

ENERJİ EKONOMİSİ VE ÇUKOBİRLİK
ENTEĞRE TESİSLERİNDE ENERJİ
EKONOMİSİNİN
UYGULANABİLİRLİĞİ

OSMAN ÖZTUTAR

YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ME.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

87254

OCAK-1999

85254

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma, jürimiz tarafından, Makina Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi oybirliğiyle/oyçokluğuyla kabul edilmiştir.

04..03..1999

Adı - Soyadı

İmza

Başkan: Prof. Dr. Yusuf ZEREN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin MUTLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Onur GÜVEN

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun

03..06..99. gün ve 99..9..13 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hüsnü KIZMAZ

Mersin Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Vekili



ÖZ

Bu çalışmada, Dünyadaki ve Türkiye’deki enerji görünümü ele alınıp incelenmiş, fosil yakıtlı rezervlerin tükenmesine az bir süre kaldığı, aynı zamanda çevreye verdiği zarar da göz önüne alınarak, yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru bir yöneliş olduğu, ancak yine de fosil yakıtların kullanımda ağırlığını koruduğu görülmektedir. Enerjinin daha verimli kullanılması için diğer ülkelerin neler yaptığı ortaya konularak, atık enerji geri kazanım sistemleri ile ilgili örnekler verilmiştir. Çukobirlik entegre tesislerindeki fabrikaların enerji ve üretim verileri istatistiki olarak ele alınmış, tablo ve şekiller oluşturularak yorumlar yapılmıştır. Sonuçta Çukobirlik entegre tesisleri bir bütün olarak ele alınarak, bir ‘‘Enerji Yönetimi’’ ve ‘‘Enerji Yönetim Komitesi’’ kurulmasının, enerji ekonomisi açısından zorunlu olduğu ortaya konulmuştur.

ABSTRACT

Management” and “Energy Management Committe” in Çukobirlik. In this study, energy conditions of Turkey and World have been investigated. Quantity of reserves of fossil fuel is decreasing in the World as the time passing. At the same time, thought of giving harms to the environment of the fossil fuels needs taking the new measures. However, fossil fuels have importing rolles in using now, there is a tendency toward the renewable energy sources..

For more efficient use of energy, informations samples about energy economizing systems which have made by other countries are given. Energy consumption and manufacturing datas in Çukobirlik Integrated Facilities were given as statisticially. Tables and sketches also have occurred and interperated.

As a result if we think all of the Çukobirlik Integrated Facilities, it is seen that, there is a necessity to establish the “Energy

TESEKKÜR

Bu araştırma süresince esirgemediği yardımları, yönlendiriciliği ve anlayışı için Sayın Hocam Prof. Dr. Yusuf ZEREN' e sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Araştırmada kullanılan materyalin temin edilmesinde, gösterdikleri ilgi ve anlayıştan dolayı Çukobirlik' ten özellikle Sayın Muzaffer EMİRLER, Sayın Selahattin İNAN ve Basma Fabrikası Müdürü Sayın Hasan KARAKAYALI' ya teşekkürlerimi sunarım.

Emeği geçen tüm hocalarıma, aileme ve mesai arkadaşlarıma ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
TABLO LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR.....	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. DÜNYA ENERJİ GÖRÜNÜMÜ.....	5
1.2. TÜRKİYE 'DE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ.....	7
1.3. 1996 YILINDA TÜRKİYE' DE ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER.....	8
1.4. DÜNYA ENERJİ ÜRETİM TÜKETİM DEĞERLENDİRMESİ.....	9
1.5. DÜNYA' DA UYGULANAN ENERJİ TASARRUFU POLİTİKA ÖRNEKLERİ.....	10
1.6. TÜRKİYE' DEKİ YENİ HAZIRLANAN ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU.....	23
1.7. SANAYİ KURULUŞLARININ ENERJİ TÜKETİMİNDE VERİMLİLİĞİNİN ARTTIRILMASI İÇİN ALACAKLARI ÖNLEMLER HAKKINDA YÖNETMELİK.....	25
1.8. EİET' NİN 1987 YILINDA SANAYİDE ENERJİ TÜKETİMİ HAKKINDAKİ ANKET ÇALIŞMASINDAKİ TEKSTİL SEKTÖRÜNÜN SONUÇLARI.....	28
1.9. DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ 'NÜN (DİE) 1992 YILINDA YAPTIĞI ARAŞTIRMANIN SONUÇLARI.....	34
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	74
2.1. ÖRNEK ÇALIŞMALAR.....	77

3. MATERYAL VE METOT	99
3.1. ÇUKOBİRLİK ENTEGRE TESİSLERİ	99
3.1.1. İPLİK FABRİKASI	100
3.1.2. DOKUMA FABRİKASI	100
3.1.3. YAĞ FABRİKASI	101
3.1.4. BOYA BASMA FABRİKASI	102
4. ÇUKOBİRLİK ENTEGRE TESİSLERİNDEKİ VERİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	104
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	173
KAYNAKLAR	178
ÖZET	180
SUMMARY	181
ÖZGEÇMİŞ	182



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

1.8.1. Enerji yönetimi istatistikleri.....	28
1.8.2. Kapasite Kullanım Oranları	29
1.8.3. Tekstil sektörü' nde toplam yakıt tüketiminin yakıtlara göre dağılımı.....	30
1.8.4. Tekstil Sanayi' inde Elektrik Üretimi ve Tüketimi.....	32
1.8.5. Tekstil sektörüne göre işyeri sayısı , tüketilen enerji değeri ve enerji değerinin girdi içindeki oranı	34
1.8.6. Tekstil sanayi ve yakıt türlerine göre imalat sanayinde enerji tüketimi	35
1.9.1. EİEİ, UETM tarafından hazırlanan master plana göre tekstil sektörü enerji tasarruf potansiyelleri	37
1.4.1. Dünya fosil yakıt üretimleri	38
1.4.2. Dünya fosil yakıt rezervleri.....	39
1.4.3. Dünya fosil yakıtları mevcut rezervlerinin kullanılabilme süreleri.....	40
1.4.4. Dünya fosil yakıt tüketimleri.....	41
1.4.5. Dünya hidrolik enerji tüketimi	42
1.4.6. Bazı ülkelerin 1996 yılı hidrolik enerji tüketimleri ve dünya tüketimine Oranları	43
1.4.7. Bazı ülkelerin 1994 yılı ticari enerji üretim-tüketimleri	44
1.4.8. Bazı ülkelerin 1994 yılı kişi başına tüketimleri.....	46
1.4.9. Bazı ülkelerin 1995 yılı elektrik santrallarının kurulu güç kapasiteleri (GW)	48
1.4.10. Bazı ülkelerde petrol ürünleri fiyatları ağır fuel-oil (\$ /Ton)	49
1.4.11. Bazı ülkelerde elektrik fiyatları (dolar/1000 kwh, ortalama fiyat).....	50
1.4.12. Kıtaların kaynaklar itibarıyla birincil enerji tüketim durumu (1995 Yılı) (Milyon TEP)	51
1.4.13. Kıtaların kaynaklar itibarıyla birincil enerji tüketimindeki yeri (1995 Yılı) (%)	52
1.2.1. Türkiye birincil enerji kaynakları rezervi (1996 Yılı Sonu İtibariyle)	53
1.2.2. Bölgelere göre güneş enerjisi potansiyeli	54
1.2.3. Türkiye birincil enerji kaynakları üretimi (BİN TEP).....	55
1.2.4. Türkiye birincil enerji kaynakları tüketimi (BİN TEP).....	57

1.2.5. Türkiye birincil enerji üretim ve tüketim artışları (BİN TEP).....	59
1.2.6. Türkiye kişi başına enerji tüketimi gelişimi (KEP/KİŞİ)	61
1.2.7. Türkiye sektörel enerji tüketimi (BİN TEP).....	62
1.2.8. Türkiye sektörel enerji tüketimi payları (%).....	64
1.4.14. Bazı ülkelerin 1971 ile 1993 yılları arasında enerji kullanımının değişimi	65
1.2.9. Türkiye sanayi sektörü enerji tüketimi (BİN TEP)	66
1.2.10. Türkiye kurulu gücünün yıllar itibarıyla gelişimi (MW).....	67
1.2.11. Türkiye'deki bazı petrol ürünleri fiyatları (ortalama) (TL/Lt).....	68
1.2.12. Türkiye elektrik enerjisi üretim, ithalat ve kayıpların yıllara göre değişimi (GWh).....	69
1.2.13. Enerji verimliliğinin bazı sektörlerde getirdiği kazançlar.....	71
1.2.14. Bilinen bazı aygıtların çevirme verimleri.....	72
1.2.15. Genel aydınlatma kaynaklarının özellikleri	73
2.1.1. Japonya' daki tekstil fabrikası enerji komitesi şeması.....	98
3.1.1.1. Yıllar itibarıyla iplik fabrikasında kullanılan pamuk, üretilen iplik, toplam telef ve kişi başına üretim miktarları (kg/ yıl).....	104
3.1.1.2. Yıllar itibarıyla iplik fabrikası üretim, telef, kullanılan enerji miktarları	105
3.1.1.3. İplik fabrikası kurulu gücü ve elektrik motor sayıları	107
3.1.1.4. İplik fabrikası elektrik enerjisinin yıllar itibarıyla değişimi ve kişi başına düşen enerji miktarı.....	108
3.1.1.5. İplik fabrikasında yıllar itibarıyla elektrik enerjisinin üretim miktarına ve kişi sayısına oranı.....	110
3.1.1.6. İplik fabrikasında toplam enerjinin üretim ve çalışanlara oranı.....	111
3.1.2.1. Yıllara göre dokuma fabrikasının genel durumu.....	114
3.1.2.2. Dokuma fabrikasında yıllar itibarıyla kullanılan yakıt ve elektrik enerjisi (Orijinal Birim ve TEP Cinsinden).....	115
3.1.2.3. Dokuma fabrikasında yıllar itibarı ile kullanılan enerji çeşitleri.....	116
3.1.2.4. Dokuma fabrikasında yıllara göre toplam enerji-üretim-çalışan ilişkisi. 118	
3.1.2.5. Dokuma fabrikası enerji, üretim ve işgünü ilişkileri	121
3.1.2.6. Dokuma fabrikası kurulu gücü ve elektrik motor sayısı	122
3.1.1.7. İplik-Dokuma fabrikası 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı.....	123
3.1.1.8. İplik bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)	124

3.1.1.9. Bobin bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı ...	126
3.1.1.10. Katlama-Büküm bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh).....	128
3.1.2.8. Eksantrikli Dokuma bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh).....	130
3.1.2.9. Armürlü Dokuma bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh).....	132
3.1.2.10. Jakarlı Dokuma bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh).....	133
3.1.1.10. İplik Dokuma Klima dairesinin aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh).....	134
3.1.1.11. İplik-Dokuma fabrikası aylar bazında 1995 yılı sadece aydınlatmada kullanılan elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)	136
3.1.1.12. İplik-Dokuma fabrikası bazı yıllar giderleri (000,000 TL)	137
3.1.3.1. Yağ fabrikasının linter-1 ve linter-2 dairesinin kurulu gücü ve elektrik motor sayısı.....	138
3.1.3.2. Yağ fabrikasının balya pres, sabunhane, dolumhane ve kazan dairesinin elektrik motor gücü ile motor sayıları.....	139
3.1.3.3. Yağ fabrikasının, yağ prese, ekstraksiyon ve rafine bölümlerinin motor sayıları ve motor güçleri.....	140
3.1.3.4. Yağ fabrikasında yıllara göre ürün işleme ve üretim miktarları (Ton/Yıl cinsinden)	141-142
3.1.3.5. Yağ fabrikası yıllara göre yakıt, elektrik enerjisi ve üretimin değişimi, orijinal birim ve TEP cinsinden.....	143
3.1.3.6. Yağ fabrikasında yıllar itibariyle enerji-üretim-işgünü ilişkisi.....	144
3.1.4.1. Boya-Basma fabrikası yıllara göre; sert su, yumuşak su ve buhar üretimi ile yakıt ve elektrik tüketimleri	146
3.1.4.2. Boya-Basma fabrikasında yıllara göre tüketilen yakıt ve elektrik enerjisi ile üretilen bez miktarları (orijinal birimler)	147
3.1.4.3. Boya-Basma fabrikasında yıllara göre tüketilen yakıt ve elektrik enerjisi ile üretilen bez miktarları (TEP cinsinden).....	148
3.1.4.4. Boya Basma fabrikasında sert su,yumuşak su,buhar üretimi ve yumuşak su-tuz ilişkisi	149

3.1.4.5. Boya-Basma fabrikasında yıllar itibarı ile toplam personel ve işgünü sayısına göre enerji (TEP), üretim (m) ilişkisi.....	151
3.1.4.6. Boya-Basma fabrikasında yıllara göre üretim tipleri.	154
3.1.4.7. Boya-Basma fabrikasında yıllar ve gün itibarıyla üretime göre toplam su tüketimi	156
3.1.4.8. Boya-Basma fabrikasındaki bez üretiminin, buhar ve yumuşak su ilişkisi.	157
3.1.4.9. Boya-Basma fabrikasında 1993 yılı, aylar bazında, makina gruplarına göre elektrik enerjisi sarfiyatları.....	159
3.1.4.10. Boya-Basma fabrikası kampanyalar itibarıyla giderler (000,000 TL)	163
3.1.a.Çukobirlik entegre tesislerindeki fabrikaların yıllar itibarıyla kullanılan yakıt, elektrik ve toplam enerji tüketimleri (TEP cinsinden).....	166
3.1.b. Çukobirlik Konsolide Giderler (000,000 TL).....	169
3.1.4.11. Çukobirlik Boya-Basma fabrikası kondensstop ölçüm sonuçları	171
3.1.4.12. Basma fabrikasındaki ölçülen kondensstopların maliyetinin bilgisayar çıktısı	172
3.1.c.Çukobirlik Entegre Tesislerinde Enerji Yönetim Organizasyon Şeması ...	177

SEKİL LİSTESİ

Sayfa No

1.8.1. Tekstil sektöründe yakıt gruplarına göre toplam tüketimi	31
1.8.2. Tekstil sektöründe kullanılan sıvı yakıtların % dağılımı	31
1.8.3. Tekstil sanayi' inde elektrik üretim ve tüketimi	33
1.8.4. Tekstil alt sektörlerinde toplam elektrik tüketimi	33
1.9.1. Türkiye' de tekstil sektöründe kullanılan yakıtların araştırma sonuçları ...	36
1.4.1. Bazı ülkelerin 1994 yılı ticari enerji üretim ve tüketimleri.....	45
1.4.2. Bazı ülkelerin 1994 yılı kişi başına düşen ticari enerji tüketimleri.....	47
1.2.1. Türkiye' de birincil enerji kaynakları üretimi (1970-1996).....	56
1.2.2. Türkiye birincil enerji kaynakları tüketimi (1970-96).....	58
1.2.3. Türkiye birincil enerji üretim ve tüketim dengesi	60
1.2.4. Türkiye' de yıllara göre toplam enerji tüketimi içindeki sanayi' nin payı ..	63
1.2.5. Türkiye' de elektrik enerjisinin yıllara göre toplam kayıpların yıllara göre değişimi	70
2.1.1. Atık sıcak havanın yanma havası olarak brülörde kullanılması.....	77
2.1.2. Atık sıcak havanın cam borulu ısı değiştiricide kullanılması	78
2.1.3. Kirlenmiş akışkandan ısı eşanjörü ile ısısının alınması.....	81
2.1.4. (a) giriş damperi değişik durumlarına göre güç hava debisi. (b) driver uygulaması halinde güç-hava debisi	84
2.1.5. Flaş buharın degazörde kullanımı.	87
2.1.6. Flaş buhar tankı	88
2.1.7. Kondensat basıncına göre flaş buhar yüzdesi	88
2.1.8. Ekonomizer kullanılarak enerji tasarrufu (kazan verim artışı).....	89
2.1.9. Reküperatör kullanarak egzost havasının ısısının alınması	92
2.1.10. Hava soğutmalı kompresörde ısı geri kazanım sistemi	93
3.1.1.1. İplik fabrikasında yıllara göre üretim ve enerji ilişkisi.....	106
3.1.1.2. İplik fabrikasındaki yıllar itibarıyla üretim ve personel ilişkisi.	109
3.1.1.3. (a) İplik fabrikasında yıllar itibarıyla toplam enerjinin üretime oranı. (b) İplik fabrikasında yıllar itibarıyla toplam enerjinin çalışana oranı (yıllık). (c) İplik fabrikasında yıllar itibarıyla toplam enerjinin çalışana oranı (günlük).....	112

3.1.1.4. İplik fabrikasında yıllara göre üretim ve enerji tüketimi.....	113
3.1.2.1. Dokuma fabrikasında yıllara göre kullanılan yakıt çeşitleri.....	117
3.1.2.2. (a) Dokuma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin üretime oranı. (b) dokuma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışana oranı (yıllık). (c) dokuma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışana oranı (günlük) .	119
3.1.2.3. Dokuma fabrikasındaki yıllar bazında üretim ve enerji değişimi.	120
3.1.1.5. İplik bölümünün 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.....	125
3.1.1.6. Bobin bölümü 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi sarfıyatı.....	127
3.1.1.7. Katlama-büküm bölümü 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tük.....	129
3.1.2.4. Eksantrikli dokuma bölümü 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.	131
3.1.1.8. İplik-dokuma klima santrallerinde 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.	135
3.1.1.9.İplik-dokuma fabrikasında bazı kampanya dönemlerine göre giderler içindeki enerjinin payı.....	137
3.1.3.1. (a) yağ fabrikasındaki yıllar bazında enerji değişimi. (b) yağ fabrikasındaki yıllar bazında üretim değişimi.	145
3.1.4.1. (a) Boya-Basma fabrikasındaki yıllara göre kullanılan sert ve yumuşak su üretimi. (b) boya-Basma fabrikasındaki yıllara göre 1 ton tuzdan elde edilen yumuşak su miktarları.....	150
3.1.4.2. (a) Boya-Basma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin üretime oranı. (b) boya basma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışana oranı (yıllık). (c) boya basma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışana oranı (günlük).	152
3.1.4.3. Boya Basma fabrikasında yıllara göre 1m bez için tüketilen enerji miktarı	153
3.1.4.4. Boya-Basma fabrikasındaki yıllara göre üretim tipleri	155
3.1.4.5. (a) Boya-Basma fabrikasındaki yıllara göre yumuşak su tük./bez ilişkisi (b) boya basma fabrikasındaki yıllara göre bez-buhar ilişkisi (c) boya basma fabrikasındaki yıllara göre yumuşak su tüketimi.....	158
3.1.4.6. Boya-Basma fabrikasındaki makinaların 1993 yılına ait elektrik enerjisi tüketimleri	160

3.1.4.7. (a) Apre makinalarının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri.(b) baskı makinalarının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri.....	161
3.1.4.8. (a) Buhar kazanının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (b) kızgın yağ kazanının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri	161
3.1.4.9. (a) Genel aydınlatma ve diğer makinaların 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (b) kasar makinalarının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (c) klima santralının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri.	162
3.1.4.10. Boya Basma fabrikasındaki toplam giderler içindeki enerjinin kampanya dönemine göre % değişimi.....	164
3.1.4.11. Bazı sanayi kollarında toplam üretim içindeki enerjinin yaklaşık maliyeti.	165
3.1.a. Entegre tesislerdeki fabrikaların yıllık olarak kullandıkları enerji toplamı	167
3.1.b. Entegre tesislerdeki fabrikaların yıllık olarak kullandıkları elektrik enerjisi miktarları karşılaştırması.....	168
3.1.c. Çukobirlik konsolide giderler içindeki enerjinin kampanya dönemine göre % değişimi (Finansman giderleri hariçtir).	170

KISALTMALAR

TEP	Ton Eşdeğer Petrol
KEP	Kilogram Eşdeğer Petrol
WEC	Word Energy Council
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
UETM	Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi
DEK-TMK	Dünya Enerji Konseyi–Türk Milli Komitesi

1.GİRİŞ

İnsan yaşamının vazgeçilmez bir parçası olan enerji geçmişte olduğu gibi bu günde Dünya ve Türkiye gündeminde tartışılan konuların başında yer almaktadır. Enerji, toplumsal refahın sağlanması için gerekli araçlardan ve üretim faaliyetlerinin ana girdilerinden biri olarak ekonomik ve sosyal kalkınmanın vazgeçilmez temel taşlarından biridir. Dünyada artık herkes dünya vatandaşlığının bilincine varıyor, sorumluluğunu paylaşmaya hazırlanıyor. Her şeyin herkese yetmediğini anlamaya başladık. Durdurulamayan nüfus artışı, tükenen ormanlar, artan açlık, kirlenen çevre....

Bütün bu olgular daha önce söylendiğinde dikkate alınmayanlar şimdilerde gerçekleri görmeye başladılar. Atmosferin ortak bir yaşam ortamı olması nedeniyle havaya atılan emisyonlardan ülkelerin diğer ülkelere karşı sorumlu tutulmaları, çeşitli uluslararası forumların tartışma konusu olmaktadır. Amazon ormanlarının kesilmesinin Türkiye'de doğan bebeğin astıma tutulma olasılığını arttırdığını daha yeni duyuyoruz, Marmara'da balıklar karaya vurunca şehirlerin atıklarından enerjiyi nasıl üretebiliriz diye düşünmeye başlıyoruz. Verimlilik ile çevresel yararlar arasında olumlu yönde ilişki bulunmakta ve genelde zararlı emisyonları azaltıcı rol oynayan teknoloji gelişimi aynı zamanda enerji verimliliğini de arttırmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde artan nüfus, sanayileşme faaliyetleri, yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve hayat standartlarının yükselmesi her geçen gün daha fazla enerjinin kullanımına sebep olmaktadır. Bu durum enerji kaynaklarının gittikçe azalmasına ve enerjinin daha pahalı hale gelmesine neden olmaktadır. Dünyada 1970'li yıllarda yaşanan petrol ağırlıklı enerji krizi, enerji üretimi, tüketimi ve enerji politikalarında önemli değişikliklere yol açmış önceleri kolaylıkla tüketilen enerji için tasarruf yolları aranmaya, alternatif enerji kaynaklarından (güneş, rüzgar, jeotermal, doğalgaz, vb.) daha fazla yararlanılması için dünyada olduğu gibi ülkemizde de çalışmalara başlanmıştır. Bugün herkes tarafından kabul edilen bir gerçek en ucuz enerjinin, etkin ve verimli kullanım sonucu tasarruf edilen enerji olduğudur. **“Enerji verimliliğinin artırılması, kayıpların önlenmesi ve atık enerjilerin değerlendirilmesi ile tüketilen enerji miktarının ekonomik kalkınmayı ve sosyal refahı engellemeden en aza indirilmesi”** olarak tanımlayabileceğimiz enerji tasarrufunun, kısa ve orta dönemde ülkelerin enerji teminiyle ilgili sorunlarının çözümüne katkıları küçümsenemeyecek düzeydedir.

Özellikle enerji tasarrufuna artık yeni bir enerji kaynağı gözüyle bakılmakta bu sayede sera etkisinin de azaltılmasında en hızlı ve ucuz yol olarak görülmektedir. Ekonomik olarak, enerji verimliliğinin artırılması, ilave yeni enerji kaynaklarının devreye sokulması için yapılacak yatırımlardan daha caziptir. **Tasarruf edilerek kazanılabilecek enerjiyi üretmek için, çok daha pahalı yatırımlara ve çok daha uzun zamana ihtiyaç vardır.** Oysa enerji tasarrufu, daha kısa zamanda ve ucuza elde edilebilen bir enerji kaynağıdır. Avrupa Topluluğu' na entegrasyon için çaba harcayan ülkemizin enerji kullanım verimliliğini arttırması, bir ön koşul niteliğindedir.

İşte tüm bu nedenler, bireysel yararlar, ekonomik gerekler ve uluslararası zorunluluklar, enerjinin etkin kullanılmasını enerji politikamızın birinci ve en önemli ilkesi olarak belirlememizi ve bunun gereklerini zaman kaybetmeden yerine getirmemizi zorunlu kılmaktadır.

Kısıtlı kaynaklara sahip olmamız sebebiyle, ülkemizde üretilen enerjinin tümünün yurt içinde tüketilmesinin yanı sıra, talebin karşılanamayan büyük bölümü ithalat yoluyla karşılanmıştır. Hampetrol ithalatına 1955, taşkömürüne 1973, elektrik enerjisine 1975 ve doğalgaz ithalatına 1987 yılında başlanmıştır.

1950 yılında toplam birincil enerji tüketimi içinde % 25 pay alarak 2,8 milyon ton olan taşkömürü tüketimi 1995 yılında 8,5 milyon ton' a ulaşmış, 1950 yılında 932 bin ton olan linyit tüketimi de 52 milyon ton' a ulaşmıştır. 1950 yılında toplam enerji tüketimi içinde kömürün payı %29 iken, özellikle hampetrol tüketiminin artmasıyla 1980 yılına kadar düşme olmuş ve %22 seviyesine düşmüştür. 1995 yılında %26 olmuş ve linyit üretimi de artarak 1991 yılında artarak %30' a ulaşmıştır. 1950 yılında toplam tüketimin %8' i petrolle karşılanırken, bu pay 1975 yılında %52 ye ulaşmıştır. 1978-1979 yıllarında yaşanan dünya ikinci petrol krizi nedeniyle alınan önlemlerle 1970-1975 döneminde %12 seviyesinde olan artış hızı 1980-1985 döneminde %2' ye düşmüştür. 1950 yılında 503 bin ton olan petrol tüketimi 1995 yılında 27,9 milyon ton olmuştur. 1955 yılında ancak binde birlik pay alan hidrolik enerji üretiminde özellikle 1980 den sonra tamamlanan yatırımlarla, büyük artışlar kaydedilmiş ve pay 1995 yılında %5 seviyesine ulaşmıştır. Yerli üretimin talebi karşılayamaması nedeniyle enerji ithalatımız giderek artmıştır. 1950 yılında talebin %7,3' ü ithalat yolu ile karşılanırken bu oran 1995 yılında %58' e ulaşmıştır. 1995 yılı itibarı ile ithalatın %13' nü kömür, %5' ini doğalgaz ve %72' sini petrol oluşturmuştur. Elektrik enerjisi üretimi 1923 yılında 44,5 GWh, 1930 yılında 107

GWh, 1940 yılında 397 GWh, 1970 yılında 8623 GWh, 1980 yılında 23275 GWh' den 1995 yılında 86247 GWh' e ulaşmıştır. Elektrik enerjisindeki üretim artışına rağmen, talebin karşılanmasında karşılaşılan çeşitli zorluklar sonucunda 1973-1983 yılları arasında uygulanan çeşitli kesinti ve kısıntılara ilave olarak 1975 yılından itibaren ithalat yoluna gidilmiş, 1975 yılında 96 GWh, 1985 yılında 2142 GWh, 1990 yılında 176 GWh elektrik enerjisi ithal edilmiştir. 1990 yılında alınan tedbirler neticesinde elektrik enerjisi ihraç edilebilecek seviyeye gelinmiş ve 1990 yılında 907 GWh, 1995 yılında 696 GWh ihracat yapılmıştır. Ancak 1995 yılından itibaren tekrar ithalat başlamıştır. (TEAŞ,1995)

Ülkemizde, elektrik enerjisi kullanımının en büyük kısmı sanayidedir. Büyüyen Türk Sanayisinin hızla artan enerji talebinin %20-30 dolayındaki bölümünün enerji tasarrufu imkanlarından karşılanması amaçlanmıştır (EİEİ,1997). Bu amaç ve hedefler doğrultusunda 11 Kasım 1995 tarihinde "Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması" adı altında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanan Yönetmelik Resmi Gazete' de yayınlanmıştır. Yönetmelikte; 2000 TEP ve üzerinde enerji tüketen sanayi kuruluşlarında enerji verimliliği ile ilgili çalışmaların yapılması planlanmıştır. Bu kapsamda Üniversitelerimizde açılacak "Enerji Yönetimi" dersleri ve fabrikaların enerji yöneticilerinin yetiştirilmesi kursları planın en önemli parçası olarak ortaya konmuştur.

1990 yılı itibarı ile dünya enerji tüketimi toplam 8 milyar ton petrol eşdeğeri (TEP) civarındadır. 1990 yılı tüketiminin %32' si petrol, %26' sı kömür %19' u doğalgaz, %6' sı hidrolik, %5' i nükleer kaynaklardan, kalan %2' si ise diğer yenilenebilir (güneş, rüzgar vb.) ve ticari olmayan (odun, tezek, artıklar) enerji kaynaklarından karşılanmıştır.

2020 yılında bu oranın değişeceği, petrol ve kömürün azalıp doğalgaz kullanımının artacağı, en büyük artış oranının yenilenebilir kaynaklarda öngörülmüştür. Günümüzde, Dünya elektrik üretiminde en çok kullanılan birincil kaynak kömürdür; %42, bunu %20 ile nükleer, %18 ile doğalgaz, %12 ile petrol ve %8 ile su izlemektedir. Önümüzdeki on yıllarda bu kompozisyonun değişmesi, nükleer üretimde azalma, doğalgazlı üretimde ise belirgin bir artış beklenmektedir.

Kişi başına elektrik tüketimi 1991 yılı değerleri ile Norveç' de 22800 Kwh, Kanada' da 18100 Kwh, ABD' de 12200 Kwh, İngiltere' de 5900 Kwh, Yunanistan' da 3700 Kwh, OECD ülkelerinde ortalama 8000 Kwh, Türkiye' de net 860 KWh,

1997 verilerine göre ise brüt 1639 KWh ile dünya ortalamasının çok altındadır. (DEK, 1996).

1994 yılına göre ticari enerji üretimi dünya' da 8 325 410 bin TEP ve Türkiye' de 18 658 bin TEP' dir , ticari enerji tüketimi ise dünya' da 7 880 602 bin TEP ve Türkiye' de 49 178 bin TEP olmaktadır. Görüldüğü gibi Ülkemizde üretim ve tüketim dengesi menfi yöndedir. Aradaki farkı büyük miktarlarda döviz ödeyerek ithal etmekteyiz. Ülkemizdeki elektrik enerjisinin üretim ve iletimdeki toplam kayıplar 1974 yılında %11,6 (1487 GWh), 1980 yılında %12,2 (2825 GWh), 1990'da %12,3 (6680 GWh), 1995'de %16,8 (13769GWh) olmuştur. Görüldüğü gibi kayıplar devamlı artmaktadır. (TEAŞ, 1995)

Bu çalışmada Enerji Ekonomisinin Uygulanabilirliğini araştırmak için örnek fabrika olarak Çukobirlik Entegre Tesisleri (İplik Fabrikası, Dokuma Fabrikası, Boya Basma Fabrikası ve Yağ Fabrikası) seçilmiştir.

Çukobirlik: 1940 yılında Adana, Tarsus ve Ceyhan kooperatiflerinin birleşimiyle kurulmuş, daha sonra çok hızlı bir gelişme göstererek 1976 yılında 18000 ton/yıl kapasiteli Yağ Fabrikası, 1977 yılında 14000 ton/yıl kapasiteli İplik Fabrikası, 1983 yılında 54 000 000 m/yıl kapasiteli, 604 dokuma makinasına sahip Dokuma Fabrikası, 1986 yılında 42 000 000 m/yıl kapasiteli Boya Basma Fabrikası işletmeye alınarak Türkiye' nin ve Ortadoğu' nun en büyük Entegre Tesisi haline gelmiştir.

Çukobirlik Entegre Tesislerindeki enerji üretim ve tüketimi ile üretim verileri istatistiki olarak ele alınacak, şimdiye kadar yapılmış tasarruf tedbirleri ortaya konacak, çeşitli şekillerde analiz edilecek, fabrikalarda ne gibi tasarruf tedbirleri alabileceğimiz araştırılacaktır. Tesisler içerisindeki fabrikalarda üretim esnasında büyük miktarlarda enerji tüketilmektedir. Çukobirlikte enerji Isıtma, Soğutma, Buhar ve Basınçlı Hava vb. çeşitli makinalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada Entegre Tesisler de çok küçük bir enerji tasarrufu tedbirinin dahi ne kadar büyük bir ekonomi sağlayacağı ortaya konacaktır. Gelecekte öngörülen kalkınma hızımızın gerektirdiği üretim ve refah artışını etkilemeden daha az enerji tüketimine gidebilmemiz için enerjinin verimli kullanılmasının sağlanmasına, Ülkemizde ve Çukobirlik Entegre Tesisleri' nde enerji tasarrufu bilincinin oluşmasına aynı zamanda çevre ile ilgili sorunlarında azalmasına yardımcı olacak. Enerjinin büyük oranda sanayide kullanılması sebebiyle böyle bir çalışma ile Ülkemizdeki sanayi kuruluşlarına dolayısı ile Ülke ekonomisine faydalı olacağı gösterilecektir

1. 1. DÜNYA ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

1996 yılında Dünya enerji tüketimi bir önceki yıla göre %3 oranında artmıştır. Bu oran 1988 yılından bu yana en yüksek artış olup, son on yıl ortalamasının yaklaşık iki katıdır. OECD enerji tüketiminin trend' in üzerinde gerçekleşmesine karşılık, eski SSCB ülkelerindeki tüketimin çok az miktarda azalması, dünya tüketiminde artış etkisi yaratmıştır. Yakıt bazında fosil yakıt tüketiminin artmasına karşılık, nükleer enerji ve hidrolik enerji tüketimleri beklenenin altında gerçekleşmiştir

Eski SSCB ülkeleri hariç tutulduğunda enerji tüketimi 1996 yılında %3.7 oranında artmıştır. Bu artış özellikle Kuzey Amerika (%2.9), Avrupa(%3.2) ile Güney ve Orta Amerika (%5.1) daki artışlardan etkilenmiştir. Asya Pasifikteki artış %4.7 oranında gerçekleşmiştir. Eski SSCB ülkeleri ndeki 1996 yılı enerji tüketiminin, 1994 (%10) ve 1995 (%6) yıllarındaki düşüşleri gözönüne alındığında %2,5' lik biraz daha iyileştiği gözlenmiştir.

1996 yılında gözlenen önemli gelişmeler ise :

Danimarka %19,2 ile enerji tüketiminde hızlı bir artış kaydetmiştir. Asya' da sadece Pakistan' da enerji kullanımında iki haneli bir büyüme kaydedilmiş olup, bu oran %10 olarak gerçekleşmiştir. En büyük tüketim artışı ABD' de gerçekleşmiş olup, bunu Çin ve Hindistan takip etmiştir. Enerji pazarında Dünya sıralamasına bakıldığında Hindistan'ın Fransa'yı geçerek 6. sıraya, Güney Kore' nin ise italya' yı geçerek 10. sıraya geçtiği gözlenmektedir. (DEK, 1996 Enerji Raporu).

Dünya petrol talebi %2.4 oranında artmıştır. Bu oran 1995 yılı artışının yaklaşık iki katı seviyesinde olup, 10 yıllık ortalamanın da (%1.4) üzerindedir. Eski SSCB ülkelerinin petrol tüketimi %9.4 oranında düşerken, diğer bütün bölgelerde artmıştır. Talep soğuk hava koşulları nedeniyle Kuzey Amerika ve Avrupa' nın ve ayrıca Güney ve Orta Amerika' nın tüketiminden etkilenmiştir. Asya EMEs' deki birçok ülkenin petrol talebi azalırken, Çin ve Hindistan' da trendlerin üstünde (%7.3 ve %7.9) artış kaydedilmiştir. Petrol pazarında en hızlı artış %13.6 Pakistan' da gerçekleşmiş olup, bunu Polonya (%10.2) takip etmiştir. Güney Kore 1996 yılında hızlı bir artışla İtalya' yı geçerek Rusya' nın hemen arkasında 6. büyük tüketici olurken, Rusya' nın payı Almanya' ya nazaran azalmıştır.

Dünya petrol üretimi %2.9 oranında artmıştır. Eski SSCB' de üretim %0.5 oranında azalmıştır. Eski SSCB dışındaki OPEC' e üye olmayan diğer ülkelerin

üretimleri %3.8 oranında artmış olup, bu artışa önemli katkıları olan ülkeler Norveç, Meksika, Çin, Brezilya ve Angola olmuştur. OPEC' e üye ülkelerin üretimleri %2.8 oranında artmıştır. Bu ülkeler arasında enbüyük artışları Venezuela (%6.6) ve Nijerya (%8.8) gerçekleştirmiştir. Irak petrol ihracatına Birleşmiş Milletlerin 986 sayılı kararı ile Aralık' ta tekrar başlamıştır. Irak'ın üretimi %9.6 oranında artmıştır.

Genel olarak Doğal gaz tüketimindeki artış %4.7 ile trendin üzerinde gerçekleşmiştir. Büyüme özellikle Avrupa(%10.7) ile Güney ve Orta Amerika'da fazla olmuştur. En büyük artış ise, Almanya' yı geçerek Avrupa'da birinci sıraya, Dünya' da ise üçüncü sıraya geçen İngiltere' de olmuştur. Eski SSCB ülkelerindeki beş yıllık bir düşüşten sonra gaz üretimi 1996'da %1.4 oranında artmıştır. Doğal gaz üretiminde de en büyük artış yine İngiltere' de olmuştur. Diğer önemli artışlar ise ABD, Norveç, Hollanda, Malezya ve Cezayir' de olmuştur.

Doğal gaz fiyatları, petrol fiyatlarının artması ve soğuk hava nedeniyle yükselmiştir. Doğal gaz fiyatları ABD' de %45.2 ve Japonya' da %5.7 oranında artmıştır. Uzun dönemli anlaşmalar nedeniyle Avrupa' da ki fiyatlarda fazla değişiklik olmamıştır.

Eski SSCB ve Avrupa' nın kömür talebindeki azalma, Asya Pasifik (%4.5) ve Kuzey Amerika' daki (%3.8) yüksek artışlarla dengelenmiş ve sonuçta kömür talebi %2.3 oranında yükselmiştir. 1995 yılının yüksek olan kömür fiyatı 1996 yılında geri çekilmiştir.

Dünyanın nükleer enerji tüketimi %3.9 oranında artmıştır. Eski SSCB' nin nükleer tüketimindeki yüksek artışa (515.7) karşı , OECD' deki artış düşük olmuştur. (DEK, 1996 Enerji Raporu).

1995 yılında en hızlı artış gösteren birincil enerji kaynağı olan hidroelektrik %0.8 ile bu yılda en az artış gösteren kaynak olmuştur. 1996 yılındaki yeterli yağmurların yağmaması Kuzey Avrupa' da (%20) ve Eski SSCB ülkelerinde üretimi düşürmüştür.

1996 yılında 100 MTEP' den fazla nükleer enerji tüketen Fransa, Dünya nükleer enerji tüketiminin %16.5' ini karşılamış olup Dünya tüketiminde ABD' den sonra ikinci sırada yer almıştır

1. 2. TÜRKİYE 'DE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

Türkiye' nin enerji politikası; ülke enerji ihtiyacının amaçlanan ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek, sosyal kalkınma hamlelerini destekleyecek ve yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir, ekonomik koşullarda ve çevresel etki de göz önüne alınarak sağlanması olarak belirlenmiştir. Ülkenin enerji planlaması çalışmaları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı' nca bu esaslar dahilinde kısa orta ve uzun dönemli politika ve tedbirleri dikkate alınmak suretiyle sürdürülmektedir. Bu çerçevede olmak üzere, yerli kaynakların mümkün olabildiğince hızlı bir şekilde devreye girebilmesi için devlet ve özel sektör ile yabancı sermayenin enerji alanında yatırımlarının artırılması amacıyla önemli çabalar harcanmaktadır. Özellikle enerji yatırım ihtiyacının devlet dışı kaynaklardan da karşılanabilmesi için Yap-İşlet-Devret gibi sistemler geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur.

Enerjinin üretiminden tüketimine kadar olan safhasında kayıpların önlenmesi, yaratacağı çevre kirliliği ve CO₂ emisyonlar konusu, bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemiz enerji sektörünün de gündemine girmiş ve bu yönde önemli çabalar sarf edilmektedir.

Ülkemizde mevcut enerji kullanımına yönelik olarak en önemli yerli kaynak Linyit ve hidrolik enerji olmakla birlikte, petrol, taşkömürü, asfaltit, doğal gaz, jeotermal, odun, hayvan ve bitki artıkları, güneş enerjisi gibi birincil enerji kaynakları ile, elektrik enerjisi, briket gibi ikincil enerji kaynakları üretilmekte ve tüketime sunulmaktadır.

Mevcut kaynaklarımızın yanı sıra uzun zamandan beri ülkemiz gündeminde yer alan nükleer enerji santralının devreye alınması amacıyla çalışmalar hızlandırılmıştır.

Bu kaynaklara ilave olarak ileriki yıllarda değerlendirilmesi programlanmış olan yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları grubunda yer alan küçük hidroelektrik tesisler, rüzgar enerjisi ve daha uzun dönemde kullanılması düşünülen konvansiyonel dışı biyomas kaynakları ile ilgili çalışmalar çeşitli kuruluşlar tarafından yürütülmektedir. Enerji kaynaklarımızın rezerv ve potansiyelleri tablo da toplu olarak verilmektedir. Rezervlerimizin dünya rezervleri içerisindeki yerini incelediğimizde; kömür rezervi ile jeotermal, hidrolik enerji potansiyelinin, dünya rezervlerinin %1' i civarında olduğu görülmektedir. Petrol ve doğal gaz rezervlerimiz son derece kısıtlıdır. Toryum rezervimiz dünya rezervinin %54' ünü

oluşturmaktadır. Bunun değerlendirilmesi ise henüz tecrübe safhasında olan toryum santrallerinin gelişmesine bağlıdır. (WEC, Türk Milli Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997)

1. 3. 1996 YILINDA TÜRKİYE' DE ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER

1995 yılına göre birincil enerji kaynakları üretimi %2.4 artarak 26.9 milyon TEP olmuştur. Genel enerji tüketimi ise %7.7 oranında artarak 68 milyon TEP olmuştur. İthalatta %5.2 artış kaydedilerek 41.8 milyon TEP' e ulaşılmıştır. Büyük ölçüde ithalatla karşılanan petrol talebi, 1996 yılı enerji tüketiminde %45.5 pay almış, linyit ise %18.2 ile petrolü takip etmiştir. Böylece ülke enerji tüketiminde petrol ve linyit tüketimi %60 dan fazla pay almıştır. 1987 yılında kullanılmaya başlanan ve 1995 yılına göre yaklaşık %14 artışla 1996 yılında 7897 milyon m³ ulaşan doğal gaz tüketimi, enerji dengelerinde her geçen yıl daha fazla pay almaktadır. Bu yılda genel enerji tüketimi içindeki payı %11 seviyesine ulaşmıştır. Diğer enerji kaynaklarından, odun, bitki ve hayvan artıkları özellikle kırsal kesimde ve taşkömürü sanayi kesiminde yoğun olmak üzere kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarımızdan en önemlisi olan hidrolik enerji birincil enerji tüketimimize 1996 yılında %5.1 oranında katkı sağlamıştır.

51.6 milyon TEP olarak gerçekleşen nihai enerji tüketiminde 17.9 milyon TEP ile sanayi sektörü enerji tüketiminin payı %35, 17.6 milyon TEP olan konut ve hizmetler sektörünün payı %34, ulaştırma sektöründe ise 11.8 milyon TEP enerji tüketilmiş olup payı %22.8' e ulaşmıştır. Tarım ve enerji dışı sektörlerinin enerji tüketimleri sırası ile 2.7 ve 1.6 milyon TEP olmuştur.

1996 yılında enerji ihtiyacımızın ancak %39.5' i yerli üretimle karşılanabilmiş, aradaki fark ithalat ile kapatılmıştır. 1996 yılında enerji ithalatına yaklaşık 4 milyar dolar civarında ödeme yapılmıştır. Enerji ithalatında, geçmiş yıllarda olduğu gibi ham petrol ve petrol ürünleri toplam ithalatı %70.4 (29.5 milyon TEP) ile birinci sırayı alırken, bunu %17.1 ile (7.1 milyon TEP) doğal gaz takip etmiştir. 5.2 milyon TEP civarında olan taşkömürü ve ikincil kömür ithalatı %12.4 oranında pay almıştır, elektrik enerjisi ithalatı 23 bin TEP ile sadece %0.1 pay almıştır.

1996 yılında Türkiye toplam kurulu güç kapasitesi 21246.6 MW' a ulaşmış olup, bunun 9934,8 MW' ını hidrolik, 11311.8 MW' ını ise termik kaynaklar oluşturmaktadır. Bu yılda yaklaşık %10 artışla 94861 GWh elektrik enerjisi üretilmiştir. Yağış koşullarının iyi olması nedeniyle hidrolik enerji üretiminde

yaklaşık %14 oranında artış kaydedilerek 40475 Gwh (%43), termik üretim ise 54387GWh (%57) olmuştur.

Ülkemizde şu anda tam değerlendirilmesi yapılamayan yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları içinde yer alan başta nükleer enerji olmak üzere jeotermal, küçük hidroelektrik, biyomas, rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi mevcut kaynaklara ilave olarak daha yaygın bir şekilde gelecekte kullanılabilir olacaktır.

Kalkınmakta olan ülkemizin gerek genel enerji gerekse elektrik enerjisi ihtiyacı sürekli ve hızlı bir artış göstermektedir. Artan talebin zamanında ve güvenilir olarak karşılanabilmesi amacıyla, ülke gerçekleri ve imkanları göz önünde bulundurularak ve ekonomik gelişme programlarına uygun olarak belirlenen enerji politikalarının, plan ve programlarının tam anlamıyla saptırılmadan uyarlanması gerekmektedir. Özellikle önümüzdeki dönemlerde genel enerjide yerli üretimimizin talebi karşılamadaki payının giderek düşmesi ve elektrik enerjisinde talebi karşılamada kritik noktaya gelmesi, belirlenen politikaların ve planların zaman kaybetmeden ve değişikliğe uğratılmadan uygulamaya sokulması gereğini öne çıkarmaktadır (WEC, Türk Milli Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

1. 4. DÜNYA ENERJİ ÜRETİM TÜKETİM DEĞERLENDİRMESİ

Dünyadaki fosil yakıt üretiminin ağırlıklı bölümü 1996 yılında Rusya Federasyonu, Amerika, Çin, Suudi Arabistan, Kanada gibi az sayıda ülke tarafından gerçekleştirilirken, enerji tüketimi seviyeleri ülkenin büyüklüğü ve sanayileşme seviyesine göre değişmektedir. Amerika, Rusya, Çin, Japonya ve Almanya en büyük enerji tüketicisi konumundaki ilk 5 ülkedir.

Tablo' da bölgesel bazda verilen dünya birincil enerji üretim-tüketim oranları incelendiğinde Kuzey Amerika, Avrupa, Asya ve Pasifik bölgelerinin, üretimlerinin üzerinde enerji tükettikleri görülmektedir. Kuzey Amerika' nın 1995 yılında olduğu gibi, 1996 yılında da üretimde %25.5, tüketimde ise %29.1 pay ile ilk sırayı aldığı, Asya Pasifik bölgesinin üretimde %20.57, tüketimde %28.3 ile ikinci sırayı aldığı, Avrupa' nın ise üretimde %11.4 ile 5' inci sırada yer alırken, tüketimde %19.84 ile 3' üncü sırada bulunduğu görülmektedir. Üretimde %14.4 pay ile 4' üncü sırada yer alan Orta Doğu Ülkelerinin tüketimdeki payı %4.31 ile sıralamada 5' inci olurken, Afrika bölgesinin üretimdeki %7.2 payı ile 6' ıncı sırada yer alırken, tüketimde ancak %3.2 pay ile sıralamada sonucudur.

1. 5. DÜNYA' DA UYGULANAN ENERJİ TASARRUFU POLİTİKA ÖRNEKLERİ

Dünya' da enerji politikalarına yönelik ilk çalışmalar 1924 yılında Londra' da Dünya Elektrik Kongresi adı ile 24 ülkeden elektrik mühendislerinin katılımıyla yapılmıştır. 1992 yılında Madrid' de yapılan 15. kongresini yapmıştır. Bu iki tarih arasında kuruluşun ismi iki kez değişmiş, bu arada diğer enerji dallarını da bünyesine dahil etmiştir.

Sırasıyla Dünya Güç Konferansı, 1968 yılında Dünya Enerji Konferansı adını almıştır. 1990 yılında ismi tekrar değiştirilerek Dünya Enerji Konseyi (WEC) (World Energy Council) olmuştur.

WEC bir devlet kuruluşu olmayıp uluslararası hüviyeti olan özel nitelikli bir kuruluştur. Ticari amacı olmadığı için çalışmalarını objektif bir biçimde yürütülebilmektedir. 100 ülke konseye üyedir.

Ana faaliyeti; üç yılda bir yapılan Dünya Enerji Kongreleri olmakla birlikte, 1974 yılında bünyesinde oluşturulan Etüd Komitesi vasıtasıyla özellikle geleceğe yönelik, enerji, enerji ve çevre, enerji finansmanı ve teknolojik gelişme gibi konularda inceleme yaparak öneriler hazırlamakta, enerji sektörünün sesini dünyaya daha iyi duyurabilmektedir.

Enerji verimliliğinin artırılması yolu ile enerji tasarrufu ülkelerin ekonomik büyüme potansiyelleri üzerinde çok önemli bir role sahiptir. Özellikle gelişmiş ülkelerde uygulanan enerji tasarrufu programları, birbirine benzer bazı özellikler göstermektedir. Uygulanan bu programların büyük kısmı 1973 petrol krizini izleyen 3-4 yıl içinde başlatılmış programlardır. Sorunun temelinde, petrolün arzındaki güçlükler olmasına karşılık, petrol fiyatlarının yaratacağı ekonomik güçlükler ve çevre kirliliği problemleri, bu programlara yeniden ağırlık verilmesine neden olmuştur. Elde edilen başarı her ülkede farklı olmaktadır.

İNGİLTERE

1982 yılında resmi açıklama ile Enerji Bakanlığı bünyesinde Enerji verimliliği Ofisi (EEO) kuruldu. Görevi: Hükümetin enerji tasarrufu ile ilgili tüm departmanlar arasında koordinasyonu sağlar, sorumlu değildir.

EEO nihai kullanım teknolojileri için şu hedefleri belirlemiştir;

- Maliyeti düşük, yeterli ve güvenilir bir enerji temin edebilmek.
- Maliyeti düşük enerji verimi artırma yolları belirlemek

- Enerji verimini arttırmayı engelleyen faktörleri belirlemek ve bunları yenmek için stratejiler saptamak.
- Enerji verimliliği yüksek yeni teknolojileri desteklemek.
- EEO' nun kanun ve standartlara katkıda bulunabilmesi için teknik bir zemin hazırlamak.

Mevcut Yönetmelikler:

- Ulaşımında hız limiti (1974)
- 1978-1985 yılları arasında araç verimliliğinin %10 arttırılması hedefi (1978)
- Çatı ve duvarlarda ısı izolasyon standartları (1979)
- Konut dışı binalarda sıcaklık limiti, 10°C (1980)
- Yeni yapılacak binalarda ısıtma kontrol sistemleri bulundurulması. (1982)
- Yeni boru, kanal ve depolama tanklarında zorunlu izolasyon. (1982)

İngiltere'de enerji konusunda yapılan çalışmalarda elde edilen önemli bulgular şunlardır:

- 1-Hiçbir değişiklik yapmaksızın ve "her zamanki gibi iş" yaklaşımını kabul edersek, karbondioksit emisyonları 2005 yılına kadar %25 artacaktır.
- 2-Nükleer güç, karbondioksit emisyonlarının azaltılmasında en pahalı seçeneklerden biridir.
- 3-Ulaştırma sektörünü gözönüne almadan, diğer sektörlerde en etkin tedbirlerin alınması ile 2005 yılına kadar,1987 yılı karbondioksit emisyonları seviyesinden hemen hemen %50' lik bir azalma sağlanabilecektir.
- 4-Ulaştırma sektöründe hiçbir tedbir alınmasa bile, bu değer genel olarak karbondioksit emisyonlarında %20' lik bir azalmayı göstermektedir (EİEİ, Enerji Bülteni, No:3, Nisan 1990, 1991).

JAPONYA

1978 yılında Enerji Tasarruf Merkezi (ECC) kuruldu. Bu merkez, genel kapsamlı araştırma yapar, bilgi ve tavsiyelerde bulunur. Japonya ithal enerjiye büyük ölçüde bağımlı olması sebebiyle bu bağımlılıktan kurtulmak için aşağıdaki faktörlere dayalı bir enerji politikası geliştirmiştir.

- Eğitim (TV, gazete, broşür, poster, vb.) devam etmekte.
- Kararlı bir petrol politikası izleme.
- Nükleer enerji, kömür, doğalgaz ve yenilenebilir enerji gibi alternatif enerji kaynaklarının araştırılması ve geliştirilmesi.
- Bazı fabrikalarda enerji programı uygulama zorunluluğu getirilmesi

- Vergi Teşvikleri ve Krediler: Çok düşük faizli borç verilmesi, enerji tasarrufu ve çevre konularını destekleyen devlet fonunun borç verme garantisi,
- Enerji verimliliği yüksek teknolojileri üretmek için 1978 den itibaren Üniversite-Sanayi işbirliği ile AR-GE ve tanıtım faaliyetleri sürdürülmektedir.

Mevcut Yönetmelikler ve Standartlar

- Atık ısı geri kazanma ısı-güç çevrimi ve kazanlarda hava oranları ile ilgili, standart.
- Standartlarda ölçüm, kayıt, bakım, denetim ile ilgili kurallar ve min/max değerler belirtilmiştir.
- Hükümet yoğun enerji tüketen sanayi kuruluşlarında enerji yönetimi oluşturulmasının ve enerji tüketiminin izlenmesini öngörmektedir.
- Yıllık m² başına ısı yükü değerlerini belirleyen izolasyon standartlarını
- Yeni binalar için havalandırma- klima enerji tüketim katsayısı
- İzolasyon özelliklerini gösteren etiket
- Soğutucular, klimalar için verimlilik hedefleri
- Otomobiller için yakıt standartları

Plan ve programları uygulamak için hükümetin enerji verimliliği ve enerji tüketim durumlarını içeren bilgiye ihtiyaç vardır. Bu nedenle kuruluşlar bu konuda periyodik raporlar hazırlayarak her yılın mart ayı sonunda Enerji ve Tabii Kaynaklar İdaresine gönderecektir. Mevcut yasaya göre rapor yanlış olur veya ihmal edilirse, kuruluş para cezası ile cezalandırılmaktadır. Enerji verimliliğinde yetersiz olduğu tesbit edilen kuruluşlara periyodik raporlarda elde edilen bilgiler sonucunda devlet tarafından çoğunlukla " Japon Enerji Tasarrufu Merkezi' nce " rehberlik ve tavsiye sağlanabilmektedir. Bu rehberlik ve tavsiye, seminer düzenleme, enerji taraması ve eğitim şeklinde olmaktadır. İlgili kuruluşun bu çabaları oldukça ihmal etmesi durumunda, zorunlu olarak daha sıkı önlemler uygulanır. Hükümet girişimciye iyileştirme planları ve uygulamaları sunması konusunda talimat vermektedir. Bu kanun centilmenlik anlaşması bazındadır ve ihmal edilmesi durumunda herhangi bir ceza belirlenmemiştir ancak devlet bu kuruluşun ihmalini kamuoyuna duyurur. İhmal, oldukça anti sosyal bir durumdur ve bu ihmalde bulunan girişimci çok büyük bir sosyal cezaya maruz kalır. Hükümet rasyonel enerji kullanımını gönüllü olarak yapan kuruluşlara teşvik verecektir. Bu kesinlikle ayırım gözetmeden olacak ve belli seviyede hedefler için çaba gösterenlere verilecektir. Bu nedenle hükümet belirleyici bir rehber düzenlemiştir. Teşvik isteyen kişi kendi iş planlarını hükümete sunacaktır. Eğer bunlar rehber göre yeterli ise teşvik alabilecektir. Hükümet uygulamaların

sonuçlarını rapor halinde istemektedir. Rapor ihmal edildiğinde veya doğru olmadığı zaman kişi para cezası ile cezalandırılır.

Belirlenen projelere verilecek teşvikler;

1- Çok düşük faizli borç

2- Fondan borç garantisi

3- Özel vergi uygulaması

İş Planı ve uygulamada aşağıdaki maddelerin yerine getirilmesi istenmektedir:

a- Hedefin somut bir şekilde miktar olarak belirlenmesi

b- İşin kesinlikle başarılı olması için teknik olanakların ve finansmanın göz önünde bulundurulması

c- Uygulayacak kuruluşun ve sorumlu kişilerin belirlenmesi

d- Uygulamanın programlanması ve sonuçlarının periyodik olarak kontrol edilmesi

Ar-Ge için proje rehberi aşağıdaki maddeleri gerektirir:

1- Akılcı kullanım için uygun ve verimli içerik

2- Geliştirilecek ve araştırılacak elemanların kapsamı

3- Daha önceki çalışma ve araştırmaların iyi yapılmış olması ve girişimcinin yeterli teknik kapasiteye sahip olması

4- Yetecek kaynak ve yeterli gelire sahip girişimci

Vergi:

Enerji ile ilgili ekipmanlar için özel teşebbüsü geliştirmek amacıyla yatırımcı için özel bir vergi oluşturulmuştur. Yatırımın ertelenmesini önlemek ve yatırımı hızlandırmak için zorunlu vade bu uygulamada belli dönemlerde geçerlidir.

Verginin özel durumu kapsamına giren ekipmanlar ise şöyledir.

1- Enerji talebi yapısının yenilenmesi için ekipmanlar (110 ekipman)

2- Enerji arz yapısının yenilenmesi için ekipmanlar (47 ekipman)

3- Küçük ve orta ölçekli girişim kapsamındaki ekipmanlar (95 ekipman)

Enerji yöneticisi, ulusal bir sınavdan geçmek veya bir Enerji Yönetimi Eğitim Programına katılarak bakanlık tarafından onay almak zorundadır.

Enerji yöneticisinin görevleri

-- Bakım,

-- Ekipmanların gözetimi ve iyileştirilmesi,

-- Hükümet tarafından belirlenen işler.

Ayrıca hükümet, kuruluşun enerji yöneticisinin fikirlerine saygı göstermesini, çalışanlarında emirlerine uymasını istemektedir. Birçok fabrikada, Enerji Yönetimi Teşkilatı kurulmuştur ve enerji bu teşkilat tarafından kontrol edilmektedir (EİEİ, Enerji Bülteni, No:4, Temmuz 1990 --- No:15, Ocak 1996).

FRANSA

1973 yılına kadar Fransa enerjisini 2/3'ünü petrolden sağlıyordu ve %75'ini de ithal ediyordu. 1973 yılına kadar 120 milyon ton petrol ithalatı, alınan enerji tasarruf önlemleri ile 1984 yılında 80 milyon tona ve 1990 yılında 60 milyon tona indirildi.

-1974 yılında derece-gün değerleri ve birim hacimden ısı kayıpları bölgeler itibarıyla belirlendi .

-1974 yılında Enerji Tasarruf Ajansı kuruldu.

- 1976 yılında sanayi ve tarım sektörü için enerji tasarrufu esasları çıkarıldı

-1977 yılında CEI normları yürürlüğe girdi

-1980 yılında konutlarda enerji tasarrufu programı başlatılarak 1985'de yürürlüğe konması planlandı.

-1981 yılında özellikle pasif ısıtma dikkate alınarak % 30-70 arasında tasarruf sağlayacak 5000 güneş evi üzerinde çalışıldı.

-Konutlarda enerji tasarrufu ile ilgili olarak konut başına 18 000 franklık yardım yapıldı daha sonra bu yardımlar 28 000 franka kadar yükseltildi.

-1985 yılında konutlarda enerji tasarrufu esaslarının üçüncü adımına başlandı ve %25 enerji tasarrufu şart koşuldu. %35-45 enerji tasarrufu için subvansiyon öngörüldü.

-1985 yılında 1990 yılı için (H3 E90) programı kabul edildi.

-1990 ve 1992 tarihli resmi gazeteyi özetlersek; 1982 tarihinden önce bitirilmiş bir konutta yaşayan kiracı veya mal sahibi iseniz, ısı izolasyon harcamaları %25 oranında bir vergi muafiyeti uygulanmaktadır. " Çevreyi daha az kirletmek için izolasyon yapınız" sloganı ile hareket eden Fransa ;

a) Yeterli bir ısı izolasyonu ile havaya atılan atıkların %50'sinin azaltılabileceğini

b) Karbondioksit' in sera etkisinin başlıca sorumlusu olduğunu

c) Kükürt dioksitin asit yağmurlarına sebep olduğu ve her sene ormanları tehdit ve kısmen yok ettiği vurgulanmaktadır (Enerji Dergisi , Ocak 1996).

İSVEÇ

1983 yılında Ulusal Enerji İdaresi kuruldu (NEA). Çok soğuk kış iklimine sahip İsveç' te konut sektöründe ısıtma yükünün önemli olması sebebiyle enerji ihtiyacının azaltılması için uğraşmaktadır.

Enerji Politikasının Amaçları

- Enerjiyi verimli kullanmak ve tasarruf etmek
- Petrol kullanımını azaltmak
- Yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmak
- 2010 yılına dek nükleer enerjiyi yavaş yavaş terketmek

Alınan Tedbirler

--Bir dizi standartlar, kanunlar, ödünç para verme ve bilgilendirme programları yer almaktadır.

--1978 yılında tüm binalardaki enerji tüketimi 1988 yılına dek %30 azaltmak için 10 yıllık bir enerji tasarruf planı hazırlanmıştır. 1983 yılında %18'lik hedefe ulaşılabilmektedir. Bu hedef amaçların ve özelliklerin belirlenmesinde yardımcı olmuştur.

--İsveç'te özellikle bina sektöründe enerji verimliliğini yüksek tutacak inşaat standartları kullanmaya zorlanmaktadır. İsveç bu konuda en sıkı konut kanunlarına sahip ülkedir.

--1985 yılından sonra sübvansiyonlar önemli ölçüde azaltılmasına rağmen ısı pompası

ve konut tadilatı gibi maliyeti yüksek değişikliklerde etkinlik yüksek olmuştur.

İsveç'te bazı yönetmelikler:

--Isı izolasyon standartları (çatı ve duvarlar 1979,1982 revizyon) konutlar dışında, yeni binalarda ısıtma kontrol sistemleri bulundurulması 1982.

--Yeni boru, kanal ve depolama tanklarında zorunlu izolasyon 1982.

--Konut dışı binalarda sıcaklık limiti 19°C, 1980'den bu yana.

--Hız limiti 1974' ten bu yana

--1978-1985 yılları arasında araç verimliliğinin %10 artırılması hedefi.

--EVE testine göre araçlarda yakıt tüketiminin gösterilmesi zorunluluğu 1978' den bu yana (EİEİ, Enerji Tasarruf Bülteni, No:16, Ocak 1991).

İSVİÇRE

İsviçre federal bir devlettir ve kantonların enerji konusunda önemli yetkileri vardır. Çevre kirliliği de enerji politikasının önemini daha da arttırmıştır.

1984 Yılında Belirlenen Amaçlar:

- Enerji verimliliğinin , yenilenebilir enerji ve ilgili proseslerin desteklenmesi.
- Yerli kaynakların araştırılması, nükleer alanda Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi.

Öncelikler:

- Isı geri kazanımı, kanalizasyon suları ve endüstriyel atıkların çok kademeli evaporasyonu, hava kirliliği ölçümleri, yanma motorları, fırınlar, sanayide korozyon, düşük enerji kullanımı için ahşap yapılar faaliyet konuları arasındadır.

Uygulamalar:

Bilgilendirme, izolasyonla ilgili kanunlar, vergi ayarlamaları, performans standartları, AR-GE ve tanıtım programları. Uygulama kantondan kantona değişiyor.

Merkezi hükümete enerji tasarrufu konusunda çok az sorumluluk verilmiştir.

HOLLANDA

1973 yılında Hollanda Enerji Tasarruf Teşkilatı (SVEN) ve ara organizasyon olarak (NOVEM) kurulmuştur. Bu teşkilatların amacı; enerji üretiminin artırılması, yakıt kaynaklarının çeşitlendirilmesi, yerli enerji kaynaklarının araştırılması ve kullanılması. 1985-1989 yılları arasında "Sanayide Enerjinin Rasyonel Kullanımı" (REI) programı yayınlanarak amaçları belirlendi. Bu amaçlar; kısa ve orta vadede ekonomik yararlar sağlayacak tekniklerin ortaya konması, uzun vadede bu tekniklerin ne olabileceğinin araştırılması, AR-GE ve tanıtımı konusunda sanayi ile olan işbirliğinin artırılması. Hollanda' da enerji politikası çerçevesinde tanıtım, bilgilendirme, kanun koyma, tavsiye ve maddi teşvik gibi çeşitli araçlar kullanılmaktadır.

Mevcut Yönetmelikler

- Yatırım kanunu tüm sanayi yatırımlarında %25, enerji tasarrufu yatırımlarında %10, bazı kategorilerde bu rakam %67' ye ulaşmaktadır.
- Bina enerji kararnamesi 1981-1982 ve 1986 yıllarında revize edilmiş ve yine revize edilecektir.
- 1981'den sonra yeni binalar için kanunlar çıkarılmıştır.
- 1972 yılında gaz kazanları için minimum verimlilik standartları çıkarılmıştır.(Bunlar daha sonra çeşitli revizyonlardan geçmiştir.)
- Ulaşımında hız limitleri belirlenmiş.
- Hükümet ve sanayi kuruluşları arasında (Long Term Agreement, LTA) Uzun Dönemli Anlaşma imzalanmıştır.Temel slogan; " Pişman Olma " şeklindedir.

Hedef; 2000 yılında SET spesifik değerlerinde %20 indirim ve tasarruf oranında 3 misli tasarruf sağlanmasıdır. Uygulanan programın prensibi, kendi kendine yönetim, kendi kendine denetim' dir (EİEİ, Enerji Bülteni, No: 5, Ekim 1990).

PAKİSTAN

ENERCON Pakistan'daki enerji tasarrufu programlarını ülke çapında planlamak ve uygulamak üzere 1986 yılında kurulmuştur. Bugüne kadar ENERCON tarafından yapılan çalışmalar sonucunda; enerji tasarrufu çalışmalarının yaygınlaştırılmasında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

ENERCON'un kuruluş amacı ve görevleri şu şekilde özetlenebilir:

- Sanayi, bina, elektrik üretimi, tarım, rafineri, ulaştırma sektörlerini kapsayan enerji tasarrufu planlarını hazırlamak,
- Enerji tasarrufu çalışmaları için veri tabanını geliştirmek,
- Enerji tasarrufu eğitim faaliyetleri düzenlemek,
- Demonstrasyon programları uygulamak,
- Enerji tasarrufu hakkında kamuoyunu aydınlatmak,
- Enerji verimliliği hakkında standartlar önermek,
- Enerji tasarrufu için yasa tasarımları hazırlamak,
- Enerji verimliliğinin izlenmesi amacıyla standart çalışmaları için laboratuvarların kurulmasına yardımcı olmak,
- Tasarruf faaliyetlerinin yürütülmesi için maddi kaynak sağlamak,

ENERCON'un maddi kaynakları ise;

- Hükümet tarafından tahsis edilen bütçe
- Yayın satışları, müşavirlik ve danışmanlık gibi hizmetlerden elde edilen gelirler.
- Genel ya da özel proje/tasarımlar için aidat ödeyen kimselerden elde edilen gelirler.

ENERCON'un Yaptığı Bazı Çalışmalardan Örnekler

- 600 adet kazan ve fırında yapılan ayarlama çalışmaları sonucu ortalama %5 tasarruf
- Buhar sistemlerinde yapılan 99 çalışma sonucu ortalama %8 tasarruf
- Elektrik sistemlerinde yapılan 51 çalışma sonucu ortalama %4 tasarruf
- 59 detaylı enerji audit çalışması sonucu ortalama %22 enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- Binalarla ilgili enerji tasarrufu kanunu ve açıklama el kitabı hazırlanmıştır.
- 52 binada yürütülen enerji audit çalışması ve yenileştirme çalışmaları tamamlanmıştır.
- ENERCON' a ait binada çatı izolasyonu demonstrasyon projesi tamamlanmıştır.

- Pakistan'ın ilk enerji verimli model binası olarak ENERCON binası inşaa edilmiştir.
- Gelişmekte olan bir ülkede ilk kez tarım alanında sulamada ve tarım makinaları için enerji audit yöntemi geliştirilmiştir.
- 265 sulama sisteminin yenileştirilmesi ile ortalama %20 tasarruf sağlanmıştır.
- 50 tarım makinasında yapılan enerji audit çalışmaları sonucunda eksoz gazlarının yarattığı emisyonda %50 azalma ve enerjide %18 tasarruf sağlanmıştır.
- Pakistanda ilk kez, motor ayarlarının nasıl yapılacağının öğretilmesi ile emisyonda %50 azalma ve enerjide %11 tasarruf sağlanmıştır.
- 7600 ün üzerinde otomobilde tasarrufa yönelik düzenleme yapılmıştır.
- Bir şeker tesisinde, birleşik ısı-güç (kojenerasyon) tesisi ile ilgili ön yatırım çalışması.
- Binalarda enerji tasarrufu için 8000 in üzerinde ev kadını eğitilmiştir.
- 14 farklı konuda 120'nin üzerinde günöbirlik eğitim çalışmaları.
- 7600 ün üzerinde otomobilde tasarrufa yönelik düzenleme yapılmıştır.
- Kazan ve fırınlarda ayarlama programının bir sonucu olarak; ülkede 500 den daha fazla sayıda brölör için, bunların boyutları ve verimleri hakkında veriler toplanmıştır.
- Mühendislik okulları, teknik eğitim enstitüleri ve orta öğrenim okulları için ayrı ayrı enerji tasarrufu hakkında ders kitabı hazırlanması.

ENERCON'un en önemli çalışmalarından bilgi ve iletişim araçlarını kullanarak halen yürütölmekte olan çalışmaların geliştirilmesi için izleme ve değerlendirme yapmaktadır. Bunun için bilgisayarla sürekli bir izleme sistemi geliştirmiştir. (EİEİ, Enerji Bülteni, No:11, Ocak 1993)

AVUSTURYA

Enerji politikası hem eyalet hemde federal düzeyde ele alınmaktadır. 1977 yılında kurulan " Enerji Verimlilik Teşkilatı " (EEA) sorumluluğu Ekonomi Bakanlığı bünyesindeki Enerji Departmanı arasında paylaşılmakta ve bağımsız olarak maktadır.

EEA' nın Amacı: Bilgilendirme, teşvik ve eğitim konularında çalışmalar yapmaktır. Tasarruf programının yürütölmesi ise Enerji Departmanı sorumluluğundadır. Bu bölüm kanun hazırlayıcı sorumlu hükümet ile sıkı çalışmaktadır.

Kullanılan Araçlar: Bilgilendirme kampanyaları, atık ısıdan tekrar elektrik elde edilmesi güneş enerji sistemleri, rüzgar jeneratörleri, atık ısı geri kazanma sistemleri,

biomas kullanımı, izolasyon ve ısı pompası kullanımı için krediler, enerji ile ilgili ekipmanlar için sübvansiyon.

Eyalet hükümetleri "Enerji Klavuzları" hazırlıyorlar. Federal hükümet' de 1984 yılında uzun vadeli yirmi yıllık amaçları hedeflemiştir.

Bu Hedefler:

- Yeterli miktarda enerji ve enerji güvenliği
 - Enerji politikası ile çevre ve sosyal politikalar arasındaki uyumluluk.
 - Enerji tasarrufu ile ilgili enerji ithalatının ve toplam birincil enerji ihtiyacının azaltılması .
 - Yenilenebilir enerji kullanımının artırılması .
 - Pahalı yakıtlar ve enerji teknolojileri yerine ucuz alternatiflerin bulunması.
- Hükümet 2000 yılında enerji ithalatını %34 düşürmeyi amaçladığından ana hedefler,
- Enerji tasarrufu konusu üzerinde önemle durmak.
 - Hidroelektrik ve biomas kaynaklarını daha iyi kullanarak yerli ve yenilenebilir enerji üretimini %58 arttırmak.
 - Sanayide kömür kullanımını arttırmak (EİEİ, Enerji Bülteni, No:7, Nisan 1991).

FİNLANDİYA

Sanayi Sektörü İle Anlaşmalar:

Önemli bir enerji tasarrufu deneyimi olan Finlandiya'da hükümetin enerji tasarrufu programını başlatmasından kısa bir süre sonra, Hükümet ve sanayi kuruluşları arasında bir anlaşma imzalandı. Bu anlaşmaya göre entegre sanayi tesisleri ile, küçük ve orta büyüklükteki sanayiler için ısıtma ve elektrikte enerji tasarrufuna yönelik hedefler oluşturuldu. 2005 yılına kadar enerji yoğunluğunu iyileştirme hedefleri sanayi ve spesifik enerjinin nihai kullanımına bağlı olarak %8 ile %15 arasında değişmektedir. Üstlenilen ilk faaliyetlerden biri enerji verimliliği eğilimleri ve enerji tüketimi konusunda veri toplamak için bir sistem oluşturulmasıdır.

İmzalanan İlk Şirket Anlaşması

Tüm sanayide enerji tasarrufu anlaşması çerçevesinde ilk şirket anlaşması RAUTARUUKKI Oy ve Ticaret ve Sanayi Bakanlığı arasında imzalandı. Rautaruukki sanayi sektöründeki toplam enerji tüketimindeki payı %7 ile Finlandiya'nın en büyük çelik üretim şirketidir. Bu anlaşma Rautaruukki' nin tasarruf hedeflerini ve her iki tarafın yükümlülüğünü tanımlamaktadır. İlk adım olarak şirket kendisine ait Raabe çelik işleri için bir enerji tasarrufu oluşturacaktır. Bu programda, eğitim, araştırma,geliştirme,yatırımlar ve bunların uygulama

takvimleri gibi konular hakkında ihtiyaçlar belirlenmektedir. Enerji verimliliğindeki gelişmeler ve programın ilerleyişı yıllık olarak izlenecektir. Uzun dönem hedefi, çeliğın tonu başına elektrik

tüketiminde%8, yakıt tüketiminde ise %12' lik bir azalma sağlamaktır.

Belediyeler İle Anlaşmalar:

Yukarıdaki anlaşmanın yanısıra aynı tarihte Ticaret ve Sanayi Bakanlığı ile Finlandiya Yerel İdareler Birliğı arasında bir enerji tasarrufu anlaşması daha imzalandı . Bu anlaşma kamu sektörü, hükümet ve belediye organizasyonları için hazırlanan özel enerji tasarrufu programına dayandırılmıştır.

Amaç 2005 yılı itibarıyla elektrik yoğunluğu %15, ısıtma yoğunluğunu %10 oranında iyileştirmektedir. Yerel İdareler Birliğı, Enerji Bilgi Merkezi MOTİVA ile birlikte kamu sektörü içerisinde enerji verimliliğini iyileştirmek için aktivitelerin önemli bir bölümünü başlatmıştır. Belediyeler,okullarda ve enerji ile ilgili olarak genç insanların davranışlarının etkilenebileceğı diğer kuruluşlarda enerjinin verimli kullanımı ile ilgili programlardan ve programlarının sonucunda belirlenen enerji tasarrufu hedeflerine ulaşmasından sorumlu olacaktır.

Belediyelerde yaygın tasarruf programlarının başlatılması için pratik önlemler alınmaktadır. Sonuçlar sürekli olarak değerlendirilmekte ve yayınlanmaktadır.

Helsinki Belediyesi Enerji Tasarrufu Programı

Enerji tasarrufu anlaşmasının imzalandığı ilk belediye, başkent belediyesidir. Helsinki,enerji verimli binalar ile ilgili demonstrasyon projeleri, bina yönetmelikleri ve bilgilendirme kampanyalarıyla enerji verimliliğı konusunda uzun süre aktif bir rol oynamıştır. Belediyeye ait binalarda enerji tüketimi son 20 yılda sürekli olarak az almıştır.

Anlaşma ile dolaylı veya dolaysız olarak enerjinin kullanıldığı tüm sahalarda verimliliğı teşvik etmek için enerji taraması, enerji tasarrufu yatırımları ve bilincinin artırılması gibi yeni aktivitelerin uygulamaya konulması tasarlanmaktadır. Helsinki Enerji Kurumu hem belediyenin hemde enerji kullanımı ile ilgili özel müşterilerin enerji verimliliğı programlarını üstlenmiştir. Enerji Kurumunun bilgi hizmetleri genişletilecek ve kaynak planlama faaliyetleri ile bütünleşecektir (Enerji Bülteni, No:14, Ocak 1995)

ABD

DOE (Enerji Bakanlığı), 1976 yılından beri "maliyet etkin enerji verimliliğı " amacıyla, küçük ve orta ölçekli sanayilere, enerji denetlemeleri için parasal destek

vermektedir. Denetleme grupları, üniversiteler tarafından oluşturulmaktadır. Katılan üniversite sayısı 1976' da 4 iken, 1993' de 30' a ulaşmıştır.

Enerji bakanlığı bünyesindeki, "Endüstriyel Enerji Teknolojileri Ofisi" tarafından başlatılan programda, hemen her proje için enerji verimliliği, yakıt esnekliği, yeni enerji kaynakları, atık minimizasyonu, çevre kalitesinin iyileştirilmesi, maliyet bölüşümü prensipleri baz alınmıştır. Bölüşümde özel sektörün payı %20-30' lardan başlayarak daha üst mertebelere yükselmiştir. Bu programın mevcut katılımcıları, 75 firma, 13 sanayi grubu, 11 ulusal laboratuvar, 46 üniversite, 7 santral, 32 eyalet ve 5 diğer devlet kuruluşudur. Projelerde federal hükümetin katkısı 100.000-400.000\$ arasındadır. Projelerin tipik geri ödeme süreleri 1-2 yıldır (Termodinamik Dergisi, S.50, Ekim 1996).

ABD' nin Federal Enerji Yönetim Programı'nın hedefleri şunlardır;

- 2000 yılında sanayide enerji kullanımını 1990 yılına göre %20 düşürmek,
- 2000 ve 2005 yıllarında binalarda kullanılan enerjiyi, 1985 yılı kullanımına göre %25 ve %30 oranlarında azaltmak, 2005 yılına kadar enerji ve su korunumunu sağlayacak projelerin bütün binalara uygulanmasını sağlamak,
- güneş enerjisi ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının dönüşüm maliyetlerini düşürmek ve kullanımlarını arttırmak,
- satın almalarda uygun performans ve maliyet gereksinimlerine cevap veren ürünlerden, enerji verimliliği sınıflandırılmasında ilk %25' e girenlerin tercih edilmesini sağlamak,
- ABD' deki tüm enerji kullanımının üçte birden fazlasını kapsayan ulaşım ve taşıma sektöründe, alternatif yakıtların kullanılmasını arttırmak ve petrole bağımlılığı azaltmak.

Bu programın katkılarıyla 1994 yılında binalarda harcanan enerjide, 1985 yılına göre %11.2' lik bir düşüş sağlandığı belirtilmektedir.

21. yüzyılın hedefleri doğrultusunda enerji ile ilgili Ar-Ge faaliyetleri hakkında Kasım 1997' de ABD Başkanı' na sunulan raporda, belirlenen hedeflere ulaşabilmenin ancak enerji teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanımlarının yaygınlaştırılması ile mümkün olduğu, bunun da enerji teknolojileri alanındaki Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması gerektirdiği vurgulanmaktadır. Raporda 1998-2003 yıllarını kapsayan 5 yıllık dönemde , " enerji son kullanım teknolojileri" ve " yenilenebilir enerji teknolojileri" alanlarında Federal Ar-Ge harcamalarının iki

katına çıkarılması önerilmektedir (TÜBİTAK-TTGV, Enerji Teknolojileri Politikası Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Mayıs 1998).

ALMANYA

Alman hükümeti, 23 yıl önce 1973 yılında "Enerji Araştırma Çerçeve Programı" başlatmıştır. Bu programın amacı; güvenli enerji arzı, kabul edilebilir maliyetlerde çevrenin korunmasıdır. Programın hedefi ise petrole bağımlılığın azaltılması, enerji kayıplarının azaltılması ve uzun vadede çeşitli enerji kaynaklarının alıştırılmasıdır. Bu programın sonucunda örnek olarak: Portland çimento üretilmesinde %30 oranında, kademeli yakma teknolojisi ile %50 oranında enerji tasarrufu sağlanmıştır. Bu teknolojilerin geliştirilmesi için Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı 1974-1992 yılları arasında 271.4 DM harcamıştır. Benzeri miktarlarda harcama da sanayi kuruluşları tarafından yapılmıştır. Ayrıca, ek fonlar ve Avrupa Birliği programlarından yılda 50 milyon DM destek sağlanmıştır. 1975-1989 yılları arasında sanayi tesislerine yatırım miktarlarının %7.5 oranında ve toplam olarak 3.7 milyar DM verilmiştir. Ulaşılan yıllık enerji tasarrufu miktarı 20 milyon TEP dolayındadır. 1990-1993 yılları arasında verilen düşük faizli kredilerin toplamı 1.7 milyar DM'dir. Küçük ve orta ölçekli sanayiler, enerji verimliliği ile ilgili denetleme (konsültasyon) maliyetlerin %50'sini devletten almaktadır. Sonuç olarak, 1973-1989 yılları arasında sanayide %40 büyüme, enerji talebinde mutlak değer olarak %15 düşme sağlanmıştır. Ayrıca CO, CO₂ ve SO₂ emisyonlarında sırasıyla %32, %56 ve %32 oranlarında düşmeler gözlenmiştir (Termodinamik Dergisi, S.50, Ekim 1996).

Dünya' daki uygulamalara baktığımızda, sanayide enerji tasarrufu açısından devletin önemli roller oynadığı, sanayi kuruluşlarını ve kamuoyunu bilgilendirdiği, yol gösterdiği, destek olduğu görülmektedir. Gelişmiş Avrupa ülkeleri bizden 22 yıl Pakistan ise bizden 10 yıl önce Enerji tasarrufu bilincinde olmalarına karşılık Ülkemizde ciddi olarak Kasım 1995 yılında bir yönetmelik çıkarılmış, eksiklikleri görülerek Nisan-Ekim 1997 döneminde Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan taslak, Kasım 1997 tarihinde bazı düzenlemeler yapılarak " ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU " adı altında, taslak halinde yayınlandı. 17 madde olarak hazırlanan taslağın 1. maddesi amacı içermektedir.

1. 6. TÜRKİYE' DEKİ YENİ HAZIRLANAN ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Özetlersek;Amaç:Enerjide her kademede yüksek verimliliğin öngörülmesini, ülkemiz enerji kaynaklarının ve genel enerjisinin korunmasını, enerjinin üretimi, çevrimi, taşınması, iletilmesi, dağıtımı ve tüketimi aşamalarında en verimli ve rasyonel değerlendirilmesini, ekonomik üretimi düşürmeden ve kalkınmayı engellemeden, yaşam kalitesinden ödün vermeksizin tutumluluk sağlamak için ülke politikaları ile uyumlu düzenlemeler ve alınacak önlemlerle ilgili teknik ve hukuksal temellerin belirlenmesini kapsamaktadır.

Temel İlkeler;Tüm sektörlerde tasarruf potansiyellerinin ve önlemlerin saptanması, değişik süreçli planlar hazırlanması, rasyonel ve verimli kullanımı teşvik edici fiyatlandırma sistemi uygulanması, her sektörde seçilecek teknolojilerde çevre dostu ve enerji verimliliği yüksek olma özelliklerinin aranması, belirli büyüklükteki enerji tüketici ünitelerde enerji yönetim sistemleri oluşturulması, kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve eğitimde enerji verimliliğine yer verilmesi, enerji verimliliğini artırma ve enerjinin rasyonel kullanımı konusundaki çalışmaların bir merkezin koordinasyonu altında yürütülmesi, enerji verimliliğinin artırılması için mali teşvikler uygulanması, enerji tasarrufu ve klasik enerji kaynakları yerine konulabilecek alternatif enerji kaynakları konusunda Ar-Ge çalışmaları yapılması biçiminde sıralanmaktadır. EİEİ tarafından hazırlanan taslakta amacın gerçekleştirilmesi için alınacak önlemlerin uygulanması, koordinasyonu ve denetimi **4.madde** ile başbakanlığın yetki ve sorumluluğuna bırakılmıştır. **5.madde** örgütlenmeyi konu almıştır. Bunlar sırasıyla;

- Enerji Tasarrufu Üst Kurulu,
- Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu,
- Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi.

Enerji Tasarrufu Üst Kurulu Örgütlenmesinde Başbakan adına Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yürütülecek olup, üyeleri Bayındırlık ve İskan Bakanı, Sanayi ve Ticaret Bakanı, Çevre Bakanı, Milli Eğitim Bakanı, Ulaştırma Bakanı, Hazine Müsteşarı, Dış Ticaret Müsteşarı, DPT Müsteşarı' ndan oluşacaktır. **7.Madde'** ye göre Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu, konu ile ilgili Odalar da dahil olmak üzere kamu kuruluşları ve üniversiteler ile Koordinasyon Kurulu sekreteryası tarafından davet edilecek dernek ve birlikler, özel firmaların temsilcilerinden oluşacaktır. Temel yapısı ile danışman kurul biçiminde düşünülmüştür. Kurulun sekreteryası işleri Enerji İşleri Genel Müdürlüğüne

bırakılmıştır. **8.Madde'** sinde EİEİ Genel Müdürlüğü bünyesinde Enerji Verimliliği Araştırma Merkezi adı altında hisselerinin %51 kamu ve %49' u özel sektör elinde olacak bir şirket kurulması, konu ile ilgili mühendislik, teknoloji geliştirme, Ar-Ge işlerinin bu şirket eliyle yürütülmesidir. Bir diğer alternatif öneri, Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi veya Enerji Verimliliği Araştırma Merkezi biçimindeki kuruluşun kamu ve özel sermayenin katılımı ile vakıf üniversitelerine benzer statüde bir enstitü biçiminde oluşturulmasıdır. **11.Madde'** si "Enerjinin Korunması ve Tasarruflu Kullanılması Fonu" nu içermektedir. Söz konusu maddede, bu kanun hükümleri gereğince yürürlüğe konulacak enerjinin korunması ve tasarruflu kullanılması ile ilgili yönetmelikler gereğince yerine getirilmesi hükme bağlanan tedbirlerin gerçekleştirilmesi, girişimlerin teşvik edilmesi ve yürütülmesi için yapılacak çeşitli türde harcamaları karşılamak ve uygulayıcılara finansman desteği sağlamak üzere Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı nezdinde bu fon kullanılır denilmektedir. **12.Madde** Enerji Tasarruf Fonun gelirlerini **13.Madde'** de ise kullanılması açıklanmıştır. **Fonun Gelirleri:** Elektrik faturalarına, rafineri faturalarına ithal rafineri ürünlerine eklenecek %1' ler, kömür faturalarına eklenecek %2' ler, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bütçesine konacak ödenekler, fondan verilecek kredi faizleri, bu yasa gereğince verilecek para cezaları, elektrik dağıtım şirketleri ve enerji üretimi yapılan şirketlerin yıllık bütçelerinin %0.5' i ile bağış ve yardımlardır. Fon enerji tasarrufu ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmalarında, konu ile ilgili uygulamalara düşük faizli kredi verilmesinde, enerji tasarrufu eğitim çalışmalarında, personel yetiştirilmesinde, kamuoyunu bilinçlendirme çalışmalarında, enerji tasarrufu ile ilgili mali teşviklerde, Enerji Verimliliği Araştırma Merkezi (Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi) çalışmalarında kullanılacaktır. EİEİ taslağı **15. maddesi** ile bu kanuna göre çıkarılacak yönetmeliklerdeki tedbirlere uymayanlar için cezai hüküm de öngörmektedir. Bu ceza sanayii kuruluşları için yıllık enerji harcamalarının %1' i, binalarda inşaat maliyetinin %1' i veya yönetmeliklerde öngörülecek miktarda para cezası olarak saptanmıştır. Ceza konusunda alternatif öneri, çıkarılacak yasada hiç yer verilmemesi, uymayanların teşviklerden yararlanamaması, uyanlara ödül verilmesi biçimindedir. Bu metin yasalaşınca kadar daha pek çok değişikliklere uğrayacaktır. Önemli olan çıkmadan önce iyi tartışılması ve son ana kadar geliştirilmesidir.

1. 7. SANAYİ KURULUŞLARININ ENERJİ TÜKETİMİNDE VERİMLİLİĞİNİN ARTTIRILMASI İÇİN ALACAKLARI ÖNLEMLER HAKKINDA YÖNETMELİK

11 Kasım 1995 tarih ve 22460 sayılı resmi gazetede yayınlanan yönetmelik, yıllık enerji tüketimi 2000 TEP ve daha büyük olan sanayii ve maden işletmelerinde enerji verimliliğinin artırılması için, 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanundan alınan yetkiye dayanarak hazırlanmıştır.

Bu yönetmelik kapsamında değerlendirilecek fabrikalardaki yıllık 1 Ocak-31 Aralık tarihleri arası veya kampanya usulü çalışan işletmeler için, kampanya süresini içine alacak şekilde 12 ay harcadığı her türlü yakıt ve satın alınan hammadde ve/veya üretilen elektrik tüketimlerinin toplamı fabrikanın enerji tüketimi olarak kabul edilmiş ve 2000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ve üzeri enerji tüketimi kapsamı içine alınmıştır.

Yönetmelikte, enerji verimliliğinin artırılmasında uyulacak genel hususlar olarak mevcut tesislerde; yakıtların, mevcut yakma sisteminin en verimli şekilde kullanılarak yakılması, ısı yalıtımının yapılması, ısı transferi veriminin artırılması, atık ısı geri kazanımı, otomatik kontrol uygulamaları, elektrik sistemlerinde verimin artırılması vb. önlemler öngörülmektedir.

yeni kurulacak tesislerde, yukarıdaki hususlara ilave olarak yeni alınacak makinaların enerji verimliliği yüksek olan teknolojilerden seçilmesi, tesisin ısı yalıtımı yönünden en verimli şekilde projelendirilmesi, kuruluş aşamasında enerji verimliliğinin takibi için gerekli ölçüm cihazlarının temin edilmesi, hava kirletici emisyonların minimumda tutulması için gerekli tedbirlerin alınması, bileşik ısı-güç üretimine önem verilmesi gibi hususların gözönüne alınması istenmektedir.

Fabrikalar belirlenen zaman periyotları içerisinde enerji tasarrufu etüdlerinin yapılmasını veya yaptırılmasını temin ederek sonuçları ile iki ve beş yıllık uygulama planlarının UETM' ye gönderilmesini sağlayacaktır.

Fabrikada enerji tüketimini sağlıklı bir şekilde izleyebilmek için 3 yıl içinde gerekli ölçme ve izleme cihazlarını temin ederek fabrikalarına monte edecekler ana ürünleri için aylık bazda birim ürün başına enerji tüketimini izleyecek ve 3 ana üründü için yıllık ortalamalarını UETM' ye gönderecektir.

Fabrikalarda yönetmelikte bahsedildiği şekilde enerji yönetimi sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, fabrikaya atanacak enerji yöneticisinin

özellikleri, görev, yetki ve sorumlulukları ile ilgili bir liste de yönetmelik içinde yer almaktadır. Yönetmelik kapsamında enerji yöneticisi kursları ve sertifika işlemi, Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) tarafından yürütülecektir. UETM fabrikalarca belirlenecek elemanlara enerji yönetimi kavramlarında eğitmek üzere kurs açacak ve/veya kursları düzenlemek üzere eğitim kurumlarına yetki verecektir ayrıca üniversite eğitimi sırasında kurs ile paralel bir sömestr enerji yönetim dersini almış ilgili mühendislere, gerekli belgelerle UETM' ye başvurmaları halinde Enerji Yöneticisi Sertifikası verilebilecektir. Enerji yönetimi dersi ve kursu düzenleme esasları 31 Ağustos 1996 tarih ve 22743 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır.

Bu yönetmeliğe göre: Enerji Yönetim Dersi 11 Kasım 1995 tarih ve 22460 sayılı yönetmeliğe uygun olarak Üniversitelerin Mühendislik Fakültelerinin bünyesinde ve Makina, Elektrik, Kimya, Endüstri ve Çevre Mühendisliklerine yönelik olarak, fabrikalara Enerji Yöneticisi yetiştirmek amacıyla lisans seviyesinde 1 sömestr süreli olarak düzenlenecektir. UETM tarafından enerji yönetimi kursu vermek üzere başvuran kuruluşlara yetki belgesi verme şartlarına göre; öğretim elemanlarının listesi, cihaz alt yapısını gösterir belge, eğitim tecrübesi, eğitim salonunun uygunluğu belgeleri incelenerek uygun olanlara kurs düzenleme yetkisi verilecektir.

Enerji Yönetim Dersi ve Kursunun Kapsamı ana başlıklarla :

- 1- Genel Enerji Durumu
- 2- Türk Sanayiinin Yapısı; Enerji Tüketimi
- 3- Enerji Yönetimi Esasları - Enerji Tasarrufu Etüt Yöntemleri
- 4- Enerji Muhasebesi
- 5- Ölçüm, Enstrümantasyon ve Otomatik Kontrol
- 6- Enerji ve Kütle Denklikleri
- 7- Yakıtlar
- 8- Yanma Prensipleri
- 9- Yakma Sistemleri
- 10- Kazanlarda Verim Hesaplamaları
- 11- Buhar Sistemleri
- 12- İzolasyon
- 13- Fırınlarda
- 14- Isıtma ve Havalandırma, İklimlendirme
- 15- Elektrik Sistemleri

- 16- Aydınlatma
- 17- Basınçlı Hava
- 18- Kurutma Projesi
- 19- Atık Isı
- 20- Çevre
- 21- Alternatif Enerji Kaynakları
- 22- Bileşik - Isı, Güç Üretimi (COGENERATION)
- 23- Ekonomik Analiz Yöntemleri

Enerji Yönetimi Kursu veya Dersi Kapsamında Yaptırılması Gereken Ölçümler ve Pratik İçin Bulundurulması Gereken Cihazlar:

1-Baca gazı ölçümü 2-Kazan suları iletkenlik ölçümü 3-Elektrik ölçümü 4-Akış ölçümü 5-Aydınlık şiddeti ölçümü 6-Sıcaklık ölçümü 7-Nem ölçümü

Cihazlar İse:

- 1-Elektronik Bacagazı Analizörü
- 2-Sülfürdioksit Monitörü
- 3-Pens Ampermetre
- 4-Enerji Monitörü (Enerji Analizörü)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yürütülecek bu yönetmeliğin uygulamasından ve uygulamanın devamlılığında fabrikanın üst yönetimi sorumlu olacaktır.

1. 8. EİEİ' NİN 1987 YILINDA SANAYİDE ENERJİ TÜKETİMİ HAKKINDAKİ
ANKET ÇALIŞMASINDAKİ TEKSTİL SEKTÖRÜNÜN SONUÇLARI

Ankete katılan Tekstil sanayi sayısı: 103

Tablo 1. 8. 1. Enerji yönetimi istatistikleri (EİEİ, 1987 Anket sonuçları)

Tekstil Sektörü	Tesis Sayısı	Enerji Yöneticisi Sayısı	Enerji Yönetimi Programı Olan Tesis Sayısı	Enerji Tasarrufu Hedefleri Olan Tesis Sayısı
İplik Dokuma ve Basma	37	37	24	17
Halı Kilim	3	3	3	1
Örme ve Konfeksiyon	4	2	2	2
Diğer	7	7	3	4
TOPLAM	51	49	32	24

Ankete cevap veren tesislere ait enerji yönetimiyle ilgili değerlendirme görülmektedir. Enerji yönetimiyle ilgili sorulara cevap veren tesislerin toplam sayısı 51 dir . Bu rakam ankete katılan 103 tesisin %49,5' ini teşkil etmektedir. Bu tesislerde 49 enerji yöneticisi bulunmaktadır. Ayrıca 32 tesiste enerji yönetimi programı , 24 tesiste ise enerji tasarrufu alanında tesbit edilmiş hedefler bulunduğu görülmektedir. Anket yapılan tekstil sektörünün tamamına yakınında enerji yöneticisi mevcut olmasına karşılık program ve hedefleri olan tesis sayısı azalmaktadır. Bu durum özellikle İplik-Dokuma ve Basma sektöründe belirgin olarak görülmektedir.

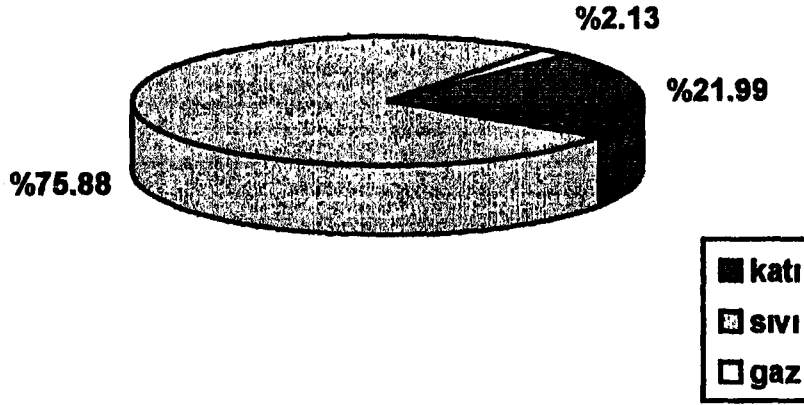
Tablo 1. 8. 2. Kapasite Kullanım Oranları (% Olarak) (EİEİ, 1987 Anket sonuçları)

Tekstil Alt Sektörleri	Minimum	Maksimum	Ortalama
İplik Dokuma ve Basma	26.00	100.00	83.32
Halı Kilim	58.00	82.00	73.33
Örme ve Konfeksiyon	52.00	90.00	70.00
Diğer	20.00	90.00	67.72

Tekstil sanayimizin ortalama kapasite kullanım oranı yaklaşık %75 'dir. Bu oran İplik-Dokuma ve Basma sektöründe %83.32' dir. Örme ve Konfeksiyon' da ise en düşük seviyede %67.72 seviyelerindedir.

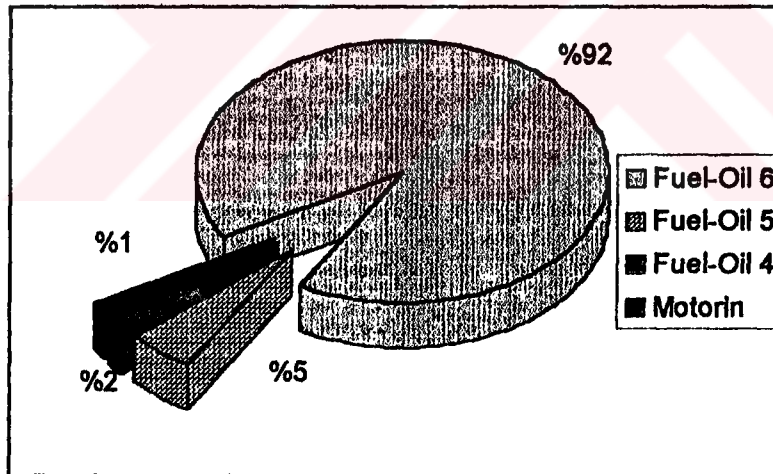
Tablo 1. 8. 3. Tekstil sektörü' nde toplam yakıt tüketiminin yakıtlara göre dağılımı
(EİEİ, 1987 Anket sonuçları).

Yakıt Cinsleri		Ton	m3	litre	TEP	%
	Taş Kömürü	82	0	0	50	0.01
	Kok	28	0	0	20	0.1
	Linyit 3000	155,177	0	0	46,553	11.48
KATI	Linyit 4500	94,109	0	0	42,349	10.44
	Asfaltit	3	0	0	1	0.00
	Odun	5	0	0	1	0.00
	Diğer Katı	0	0	0	206	0.05
	TOPLAM	249,405	0	0	89,182	21.99
	Fuel-Oil 6	280,244	0	0	276,320	68.12
	Fuel-Oil 5	16,160	0	0	16,200	3.99
	Fuel-Oil 4	5,293	0	0	5,082	1.25
SIVI	Motorin	0	0	4,526	3,833	0.9
	Benzin	0	0	1,455	1,113	0.27
	Gazyağı	0	0	8,115	5,25	1
	TOPLAM	301,698	0	14,097	307,801	75.88
	Tüpgaz(LPG)	4,850	0	0	5,286	1.30
	Propan	0	4	0	10	0.00
GAZ	Asetilen	0	2,362	0	3,361	0.83
	TOPLAM	4,850	2,366	0	8,658	2.13



Şekil 1. 8.1. Tekstil sektöründe yakıt gruplarına göre toplam tüketim (EİEİ, 1987 ANKET SONUÇLARI).

Tekstil sektöründe en fazla sıvı yakıtlar (%75.88) kullanılmaktadır, fuel-oil6 %68.12 oranını teşkil etmektedir. 1987 yılında fuel-oil %88 oranında ithal edilmiştir. Dolayısıyla enerji tasarrufu çalışmaları bu yakıtların ithalat oranının azaltılmasına da katkıda bulunacaktır.



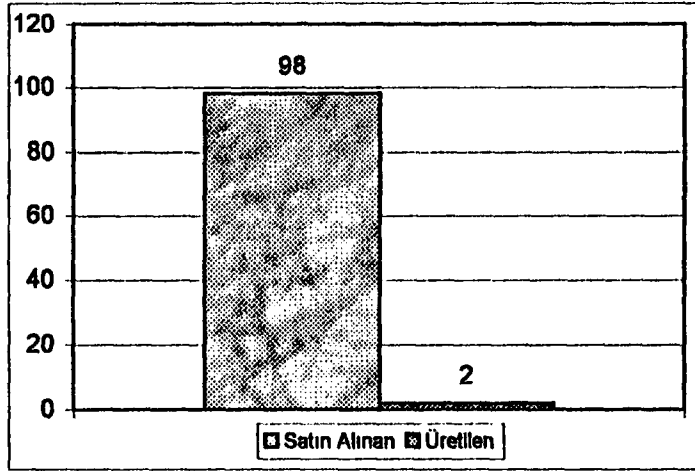
Şekil 1.8.2. Tekstil sektöründe kullanılan sıvı yakıtların % dağılımı (EİEİ, 1987 ANKET SONUÇLARI).

Sadece sıvı yakıtlar içerisinde Fuel-oil 6 (%92) en fazla kullanılma oranına sahiptir.

Tablo 1. 8.4. Tekstil Sanayi'inde Elektrik Üretimi ve Tüketimi (EİEİ, 1987 Anket sonuçları).

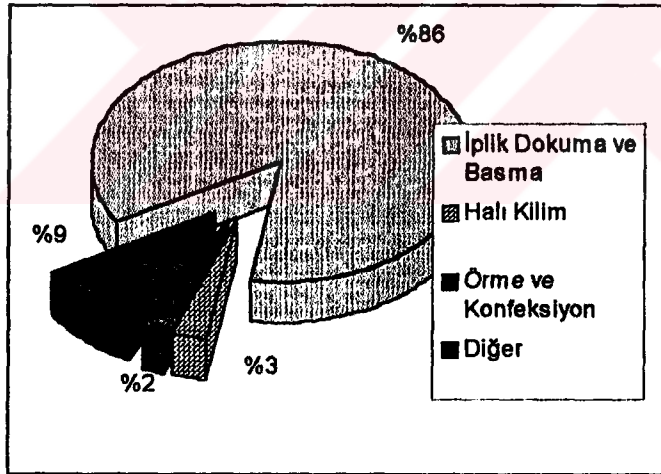
	Satın Alınan			Üretilen			Toplam Tüketim		
	MWh	1000 (TEP)	%	MWh	1000 (TEP)	%	MWh	1000 (TEP)	%
Tekstil Alt Sektörleri									
İplik Dokuma ve Basma	1,535,550	132.05	85.55	35,173	3.02	97	1,570,724	135.08	85.78
Halı Kilim	54,587	4.69	3.04	216	0.01	0.59	54,803	4.71	2.99
Örme ve Konfeksiyon	36,390	3.12	2.03	0	0.00	0.00	36,390	3.12	1.99
Diğer	168,346	14.47	9.38	935	0.08	2.57	169,281	14.55	9.24
Toplam	1,794,872	154.35	100	36,325	3.12	100	1,831,197	157.48	100

Tablodan görüleceği gibi satın alınan ve üretilen elektrığın yaklaşık %86' sına yakını İplik-Dokuma ve Basma alt sektörü tüketmektedir. Örme ve Konfeksiyon ise %1.99 ile en az paya sahiptir.



Şekil 1. 8. 3. Tekstil Sanayi' İnde Elektrik Üretim Ve tüketimi (EİEİ, 1987 ANKET SONUÇLARI).

Isı ve güç ihtiyacı önemli boyutlarda olan Tekstil sektöründe Elektrik üretiminin çok düşük seviyede olduğu görülmektedir. Bu sektörümüzde birleşik ısı-güç üretimine daha fazla önem verilmesi enerji tasarrufu açısından önemlidir.



Şekil 1. 8. 4. Tekstil alt sektörlerinde toplam elektrik tüketimi (EİEİ, 1987 ANKET SONUÇLARI).

DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ'NÜN (DİE) 1992 YILINDA YAPTIĞI ARAŞTIRMANIN SONUÇLARI :

Tablo 1. 8.5. Tekstil sektörüne göre işyeri sayısı , tüketilen enerji değeri ve enerji değerinin girdi içindeki oranı (DİE, 1992 Araştırma sonuçları).

SEKTÖR	İŞYERİ SAYISI	TÜKETİLEN ENERJİ DEĞERLERİ (10 ⁶ TL)				ORAN (%)
		TOPLAM	YAKIT	ELEKTRİK	GİRDİ	
TOPLAM	522	2,861,792	784,132	2,077,659	27,399,191	10.44
DEVLET	23	263,902	94,137	169,766	1,725,246	15.30
ÖZEL	499	2,597,890	689,996	1,907,894	25,673,945	10.12

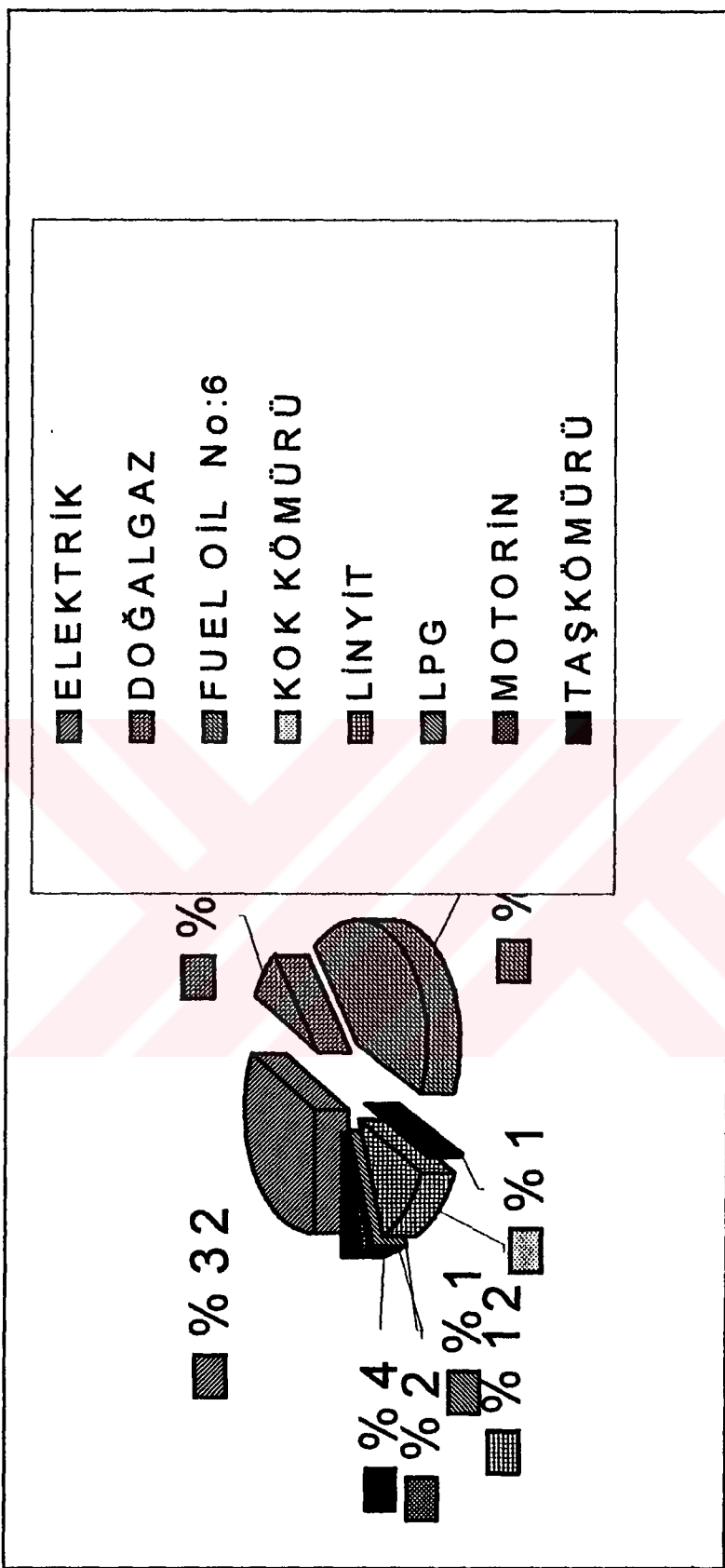
Enerji değerinin girdi içindeki oranı toplam olarak %10.44 seviyesinde iken devlet sektöründe %15.30' a yükselmekte bu oran özel sektörde %10.12' ye düşmektedir. Devlet sektörü toplam girdi içerisinde enerji oranı özel sektöre göre yaklaşık %50 daha fazla olmaktadır. Bu durum özellikle devlet sektöründe enerji tasarrufunun önemini vurgulamaktadır. Bunun içinde Enerji Yönetimi Sisteminin acilen etkin bir şekilde uygulamaya konulması gerekmektedir.

Tablo 1.8.6. Tekstil sanayi ve yakıt türlerine göre imalat sanayinde enerji tüketimi (DİE, 1992 Araştırma sonuçları).

YAKIT TÜRÜ	MİKTAR (TON)	Ton Eşdeğer Petrol (TEP)	DEĞER 10 ³ TL
ELEKTRİK (Kwh)	3,289,287,173	282,878	2,077,659,418
BENZİN	1,365	1,412	6,506,120
DOĞALGAZ (m ³)	66,243,639	58,958	65,157,250
FUEL OİL No:6	371,297	366,106	491,256,470
GAZYAĞI	850	705	4,175,593
KOK KÖMÜRÜ	7,263	5,228	4,409,586
LİNYİT	346,615	103,993	132,073,806
LPG	4,398	4,794	13,790,650
MOTORİN	14,834	15,121	49,184,897
ODUN	102	30	56,253
PAMUK DÖKÜNTÜLERİ	70	16	8,409
TAŞKÖMÜRÜ	49,866	30,418	17,513,242
TOPLAM		869,659	2,861,791,694

Tablodan görüleceği gibi Tekstil sektöründe en fazla yakıt olarak TEP cinsinden fuel-oil 6 %41 oranında kullanılmaktadır, bunu %32 oranı ile elektrik izlemektedir.

Şekil 1.9.1. Türkiye' de tekstil sektöründe kullanılan yakıtların araştırma sonuçları (TEP cinsinden) (DİE, 1992).



Şekildeki gibi Fuel-oil, elektrik ve linyit kullanımı toplam enerji çeşitleri içerisinde %85 oranını karşılamaktadır.

Tablo 1.9.1. EİEİ, UETM tarafından hazırlanan master plana göre tekstil sektörü enerji tasarruf potansiyelleri(Osmangazi Ün.v., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

ÖNERİLER	TASARRUF POTANSİYELİ (TEP)	KARŞILIĞI (\$)	YATIRIM MALİYETİ (\$)	GERİ ÖDEME SÜRESİ (Ay)
Açık ağartma atık su ısısının geri kazanımı	183.6	20,400	13,055	7.7
Yıkama makinası atık ısı geri kazanımı	129.6	14,400	27,877	23.2
Kondensat geri kazanımı	82.6	9,200	5,433	7.1
Kızgın yağ ve buhar vanalarının izolasyonu	1.03	320	277.7	10.4
Portatif bacagazı analizörü	43	12,000	4,300	4
Boru izolasyonunun gözden geçirilmesi	110	31,000	12,900	4
TOPLAM	549.83	87,300	63,847	----

Tekstil sektöründe tasarruf potansiyelleri değerlendirildiğinde yaklaşık olarak ortalama en fazla 1 yıl içinde geri ödenmektedir.

Tablo 1.4.1. Dünya fosil yakıt üretimleri (WEC, Türk Millî Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

BÖLGELER	PETROL (Milyon Ton)	DOĞALGAZ (Milyon TEP)	TAŞ KÖMÜRÜ (Milyon Ton)	LİNYİT (Milyon Ton)
Kuzey Amerika	644.7	641.9	625.1	393.3
Orta ve Güney Amerika	287.9	70.3	38.1	---
Avrupa	312.8	218.9	290.1	565.4
Eski SSCB Ülkeleri	355.3	593.8	332.0	100.5
Orta Doğu	967.4	124.5	1.5	---
Afrika	334.7	75.9	212.2	---
Asya ve Okyanusya	349.6	182.7	1817.6	154.6
TOPLAM DÜNYA	3252.4	1908.0	3316.6	1213.8

Petrol' de en fazla üretim yapan bölgeler Ortadoğu ve K. Amerika. Doğalgazda; K. Amerika ve eski SSCB ülkeleri. Taşkömüründe; Asya ve Okyanusya ile K. Amerika. Linyit' te ise Avrupa ve K. Amerika başı çekmektedir.

Tablo 1.4.2. Dünya fosil yakıt rezervleri (WEC, Türk Milli Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

BÖLGELER	PETROL (Milyar Ton)	DOĞAL GAZ (Trilyon m ³)	TAŞ KÖMÜRÜ (Milyon Ton)	LİNYİT (Milyon Ton)
Kuzey Amerika	11.5	8.4	111.9	138.5
Orta ve Güney Amerika	11.3	5.7	5.6	4.6
Avrupa	2.7	5.5	59.1	97.6
Eski SSCB Ülkeleri	9.1	56.0	104	137
Orta Doğu	91.6	45.2	0.2	—
Afrika	9	9.4	60.4	1.3
Asya ve Okyanusya	5.7	9.5	178.2	133.3
DÜNYA TOPLAMI	140.9	139.7	519.4	512.3

Tablo 1.4.3. Dünya fosil yakıtları mevcut rezervlerinin kullanılabilir süreleri (Yıl) (WEC, Türk Milli Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

BÖLGELER	PETROL	DOĞALGAZ	KÖMÜR
Kuzey Amerika	18	18	239
Orta ve Güney Amerika	36	36	261
Avrupa	8	8	184
Eski SSCB Ülkeleri	26	26	>500
Orta Doğu	93	>100	114
Afrika	25	>100	287
Asya ve Okyanusya	16	40	178.2
TOPLAM DÜNYA	42	62	1263.2

Petrolün, dünya' da rezerv olarak kullanılabilir süresi gittikçe azalmaktadır, doğalgaz ve kömür genelde daha uzun süre kullanılabilir. Bu nedenlerden dolayı alternatif enerji kaynakları dünya' da gittikçe önem kazanmaktadır.

Tablo 1.4.4. Dünya fosil yakıt tüketimleri (WEC, Türk Millî Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

BÖLGELER	PETROL (MTEP)	(%)	DOĞALGAZ (MTEP)	(%)	KÖMÜR (MTEP)	(%)	TOPLAM (MTEP)	(%)
Kuzey Amerika	986.3	44.9	663.7	30.2	544.3	24.8	2194.3	100.0
Orta ve Güney Amerika	203.7	68.5	75.5	25.4	18.3	6.2	297.5	100.0
Avrupa	740.1	49.5	376.4	25.2	380.1	25.4	1496.6	100.0
Eski SSCB Ülkeleri	196.5	23.1	473.6	55.7	180.9	21.3	851.0	100.0
Orta Doğu	190.5	58.6	128.3	39.5	6.3	1.9	325.1	100.0
Afrika	110.3	45.4	43.1	17.7	89.7	36.9	243.1	100.0
Asya ve Okyanusya	885.4	41.5	211.0	9.9	1037.4	48.6	2133.8	100.0
TOPLAM DÜNYA	3312.8	43.9	1971.6	26.1	2257.0	29.9	7541.4	100.0

Dünya' da en fazla fosil yakıt tüketimi olarak petrol %43.9 oranı ile başı çekmektedir, ikinci olarak kömür %29.9 tüketilmektedir.

Tablo 1.4.5. Dünya hidrolik enerji tüketimi (WEC, DEK, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997):

BÖLGELER	1995 Yılı Tüketimleri (Milyon TEP)	1996 Yılı Tüketimleri (Milyon TEP)	1995 Yılına Göre Artış Oranı (%)
Kuzey Amerika	57.0	61.6	8.2
Orta-Güney Amerika	39.9	41.5	3.9
Avrupa	47.8	45.7	-5.0
Eski SSCB Ülkeleri	21.3	19.3	-9.4
Orta Doğu	1.0	1.1	7.2
Afrika	6.0	6.2	4.0
Asya-Pasifik	43.0	42.7	-1.1
TOPLAM DÜNYA	176.4	179.9	0.8

Dünya' da temiz enerji olarak bilinen hidrolik enerji tüketimi 1995 yılına göre 1996 yılında %0.8 oranında artış göstermiştir. Avrupa ve Eski SSCB ülkelerinde %9,4 ve %5 oranında azalırken, Kuzey, Orta, Güney Amerika ve Afrika' da sırasıyla %8.2, %3.9, %4.0 oranında yükselmiştir

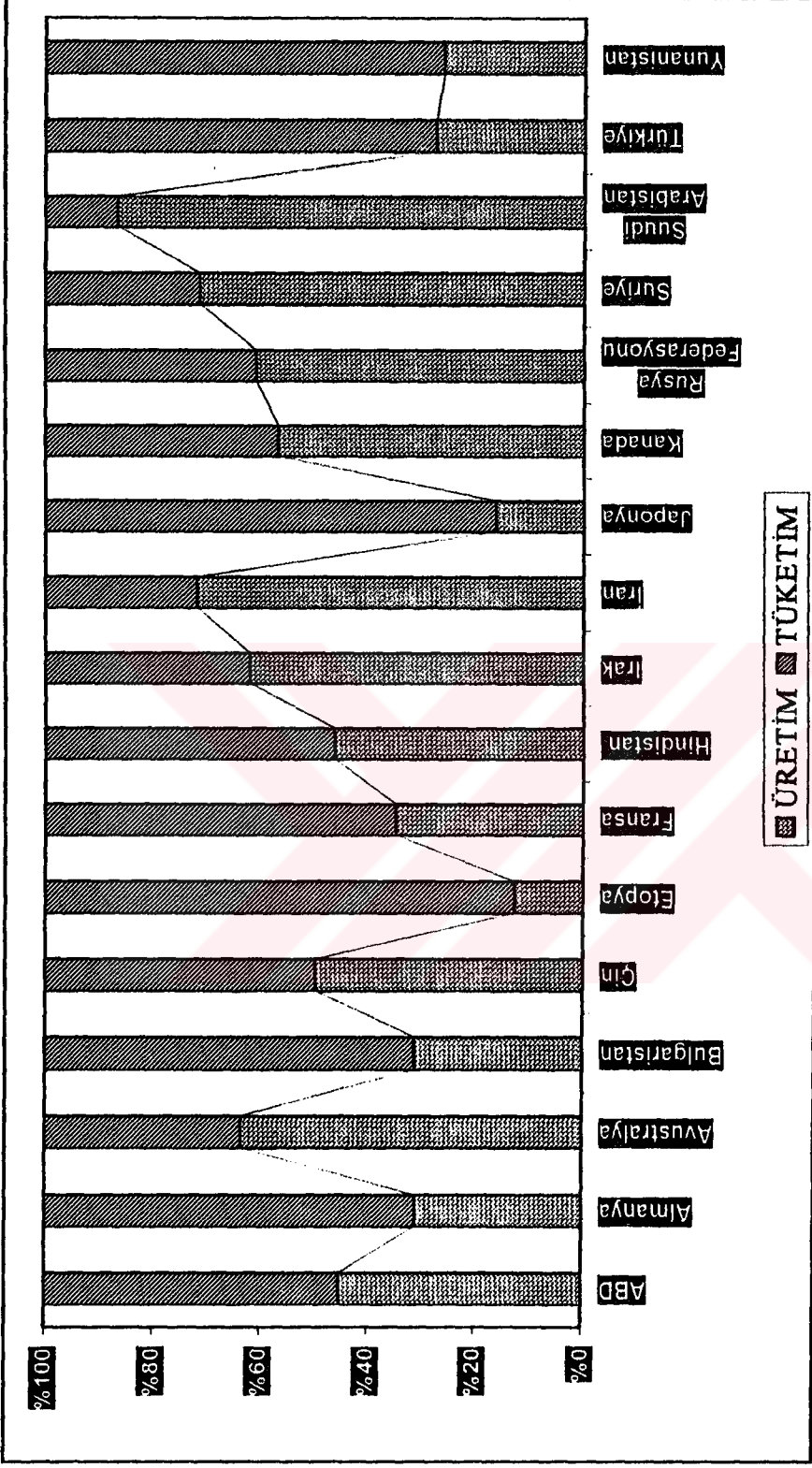
Tablo 1.4.6. Bazı ülkelerin 1996 yılı hidrolik enerji tüketimleri ve dünya tüketimine oranları (WEC, Türk Milli Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

ÜLKELER	1996 Yılı Tüketimleri (Milyon TEP)	Dünya Tüketiminde (%)
ABD	28.8	13.2
Kanada	30.3	13.9
Eski SSCB	19.3	8.8
Brezilya	22.7	10.4
Çin	15.9	7.3
Japonya	7.4	3.4
Norveç	8.9	4.1
İsveç	4.4	2.0
Hindistan	6.0	2.8
Fransa	6.0	2.8
İtalya	4.0	1.8
Türkiye	3.5	1.6
İsviçre	2.6	1.2
İspanya	3.6	1.7
Almanya	1.8	0.8
Avustralya	1.4	0.6
Yunanistan	0.4	0.2
DÜNYA TÜKETİMİ	218.1	

Hidrolik enerji tüketimi Kanada, ABD ve Brezilya' da dünya tüketiminin %37.5' i bu üç ülke tarafından tüketilmektedir.

Tablo 1.4.7. Bazı ülkelerin 1994 yılı ticari enerji üretim-tüketimleri (WEC, Türk Milli Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

ÜLKELER	ÜRETİM(Bin TEP)	TÜKETİM(Bin TEP)
ABD	1713251	2078121
Almanya	140472	311485
Avustralya	165897	95150
Bulgaristan	9176	20105
Çin	759843	764779
Etopya	156	1073
Fransa	111571	208334
Hindistan	207566	240592
Irak	40202	24556
İran	222279	86485
Japonya	85242	439926
Kanada	337637	256064
Rusya Federasyonu	968808	618516
Suriye	31847	12682
Suudi Arabistan	459247	70473
Türkiye	18658	49178
Yunanistan	8248	23508
DÜNYA	8325410	7880602

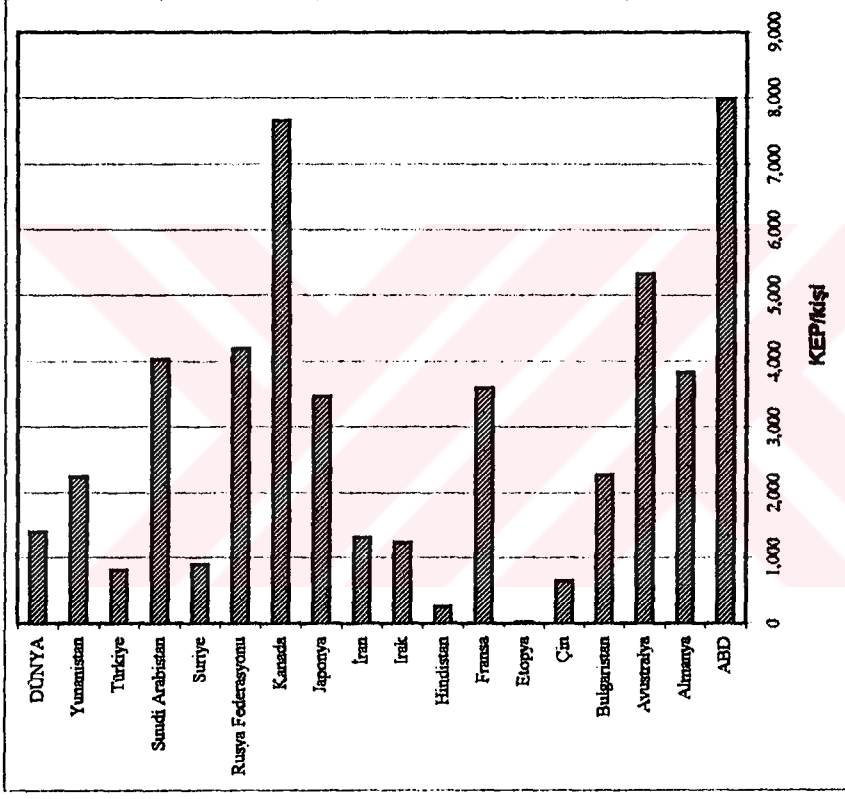


Şekil 1.4.1. Bazı ülkelerin 1994 yılı ticari enerji üretim ve tüketimleri (WEC, DEK, 1996 ENERJİ RAPORU, KASIM 1997).

Genellikle sanayileşmiş veya sanayileşmekte olan ülkelerde tüketim, üretimden fazla olmaktadır. Ülkemizde tüketimin ancak %38' ini üretimle karşılayabiliyoruz. Bu oranlar ABD' de %82, Japonya' da %19' u kadar olmaktadır. Bu durum özellikle sanayide enerji tasarrufunun önemini göstermektedir.

Tablo 1.4.8. Bazı ülkelerin 1994 yılı kişi başına tüketimleri (WEC, Türk Millî Komitesi, 1996 Enerji Raporu, Kasım 1997).

ÜLKELER	Ticari Enerji Tüketimi (KEP/Kişi)	Elektrik Enerjisi Tüketimi (KWh/Kişi)
ABD	7973	12711
Almanya	3832	6528
Avustralya	5330	93638
Bulgaristan	2280	4316
Çin	644	780
Etopya	20	24
Fransa	3606	7139
Hindistan	262	420
Irak	1232	1358
İran	1315	1203
Japonya	3485	7726
Kanada	7659	17510
Rusya Federasyonu	4197	5805
Suriye	895	1044
Suudi Arabistan	4038	3826
Türkiye	809	1280
Yunanistan	2257	3937
DÜNYA	1395	2245



Şekil 1.4.2. Bazı ülkelerin 1994 yılı kişi başına düşen ticari enerji tüketimleri (WEC, TMK, 1996 ENERJİ RAPORU, KASIM 1997).

Gelişmişliğin bir göstergesi olan kişi başına ticari enerji tüketimi en fazla ABD' de 7973 KEP, Kanada' da 7659 KEP ve İran' da 1232 KEP olurken ülkemizde 809 KEP olmaktadır. Bu oran dünya ortalamasından (1395 TEP) %58 daha azdır.

Tablo 1.4.9. Bazı ülkelerin 1995 yılı elektrik santrallerinin kurulu güç kapasiteleri (GW) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

ÜLKELER	Kömür	Petrol	D.gaz	Nükleer	Güneş/Jeoter.	Yenilenebilir	Hidrolik	TOPLAM
Avustralya	25.01	1.41	4.65	----	0.02	0.44	7.59	39.12
Belçika	3.19	1.12	3.41	5.63	---	0.16	1.40	14.91
Kanada	20.16	8.68	4.49	16.39	0.04	0.99	64.75	115.50
Finlandiya	5.12	1.18	1.74	2.31	0.01	1.30	2.77	14.43
Fransa	11.20	11.40	0.85	58.51	0.24	0.43	24.99	107.62
Almanya	55.00	9.40	17.80	22.80	1.70	1.30	8.90	116.90
Japonya	23.91	50.22	43.49	41.36	0.50	---	43.46	202.94
Lüksemburg	0.09	---	0.02	---	---	0.01	1.14	1.26
Hollanda	4.14	0.69	13.13	0.51	0.30	0.24	0.04	19.05
Yeni Zelanda	0.18	0.23	1.79	---	0.25	0.14	5.09	7.68
İspanya	10.54	8.74	2.54	7.07	0.12	0.21	16.78	46.00
İsviçre	----	1.01	0.04	3.08	0.01	0.02	11.89	16.05
Yunanistan	4.22	2.11	0.02	----	0.03	0.05	2.52	8.95
Türkiye	6.53	1.64	2.88	----	0.02	0.01	9.86	20.94
İngiltere	34.23	8.42	10.16	12.76	0.09	0.32	4.24	70.22
Amerika	318.10	47.88	193.81	99.15	.13	11.48	100.03	775.58

Kurulu güç kapasiteleri Japonya' da 202.94 GW, Almanya' da 116.90 GW, Amerika' da 775.58 GW olurken ülkemizde 20.94 GW gibi çok düşük bir düzeyde olmaktadır.

Tablo 1.4.10. Bazı ülkelerde petrol ürünleri fiyatları ağır fuel-oil (\$/Ton) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

ÜLKELER	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Belçika	122	96	100	104	117	130	139
Kanada	110	104	103	104	107	112	127
Danimarka	149	134	126	141	140	155	177
Finlandiya	179	157	144	140	168	206	211
Fransa	136	116	120	105	144	162	171
Almanya	143	138	134	119	126	148	152
İtalya	188	184	189	152	159	168	186
Japonya	188	240	210	217	180	181	173
Hollanda	183	165	178	160	164	193	189
Yeni Zelanda	244	236	195	176	204	215	226
Norveç	310	376	405	349	330	359	354
Portekiz	181	183	196	166	157	173	181
İspanya	143	138	130	118	136	175	195
Yunanistan	160	158	163	135	168	194	213
Türkiye	236	178	164	153	121	175	184
İngiltere	135	123	114	99	117	141	153
Amerika	110	84	86	93	99	110	129

Ülkemize doğalgazın gelmesiyle fuel-oil arz talep doğrultusunda fiyatı dolar bazında 1990 yılından başlayarak gittikçe düşmektedir. En ucuz ülke olarak Kanada ve Amerika başı çekerken, en pahalı ülke olarak Norveç ve Yeni Zelanda gelmektedir.

Tablo 1.4.1.1. Bazı ülkelerde elektrik fiyatları (dolar/1000 kwh, ortalama fiyat) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

ÜLKELER	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Danimarka	62	65	67	70	63	69	73
Macaristan	---	63	60	53	46	45	49
İtalya	98	105	113	91	91	93	101
Kore	---	68	68	67	67	71	72.
Hollanda	52	53	51	64	65	75	71
Polonya	---	32	35	33	35	40	44
Portekiz	116	128	145	121	116	122	112
İspanya	97	103	105	85	78	81	79
İsveç	50	53	55	35	36	39	45
İsviçre	89	90	97	96	106	125	120
Yunanistan	65	65	70	59	65	62	59
Türkiye	82	83	92	95	77	76	85
İngiltere	68	72	76	68	67	68	66
Amerika	48	49	49	49	47	47	45

Elektrik fiyatları İsveç, Amerika ve Macaristan' da en ucuz ülkeler olurken, İsviçre, Portekiz ve İtalya en pahalı ülkeler olmaktadır.

Tablo 1.4.12. Kıtaların kaynaklar itibarıyla birincil enerji tüketim durumu (1995 Yılı) (Milyon TEP) (WEC,TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

KİTALAR	KATI YAKITLAR	SIVI YAKITLAR	GAZ YAKITLAR	BİRİNCİL ELEKTRİK	TOPLAM
AFRİKA	87.8	102.7	37.9	9.4	237.8
ASYA VE AVUSTRALYA*	1001.0	845.2	193.6	151.3	2191
ORTA DOĞU	5.6	186.5	118.4	1.2	311.7
AVRUPA *	383.0	725.6	339.1	277.1	1724.8
RUSYA VE BDT	191.7	214.7	470.1	66.6	943.1
KUZEY AMERİKA	523.7	958.4	654.2	266.6	2402.9
ORTA VE GÜNEY AMERİKA	17.9	193.8	70.3	42.7	324.7
DÜNYA	2210.7	3226.9	814.9	814.9	8136.1

(*) Rusya ve BDT Hariç

Katı yakıtlarda en fazla tüketim Asya ve Avustralya 1001 Milyon TEP, sıvı yakıtlarda yine Asya ve Avustralya 845.2 Milyon TEP ve gaz yakıtlarda K. Amerika 654.2 Milyon TEP olmuştur.

Tablo 1.4.13. Kıtaların kaynaklar itibarıyla birincil enerji tüketimindeki yeri (1995 Yılı) (%) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

KİTALAR	KATI YAKITLAR	SIVI YAKITLAR	GAZ YAKITLAR	BİRİNCİL ELEKTRİK	TOPLAM
AFRİKA	4.0	3.2	2.0	1.2	2.9
ASYA VE AVUSTRALYA*	45.3	26.2	10.3	18.6	26.9
ORTA DOĞU	0.3	5.8	6.3	0.1	3.8
AVRUPA*	17.3	22.5	18.0	34.0	21.2
RUSYA VE BDT	8.7	6.7	25.0	8.2	11.6
KUZEY AMERİKA	23.7	29.7	34.7	32.7	29.5
ORTA VE GÜNEY AMERİKA	0.8	6.0	3.7	5.2	4.0
DÜNYA	100	100	100	100	100

(*) : Rusya ve BDT Hariç

En fazla tüketim sırasıyla K. Amerika, Asya ve Avustralya ile Avrupa' da ve eski SSCB' de olmaktadır. En az tüketim ise Afrika ve Ortadoğu' da gerçekleşmektedir.

Tablo 1.2.1. Türkiye birincil enerji kaynakları rezervi (1996 Yılı Sonu İtibariyle) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

KAYNAKLAR	GÖRÜNÜR	MUHEMEL	MÜMKÜN	TOPLAM
Taşkömürü (Milyon Ton)	428	449	249	1126
Elbistan	3357			3357
Linyit (Milyon Ton) Diğer	3982	626	110	4718
Toplam	7339	626	110	8075
Asfaltit (Milyon Ton)	45	29	8	82
Bitümlre (Milyon Ton)	555	1086	---	1641
Hidrolik (GWh/Yıl)	123799	---	---	123799
(MW/yıl)	35045	---	---	35045
Ham Petrol (Milyon Ton)	48.4	---	---	48.4
Doğalgaz (Milyar m ³)	8.8	---	---	8.8
Nükleer Kaynaklar(Ton)				
Tabii Uranyum	9129	---	---	9129
Toryum	380000	---	---	380000
Jeotermal(MW/Yıl)	200	---	4300	4500
Elektrik	2250	---	28850	31100
Termal				
Güneş (MilyonTEP/YIL)				
Elektrik	---	---	---	8.8
ISI	---	---	---	26.4

Tablo 1.2.2. Bölgelere göre güneş enerjisi potansiyeli (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

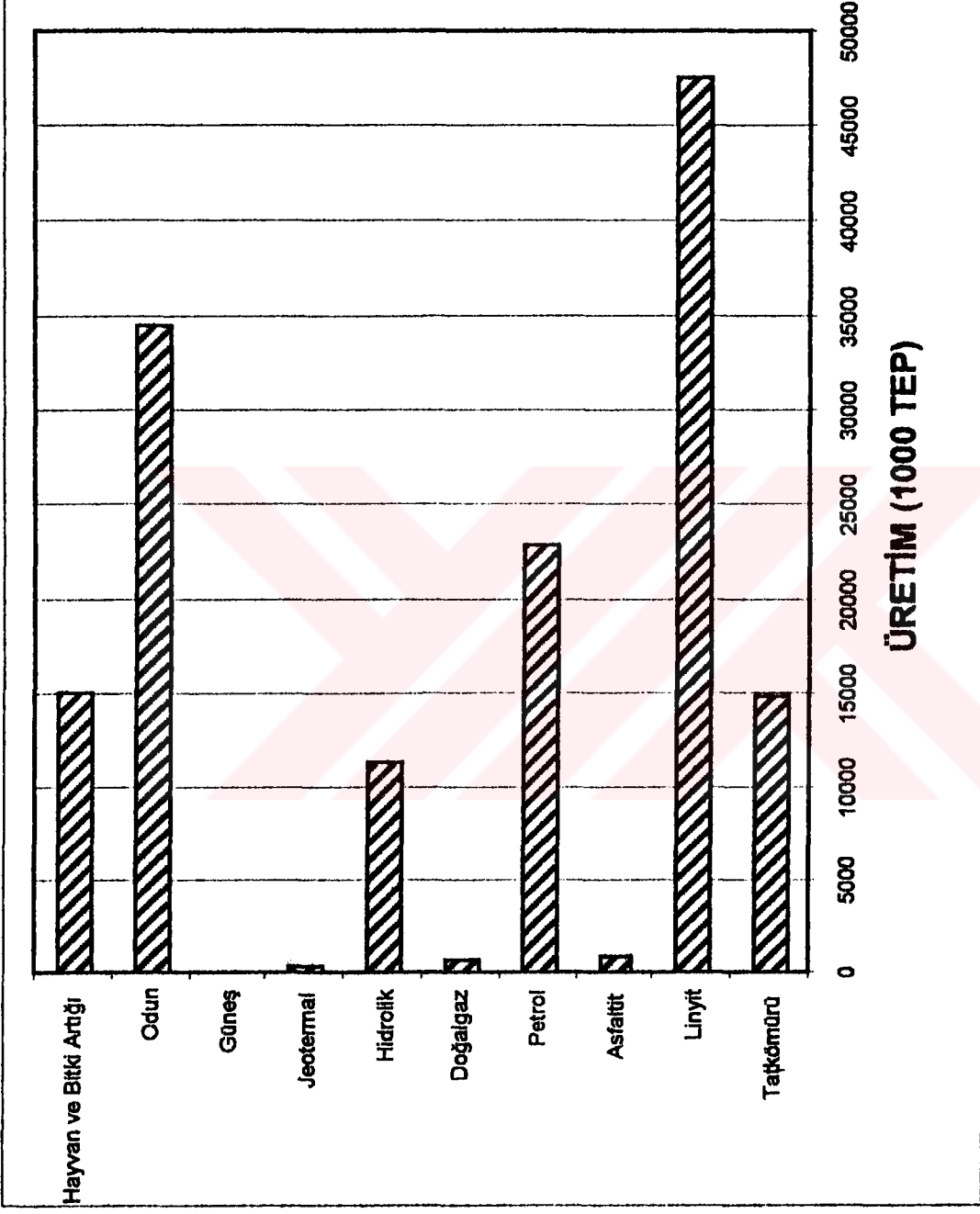
BÖLGELER	Toplam Güneş Enerjisi (Kwh/ m ² Yıl)	Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (Saat/ Yıl)
Güney Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Ege	1304	2738
İç Anadolu	1314	2628
Doğu Anadolu	1365	2664
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971
Türkiye Ortalaması	1311	2640

Ülkemizde alternatif enerji kaynağı olarak güneş enerjisi potansiyeli, yıllık bazda güneşlenme süresi olarak Güneydoğu, Akdeniz ve Ege bölgeleri başı çekmektedir. Özkaynağımız olan güneş enerjisinden faydalanmak enerji ithal eden bir ülke olmamız sebebiyle mutlaka gereklidir.

Tablo 1.2.3. Türkiye birincil enerji kaynakları üretimi (BİN TEP) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	Taşkömür	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Hidrolik	Jeotermal	Güneş	Odun	Hayvan ve Bitki Artığı	Toplam
1970	2790	1735	15	3719		261			3845	2128	14493
1975	2936	2745	196	3250		508			4369	2414	16417
1980	2195	3738	240	2447	21	976			4730	2953	17298
1985	2199	8212	225	2216	62	1036	5		5210	2539	21703
1990	2080	9524	119	3903	193	1991	85	21	5361	1847	25123
1995	1319	10735	29	3692	166	3057	138	52	5512	1556	26255
1996	1382	10876	15	3675	187	3481	162	64	5512	1533	26887
Toplam	14901	47565	839	22902	629	11310	390	137	34539	14970	

Ülkemizde Taşkömürü üretimi 1970 yılına göre; 1996' da %50' den fazla oranda düşmüş, linyit ise 5 kat artmış, petrol aynı kalmış, doğalgaz' da küçük artışlar olmuş, hidrolik enerji' de yaklaşık %1500 oranında artış, Jeotermal ve Güneş Enerjisinde olumlu gelişmeler olmakta, odun %20 oranında artmıştır.

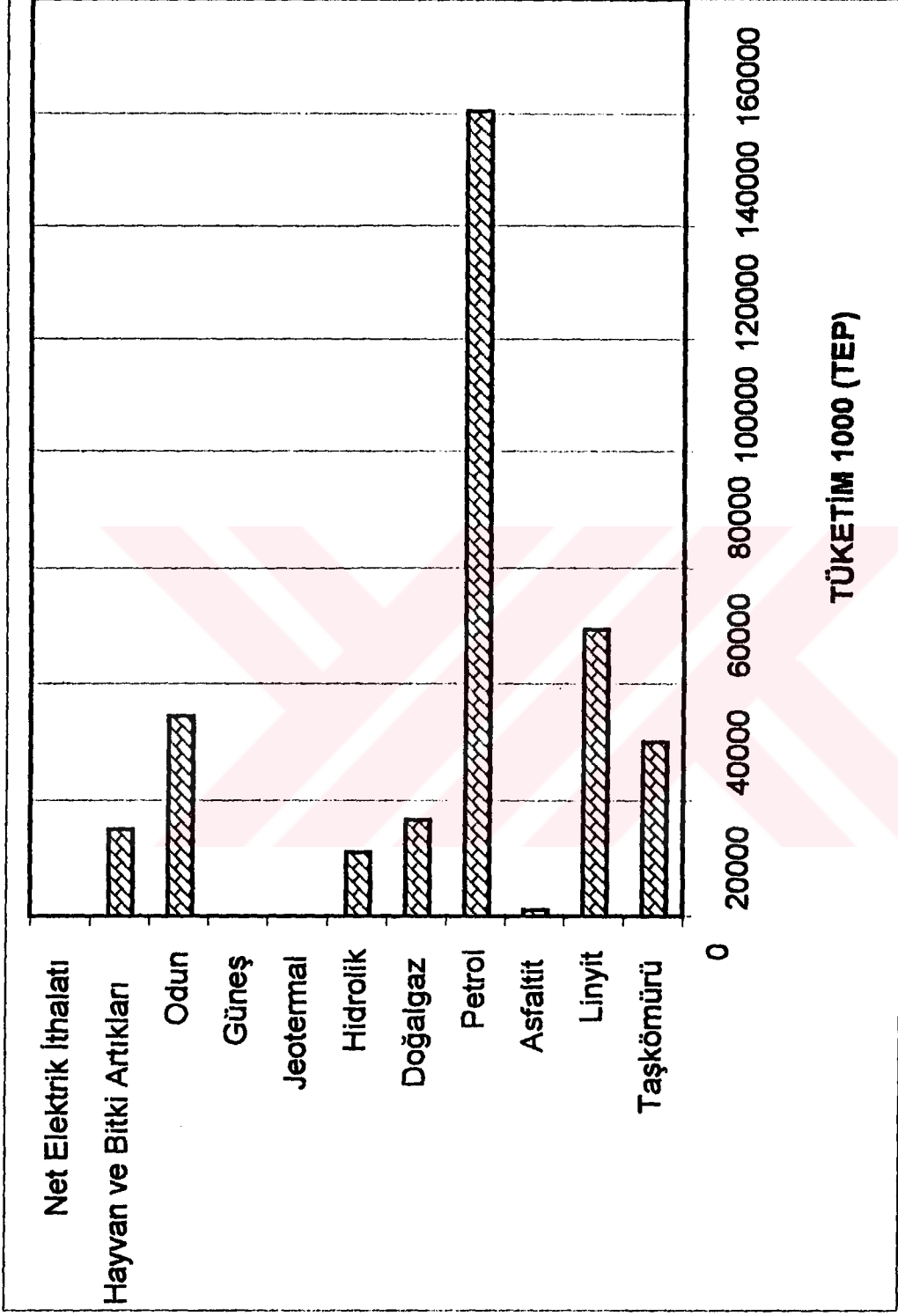


Şekil 1.2.1. Türkiye' de birincil enerji kaynakları üretimi (1970-1996) (WEC, TMK, 7. ENERJİ KONGRESİ, ENERJİ İSTATİSTİKLERİ, KASIM 1997).

Tablo 1.2.4. Türkiye birincil enerji kaynakları tüketimi (BİN TEP) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	Taşkömürü	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Hidrolik	Jeotermal	Güneş	Odun	Hayvan ve Bitki Artıkları	Net Elektrik İthalatı	TOPLAMI
1970	2883	1732	15	7958		261			3845	2128		18849
1975	3025	2692	196	14178		508			4369	2414	8	27381
1980	2824	3970	240	16074	21	976			4730	2953	115	31913
1985	3775	7933	225	18134	62	1036	5		5210	2539	184	39167
1990	6150	9765	123	23901	3110	1991	85	21	5361	1847	-63	52632
1995	5905	10570	28	29324	6313	3057	138	52	5512	1556	-60	63180
1996	5560	12351	15	30939	7186	3481	162	64	5512	1533	-7	68035

Birincil enerji kaynaklarından en fazla tüketim petrolde olmakta, daha sonra linyit, odun ve taşkömürü gelmektedir.

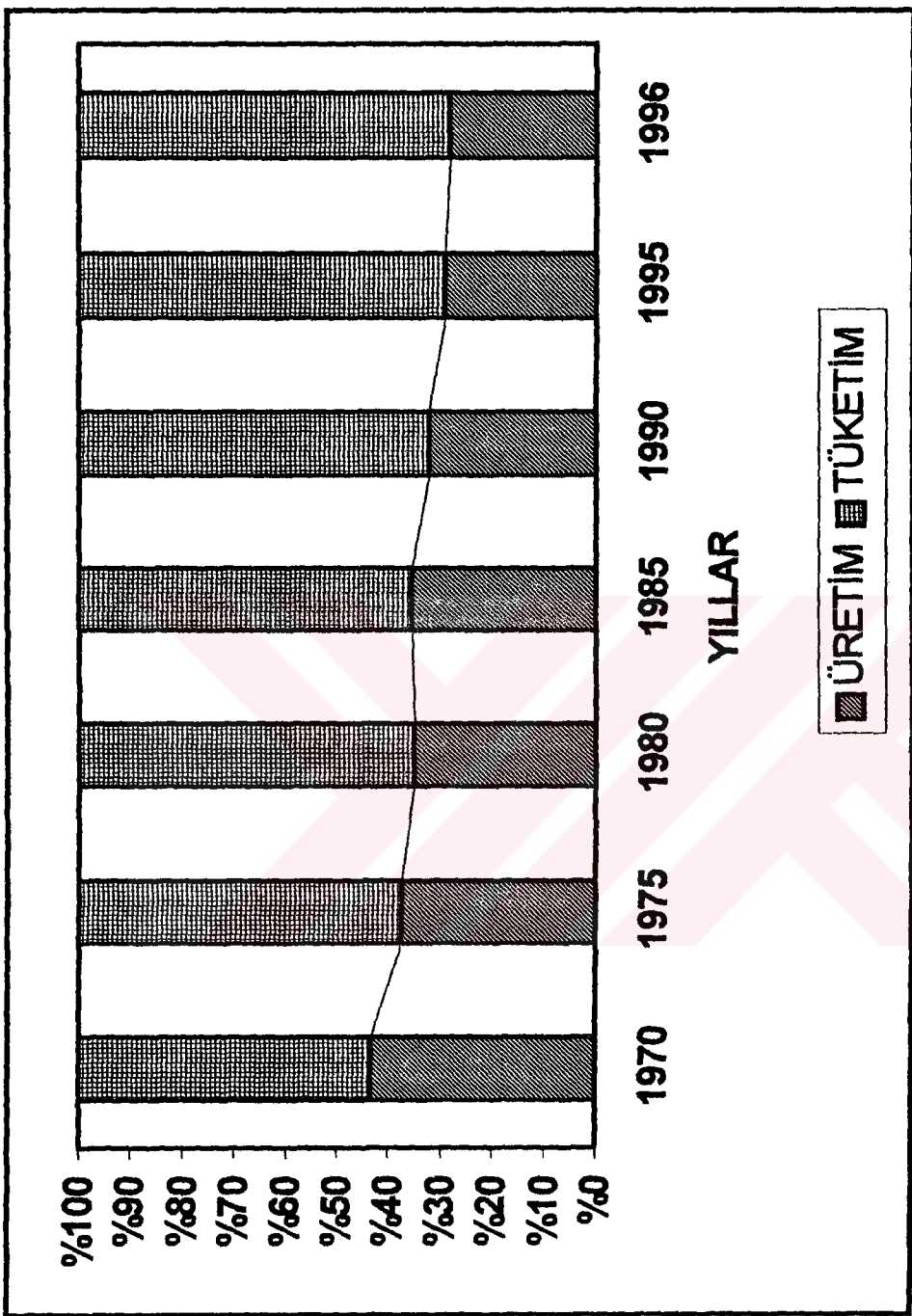


Şekil 1.2.2. Türkiye birincil enerji kaynakları tüketimi (1970-96) (WEC, DEK, 7. ENERJİ KONGRESİ, ENERJİ İSTATİSTİKLERİ, KASIM 1997).

Tablo 1.2.5. Türkiye birincil enerji üretim ve tüketim artışları (BİN TEP) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	ÜRETİM	(%) ARTIŞ	1970=100	TÜKETİM	(%)ARTIŞ	1970=100
1970	14493		100	18849		100
1975	16417	13	113	27381	45	145
1980	17298	6	119	31913	24	169
1985	21703	31	150	39167	39	208
1990	25123	23	173	52632	71	279
1995	26255	8	181	63180	56	335
1996	26887	5	186	68035	26	361

Ülkemizde birincil enerji üretimi 1970 yılına göre 1975 yılında %13 artmış buna karşılık tüketim %45 artmıştır. Bu oran 1990 yılında üretim %23 ve tüketim %71 oranında artarak maksimum seviyeye ulaşmıştır. Buradaki yaklaşık %50 oranındaki açık ithalat yoluyla karşılanmıştır. Böylece enerjinin daha verimli kullanılmasının önemi ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1.2.3. Türkiye birincil enerji üretim ve tüketim dengesi (WEC, TMK, 7. ENERJİ KONGRESİ, ENERJİ İSTATİSTİKLERİ, KASIM 1997).

1970 yılından itibaren üretimde devamlı bir azalış olmasına karşılık, tüketimde zaten büyük olan açık gittikçe artmaktadır.

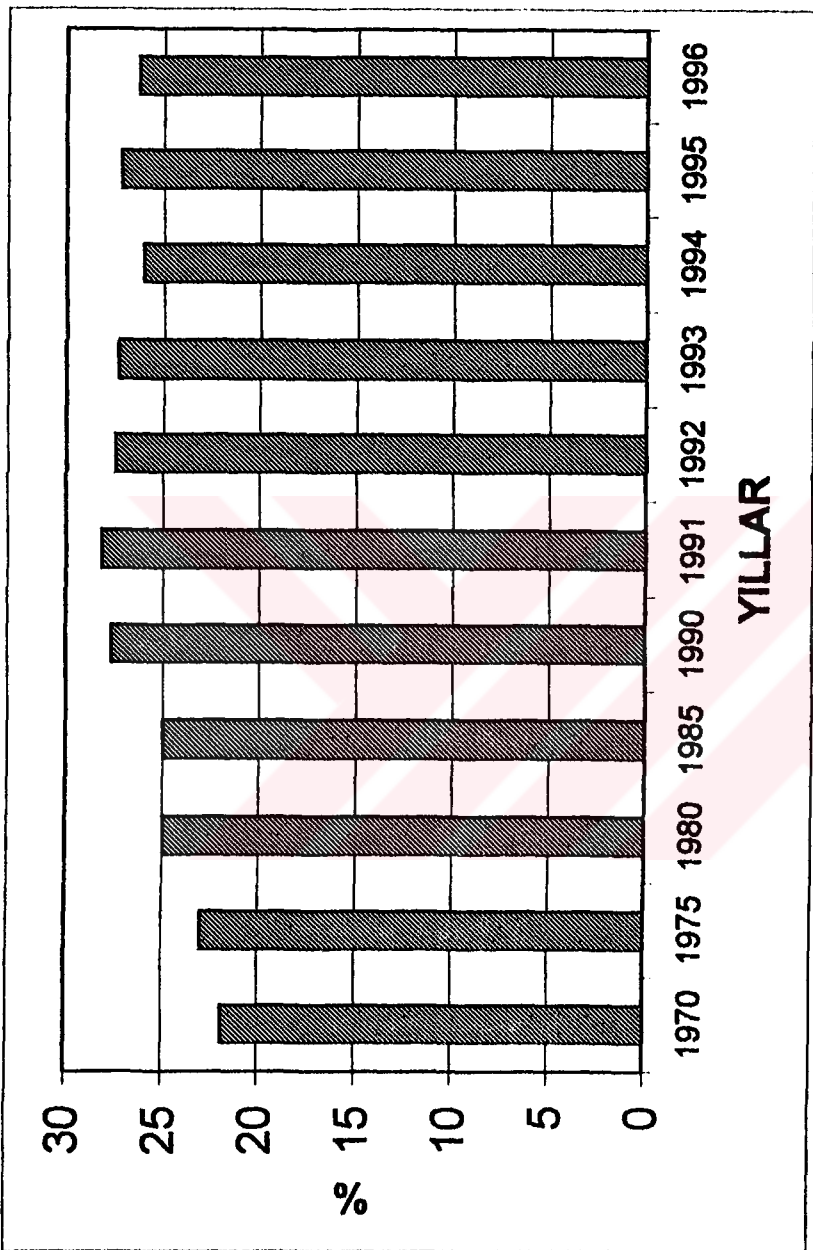
Tablo 1.2.6. Türkiye kişi başına enerji tüketimi gelişimi (KEP/KİŞİ) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	NÜFUS (BİN KİŞİ)	TİCARİ ENERJİ	ARTIŞ (%)	BİRİNCİL ENERJİ	ARTIŞ (%)
1970	35321	365		534	
1971	36215	393	7.7	554	3.7
1973	38072	474	20.6	643	16
1975	40078	514	8.4	683	6.2
1977	41768	606	17.9	776	13.6
1980	44483	545	-10.0	718	-7.5
1981	45540	533	-2.3	702	-2.2
1985	50306	625	17.3	779	11
1986	51433	667	6.7	820	5.3
1988	53715	740	10.9	886	8
1990	56098	810	9.5	938	5.9
1992	58584	838	3.5	961	2.5
1994	61110	844	0.7	960	-0.1
1995	62171	903	7.0	1016	5.8
1996	63221	965	6.9	1076	5.9

Ülkemizde nüfus gelişimine göre kişi başına düşen enerji miktarı (KEP) 1970 yılı baz alındığında ticari enerji 1996 yılında %37.8, birincil enerji tüketimi ise 1996 yılında %49.6 oranında (26 yılda) artış olmuştur.

Tablo 1.2.7. Türkiye sektörel enerji tüketimi (BİN TEP) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	KONUT	SANAYİ	ULAŞTIRMA	TARIM	ENERJİ DIŞI	NİHAİ ENERJİ TÜK.	ÇEVİRİM SEKTÖRÜ	TOPLAM
1970	8633	4122	3208	510	344	16818	2031	18849
1975	11043	6286	5148	695	517	23689	3693	27381
1980	12773	7955	5230	963	527	27448	4465	31913
1985	14206	9779	6195	1506	812	32498	6669	39167
1990	15002	14543	8723	1956	1031	41256	11377	52633
1991	15552	15181	8304	1976	1203	42216	11699	53915
1992	16328	15454	8545	1994	1450	43771	12526	56297
1993	16514	16333	10419	2450	1743	47459	12387	59846
1994	15890	15263	9907	2480	1349	44889	13786	58675
1995	17311	17173	11066	2541	1386	49477	13703	63180
1996	17630	17884	11778	2684	1643	51619	16416	68035



Şekil 1.2.4. Türkiye' de yıllara göre toplam enerji tüketimi içindeki sanayi' nin payı (WEC, TMK, 7. ENERJİ KONGRESİ, ENERJİ İSTATİSTİKLERİ, KASIM 1997).

Şekilde görüldüğü gibi sanayide enerji tüketimi gittikçe artmaktadır ve toplam tüketim içerisinde en fazla paya sahip olmaktadır %26.3. Bu nedenle Sanayide Enerji Yönetimi Sistemleri mutlaka uygulanması gereklidir.

Tablo 1.2.8. Türkiye sektörel enerji tüketimi payları (%) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	KONUT	SANAYİ	ULAŞTIRMA	TARIM	ENERJİ DIŞI	NİHAİ ENJ. TÜK.	ÇEVİRİM SEKTÖRÜ	TOPLAM
1975	40.3	23.0	18.8	2.5	1.9	86.5	13.5	100
1980	40.0	24.9	16.4	3.0	1.7	86.0	14.0	100
1985	36.3	25.0	15.8	3.8	2.1	83.0	17.0	100
1990	28.5	27.6	16.6	3.7	2.0	78.4	21.6	100
1991	28.8	28.2	15.4	3.7	2.2	78.3	21.7	100
1992	29.0	27.5	15.2	3.5	2.6	77.8	22.2	100
1993	27.6	27.3	17.4	4.1	2.9	79.3	20.7	100
1994	27.1	26.0	16.9	4.2	2.3	76.5	23.5	100
1995	27.4	27.2	17.5	4.0	2.2	78.3	21.7	100
1996	25.9	26.3	17.3	3.9	2.4	75.9	24.1	100

Ülkemizde en fazla enerji tüketimi konutlarda 1975 yılında %40.3 olurken, sanayide bu oran %23 seviyesindeydi ancak bu oranlar 1996 yılında incelendiğinde konutlarda %25.9 oranına düşerken sanayide %26.3 oranına yükselmiştir. Bu nedenle sanayi kuruluşlarımızda enerji tasarrufu önem kazanmaktadır.

Tablo 1.4.14. Bazı ülkelerin 1971 ile 1993 yılları arasında enerji kullanımının değişimi (WEC, IMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

ÜLKELER	Kişi Başına Ticari Enerji Kullanımı (kg petrol eşd.)		Ticari Enerji Kullanım Verimliliği (kep başına GSYİH) (US\$)	
	1971	1993	1971	1993
ABD	7633	7918	0.7	3.1
Almanya	3953	4170	--	5.7
Arjantin	1282	1351	1.1	5.6
Avustralya	4079	5316	0.9	3.1
Brezilya	361	666	1.4	4.9
Bulgaristan	2223	1954	--	0.6
Cezayir	255	955	1.4	1.9
Çin	278	623	0.4	0.6
Endonezya	71	321	1.1	2.3
Fransa	3025	4031	1.0	5.4
Hindistan	111	242	1.0	1.2
İngiltere	3790	3718	0.7	4.4
İsrail	2073	2607	1.0	5.1
İsviçre	2742	3491	1.5	9.4
Japonya	2553	3642	0.9	9.3
Yunanistan	1034	2160	1.2	3.3
Türkiye	377	983	0.9	3.0

Tablodan görüldüğü gibi ülkemizde kişi başına düşen enerji miktarı (kep/kişi) 1971 yılına göre 1993 yılında %160 oranında artmasına karşılık yeterli düzeyde değildir.

Tablo 1.2.9. Türkiye sanayi sektörü enerji tüketimi (BİN TEP) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	Taşkömürü	linyit	Asfaltit	Kok	Petrokok	Petrol	Doğalgaz	Güneş	Elektrik	Toplam
1970	268	618		898		1940			397	4122
1975	428	838		963		3321			736	6286
1980	357	1046		1385		4055	21		1091	7955
1985	591	1650	6	1885		3968	46		1635	9779
1990	1074	2538	23	2173	269	5305	740	8	2413	14543
1991	1291	2631	15	2318	259	5280	1047	13	2327	15181
1992	1120	2215	10	2136	461	5425	1490	17	2581	15454
1993	1033	2044	6	2122	746	5736	1825	20	2803	16333
1994	1082	1504	0	2108	830	5429	1497	20	2792	15263
1995	1176	1769	20	2167	735	6177	2130	20	2978	17172
1996	1203	1656	0	2376	1015	5937	2383	24	3291	17884

Klasik enerji çeşitleri normal bir seviyede giderken dikkati çeken, doğalgaz kullanımının 1990 yılından itibaren giderek büyük oranda artmasıdır. Sanayimizde yinede en fazla oranda petrol kullanılmaktadır %33.

Tablo 1.2.10. Türkiye kurulu gücünün yıllar itibarıyla gelişimi (MW) (WEC, DEK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

YILLAR	TERMİK	(%)	HİDROLİK	(%)	TOPLAM	ARTIŞ(%)
1970	1509.5	67.5	725.4	32.5	2234.9	
1975	2407.0	57.5	1779.6	42.5	4186.6	87.3
1980	2987.9	58.4	2130.8	41.6	5118.7	22.3
1985	5244.3	57.5	3874.8	42.5	9119.1	78.2
1990	9550.8	58.5	6764.3	41.5	16315.1	86.8
1991	10092.8	58.7	7113.8	41.3	17206.6	5.5
1992	10334.9	55.2	8378.7	44.8	18713.6	8.8
1993	10653.4	52.4	9681.7	47.6	20335.1	8.7
1994	10992.7	52.7	9864.6	47.3	20857.3	2.6
1995	11089.0	52.9	9862.8	47.1	20951.8	0.5
1996	11311.8	53.2	9934.8	46.8	21246.6	1.4

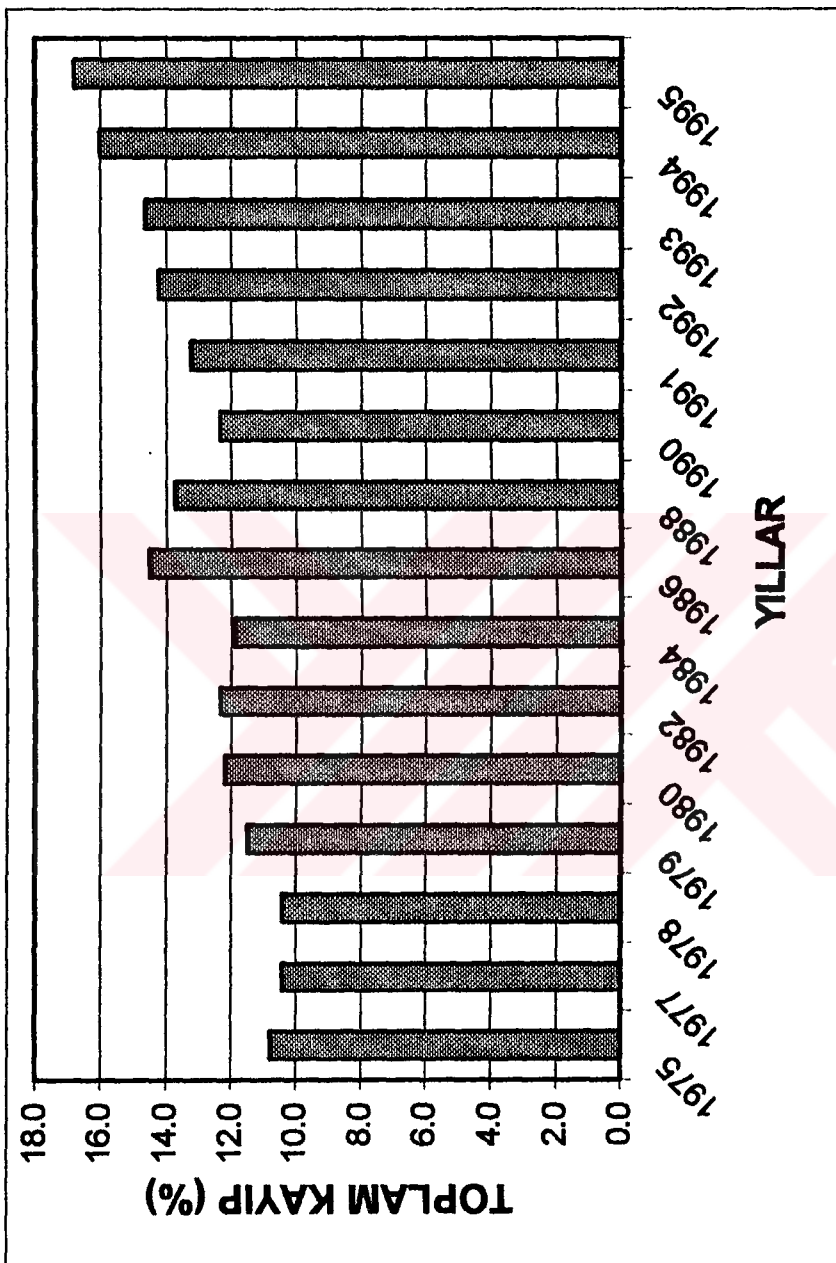
Ülkemizin kurulu gücü 1970 yılında termik olarak %67.5' i yaklaşık 1510 MW iken hidrolik gücü %32.5' i yaklaşık 726 MW iken 1996 yılında termik güç %650 artarak yaklaşık 11314 MW olmuş, hidrolik gücü ise %1269 artarak yaklaşık 9935 MW oranına yükselmiştir.

Tablo 1.2.11. Türkiye'deki bazı petrol ürünleri fiyatları (ortalama) (TL/Lt) (WEC, TMK, 7. Enerji kongresi, Enerji istatistikleri, Kasım 1997).

DÖNEMLER	FUEL-OİL 6 (TL/Kg)	GAZYAĞI	MOTORİN
OCAK 1985	94	142	142
ARALIK 1985	132	202	202
ARALIK 1987	172	278	278
ARALIK1988	268	570	570
ARALIK1989	536	1191	1193
ARALIK1990	755	1934	1799
ARALIK1991	932	3178	3092
ARALIK1992	1497	4622	4345
KASIM1993	1855	5975	5676
OCAK1994	1972	6034	5630
OCAK1995	7024	20010	16490
KASIM1996	19127	59130	54590
OCAK 1997	20091	62090	57320
MAYIS1997	23761	93348	68950
TEMMUZ 1997	29148	90200	88200

Tablo 1.2.12. Türkiye elektrik enerjisi üretim, ithalat ve kayıpların yıllara göre değişimi (GWh) (TEAŞ, 1995 istatistikleri, Eylül 1996).

YILLAR	ÜRETİM	İTHALAT	İLETİM KAYBI	(%)	DAĞITIM KAYBI	(%)	TOPLAM KAYIP	(%)
1975	15030.7	96.2	605.5	4.0	1029.7	6.8	1635.2	10.8
1977	19554.6	492.2	840.9	4.2	1237.1	6.2	2078.0	10.4
1978	20500.2	621.0	922.7	4.4	1264.7	6.0	2187.4	10.4
1979	21181.6	1044.3	1033.3	4.6	1529.5	6.9	2562.8	11.5
1980	21881.5	1341.2	1199.5	5.2	1625.0	7.0	2824.5	12.2
1982	25131.0	1773.4	1397.0	5.2	1920.6	7.1	3317.6	12.3
1984	28722.8	2653.0	1577.4	5.0	2163.2	6.9	3740.6	11.9
1986	36879.8	776.6	1344.3	3.6	4102.4	10.9	5446.7	14.5
1988	45648.8	381.2	2016.6	4.4	4291.9	9.3	6308.5	13.7
1990	54231.6	175.5	1787.2	3.3	4893.1	9.0	6680.3	12.3
1991	56591.1	759.4	1437.8	2.5	6123.4	10.7	7561.2	13.2
1992	63104.9	188.8	1342.9	2.1	7651.9	12.1	8994.8	14.2
1993	69864.4	212.9	1634.9	2.3	8616.7	12.3	10251	14.6
1994	73782.6	31.4	1800.3	2.4	10042.7	13.6	11843.0	16.0
1995	81858.6	0	2034.9	2.5	11739.9	14.3	13768.8	16.8



Şekil 1.2.5. Türkiye' de elektrik enerjisinin yıllara göre toplam kayıpların değişimi (TEAŞ, 1995 İSTATİSTİKLERİ, EYLÜL 1996).

Ülkemizde elektrik enerjisi kayıpları özellikle dağıtım kayıpları yıllara göre fazla artış göstermektedir. 1975 yılında %6.8 olan dağıtım kaybı 1995 yılında %14.3 oranında gerçekleşerek toplam kayıp içerisindeki oranı %85' e kadar çıkarmıştır. Tüketiciye sunulan enerjinin kalitesi ve güvenliliğinin arzulan düzeyde olmamasının en önemli nedeni dağıtım şebekesidir.

Tablo 1.2.13. Enerji verimliliğinin bazı sektörlerde getirdiği kazançlar (Bilim ve Teknik Dergisi, Ağustos 1991).

	TAŞITLAR (km/Lt)	BİNA (Bin Joul/m ²)	BUZDOLABI (kWh/gün)	GAZ FIRINLARI (Milyon Joul/gün)	HAVALANDIRMA (kWh/gün)
ORTALAMA MODEL	8	190	4	210	10
ORTALAMA YENİ MODEL	12	110	3	180	7
EN İYİ MODEL	22	68	2	140	5
YAKIN GELECEKTEKİ MODEL	33	11	1	110	3

Dünya' da enerjinin daha verimli kullanılabilmesi için performansından ödün vermeden, Ar-Ge çalışmalarıyla daha az enerji ile daha çok verim elde edilebilmektedir. Bu durum tablodan açıkça görülmektedir.

Tablo 1.2.14. Bilinen bazı aygıtların çevirme verimleri (Bilim ve Teknik Dergisi, Ocak 1990)

ÇEVİRİCİ	VERDİĞİ ENJ. / ALDIĞI ENJ.	ÇEVİRME VERİMİ (%)
AMPUL	Işık / Elektrik	5
FLUORESAN LAMBA	Işık/ Elektrik	20
İÇTEN YANMALI MOTOR	Mekanik/ Kimyasal	25
NÜKLEER REAKTÖR	Nükleer/ Elektrik	39
BUHARLI TÜRBİN	Mekanik/ Isı	46
PİL	Elektrik/ Kimyasal	72
KURU PİL	Elektrik/ Kimyasal	90
HİDROELEKTRİK TÜRBİN	Elektrik/ Mekanik	92
ELEKTRİK MOTORU	Mekanik/ Elektrik	93
ELEKTRİK JENERATÖRÜ	Elektrik/Mekanik	98
ÜTÜ-ELEKTRİK SOBASI	Isı/Elektrik	100

Enerji tasarrufu ve ekonomiklik açısından yaygın olarak kullanılan akkor flamanlı lambalar yerine daha uzun ömürlü, daha az güçle daha çok ışık veren floresan lambaların kullanılması hem tüketiciler hem de enerjide büyük oranda dışa bağımlı olan ülkemize büyük bir ekonomi sağlar.

Tablo 1.2.15. Genel aydınlatma kaynaklarının özellikleri (EİEL, UETM, Sanayide Enerji Yönetim Esasları Cilt3, Ocak 1997)

Tipi	Güç (Watt)	Verim (Lümen/Watt)	Ömür (Saat)	Işığın Rengi	Renk Geri Verimi	Maliyeti	Kullanım İçin Öneriler
Akkor Flamanlı							
Normal	15-1000	10-20	1000	sıcak	iyi	düşük	Genel amaçlı yerlerde
Halojen	20-2000	20-25	2000-3000	sıcak	çok iyi	orta	Yüksek yoğunluklu aydınlatmada
Fluoresan							
Tüp	6-65	50-95	4000-7000	çeşitli renkler	ortadan iyiye	orta	Genel amaçlı yerlerde
Kompakt	9-25	45-80	8000-10000	sıcak	iyi	orta	İç ortamda, kaliteli aydınlatmada
Yüksek Basıncılı							
Cıva	50-1000	40-60	7000	gün ışığı	orta	yüksek	Büyük atölye ' de, dış ortamda
Sodyum	50-1000	70-120	6000	sıcak	çok zayıf	yüksek	Dış ortam ve yol' da
Metal Halide	400-2000	80-90	2000-6000	gün ışığı	Zayıf	çok yüksek	Sportif faaliyetlerde
Alçak Basıncılı							
Sodyum	8-180	100-180	6000	sarı	Yok	orta	Otoyol' da

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR:

Isı Ekonomisi, Cilt 1, Prof. Dr. Suavi EYİCE, İTÜ, 1971

Isı ekonomisine genel bir bakış çerçevesinde, ısı tesislerindeki maliyet, enerji maliyeti, yakıtlar, yakıt ısı değerleri, yanma, duman gazı araştırmaları, su buharı, ısı transferi, ısı eşanjörleri, verimler, ısı sarfiyatı ve ısı bilançosu ile kazan besleme suyunun özellikleri, besleme suyunun hazırlanması, buharla ön ısıtılması ve besleme suyundan gazların alınması konularına yer verilmiştir.

Tekstil Terbiye İşletmelerinde Enerji Tüketimi ve Tasarrufu, Prof. Dr. Işık Tarakçıoğlu, Uludağ Üniversitesi, 1984

Tekstil işletmelerinde enerji tasarrufunun programının yapılması, çeşitli ülkelerdeki enerji tasarrufu çalışmaları ile tasarrufun milli ekonomiye katkısı irdelenerek, tekstil terbiye işlemlerinin ve makinalarının enerji tüketimi bakımından incelenerek yıkama işlemlerinde su ve kurutucularda enerji tasarrufu, terbiye dairelerinde enerji geri kazanım sistemleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Sanayide Enerji Tasarrufu, Prof. Dr. Alpin Kemal Dağsöz, İ.T.Ü., 1991

Ülkemizdeki enerji üretimi, tüketimi ve tasarrufun önemi, bir fabrikadaki enerji tasarrufunun amortisman süreleri ele alınmış, enerjinin geri kazanılmasında yüzeyli ısı değiştiricileri, rejeneratörler, rekuperatörler, ısı pompaları, ısı boruları, atık gazlardaki su buharından yararlanma, enerji geri kazanılmasında üçüncü akışkandan yararlanma yöntemleri, fabrika binalarında enerji üretimi ve enerji tasarrufu araştırılmış. Sanayide enerji tasarruf örnekleri özellikle Tekstil sanayii'nde enerji tasarrufu ile ilgili olarak örnekler verilmiştir. Bu örnekler giriş bölümünde verilmiştir.

TEAŞ 1995 İstatistikleri, Eylül 1996

Bu çalışmada Türkiye' de kurulu gücün yıllar itibariyle değişimi elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarının yıllar itibariyle gelişimi, brüt üretimin termik-hidrolik olarak aylara göre değişimi, ithal ve ihraç edilen elektrik enerjisinin yıllar itibariyle aylık dağılımı, elektrik enerjisi tüketimi ve kayıplarının yıllar itibariyle değişimi, maliyet ve satışları, OECD ülkelerinde kurulu güç ve brüt elektrik enerjisi üretimleri, kayıpları ve net tüketimleri değişik şekillerde incelenmiş ve istatistik haline getirilmiştir.

Sanayide Enerji Yönetim Esasları, Cilt 1, EİEİ, Ocak 1997

Bu çalışmada genel enerji durumu, arz-talep dengesi ele alınmış. Dünya' da ve Türkiye' deki fosil yakıtlar, hidrolik enerji, nükleer enerji, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının rezervleri, üretim ve tüketimin değerlendirilmesi, enerjinin gelecekteki projeksiyonları ele alınmıştır.

Türk sanayisinin enerji tüketimi incelenerek, sanayide enerji yönetimi gereğinden bahsedilerek, bir enerji yöneticisinin görev, yetki ve sorumluluklarından bahsedilerek enerji tasarrufu için etüt yöntemleri, fizibilite çalışmalarının nasıl yapılacağı ayrıntılı açıklanarak, ölçü aletleri tanıtımı, ölçüm teknikleri (baca gazı analizi, is veya kurum yoğunluğu, kimyasal analiz, elektronik enstrümanlar,.....) şekil ve grafik verilerek açıklanmıştır.

Sanayide Enerji Yönetim Esasları, Cilt 2, EİEİ, Ocak 1997

Bu cilt' de katı, sıvı, gaz yakıtların sınıflandırılması, stoklanması ve yakıtların bileşimi, katı ve sıvı yakıt analizi, yakıtların iyileştirilmesi ve atık yakıtların çeşitlendirilmesi, yanma prensipleri, baca gazı kompozisyonunun hesaplanması, yakma sistemleri (katı, sıvı, gaz yakıt sistemi) ile brülör' ler inceleniyor. Enerji ve kütle denklıklarinden bahsediliyor.

Sanayide Enerji Yönetimi Esasları, Cilt 3, EİEİ, Ocak 1997

Kazanlarda enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak kazan tipleri tanıtılmış, kazanların verimli çalıştırılması ve kazan verimini etkileyen faktörler (brülör, yakıt cinsi, baca gazı sıcaklığı, v.b....) tek tek ele alınarak açıklanmış grafik ve şekillerle desteklenmiş, buhar sistemleri hakkında genel bilgi verilerek, buhar üretimi ve dağıtımında enerji tasarrufu imkanları araştırılmış, kondensat bakımı ve kondensat geri kazanımı anlatılmış daha sonra buharın kullanım yerlerinde enerji tasarrufu nasıl sağlanacağına dair genel öneriler verilmiştir.

Isı yalıtım malzemelerinin kimyasal yapılarını tanıttıktan sonra yalıtım uygulamalarında tesis yalıtımları, boru sistemlerinin yalıtımı, endüstriyel binaların yalıtımı, yalıtım kaplamaları, ekonomik yalıtım kalınlığının tesbiti hakkında bilgi veriliyor. Yüksek fırınlarda ısı uygulama yöntemleri, malzemenin fırına verilme tarzına göre fırın tipleri, fırınlarda enerji verimliliğinin iyileştirilmesi, Elektrik sistemleri ile ilgili olarak sanayi tesislerinde güç faktörünün düzeltilmesi, elektrik

motorlarında, fanlarda ve pompalarda enerji tasarrufu, enerji tasarrufu için tedbirler, sürücü sistemleri, elektro mekanik sürücüler enerji tasarruf ölçümleri anlatılıyor.

Aydınlatma armatür ve ışık kaynaklarının seçimi ile ilgili enerji tasarrufu, aydınlatmada kontrol yöntemleri enerji tasarruf örnekleri, otomatik foto-elektrik kontrolü, otomatik zaman kontrolü, kullanıcılara çeşitli öneriler ile basınçlı hava ile ilgili olarak hava kompresörleri, kompresör seçimi, kompresör kontrol sistemleri, havanın depolanması, dağıtımı, kalitesi, hava kaçakları ve giriş havasının enerji tasarrufuna katkısı anlatılmaktadır.

Sanayide Enerji Yönetim Esasları, Cilt 4, EİEİ, Ocak 1997

Kurutma proseslerinde havanın sıcaklığı, nemi, hava akış hızının etkisi anlatılarak kurutma prosesi için psikometrik diyagram veriliyor, kurutma sistem ve tesisleri anlatılıyor. Atık ısı geri kazanım sistemlerinin geliştirilmesi, sanayide çeşitli örnek uygulamalar ve örnek projeler veriliyor. Maliyet tasarruf tahminleri, projenin geri ödeme süresi ve örnek çalışmalar verilmektedir. Endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan hava kirliliği, yakıtın özellikleri, hava kalitesi, çevre kanunu irdelenerek sanayiden kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesinde esas alınacak kriterler anlatılmış, alternatif enerji kaynakları özellikle güneş enerjisi, güneş pili, rüzgar enerjisi araştırılarak, bileşik ısı-güç santrallerinin faydaları, milli ekonomiye katkısı diğer konvansiyonel (alışlagelen) güç üretimi ile mukayesesi ele alınmıştır.

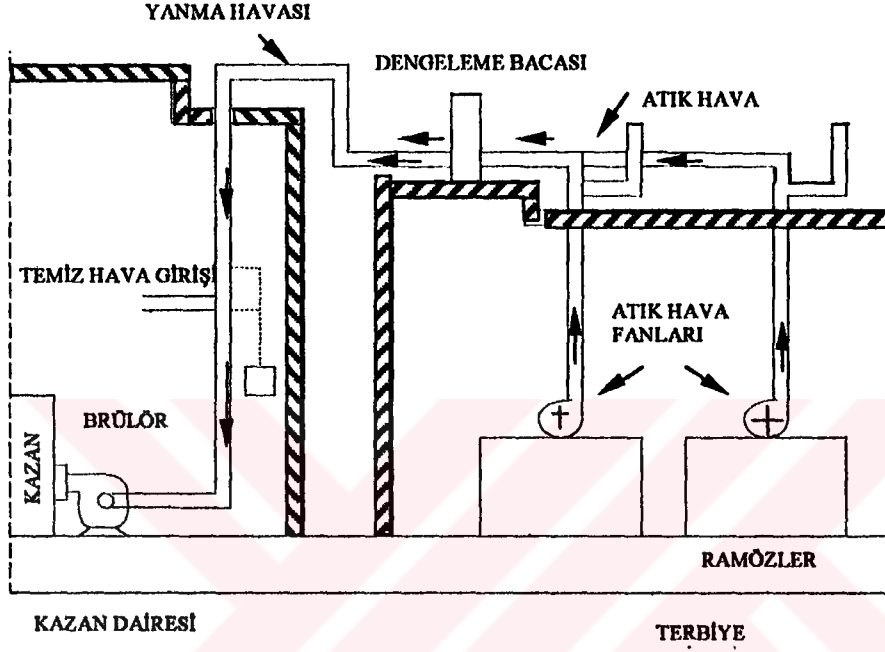
Enerji Ekonomisi, Prof. Dr. T. Hikmet Karakoç, 1997

Tesisatta enerji ekonomisi olarak boru izolasyonu, radyatör arkalarının izolasyonu ve radyatör peteklerinin yerleştirilmesi, motorlu kontrol vanaları, otomatik kontrol sistemleri ile kazan kontrolunda enerji tüketiminin izlenmesi, yakma hava miktarının ayarlanması, baca gazının kontrolü, blöf miktarının ve blöf kayıplarının azaltılmasına değiniliyor. Konutlar' da enerji ekonomisi açısından pencereler, çatı, duvarlar, kapılar, döşemedeki yalıtım uygulamaları ile binaların projelendirilmesi aşamasında alınabilecek enerji tasarrufu önlemleri, binanın konumu, odaların yerleşimi, bacalar ve tesisat boruları hakkında bilgi veriliyor. Sanayide atık ısı geri kazanma teknikleri ile elektrik enerjisi tasarrufu anlatılarak tablo ve grafiklerle desteklenmiştir. Isı yalıtım malzemelerin de istenen özellikler, kullanım yerlerine göre yalıtım malzemesi çeşitleri ve enerji yatırımlarının ekonomik analizi yapılmıştır.

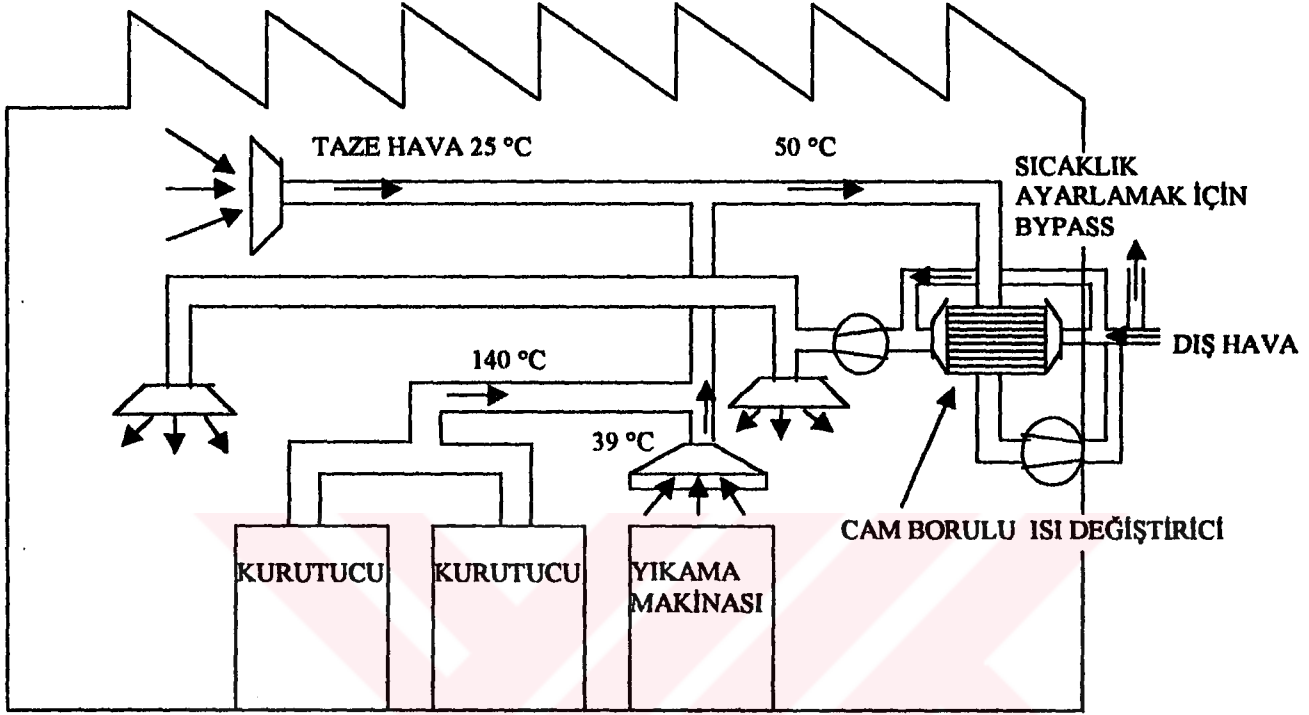
2. 1. ÖRNEK ÇALIŞMALAR

ÖRNEK: Atılan Sıcak Havanın Yanma Havaı Olarak Kullanılması

AMAÇ: Yarı emülsiyon patıyla basılan kumaşların kurutulması sırasında atılan sıcak havanın brülörlerde kullanılması ile havanın sıcaklığı yanında yanıcı gazyağı buharlarının da yanmaya iştiraki ve hava kirliliğinin önlenmesi.



Şekil 2.1.1. Atık sıcak havanın yanma havaı olarak brülörde kullanılması(Sanayide Enerji Tasarrufu, Alpin Kemal Dağsöz, 1991).



ÖRNEK: Bir Yıkama ve Kurutma Tesisinde Enerji Tasarrufu

Şekil 2.1.2. Atık sıcak havanın cam borulu ısı değıştiricide kullanılması (Sanayide Enerji Tasarrufu, Alpin Kemal Dağsöz, 1991).

ÖRNEK: Aydınlatma ile ilgili uygulama

Tesis içinde ekonomik ömrünü tamamlamış 40w floresanları 36W floresanlarla değıştirilmek suretiyle ne kadar enerji tasarruf edilir?

İŞLETMEDEKİ AYDINLATMA DURUMU:

Toplam 40 W'lık lamba sayısı = 350 Adet

Toplam kurulu güç = 17.85 kW

Yıllık Çalışma süresi = 5000 saat

Tahmini yıllık tüketim = 89 250 kWh

ÖNERİLEN AYDINLATMA DURUMU

Değıştirilen lamba sayısı = 350 Adet

Toplam kurulu güç = 15.93 kW

Yıllık çalışma süresi	=	5000 saat
Tahmini yıllık tüketim	=	79625 kWh
Tahmini yıllık tasarruf	=	89 250 - 79 625 kWh
	=	9 625 TL/ kW x 85 000 kWh/ yıl =818 125 000TL/yıl

(40W' lık fluorasan lambalar şebekeden 51W, 36W fluorasan lambada ise şebekeden 45,5W civarında güç çekmektedirler.

Örnekte de görüldüğü gibi kalın tip fluorasan lamba yerine ince tip fluorasan lamba kullanarak önemli miktarda tasarruf ortaya çıkmaktadır (EİEİ, Cilt4, Aydınlatma İle İlgili Örnek, Ocak 1997).

ÖRNEK: Aydınlatma ile ilgili uygulama

Dış ortam aydınlatması 240 W' lık 65 tane yüksek basınçlı cıva buharlı ampül ile sağlanan bir fabrikada ampuller(verim 52 Lümen/Watt), 90W' lık alçak basınçlı sodyum buharlı ampuller ile (verim 150Lümen/Watt), ne kadar elektrik tasarrufu elde edilebilir?

$$\begin{aligned} \text{İşletmedeki Aydınlatma} &= \text{Lamba sayısı} \times \text{Etkinlik Faktörü} \times \text{Lambanın Gücü} \\ &= 65 \times 52 \times 250 = 845000 \text{ Lümen} \end{aligned}$$

LS=Aynı Aydınlatma seviyesi için gerekli lamba sayısı

$$\text{Önerilen aydınlatma} = \text{LS} \times 90 \times 150 = 845000 \text{ Lümen}$$

LS=62.59 yaklaşık olarak LS=63 alırsak

$$\text{Enerji tasarrufu} = (65 \times 250) - (63 \times 90) = 10580 \text{ W}$$

Aydınlatma gereksinimi 3650 saat/yıl olarak kabul edilirse

$$\text{Yıllık enerji tasarrufu} = 10.58 \times 3650 = 38617 \text{ kWh/yıl}$$

Aktif enerjinin fiyatı: 6825TL/kWh (Eylül 1996 fiyatı)

$$\text{Yıllık enerji tasarruf maliyeti} = 38617 \times 6825 = 263 561 020 \text{ TL/YIL}$$

(EİEİ, Cilt 4, Aydınlatma İle İlgili Örnek, Ocak 1997).

ÖRNEK: KİRLENMİŞ AKIŞKANDAN ISI GERİ KAZANIMI

Projenin Amacı :

Bu örnek proje, tekstil fabrikalarında ıslak proseslerde kullanılan ısı eşanjörlerinin sağladığı enerji tasarruflarını incelemektedir.

Örnek Projenin Özeti :

Son zamanlarda ısı eşanjörlerinde yapılan gelişmeler primer ve sekonder akışkan çevrimlerinde daha fazla elyaf kirliliği olan akışkanların kullanımına imkan tanımaktadır. Bu çalışma,soğuk yıkamadan sıcak yıkamaya giden suyun ön ısıtılması için sıcak akışkan kullanan İngiliz Farmer Norton ısı eşanjörünün yerleştirilmesi ve çalıştırılmasını incelemek için yapılmıştır.

Projenin Tarihçesi :

Tekstilde en fazla enerji yoğun kısım ıslak prosesleme kısmıdır. Islak proses, boyama, ağartma, kimyasal muamele ve yıkama işlemlerini içerir. 70°C' deki bir akışkandan ısı geri kazanımı enerji tasarrufunda bilinen bir metottur. Sudan suya ısı eşanjörleri, sıcaklıkları 40 ile 100°C arasında bulunan sıcak akışkanlardan ısı geri kazanılmasında etkilidirler. Sudan suya ısı geri kazanım sistemlerinin pek çoğu gelen soğuk suyun ön ısıtılması için geri kazanılmış ısıyı kullanır. İhtiyaç duyulan proses sıcaklığı ilave buhar veya gaz ısıtması ile sağlanır. Böylece sağlanan enerji tasarrufu direkt olarak buhar veya gaz tüketimindeki azalmaya karşılık gelir. Akışkan içindeki ısı miktarı arttıkça ısı geri kazanımı için daha cazip fırsatlar oluşturur. Isı geri kazanımı için yapılan uygulamaların etkinliği, ısı eşanjörlerinin lifli kirlilik içeren akışkanları kullanma kabiliyeti tarafından sınırlandırılmıştır. Sonuç olarak, uygulamaların çoğu suyun ön ısıtılmasını içerir. Tekstil imalatçıları, toplam su tüketimini azaltmak için,kullanılan suyu diğer proseslerde örneğin soğuk yıkamada tekrar kullanmanın yollarını aramaktadır. Böylelikle sıcak akışkandan soğuk akışkana ısı transferi yoluyla enerji aktararak enerji tasarrufu yapılabilecektir. Böyle bir uygulama için primer ve sekonder çevrimlerin her ikisindeki kirliliği de kabul edebilecek bir ısı eşanjörü gereklidir.

Isı Geri Kazanım Seçenekleri :

- * Bir ısı eşanjörü kirli akışkanları kullanma özelliğine sahip olmalıdır.
- * Akışkanları filtrelemek için uygun filtre sistemi olmalıdır.
- * Isı kaynağı ısıtılacak yer için yeterli olmalıdır. Bir ısı eşanjörünün lifli malzeme ile kirlenmiş akışkanları kullanma kabiliyeti, direkt olarak onun boyutuna ve yüzeyler arasından akışkanın geçiş yollarına bağlıdır.

Projede Kullanılan Isı Eşanjörü :

Farmer Norton, primer ve sekonder çevrimlerin her ikisinde de bloklanma olmaksızın kirli akışkan kullanabilen bir ısı eşanjörü geliştirmiştir. Isı eşanjörü merkezi olarak yerleştirilmiş, paslanmaz, çelikten yapılmış spiral bir elemana sahiptir. Spiral eleman daire biçiminde paslanmaz çelikten yapılmış, bir kanal içinde

döner. Sıcak akışkan kanalın içinden, soğuk akışkan ise zıt yönde merkezi elemanın içinden geçer. Dönen elemanın kullanımı, primer ve sekonder çevrimlerin ikisinde de türbülansa neden olur. Eleman, sıcak akışkanın akış yönüne karşı maksimum ısıyı sağlayacak ve blokajı önleyecek şekilde döner

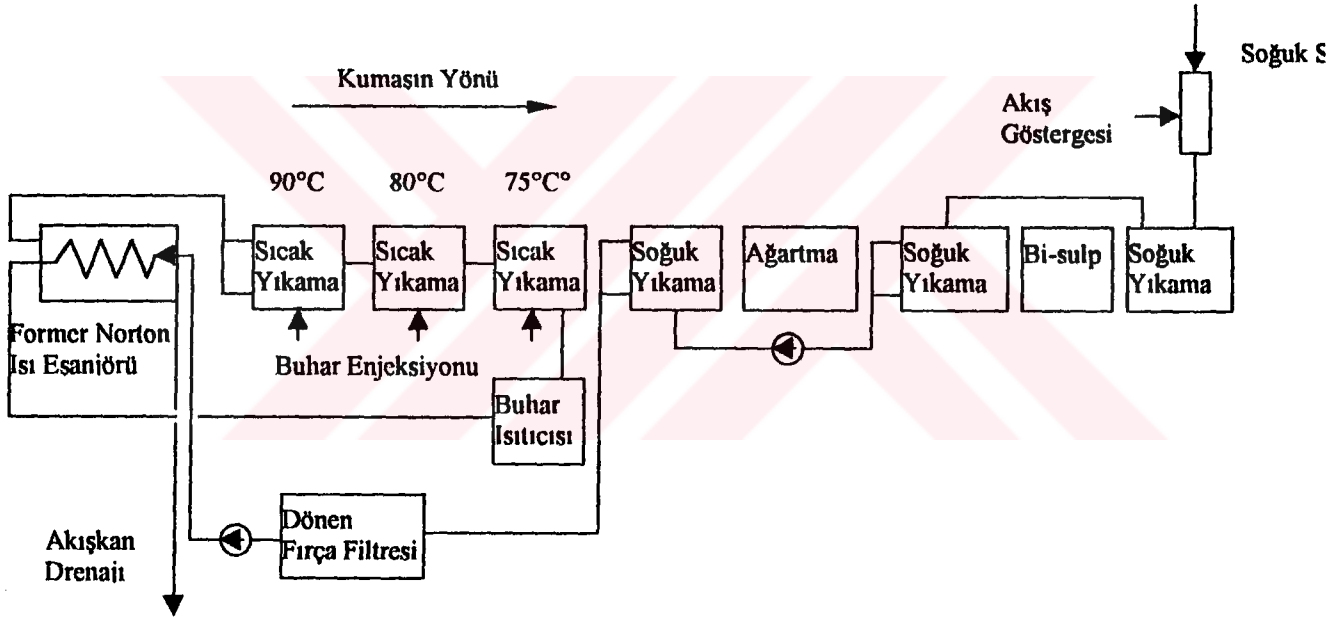
Isı Eşanjörü Enerji Tasarrufu:

23,4°C' lik bir sıcaklık artışı ve 4550 lt/sn' lik akış oranı ile ısı eşanjörü tarafından sağlanan yıllık enerji tasarrufu 1864 GJ olarak hesaplanmıştır.

Tesisattan aşağıda belirtilen şekillerde tasarruf etmek mümkündür;

Isı Eşanjörü Yoluyla Tasarruf.

Bu tasarruflar, buhar için birim enerji fiyatları kullanılarak ve suyun pompalanması ve dönen ısı eşanjörü nedeniyle elektrik ihtiyacındaki minimum artış, göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Yıllık toplam tasarruf 5665 pound olarak bulunmuştur.



Şekil 2.1.3. Kirlenmiş akışkandan ısı eşanjörü ile ısısının alınması.

Enerjinin bir kısmı sıcak yıkamadan soğuk yıkamaya doğru hareket eden kumaş tarafından sıcak suyun aktarılmasıyla doğal olarak geri kazanılır. Bu durumda aktarılan su gelen soğuk suyun sıcaklığını 15°C' den 29,8°C' ye yükseltir. Buna göre 1259 GJ/yıl' ık enerji tasarrufu sağlanır. Bu tasarrufun parasal karşılığı ise 4205 pound/yıl' dır.

Su Tüketiminden Sağlanan Tasarruf.

Isı eşanjörü primer ve sekonder çevrimin her ikisinde kirlenmiş, su ile işletilebildiğinden su tüketiminde belli bir azalmaya neden olur .

Sonuç olarak yukarıda sayılan faktörlere bağlı olarak ısı geri kazanım sisteminin sağladığı toplam enerji tasarrufunun 3105 GJ/yıl, parasal olarak (1985 fiyatları ile) 9870 pound olduğu belirlenmiştir. Geri kazanım sisteminin yatırım maliyeti 10300 pound olduğu bilindiğine göre geri ödeme süresi hemen hemen 1 yıldır.

Bu çalışma ile ısı eşanjörü ve mevcut filtrasyon ekipmanının drenaja atılmayan kirli akışkana karşı başarılı bir şekilde işletilebileceğini ve önemli miktarda para tasarrufunun sağlanabileceğini göstermiştir (E.İ.E.İ., Cilt 4, Örnek Çalışmalar, Ocak 1997).

ÖRNEK: ATIK ENERJİDEN YARARLANMA

Toplam Kalite Kontrol Felsefesine uygun olarak yapılan beyin fırtınası çalışmalarında en çok maddeyi içeren konunun israfı azaltmak veya ortadan kaldırmak olduğu görüldüğünden, önerilerin büyük kısmı da bunları yeniden kullanmaktır. Lastik sektörüne bakıldığında enerji yoğun bir sektör olduğu söylenebilir. Özellikle vulkanizasyon projesi yüksek basınç ve yüksek sıcaklık gerektirir ki, bu da buhar ile karşılanır, yani buhar ve sıcak su çevrimleri, proses esnasında iş yapan enerji kaynaklarıdır. Atık enerjileri alt alta yazdığımızda ;

- Buhar
- Sıcak su
- Baca gazı
- Atık yağ

Şeklinde sıralanabilir. Bunlara makinaların boşa çalışmaları sırasında çektikleri enerji de dahil edilebilir. Buhar açısından bakıldığında ise izolasyona büyük önem verilmiş, farklı izolasyon teknikleri uygulanmaya başlanmıştır.

Flash buhar, kondens, sıcak su, ağırlıklı olarak fabrika ısıtmasına, banyolara sıcak hava sağlamaya, üretim için gerekli hammaddelerin ısıtılmasına, kazan besi suyu ve kazan yanma havasına yönlendirilmiştir. Baca gazı da, yanma havası ısıtılmasında kullanılmaktadır. Yeni kurulmakta olan proses ekipmanlarında ise öncelikle kondens veya sıcak su kullanılmaktadır. Proses artığı yağlar özel filtrelerden ve dinlenme havuzlarından geçirildikten sonra, kazanda yakıt olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda israfa ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Su, hava ve elektrik kullanımını azaltmak için proses makinalarında üretimin olmadığı zamanlarda otomatik olarak devreye giren " shut-off " sistemleri eklenmiştir. Böylece

1990/1993 Ağustos döneminde Fuel Oil tüketiminde yaklaşık %39, Elektrik tüketiminde ise %8 tasarruf sağlanmıştır.

(EİEİ, Enerji Bülteni, No:15, Ocak 1996, BRİSA Fabrikasında Örnek Çalışma).

ÖRNEK: DEĞİŞKEN HIZ SÜRÜCÜSÜNDEN FAYDALANMA

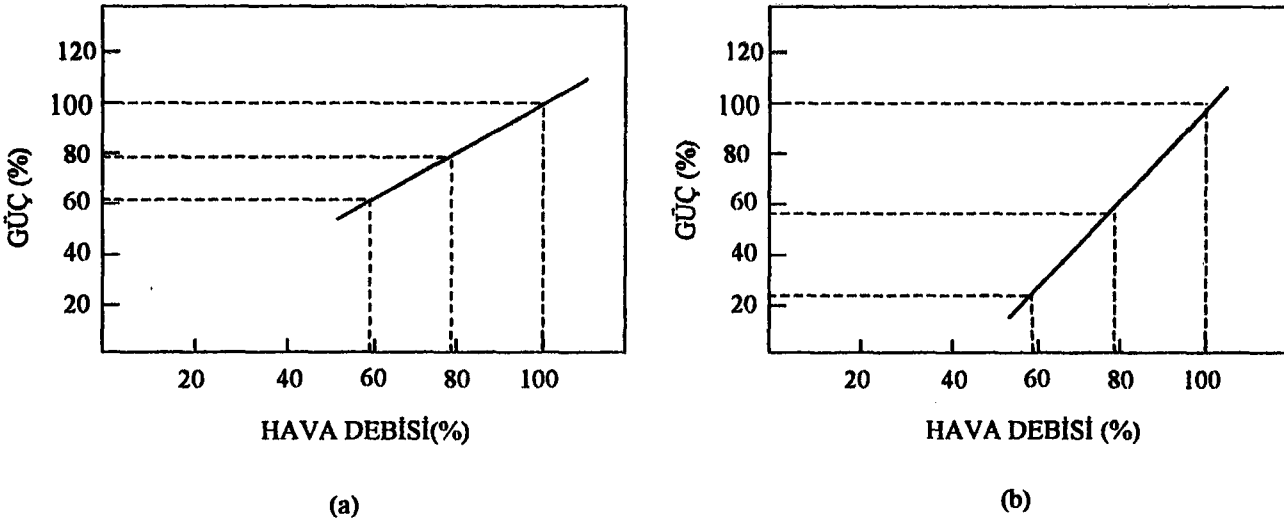
Sanayide kullanılan elektriğin bir kısmı pompa ve fanlarda kullanılan alternatif akım (AC) motorları tarafından tüketilmektedir ve genellikle de güç talebi gerçek dizayn kapasitesinin altındadır. BRİSA'da bu konuda kapsamlı bir çalışma yapılarak, pompa kapasiteleri, hat kayıpları, gerçek debiler yeniden gözden geçirilmiştir. Bunun somucunda bir çok pompa, bir küçük modele dönüştürülmüş, bazı pompalarda fan çapları küçültülmüş, pazar, tatil günleri için çok daha küçük pompalar monte edilmiş ve hepsinden önemlisi, birçok pompaya ve fan' a AC Driver Hız Kontrol Ünitesi bağlanmıştır. Bu ünite sayesinde küçümsenmeyecek enerji tasarrufu sağlar. Frekans değiştirme temel mantığı ile çalışan bu sistemlerin ana mantığı aşağıdaki formülle kısaca açıklanabilir.

$$N = \frac{120 \times f}{P}$$

N : Devir(rpm)
f : frekans(hz)
P : Kutup sayısı

"P" kutup sayısının motor için sabit olduğu hatırlanırsa motor devrinin direkt olarak frekansın fonksiyonu olduğu görülür. Frekans ise sistemin otomatik olarak gereksinime ve prosese göre değişen bir referans sinyaline göre ya da daha önceden öngörülen bir set değerine manuel olarak getirilebilir.

AC Driver'in en canlı örneği olarak kazan yakma havasını sağlayan fan' a yapılan uygulama verilebilir. Yakma havası, sabit hızda dönen bir fanla sağlanmaktadır. Fanın önünde kazan yükleme yanma koşullarına göre değişen bir referansın kumanda ettiği kısıtlayıcı damper (Throttle Valve) bulunmaktadır ve bu damper vasıtasıyla istediğimiz kadar hava damperi açma kapama ile sağlanır.



Şekil 2.1.4. (a) giriş damperi değişik durumlarına göre güç hava debisi. (b) driver uygulaması halinde güç-hava debisi

mukayesesi ile de görülebileceği gibi düşük ve orta yüklerde fan için gerekli güçte belirgin düşüşler görülmektedir. Kazanlardaki her iki kısıtlayıcı damperler devre dışı bırakılmış, fan motoruna AC Driver takılmış, damper açma kapamayı sağlayan referansın sinyali AC Driverde frekans değiştirmek için kullanılmıştır. 3 yıla yakın bir uygulama sonucunda bugüne kadar hiç bir problem ile karşılaşılmamıştır. Fan' ın çektiği güçte ise üretilen ton buhar başına %50' lik elektrik tasarrufu sağlanmıştır. (EİEİ, Enerji Bülteni, No:15, Ocak 1996, Brisa Fabrikası Örnek Çalışma).

ÖRNEK: ATIK ISI GERİ KAZANIMI

Fabrika İle İlgili Bilgiler

Sümerbank Holding A.Ş., Karaman Pamuklu Sanayi İşletmesi, KARAMAN 1955 yılında kurulmuş olan fabrika, 9352 ton/yıl pamuklu dokuma ipliği üretme kapasitesindedir ve yıllık enerji gereksinimi 1845 ton fuel-oil, 85 ton motorin ve 31.245.800 kWh elektriktir. Fabrikada 1164 personel çalışmaktadır.

Problemin Tanımı

Fabrikada 1974 yılında kurulmuş olan 3050 kw gücünde 6 numara fuel-oil yakan dizel jeneratör grubu TEK' den daha pahalıya elektrik ürettiği için yalnız elektrik kesinti ve kısıtlamalarında çalıştırılmaktaydı. 1987 yılında TEK' in elektrik fiyatlarını arttırması, buna karşılık fuel-oil fiyatlarının sabit kalması, sözkonusu dizel jeneratör grubunun çalıştırılmasını ekonomik kılmıştır.

Sürekli çalıştırmaya başlanan dizel jeneratörünün atık ısılarının geri kazanılması ve işletmenin yakıt tüketiminin azaltılabileceği düşüncesi ile Sümerbank'ın enerji tasarrufu faaliyetleri dahilinde ve kendi imkanları ile gerekli etütler yapılmıştır.

Alınan Önlemler

Yapılan etüdler sonucunda; dizel-jeneratör grubunun egzost bacası üzerine bir adet 2 t/h kapasiteli 3 bar basınçta atık ısı buhar kazanı monte edilerek 400°C' de atılan egzost gazlarının sıcaklığının 175°C düşürülmesi mümkün olduğu ve böylece atık enerjinin önemli bir bölümünün geri kazanılabileceği anlaşılmıştır. Egzost gazı ile atılan ısının geri kazanılması sonucu termal verimin %19 civarında artırılması hedeflenmiştir.

Yine dizel' in ceket soğutma suyunun soğutma kulesi ile irtibatlı ısı değiştiricinin devre dışı bırakılabileceği ve sıcaklığı 77°C olan bu suyun doğrudan kalorifer tesisatından dolaştırılması sonucu termal verimin %13 artırılacağı saptanmıştır. Ceket suyunun mahal ısıtılmasında kullanılması ile ilgili tesis ocak 1988' de atık ısı buhar kazanı da Haziran 1988' de işletmeye alınmıştır.

Sonuçlar

Atık ısı geri kazanma sistemleri tesis edilmeden önce işletmedeki dizel, ortalama 2700KW/h güçle çalışmakta ve 1 saatte 710kg fuel oil tüketmekteydi. Bu koşullarda %33 olan termal verim yapılan uygulamadan sonra %62.4 olarak gerçekleşmiştir.

Bu projede :

$$\text{Termal Verim} = \frac{\text{Alınan Enerji}}{\text{Verilen Enerji}}$$

$$\text{Termal Verim} = \frac{2700\text{kWh} \times 860\text{kcal} / \text{kWh}}{710 \text{ kg} \times 9700 \text{ kcal} / \text{kg}}$$

$n_1 = \%33$ gerçekleşmekteydi.

Uygulama sonrasında ise ;

$n_2 = (\text{Üretilen elektrik} + \text{üretilen buhar} + \text{gömlek suyundan alınan enerji}) / \text{verilen yakıt}$

$n_2 = 2\,322\,000 + 1\,065\,240 + 912\,000 / 6\,887\,000$

$n_2 = \%62,4$ olarak gerçekleşmiştir.

Ekonomik Analiz

Yapılan Yatırım : 54 500 000 TL

Tasarruf Tutarı : 196 675 000 TL

Tasarrufun Fuel Oil Eş Değeri : 560 TON

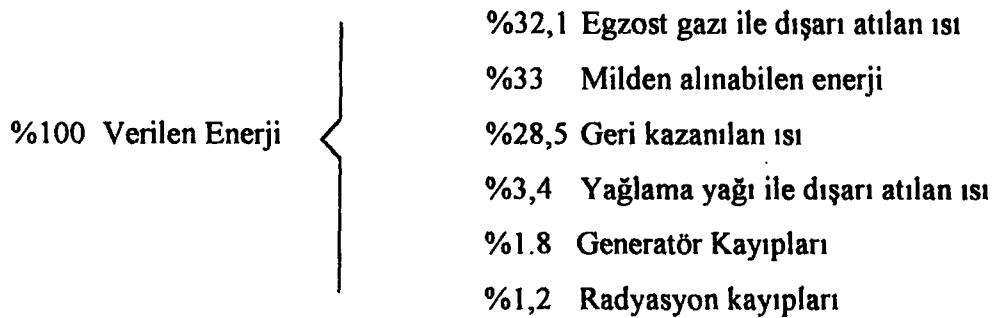
Geri Ödeme Süresi : 3,5 AY

Enerji Dengesi

Atık Isı Geri Kazanım Tesisleri Olmadan



Atık Isı Geri Kazanım Tesisleri Kurulduktan Sonra



(EİEİ, Enerji Tasarrufu Örnek Projeleri, 1)

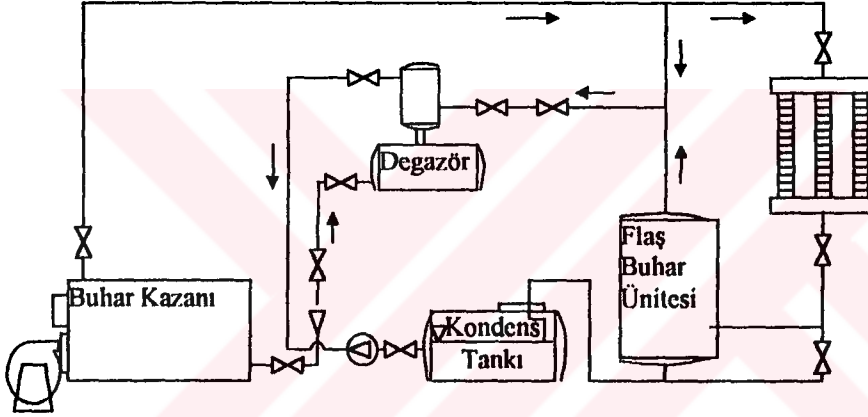
ÖRNEK: FLAŞ BUHARINDAN ENERJİ GERİ KAZANIMI

10 t/h kapasitesinde 12 bar doymuş buhar kullanan bir tesiste üretilen buharın %60'ı kondensat olarak geri dönmektedir. Bir flaş buhar eşanjörü kullanılması halinde 15°C sıcaklığındaki su 90°C sıcaklığına bir proseste kullanılmak üzere ısıtılmak istense ısıtılabilecek suyun debisi ne olabilir.

Kondens suyu miktarı = $10,000 \text{ kg/h} \times 0.60 = 6,000 \text{ kg/h}$

Kondensat basıncına göre flaş buhar yüzdesi tablosundan, 12 barg kondens suyu 0.5 barg basıncına düştüğü zaman elde edilebilir flaş yüzdesi %15.6 olarak okunur. 0.5 barg basınçta üretilebilir flaş buharı miktarı

$m_1 = 6,000 \text{ kg/h} \times 0.156 = 936 \text{ kg/h}$

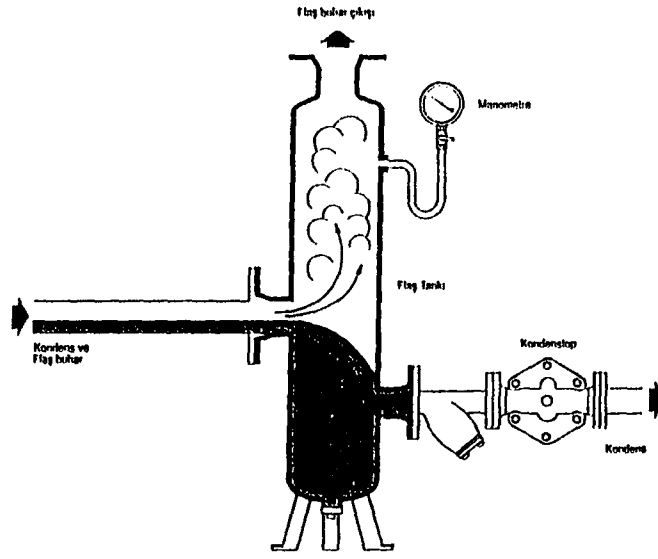


Şekil 2.1.5. Flaş buharın degazörde kullanımı.

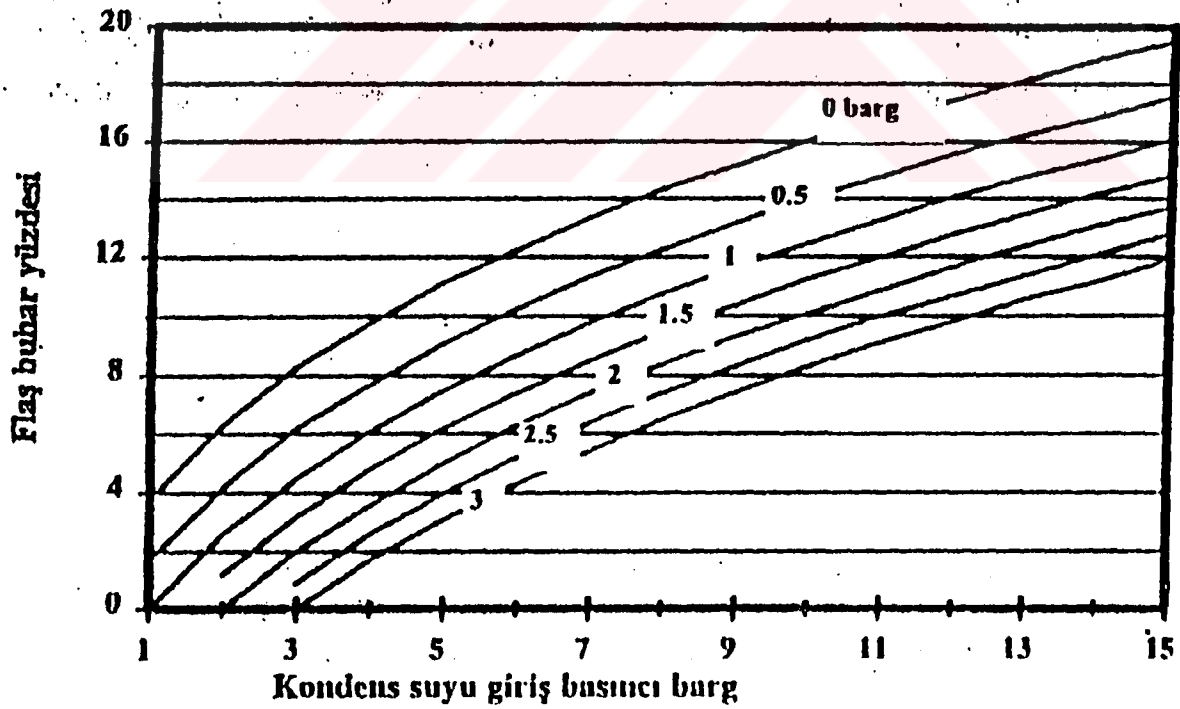
Buhar tablosundan flaş buharının entalpisi 2,693.9 kJ/kg ve atmosfer basıncında 100°C deki suyun entalpisi 419 kJ/kg olarak okunur. Isıtılacak su debisi ise 6,797 kg/h olarak hesap edilmiştir.

Flaş buharını kullanmak suretiyle önemli ölçüde enerji tasarrufu yapmak mümkün olacaktır. Şayet bu enerjiyi elde etmek için alt ısı değeri 9650 kcal/h olan fuel-oil kullanılsaydı, kazan verimini de %87 kabul edersek 60.6 kg/h ilave yakıt tüketmek gerekirdi ki, flaş buharını bir eşanjörde kullanmak suretiyle buna gereksinim kalmamıştır. Kazanın kapasitesi 10 t/h idi. Kazana besi suyu 100°C sıcaklığında girip, 12 barg doymuş buhar olarak çıktığı düşünülürse kazanda suya verilen ısı güç 6,579.33 kW olarak bulunur. Flaş buharından sağlanan ekonomi ise

%8.25 olarak hesap edilir ki, bu değeri ihmal edilemeyecek kadar yüksek bir değerdir (Tesisat Dergisi, Sayı 24, Kasım-Aralık 1996).



Şekil 2.1.6. Flaş buhar tankı

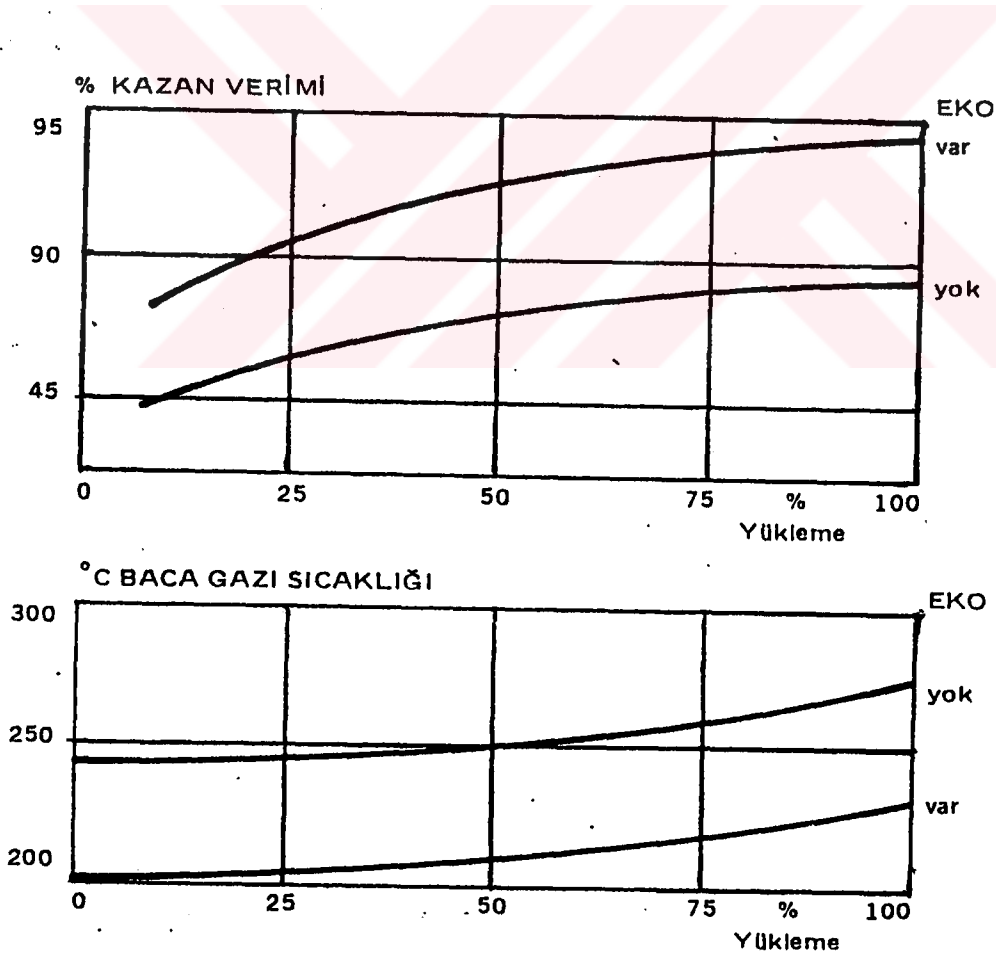


Şekil 2.1.7. Kondensat basıncına göre flaş buhar yüzdesi

ÖRNEK: KAZANLARDA EKONOMİZER KULLANARAK EGZOST

GAZLARINDAN YARARLANMA

Fuel-oil ile çalışan bir kazanda, ekonomizlerden geçirilerek dışarı atılan baca gazı sıcaklığı, ekonomizler kullanılmaması durumuna göre 50°C kadar daha düşük olduğu ve bunun karşılığında kazanın verimi %5-6 kadar arttığı aşağıdaki şekilden görülmektedir. Aynı zamanda baca gazları istenildiğinde cam veya çelik borulu ısı eşanjöründen geçirilerek yanma odasına gelen havanın ön ısıtılmasında da faydalanılır. Ekonomizler, Çukobirlik Basma fabrikasındaki buhar kazanlarında da (3 ad.) kullanılmaktadır, (Tekstil Terbiye İşletmelerinde Enerji Tasarrufu, Prof. Dr. Işık Tarakçıoğlu, Uludağ Üniversitesi, 1984).



Şekil 2.1.8. Ekonomizler kullanılarak enerji tasarrufu. (kazan verim artışı)

ÖRNEK: BAZI FABRİKALARDAKİ ENERJİ TASARRUF POTANSİYELLERİ

EİEİ' nin Mayıs 1992 Tarihinde Yapılan Çalışmalarının Rapor Sonuçlarına Göre Tesbit Edilen Bazı Fabrikalardaki Enerji Tasarrufu Potansiyelleri :

MENSA, Mensucat Sanayi ve Ticaret A.Ş. için; 9857 Gcal/yıl olup bunun parasal değeri 1,184 milyar TL/yıl

SUNAR Mısır Entegre Tesisleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. için; 3643 Gcal/yıl ve parasal değeri 400 milyon TL/yıl' dır.

SÖĞÜT Seramik Sanayi A.Ş.' de ise, 113 236 Gcal/yıl ve parasal değeri 10,609 milyar TL/yıl tasarruf potansiyelleri belirlenmiştir. Parasal olarak belirlenen tasarruf miktarlarının hesaplanmasında Haziran 1992 enerji birim fiyatları kullanılmıştır (EİEİ, Enerji Bülteni, No: 11, Ocak 1993).

ÖRNEK: TÜRKİYE ŞEKER FABRİKALARI A.Ş. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ENERJİ TASARRUFU ÇALIŞMALARI

Genel Müdürlük Proje ve Yeni Tesisler Daire Başkanlığında enerji tasarrufu sağlamak için yeni bir proje ve bu projenin Ağrı, Ankara, Bor, Elbistan, Ilgın, Kastamonu ve Susurluk Şeker Fabrikalarında uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Dünya Bankası kredi anlaşması çerçevesinde British Sugar firmasına bu konuda Afyon ve Bor fabrikaları için hazırlanmış müşavirlik hizmeti yaptırılmıştır. Çalışmayı yürüten personel fabrikada İşletme Müdürlüğü personeli, Genel Müdürlükte Proje ve Yeni Tesisler Daire Başkanlığı personeli olup çalışma için ayrıca personel istihdam edilmemiştir. Proje ve Yeni Tesisler Dairesi Başkanlığınca gerçekleştirilen projeler şunlardır:

- 1- Buharlaştırma istasyonu kademe sayısının dörtten beşe çıkarılması.
- 2- Rafineride buhar tüketimini azaltmak amacıyla standart şurup uygulamasına geçilmesi (şekerin su yerine şerbetle eritilmesi).
- 3- Kristalizasyon (vakum) aparatlarının karıştırıcı ile donatılması,
- 4- Yeni üç fabrikada küspe kurutma istasyonunda enerji tasarrufu sağlanması amacıyla küspe preselerinin tipinin değiştirilmesi,
- 5- Buharlaştırıcılarda taşlanmayı önlemek, ısı iletimini iyileştirmek amacıyla kimyasal madde kullanımına geçilmesi,
- 6- Prosesden çıkan kondensatın optimal kullanımının sağlanması,

Yukarıda özetlenen değişikliklerin uygulanması ile sözü edilen yedi fabrikaya ait ortalama buhar tüketimi 1986 yılında % pancara göre 45.54 iken, 1989 yılında 36.07 olmuştur (EİEİ, Enerji Bülteni, No: 4, Temmuz 1990)

ÖRNEK: ISI GERİ KAZANIMI (REKÜPERATÖR KULLANILARAK)

50 000 m³/h hava egzost edilen ve 22°C mahal sıcaklığı olan bir ortamdan atılan enerji ile, geri kazanılabilecek kısmının teknik ve mali analizi. Verilenler örnek için dış ortam sıcaklığı +/- 0.0°C olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda verilen prensip şemasında görüldüğü gibi, 22°C sıcaklıktaki mahalden 50.000m³/h ekzost edilmekte, yerine 0°C sıcaklıktaki 50.000m³/h taze hava alınmaktadır. Bu uygulamada, ısı geri kazanımı uygulanmadığı durumda atmosfere atılan enerji,

$$Q_1=50.000 \times 0.29 \times (22-0)=319.000 \text{ kcal/h'tir.}$$

Prensip şemasında gösterildiği gibi bir REKÜPERATOR kullanıldığında ise geri kazanılan enerji $Q_2=50.000 \times 0.29 \times (12.2-0)=176.900 \text{ kcal/h' tir.}$

Kazanılan ısı için yapılması gereken REKÜPERATOR ithali, fan motorları güç artırımı vs. yatırımı, yukarıda tanımlanan proses için yaklaşık 11.000 USD civarında olup çalışma verimliliği %55.5 civarındadır.

Geri kazanılan enerjinin karşılığında ise kullanılması gereken doğal gaz miktarı ve bedeli, 6.000 kcal/m³ kalitesindeki gaz için;

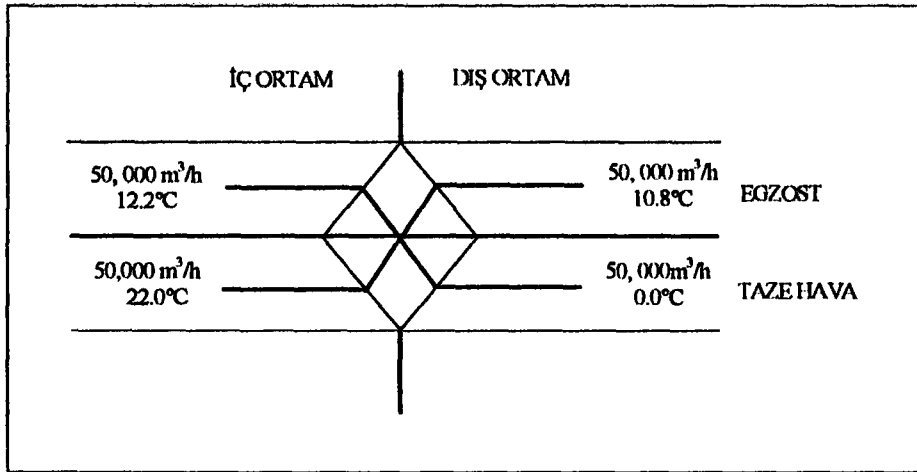
$$\frac{176.900 \text{ kcal / h}}{6.000 \text{ kcal / m}^3} = 29.5 \text{ m}^3 / \text{h}$$

29.5 m³/h x 11.700 TL/m³=345.000TL/h (4.0 USD/h) civarındadır.

Bu durumda, kurulan sistemin yalnızca işletme giderlerinde yarattığı düşüş ile kendini amorti etme süresi;

$$\frac{11000 \text{ USD}}{4 \text{ USD / h}} = 2,750 \text{ saattir.}$$

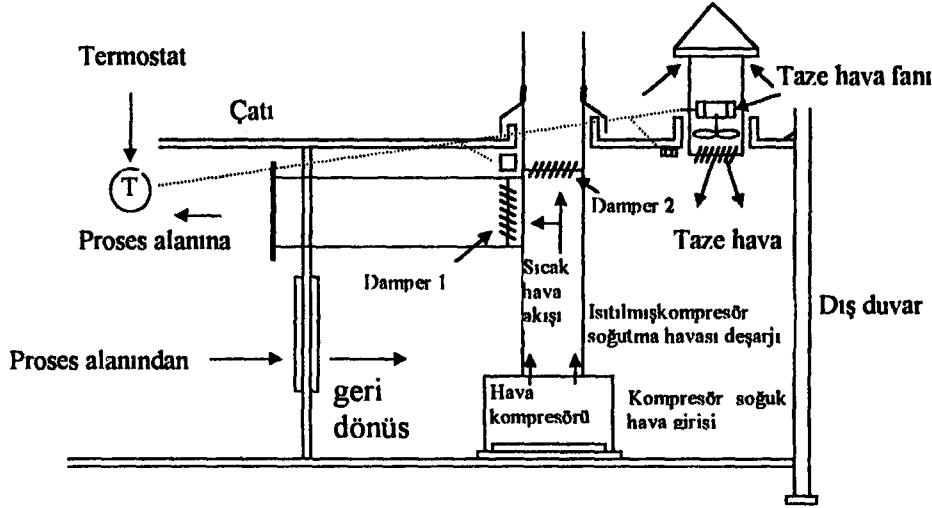
Kış şartları içerisinde yıllık çalışma süresinin 1500 saat civarında olduğu düşünülür ise, sistem kendisini yalnızca yarattığı enerji tasarrufu ile 2 yıl içerisinde amorti etmektedir. Tesis maliyetindeki %50' ye varan kapasite küçülmesi dikkate alındığında ise sistemin kendisini kuruluş anında amorti ettiği düşünülmelidir, (Termodinamik Dergisi Yıl 5, Sayı 49, Eylül 1996).



Şekil 2.1.9. Reküperatör kullanarak egzost havasının ısısının alınması

ÖRNEK: HAVA SOĞUTMALI BİR KOMPRESÖR' DE ISI GERİ KAZANIMI

Isıtma mevsimi sırasında ısınmış hava kompresör odasından direkt olarak alan ısıtmasına ihtiyaç gösteren proses sahasına gönderilir. Yaz döneminde ise ısınmış hava çatıya gönderilir ve buradan atmosfere atılır. Taze hava bir fan yardımıyla kompresör odasına çekilir. Proses sahasındaki hava sıcaklığı damperlerin pozisyonunu ve taze hava fanının çalışmasını kontrol eden bir termostat tarafından izlenir. Hava sıcaklığı termostat sıcaklığının altına düştüğünde 2 ve 3. damperler ve taze hava fanı kapatılır. Kompresör yüzeylerinden gelen ısınmış hava direkt olarak proses sahasına gönderilir ve hava sıcaklığı yükselmeye başlar. Hava sıcaklığı termostat sıcaklığının üzerine çıkmaya başladığında proses sahasına ısınmış hava transferi durdurulur. Bu işlem 1 no2 lu damperi kapatmakla sağlanır. Taze hava fanı Kompresör girişine soğuk hava sağlamak için çalışmaya başlar (EİEİ, Cilt 3, Basınçlı Hava, Ocak 1997).



Şekil 2.1.10. Hava soğutmalı kompresörde ısı geri kazanım sistemi

ÖRNEK: TESİS ADI: GUNZE UTSUNOMİYA PLANT, OYAMA, TARİH

12.06.1998

İç giyim ve T-shirt üretiminde dünyada ikinci büyük fabrika olan Gunze tesislerinde

22,000 çeşit üretim yapılmaktadır. Fabrikada örme, boyama, kurutma ve kesme üniteleri bulunmaktadır. Kalitenin ön planda tutulduğu bu fabrikada 3 yıldır toplam kalite yönetimi uygulanmaktadır. Toplam kalite yönetiminin uygulanması ile,

- ekipman verimliliklerinde artış
- duruş sayısında azalma
- düzenli kontrollerle sorunların azaltılması,
- eğitimle becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Bu program çerçevesinde, çoğunluğunu enerji kayıplarının oluşturduğu, yıllık yaklaşık 660 bin Yen' lik kayıpların, sınıflandırılarak giderilebilmesi için çalışanlardan alınan öneriler değerlendirilerek 1012 noktada yapılan değişiklik ile ortalama olarak %30' luk bir iyileştirme sağlanmıştır. Enerji tasarrufu konusunda yapılan bu iyileştirmelerden bazıları başlıklar halinde aşağıdaki gibidir.

1- Atık ısının azaltılması

- Kazanların geliştirilmesi
- Kurutucularda nem kontrolü (VAVF kontrolü)
- Havanın ön ısıtılması ile egzost hava miktarının azaltılması
- Sisteme uygun kondensstop seçimi
- Kondensstopların iki kez kontrolü
- Buhar kapanı by-pas hatlarının kaldırılması

2- Isıl radyasyonun azaltılması

- Kurutucu iç duvarlarının ve üst dış duvarının ısı yalıtımı ile kazan yalıtımı
- Kazanların buhar sağlama basınçlarının yeniden gözden geçirilmesi (8 bar' dan 6 bar' a)
- Her prosesteki buhar sağlama basıncının azaltılması
- Ana buhar borularındaki ısı izolasyonunun güçlendirilmesi (kaya yünü 50 mm' lik cam yünü)
- Sıcak su boruları ve sıcak su pompalarının ısı yalıtımı
- Yakıt depolama tanklarına ve servis tanklarına ısı yalıtım

3- Tüketimin azaltılması

- Sürekli H₂O₂ li ağartma banyoları, renk yansıtma, yumuşatma banyoları ve boyama proseslerindeki banyo oranlarının azaltılması
- Sıvı akışlı boyama sistemlerinin kullanılması
- Sürekli ağartma sisteminin kullanılması

4- Atık ısı geri kazanımı

- Boyama prosesinden çıkan atık suyun ısı değiştiricide kullanılması
- Yüksek basınç ağartma/kurutucudan gelen soğutma suyunun toplanması.
- Örne, dikiş ve işleme proseslerinin, iklimlendirme ısıtıcılarından gelen süzüntünün nemlendirme için kullanılması
- Kurutucudan çıkan atık havanın ısı geri kazanımı
- Sürekli H₂O₂ ağartma prosesinden çıkan atık suyun yeniden kullanılması

5- Isı kaynağı değiştirme

- Absorbsiyon soğutucuları devre dışı bırakılarak, kuyu suyu kullanılması
- Sıvı akış hatlarında kullanılan sıcak suyun soğuk su ile değiştirilmesi
- Kompresör soğutma suyunun nemlendirme için kullanılması
- Sürekli üfleme ısı değiştiricilerin seri bağlanması

6- Alınan/değiştirilen donanımlar

- Transformerların verimi ve duruşlarını düşük yük integrasyonu ile geliştirmek.
- Gece ve gün boyunca gereksiz yüklerin durması
- Elektrik güç piklerinin bilgisayar kontrolü
- Elektrik güç kayıplarının otomatik güç faktör kontroluyla azaltılması

7- Güç dağıtım donanımları

- Optimum voltajla akımın azaltılması
- Tek fazlı üç tel sistemin faz dengesinin ayarlanması

- Hatlardaki kayıpların elektrik kablolarının optimizasyonu ile azaltılması (daha kalın kablo kullanılması, dağıtım panolarının kurulması)
- Düşük basınç güç kondenserlerinin kurulmasıyla motor güç faktörünün iyileştirilmesi

8- Aydınlatma donanımları

- Tavan panellerinin transparan panellerle değiştirilmesi
- Floresan lambaların yüksek verimli reflektörler ve enerji tasarruflu tüplerle değiştirilmesi
- Pencere kenarındaki lambaların söndürülmesi
- Gereksiz aydınlatmayı önlemek üzere, her bir lambaya açma-kapama ipi konulması

Parasal bir örnekleme yapmak gerekirse; 11kW' lık sıcak su pompasının girişine yerleştirilen VVVF(değişken frekansa dönüştürme sistemi) sistemi ile basınç otomatik olarak ayarlanarak motor optimum devir sayısında çalıştırılmış ve yılda 210 MWh elektrik gücü ve bu güce karşılık gelen 3 000 000 Yen (yaklaşık 6 milyar TL) tasarruf edilmiştir.

Diğer bir örnek soğutucularda kuyu suyu kullanılması ve soğuk suyun depolama tankından spreyleneşmesi ile soğutma kapasitesinin yükseltilmesi ve soğuk su kapasitesinin azaltılmasıdır. Bu uygulama ile 330 MWh elektrik gücü, 5 280 000 Yen (10.5 Milyar TL) tasarruf edilmiştir (Osmangazi Üniv., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

ÖRNEK: TEKSTİL SEKTÖRÜNDE ENERJİ TASARRUFU ÖNLEMLERİ

1. Daha düşük banyo oranına sahip boya makinaları
 - Jet tipi boya makinaları
 - Karşı (Counterflow) akışlı yıkama ekipmanları
 - Konveyörlü kurutucular
2. Yoğun bakım kontrolleri
3. Sıcak atık su ve atık ısının geri kazanımı veya tekrar kullanımı
4. Proses şartlarının iyileştirilmesi

1973 yılında 6.5×10^{13} Kcal olan tekstil sektörü toplam yıllık enerji tüketimi 1994 yılında yapılan uygulamalar sonucu 2.2×10^{13} Kcal' ye düşürülmüştür (% 66 azalmıştır.)

(Osmangazi Ün., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

BAZI YURTDIŞI ÖRNEK ÇALIŞMALARI

1- Enerji Yönetimi Eğitim Programı

Uygulama Alanları: Enerji yoğunluğu düşük imalat ve mühendislik kuruluşları

Uygulayan Kuruluş: British Air Bus

Yatırım Maliyeti: 7,000 Sterlin (kişi başına 50 sterlin)

Sağlanan Tasarruf: 100,000 Sterlin/yıl

Geri Ödeme: Eğitim ücreti 3 haftada ödenmiştir.

Eğitim sonrası izlemenin sağladığı tasarruf toplam enerji tüketiminin %3' ü civarında 100,000 Sterlin/yıl olmuştur. Bu tasarrufun devam etmesi beklenmektedir (Osmangazi Ün., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

2- Bilgisayar destekli enerji izleme sisteminin sağladığı maliyet ve enerji tasarrufu

Uygulayan Kuruluş: British Coal Hatfield

Yatırım Maliyeti: 18,000 Sterlin (1989 fiyatları ile)

Sağlanan Tasarruf: 4.4 GWh/yıl, 164,000 strl./yıl + 42,000 strl./yıl (tarife sisteminin değiştirilmesi ile), 206,000 Sterlin/yıl

Geri Ödeme: 1 Ay

Yapılan Çalışmalar: Yükün azaltılması, tüketimin daha iyi izlenmesi, tarife mukayesesi, savurganlık alanlarının belirlenerek iyileştirmeler yapılması, gereksiz ve boşa çalışan ekipmanların belirlenmesi, kompresörde güç azaltılması 25*500 KW' lık yerine 1*500 KW' lık kullanılması (bir tanesinin yeterli olduğu görülmüştür) (Osmangazi Ün., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

3- Enerji İzleme ve Hedef Belirleme

Uygulama Alanı: Küçük ve orta ölçekli işletmeler.

Yatırım Maliyeti: 130,00 Pound ölçüm aletleri

Sağlanan Tasarruf: 270,000 Pound/yıl

Geri Ödeme Süresi: 6 Ay

Yapılan Uygulamalar: Enerji tasarrufu etüdü, mevcut yönetim yapısının detaylı izlenmesi, ilave sayaçların monte edilmesi, veri toplama ve raporlama (bilgisayar ve yazılım paketleri sağlanmıştır), tüm çalışanların katılımı sağlanmış vesistem yeniden gözden geçirilmiştir (Osmangazi Üniv., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

4- Çalışanların Bilinçlendirilmesi

Uygulama Alanı: ROVER Grup

Yatırım Maliyeti: 7,200 Pound yayın ve promosyon aktiviteleri

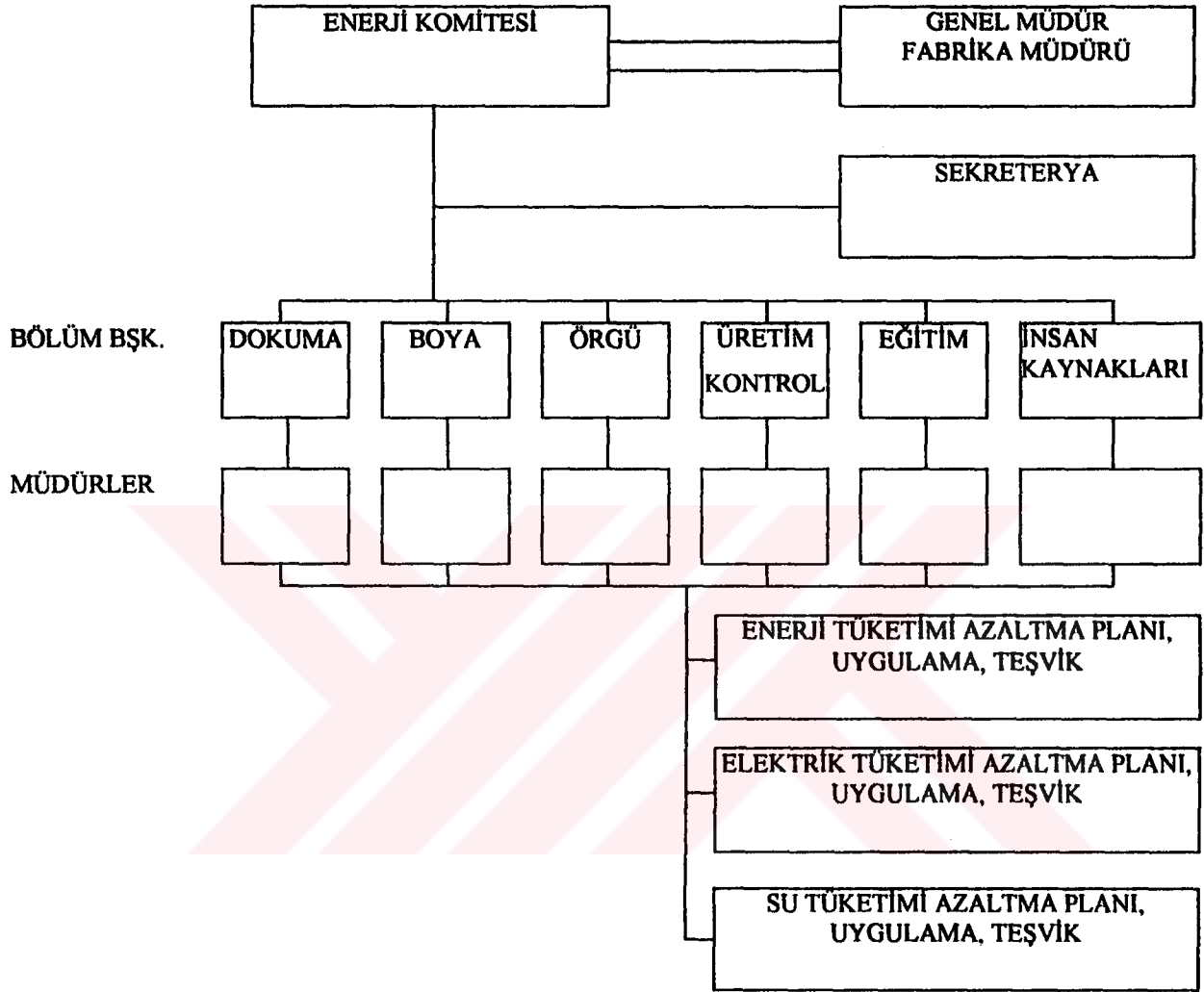
Sağlanan Tasarruf: 1 Milyon Pound' tan fazla (6 ayda)

Geri Ödeme Süresi: İhmal edilebilir.

6 sayfalık renkli, enerji tüketimleri, üretim miktarları üzerine bilgi ve tavsiyeler veren, haftalık olarak yayınlanan ENERJİ BÜLTENİ 16,000 çalışana dağıtılmaktadır. Ayrıca çalışanlar ve aileler arasında poster yarışması düzenlenmiştir.

Yapılan Uygulamalar: Basınçlı hava kaçaklarının ve gereksiz aydınlatmanın giderilmesi, aşırı ısıtmadan kaçınılması, üretim hatlarının boşa çalıştırılmaması, işletme parametrelerinin iyileştirilmesi, üretim programlarının gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesi, kontrol parametrelerinin gözden geçirilerek yeniden belirlenmesi, proseste yapılan bazı modifikasyonlar (Osmangazi Üniv., EİEİ, Enerji Yöneticisi Kurs Notları, Eskişehir, Eylül 1998).

Tablo 2.1.1 Japonya' daki tekstil fabrikası enerji komitesi şeması (OSMANGAZİ ÜNV., EİEİ, ENERJİ YÖNETİCİSİ KURS NOTLARI, ESKİŞEHİR, EYLÜL 1998).



Yukarıdaki Tabloda görüldüğü gibi fabrikanın tamamı enerji komitesinin içerisinde yer almaktadır. Bu durum enerji tasarruf çalışmalarının uygulamada daha etkin olmasını sağlamaktadır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. ÇUKOBİRLİK ENTEGRE TESİSLERİ

Kısa adı ÇUKOBİRLİK olan ÇUKUROVA PAMUK, YERFİSTİĞİ VE YAĞLI TOHURLAR TARIM SATIŞ KOOPERATİFLERİ BİRLİĞİ 15.10.1940 tarihinde Adana, Ceyhan ve Tarsus Tarım Satış Kooperatiflerinin bir araya gelerek, Çukurova bölgesinde pamuk üreticilerinin ürünlerini değerlendirmek ve üreticiye destek olmak amacıyla 2834 sayılı Tarım Satış Kooperatifleri Yasasına göre 275 kütlü üreticisi ortağın oluşturdukları bir kooperatifler birliği olarak kuruldu. Merkezi ADANA'dır. Zamanla gelişen Çukobirlik kuruluşunda amaçladığı Çukurova bölgesiyle sınırlı kalmayıp Antalya' dan Nusaybin' e kadar toplam 12 ili içerisine alan bir sahada bugün yaklaşık ortalama 40,000 üretici ortağına hizmet götürmektedir, 4000' e yakın çalışanı bulunmaktadır. Ortakların ürünlerinin katma değerinin artırılması amacıyla 1975 yılında 18000 Ton/Yıl nötr yağ kapasiteli Yağ Fabrikası, 1977 yılında 14000 Ton/Yıl iplik kapasiteli İplik Fabrikası, 1983 yılında 54 Milyon metre/Yıl hambez kapasiteli Dokuma Fabrikası, 1987 yılında 42 Milyon metre/Yıl mamul bez kapasiteli Boya-Basma Fabrikası, 1988 yılında ise 50 Ton/Saat kapasiteli Soya Kurutma tesisleri üretime başlamıştır. Çukobirliğe bağlı Kooperatifler aracılığı ile aldığı kütlüyü kendi tesislerinde 8 Sawgın ve 5 Rollergin fabrikasında preseli pamuk haline getirmektedir. 30.04.1985 tarihinde yürürlüğe giren 3186 sayılı yasaya göre yeniden yapılanarak 1989 yılında Yerfiskobirlik ile Çukobirlik birleşmiştir kooperatifçilik faaliyetlerine devam ederken, 1970' li yıllardan itibaren sanayi faaliyetlerine başlayan, bugün ise Tekstil Sanayinde büyük bir Entegre tesis haline gelmiştir.

Bu çalışmada, irdelenecek sanayi tesisleri: Yağ Fabrikası, İplik Fabrikası, Dokuma Fabrikası ve Boya-Basma Fabrikasıdır.

3. 1. 1. İPLİK FABRİKASI

İplik fabrikası ile ilgili genel bilgiler aşağıdaki gibi sunulmaktadır;

<u>Kuruluş Tarihi</u> :	1977
<u>Üretim Kapasitesi</u> :	14000 Ton/Yıl
<u>Toplam İş Adedi</u> :	100800 Adet
<u>Üretim Tipi</u> :	Karde Pamuk İpliği (Ne8- Ne 30)
<u>Büküm Kapasitesi</u> :	2250 Ton/Yıl
<u>Kurulu Gücü</u> :	14 000 KW
<u>Elektrik Enj. Sarfı</u> :	150000 Kwh/ gün
<u>Trafo Sayısı</u> :	12 Adet 1000 KVA, 3 Adet 1600 KVA
<u>Kapalı Alan</u> :	57300 m ²
<u>Lamba Sayısı</u> :	20000 Adet (36 W)

61 Adet (250W), yüksek basınçlı civa buharlı lamba, iplik-dokuma fabrikası toplamı.

İplik fabrikasındaki enerji tasarrufu yapılabilecek makinaların sayıları aşağıdaki gibidir;

Harman Hallaç Mak. 8 Adet, Tarak Mak. 118 Adet, Cer Mak. 50 Adet, Fitol Mak. 34 Adet, Bobin Mak. 40 Adet, Katlama Mak. 5 Adet, Büküm Mak. 29 Adet' tir.

3. 1. 2. DOKUMA FABRİKASI

Dokuma fabrikası ile ilgili genel bilgiler aşağıdaki gibidir;

<u>Kuruluş</u> :	1983
<u>Üretim Kapasitesi</u> :	54 milyon metre/ yıl (Hambez)
<u>Üretim Tipi</u> :	Max. 350 gr/m ² Hambez
<u>Hambez Genişliği</u> :	90cm—310cm
<u>Ortalama Atkı Sıklığı</u> :	22 Tel/cm
<u>Kurulu Gücü</u> :	5,000 KW
<u>Elektrik Enj. Sarfı</u> :	25000 Kwh /gün
<u>Trafo Sayısı</u> :	9 Adet 1000 KVA 1 Adet 500 KVA
<u>Kapalı Alan</u> :	39200 m ²
<u>Lamba Sayısı</u> :	12500 Adet, (40W)

Dokuma Fabrikası Bölümleri Ve Makina Sayıları;

Dokuma fabrikasındaki bölümlerinde enerji tasarrufu yapılabilecek makinaların sayıları aşağıdaki gibidir;

- 1-- EKSANTRİKLİ SULZER DOKUMA TEZGAH SALONU : 438 ADET
(54 Adet 130 inç, 84 Adet 110 inç)
- 2-- ARMÜRLÜ SULZER DOKUMA TEZGAH SALONU : 130 ADET
(130 inç)
- 3-- JAKARLI SULZER DOKUMA TEZGAH SALONU : 36 ADET
(130 inç)

3. 1. 3. YAĞ FABRİKASI

Yağ fabrikası ile ilgili genel bilgiler aşağıdaki gibidir;

Kurulus :1976 (1982'de Ekstraksiyon Sistemi eklendi)

Hammadde :Çiğit, Soya ve Ayçiçek

İŞLEME KAPASİTELERİ

Ciğit İşleme Kapasitesi: 120000 Ton/Yıl

Soya İşleme Kapasitesi : 75000 Ton/Yıl

Ayçiçek İşleme Kapasitesi : 66000 Ton/Yıl

ÜRETİM KAPASİTELERİ

Ciğit Yağı Üretim Kapasitesi : 18000 Ton/Yıl (nötr yağ)

Soya Yağı Üretim Kapasitesi : 13875 Ton/Yıl (ham yağ)

Ayçiçek Yağı Üretim Kapasitesi : 26400 Ton/yıl (nötr yağ)

Soya Temizleme ve Kurutma Kapasitesi :337500 Ton/Yıl (50 Ton/h)

Kurulu Gücü :5486 kW

Trafo Sayısı : 10 Adet 1000 KVA

Kapalı Alanı : 47900 m²

Lamba Sayısı :300Adet,40W Floresan,100 Adet 40W topak ve 200 Adet 250W, 50 Adet 400W civa buharlı aydınlatma armatürleri mevcuttur.

Ciğit' ten Elde Edilen Ürünlerin Yüzdeleri

KÜSPE	:	% 45-50
Kabuk	:	% 18-25
Linter:	:	% 10-12
HAMYAĞ	:	% 15-16
Fire	:	% 5-8

Yağ Fabrikası Bölümleri ve Makina Sayıları;

Yağ fabrikası bölümlerindeki enerji tasarrufuna etken olacak makine sayıları aşağıdaki gibidir;

1- LİNER 1 DAİRESİ	:	36 ADET
2- LİNER 2 DAİRESİ	:	36 ADET
3- BALYA PRES DAİRESİ	:	1 ADET
4- YAĞ PRES DAİRESİ	:	2 ADET
5- EKSTRAKSİYON DAİRESİ	:	8 ADET
6- RAFİNE DAİRESİ	:	1 ADET
7- SABUNHANE	:	1 ADET
8- DOLUMHANE	:	2 ADET
9- KAZAN DAİRESİ	:	3 ADET

3. 1. 4. BOYA-BASMA FABRİKASI

Boya basma fabrikası ile ilgili genel bilgiler aşağıdaki gibidir;

Kuruluş : 1986

Üretim Kapasitesi : 42 Milyon metre/yıl

Üretim Tipi : Optik beyaz, düz boya, baskılı.

<u>Maks. Baskı Renk Adedi</u>	: 12 Adet
<u>Kurulu Gücü</u>	: 3000 KW
<u>Trafo Sayısı</u>	: 5 Adet 1000 KVA
<u>Kapalı Alan</u>	: 36000 m ²
<u>Lamba Sayısı</u>	: Floresan Ampul (40W), 1600 Adet Cıva Buharlı (125W), 1500 Adet Cıva Buharlı (25W), 40 Adet

Boya-Basma fabrikası bölümlerindeki enerji tasarrufuna etken olacak makine sayıları aşağıdaki gibidir;

Fırça Makas 2 Ad., Yakma ve Haşıl Sökme Mak. 2 Ad., Kasar Mak. 2 Ad.,
Merserize Mak. 2 Ad., Baskı Mak. 2 Ad., Düz Boya Mak. 2 Ad., Buharlama Mak. 2
Ad., Apre Mak. 6 Ad. , Şardon Mak. 2 Ad., Zımpara Mak. 1 Ad. , Buhar ve Kızgın
Yağ Kazanı 6 Ad. , Kompresörler 3Ad.

4. ÇUKOBİRLİK ENTEGRE TESİSLERİNDEKİ VERİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İplik Fabrikası, Dokuma Fabrikası, Yağ Fabrikası ve Boya-Basma Fabrikası ile ilgili Tablo 3.1.1.1. ve Tablo 3.1.c. arasındaki tüm tablolar ile Şekil 3.1.1.1. ve Şekil 3.1.c. arasındaki tüm şekillerdeki veriler tek tek ele alınarak irdelenmiştir.

Bu şekiller ve tablolar aşağıdakiler gibidir ;

Tablo 3.1.1.1. Yıllar itibarıyla iplik fabrikasında kullanılan pamuk, üretilen iplik, toplam telef ve kişi başına üretim miktarları

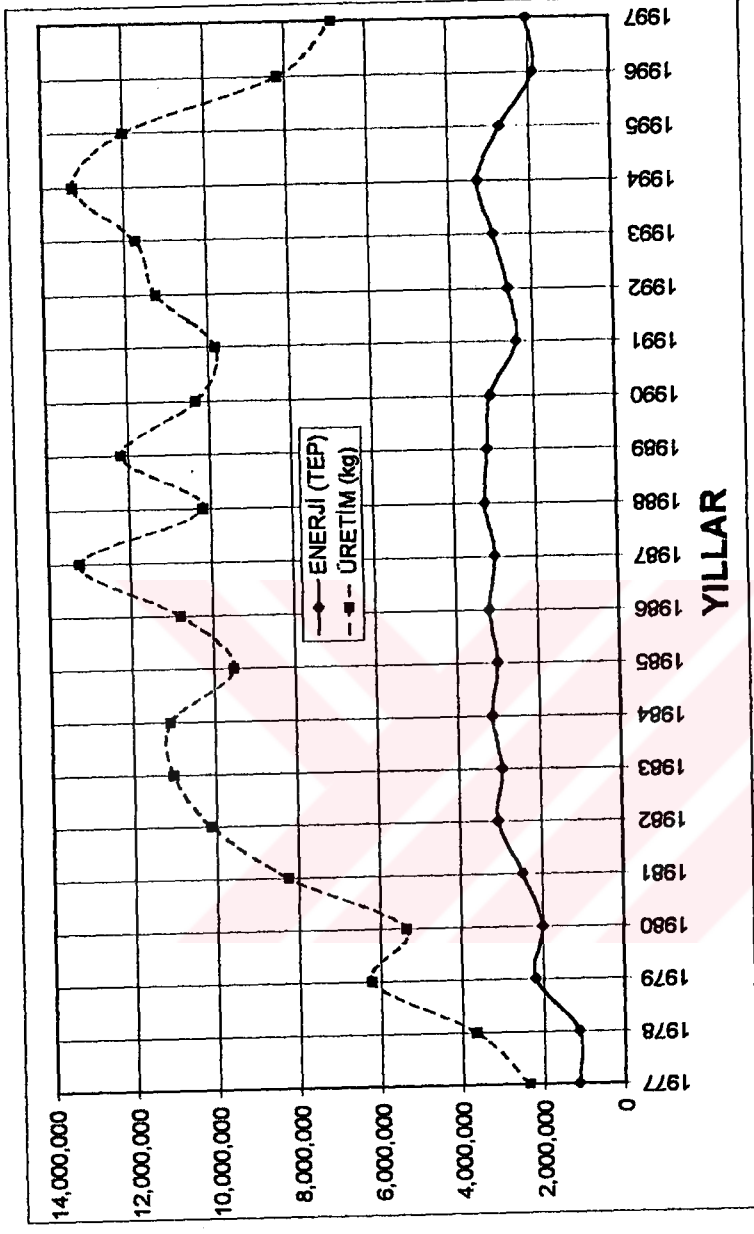
Yıllar	Personel Sayısı	İşgünü	Kullanılan Pamuk (Kg)	Bobin Üretimi (Kg)	Toplam Telef (Kg)	Kişi Başı Üretim (Kg Kişi/Yıl)	Kişi Başı Telef (kg kişi/yıl)
1977	683	249	2,489,151	2,359,826	234,612	3455	343,5
1978	1108	248	3,638,802	3,651,074	284,266	3295	256,6
1979	1442	297	6,314,000	6,237,044	606,676	4325	420,7
1980	1552	288	5,443,048	5,363,289	639,076	3507	411,8
1981	1688	303	8,359,944	8,243,448	769,888	4884	456,1
1982	1538	276	10,290,805	10,127,338	1,030,093	6585	669,8
1983	1620	276	11,221,972	11,028,269	1,137,149	6808	701,9
1984	1620	279	11,214,870	11,078,566	1,174,718	6839	725,1
1985	1561	299	9,701,503	9,505,533	1,119,120	6089	71,7
1986	1414	300	10,998,827	10,782,719	1,858,580	7626	131,4
1987	1598	300	13,442,589	13,236,965	2,079,180	8283	130,1
1988	1547	275	10,338,130	10,187,622	1,662,499	6585	1074,7
1989	1438	301	12,324,105	12,178,993	2,013,282	8469	1400,1
1990	1560	262	10,430,426	10,315,151	1,878,569	6612	1204,2
1991	1546	257	9,906,669	9,802,234	1,572,292	6340	1017,0
1992	1579	272	11,366,948	11,245,278	1,838,236	7122	1164,2
1993	1556	263	11,840,729	11,724,821	1,922,927	7532	1235,8
1994	1538	298	13,384,007	13,246,434	2,142,124	8612	1392,8
1995	1544	275	12,123,977	11,985,344	2,016,226	7763	1305,8
1996	1554	228	9,767,560	8,186,200	1,510,157	5268	971,8
1997	1196	270	7,878,704	6,839,009	1,244,161	5718	1040,3

Tablodan görüldüğü gibi ilk yıllarda bobin üretimi ve kişi başı üretimi düşük seviyede iken 1982 ve sonrasında artış 1977 yılına göre 5 kat olmuştur. Bu artış 1989 yılında doruk noktasına ulaşmış ve son 1996 krizi ile gerilemeye başlamıştır.

Tablo 3.1.1.2. Yıllar itibarıyla iplik fabrikası üretim, telef, kullanılan enerji miktarları

Yıllar	Toplam Telef (kg)	Bobin Üretimi (kg)	Kul.Fuel-oil 6 (ton)	TEP	Kul.Elek. (kWh)	TEP	Yakıt+Elek (TEP)
1977	234,612	2,359,826	4.0	3.944	13,360,560	1,149,008	1,149,012
1978	284,266	3,651,074	5.0	4.930	13,228,704	1,137,669	1,137,674
1979	606,676	6,237,044	4.5	4.437	25,529,640	2,195,549	2,195,553
1980	639,076	5,363,289	4.3	4.191	23,369,040	2,009,737	2,009,741
1981	769,888	8,243,448	5.5	5.423	28,839,600	2,480,206	2,480,211
1982	1,030,093	10,127,338	5.6	5.522	35,693,000	3,069,598	3,069,604
1983	1,137,149	11,028,269	5.4	5.324	34,243,410	2,944,933	2,944,938
1984	1,174,718	11,078,566	5.0	4.930	36,823,070	3,166,784	3,166,789
1985	1,119,120	9,505,533	4.8	4.684	34,920,140	3,003,132	3,003,137
1986	1,858,580	10,782,719	5.0	4.930	37,110,245	3,191,481	3,191,486
1987	2,079,180	13,236,965	5.3	5.226	35,220,412	3,028,955	3,028,960
1988	1,662,499	10,187,622	5.8	5.719	37,810,145	3,251,672	3,251,678
1989	2,013,282	12,178,993	6.0	5.867	36,774,249	3,162,585	3,162,591
1990	1,878,569	10,315,151	5.3	5.226	35,726,433	3,072,473	3,072,478
1991	1,572,292	9,802,234	4.5	4.437	28,029,660	2,410,551	2,410,555
1992	1,838,236	11,245,278	5.0	4.930	30,081,542	2,587,013	2,587,018
1993	1,922,927	11,724,821	5.5	5.423	34,045,980	2,927,954	2,927,959
1994	2,142,124	13,246,434	6.0	5.916	38,244,320	3,289,012	3,289,018
1995	2,016,226	11,985,344	5.5	5.423	31,656,100	2,722,425	2,722,430
1996	1,510,157	8,186,200	4.0	3.944	21,999,060	1,891,919	1,891,923
1997	1,244,161	6,839,009	3.0	2.958	23,777,812	2,044,892	2,044,895

İplik fabrikasında yakıt enerjisine çok fazla gereksinim olmadığından belli değerler arasında kalmıştır. Daha fazla elektrik enerjisine gereksinim duyulduğundan 1977 yılına göre 1979' da yaklaşık %100 artmış, 1982 yılında 1979 yılına göre %50 oranında artış göstermiştir.



Şekil 3.1.1.1. İplik fabrikasında yıllara göre üretim ve enerji ilişkisi.

Üretimde sapmalar olduğu halde enerji tüketimi genelde belli bir aralıkta giderken 1984 yılından itibaren üretimdeki dalgalanmalara bağlı olarak enerjide de 1990 yılından itibaren sapmalar başlamıştır. Ancak daha önceki yıllarda üretimdeki sapmalara karşı enerjide fazla sapmalar olmadığını görüyoruz. Bu durum enerji yönetiminin önemini ortaya koymaktadır.

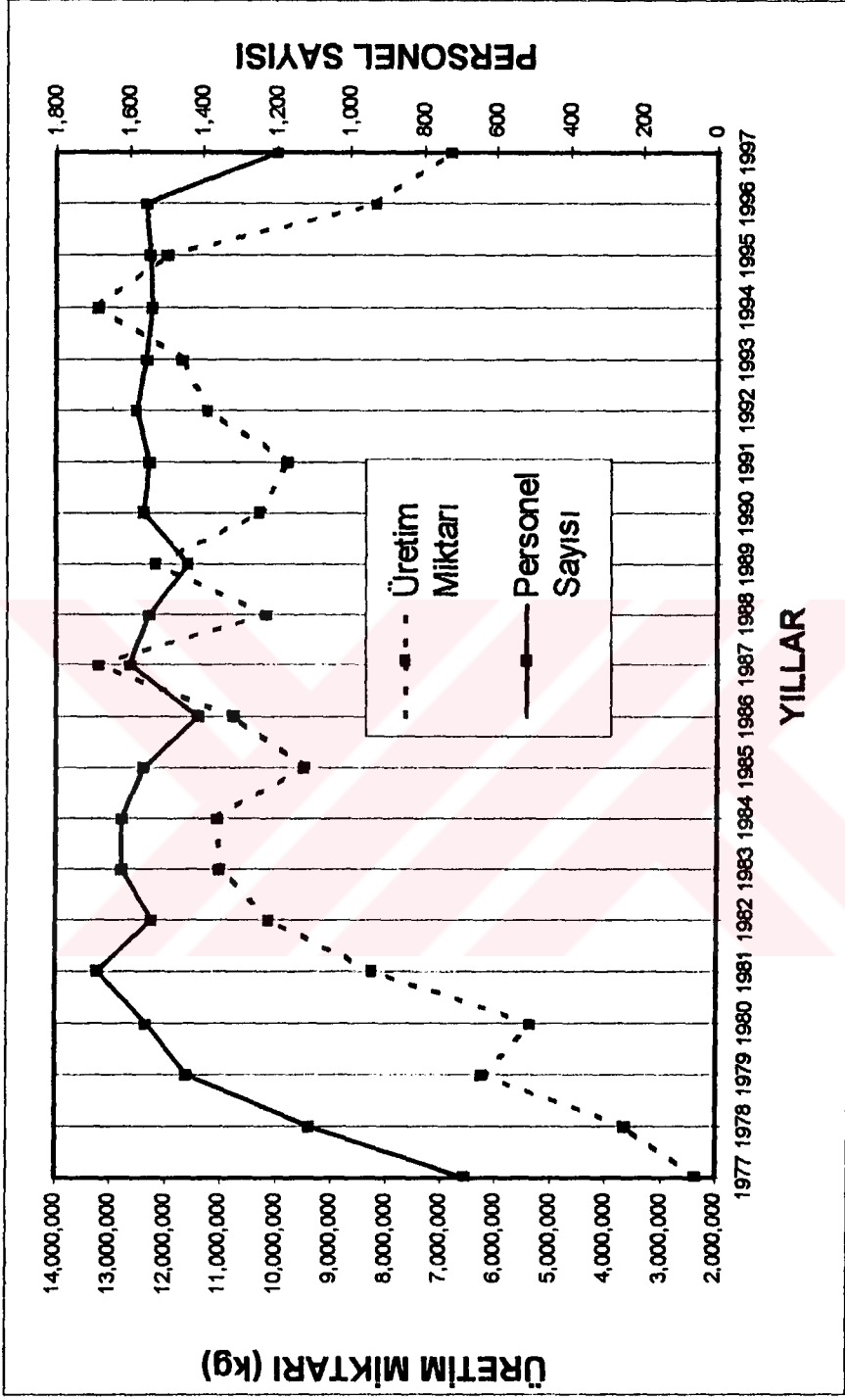
Tablo 3.1.1.3. İplik fabrikası kurulu gücü ve elektrik motor sayıları

Makina Adı	Makina Gücü KW	Makina Adedi	Toplam Güç KW	1MakElekt.Mot.Ad	Top. Elk. Mot. Ad.
Harman Hallaç	88,9	8	711,2	78	366
Tarak Makinası	3	118	354	1	118
Cer Makinası	3,6	58	209	2	116
Fitil Makinası	7,5	34	255	1	34
Süperlap Makinası	5,55	3	17	3	9
Penye Makinası	3,8	15	57	2	30
Vater Makinası	21,2	210	4452	4	840
Bobin Makinası	29,8	40	1192	24	960
Katlama Makinası	6	5	30	2	10
Büküm Makinası	30	29	870		29
Tarak Filtre Mak.	13,4	5	67	5	25
Eşanjör Dairesi	12	2	24	4	8
İdari Bina Eşanjör	315	1	315	22	22
Merkezi Kompresör	---	6	298	2	12
Vater Emiciler	2,2	14	31	1	14
Gezer Temizleyici	2,9	27	79	2	54
Pres	---	1	110	---	6
Klimalar	---	22	1602	---	140
Sogutma Grupları	1068	3	3204	12	36
Muhtelif Motorlar	---	---	75	---	75
TOPLAM	---	601	13952,2	---	2824

Bobin, vater makineleri, harman hallaç, tarak ve cer ile klima dairelerindeki elektrik motorları, toplam elektrik motorları içerisinde %90' ını teşkil etmektedir. Bu nedenle bu kısımlardaki elektrik motorlarına enerji tasarrufu açısından öncelikle önem verilmelidir.

Tablo 3.1.1.4. İplik fabrikası elektrik enerjisinin yıllar itibarıyla değişimi ve kişi başına düşen enerji miktarı

Yıllar	Elektrik Enj. (KW)	Elektrik Enj. (TEP)	Personel Sayısı	Elk.Tük. (TEP/kişi)	Üretim Mik. (kg)	İş günü
1977	13,360,560	1,149,008	683	6.76	2,359,826	249
1978	13,228,704	1,137,668	1108	4.14	3,651,074	248
1979	25,529,640	2,170,019	1442	5.07	6,237,044	297
1980	23,369,040	2,009,737	1552	4.5	5,363,289	288
1981	28,839,600	2,711,197	1688	5.3	8,243,448	303
1982	35,693,000	3,069,631	1538	7.23	10,127,338	276
1983	34,243,410	2,944,933	1620	6.59	11,028,269	276
1984	36,823,070	3,166,784	1620	7.01	11,078,566	279
1985	34,920,140	3,003,132	1561	6.43	9,505,533	299
1986	37,110,245	3,191,481	1414	7.52	10,782,719	300
1987	35,220,412	3,028,955	1598	6.32	13,236,965	300
1988	37,810,145	3,251,672	1547	7.64	10,187,622	275
1989	36,774,249	3,162,585	1438	7.28	12,178,993	302
1990	35,726,433	3,072,473	1560	7.52	10,315,151	262
1991	28,029,660	2,410,551	1546	6.07	9,802,234	257
1992	30,081,542	2,587,013	1579	6.02	11,245,278	272
1993	34,045,980	2,927,954	1556	7.16	11,724,821	263
1994	38,244,320	3,289,012	1538	7.18	13,246,434	298
1995	31,656,100	2,722,425	1544	6.41	11,985,344	275
1996	21,999,060	1,891,919	1554	5.34	8,186,200	228
1997	23,777,812	2,944,892	1196	9.12	6,839,009	270



Şekil 3.1.1.2. İplik fabrikasındaki yıllar itibarıyla üretim ve personel ilişkisi.

Şekildeki gibi genelde personel sayısı ile üretim miktarının ilgisi olmadığını görüyoruz.

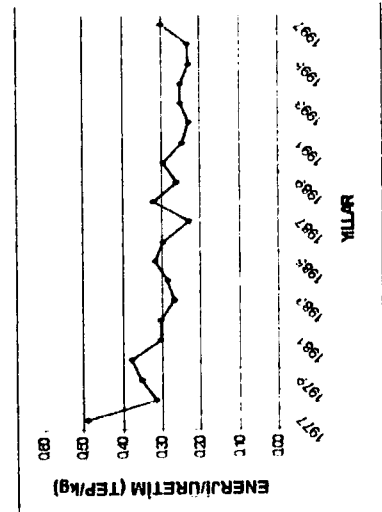
Tablo 3.1.1.5. İplik fabrikasında yıllar itibarıyla elektrik enerjisinin üretim miktarına ve kişi sayısına oranı

Yıllar	Personel Sayısı	İş günü	Üretim Mik. (kg)	Elektrik Enj. (TEP)	Elek.Enj./Kişi-gün (TEP)	Elk. Enj/Üretim. (TEP/kg)
1977	683	249	2,359,826	1,149,008	6.76	0.48
1978	1108	248	3,651,074	1,137,668	4.14	0.31
1979	1442	297	6,237,044	2,170,019	5.06	0.34
1980	1552	288	5,363,289	2,009,737	4.50	0.37
1981	1688	303	8,243,448	2,711,197	5.30	0.32
1982	1538	276	10,127,338	3,069,631	7.23	0.30
1983	1620	276	11,028,269	2,944,933	6.59	0.26
1984	1620	279	11,078,566	3,166,784	7.00	0.28
1985	1561	299	9,505,533	3,003,132	6.43	0.31
1986	1414	300	10,782,719	3,191,481	7.52	0.29
1987	1598	300	13,236,965	3,028,955	6.32	0.22
1988	1547	275	10,187,622	3,251,672	7.64	0.31
1989	1438	302	12,178,993	3,162,585	7.28	0.25
1990	1560	262	10,315,151	3,072,473	7.52	0.29
1991	1546	257	9,802,234	2,410,551	6.07	0.24
1992	1579	272	11,245,278	2,587,013	6.02	0.23
1993	1556	263	11,724,821	2,927,954	7.15	0.24
1994	1538	298	13,246,434	3,289,012	7.18	0.24
1995	1544	275	11,985,344	2,722,425	6.41	0.22
1996	1554	228	8,186,200	1,891,919	5.34	0.23
1997	1196	270	6,839,009	2,944,892	9.12	0.43

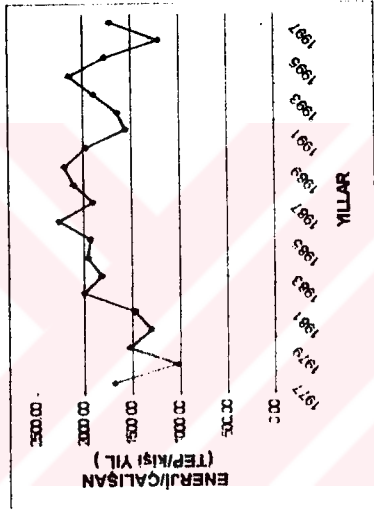
Tablodan görüleceği gibi 1kg iplik üretimi için 1977 yılında 0.48 TEP elektrik enerjisi tüketilirken sonraki yıllarda 0.22-0.37 aralığında değişmiş, 1997 yılında yaklaşık 1995 yılına göre %90 oranında artış olmuştur. Bu durum Enerji Yönetim Sisteminin ve Enerji Yönetim Komitesinin kurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3.1.1.6. İplik fabrikasında toplam enerjinin üretim ve çalışanlara oranı

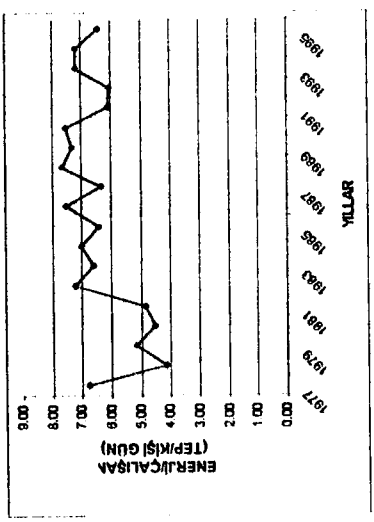
Yıllar	Personel Sayısı	İş günü	Bobin Üretimi (kg)	Yakıt+Elk (TEP)	Enerji/Üretim (TEP/kg)	Enerji/Çalışan (TEP/kışi yıl)	Enerji/Çalışan (TEP/kışi gün)
1977	683	249	2,359,826	1,149,012	0.489	1,688	6,78
1978	1108	248	3,651,074	1,137,674	0.313	1,031	4,16
1979	1442	297	6,237,044	2,195,553	0.353	1,526	5,14
1980	1552	288	5,363,289	2,009,741	0.376	1,298	4,51
1981	1688	303	8,243,448	2,480,211	0.302	1,473	4,86
1982	1538	276	10,127,338	3,069,604	0.304	1,999	7,24
1983	1620	276	11,028,269	2,944,938	0.268	1,821	6,60
1984	1620	279	11,078,566	3,166,789	0.286	1,958	7,02
1985	1561	299	9,505,533	3,003,137	0.316	1,927	6,44
1986	1414	300	10,782,719	3,191,486	0.296	2,261	7,54
1987	1598	300	13,236,965	3,028,960	0.229	1,899	6,33
1988	1547	275	10,187,622	3,251,678	0.320	2,106	7,66
1989	1438	302	12,178,993	3,162,591	0.260	2,203	7,29
1990	1560	262	10,315,151	3,072,478	0.298	1,973	7,53
1991	1546	257	9,802,234	2,410,555	0.246	1,562	6,08
1992	1579	272	11,245,278	2,587,018	0.230	1,642	6,04
1993	1556	263	11,724,821	2,927,959	0.250	1,885	7,17
1994	1538	298	13,246,434	3,289,018	0.249	2,142	7,19
1995	1544	275	11,985,344	2,722,430	0.228	1,767	6,43
1996	1554	228	8,186,200	1,891,923	0.232	1,220	5,35
1997	1196	270	6,839,009	2,044,895	0.299	1,712	6,34



(a)



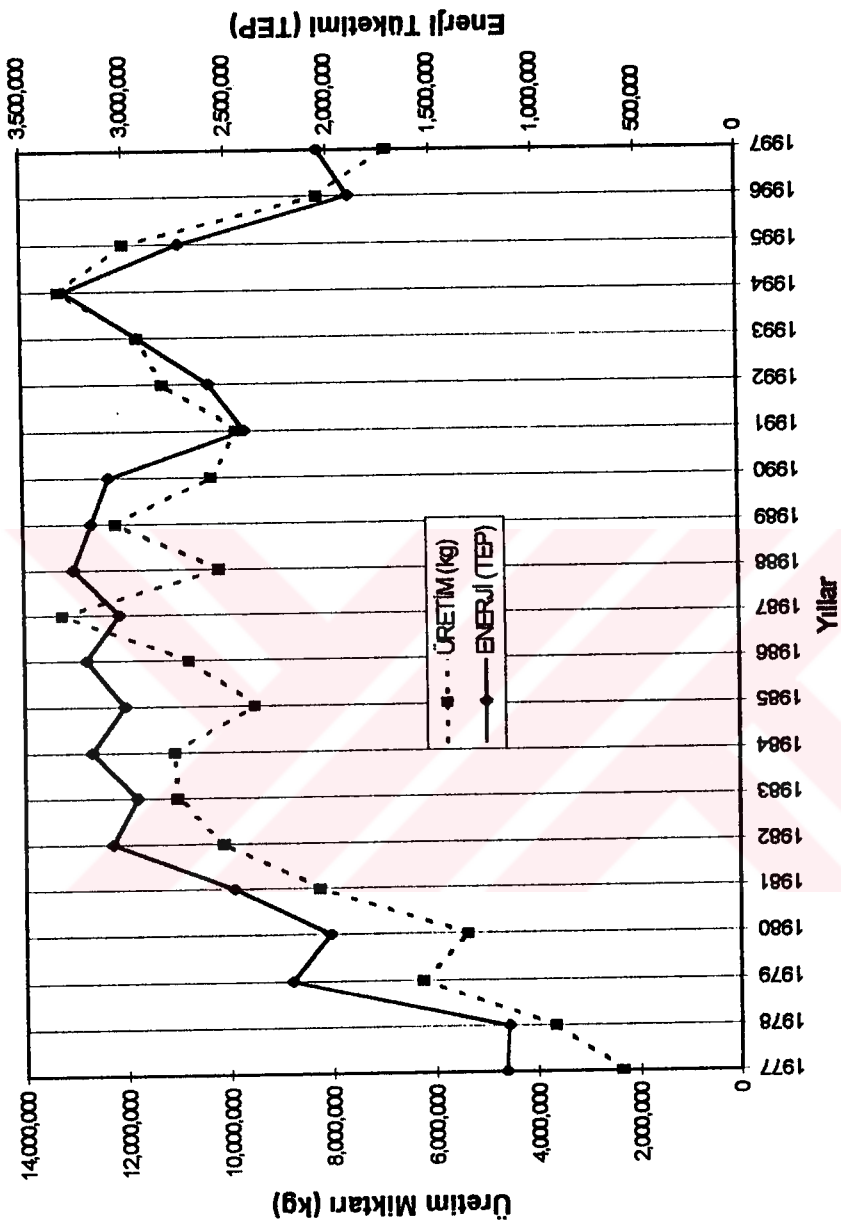
(b)



(c)

Şekil 3.1.1.3. (a) İplik fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin üretme oranı. (b) İplik fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışana oranı (yıllık). (c) İplik fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışana oranı (günlük).

Görüldüğü gibi 1kg iplik üretimi için 1977 yılında 0.489 TEP enerji tüketilirken, diğer yıllarda sürekli değişiklik göstermiş, 1978' de 0.313 TEP iken 1993 yılında 0.250 TEP' e düşerek 0.163 TEP ve %80 enerji tasarrufu sağlanmıştır. Bu oranlar çok büyüktür, bu durum enerji yönetiminin ve tasarrufunun önemini vurgulamaktadır.



Şekil 3.1.1.4. İplik fabrikasında yıllara göre üretim ve enerji tüketimi.

Grafikteki enerji tüketimi değişimindeki sık periyottaki sarp enerji yönetiminin önemini vurgulamaktadır. Özellikle 1987, 1988, 1996 ve 1997 yılında üretimin azalmasına karşılık, enerji tüketiminde artış olmuştur

Tablo 3.1.2.1. Yıllara göre dokuma fabrikasının genel durumu

Yıllar	Dokumaya Verilen İplik (kg)	Bez' de Kullanılan İplik (kg)	Dokumadan Çıkan Bez (mt.)	Toplam Telif v.s. (kg)	Kayıp (%)
1982	1,161,042	928,123	4,212,167	29,097	2.50
1983	3,915,170	3,714,765	16,455,626	121,719	5.11
1984	7,537,695	7,183,945	28,696,527	215,508	4.69
1985	8,205,367	8,268,224	34,431,888	311,593	0.76 Artış, Stoktan
1986	9,547,104	9,091,852	38,549,604	401,910	4.77
1987	11,652,425	10,848,513	46,185,491	644,650	6.90
1988	9,909,303	8,986,502	39,951,385	720,611	9.31
1989	11,638,927	10,767,028	49,194,145	873,703	7.50
1990	9,927,046	9,523,016	38,668,322	556,734	4.06
1991	9,491,453	8,951,309	36,721,42.9	638,232	5.69
1992	10,147,568	9,828,015	40,799,374	491,549	3.14
1993	10,945,757	10,421,277	44,263,010	301,550	4.79
1994	13,009,415	12,279,757	44,336,254	331,287	5.60
1995	11,107,614	10,302,598	41,623,742	338,462	7.24
1996	7,798,511	7,431,101	29,569,355	321,171	4.71
1997	6,932,328	6,557,086	24,803,442	263,487	5.41

1985 yılında stoktan gelen fazlalıktan dolayı sayıda farklılık vardır.

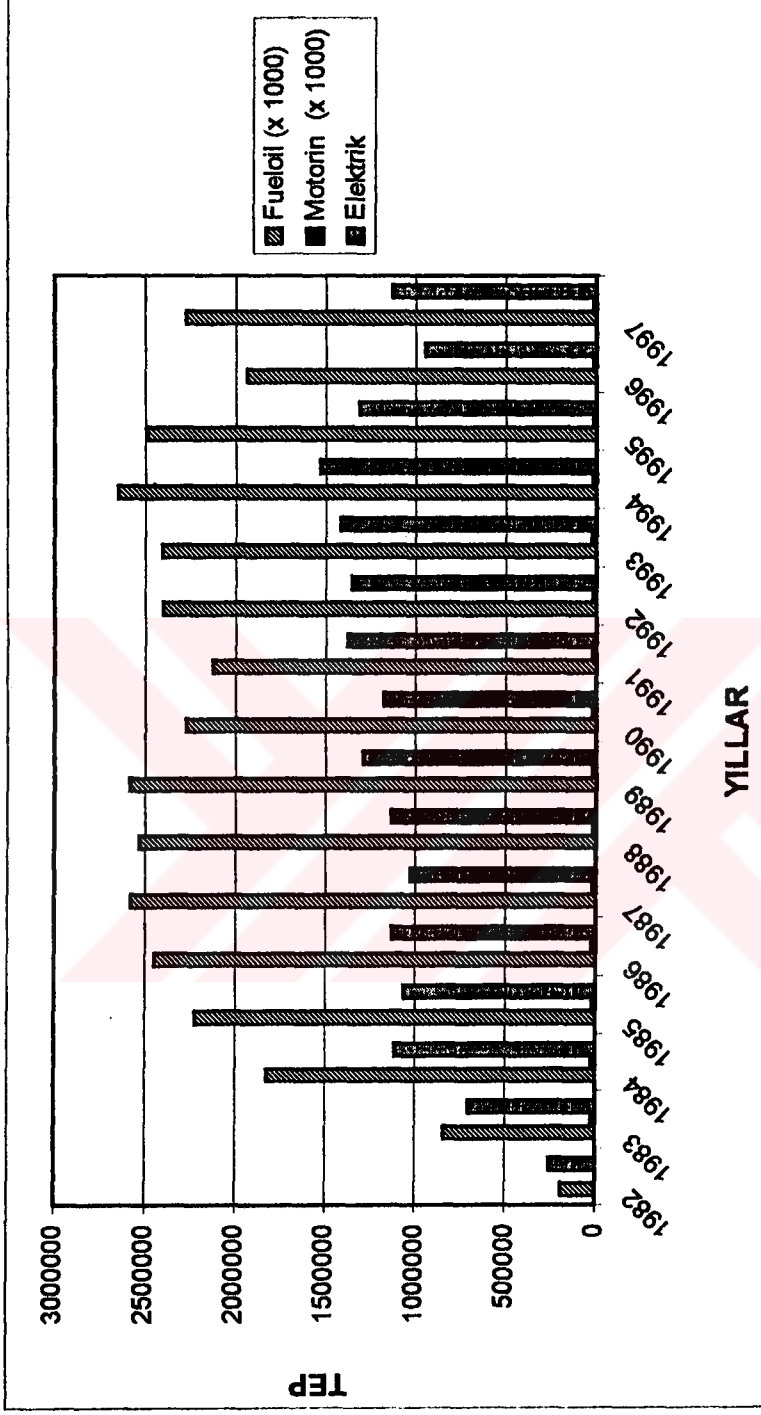
Tablo 3.1.2.2. Dokuma fabrikasında yıllar itibarıyla kullanılan yakıt ve elektrik enerjisi (Orjinal Birim ve TEP Cinsinden)

Yıllar	Fuel-oil 6 (ton)	Motorin (ton)	Elektrik (KW)	Yak.Top. (TEP)	Elektrik (TEP)	Ykt.+Elk. (TEP)
1982	195	7	3,000,000	202	258,000	258,202
1983	852	26	8,210,420	878	706,096	706,974
1984	1,846	24	12,941,830	1,870	1,112,997	1,114,867
1985	2,252	20	12,410,145	2,272	1,067,272	1,069,544
1986	2,482	27	13,140,772	2,509	1,130,106	1,132,615
1987	2,614	23	11,980,145	2,637	1,030,292	1,032,929
1988	2,567	17	13,190,840	2,584	1,134,412	1,136,996
1989	2,620	22	15,040,220	2,642	1,293,459	1,296,101
1990	2,308	21	13,716,600	2,329	1,179,628	1,181,957
1991	2,155	21	16,020,360	2,176	1,377,751	1,379,927
1992	2,434	18	15,732,360	2,452	1,352,983	1,355,435
1993	2,437	25	16,465,395	2,462	1,416,024	1,418,486
1994	2,683	20	17,777,050	2,703	1,528,826	1,531,529
1995	2,523	17	15,285,248	2,540	1,314,531	1,317,071
1996	1,962	16	11,034,070	1,978	948,930	950,908
1997	2,307	15	13,164,000	2,322	1,132,104	1,134,426

Dokuma fabrikasında enerji çeşidi olarak en fazla elektrik enerjisi (TEP cinsinden) kullanılmaktadır.

Tablo 3.1.2.3. Dokuma fabrikasında yıllar itibarı ile kullanılan enerji çeşitleri

Yıllar	Fuel-oil (TEP)	Motorin (TEP)	Elektrik (TEP)	Yak.Top. (TEP)	Yak.+Elk.Top. (TEP)
1982	195	7	258,000	202	258,202
1983	852	26	706,000	878	706,974
1984	1,846	24	1,113,000	1,870	1,114,867
1985	2,252	20	1,067,000	2,272	1,069,544
1986	2,482	27	1,130,000	2,509	1,132,615
1987	2,614	23	1,030,000	2,637	1,032,929
1988	2,567	17	1,134,000	2,584	1,136,996
1989	2,620	22	1,293,000	2,642	1,296,101
1990	2,308	21	1,180,000	2,329	1,181,957
1991	2,155	21	1,378,000	2,176	1,379,927
1992	2,434	18	1,353,000	2,452	1,355,435
1993	2,437	25	1,416,000	2,462	1,418,486
1994	2,683	20	1,529,000	2,703	1,531,529
1995	2,523	17	1,315,000	2,540	1,317,071
1996	1,962	16	949,000	1,978	950,908
1997	2,307	15	1,132,000	2,322	1,134,426

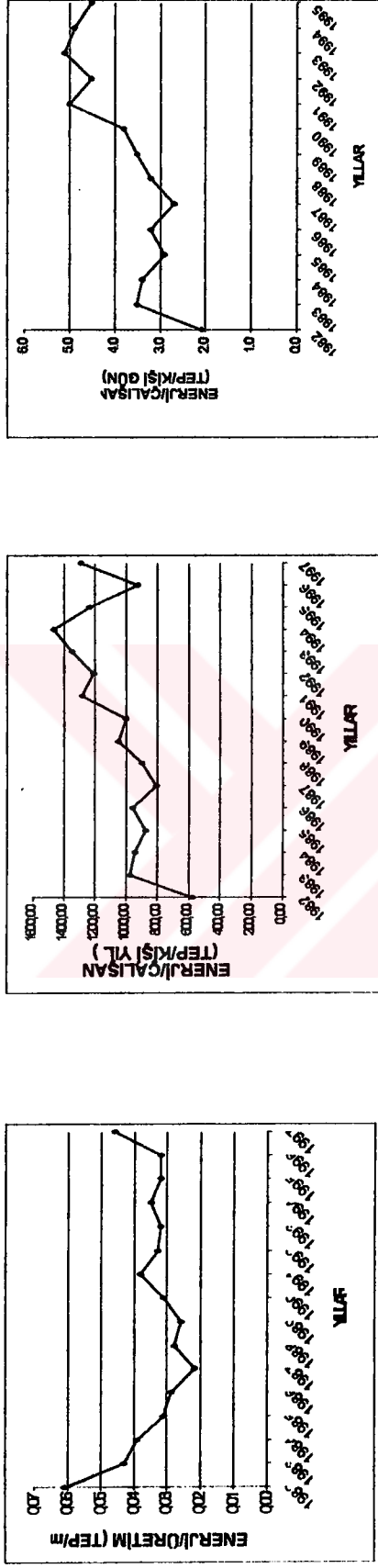


Şekil 3.1.2.1. Dokuma fabrikasında yıllara göre kullanılan yakıt çeşitleri

Dokuma fabrikasında en fazla elektrik ve fuel-oil 6 (TEP olarak) kullanılmaktadır, motorin çok az kullanılmaktadır

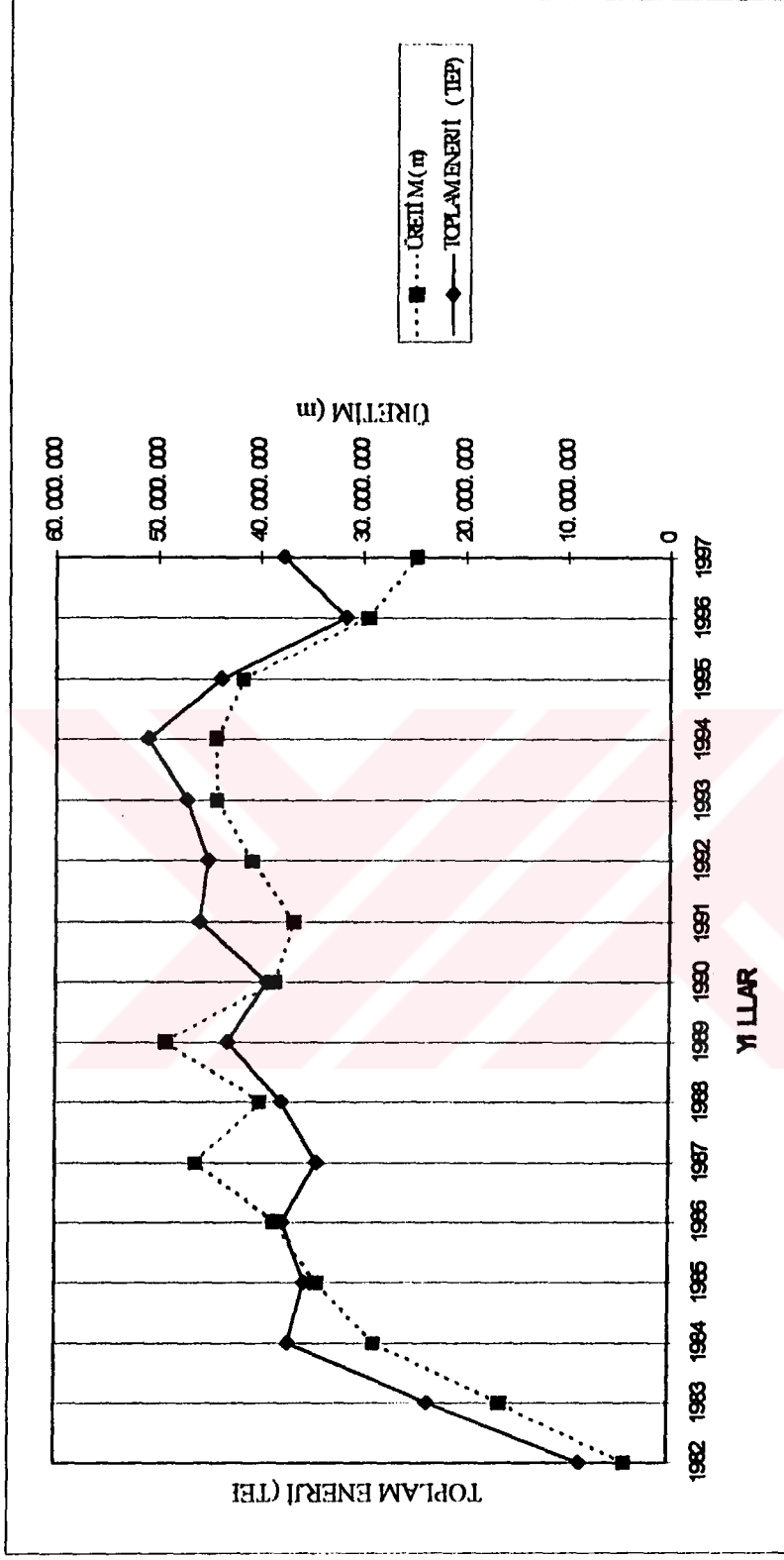
Tablo 3.1.2.4. Dokuma fabrikasında yıllara göre toplam enerji-üretim-çalışan ilişkisi

Yıllar	Dokumadan Çıkan Bez(mt.)	Personel Sayısı	İşgünü Sayısı	Toplam Enj. (TEP)	Enerji/Üretim (TEP/m)	Enerji/Çalışan (TEP/kişi yıl)	Enerji/Çalışan (TEP/kişi gün)
1982	4,212,167	450	276	258,202	0.061	574	2.1
1983	16,455,626	728	276	706,974	0.043	971	3.5
1984	28,696,527	1188	279	1,114,867	0.039	938	3.4
1985	34,431,888	1221	299	1,069,544	0.031	876	2.9
1986	38,549,604	1183	300	1,132,615	0.029	957	3.2
1987	46,185,491	1279	300	1,032,929	0.022	808	2.7
1988	39,951,385	1262	278	1,136,996	0.028	901	3.2
1989	49,194,145	1236	301	1,296,101	0.026	1,049	3.5
1990	38,668,322	1178	262	1,181,957	0.031	1,003	3.8
1991	36,721,42.9	1075	257	1,379,927	0.038	1,284	5.0
1992	40,799,374	1119	272	1,355,435	0.033	1,211	4.5
1993	44,263,010	1050	263	1,418,486	0.032	1,351	5.1
1994	44,336,254	1045	298	1,531,529	0.035	1,466	4.9
1995	41,623,742	1068	275	1,317,071	0.032	1,233	4.5
1996	29,569,355	1031	228	950,908	0.032	922	4.0
1997	24,803,442	879	270	1,134,426	0.046	1,291	4.8



Şekil 3.1.2.2. (a) Dokuma fabrikasında yıllar itibarıyla toplam enerjinin üretim oranı. (b) Dokuma fabrikasında yıllar itibarıyla toplam enerjinin çalışana oranı (yıllık). (c) Dokuma fabrikasında yıllar itibarıyla toplam enerjinin çalışana oranı (günlük).

Dokuma fabrikasında 1987 yılında 1m bez için 0.022 TEP enerji tüketilirken 1993 yılında 0.032 TEP enerji tüketilmiştir. Bu durumda 0.010 TEP daha fazla enerji kullanılmıştır, yani metre başına %69 daha fazla enerji harcanmıştır. Personel başına düşen enerji miktarı ise çok fazla değişkenlik göstermektedir, bu oranlar çok fazladır, enerji tasarrufu çalışmalarının önemini vurgulamaktadır.



Şekil 3.1.2.3. Dokuma fabrikasındaki yıllar bazında üretim ve enerji değişimi.

Şekilde görüldüğü gibi genellikle üretime paralel olarak artan veya azalan enerji tüketimi 1996 yılından itibaren üretimde düşme olmasına karşılık enerji tüketiminde keskin bir artış olmakta, enerji tasarrufunun dolayısı ile Enerji Yönetimi Sisteminin önemi ortaya çıkmaktadır.

3.1.2.5. Dokuma fabrikası enerji, üretim ve işgünü ilişkileri

Yıllar	Personel Sayısı	İşgünü Sayısı	Toplam Enerji (TEP)	Üretim (Bez) (m.)	Enerji/Üretim (TEP/mt. yıl)	Enerji/Üretim (TEP/mt. ay)	Enerji/İşgünü (TEP/gün)	Üretim/Enerji (m/TEP)
1982	450	276	258,202	4,212,167	0.061	0.006	936	16
1983	728	276	706,974	16,455,626	0.043	0.004	2,562	23
1984	1,188	279	1,114,867	28,696,527	0.039	0.004	3,996	26
1985	1,221	299	1,069,544	34,431,888	0.031	0.003	3,577	32
1986	1,183	300	1,132,615	38,549,604	0.029	0.003	3,775	34
1987	1,279	300	1,032,929	46,185,491	0.022	0.002	3,443	45
1988	1,262	278	1,136,996	39,951,385	0.028	0.003	4,090	35
1989	1,236	301	1,296,101	49,194,145	0.026	0.002	4,306	38
1990	1,178	262	1,181,957	38,668,322	0.031	0.003	4,511	33
1991	1,075	257	1,379,927	36,721,42.9	0.038	0.003	5,369	27
1992	1,119	272	1,355,435	40,799,374	0.033	0.003	4,983	30
1993	1,050	263	1,418,486	44,263,010	0.032	0.003	5,393	31
1994	1,04	298	1,531,529	44,336,254	0.035	0.003	5,139	29
1995	1,068	275	1,317,071	41,623,742	0.032	0.003	4,789	32
1996	1,031	228	950,908	29,569,355	0.032	0.003	4,171	31
1997	879	270	1,134,426	24,803,442	0.046	0.004	4,202	22

1TEP enerji ile 1987 yılında 45m bez üretilirken 1993 yılında 31m üretilmiştir. Yani %69 daha az üretim yapılarak enerji kaybı olmuştur. 1984 ve 1994 yıllarındaki enerji ve üretim ilişkisini karşılaştırsak: Üretim bu iki yıla göre %65 oranında artışa karşılık, enerji tüketimi %73 olmuştur. Bu durum dokuma fabrikasında enerji tasarrufu potansiyeli olduğunu göstermektedir. Enerji Yönetimi Sistemi mutlaka uygulamaya geçirilmelidir.

Tablo 3.1.2.6. Dokuma fabrikası kurulu gücü ve elektrik motor sayısı

Makina Adı	Makina Gücü(KW)	Makina Adedi	Toplam Güç (KW)	1Mak. Elk.Mot.Ad.	Toplam Elek. Mot.
Eksantrikli Dokuma	3	438	1314	1	438
Armürlü Dokuma	3.5	128	448	1	128
Jakarlı Dokuma	3.5	36	126	1	36
Eğitim Makinası	3.5	2	7	1	2
Bobin Makinası	8.75	8	70	3	24
Seri Çözümlü Makinası	16.4	3	49	10	30
Konik Çözümlü Mak.	17	3	51	9	27
Çözümlü Mak. (yerli)	15.25	1	15	2	2
HambezKont.Masası	1	30	31	1	30
Haşıl Makinası	33	4	132	15	61
Kazan	84	3	251	12	35
Klima	81	18	1458	8	152
Kompresör	45.8	5	229	2	10
Vakum	58	3	173	3	8
Eşanjör	7	2	14	5	10
Muhtelif Motor	---	---	16	---	7
Aydınlatma	---	12,500 Adet Ampul	616	---	---
TOPLAM	---	---	5000	---	1000

Tablodan görüldüğü gibi eksantrikli dokuma, klima, armürlü dokuma ve haşıl makinalarında elektrik motoru sayısı toplam içerisinde %78' ini oluşturmaktadır. Bu bölümlerde enerji tasarrufu açısından daha fazla dikkat edilmelidir.

Tablo 3.1.1.7. İplik-Dokuma fabrikası 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı

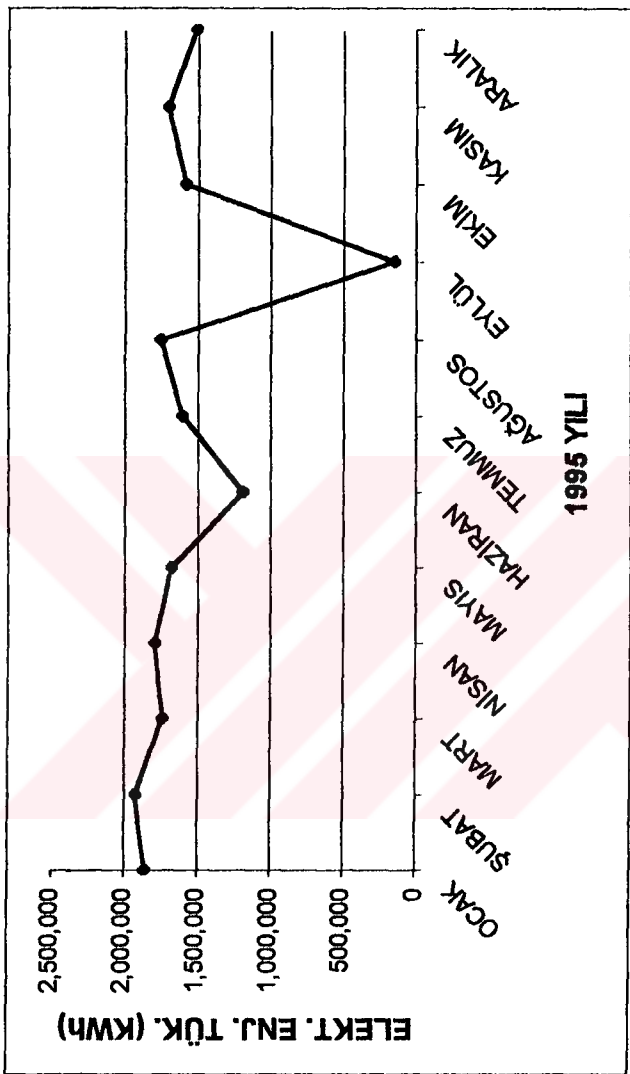
Sarfiyat Yeri	Aydınlatma (Kwh)	Makina (Kwh)	Toplam (Kwh)	Toplam (TEP)
IPLİK	2,510,000	16,150,000	18,660,000	1,604,760
BOBİN	117,000	4,946,000	5,063,000	453,418
KATLAMA—BÜKÜM	25,400	2,668,400	2,693,800	231,667
İHZAR DOKUMA	59,000	---	607,000	52,202
EKSANTRIKLI DOKUMA	673,000	7,585,000	8,258,000	710,188
ARMURLU DOKUMA	58,000	461,000	519,000	44,634
JAKARLI DOKUMA	22,500	63,000	85,500	7,353
KALİTE KONTROL	33,000	160,000	193,000	16,598
KAZAN	12,000	114,500	126,500	10,879
HAM SU	---	360,000	360,000	30,960
IPLİK—DOKUMA KLİMA	45,000	10,813,160	10,858,160	933,802
KREŞ	36,000	---	36,000	3,096
LABORATUVAR	177,000	---	177,000	15,222
DIŞ AYDINLATMA	185,000	---	185,000	15,910
İŞLETME BÜROLARI	203,000	---	203,000	17,458
İDARİ BİNA	593,000	---	593,000	50,998
ÇEMBERHANE	107,760	---	107,760	9,267
GENEL MÜD. BİNASI	824,920	---	824,920	70,943
TOPLAM	5,682,080	43,869,060	49,551,140	4,261,398

İplik-Dokuma fabrikası olarak en fazla elektrik enerjisini iplik kısmı, iplik-dokuma klima, eksantrikli dokuma ve bobin kısmında toplam elektrik enerjisinin 578' ini sarf etmektedir. Aydınlatmada kullanılan toplam 32,500 adet 40W' lık floresan ampuller yerine 36W' lık floresan ampuller takılmaktadır, böylece %10 oranında elektrik enerjisi tasarrufu sağlanmış olur. Aynı zamanda her iki floresan ampul için elektronik balast uygulanmasıyla net %30' luk enerji tasarrufu sağlanarak en geç kendisini 2 ayda amorti edecektir(Kurs notları, Eylül 1998). Gerçekte 40W' lık bir floresan 51W' lık güç çekmektedir.

Tablo 3.1.1.8. İplik bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	250,000	1,610,000	1,860,000
ŞUBAT	250,000	1,680,000	1,930,000
MART	240,000	1,500,000	1,740,000
NİSAN	235,000	1,500,000	1,795,000
MAYIS	230,000	1,450,000	1,680,000
HAZİRAN	190,000	1,000,000	1,190,000
TEMMUZ	210,000	1,400,000	1,610,000
AĞUSTOS	220,000	1,540,000	1,760,000
EYLÜL	5,000 Revizyon	145,000 Revizyon	150,000 Revizyon
EKİM	240,000	1,550,000	1,590,000
KASIM	230,000	1,475,000	1,705,000
ARALIK	210,000	1,300,000	1,510,000
TOPLAM	2,510,000	16,150,000	18,660,000

Makinada kullanılan elektrik enerjisinin toplam elektrik enerjisine oranı yaklaşık %87 olmaktadır. Üretime bağlı olarak elektrik enerjisi tüketiminde farklılık olmaktadır, ancak bu durumun daha yakından takip edilmesi gerekir.

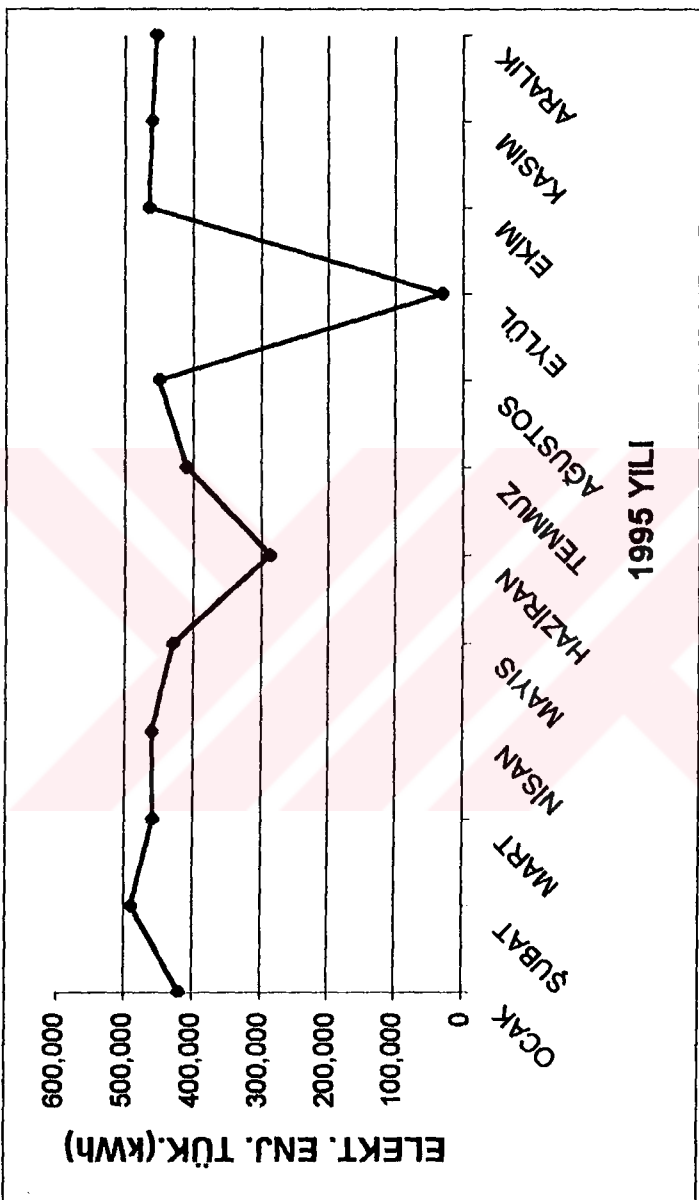


Şekil 3.1.1.5.İplik bölümünün 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.

Genellikle yaz aylarında iklimlendirme bu bölümde çok önemli hale geldiğinden dolayı elektrik enerjisi tüketimi artmaktadır. Ağustos ayındaki düşüş revizyondan dolayıdır. Bu bölümde elektrik enerjisi en fazla tüketildiğinden dolayı bu enerji türü yakından takip edilmelidir.

Tablo 3.1.1.9. Bobin bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı. (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	10,000	410,000	420,000
ŞUBAT	10,000	480,000	490,000
MART	9,000	450,000	459,000
NİSAN	9,000	451,000	460,000
MAYIS	9,000	420,000	429,000
HAZİRAN	7,000	280,000	287,000
TEMMUZ	9,000	400,000	409,000
AĞUSTOS	10,000	440,000	450,000
EYLÜL	3,000 Revizyon	28,000 Revizyon	31,000 Revizyon
EKİM	15,000	450,000	465,000
KASIM	15,000	445,000	460,000
ARALIK	14,000	440,000	454,000
TOPLAM	117,000	4,946,000	5,063,000



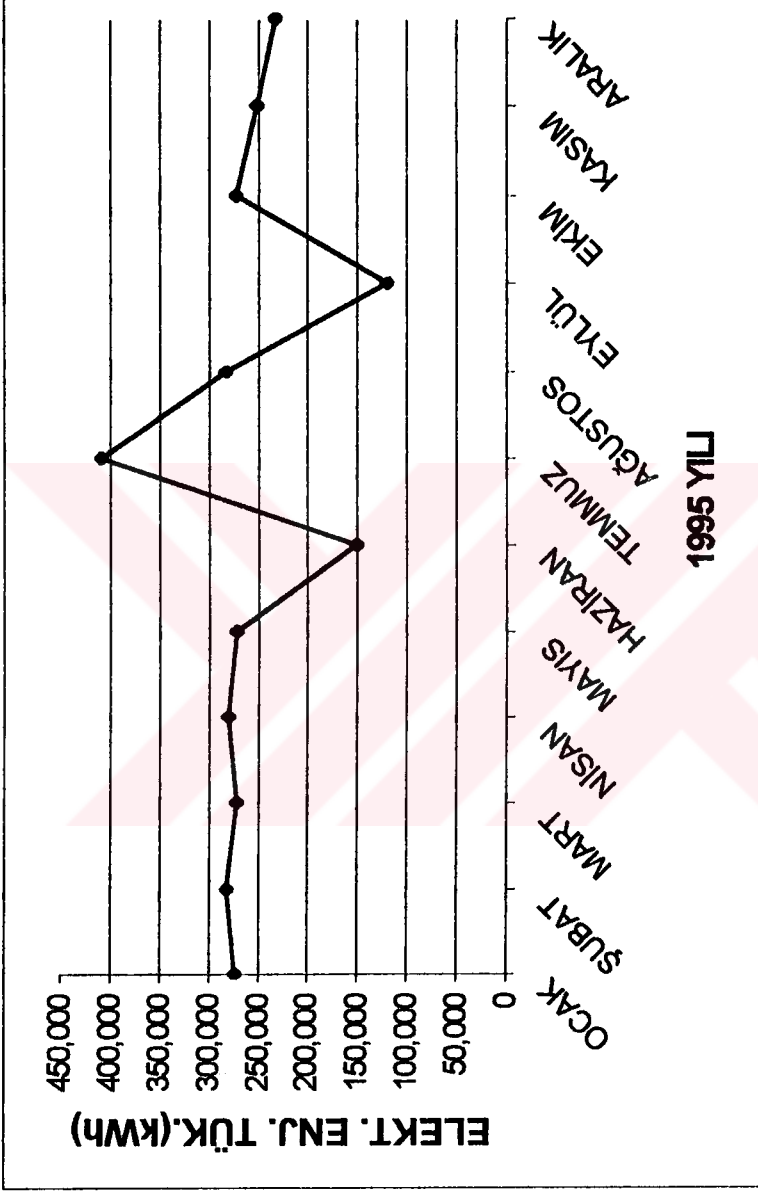
Şekil 3.1.1.6. Bobin bölümü 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi sarfiyatı.

Üretime bağlı olarak Haziran ayına kadar elektrik enerjisi tüketimi azalırken Haziran'dan itibaren Ağustos ayına kadar artış olmuş, Ağustos ayında revizyon nedeniyle keskin bir düşüş olmuş, Eylül'den itibaren normal düzeyine doğru artmıştır.

Tablo 3.1.1.10. Katlama--Büküm bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	2,000	272,000	274,000
ŞUBAT	2,000	280,000	282,000
MART	2,000	270,000	272,000
NİSAN	2,000	278,000	280,000
MAYIS	2,000	270,000	272,000
HAZİRAN	1,500	150,000	151,500
TEMMUZ	9,000	400,000	409,000
AĞUSTOS	3,000	280,000	283,000
EYLÜL	1,000	120,000	121,000
EKİM	3,000	270,000	273,000
KASIM	3,000	248,000	251,000
ARALIK	3,000	230,000	233,000
TOPLAM	25,400	2,668,400	2,693,800

Toplam elektrik enerjisinin %99' u makina da kullanılmaktadır. Makinaların elektrik enerjisi tüketimi yakından izlenmelidir.



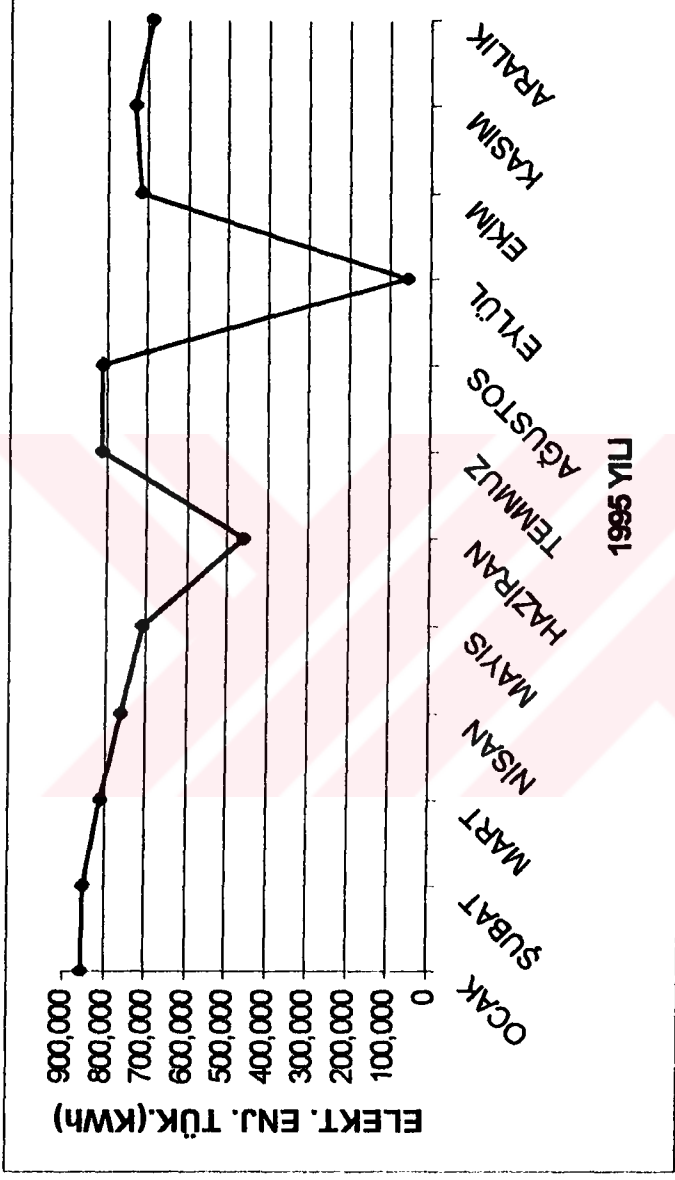
Şekil 3.1.1.7. Katlama-büküm bölümü 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.

Katlama-Büküm bölümü prosese %100 bağlı olmadığından elektrik enerjisi tüketimi üretime paralel gitmemektedir. Genellikle yaz aylarında diğer bölümlerde olduğu gibi elektrik enerjisi sarfiyatı artmaktadır. Enerji tasarrufu açısından iklimlendirme gruplarına bu aylarda önem verilmelidir.

Tablo 3.1.2.8. Eksantrikli Dokuma bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	65,000	790,000	855,000
ŞUBAT	65,000	785,000	850,000
MART	60,000	750,000	810,000
NİSAN	60,000	700,000	760,000
MAYIS	60,000	650,000	710,000
HAZİRAN	50,000	410,000	460,000
TEMMUZ	60,000	750,000	810,000
AĞUSTOS	60,000	750,000	810,000
EYLÜL	5,000 Revizyon	50,000 Revizyon	55,000 Revizyon
EKİM	65,000	650,000	715,000
KASIM	63,000	670,000	731,000
ARALIK	60,000	630,000	690,000
TOPLAM	673,000	7,585,000	8,258,000

Bu bölümde toplam elektrik enerjisinin yaklaşık %92' si makinalar da sarf edilmiştir. Bu bölümde de elektrik enerjisi tüketimi yakından izlenmelidir, buda sağlıklı olarak Enerji Yönetim Sisteminin uygulanmasıyla olur.



Şekil 3.1.2.4. Eksantrikli dokuma bölümü 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.

Üretime bağlı olarak Mayıs ayındaki düşüşten sonraki Ağustos ayındaki sert düşüşün nedeni revizyon nedeniyledir.

Tablo 3.1.2.9. Armürlü Dokuma bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	5,000	40,000	45,000
ŞUBAT	5,000	40,000	45,000
MART	5,000	43,000	48,000
NİSAN	5,000	39,000	44,000
MAYIS	5,000	37,000	42,000
HAZİRAN	3,000	30,000	33,000
TEMMUZ	5,000	35,000	40,000
AĞUSTOS	5,000	30,000	35,000
EYLÜL	5,000	50,000	55,000
EKİM	5,000	35,000	40,000
KASIM	5,000	36,000	41,000
ARALIK	5,000	35,000	40,000
TOPLAM	58,000	461,000	519,000

Armürlü dokuma tezgahı sayısı (130 adet) Eksantrikli dokuma tezgah sayısına göre az olması sebebiyle bu tezgahlara göre elektrik enerjisi tüketimi çok azdır.

Tablo 3.1.2.10. Jakarlı Dokuma bölümünün aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	2,000	7,000	9,000
ŞUBAT	2,000	7,000	9,000
MART	2,000	6,000	8,000
NISAN	2,000	5,000	7,000
MAYIS	2,000	5,000	7,000
HAZİRAN	1,500	3,000	4,500
TEMMUZ	2,000	5,000	7,000
AĞUSTOS	2,000	5,000	7,000
EYLÜL	1,000 Revizyon	500 Revizyon	1,500 Revizyon
EKİM	2,000	5,000	7,000
KASIM	2,000	5,000	7,000
ARALIK	2,000	5,000	7,000
TOPLAM	22,500	63,000	85,500

Jakarlı dokumada da diğer dokuma tezgah sayılarından daha az olması sebebiyle makinada tüketilen elektrik enerjisi tüketimi çok azdır. Makinalarda kullanılan elektrik enerjisinin toplam elektrik enerjisine oranı %74 olmaktadır.

Tablo 3.1.1.10. İplik Dokuma Klima dairesinin aylar bazında 1995 yılı elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	AYDINLATMA	MAKİNA	TOPLAM
OCAK	4,000	1,166,200	1,170,200
ŞUBAT	4,000	1,090,080	1,094,080
MART	4,000	962,800	966,800
NİSAN	4,000	796,800	800,800
MAYIS	4,000	779,200	783,200
HAZİRAN	3,000	505,380	508,380
TEMMUZ	4,000	1,000,400	1,004,400
AĞUSTOS	4,000	1,286,160	1,290,160
EYLÜL	2,000	160,800	162,800
EKİM	4,000	1,037,640	1,037,640
KASIM	4,000	1,043,440	1,047,440
ARALIK	4,000	984,200	988,200
TOPLAM	45,000	10,813,100	10,858,160

Bu bölümde kullanılan elektrik enerjisinin, toplam elektrik enerjisine oranı %99,5' dir.



Şekil 3.1.1.8. İplik-dokuma klima santrallerinde 1995 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimi.

Yaz aylarında iklimlendirimin önemi nedeniyle kiima santralında elektrik enerjisi tüketimi artmaktadır.

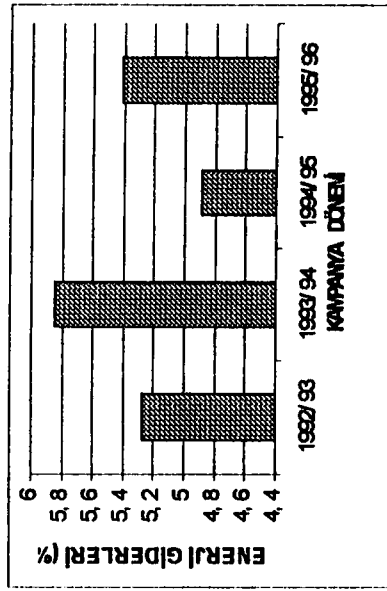
Tablo 3.1.1.11. İplik-Dokuma fabrikası aylar bazında 1995 yılı sadece aydınlatmada kullanılan elektrik enerjisi sarfiyatı (kWh)

AYLAR	Elektrik-Elektronik	Makine Bakım	Laboratuvar	Dış Aydınlatma	İşletme Büroları	İdari Bina	Genel Müd.lük	Çemberhane	Aylar Toplamı
OCAK	3,000	5,000	15,000	16,000	15,000	50,000	68,240	19,160	191,400
ŞUBAT	3,000	5,000	16,000	17,000	15,000	50,000	57,800	16,320	180,120
MART	2,000	5,000	15,000	15,000	14,000	45,000	53,000	13,840	162,840
NİSAN	2,000	5,000	15,000	15,000	10,000	45,000	46,760	13,640	151,400
MAYIS	1,500	5,000	15,000	15,000	10,000	45,000	50,600	9,800	142,400
HAZİRAN	2,000	4,000	12,000	12,000	8,000	35,000	55,200	4,520	132,720
TEMMUZ	2,000	5,000	15,000	15,000	10,000	60,000	56,720	4,480	168,200
AĞUSTOS	1,000	5,000	25,000	16,000	10,000	65,000	120,040	3,200	245,240
EYLÜL	2,000	2,000	1,000	15,000	1,000	5,000	134,120	2,120	162,240
EKİM	2,000	5,000	25,000	16,000	10,000	65,000	81,720	2,520	207,240
KASIM	2,000	5,000	25,000	16,000	10,000	63,000	41,720	5,840	158,560
ARALIK	2,000	5,000	23,000	16,000	10,000	65,000	59,000	12,320	182,320
TOPLAM	24,500	56,000	177,000	185,000	123,000	593,000	824,920	107,760	2,084,880

1995 yılında en fazla elektrik enerjisi sarfiyatı Genel Müdürlük, İdari Bina ve işletme bürolarında olmaktadır. özellikle yazın bu oran (soğutmada daha fazla enerji harcanmasından dolayı) daha fazlaşmaktadır. Yukarıda yazılan bu üç bölüm toplam enerjinin %74' ünü oluşturmaktadır. Bu bölümlerde enerji tasarruf potansiyellerine daha fazla dikkat edilmelidir. Enerji Yönetimi gereklidir.

Tablo 3.1.1.12. İplik-Dokuma fabrikası bazı yıllar giderleri (000,000 TL)

Kampanya Dönemi	Hammadde	Yardımcı Maddeler	İşletme Malzemesi	İşçilik	Amortisman	Enerji	Finansman	Çeşitli Giderler	Toplam	Enerji Pay (%)
1992/93	156,404	7,874	9,227	354,280	181,011	39,902	--	7,793	756,491	5.28
1993/94	429,726	10,919	12,556	574,281	246,091	79,594	--	8,036	1,361,203	5.85
1994/95	1,121,306	30,518	43,781	1,064,418	217,890	132,986	89,890	18,192	2,718,981	4.89
1995/96	1,307,970	46,744	61,964	1,558,283	397,609	203,163	153,935	26,568	3,756,236	5.40



Şekile göre 92/93 kampanyasında toplam giderler içerisinde enerjinin payı %5.2 iken 93/94 kampanyasında bu oran %5.8 oranına yükselmiş 94/95 kampanyasında %4.8'e düşerek, 95/96 kampanyasında tekrar %5.4 oranına yükselmiştir. Bu durum Enerji Yönetim Sisteminin önemini vurgulamaktadır.

Şekil 3.1.1.9. İplik-dokuma fabrikasında bazı kampanya dönemlerine göre giderler içindeki enerjinin pay

Tablo 3.1.3.1.1. Yağ fabrikasının linter-1 ve linter-2 dairesinin kurulu gücü ve elektrik motor sayısı

Makina Adı	Motor Gücü (kw)	MOTOR SAYISI	Toplam Güç (kw)
Linter Makinası	20	72	1440
Kırma Makinası	15	9	135
Hava Eleği	5.5	8	44
Deje Çalkarı	5.5	4	22
Kabuk Ayırıcı	4	8	32
Çift Tamburalı Elek	5.5	5	27.5
Tek Tamburalı elek	4	2	8
Emniyet Eleği	2.2	3	6.6
Kliner	7.5	6	45
Bileme Makinası	2.2	2	4.4

Linter ve kırma makinalarında elektrik motoru sayısı en fazla olduğundan dolayı enerji tasarrufu imkanları bu makinalar üzerinde yoğunlaşmalı elektrik enerjisi tüketimi yakından izlenmelidir.

Tablo 3.1.3.2. Yağ fabrikasının balya pres, sabunhane, dolumhane ve kazan dairesinin elektrik motor gücü ile motor sayıları

Makina Adı	Motor Gücü (kw)	Motor Sayısı	Toplam Güç (kw)
Balya Pres	22	2	44
Balya Pres	5.5	2	11
Balya Pres	2.2	2	4.4
Sabun Kesme Makinası	2.2	2	4.4
Sabun Kesme Makinası	1.5	3	4.5
Yükleme Bandı	5.5	3	16.5
Yükleme Bandı	2.2	2	4.4
Yükleme Bandı	1.5	2	3
Kazan Dairesi (Kazan)	10	3	30
Kazan Dairesi (Kazan)	5.5	3	16.5
Degazör	2.2	1	2.2

Kazan dairesinde ve Balya pres dairesindeki elektrik motor sayısı az fakat motor gücünün fazla olması sebebiyle enerji tasarrufu çalışmaları bu bölümlerde odaklanmalıdır, elektrik tüketimi yakından izlenmelidir.

Tablo 3.1.3.3. Yağ fabrikasının, yağ prese, ekstraksiyon ve rafine bölümlerinin motor sayıları ve motor güçleri

Makine Adı	Motor Gücü (kw)	Motor Sayısı	Toplam Güç (kw)
Anderson Pres ve Ezici	60	3	180
Frenc Pres	150	4	600
Yağ Eleği	2	1	2
Tava	100	1	100
Distilasyon Kolonları	0.75	8	6
Aprasyon Kule ve Tankı	2.5	1	2.5
Toster	44	1	44
Ekstraktör	2	1	2
Kondansör	110	3	330
Topraklı Yağ Filtresi	4	2	8
Kaynama ve Kurutma Kazanı	2.2	4	8.8
Yağ Karıştırıcı Tankı	0.18	2	0.36
Topraklı Bez Filtre	3	3	9
Seperatör	5.5	4	22

Tabloya göre öncelikle frenc pres ve kondenserlerdeki elektrik motor gücü 150 ve 110 KW olduğundan bu makinalara daha dikkatli irdelenmesi gerekmektedir.

Tablo 3.1.3.4. Yağ fabrikasında yıllara göre ürün işleme ve üretim miktarları (Ton/Yıl cinsinden)

İşlenen Hammadde	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983		1984		1985		1986		1987		1988							
								ÇİĞİT	SOYA	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.							
Çiğit	29,385	43,754	48,199	44,167	32,223	36,117	49,228	8,744		5,787		23,909		37,515				1,865							
Soya	-	-	-	-	-	-	-	18,190		28,071		22,589		26,203		37,524		55,203							
Ayçiçek	-	-	-	-	-	-	-	13,380		6,822		-		-		1,348		-							
Üretim								ÇİĞİT	SOYA	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.	AYÇ.							
Ham Yağ	4,235	6,327	7,451	6,897	4,902	4,936	7,430	1,234	2,923	5,356	887	4,964	2,798	3,705	3,852	-	6,185	4,531	-	6,300	566	287	10,004	2,988	
Rafine Yağ	917	2,297	6,359	7,346	4,545	3,816	6,205	5,671	-	1,400	2,543	-	479	1,049	-	2,619	1,674	-	-	-	-	1,052	456	-	1,679
Küspe	12,904	18,479	21,126	20,721	15,759	17,937	23,221	4,093	12,643	6,919	2,638	20,930	3,671	11,040	16,922	-	19,530	19,292	-	-	28,282	654	857	41,206	-
Kabuk	7,068	11,003	10,944	8,826	6,274	6,888	9,735	1,800	-	-	1,038	-	-	4,409	-	-	6,622	-	-	-	-	86	372	-	-
Linter	3,236	4,562	4,903	5,242	3,255	4,456	5,088	809	-	-	607	-	-	2,994	-	-	4,075	-	-	-	-	-	202	-	-
Sabun	-	-	-	-	-	-	194	307	-	-	888	-	169	296	-	97	335	-	-	-	-	-	71	-	33

Tablo 3.1.3.4. Devam.

İşlenen Ham madde	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.
Çiğit	78,244	36,951	61,429	80,023	86,685	35,976	15,835	44,687	24,59
Soya	5,222	20,125	20,049	-	-	18,308	43,774	9,610	2,07.
Ayçiçek	-	14,238	5,415	-	-	4,991	-	-	-
Üretim	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.	ÇİĞİT SOYA AYÇ.
Ham Yağ	12,479	3,750	10,416	13,082	14,053	3,472	2,634	7,665	4,047
Rafine Yağ	3,792	-	3,136	1,623	1,182	-	227	821	929
Küspe	40,942	19,404	34,967	44,885	49,412	13,741	9,078	25,733	15,077
Kabuk	10,748	-	6,541	8,364	920	-	1,415	4,629	1,850
Lintir	10,261	-	7,449	10,212	9,137	-	1,677	141	2,823
Sabun	56	-	115	34	100	-	62	51	25

1976 yılından 1982 yılına kadar sadece çığit işlenerek çığit yağı elde edilebilirken 1983 yılından itibaren ekstraksiyon sistemi eklenerek soya ve ayçiçek de işlenmeye başlanmıştır.

Tablo 3.1.3.5. Yağ fabrikası yıllara göre yakıt, elektrik enerjisi ve üretimin değişimi, orijinal birim ve TEP cinsinden

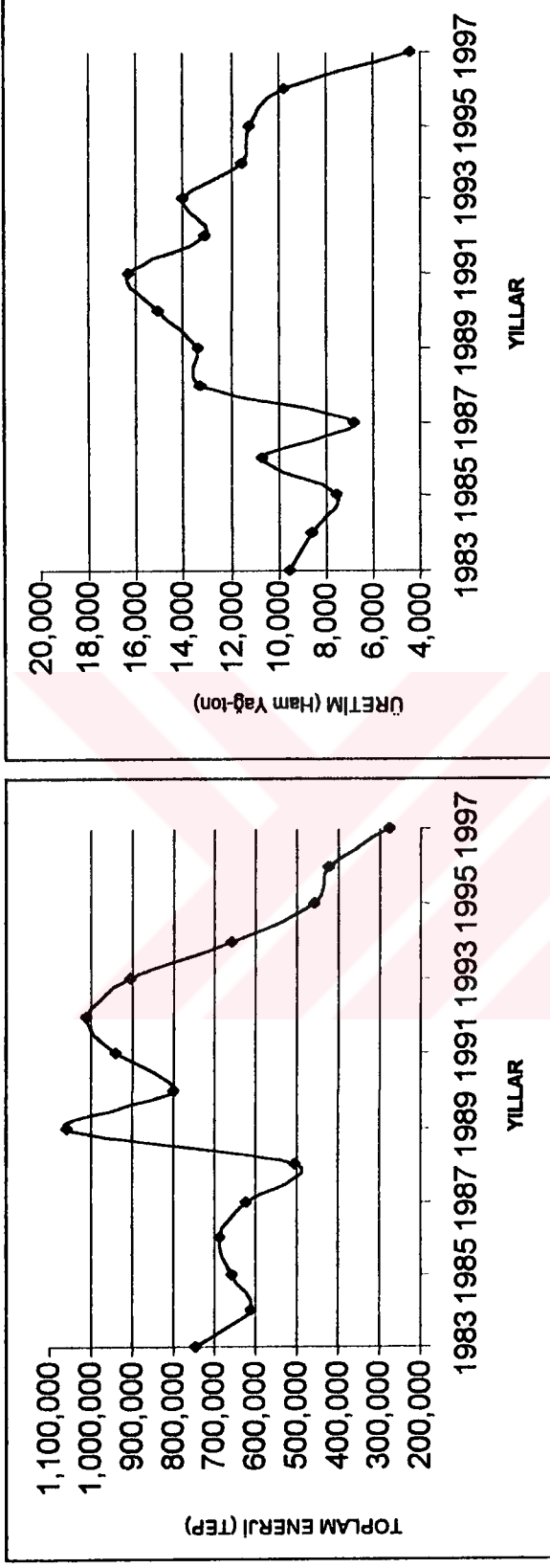
YILLAR	Fuel-Öil6 (ton)	Motorin (ton)	Yakıt Enerjisi (TEP)	Elektrik (kWh)	Elektrik Enerjisi (TEP)	Üretim (Ham Yağ-ton)	Toplam Enerji (TEP)
1983	3,181	69	3,218	8,618,791	741,216	9,513	744,434
1984	3,399	101	3,465	7,104,687	611,003	8,648	614,468
1985	3,086	45	3,100	7,604,808	654,014	7,557	657,113
1986	3,542	43	3,549	7,955,407	684,165	10,716	687,714
1987	2,889	58	2,918	7,234,156	622,137	6,866	625,055
1988	4,111	87	4,156	5,857,787	503,770	13,287	507,926
1989	3,790	106	3,857	12,252,193	1,053,689	13,389	1,057,546
1990	3,414	110	3,489	9,237,285	794,407	15,100	797,895
1991	3,735	101	3,798	10,897,897	937,219	16,316	941,017
1992	2,208	63	2,248	11,718,813	1,007,818	13,082	1,010,066
1993	3,154	76	3,198	10,484,610	901,677	14,053	904,874
1994	3,094	60	3,122	7,621,343	655,436	11,500	658,558
1995	3,099	66	3,133	5,303,073	456,064	11,170	459,198
1996	2,388	52	2,416	4,930,622	424,034	9,757	426,449
1997	1,461	33	1,479	3,221,441	277,044	4,440	278,523

1976-1982 yılları arası enerji verileri bulunamadığından 1983 ve sonraki verileri mukayese edilecek. Yakıt enerjisinin tamamına yakını fuel-ölil 6 oluşturmaktadır. 1989 yılında, bir önceki yıla göre elektrik enerjisi sarfiyatı üretim çok az arttığı halde, %100 den fazla artmıştır. Bu nedenden dolayı enerji tüketiminin izlenmesi zorunludur, bu da ancak iyi bir Enerji Yönetimi Sistemi ile kolaylaşacağı kesindir.

Tablo 3.1.3.6. Yağ fabrikasında yıllar itibarıyla enerji-üretim-işgünü ilişkisi

YILLAR	Toplam Enerji (TEP)	Üretim (Ham Yağ -ton)	Personel Sayısı	İşgünü Sayısı	Enj./Üretim (TEP/ton)	Enj./Üretim (TEP/tongün)	Enj./İşgünü (TEP/gün)
1983	744,434	9,513	404	205	78	0,382	3,631
1984	614,468	8,648	347	233	71	0,305	2,637
1985	657,113	7,557	302	213	87	0,408	3,085
1986	687,714	10,716	311	227	64	0,283	3,030
1987	625,055	6,866	304	166	91	0,548	3,765
1988	507,926	13,287	277	260	38	0,147	1,954
1989	1,057,546	13,389	277	260	79	0,304	4,067
1990	797,895	15,100	328	256	53	0,206	3,117
1991	941,017	16,316	284	278	58	0,207	3,385
1992	1,010,066	13,082	290	241	77	0,320	4,191
1993	904,874	14,053	289	255	64	0,253	3,549
1994	658,558	11,500	267	249	57	0,230	2,645
1995	459,198	11,170	248	269	41	0,153	1,707
1996	426,449	9,757	174	140	44	0,312	3,046
1997	278,523	4,440	160	120	63	0,523	2,321

Ton başına kullanılan toplam enerji 1987 yılında 91 TEP iken 1995 yılında 41 TEP' e inmiştir, ancak 1997 yılında ise %65 artarak 63 TEP' e çıkmıştır. Bu durum enerji tasarruf tedbirlerinin uygulanması gerektiğini açıkça göstermektedir.



Şekil 3.1.3.1. (a) Yağ fabrikasındaki yıllar bazında enerji değişimi. (b) yağ fabrikasındaki yıllar bazında üretim değişimi.

Şekillerdeki gibi üretim ve enerji tüketimi 1991 yılından itibaren 1997 yılına kadar sürekli bir düşüş görülmektedir.

Tablo 3.1.4.1. Boya-Basma fabrikası yıllara göre; sert su, yumuşak su ve buhar üretimi ile yakıt ve elektrik tüketimleri

Yıllar	Sert Su Üretimi (ton)	Tuz Tüketimi (ton)	Yumuşak Su Üretimi (ton)	Toplam Su Tüketimi (ton)	Buhar Üretimi (ton)	Mazot Tüketimi (ton)	Fueloil 5 Tüketimi (ton)	Fueloil 6 Tüketimi (ton)	Elk. Enj. Tüketimi (kWh)
1987	504,702	613	428,109	932,811	69,988	77	579	4,828	2,681,960
1988	747,377	813	428,840	1,176,217	100,768	72	1,479	7,186	7,251,120
1989	974,010	1,684	492,330	1,466,340	122,445	57	1,941	8,579	9,384,920
1990	635,240	3,440	896,888	1,532,128	93,885	52	534	6,592	8,270,105
1991	726,446	5,629	934,401	1,660,847	109,720	77	1,581	7,849	8,215,200
1992	917,200	1,841	501,230	1,418,430	104,013	74	1,276	5,632	7,567,200
1993	834,830	1,407	517,250	1,352,080	113,391	45	1,368	7,988	7,588,800
1994	746,190	1,059	438,370	1,184,560	98,513	34	1,005	7,038	6,121,200
1995	716,300	959	407,800	1,124,100	97,970	24	1,268	6,998	6,868,800
1996	639,005	776	284,268	923,273	79,597	16	870	5,695	5,299,200
1997	101,003	143	75,188	176,191	22,032	14	369	1,573	2,145,600

1987 yılında 932,811 ton toplam su tüketilirken 1993 yılında %69 oranında artarak 1,352,080 ton' a çıkmıştır. Bu arada üretim aynı yıllar baz alındığında 15 milyon metreden %71.4 artarak 21 milyon metreye çıkmıştır. Günlük olarak yaklaşık ortalama 5000 ton toplam su tüketilmektedir. 1996 yılındaki kriz nedeniyle üretime bağlı olarak enerji tüketiminde de azalma olmuştur. Tüm bu üretim ve tüketim değişkenlerinin sağlıklı izlenebilmesi ancak Enerji Yönetimi Sisteminin uygulanması ile gerçekleştirilebilir.

Tablo 3.1.4.2. Boya-Basma fabrikasında yıllara göre tüketilen yakıt ve elektrik enerjisi ile üretilen bez miktarları (orjinal birimler)

Yıllar	Mazot Tüketimi (ton)	Fueloil 5 Tüketimi (ton)	Fueloil 6 Tüketimi (ton)	Toplam Yakıt Tüketimi (ton)	Elektrik Tüketimi (kWh)	Bez Üretimi (m)
1987	77	579	4,828	5,484	2,681,960	14,790,243
1988	72	1,479	7,186	8,737	7,251,120	21,289,002
1989	57	1,941	8,579	10,577	9,384,920	28,306,774
1990	52	534	6,592	7,178	8,270,105	22,549,123
1991	77	1,581	7,849	9,507	8,215,200	22,840,965
1992	74	1,276	5,632	6,982	7,567,200	20,250,065
1993	45	1,368	7,988	9,401	7,588,800	20,499,835
1994	34	1,005	7,038	8,077	6,121,200	16,467,343
1995	24	1,268	6,998	8,290	6,868,800	19,556,200
1996	16	870	5,695	6,581	5,299,200	14,777,387
1997	14	369	1,573	1,956	2,145,600	5,897,283

Yakıt enerjisinin büyük oramı ortalama yaklaşık fuel-oil6 %82, fuel-oil5 %17 ve mazot %1 oranında dağılmaktadır. İlk yıllarda üretime bağlı olarak ortalama 8-9 bin ton yakıt tüketimi olurken 1996 krizi nedeniyle üretime bağlı olarak 5 bin ton 1997' de ise 2 bin ton' a düşmüştür. Elektrik tüketimide 9 milyon kWh'ten 1997' de 2 milyon kWh' e gerilemiştir.

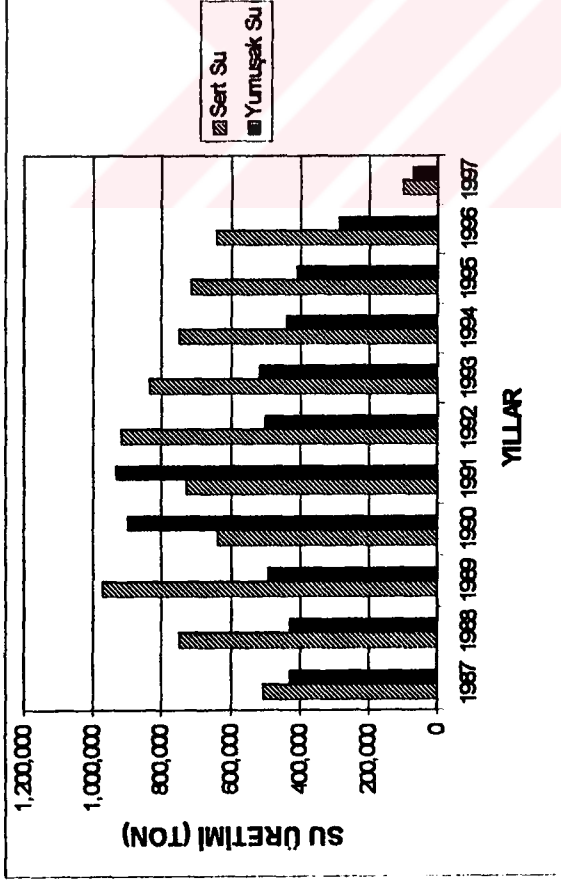
Tablo 3.1.4.3. Boya-Basma fabrikasında yıllara göre tüketilen yakıt ve elektrik enerjisi ile üretilen bez miktarları (TEP cinsinden)

Yıllar	Mazot Tüketimi	Fueloil5 Tüketimi	Fueloil 6 Tüketimi	Yakıt Toplamı (TEP)	Elektrik Tüketimi	Bez Üretimi (m)	Toplam Enerji Tüketimi (TEP)
1987	79	581	4,760	5,420	230,649	14,790,243	236,069
1988	73	1,483	7,085	8,641	624,000	21,289,002	632,641
1989	58	1,947	8,459	10,464	807,000	28,306,774	817,464
1990	53	536	6,500	7,089	711,000	22,549,123	718,089
1991	79	1,586	7,739	9,404	707,000	22,840,965	716,404
1992	75	1,280	5,553	6,908	651,000	20,250,065	657,908
1993	46	1,372	7,876	9,294	653,000	20,499,835	662,294
1994	35	1,008	6,939	7,982	526,000	16,467,343	533,982
1995	24	1,272	6,900	8,196	591,000	19,556,200	599,196
1996	16	873	5,615	6,504	456,000	14,777,387	462,504
1997	14	370	1551	1,935	185,000	5,897,283	186,935

Tablo 3.1.4.4. Boya Basma fabrikasında sert su,yumuşak su,buhar üretimi ve yumuşak su-tuz ilişkisi

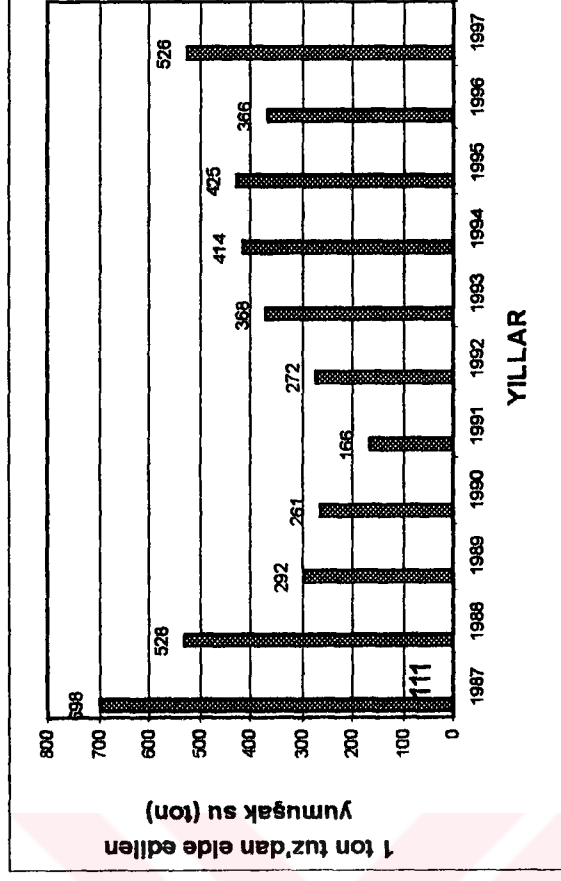
Yıllar	Sert Su Üretimi (ton)	Tuz Tüketimi (ton)	Yumuşak Su Üretimi (ton)	Toplam Su Tüketimi (ton)	Buhar Üretimi (ton)	1 ton tuz'dan elde edilen yumuşak su (ton)
1987	504,702	613	428,109	932,811	69,988	698
1988	747,377	813	428,840	1,176,217	100,768	528
1989	974,010	1,684	492,330	1,466,340	122,445	292
1990	635,240	3,440	896,888	1,532,128	93,885	261
1991	726,446	5,629	934,401	1,660,847	109,720	166
1992	917,200	1,841	501,230	1,418,430	104,013	272
1993	834,830	1,407	517,250	1,352,080	113,391	368
1994	746,190	1,059	438,370	1,184,560	98,513	414
1995	716,300	959	407,800	1,124,100	97,970	425
1996	639,005	776	284,268	923,273	79,597	366
1997	101,003	143	75,188	176,191	22,032	526

1 ton tuzdan elde edilen yumuşak su miktarı 1988 yılında 528 ton olurken 1991 yılında 166 ton'a gerilemiştir. Sonraki yıllarda yükselerek 1997 yılında 526 ton olmuştur. Yeraltı sularının ve tuzun yapısı da bu değişiklikte etkili olmaktadır.



(a)

Şekil 3.1. 4.1. (a) boya basma fabrikasındaki yıllara göre kullanılan sert ve yumuşak su üretimi. (b) boya basma fabrikasındaki yıllara göre 1 ton tuzdan elde edilen yumuşak su (ton)

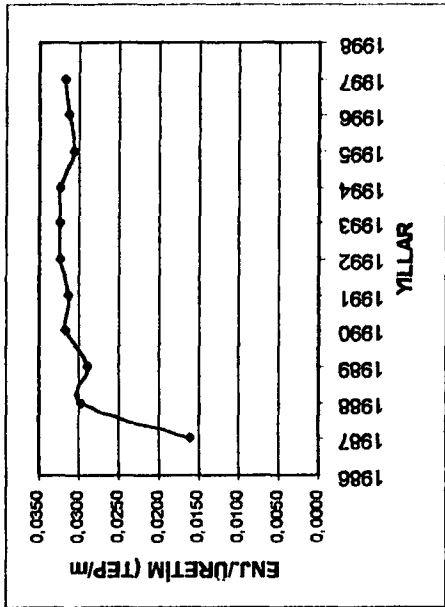


(b)

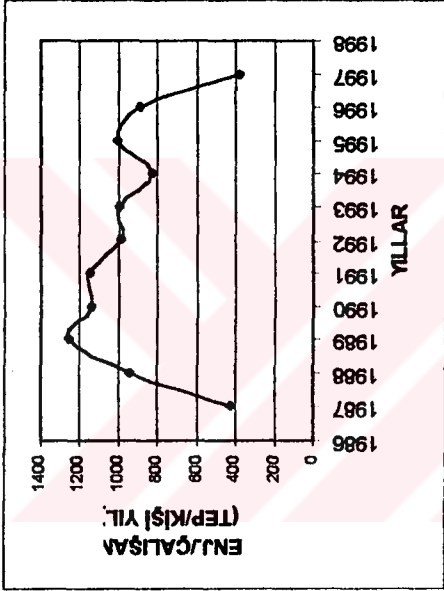
1990 ve 1991 yılında yumuşak suyun sert sudan fazla olması diğer yıllara göre bez üretiminin fazlalığındandır. Çünkü yumuşak su tüketimi üretim ile sıkı ilişkilidir.

Tablo 3.1.4.5. Boya-Basma fabrikasında yıllar itibarı ile toplam personel ve işgünü sayısına göre enerji (TEP), üretim (m) ilişkisi

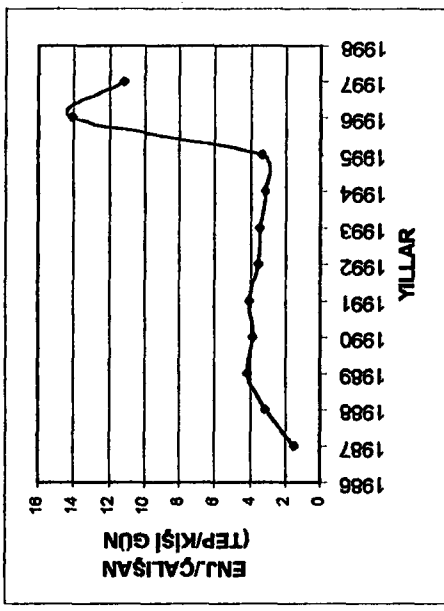
Yıllar	Toplam Personel	İşgünü Sayısı	Toplam Üretim (m)	Toplam Enerji Tüketimi	üretilen bez (m/ gün)	Üretim (kişi/gün m)	Enj/Üretim (TEP/m)	Ürt./Enj (m/TEP)	Enj./Kişi (TEP/kişi yıl)	Enj./Kişi (TEP/kişi gün)
1987	549	290	14,790,243	236,069	51,001	93	0.0160	63	430	1.48
1988	667	300	21,289,002	632,641	70,963	106	0.0297	34	948	3.16
1989	649	304	28,306,774	817,464	93,114	143	0.0289	35	1,260	4.14
1990	631	293	22,549,123	718,089	76,959	122	0.0318	31	1,138	3.88
1991	625	286	22,840,965	716,404	79,864	128	0.0314	32	1,146	4.01
1992	667	278	20,250,065	657,908	72,842	109	0.0325	31	986	3.55
1993	664	291	20,499,835	662,294	70,446	106	0.0323	31	997	3.43
1994	643	264	16,467,343	533,982	62,376	97	0.0324	31	830	3.15
1995	595	301	19,556,200	599,196	64,971	109	0.0306	33	1,007	3.35
1996	518	63	14,777,387	462,504	68,732	133	0.0313	32	893	14.17
1997	491	34	5,897,283	186,935	24,470	50	0.0317	32	381	11.20



(a)



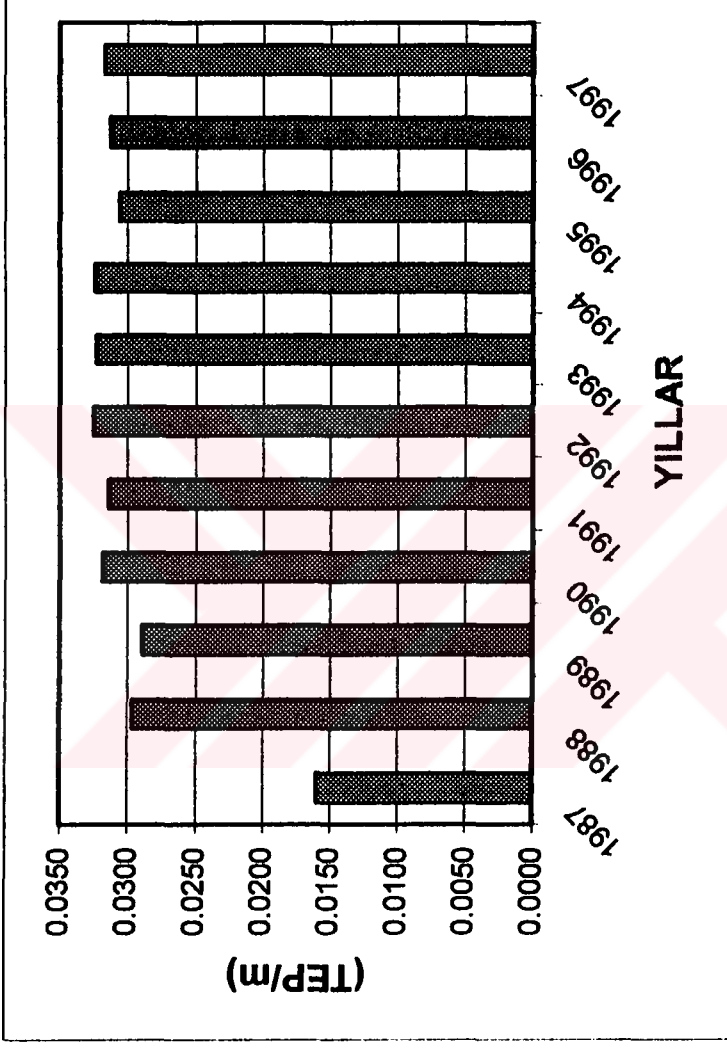
(b)



(c)

Şekil 3.1.4.2. (a) Boya basma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin üretim oranı. (b) boya basma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışan başına oranı (yılık). (c) boya basma fabrikasında yıllar itibariyle toplam enerjinin çalışan başına oranı (günlük).

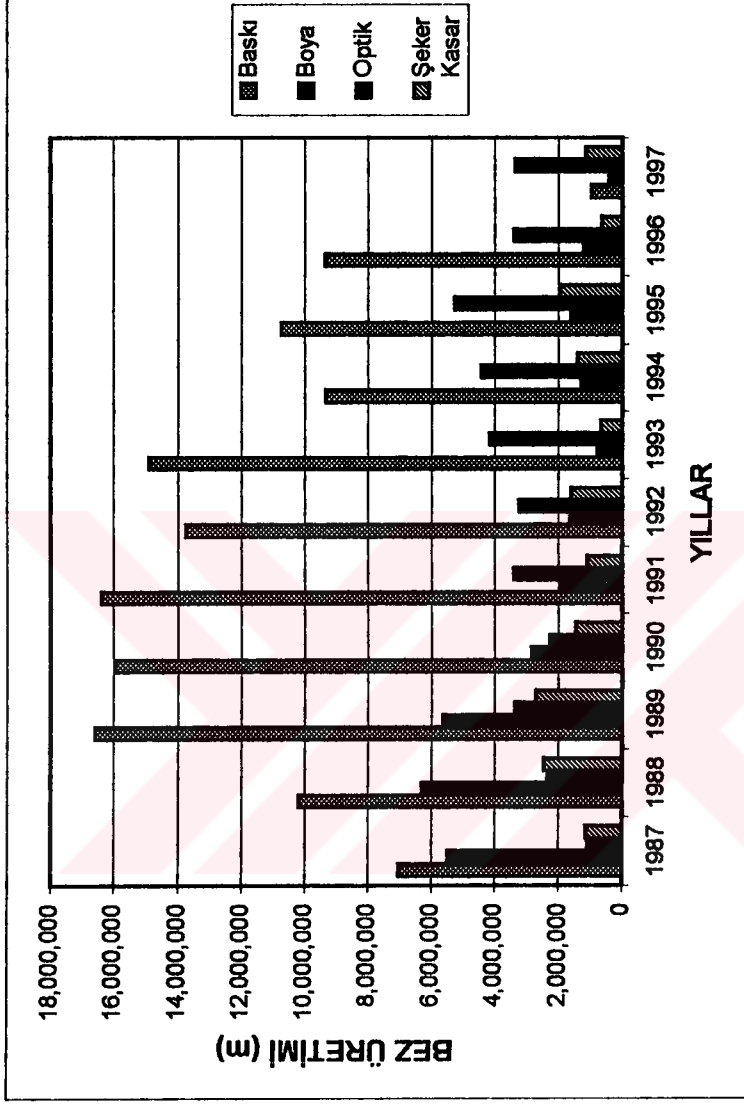
1m bez üretimi için gerekli enerji miktarı genellikle TEP cinsinden 0.0306 ile 0.0325 arasında stabil bir değişiklik olmuştur. Kişi başına tüketilen enerji 1995 yılına kadar ortalama 3.5 TEP civarında olurken, 1996 krizindeki personel çıkışı sebebiyle 14.17 TEP ve 1997 yılında da 11.20 TEP'e yükselmiştir. Kişi başına düşen enerji miktarı çalışan sayısı azaldığından 1995 yılından itibaren artmıştır.



Şekil 3.1.4.3. Boya basma fabrikasında yıllara göre 1m bez için tüketilen enerji miktarı (TEP)

Tablo 3.1.4.6. Boya-Basma fabrikasında yıllara göre üretim tipleri.

Yıllar	Baskılı (m)	Boyalı (m)	Optik (m)	Şeker Kasar (m)	Toplam Bez Üretimi (m)	Toplam Enerji Tüketimi (TEP)
1987	7,034,000	5,500,881	1,078,921	1,156,441	14,790,243	236,069
1988	10,195,458	6,286,417	2,333,827	2,473,300	21,289,002	632,641
1989	16,613,673	5,636,139	3,365,557	2,691,405	28,306,774	817,464
1990	15,972,080	2,830,497	2,273,277	1,473,269	22,549,123	718,089
1991	16,388,968	1,947,095	3,416,292	1,088,610	22,840,965	716,404
1992	13,748,963	1,658,330	3,249,027	1,593,745	20,250,065	657,908
1993	14,880,195	779,785	4,175,624	664,231	20,499,835	662,294
1994	9,345,235	1,299,875	4,415,933	1,406,298	16,467,341	533,982
1995	10,734,700	1,622,910	5,260,266	1,947,328	19,565,204	599,196
1996	9,375,612	1,211,135	3,418,046	634,389	14,639,182	462,504
1997	956,580	418,908	3,365,768	1,155,927	5,897,283	186,935



Şekil 3.1.4.4. Boya-Basma fabrikasındaki yıllara göre üretim tipleri.

Şekildeki gibi baskılı bez üretimi toplam bez üretiminin yarıdan fazlasını oluşturmaktadır. 1996' daki kriz başlangıcından itibaren baskılı bez üretimi diğer yıllara göre azalış göstermektedir.

Tablo 3.1.4.7. Boya-Basma fabrikasında yıllar ve gün itibarıyla üretime göre toplam su tüketimi.

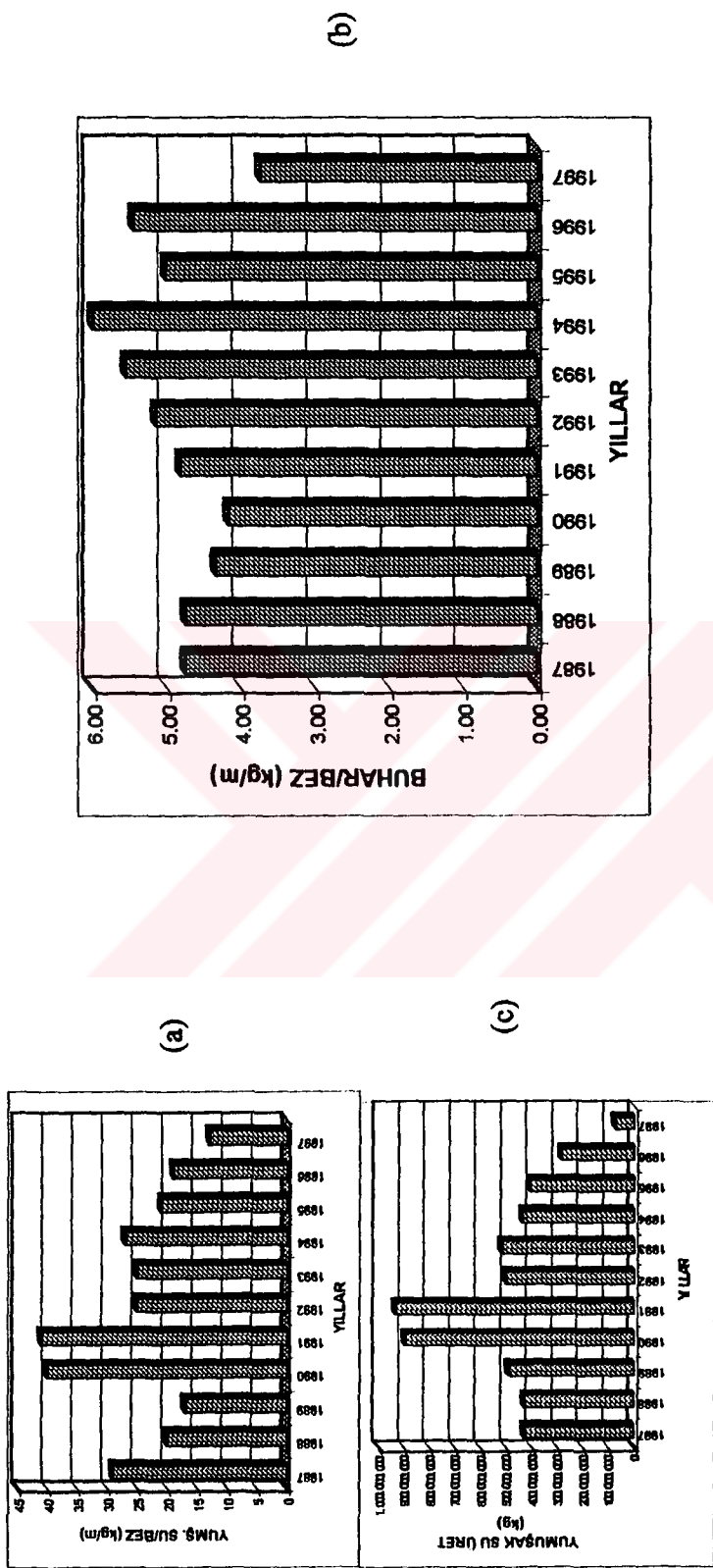
Yıllar	Sert Su Üretimi (ton)	Yumuşak Su Üretimi (ton)	Toplam Üretim (metre)	İşgünü Sayısı	Toplam Su Tüketimi (ton)	Toplam Su /gün (ton)
1987	504,702	428,109	14,790,243	290	932,811	3,217
1988	747,377	428,840	21,289,002	300	1,176,217	3,921
1989	974,010	492,330	28,306,774	304	1,466,340	4,823
1990	635,240	896,888	22,549,123	293	1,532,128	5,229
1991	726,446	934,401	22,840,965	286	1,660,847	5,807
1992	917,200	501,230	20,250,065	278	1,418,430	5,102
1993	834,830	517,250	20,499,835	291	1,352,080	4,646
1994	746,190	438,370	16,467,341	264	1,184,560	4,487
1995	716,300	407,800	19,565,204	301	1,124,100	3,735
1996	639,005	284,268	14,639,182	215	923,273	4,294
1997	101,003	75,188	5,897,283	241	176,191	7,31

Üretime bağlı olarak değişen yumuşak su tüketimi 1987 yılında yaklaşık 428 ton olurken 1991 yılında yaklaşık %100' den fazla artarak üretime paralel olarak 934 ton' a yükselmiştir. Kız nedeniyle 1996 yılından başlayarak 284 ton' a, 1997 yılında ise 75 ton' a düşmüştür.

Tablo 3.1.4.8. Boya-Basma fabrikasındaki bez üretiminin, buhar ve yumuşak su ilişkisi.

Yıllar	Toplam Bez Üretimi (m)	Buhar Üretimi (ton)	Bez/Buhar Tük. (m/kg)	Yumuşak Su Üretimi (ton)	Yumş. su tük./Bez (kg/m)
1987	14,790,243	69,988	4.73	428,109	29
1988	21,289,002	100,768	4.73	428,840	20
1989	28,306,774	122,445	4.32	492,330	17
1990	22,549,123	93,885	4.16	896,888	40
1991	22,840,965	109,720	4.80	934,401	41
1992	20,250,065	104,013	5.13	501,230	25
1993	20,499,835	113,391	5.53	517,250	25
1994	16,467,341	98,513	5.98	438,370	27
1995	19,565,204	97,970	5.00	407,800	21
1996	14,639,182	79,597	5.43	284,268	19
1997	5,897,283	22,032	3.73	75,188	13

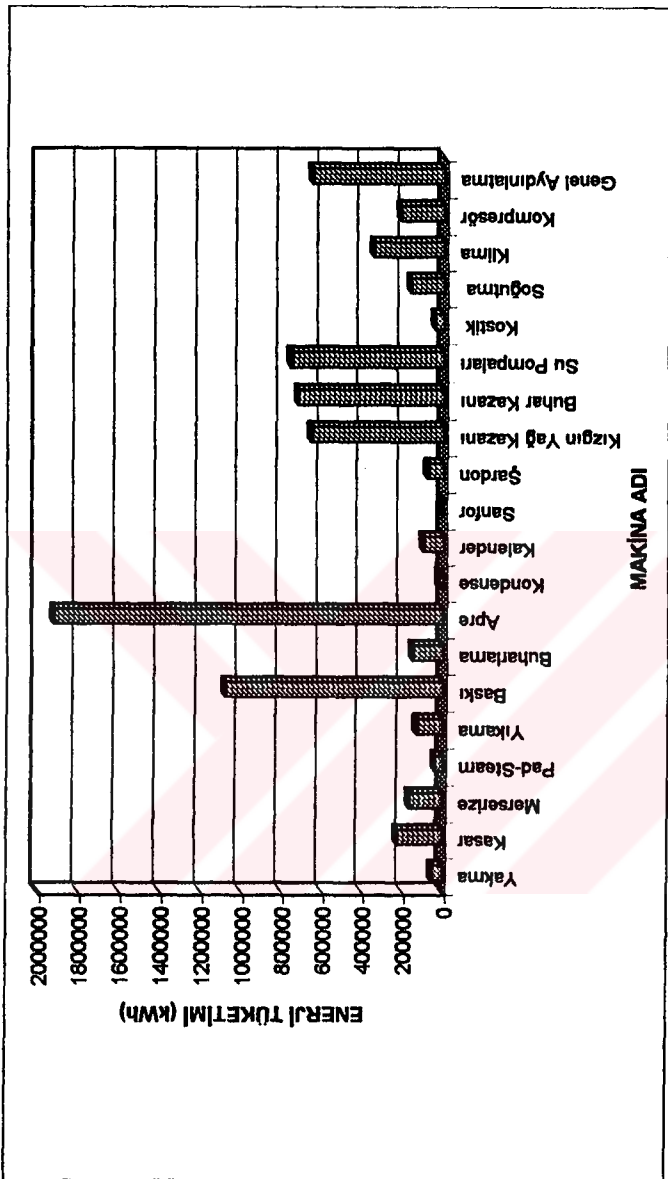
Tabloda görüldüğü gibi 1kg buhardan 1987 yılında 4.73m bez üretilirken 1991 yılından başlayarak artış olmuş, 1994 yılında %79 oranında artarak 5.98m olmuştur, ancak 1997 yılında %68.7 azalarak 3.73m' ye düşmüştür. Bu durum enerji tasarrufu çalışmalarının tüm proseslerde yapılması gerektiğinin önemini ortaya koymaktadır



Şekil 3.1.4.5. (a) Boya basma fabrikasındaki yıllara göre yumuşak su tük./bez ilişkisi (b) boya basma fabrikasındaki yıllara göre bez-buhar ilişkisi (c) boya basma fabrikasındaki yıllara göre yumuşak su tüketimi.

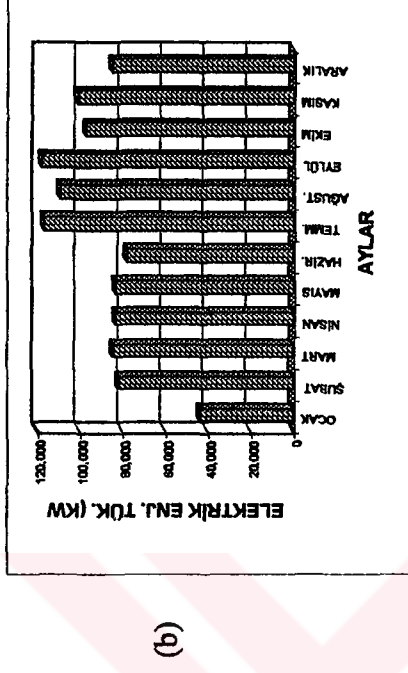
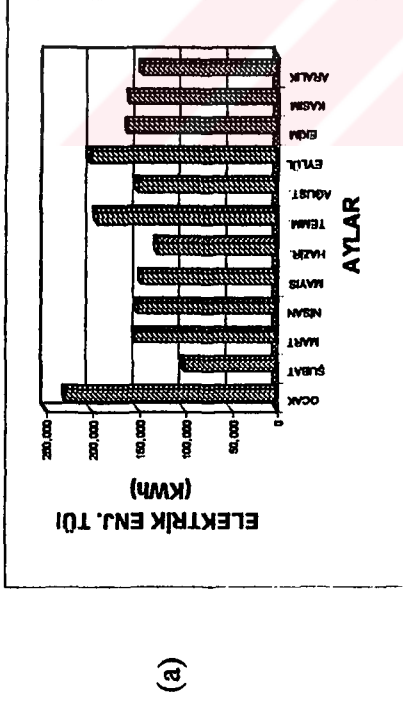
Tablo 3.1.4.9. Boya-Basma fabrikasında 1993 yılı, aylar bazında, makina gruplarına göre elektrik enerjisi sarfiyatları

Makina Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Hazir.	Temm.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Yakma	6,975	2,955	4,125	4,890	5,685	3,780	5,430	2,280	4,605	4,900	4,050	2,775	52,450
Kasar	27,575	13,465	17,020	19,250	21,400	15,015	22,725	11,545	21,560	17,840	20,350	13,660	221,405
Merserize	16,480	9,520	10,880	13,680	15,600	9,120	20,120	7,720	19,040	15,440	13,950	11,400	162,950
Pad-Stream	7,200	4,170	4,740	5,180	4,860	3,300	1,500	540	1,560	1,500	4,700	2,340	41,590
Yıkama	7,700	8,400	6,300	7,000	7,300	7,155	18,480	11,900	15,120	12,180	12,450	13,930	127,915
Baskı	43,185	81,565	83,885	83,500	83,000	77,385	117,035	108,985	117,760	96,760	100,600	84,820	1,078,48
Buharlama	16,525	16,175	12,650	9,850	12,000	9,525	14,475	11,000	12,000	10,825	10,100	15,650	150,775
Apré	229,265	99,425	153,415	149,930	146,545	128,655	193,965	150,285	202,445	161,870	159,650	146,310	1,921,76
Kondense	1,100	1,200	2,350	2,700	2,275	950	1,925	1,250	2,375	1,575	1,950	1,275	20,925
Kalender	7,450	7,000	7,300	7,100	7,100	6,500	10,000	6,600	10,920	12,350	11,340	8,100	101,760
Sanfor	560	1,260	1,200	980	---	---	1,200	300	---	---	320	480	6,300
Şardon	7,500	6,300	5,400	5,150	5,100	4,600	6,900	6,100	8,300	8,350	8,000	7,850	79,550
Kzg. Yağ Kazanı	71,980	35,820	56,150	58,500	56,814	45,400	65,280	44,160	65,070	52,620	55,160	51,410	658,364
Buhar Kazanı	78,870	65,320	55,800	59,000	54,000	46,300	62,000	51,000	72,600	52,140	63,300	64,000	724,330
Su Pompaları	70,000	50,000	60,000	60,000	59,000	56,000	72,500	79,800	81,500	65,500	51,000	52,000	757,300
Kostik	4,020	2,190	2,685	3,690	4,395	2,595	5,325	2,175	5,265	3,630	4,400	3,045	43,415
Soğutma	---	---	---	---	---	28,000	45,000	55,000	35,000	---	---	---	163,000
Klima	34,000	24,000	28,500	18,840	20,000	23,520	34,000	40,000	40,000	35,000	20,000	28,000	345,860
Kompresör	10,584	14,094	20,100	21,000	19,800	16,000	23,000	18,000	20,000	17,500	14,000	17,685	211,763
Gnl. Aydınlatma	47,376	31,261	42,510	32,280	34,800	34,000	82,520	94,450	90,750	84,685	41,092	40,000	655,724
Genel Toplam	1247,7	474,12	575,01	8534,54	559,67	1466,9	803,38	1542,3	825,87	654,67	916,09	1044,3	7,525,620

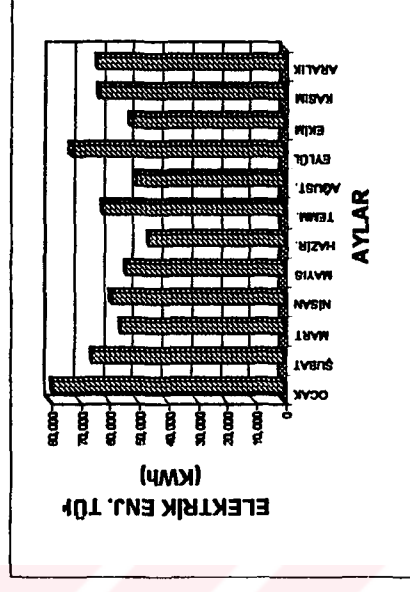
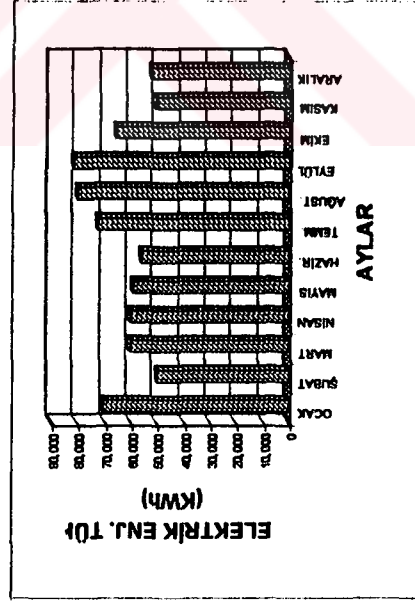


Şekil 3.1.4.6. Boya-Basma fabrikasındaki makinaların 1993 yılına ait elektrik enerjisi tüketimleri

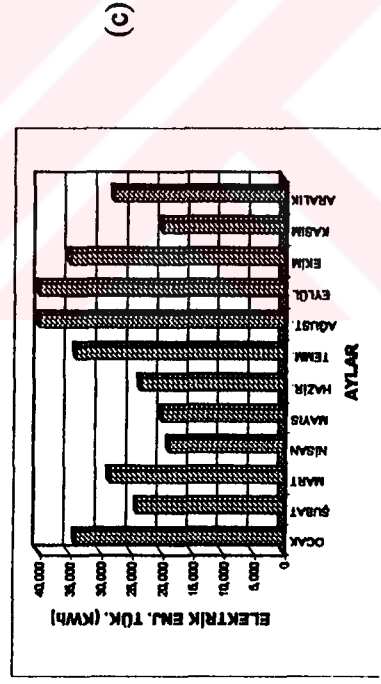
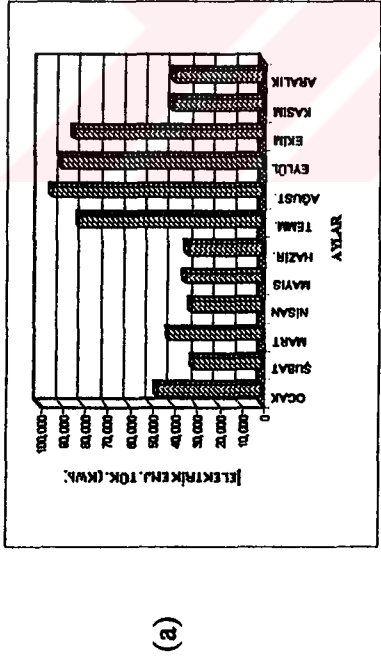
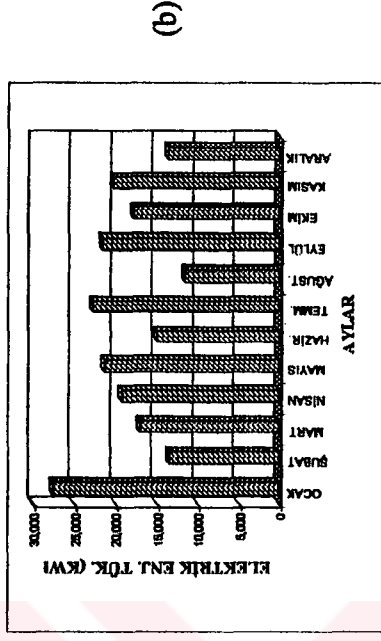
Şekilde görüldüğü gibi apre makinaları, baskı makinaları ile su pompaları, buhar ve kızgın yağ kazan dairelerinde, genel aydınlatmada dikkate değer elektrik enerjisi tüketimi olmaktadır. Özellikle Apre ve Baskı makinalarında elektrik enerjisi tüketimleri günlük bazlarda irdelenmelidir. Bu durum ancak sağlıklı bir alt yapı oluşturulmuş Enerji Yönetimi Sisteminin çalıştırılmasıyla gerçekleştirilebilir.



Şekil 3.1.4.7. (a) Apre makinalarının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (b) baskı makinalarının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri.



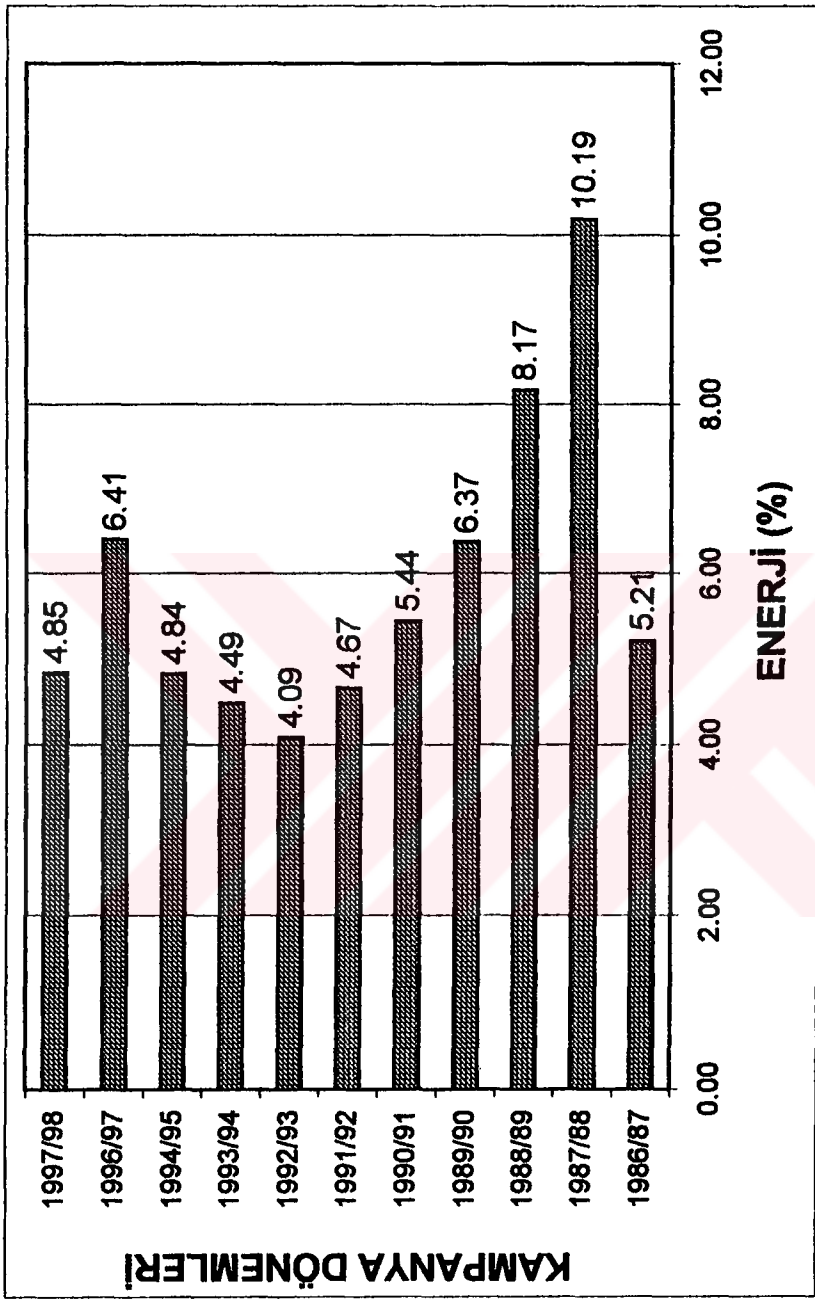
Şekil 3.1.4.8. (a) Buhar kazanının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (b) kızgın yağ kazanının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri.



Şekil 3.1.4.9. (a) Genel aydınlatma ve diğer makinaların 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (b) kasar makinaların 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri. (c) klima santralının 1993 yılı aylık bazda elektrik enerjisi tüketimleri.

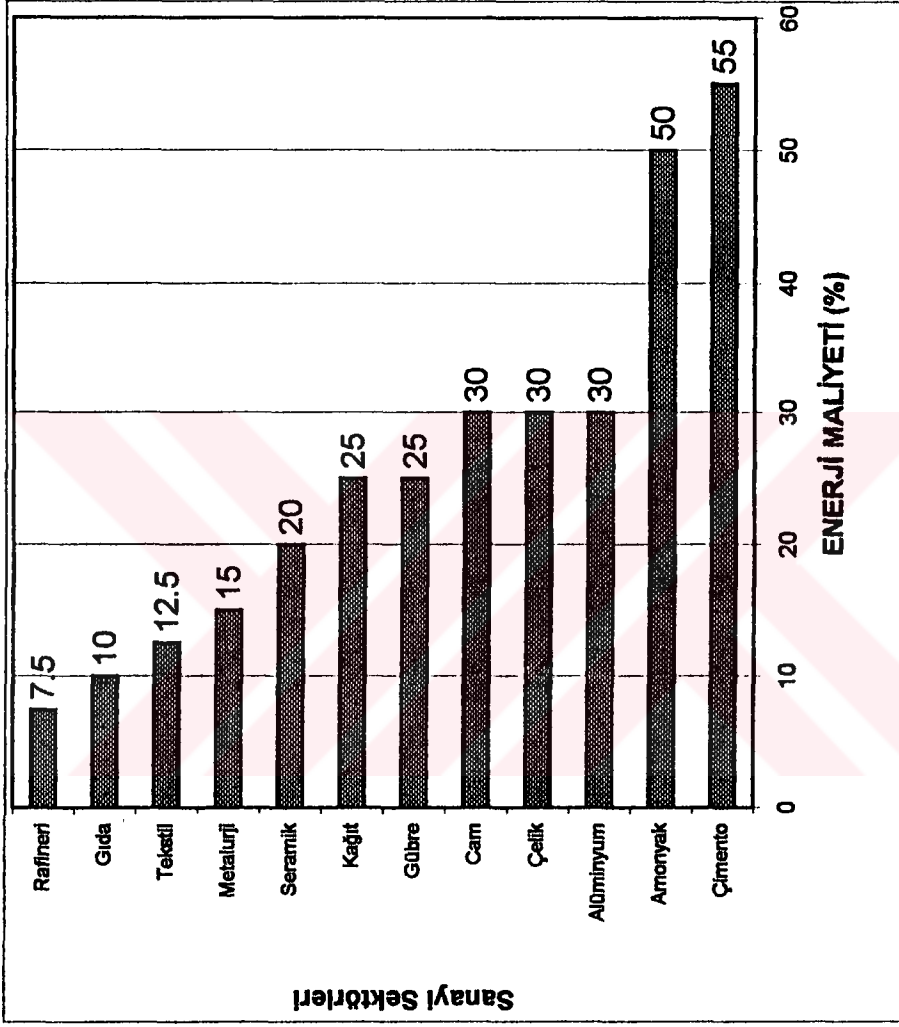
Tablo 3.1.4.10. Boya-Basma fabrikası kampanyalar itibarıyla giderler (000,000 TL.)

Kampanya Dönemleri	Hammadde Maliyeti	Yardımcı Madde	İŞÇİLİK	Malzeme	Enerji	Amortisman	Çeşitli Giderler	Toplam
1986/87	5,952	498	828	4	538	1,253	1,247	10,320
1987/88	5,638	1,662	2,081	539	1,721	1,950	3,305	16,896
1988/89	18,920	6,280	4,761	1,136	3,290	2,704	3,189	40,280
1989/90	57,980	12,647	9,020	2,097	6,871	10,575	8,590	107,781
1990/91	78,392	16,401	24,277	2,061	7,996	10,583	7,202	146,912
1991/92	132,871	25,905	40,648	4,386	11,720	23,582	11,778	250,890
1992/93	235,595	23,982	87,918	4,081	18,915	83,712	8,237	462,439
1993/94	296,305	32,042	140,569	4,298	28,293	114,727	13,644	629,879
1994/95	656,178	60,844	257,279	15,168	57,802	101,106	45,403	1,194,352
1996/97	1,090,477	111,320	395,104	21,452	127,915	189,635	60,436	1,996,905
1997/98	389,214	27,098	500,126	12,637	58,033	189,565	19,599	1,196,273



Şekil 3.1.4.10. Boya Basma fabrikasındaki toplam giderler içindeki enerjinin kampanya dönemine göre % değişimi.

Kampanya dönemlerine göre parasal bazda giderler içerisinde enerjiye ayrılan payın oranı 1987/88' de 10.19 olurken, bu gittikçe azalarak 1992/93' de %4.09' a kadar düşmüştür. Ancak kriz ve grev nedeniyle 1996/97' de %6.41 oranına yükselmiştir.

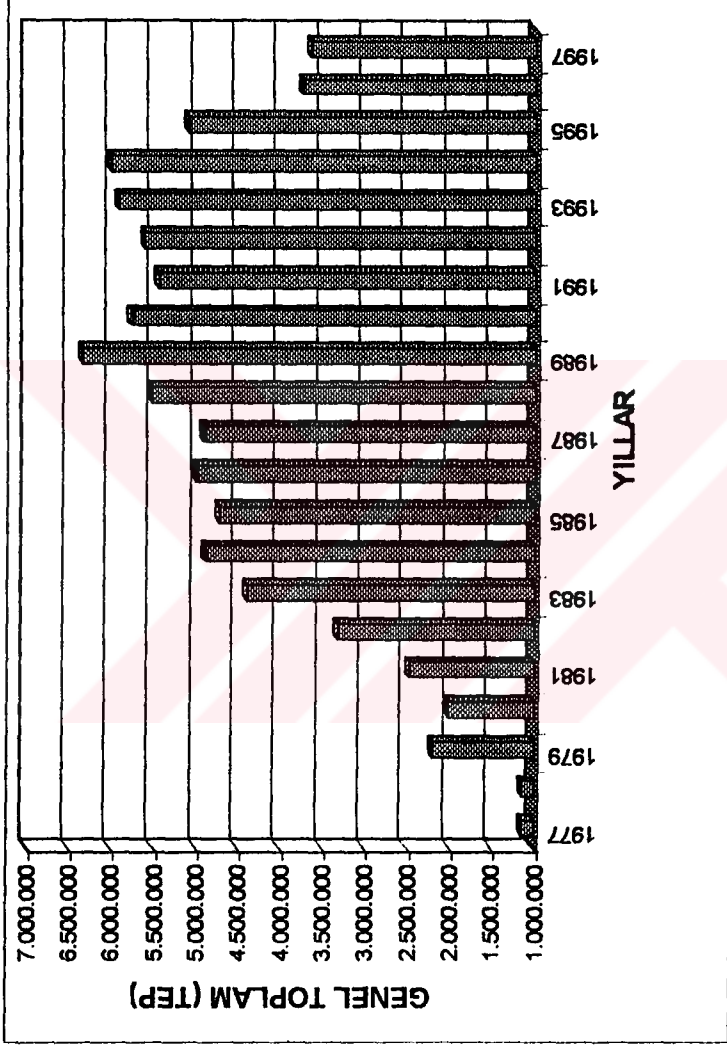


Şekil 3.1.4.1.1. Bazı sanayi kollarında toplam üretim içindeki enerjinin yaklaşık maliyeti. (EIEI, Cilt1, Ocak 1997)
Tekstil sanayinde diğer pek çok sanayiye göre enerjinin maliyeti oldukça düşük kalmaktadır.

Tablo 3.1.a. Çukobirlik entegre tesislerindeki fabrikaların yıllar itibarıyla kullanılan yakıt, elektrik ve toplam enerji tüketimleri (TEP cinsinden)

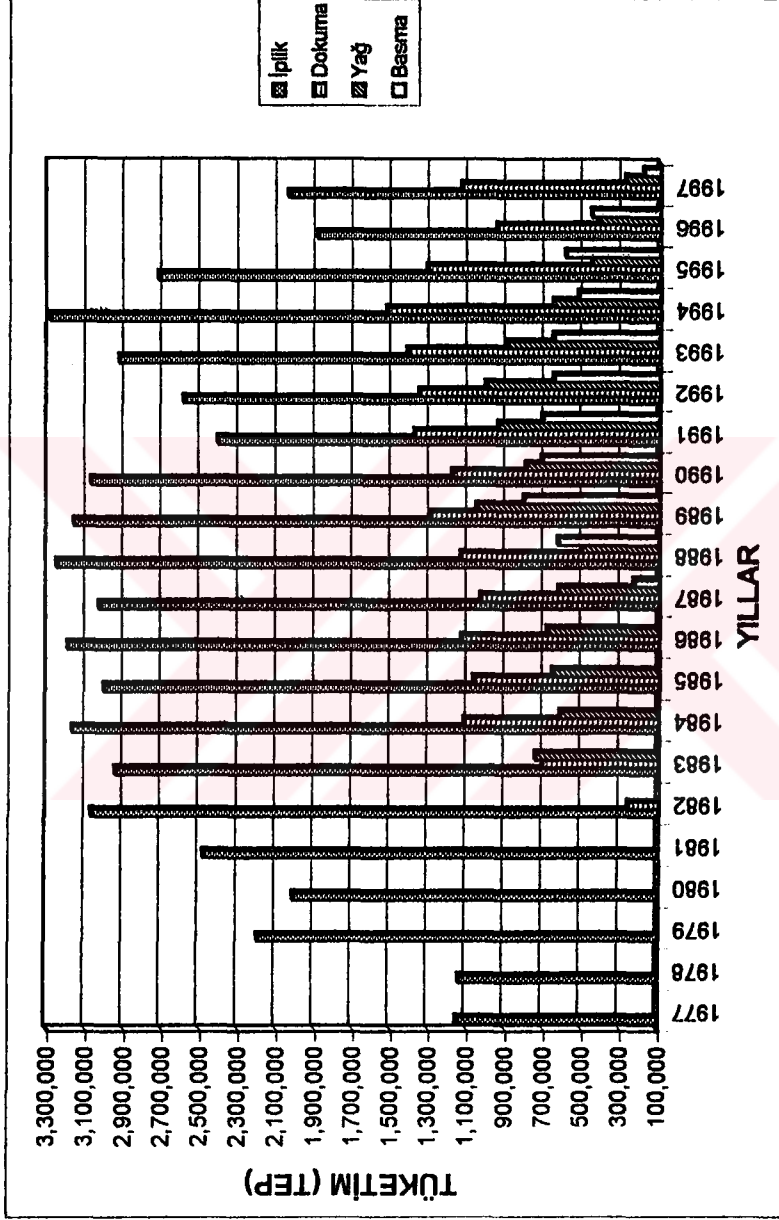
YILLAR	İPLİK FABRİKASI			DOKUMA FABRİKASI			YAĞ FABRİKASI			BASMA FABRİKASI			GENEL TOPLAM
	Yakıt	Elektrik	Toplam	Yakıt	Elektrik	Toplam	Yakıt	Elektrik	Toplam	Yakıt	Elektrik	Toplam	
1977	3.9	1,149,008	1,149,012										1,149,012
1978	4.9	1,137,669	1,137,674										1,137,674
1979	4.4	2,195,549	2,195,553										2,195,553
1980	4.2	2,009,737	2,009,741										2,009,741
1981	5.4	2,480,206	2,480,211										2,480,211
1982	5.5	3,069,598	3,069,604	202	258,000	258,202							3,327,806
1983	5.3	2,944,933	2,944,938	878	706,096	706,974	3,218	741,216	744,434				4,396,346
1984	4.9	3,166,784	3,166,789	1,870	1,112,997	1,114,867	3,465	611,003	614,468				4,896,124
1985	4.7	3,003,132	3,003,137	2,272	1,067,272	1,069,544	3,100	654,014	657,113				4,729,794
1986	4.9	3,191,481	3,191,486	2,509	1,130,106	1,132,615	3,549	684,165	687,714				5,011,815
1987	5.2	3,028,955	3,028,960	2,637	1,030,292	1,032,929	2,918	622,137	625,055	5,420	230,649	236,069	4,923,013
1988	5.7	3,251,672	3,251,678	2,584	1,134,412	1,136,996	4,156	503,770	507,926	8,641	624,000	632,641	5,529,241
1989	5.9	3,162,585	3,162,591	2,642	1,293,459	1,296,101	3,857	1,053,689	1,057,546	10,464	807,000	817,464	6,333,702
1990	5.2	3,072,473	3,072,478	2,329	1,179,628	1,181,957	3,489	794,407	797,895	7,089	711,000	718,089	5,770,419
1991	4.4	2,410,551	2,410,555	2,176	1,377,751	1,379,927	3,798	937,219	941,017	9,404	707,000	716,404	5,447,903
1992	4.9	2,587,013	2,587,018	2,452	1,352,983	1,355,435	2,248	1,007,818	1,010,066	6,908	651,000	657,908	5,610,427
1993	5.4	2,927,954	2,927,959	2,462	1,416,024	1,418,486	3,198	901,677	904,874	9,294	653,000	662,294	5,913,613
1994	5.9	3,289,012	3,289,018	2,703	1,528,826	1,531,529	3,122	655,436	658,558	7,982	526,000	533,982	6,013,087
1995	5.4	2,722,425	2,722,430	2,540	1,314,531	1,317,071	3,133	456,064	459,198	8,196	591,000	599,196	5,097,895
1996	3.9	1,891,919	1,891,923	1,978	948,930	950,908	2,416	424,034	426,449	6,504	456,000	462,504	3,731,784
1997	3.0	2,044,892	2,044,895	2,322	1,132,104	1,134,426	1,479	277,044	278,523	1,935	185,000	186,935	3,644,779

Toplam enerji ve elektrik enerjisi en fazla iplik fabrikasında tüketilmektedir. Yakıt enerjisi açısından en fazla tüketim Basma fabrikasında olmaktadır, bu nedenlerle ilgili fabrikalarda bu enerji çeşitleri üzerine yönelik enerji tasarruf olanakları araştırılmalıdır.



Şekil 3.1.a. Entegre tesislerdeki fabrikaların yıllık olarak kullandıkları enerji toplamları

Şekilde gibi toplam enerji tüketimi, fabrikaların sırayla devreye alınması nedeniyle yıllar itibarı ile ısı ve elektrik enerjisi TEP cinsinden çok büyük artış göstermektedir. Kojenerasyon sistemi enerji tasarrufu açısından kurulmalıdır. Enerji Yönetiminin gerekliliği yukarıdaki grafikte de açıkça görülmektedir.



Şekil 3.1.b. Entegre tesislerdeki fabrikaların yıllık olarak kullandıkları elektrik enerjisi miktarları karşılaştırması.

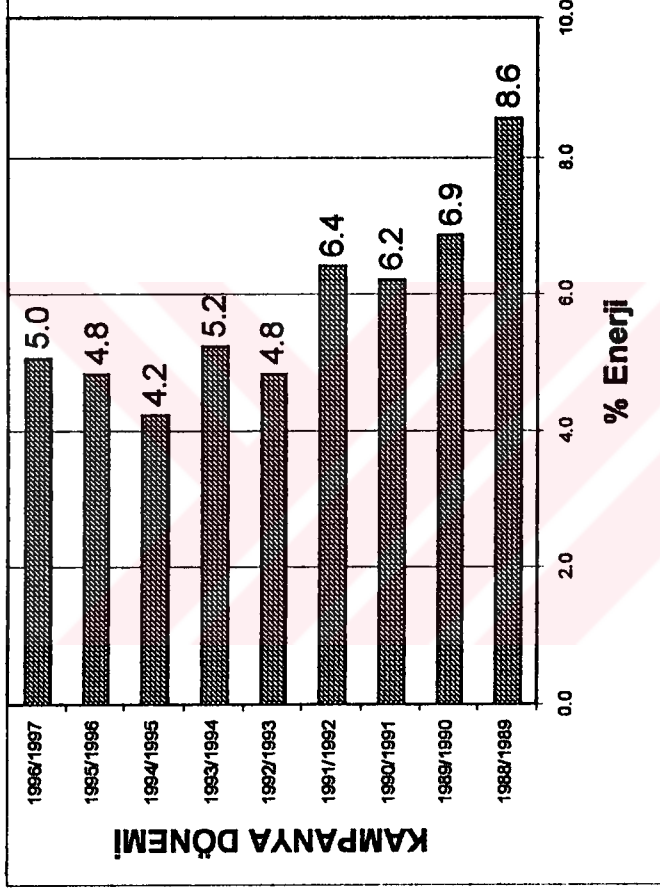
Şekilde görüldüğü gibi en fazla elektrik enerjisi iplik fabrikası tüketirken ikinci olarak dokuma fabrikası tüketmektedir.

Tablo 3.1.b. Çukobirlik Konsolide Giderler (000,000 TL.)

Yıllar	Hammadde Maliyeti	Yardımcı Maddeler	İşletme Malzemesi	Personel Giderleri	Amortisman Giderleri	Enj.+Yakıt	Diğer Giderler	Toplam Giderler
1988/1989	46,005	7,449	5,612	50,680	30,996	14,243	10,978	165,963
1989/1990	135,684	14,803	6,568	91,016	52,583	23,273	15,730	339,657
1990/1991	104,056	19,906	9,697	217,746	50,682	31,748	78,952	512,787
1991/1992	194,530	31,110	22,457	364,694	89,792	52,923	71,901	827,406
1992/1993	376,593	32,649	55,971	810,239	289,256	89,230	189,771	1,843,709
1993/1994	797,520	43,963	47,758	1,357,548	384,845	150,988	109,332	2,891,954
1994/1995	1,636,372	95,404	115,856	2,370,517	341,773	206,509	117,239	4,883,669
1995/1996	2,071,654	162,107	263,291	3,582,745	631,425	354,242	266,608	7,332,073
1996/1997	1,566,631	68,397	213,557	5,144,920	631,914	419,049	256,251	8,300,718

Not: Finansman giderleri hariçtir.

Tablodan görüldüğü gibi konsolide giderler içerisinde en fazla payı yaklaşık ortalama olarak %45 pay ile personel giderleri başı çekerken ikinci olarak ortalama %25 oran ile hammadde giderleri, üçüncü olarak amortisman giderlerinden sonra enerji giderleri ortalama %5.8 oranı ile dördüncü sırada bulunmaktadır. Enerji gider yüzdesinin düşük çıkması işçilik ücretlerinin çok fazla olmasındandır.



Şekil 3.1.c. Çukobirlik konsolide giderler içindeki enerjinin kampanya dönemine göre % değişimi (Finansman giderleri hariçtir).

Konsolide giderler içerisinde enerji giderleri toplam giderler içerisindeki payı 1988/89 kampanyasında %8.6 iken 1996/97 kampanyasında %5.0' e düşmüştür.

ÖRNEK ÇALIŞMA:

Boya-Basma fabrikasında 06.08.1998 tarihinde Ayvaz firmasının özel cihazı (Ultrasonik) ile işletmemizde bulunan kondensstop' ların yaklaşık %50' sinin buhar kaçak kontrolü yapılmış, sonuçlar firmanın özel hazırlanan bilgisayar programından çıktısı alınmıştır. Bilgisayar sonuç tabloları aşağıdadır.

Bu sonuçlara göre; kontrolü yapılan toplam 40 adet kondensstop' tan, 11 adet kondensstop' un 39.7 kg/h buhar kaçığına neden olduğu tablodan görülmektedir. Bunların ortalama 16 h/gün çalıştığı ve 1kg buharın maliyetide yaklaşık 20,000TL olduğuna göre, 1 yıldaki buhar kaçığı maliyeti yaklaşık 3,200,000,000 TL olacaktır. Kondensstopların gözle veya elle kontrolü çok zordur, bu nedenle ölçü aleti ve ölçmenin önemi ortaya çıkmaktadır.

Buhar kaçığına neden olan kondensstoplar onarılarak veya değiştirilerek kayıplar önlenmiştir.

Tablo 3.1.4.11. Çukobirlik Boya-Basma fabrikası kondensstop ölçüm sonuçları

Sıra No	Kod No	Makina Adı	İnat Çapı	Markası	Tipi	Sonuç	Öneri
1.	CBB - KD1	Kazan Dairesi (Günlük Yakıt Tankı)	1"	Hacı Ayvaz	Termostatik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
2.	CBB - KD2	Kazan Dairesi (Günlük Yakıt Tankı)	Ø 25	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
3.	CBB - KD3	Kazan Dairesi (Kollektör)	Ø 25	Termo	Ters Kovalı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
4.	CBB - KD4	Kazan Dairesi (Kollektör)	Ø 25	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
5.	CBB - KD5	Kazan Dairesi (Banyo)	1/2"	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
6.	CBB - KD6	Kazan Dairesi (Yakıt Tankı 1)	Ø 15	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
7.	CBB - KD7	K. Dal. Eşl. Çık. (Yakıt Tankı 1)	Ø 20	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
8.	CBB - KD8	K. Dal. Ser. Çık. (Yakıt Tankı 1)	Ø 20	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
9.	CBB - KD9	K. Dal. Eşl. Çık. (Yakıt Tankı 2)	Ø 20	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
10.	CBB - KD10	K. Dal. Ser. Çık. (Yakıt Tankı 2)	Ø 20	Termo	Ters Kovalı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
11.	CBB - KOS1	Kostik Dairesi	Ø 30"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
12.	CBB - KOS2	Kostik Dairesi	Ø 15	Spirax Sarco	Termodinamik	Ölçülmedi	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
13.	CBB - BHA01	Buharlatma Dairesi (1)	1 1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
14.	CBB - BHA02	Buharlatma Dairesi (1)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
15.	CBB - BHA03	Buharlatma Dairesi (1)	1/2"	Spirax Sarco	Termostatik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
16.	CBB - BHA04	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
17.	CBB - BHA05	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
18.	CBB - BHA06	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Termostatik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
19.	CBB - BHA07	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
20.	CBB - BHA08	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
21.	CBB - BHA09	Buharlatma Dairesi (2)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
22.	CBB - BHA10	Buharlatma Dairesi (2)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Kaçıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
23.	CBB - BHA11	Buharlatma Dairesi (2)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
24.	CBB - BHA12	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
25.	CBB - BHA13	Buharlatma Dairesi (Ust)	3/4"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
26.	CBB - BHA14	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
27.	CBB - BHA15	Buharlatma Dairesi (Ust)	1/2"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
28.	CBB - BHA16	Buharlatma Dairesi (Ust)	3/4"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Çalışıyor	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
29.	CBB - BSK 01	Baskı Dairesi	3/4"	Spirax Sarco	Termodinamik	Kaçıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
30.	CBB - BSK 02	Baskı Dairesi	3/4"	Spirax Sarco	Termodinamik	Fazla Kaçıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
31.	CBB - BSK 03	Baskı Dairesi 1	3/4"	Spirax Sarco	Termodinamik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
32.	CBB - BSK 04	Baskı Dairesi 1	3/4"	Spirax Sarco	Termodinamik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
33.	CBB - BSK 05	Baskı Dairesi 1	3/4"	Spirax Sarco	Termodinamik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
34.	CBB - BSK 06	Baskı Dairesi 1	3/4"	Spirax Sarco	Termodinamik	Kaçıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
35.	CBB - BSK 07	Baskı Dairesi 2	3/4"	Hacı Ayvaz	Termostatik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
36.	CBB - BSK 08	Baskı Dairesi 2	3/4"	Hacı Ayvaz	Termostatik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
37.	CBB - BSK 09	Baskı Dairesi 2	3/4"	Hacı Ayvaz	Termostatik	Çalışıyor	TKK-2Y Termostatik Kondensstop
38.	CBB - SNFR 1	Sanfor Makinası	3/4"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Tıkanıklık	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
39.	CBB - SNFR 2	Sanfor Makinası	3/4"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Tıkanıklık	SK-50 Şamandıralı Kondensstop
40.	CBB - SNFR 3	Sanfor Makinası	3/4"	Spirax Sarco	Şamandıralı	Tıkanıklık	SK-50 Şamandıralı Kondensstop

Tablo 3.1.4.12. Basma fabrikasındaki ölçülen kondensatörlerin maliyetinin bilgisayar çıktısı

STEAM TRAP MANAGEMENT LOG DETAILS										
Area Trap Number						FILE : CUKBOYBA				
AREA TRAP NO.	APPL I-O	MODEL	PRESS (Kg)	TEST RSLT	SURF TEMP	STEAM LOSS	INSTAL DATE	OP. HOURS	RCDL	MODEL
	FRTY RCTV	COND SIZE	SAT. TEMP	LEAK LEV	SET TEMP	Kg/hr	INSPEC DATE	OP. DATE	OP. HOURS	STEAM \$/ton
CBS 00K01		THERMO	1.2	GOOD	107	0.0			0	0.00
CBS 00K02		BUCKET	0.2	GOOD	75	0.0			0	0.00
CBS 00K03		BUCKET	2.1	L/S	96	4.3			0	15.00
CBS 00K04		BUCKET	2.2	GOOD	118	0.0			0	0.00
CBS 00K05		BUCKET	0.2	GOOD	75	0.0			0	0.00
CBS 00K06		BUCKET	0.7	GOOD	82	0.0			0	0.00
CBS 00K07		BUCKET	1.0	GOOD	86	0.0			0	0.00
CBS 00K08		BUCKET	1.8	GOOD	94	0.0			0	0.00
CBS 00K09		BUCKET	1.3	GOOD	100	0.0			0	0.00
CBS 00K10		BUCKET	0.0	GOOD	88	0.0			0	0.00
CBS BHA01		FLOAT	1.9	L/S	113	4.9			0	15.00
CBS BHA02		BUCKET	4.7	GOOD	148	0.0			0	0.00
CBS BHA03		THERMO	4.1	GOOD	132	0.0			0	0.00
CBS BHA04		FLOAT	4.3	GOOD	147	0.0			0	0.00
CBS BHA05		FLOAT	3.3	L/S	140	6.9			0	15.00
CBS BHA06		THERMO	3.1	GOOD	151	0.0			0	0.00
CBS BHA07		FLOAT	3.0	L/S	150	2.9			0	15.00
CBS BHA08		FLOAT	4.2	GOOD	149	0.0			0	0.00
CBS BHA09		FLOAT	2.9	L/S	124	2.9			0	15.00
CBS BHA10		FLOAT	1.7	L/S	113	2.9			0	15.00
CBS BHA11		S-FLOAT	1.4	GOOD	109	0.0			0	0.00
CBS BHA12		FLOAT	0.8	GOOD	101	0.0			0	0.00
CBS BHA13		FLOAT	1.6	GOOD	92	0.0			0	0.00
CBS BHA14		FLOAT	1.7	GOOD	113	0.0			0	0.00
CBS BHA15		FLOAT	2.0	GOOD	93	0.0			0	0.00
CBS BHA16		S-FLOAT	2.4	GOOD	98	0.0			0	0.00
CBS BSK01		DISC	4.0	L/M	131	4.6			0	15.00
CBS BSK02		DISC	4.1	L/L	144	10.0			0	15.00
CBS BSK03		DISC	2.3	GOOD	119	0.0			0	0.00
CBS BSK04		DISC	0.0	GOOD	99	0.0			0	0.00
CBS BSK05		DISC	1.8	L/S	114	2.6			0	15.00
CBS BSK06		DISC	2.2	L/S	118	1.9			0	15.00
CBS BSK07		THERMO	0.8	GOOD	102	0.0			0	0.00
CBS BSK08		G-THERMO	1.4	GOOD	109	0.0			0	0.00
CBS BSK09		THERMO	1.4	GOOD	109	0.0			0	0.00
CBS KOB01		FLOAT	0.7	L/S	100	3.9			0	15.00
CBS SIFR1		FLOAT	0.1	GOOD	73	0.0			0	0.00

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

SONUÇ:

Dünyada ve ülkemizde artan nüfus, sanayileşme faaliyetleri ve ekonomik büyümenin bir sonucu olarak enerji tüketimi hızla artmakta, üretim tüketimi karşılayamamakta bu nedenle ithalat yoluna gidilmekte dolayısıyla enerji çok pahalı hale gelmektedir. Dünyada artık fosil yakıt rezervlerinin azalması, son yıllarda fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan çevreyi kirletici gazlar (SO₂ , toz, NO_x vb.) ve sera etkisi (CO₂ emisyonlarının artması.) nedenleri ile alternatif enerji kaynaklarına yönelme ve en ucuz alternatif enerji kaynağı olarak enerji tasarrufu yani enerjinin daha etkin kullanılması giriş kısmında ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

Enerji tasarrufu konusunda dünyadaki çoğu ülkelerin enerjini daha etkin kullanılması ile ilgili olarak enerji politikalarını en geç 1973 yılından itibaren belirleyerek etkin olarak uygulamaya koymuşlardır. Ülkemiz ise bu konuda çok geç kalmıştır ancak ciddi anlamda 11 Kasım 1995 yılında çıkarılan “ Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması İçin Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik” yönetmeliklerle başlangıç yapılmış, son olarak hazırlanan, “ Enerji Verimliliği Yasası” taslak halinde olan bu yasanın mecliste görüşülüp kabul edilmesinden sonra özellikle enerjinin en fazla tüketildiği sanayi kuruluşlarında yeni teknolojilerin ve diğer teşviklerin yanı sıra cezai yaptırımlarında olması dolayısı ile önemli ölçüde enerji tasarrufuna neden olacaktır.

Materyal ve Metod kısmında enerji açısından ayrıntılı olarak irdelenen Çukobirlik Entegre Tesisleri içerisinde bulunan İplik fabrikası, Dokuma fabrikası, Yağ fabrikası ve Boya-Basma fabrikasında ısı ve elektrik enerjisinin tek merkezden daha dikkatli takip edilmesi enerji ekonomisi açısından gereklidir, tablolar ve grafiklerden de bu durum açıkça görülmektedir.

ÖNERİLER:

1. **Enerji Verimliliği Yasası' nın bir an önce çıkarılması gereklidir.**
2. **Enerji etkin kullanım teknolojilerinin ve tasarruf önlemlerinin ülke düzeyinde tanıtılması, bu yöndeki çalışmaların koordine edilmesi ve kuruluşların enerji tüketimlerinin izlenmesi ve denetlenmesi için Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi gerekli yetkilerle donatılmalı. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü bünyesindeki Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi, bu amaca uygun olarak yeniden yapılandırılmalıdır.**
3. **Enerji tasarrufuna yönelik teknolojiler konusunda, bütün sektörlerden uzmanların katılımıyla Enerji Tasarrufu Teknolojileri Kurulu oluşturulmalıdır. başta TÜBİTAK olmak üzere ilgili tüm kamu ve özel sektör temsilcilerinin katılımıyla oluşacak bu kurul, dünyadaki gelişmeleride yakından takip ederek, sektörler bazında enerji verimliliği yüksek ve çevreye duyarlı teknolojileri belirlemeli, bunların ilgili tüm kuruluşların eşgüdümü ile tanıtımı ve yaygınlaştırılması için çalışmalıdır. Geniş kapsamlı olan bu çalışma, devlet ve sanayi tarafından sağlanacak ortak destekle yürütülmeli, teknoloji alanındaki ilerlemelerin hızlı ve sürekli olması nedeniyle bu çalışmaya bir süreklilik kazandırılmalıdır.**
4. **Özellikle gelişmiş ülkelerde enerji tasarrufu çalışmalarında sağlanan başarı, devletin bu çalışmaları mali olarak desteklenmesi ile sağlanmıştır. Bu çerçevede ülkemizde de teşvik mevzuatı gözden geçirilmeli, küçük sanayici ve halk için basit bürokratik işlemlerle mali teşvikler verilmelidir. Bu teşviklere kaynak sağlamak için bir fon oluşturulmalıdır.**
5. **Sanayi kuruluşlarının enerjiyi verimli bir şekilde kullanması için, TSE tarafından aşağıda yazılı hususları kapsayan bazı standartların hazırlanması gereklidir.**
 - a) Yakma, ısıtma, soğutma ve ısı aktarım sistemlerinin iyi kullanımı,
 - b) Isının, güç vb. diğer kullanım türlerine dönüşüm sırasında verimli kullanımı,
 - c) Radyasyon, konveksiyon, kondüksiyon şeklinde olan ısı kayıplarının önlenmesi,
 - d) Atık ısı geri kazanımı ve yeniden kullanımı,
 - e) Direnç vb. nedenlerle olan elektrik enerjisi kayıplarının önlenmesi,
 - f) Elektrik enerjisinin mekanik enerji, ısı vb. diğer kullanım türlerine dönüşümü sırasında verimli kullanımı.
6. **Çukobirlik Entegre Tesislerinde bir an önce " Enerji Yönetimi" oluşturulup, kadro düzenlemeleri ile yetki ve sorumluluklar belirlenmelidir.**

7. Her fabrikada ise tüm birimlerin katılımıyla oluşturulacak ‘‘ Enerji Komiteleri’’ kurulmalıdır.
8. Entegre tesisler içerisinde ısı ve elektriğin her zaman ihtiyaç olduğu ayrıca enerjinin daha etkin kullanılması açısından kojenerasyon teknolojilerinden faydalanma çalışmaları üzerinde önemle durulmalıdır.
9. Çeşitli ısı geri kazanım sistemleri, tesisatla ilgili yeni ve ileri teknoloji uygulamaları ve akıllı elektronik denetim teknolojileri kullanılması gereklidir.
10. Çukobirlik Entegre Tesislerinde ‘‘ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİ’’ uygulanmalıdır.

Bu uygulamanın sağlayacağı avantajlar.

- a) Tesisteki tüm proses değerlerinin tek bir merkezden izlenmesi.
- b) Çukurova Elektrik şirketine karşı sorumlu olunan Demand (talep) ve reaktif enerji aşımalarının faturaya yansımadan engellenebilmesi.
- c) Verimliliği düşük veya enerji sarfiyatı yüksek makinalarda üretimlerin verimliliği yüksek veya enerji sarfiyatı düşük makinalara kaydırılması için zemin hazırlar.
- d) Ürün maliyetlerinde enerji tüketiminin hassas olarak hesaplanmasını sağlar.
- e) Fabrikada oluşabilecek anormalliklerin ölçüm ve alarm bilgileri kullanılarak arızaların engellenmesini, meydana gelen arızaların analizinde ise saklanan verilerden faydalanarak sebeplerin kolayca tesbitine imkan sağlar.
- f) Her ölçüm noktasından istenen parametrelerin sürekli olarak grafiklerinin bilgisayar ekranında çizilerek arzu edildiğinde yazıcıdan grafiklerin basılmasını sağlar.
- g) Bilgilerin bilgisayar ortamında saklanmasını ve geçmişe yönelik dosyaların incelenebilmesini olanak sağlar.
- h) Isı, basınç, debi, seviye algılayıcılarından elde edilen değerler SCADA programında setlenen min. ve max. değeriyle karşılaştırılır ve alarm çıkışı verir.

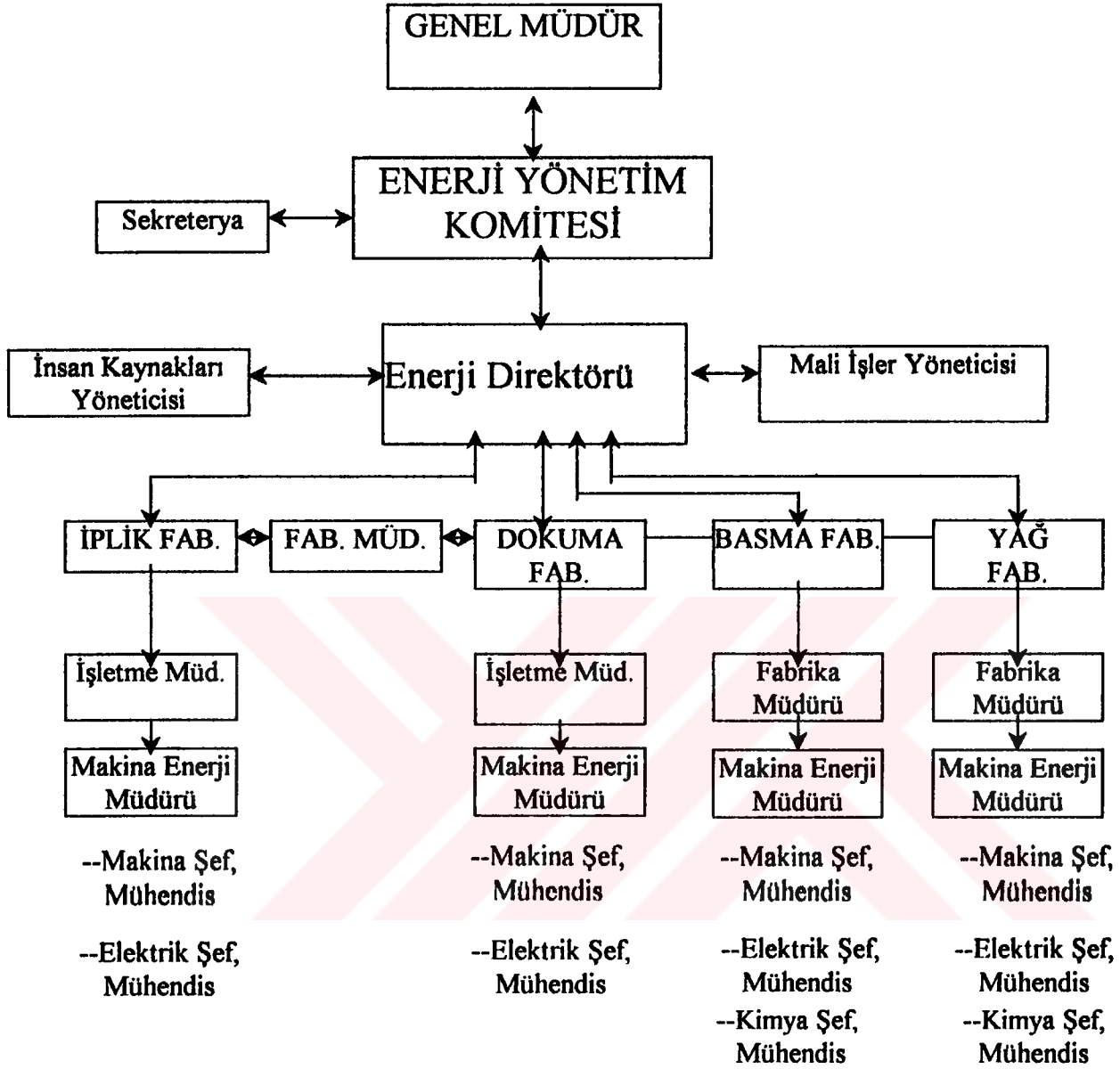
SCADA programı; cihazlar tarafından ölçülen değerlerin sürekli olarak tablo, analog, skala veya dijital gösterge gibi formlarda izlenerek istenen periyotlarda rapor dosyaları oluşturur, bunlar bilgisayar belleğinde saklanır, istendiğinde tablo, grafik olarak yazıcıdan alıp inceleyebiliriz.

11. Enerjiyi kullanan personelin enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi, en önemli konuların başında gelmektedir. Bu konuda çeşitli yayın, promosyon

kampanyaları, seminer ve eğitim programları ile personelin bilgilendirilerek tesiste uygulanan enerji tasarrufu çalışmalarına katılımları sağlanmalıdır.

12. İyi bir bakım yönetimi uygulanması, azalan bakım maliyetinin yanında bu bakımla azaltılan duruş zamanı sayesinde daha fazla üretim yapabilme olanağı sağlayacaktır. Bu bir nevi yeni sermaye yatırımı gibi düşünülebilir. Bakım; bir kar sağlama faaliyeti gibi düşünülmelidir.
13. Entegre tesisler içerisinde 40 W' lık 35000 adet civarında floresan mevcutken, bunlardan yaklaşık 17200 adet' i 36 W' lık floresanlarla değiştirilerek yaklaşık 900 milyon TL/Yıl enerji tasarrufu sağlanmıştır. Sadece 4 W' lık bir azalma ile büyük oranda enerji tasarrufu yapılması ENERJİ YÖNETİM SİSTEMİNİN gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.
14. Boya-Basma fabrikasında konfor kliması soğutma grubuna bağlı olarak çalışan 2 adet soğutma kulesi devreden çıkarılarak, kondenserden yaklaşık 35°C sıcaklıkta çıkan soğutma suyunu Buhar Kazan Dairesinde besi suyu şeklinde kullanılarak önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanacaktır. (örnek uygulama; Orta Anadolu Mensucat, Kayseri).

Tablo 3.1.c Çukobirlik Entegre Tesislerinde Enerji Yönetim Organizasyon Şeması



Bu organizasyonun güncelleştirilmesi için öncelikle bir Enerji Çalışma grubu oluşturularak, periyodik toplantılarla Enerji Yönetim Komitesi oluşturulup, önlemler ve hedeflerle ilgili kararlar alarak uygulamaya koyabilecek ve tam yetki ile donatılarak Genel Müdüre karşı sorumlu olacaktır. Komite ekip çalışmasına önem verecek, tüm çalışanların ilgisini ve katılımını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Atık Isı Geri Kazanımı, E.İ.E.İ. (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), Enerji Tasarrufu Örnek Projeleri, No:1, Ankara, 3 s.
- 2- DAĞSÖZ, A.K., 1991, Sanayide Enerji Tasarrufu, Sem Ofset, İTÜ, Makina Fakültesi, İstanbul.
- 3- DOĞAN, V., 1996, Isı Geri Kazanım ve Sudan Suya Isı Pompası Uygulaması, Tesisat Dergisi, Sayı 24, 12-14 s.
- 4- Döner Kurutucu Egzost Gazları Nem Kontrolü, EİEİ, Enerji Tasarrufu Örnek Projeleri, No:2, Ankara, 3 s.
- 5- E.İ.E.İ. (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), Ocak 1997, Sanayide Enerji Yönetimi Esasları, Cilt 1.
- 6- E.İ.E.İ. (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), Ocak 1997, Sanayide Enerji Yönetimi Esasları, Cilt 2.
- 7- E.İ.E.İ. (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), Ocak 1997, Sanayide Enerji Yönetimi Esasları, Cilt 3.
- 8- E.İ.E.İ. (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), Ocak 1997, Sanayide Enerji Yönetimi Esasları, Cilt 4.
- 9- E.İ.E.İ. (Elektrik İşleri Etüt İdaresi), 1987 Yılı Sanayide Enerji Taraması Anket Çalışması Sonuçları, Araştırma Serisi 3, Ankara 1989, 40 s.
- 10- EMİRLER, M., 1998, Yazılı Görüşme.
- 11- EYİCE, S. , 1971, Isı Ekonomisi, Cilt1, 2. Baskı 1981, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 427 s.
- 12- INTERVALF, 1997, Buhar Tesisatları ve Cihazları El Kitabı, 2. Baskı, Güzel Sanatlar Matbaası, 107 s.
- 13- 1995/1996, İş Yılı Yönetim ve Denetim Raporu, Çukobirlik, 159s.
- 14- İNAN, S., 1998, Yazılı Görüşme.
- 15- İZODER (Isı-Ses-Su İzolasyoncuları Derneği), 1. Isı-Ses-Su Yalıtımı Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Aralık 1995, Teknik Yayıncılık, İstanbul, 235 s.
- 16- KARAKOÇ, T.H., 1997, Enerji Ekonomisi, Demirdöküm Teknik Yayınları, 23 s.
- 17- MAYIS 1998, Enerji Teknolojileri Politikası Çalışma Grubu Raporu, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel Teknik Araştırma Kurumu)-TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı), Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu, 240 s.

- 18- TARAKÇIOĞLU, I., 1984, Tekstil Terbiye İşletmelerinde Enerji Tüketimi ve Tasarrufu, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 244s.
- 19- TEAŞ (Türkiye Elektrik Üretim-İletim Anonim Şirketi), 1995 Türkiye Elektrik Üretim-İletim İstatistikleri, No: 10/1-213, APK- 370, Ankara, 151 s.
- 20- T.M.M.B.(Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği), 1996, Türkiye Enerji Sempozyumu, 308 s.
- 21- T.M.M.B.(Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği), 1996, Ulusal Enerji Politikası, Birlik Haberleri, yıl 23, Kasım 1996, 75 s.
- 22- TUCER, S. ve AKANSU, S. O., 1996, Flaş Buharından Enerji Geri Kazanımı, Tesisat Dergisi, Sayı 24, 290-291 s.
- 23- ÜLTANIR, M.Ö., 1997, Enerji Tasarrufu Yasa Taslağı, Enerji Dergisi, Yıl 2, sayı 11, 14-16 s.
- 24- WEC(World Energy Council), TMK(Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri, ODTÜ, Ankara, 311 s.
- 25- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt 1, ODTÜ, Ankara, 467 s.
- 26- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt 2, ODTÜ, Ankara, 172 s.
- 27- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt 3, ODTÜ, Ankara, 300 s.
- 28- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt 4, ODTÜ, Ankara, 298 s.
- 29- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt 5, ODTÜ, Ankara, 88 s.
- 30- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt 6, ODTÜ, Ankara, 59 s.
- 31- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Kasım 1997, 1996 Enerji Raporu, ODTÜ, Ankara, 68 s.
- 32- WEC (World Energy Council), TMK (Türk Milli Komitesi), Şubat 1997, Türkiye Elektrik Enerjisi Sorunları Forumu, Ankara, 147 s.

ÖZET

Bu çalışmada dünyadaki enerji görünümü ele alınarak, bazı ülkelerin enerjisi daha verimli kullanılabilmesi için ne gibi tedbirler aldığı ve bu tedbirlerin sonucunda ne kadar bir enerji tasarrufu yaptığı ortaya konulmuş ve bu ülkelerin enerji politikalarından örnekler verilmiştir. Bu kapsamda Türkiye’deki enerji görünümü de ele alınarak enerji tasarrufu ile ilgili yapılan çalışmalar irdelenmiş ve özellikle sanayide yapılan enerji geri kazanımı ile ilgili örnekler şekillerle desteklenmiştir.

Çukobirlik entegre tesislerindeki İplik Fabrikası, Dokuma Fabrikası, Yağ Fabrikası ve Boya-Basma Fabrikası ayrı ayrı ele alınarak enerji ve üretim ile ilgili sayısal veriler toplanmıştır. Bu yıllık veriler kullanılarak istatistiki sonuçlar elde edilmiştir. Fabrikalarda yapılan bazı örnek çalışmalar da irdelenmiştir.

Sonuçta, bu çalışma örnek fabrika olarak seçilen Çukobirlikte ve ülkemizde enerjinin daha verimli kullanılması için acilen tedbir alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Çukobirlik Entegre Tesislerinde üretim, enerji ve çalışanlar ile ilgili olarak çoğu grafiklerde, sık periyotlarda değişen sapmalar görülmektedir. Gelişmiş teknolojilerin “Enerji Yönetimi” ni ve “Enerji Yönetim Sistemi” uygulamış olmaları, ayrıca yeni yasalaşmak üzere olan ve son şeklinin özeti de bu çalışmada verilen “Enerji Verimliliği Kanunu” gereği enerjisi daha verimli kullanılabilmesi için Çukobirlikte “Enerji Yönetimi” ve “Enerji Yönetimi Komisyonu” nun uygulanmasının gerekliliği ortaya konulmuştur.

SUMMARY

In this study in the view of energy aspects of the world, measures that are put into effect by some countries in order to use energy efficiently and the amount of the energy being saved as a result of these measures are presented and some examples of energy policies of these countries are also documented. With this respect by considering the energy aspects of Turkey, models relevant to energy saving are examined and especially some examples concerning the energy recovery in the industry are supported with figures.

The present work thus emphasizes the importance of the measures need to be taken into account urgently in order to use the energy more efficiently both at Çukobirlik that is chosen as a model factory and in Turkey. At Çukobirlik integrated facilities concerning the production, energy and employees, there are deviations that fluctuate periodically in most of the graphs. The developed countries have implemented both “energy management” and “Energy Management System” successfully. With this respect in the light of a new “Energy Productivity Law” which will be legalized soon. The issues concerning the “Energy Management” and “Energy Management Committe” should also be emphasized at Çukobirlik and the necessity in the implication of them are highlighted in order to use energy more efficiently.

ÖZGEÇMİŞ

1960 yılında Adana' da doğdum. İlk, Orta ve Lise' yi Adana' da bitirdim. 1982 yılında Çukurova Üniversitesi İskenderun Meslek Yüksekokulu Motor Bölümü' nden Motor Teknikeri olarak mezun oldum. Askeri görevimi tamamladıktan sonra 1986 yılında Çukobirlik' te Ekspert Muavini olarak göreve başladım. 1987 yılında Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makina Bölümü' nde eğitimime devam ederek 1991 yılında Makina Mühendisi olarak mezun oldum, aynı yıl Çukobirlik Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Müdürlüğü' nde görevime devam ettim. 1995 yılında Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Anabilim Dalı' nda yüksek lisans çalışmalarına başladım. Halen Çukobirlik Boya-Basma Fabrikası Makina Enerji Müdürlüğü' nde Kazan ve Tesisat Mühendisi olarak görev yapmaktayım.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**