



# **İPLİK ÜRETİMİNDE 6 SİGMA METODOLOJİSİ KULLANILARAK YAPILAN ENERJİ VERİMLİLİĞİ PROJESİ**

MURAT KARATAŞ  
TÜRKİYE

## Birçok kilometre taşı ile Bossa uzun bir tarihe sahiptir.

1951 Kuruluş

1979 Maraş iplik fabrikası bünyeye katıldı.



1990 15 milyon metre kapasite ile Bossa Denim kuruldu.

1993 Gömleklik işletmesi bünyeye katıldı.



2007 9,2 milyon dolar yatırım ile Bossa'nın son 5 yıl içindeki yatırımı 125 milyon dolara ulaştı.

2009 BOSSA Ar-Ge Merkezi sertifikasını elde etti. 4 million dolar teknolojik yatırım yapıldı..



## Bugün Bossa...

750.000 metrekare alan üzerine kurulmuş olan 3 üretim tesisi ile Türkiye'nin en büyük entegre tekstil kumaş üreticilerinden birisidir.

2500 den fazla çalışana sahiptir.

2010 yılında satışın %90'ını ihraç etmiş ve 210 milyon dolar ciro yapmıştır.

Ayrıcalıklı ürünler, rekabet edebilen fiyatlar ve kısa terminler ile tekstil üreticilerine önderlik etmektedir.

# BOSSA

## “Vizyonumuz, işimizdir.”



## BOSSA aynı zamanda çevreyi önemsemektedir.

Oeko-Tex  
Since 2003



GOTS  
Since 2007



TS 18001  
Since 2007



ISO 14001  
Since 2008



Organic Exchange  
Since 2009



Global Recycle Standard  
Since 2011



TS-EN 16001  
Work in process



# METODOLOJİ

- **ARAŞTIRMA KONUSU**

İplik üretim enerji maliyetinin yıllık 80.000 \$ azaltılması.

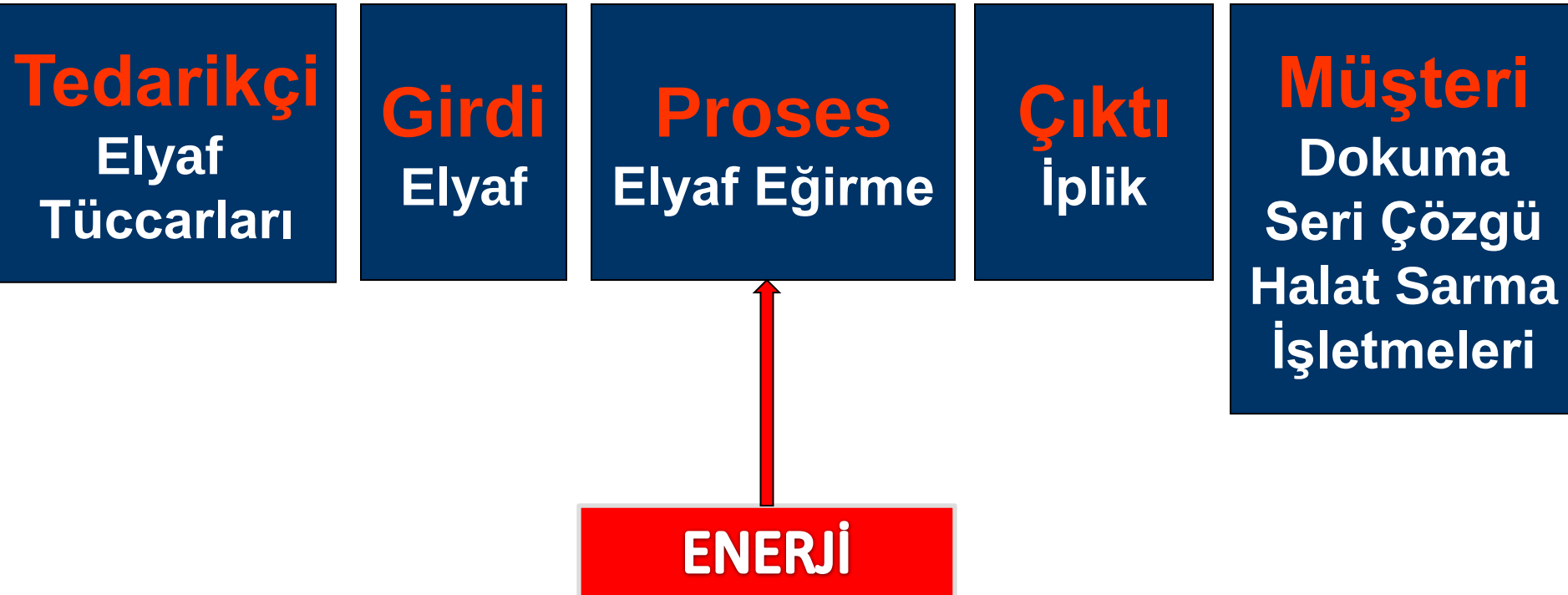
- **PROBLEM**

2008 yılı Bossa Denim&Spor giyim İşletmeleri iplik üretim prosesindeki enerji tüketiminin hedeften %1,5 fazla olması

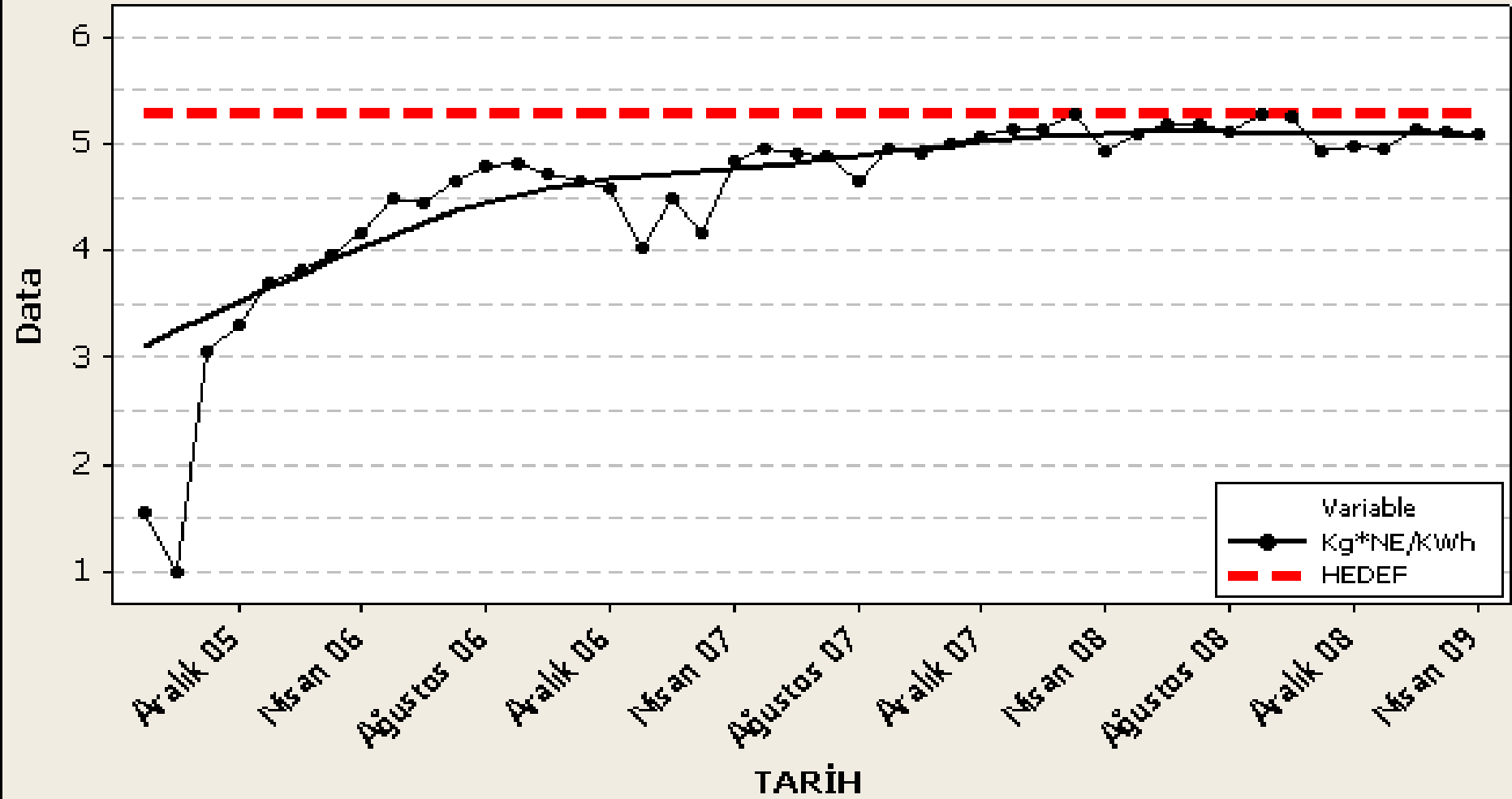
- **PROJE METRİĞİ**

$\text{Kilogram(İplik kütlesi)} * \text{Ne(İplik Nm.)} / \text{Kilovatsaat}$

# DENİM&SPOR GİYİM İŞLETMELERİ SIPOC DİYAGRAMI



## PROJE ÖNCESİ ZAMAN SERİSİ

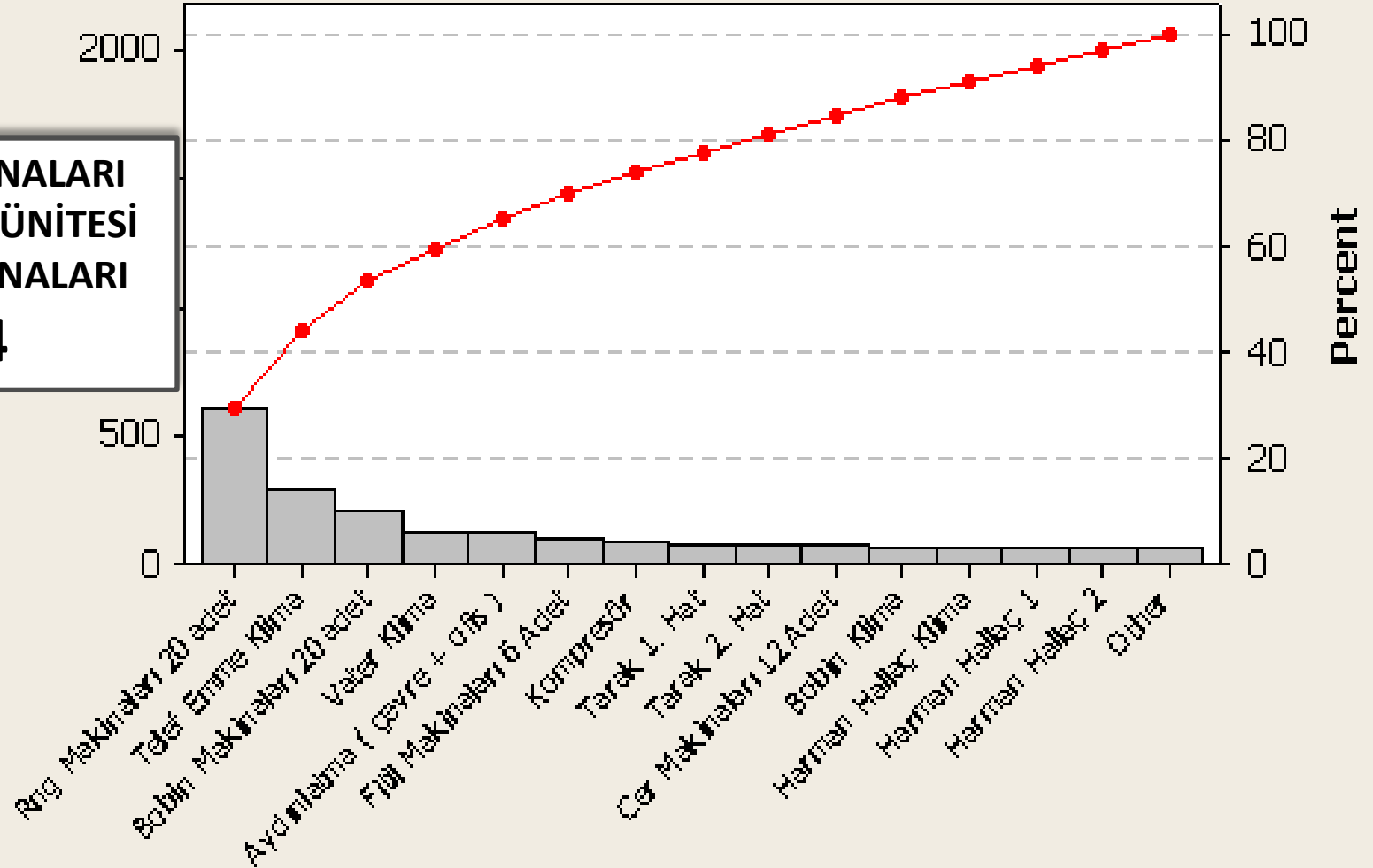


- Hedef enerji verimlilik katsayısı 5,28 Kg\*Ne/Kilovatsaat
- 2008 yılı ortalama enerji verimlilik katsayısı 5,13 Kg\*Ne/Kilovatsaat tir.

## Pareto Chart of İplik İşletmesi Enerji Tüketimi

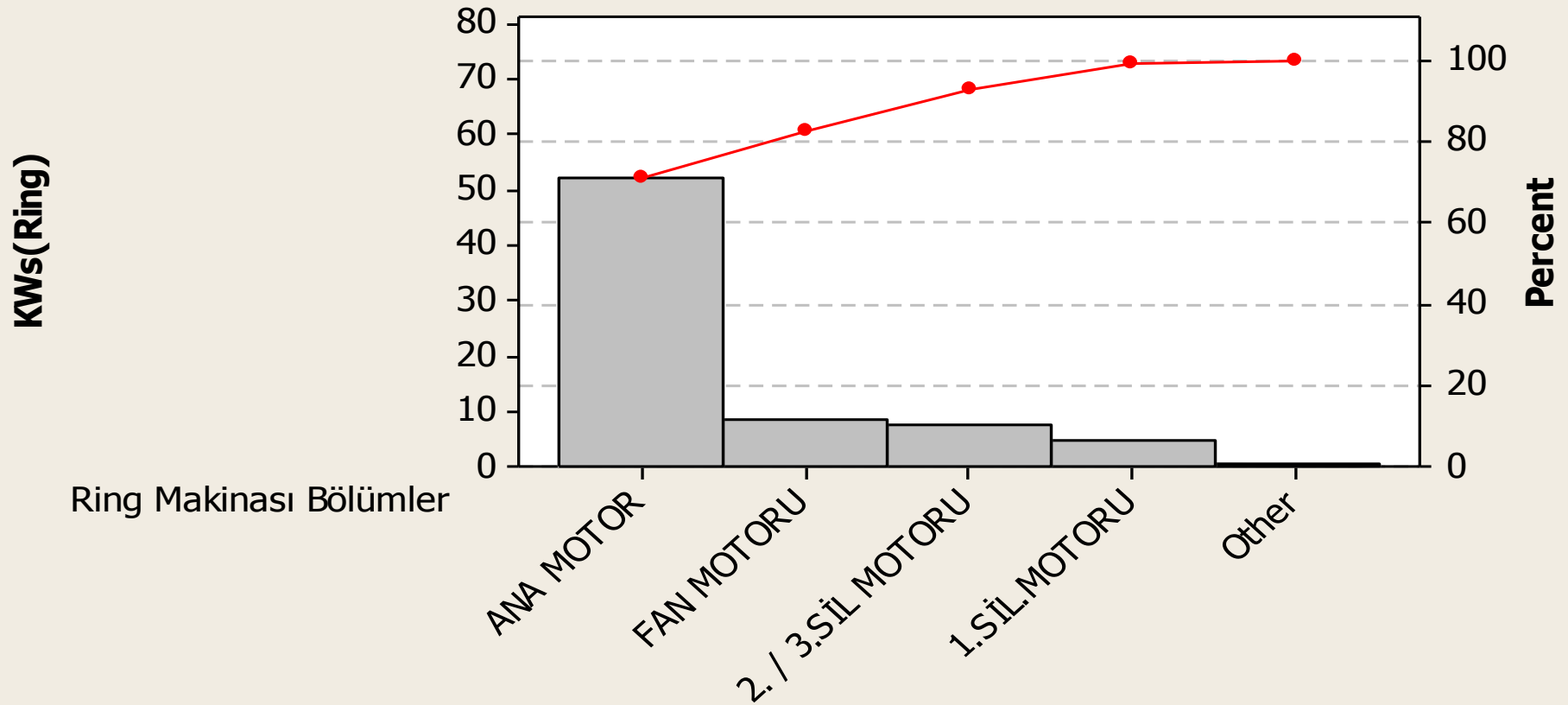
**VATER MAKİNALARI  
TELEF EMME ÜNİTESİ  
BOBİN MAKİNALARI  
%54**

BÖLÜMLER



# VATER MAKİNELERİ ENERJİ TÜKETİM PARETO GRAFİĞİ

Pareto Chart of Ring Makinası Bölümler



|           |       |      |      |      |       |
|-----------|-------|------|------|------|-------|
| KWh(Ring) | 52,25 | 8,55 | 7,41 | 4,56 | 0,64  |
| Percent   | 71,2  | 11,6 | 10,1 | 6,2  | 0,9   |
| Cum %     | 71,2  | 82,8 | 92,9 | 99,1 | 100,0 |

- Ana motor üzerinde üretilen materyale göre verimlilik çalışması yapılmıştır..

| İPLİK<br>NE | TİP  | RPM  | HIZ<br>(M/DK) | AMPER | KAPASİTE | KG*NE   | KG*NE/A | KW's | VATER<br>VERİM | VERİM |
|-------------|------|------|---------------|-------|----------|---------|---------|------|----------------|-------|
| 6.5         | RŞ   | 6458 | 15.8          | 40.2  | 36,944   | 240,137 | 5970    | 476  | 152.6%         | 15,8% |
| 7           | RŞ   | 6575 | 15.5          | 40.7  | 33,686   | 235,804 | 5795    | 481  | 148.1%         | 14,4+ |
| 7.09        | SİRO | 6494 | 15.1          | 40.0  | 32,643   | 231,437 | 5785    | 473  | 147.9%         | 14,4% |
| 8.2         | RK   | 7724 | 16.8          | 48.3  | 31,324   | 256,853 | 5313    | 572  | 135.8%         | 10,7% |
| 8.9         | RŞ   | 7716 | 16.1          | 47.7  | 27,565   | 245,327 | 5143    | 564  | 131.5%         | 9,5   |
| 8.7         | RK   | 7932 | 16.7          | 49.5  | 29,237   | 254,365 | 5139    | 586  | 131.3%         | 9,4   |
| 7.41        | RŞ   | 7531 | 15.9          | 47.6  | 32,638   | 241,851 | 5086    | 563  | 130.0%         | 9,0%  |
| 9.5         | RŞ   | 8190 | 16.5          | 50.8  | 26,787   | 254,481 | 5012    | 601  | 128.1%         | 8,4%  |
| 9.8         | RŞ   | 8130 | 16.1          | 50.1  | 25,397   | 248,891 | 4971    | 592  | 127.1%         | 8,1%  |
| 8.67        | RŞ   | 7895 | 15.4          | 49.2  | 27,238   | 236,153 | 4796    | 583  | 122.6%         | 6,8%  |
| 13.5        | RŞ   | 9420 | 15.8          | 56.7  | 18,273   | 246,685 | 4351    | 671  | 111.2%         | 3,4%  |
| 12.5        | RK   | 9838 | 17.2          | 60.7  | 21,009   | 262,618 | 4328    | 718  | 110.6%         | 3,2%  |
| 16          | RK   | 9290 | 14.4          | 53.6  | 14,024   | 224,391 | 4185    | 634  | 107.0%         | 2,1%  |
| 15          | RŞ   | 9948 | 15.9          | 59.4  | 16,483   | 247,241 | 4161    | 703  | 106.4%         | 1,9%  |
| 20          | RŞ   | 8843 | 12.3          | 46.9  | 9,629    | 192,575 | 4106    | 555  | 105.0%         | 1,5%  |
| 20          | RK   | 9210 | 12.8          | 49.7  | 10,023   | 200,458 | 4036    | 588  | 103.2%         | 0,9%  |
| 13.9        | RŞ   | 9155 | 14.2          | 54.4  | 15,777   | 219,307 | 4034    | 643  | 103.1%         | 0,9%  |
| 20          | CS   | 9258 | 12.8          | 50.0  | 10,081   | 201,613 | 4030    | 592  | 103.0%         | 0,9%  |
| 20          | T    | 9736 | 13.5          | 53.6  | 10,565   | 211,304 | 3940    | 635  | 100.7%         | 0,2%  |
| 14          | SİRO | 9350 | 14,1          | 55,7  | 15.579   | 218.112 | 3913    | 660  | 100,0%         | 0,0%  |

| <b>ÜRETİM MİKTARI(KG/VARDİYA)</b> |                |                |                                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| <b>NE</b>                         | <b>45Hz</b>    | <b>50Hz</b>    | <b>TEST METODU</b>             |
| <b>9,5/1</b>                      | <b>454,5Kg</b> | <b>453,5Kg</b> | <b>2Sample-T Test(P=0,843)</b> |
| <b>15/1</b>                       | <b>274,1Kg</b> | <b>272,2Kg</b> | <b>2Sample-T Test(P=0,553)</b> |
| <b>13/1</b>                       | <b>318,0Kg</b> | <b>322,1Kg</b> | <b>2Sample-T Test(P=0,174)</b> |

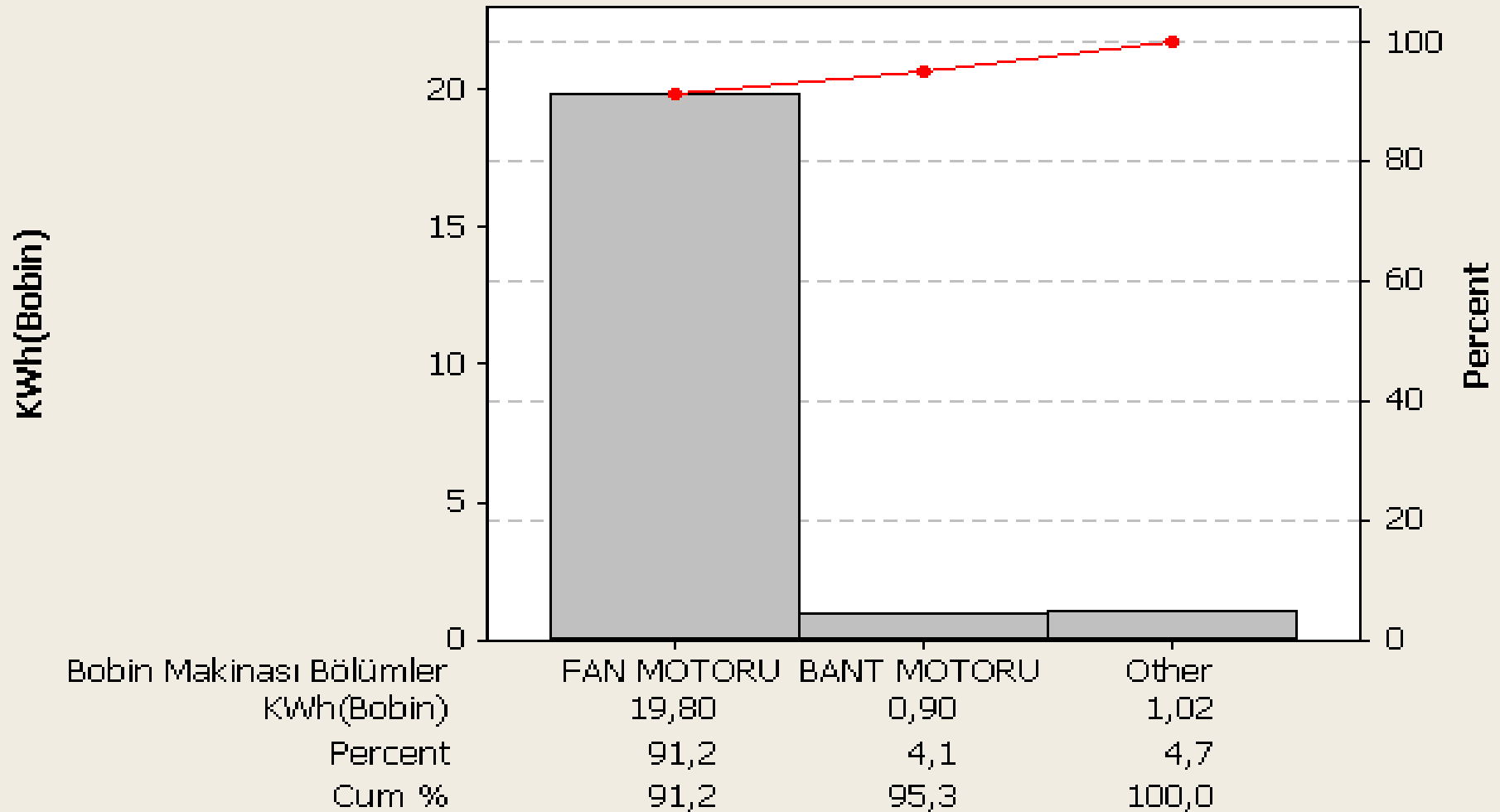
- Fan motoru elektrik tüketim miktarı %11,2 dir. 45Hz ve 50Hz frekans denemeleri yapılmıştır.
- 45Hz frekans denemeleri 3 tip materyal içinde başarılı sonuç vermiş olup yaklaşık olarak 0,73% enerji tasarrufu sağlanmıştır.

## **HALLAÇ-TARAK TELEF EMME ÜNİTESİ ENERJİ TÜKETİM ANALİZİ**

- %14 lük enerji tüketim oranı ile Hallaç-Tarak makineleri telefemme üniteleri enerji tüketimi analiz edilmiştir. Bu makine grubu normal üretim dışında recycle üretiminde de kullanılmaktadır.
- İşletme tarafında üretilen recycle materyalinin ve fason tarafında üretilebilecek bu materyalin maliyet analizi yapılmıştır.
- Recycle üretiminin işletme maliyetinin yaklaşık 0,200\$/kg, fason maliyetinin yaklaşık olarak 0,100\$/kg olduğu tespit edilmiştir.
- Bu değişikliklerle yaklaşık olarak 1,80% enerji kullanımı azaltılmıştır.

# BOBİN MAKİNELERİ ENERJİ TÜKETİM PARETO GRAFİĞİ

Pareto Chart of Bobin Makinası Bölümler



- Fan motoru üzerinde deneysel çalışmalar yapılmıştır.

# BOBİN MAKİNESİ FAN MOTORU ÜZERİNDE YAPILAN DENEYLER

| <b>LİKRASIZ<br/>İPLİKLER</b>          | <b>40Hz</b>   | <b>50Hz</b>   | <b>TEST METHOD</b>                  |
|---------------------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
| <b>DENEY 1,<br/>UÇ BULAMAMA ORANI</b> | <b>2/27</b>   | <b>1/27</b>   | <b>2 ProportionTest<br/>P=0,551</b> |
| <b>DENEY 2,<br/>MAKİNE RANDIMANI</b>  | <b>% 83,4</b> | <b>% 84,0</b> | <b>2 Sample-T Test<br/>P=0,401</b>  |

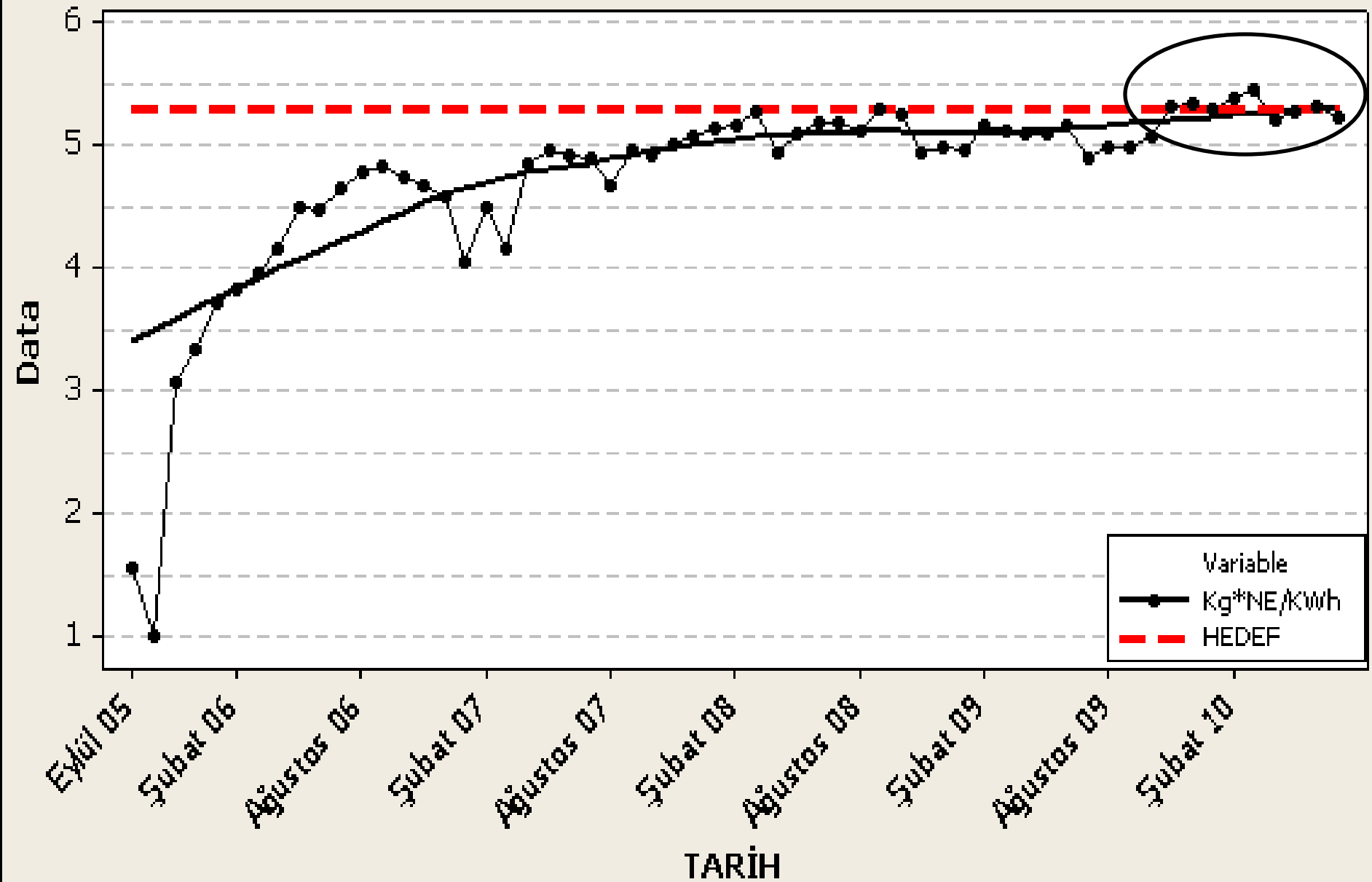
- Fan motoru elektrik tüketim miktarı %91,2 dir. 40Hz ve 50Hz frekans denemeleri yapılmıştır.
- 40Hz frekans denemeleri bu tip materyal içinde başarılı sonuç vermiş olup yaklaşık olarak 2,84% enerji tasarrufu sağlanmıştır.

# BOBİN MAKİNESİ FAN MOTORU ÜZERİNDE YAPILAN DENEYLER

| <b>LİKRALI<br/>İPLİKLER</b>           | <b>40Hz</b>  | <b>50Hz</b> | <b>TEST METHOD</b>                   |
|---------------------------------------|--------------|-------------|--------------------------------------|
| <b>DENEY 1,<br/>UÇ BULAMAMA ORANI</b> | <b>19/30</b> | <b>3/30</b> | <b>2 Proportion Test<br/>P=0,000</b> |

- Deney1 likralı iplikler içinde yapılmıştır.
- 40Hz frekans denemeleri bu tip materyal için başarısız sonuç vermiştir.

# PROJE SONRASI ZAMAN SERİSİ





DİNLEDİĞİNİZ İÇİN  
TEŞEKKÜRLER