



ENERJİ VERİMLİLİĞİ ve TASARRUFU

Serdar ERGÜN

Milli Prodüktivite Merkezi
Verimlilik Ölçme ve İzleme
Bölüm Başkanı

24/04/07

Milli Prodüktivite Merkezi
"Türkiye'nin Verimlilik Merkezi"

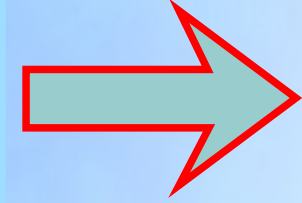
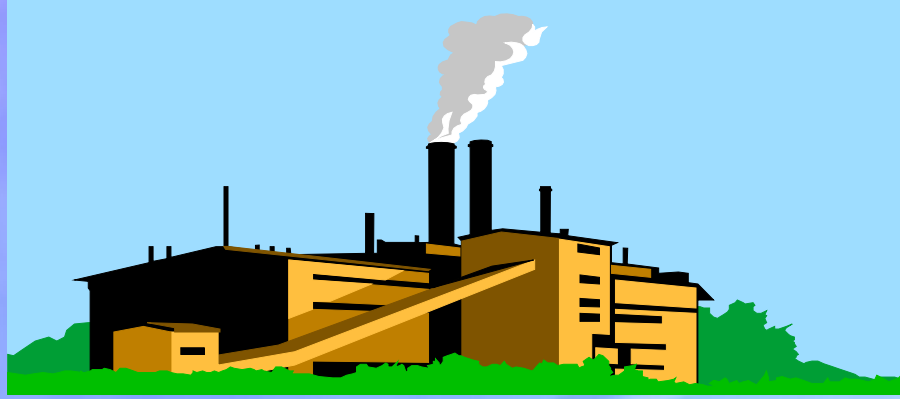
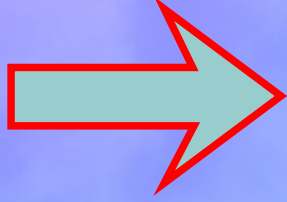


VERİMLİLİK

- **Doğru İşi**
- **Doğru Kişilerle**
- **Doğru Biçimde**
- **Doğru Zamanda yapmaktır.**



VERİMLİLİK NEDİR?



“Bir üretim sürecinde elde edilen mal ve hizmetler (çıktılar) ile kaynaklar (girdiler) arasındaki ilişki”dir.



- **ENERJİ KAYNAKLARI NELERDİR?**
- **ENERJİ KAYNAKLARININ TÜRKİYE POTANSİYELİ**
- **ENERJİ SEKTÖRÜ**
- **ELEKTRİK SEKTÖRÜ**
- **TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ KURULU GÜCÜ, ÜRETİMİ, KURULU GÜÇ VERİMLİLİĞİ (1994-2005) DÖNEMİ, TÜKETİMİ ve KAYIPLAR**
- **GAZ SEKTÖRÜ, DOĞAL GAZ İTHALAT SÖZLEŞMELERİ, İTHAL EDİLEN DOĞAL GAZ MİKTARLARI**
- **SU SEKTÖRÜ, TÜRKİYE SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ**
- **ENERJİ TASARRUFU NEDİR?**
- **NERELERDE ve NASIL ENERJİ TASARRUFU YAPABİLİRİZ?**



ENERJİ KAYNAKLARI NELERDİR?

YENİLENEMEYEN (TÜKENEBİLEN) KAYNAKLAR

- Kömür
- Petrol
- Doğal Gaz
- Uranyum
- Toryum

YENİLENEBİLİR (TÜKENMEZ) KAYNAKLAR

- Hidrolik
- Güneş
- Rüzgar
- Jeotermal
- Biomas
- Hidrojen
- Deniz-Dalga



ENERJİ KAYNAKLARININ TÜRKİYE POTANSİYELİ

YENİLENEMEYEN (TÜKENEBİLEN) KAYNAKLAR		
	POTANSİYEL	KURULU GÜÇ (2005)
KÖMÜR (TAŞ KÖMÜRÜ)	1.126 MİLYON TON	335 MW
KÖMÜR (LİNYİT)	8075 MİLYON TON	2.527,3 MW (7.130,8 MW)
PETROL	42,8 MİLYON TON	NAFTA)
DOĞAL GAZ	8,7 MİLYAR M ³	12.385 MW (10,4MW LPG)
URANYUM	9.137 TON	
TORYUM	380.000 TON	
YENİLENEBİLEN (TÜKENMEZ) KAYNAKLAR		
	POTANSİYEL	KURULU GÜÇ (2005)
HİDROLİK	34.862 MW	12.906 MW
GÜNEŞ	116.000 MW	
RÜZGAR	20.000 MW	20,1 MW
JEOTERMAL	3.193 MW	15 MW
BİOMAS	32 MTEP 18,5 MİLYAR	35,3 MW
DALGA	kWh/YIL	



ENERJİ SEKTÖRÜ

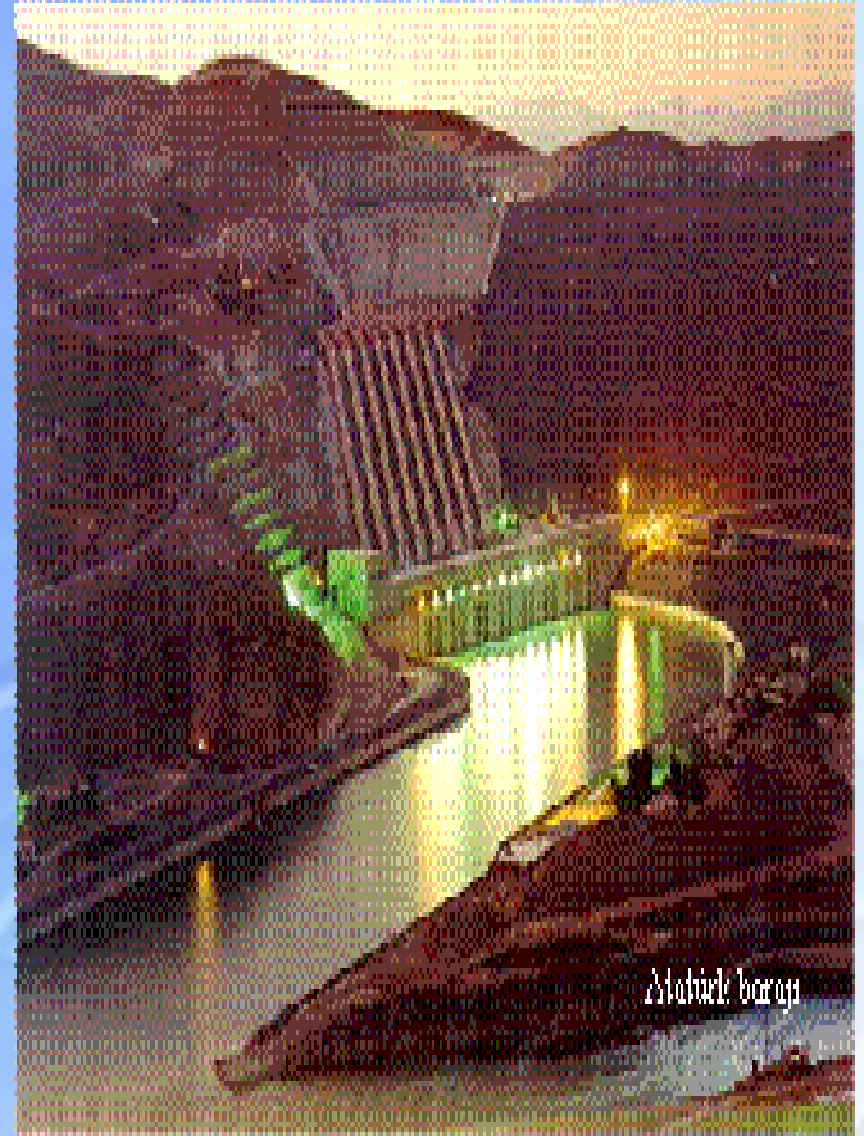
- **ELEKTRİK**
- **GAZ**
- **SU**





ELEKTRİK

- Termik
- Hidrolik
- Jeotermal
- Rüzgar
- Nükleer
- Güneş
- Biyokütle
- Deniz kökenli
- Hidrojen
- Çöp yakıtları





TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ KURULU GÜÇ ve ÜRETİMİNİN 1994-2005 DÖNEMİ GELİŞİMİ

YILLAR	KURULU GÜÇ (MW)					ÜRETİM (GWh)				
	TERMİK	HİDROLİK	RÜZGÂ	JEOTERMAL	TOPLAM	TERMİK	HİDROLİK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	TOPLAM
1994	10.977,7	9.864,6	K	17,5	20.859,8	47.656,7	30.585,9		79,1	78.321,7
1995	11.074,0	9.862,8		17,5	20.954,3	50.620,5	35.540,9		86,0	86.247,4
1996	11.297,1	9.934,8		17,5	21.249,4	54.302,8	40.475,2		83,7	94.861,7
1997	11.771,8	10.102,6		17,5	21.891,9	63.396,9	39.816,1		82,8	103.295,8
1998	13.021,3	10.306,5	8,7	17,5	23.354,0	68.702,9	42.229,0	5,5	90,5	111.027,9
1999	15.555,9	10.537,2	8,7	17,5	26.119,3	81.661,0	34.677,5	20,5	101,4	116.460,4
2000	16.052,5	11.175,2	18,9	17,5	27.264,1	93.938,7	30.878,5	33,4	75,5	124.926,1
2001	16.623,1	11.672,9	18,9	17,5	28.332,4	98.562,9	24.009,9	62,3	89,6	122.724,7
2002	19.568,5	12.240,9	18,9	17,5	31.845,8	95.563,2	33.683,7	48,0	104,6	129.399,5
2003	22.974,4	12.578,7	18,9	15,0	35.587,0	105.101,0	35.329,5	61,4	88,6	140.580,5
2004	24.144,7	12.645,4	18,9	15,0	36.824,0	104.463,7	46.083,7	57,7	93,2	150.698,3
2005	25.902,3	12.906,1	20,1	15,0	38.843,5	122.242,3	39.560,5	59,0	94,4	161.956,2



TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ KURULU GÜÇ ve ÜRETİMİN 1994-2005 DÖNEMİ GELİŞİMİNİN İNDEKSİ

YILLAR	KURULU GÜÇ					ÜRETİM				
	TERMİK	HİDROLİK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	TOPLAM	TERMİK	HİDROLİK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	TOPLAM
1994	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0
1995	100,9	100,0		100,0	100,5	106,2	116,2		108,7	110,1
1996	102,9	100,7		100,0	101,9	113,9	132,3		105,8	121,1
1997	107,2	102,4		100,0	104,9	133,0	130,2		104,7	131,9
1998	118,6	104,5	100,0	100,0	112,0	144,2	138,1	100,0	114,4	141,8
1999	141,7	106,8	100,0	100,0	125,2	171,4	113,4	372,7	128,2	148,7
2000	146,2	113,3	217,2	100,0	130,7	197,1	101,0	607,3	95,4	159,5
2001	151,4	118,3	217,2	100,0	135,8	206,8	78,5	1.132,7	113,3	156,7
2002	178,3	124,1	217,2	100,0	152,7	200,5	110,1	872,7	132,2	165,2
2003	209,3	127,5	217,2	85,7	170,6	220,5	115,5	1.116,4	112,0	179,5
2004	219,9	128,2	217,2	85,7	176,5	219,2	150,7	1.049,1	117,8	192,4
2005	236,0	130,8	231,0	85,7	186,2	256,5	129,3	1.072,7	119,3	206,8



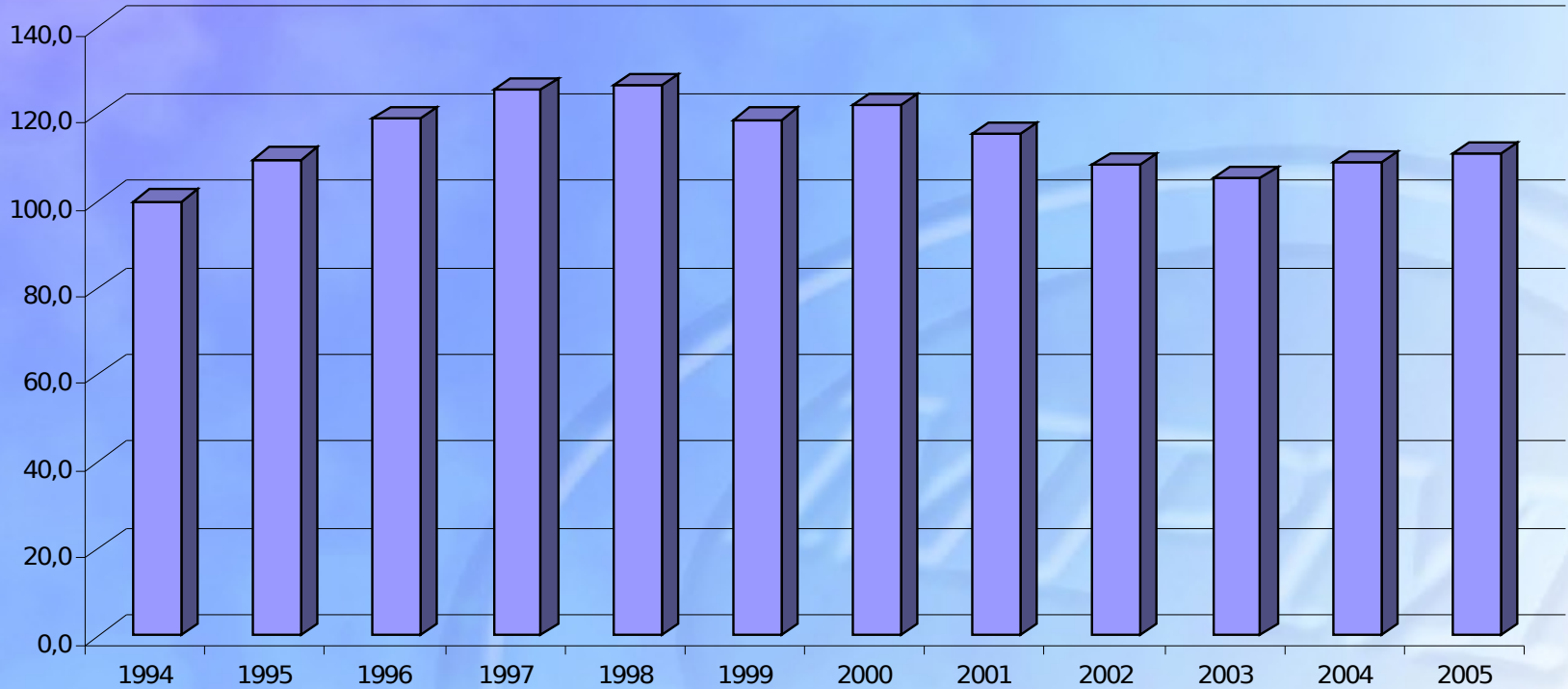
TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ 1994-2005 DÖNEMİ KURULU GÜÇ VERİMLİLİĞİ ve İNDEKSİ

YILLAR	KURULU GÜÇ VERİMLİLİĞİ (GWh/MW)					KURULU GÜÇ VERİMLİLİĞİ İNDEKS SAYILARI (1994=100)				
	TERMIK	HIDROLIK	RÜZGÂR	JEOTEMAL	TOPLAM	TERMIK	HIDROLIK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	TOPLAM
1994	4,341	3,101		4,520	3,755	100,0	100,0		100,0	100,0
1995	4,571	3,604		4,914	4,116	105,3	116,2		108,7	109,6
1996	4,807	4,074		4,783	4,464	110,7	131,4		105,8	118,9
1997	5,385	3,941		4,731	4,718	124,1	127,1		104,7	125,7
1998	5,276	4,097	0,632	5,171	4,754	121,5	132,1	100,0	114,4	126,6
1999	5,250	3,291	2,356	5,794	4,459	120,9	106,1	372,7	128,2	118,8
2000	5,852	2,763	1,767	4,314	4,582	134,8	89,1	279,5	95,4	122,0
2001	5,929	2,057	3,296	5,120	4,332	136,6	66,3	521,4	113,3	115,4
2002	4,884	2,752	2,540	5,977	4,063	112,5	88,7	401,7	132,2	108,2
2003	4,575	2,809	3,249	5,907	3,950	105,4	90,6	513,9	130,7	105,2
2004	4,327	3,644	3,053	6,213	4,092	99,7	117,5	482,9	137,5	109,0
2005	4,719	3,065	2,935	6,293	4,169	108,7	98,9	464,3	139,2	111,0



TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ 1994-2005 DÖNEMİ KURULU GÜÇ VERİMLİLİĞİ İNDEKSİ

TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ KURULU GÜÇ VERİMLİLİĞİ İNDEKSİ (1994=100)





TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİ (2005) (GWh)

MESKEN	30.935,0
TİCARET	18.543,8
RESMİ DAİRE	4.662,7
SANAYİ	62.294,2
DİĞERLERİ	13.827,1
KAYIP KAÇAK	24.044,1
İÇ İHTİYAÇ	6.487,1
TOPLAM	160.794,0



TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİ ve İNDEKSİ (2005)

MESKEN	30.935,0 GWh	% 20,05
TİCARET	18.543,8 GWh	% 12,02
RESMİ DAİRE	4.662,7 GWh	% 3,02
SANAYİ	62.294,2 GWh	% 40,37
DİĞERLERİ	13.827,1 GWh	% 8,96
KAYIP KAÇAK	24.044,1 GWh	% 15,58
TOPLAM	154.306,9 GWh	% 100,00



TÜRKİYE ELEKTRİK SEKTÖRÜ 1994-2005 DÖNEMİ KURULU GÜÇÜ, ÜRETİMİ, TÜKETİMİ ve İNDEKSLERİ

KURULU

YILLAR	KURULU GÜÇ	ÜRETİM	TÜKETİM	KURULU GÜÇ	ÜRETİM	TÜKETİM
	MW	GWh	GWh	İNDEKSİ	İNDEKSİ	İNDEKSİ
1994	20.859,80	78.321,70	77.783,00	100,0	100,0	100,0
1995	20.954,30	86.247,40	85.551,60	100,5	110,1	110,0
1996	21.249,40	94.861,70	94.788,60	101,9	121,1	121,9
1997	21.891,90	103.295,80	105.517,10	104,9	131,9	135,7
1998	23.354,00	111.022,40	114.022,70	112,0	141,8	146,6
1999	26.119,30	116.439,90	118.484,90	125,2	148,7	152,3
2000	27.264,10	124.926,00	128.280,00	130,7	159,5	164,9
2001	28.332,40	122.724,70	126.871,30	135,8	156,7	163,1
2002	34.845,80	129.399,50	132.552,70	167,0	165,2	170,4
2003	35.587,00	140.580,50	141.150,90	170,6	179,5	181,5
2004	36.821,70	149.982,00	149.982,00	176,5	192,4	192,8
2005	38.819,90	161.983,30	160.794,00	186,1	206,8	206,7



DOĞAL GAZ İTHALAT SÖZLEŞMELERİ

SÖZLEŞMELER	MİKTAR* (BCMA)	İMZA TARİHİ	SÜRE (YIL)	BAŞLAMA TARİHİ
RUSYA FED. (BATI)	6	ŞUBAT 1986	25	HAZİRAN 1987
CEZAYİR (LNG)	4	NİSAN 1988	20	AĞUSTOS 1994
NİJERYA (LNG)	1,2	KASIM 1995	22	KASIM 1999
İRAN	10	AĞUSTOS 1996	25	ARALIK 2001
RUSYA FED. (KARADENİZ)	16	ARALIK 1997	25	ŞUBAT 2003
RUSYA FED. (BATI)	8	ŞUBAT 1998	23	MART 1998
TÜRKMENİSTAN	16	MAYIS 1999	30	?
AZERBAYCAN	6,6	MART 2001	15	2006
TOPLAM	67,8			

* Her sözleşme için kalorifik değer farklı olup; her sözleşme miktarı sözleşmede yer alan kalorifik değer üzerinden düzenlenmiştir.

Kaynak :

BOTAŞ



SU SEKTÖRÜ

Karasal iklim özelliği gösteren Türkiye’de 643 mm olan yıllık ortalama yağış miktarı, bölgelere ve mevsimlere göre çok büyük farklılıklar göstermekte ve 250 mm ile 3000 mm arasında değişmektedir.

Bu yağış yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m³ ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmektedir, 186 milyar m³ lük kısmı akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmakta, 41 milyar m³ lük kısmı ise yer altı suyunu beslemektedir.

Ayrıca, komşu ülkelerden doğan akarsular ile yılda ortalama 7 milyar m³ suyun ülkemiz su potansiyeline dahil olduğu akım gözlemlerine dayanılarak belirlenmiş bulunmaktadır.

Buna göre, her yıl meteorolojik şartlara göre değişiklik gösterdiği göz önüne alınmak kaydı ile Türkiye’nin yer üstü suyu potansiyeli 193 milyar m³ olmaktadır.

Yapılan etütler sonucunda, yer altı suyu potansiyeli olan 12 milyar m³ de dikkate alınarak, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 205 milyar m³ olarak hesaplanmıştır.

Ancak, günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli amaçlara yönelik olarak tüketilebilecek yer üstü ve yer altı suyu potansiyelinin yılda ortalama 110 milyar m³ olduğu belirlenmiştir.

Bu miktarın 95 milyar m³ ünün yurt içinden doğan akarsulardan, 3 milyar m³ ünün yurt dışından giriş yapan akarsulardan, 12 milyar m³ ünün ise yer altı suyundan sağlanabileceği kabul edilmektedir.



TÜRKİYE SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ

YILLIK ORTALAMA YAĞIŞ	643 mm/YIL
TÜRKİYE'NİN YÜZÖLÇÜMÜ	780.000 km²
YILLIK YAĞIŞ MİKTARI	501 MİLYAR m³
BUHARLAŞMA	274 MİLYAR m³
YERALTINA SIZMA	41 MİLYAR m³
YÜZEY SUYU	
YILLIK YÜZEY AKIŞI	186 MİLYAR m³
KULLANILABİLİR YÜZEY SUYU	98 MİLYAR m³
YER ALTI SUYU	
YILLIK ÇEKİLEBİLİR SU MİKTARI	14 MİLYAR m³
TOPLAM KULLANILABİLİR SU (NET)	112 MİLYAR m³



SU

VARLIĞINA GÖRE ÜLKELER

- ***Su fakiri:*** Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000 m³'ten daha az,
- ***Su azlığı:*** Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 2.000 m³'ten daha az,
- ***Su zengini:*** Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 8.000-10.000 m³'ten daha fazla.

Türkiye “su zengini” bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz “su azlığı” yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.500 m³ civarındadır.



ENERJİ TASARRUFU NEDİR?

Enerji tasarrufu; üretimde, konforda ve iş gücümüzde herhangi bir azalma olmadan enerjiyi verimli kullanmak, israf etmemektir.

Aynı işi daha az enerji kullanarak yapmaktır.



NEDEN ENERJİ TASARRUFU YAPMALIYIZ?

- **2020 Yılında Fosil Yakıt Kaynaklarının Yarısı Tüketilmiş Olacak. Fosil Kaynaklar, Sadece Yakıt Olarak Değil Aynı Zamanda Başta İlaç Olmak Üzere Kimya Sektöründe Pek Çok Alanda Kullanılmaktadır.**
- **Küresel Isınmaya Neden Olmaktadır.**
- **Enerji Tasarrufu Yapmak Aile Bütçesinde Başlar, Devlet Bütçesine Kadar Gider.**



NERELERDE ve NASIL ENERJİ TASARRUFU YAPABİLİRİZ?

- **Evimizde,**
- **Aracımızda,**
- **İşimizde,**
- **Sanayide.**



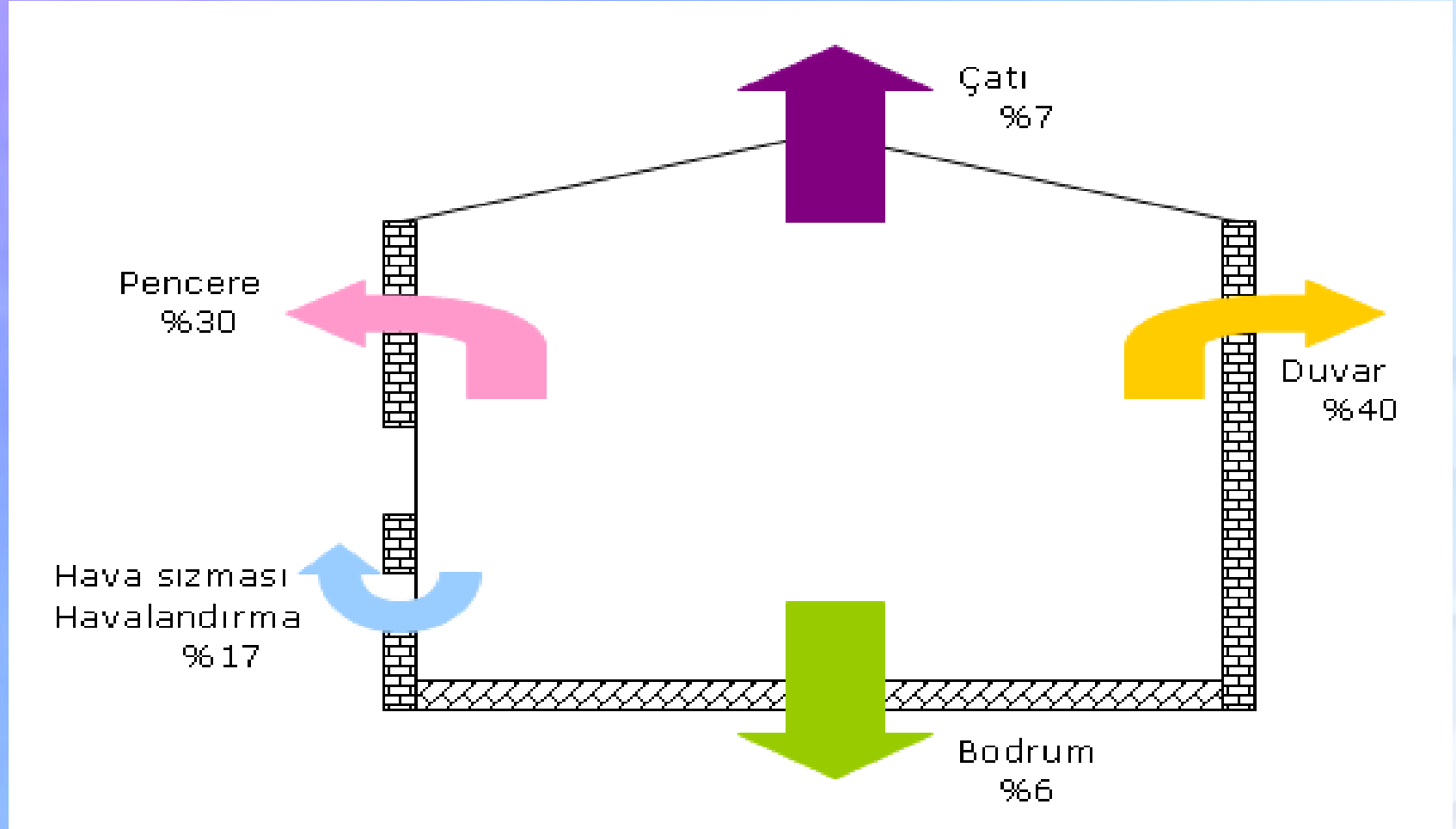
EVİMİZDE YAPABİLECEĞİMİZ ENERJİ TASARRUFU ÖNLEMLERİ

- **Bina Yalıtımı,**
- **Isıtma Sistemindeki,**
- **Aydınlatma ve Ev Cihazlarındaki,**
- **Su Tüketimindeki önlemler.**



BİNA YALITIMI

(Çok Katlı Binalarda Isı Kayıpları)





BİNA YALITIMI

(Çok Katlı Binalarda Isı Kayıpları)

- **Çatı %7,**
- **Pencere %30,**
- **Hava Sızması (Havalandırma) %17,**
- **Duvar %40,**
- **Bodrum %6.**



ISITMA SİSTEMİNDEKİ ÖNLEMLER

- Bina Yalıtımı Yapılarak Kazan Boyutlarını Küçültülmesi, Maliyeti Azaltmakta, Verimlerini de Artırmaktadır.
- Kalorifer Tesisatının Bodrumlardaki Dağıtım ve Toplama Borularının ve Vanalarının Yalıtımı ile Enerji Tüketimi Azaltılabilir.
- Cephelere Göre Farklılık Gösteren (Güneş Işınları Nedeniyle) Sıcaklık Farklılıkları, Pencere Açılmasıyla Değil Radyatör Musluğunun Kısılmasıyla Yapılmalıdır.
- Dış Hava Sıcaklığı ve İç Ortam Sıcaklığı Esas Alınarak Gece Gündüz ve Saatlere Göre Ayar Yapma Olanığı Sağlayan Otomatik Kontrol Sistemlerinin Uygulanması ile de Önemli Oranda Tüketimler Azaltılabilir.



AYDINLATMA ve EV CIHAZLARINDAKİ ÖNLEMLER

- Odadan Ayrılırken Lambalar Kapatılmalıdır.
- Akkor Lamba Yerine Kompakt Lamba Kullanılması Durumunda %75 Kadar Aydınlatma Maliyeti Azalır.
- Daha Açık Renkli Duvarlar, Mobilyalar ve Perdeler Işığı Yansıtır ve Odanın Aydınlatma Maliyeti Azalır.
- Önemli Bir Enerji Kullanıcısı Olan Buzdolapları, Diğer Ev Aletleri Gibi Periyodik Olarak Değil Devamlı Kullanılmaktadır. Satın Alırken İstenilen Özelliklerin Bir Araya Geldiği En Az Elektrik Tüketen Yani Verimli Olanları Tercih Edilmelidir.
- Buzdolabı ve Derin Dondurucular; Fırın, Radyatör Gibi Isı Kaynaklarından Uzak Yerlere Yerleştirilmelidir.
- Buzdolabının Kapağının Mümkün Olduğu Kadar Az Açınız veya Uzun Süre Açık Tutmayınız.
- Çamaşır/Bulaşık Makinalarını Tam Kapasite Çalıştırınız.
- İzlenmeyen Programlarda TV'yi Kapatınız.



SU TÜKETİMİNDE ALINACAK ÖNLEMLER

Evlerde suyun %35 banyoda, %30 tuvalette, %20 çamaşır ve bulaşık yıkamada, %10 yemek pişirme ve içme suyu ve %5 temizlik amacı ile kullanılmaktadır.

- Banyo yerine duş alarak su tüketimini %25 azaltabilirsiniz. Duş alarak 40-60 litre su tüketirken banyo yaparak su tüketimi 120-150 litredir.
- Sıcak suyu tek açma kapama ile kontrol edebiliyorsanız duş esnasında vücudunuzu veya saçınızı sabunlarken veya şampuanlarken suyu açık tutmayınız.
- Dişlerinizi fırçalarken, tıraş olurken ve yüzünüzü sabunlarken musluğu kapalı tutarak günde 15-35 litre su tasarruf edebilirsiniz.
- Normal musluklarda dakikada 8-27 litre su tüketilirken düşük akımlı aeratörlü musluk kullanarak su tüketimi yarı yarıya düşürülebilir. Bu musluklara takılan aparatlar pahalı değildir.



ARACINIZDA ALABİLECEĞİMİZ ENERJİ TASARRUFU ÖNLEMLERİ

- **Araba Alırken Yakıt Tüketimi Az, Hava Kirletmeme Performansı Yüksek, Kurşunsuz Benzin Kullanabilirliği Gibi Özellikleri Olan Arabaları Tercih Ediniz.**
- **Her 10.000 km De Bir Motor Ayarı Yaptırılmalıdır. Ayarsız Motor, Verimi Düştüğü İçin %10 Fazla Benzin Harcar.**
- **Gereksiz Yere Ani Olarak Fren veya Gaza Basmak Benzin Tüketimini %5 Artırır.**
- **Aracınızda Gereksiz Yük Bulundurmuyunuz.**
- **Aracınızda Ekonomik Kullanım Hız Seviyesini (90-100 Km/H) Koruyunuz. Bu Daha Yüksek Hız Seviyesine Nazaran Yakıt Tüketiminde Tasarruf Sağlar.**
- **Aracınızı Geremediği Zamanlarda Kullanmayın. Toplu Taşıma Araçlarını Tercih Ediniz.**
- **Aracınızın Muayenelerini Periyodik Olarak Yaptırarak Hava Kirliliğinin Giderilmesinde Katkıda Bulununuz.**
- **Yukarıda Basit Gibi Görünen Önlemlerin Hepsinin Bir Arada Uygulanması İle %15-20 Enerji Tasarrufu Sağlamak Mümkündür.**



İŞYERİMİZDE ALABİLECEĞİMİZ ÖNLEMLER

Evimizde alabileceğimiz önlemlerle aynıdır.



SANAYİDE ALABİLECEĞİMİZ ÖNLEMLER

- Çalışma Saatlerinin Düzenlenmesi,
- Güç Faktörü,
- Tarife Seçimi,
- Verimi Yüksek Motorların Kullanılması,
- Mekanik Kayıpların Azaltılması,
- Gerilim Dengesizliğinin Azaltılması,
- Etkin Elektrik Aydınlatması,
- Işığın Niteliği,
- Renk Uyumu,
- Ekipman Değişikliği.



TEŞEKKÜR EDERİZ

Türkiye'nin Verimlilik Merkezi