kontrolün temelini oluşturan kontrol diyagramları dikkate alınarak program (Turbo Pascal programlama dili ile) hazırlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

Tablo 1. Ölçülebilir değişkenler için kontrol diyagramları

İSTATİKSEL	Ana kütle		Örnek Kütle	
	OÇ	AKL ve ÜKL	OÇ	AKL ve ÜKL
Ortalama (X)	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm A\sigma'_x$	X	$X \pm A_2R$ veya $X \pm A_1\sigma'_x$
Dağılım Aralığı (R)	$d_2\sigma'_x$	$D_1\sigma'_x ; D_2\sigma'_x$	R	$D_3R ; D_4R$
Standard Sapma ( $\sigma_x$ )	$c_2\sigma'_x$	$B_1\sigma'_x ; B_2\sigma'_x$	$\sigma'_x$	$B_3\sigma'_x ; B_4\sigma'_x$

Tablo 2. Özellikler için kontrol diyagramları

<b>İSTATİKSEL</b>	<b>Ana kütle</b>		<b>Örnek Kütle</b>	
	<b>OÇ</b>	<b>AKL ve ÜKL</b>	<b>OÇ</b>	<b>AKL ve ÜKL</b>
<b>ÖLÇÜLER</b>				
Kusurlu parça oranı (p)	$p'$	$p' \pm 3\sqrt{p'(1-p')/n}$	$p$	$p \pm 3\sqrt{p(1-p)/n}$
Iskarta oranı (d)	$d'=np$	$np' \pm 3\sqrt{np'(1-p')}$	$n$	$np \pm 3\sqrt{np(1-p)}$
Kusurlu sayısı (c)	$c'$	$c' \pm 3\sqrt{c'}$	$c$	$c \pm 3\sqrt{c}$

Kelebek Mobilya A.Ş.'e Ait Veriler

Tablo 3. Yüzey Zımpara Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<b>Yüzey Zımpara</b>	<b>Kontrol Edilen</b>	<b>Hatah Sayısı</b>	<b>Hatah Oranı</b>
Ocak - 1.Hafta	101	8	0.079
Ocak - 2.Hafta	161	17	0.105
Ocak - 3.Hafta	72	6	0.083
Ocak - 4.Hafta	360	34	0.094
Şubat - 1.Hafta	64	7	0.109
Şubat - 2.Hafta	---	---	---
Şubat - 3.Hafta	144	13	0.090
Şubat - 4.Hafta	116	14	0.120
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	---	---	---
Mart - 3.Hafta	152	17	0.111
Mart - 4.Hafta	165	21	0.127

Tablo 4. Kenar İşleme Hanına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<i>Kenar İşleme</i>	<i>Kontrol Edilen</i>	<i>Hatalı Sayısı</i>	<i>Hatalı Oranı</i>
Ocak - 1.Hafta	333	24	0.072
Ocak - 2.Hafta	349	57	0.163
Ocak - 3.Hafta	355	13	0.036
Ocak - 4.Hafta	689	38	0.055
Şubat - 1.Hafta	329	25	0.075
Şubat - 2.Hafta	330	12	0.036
Şubat - 3.Hafta	479	27	0.056
Şubat - 4.Hafta	270	6	0.022
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	299	25	0.083
Mart - 3.Hafta	594	83	0.139
Mart - 4.Hafta	669	30	0.044

Tablo 5. U. V. Macun Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<i>U. V. Macun</i>	<i>Kontrol Edilen</i>	<i>Hatalı Sayısı</i>	<i>Hatalı Oranı</i>
Ocak - 1.Hafta	55	10	0.181
Ocak - 2.Hafta	135	13	0.096
Ocak - 3.Hafta	200	23	0.115
Ocak - 4.Hafta	335	27	0.080
Şubat - 1.Hafta	---	---	---
Şubat - 2.Hafta	---	---	---
Şubat - 3.Hafta	90	6	0.066
Şubat - 4.Hafta	---	---	---
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	113	6	0.053
Mart - 3.Hafta	110	10	0.090
Mart - 4.Hafta	350	27	0.077

Tablo 6. Kaplama Pres Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<i>Kaplama Pres</i>	<i>Kontrol Edilen</i>	<i>Hatalı Sayısı</i>	<i>Hatalı Oranı</i>
Ocak - 1.Hafta	294	0	---
Ocak - 2.Hafta	730	0	---
Ocak - 3.Hafta	613	9	0.014
Ocak - 4.Hafta	689	8	0.011
Şubat - 1.Hafta	306	0	---
Şubat - 2.Hafta	366	0	---
Şubat - 3.Hafta	248	0	---
Şubat - 4.Hafta	298	11	0.036
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	150	0	---
Mart - 3.Hafta	374	0	---
Mart - 4.Hafta	664	5	0.007

Tablo 7. Döşeme Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<i>Kenar İşleme</i>	<i>Kontrol Edilen</i>	<i>Hatalı Sayısı</i>	<i>Hatalı Oranı</i>
Ocak - 1.Hafta	154	4	0.025
Ocak - 2.Hafta	190	9	0.047
Ocak - 3.Hafta	358	19	0.053
Ocak - 4.Hafta	266	13	0.048
Şubat - 1.Hafta	76	1	0.013
Şubat - 2.Hafta	265	9	0.033
Şubat - 3.Hafta	337	13	0.038
Şubat - 4.Hafta	252	11	0.043
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	112	4	0.035
Mart - 3.Hafta	236	13	0.055
Mart - 4.Hafta	427	22	0.051

Tablo 8. Plaka Kesme ve Kalibre Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<i>Plaka Kesme ...</i>	<i>Kontrol Edilen</i>	<i>Hatalı Sayısı</i>	<i>Hatalı Oranı</i>
Ocak - 1.Hafta	40	0	---
Ocak - 2.Hafta	140	14	0.100
Ocak - 3.Hafta	40	0	---
Ocak - 4.Hafta	112	26	0.232
Şubat - 1.Hafta	---	---	---
Şubat - 2.Hafta	48	6	0.125
Şubat - 3.Hafta	---	---	---
Şubat - 4.Hafta	---	---	---
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	---	---	---
Mart - 3.Hafta	318	56	0.176
Mart - 4.Hafta	174	11	0.063

Tablo 9. O.G. Malana Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<i>O.G. Makina</i>	<i>Kontrol Edilen</i>	<i>Hatalı Sayısı</i>	<i>Hatalı Oranı</i>
Ocak - 1.Hafta	793	76	0.096
Ocak - 2.Hafta	777	93	0.120
Ocak - 3.Hafta	802	85	0.106
Ocak - 4.Hafta	986	92	0.093
Şubat - 1.Hafta	537	62	0.115
Şubat - 2.Hafta	717	108	0.151
Şubat - 3.Hafta	756	166	0.220
Şubat - 4.Hafta	703	110	0.156
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	575	72	0.125
Mart - 3.Hafta	694	77	0.111
Mart - 4.Hafta	1404	269	0.192

Tablo 10. Delik Delme Hattına Ait Ocak, Şubat, Mart Verileri

<b>Delik Delme</b>	<b>Kontrol Edilen</b>	<b>Hatalı Sayısı</b>	<b>Hatalı Oranı</b>
Ocak - 1.Hafta	249	8	0.032
Ocak - 2.Hafta	320	17	0.053
Ocak - 3.Hafta	338	22	0.065
Ocak - 4.Hafta	277	11	0.040
Şubat - 1.Hafta	137	2	0.015
Şubat - 2.Hafta	287	7	0.024
Şubat - 3.Hafta	259	7	0.027
Şubat - 4.Hafta	187	10	0.053
Mart - 1.Hafta	---	---	---
Mart - 2.Hafta	218	0	---
Mart - 3.Hafta	250	6	0.024
Mart - 4.Hafta	353	15	0.042

### *Bilgisayar Programının Kullanımı*

Programın çalışmasından sonra ekrana gelen ana menüden, aşağı ve yukarı ok tuşlarını kullanarak program ve yaptığımız çalışma hakkında genel bilgiler edinebilir, kendinize ait verilerden yararlanarak kalite kontrol diyagramlarını, esas olarak özellikler için ve ölçülebilen değişkenler için çizdirebilir veya isterseniz Kelebek Mobilya AŞ.'ne ait Ocak, Şubat, Mart 1995 verileri ile oluşan kontrol diyagramlarını ve bunlara ait yorumları görebilirsiniz. Kendi verilerinizle hesaplama yapmak istediğinizde size sorulacak veri sayısını ve ardından verileri girmenizle birlikte bu verilere ait kontrol diyagramını çizdirebileceksiniz.

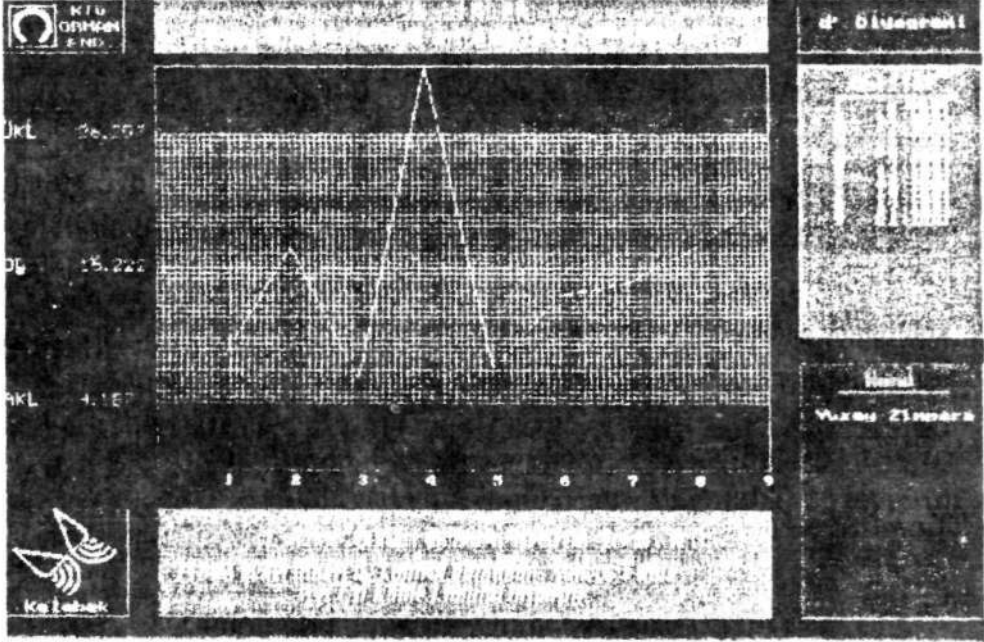
Kelebek Mobilya AŞ.'ne ait verilerle bu çalışmayı yaptırmak istediğinizde ise, yukarı ve aşağı ok tuşlarını kullanarak istenen işlem hattında *enter* (giriş) tuşuna basarak kontrol diyagramını, *space bar* (ara çubuğu) na basarakta bu işlem hattı ile ilgili verileri ekranda görebileceksiniz.



## Bulgular

Hazırlanmış olduğumuz program çalıştırıldığında Kelebek Mobilya İşletmesine ait verilerle aşağıdaki gibi ekran çıktıları alınabilmektedir.

*Grafik.* Programın ekran çıktılarına bir örnek



### *Sonuç ve Öneriler*

Kelebek Mobilya ve Kontrplak AŞ.'de çeşitli proseslerde yapılan ölçümler sonucu elde edilen 12 haftalık değerlerle çizdirilen kontrol diyagramları incelendiğinde limitler dışına taşma oranının fazla olmadığı, proseslerin genelde kontrol altında olduğu söylenebilir.

Döşeme, U.V. macunu ve yüzey zımpara hatlarına ait d diyagramında limitler dışına taşma daha fazla olduğu halde p diyagramında limit dışı hiçbir nokta yoktur.

Prosesler içerisinde limit dışı noktaya en çok kenar işleme hattında rastlanırken kaplama pres hattında bütün noktalar limitler arasındadır.

Bu bilgiler ışığında, Kelebek Mobilya ve Kontrplak AŞ.'de kalite kontrolüne gereken önemin verildiği, yeterli test tekniklerinin kullanılması ve daha da önemlisi Model Geliştirme Departmanı ile tam bir diyalogun sağlanmasıyla kalitede verimin artacağı görülmektedir.

### *Kaynaklar*

- 1.KOBU,B., Endüstriyel Kalite Kontrolü, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3425, İşletme Fakültesi yayınları, No: 182, İşletme İktisadi Enstitüsü Yayınları, No:84, II Baskı, İstanbul, 1987.
2. AKÜN, F., İstatistik ve Kalite Kontrolü, I.T.Ü. Yayını, No:923, İstanbul, 1973.
3. ÇUBUKCU, F., Turbo Pascal 6.0, Programlama Dili, Türkmen Kitabevi, Yayın No: 14, II. Baskı, İstanbul, 1993.