



# YENİ YAPILACAK OKUL BİNALARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIMLAR

Dr Mimar İlker KAHRAMAN

# Sunum Akışı

- Sürdürülebilirliğin tarihçesi ve tanımı
- Bina sektörünün sürdürülebilirlik ve enerji etkinliği açısından önemi?
- Ülkemizin enerji hedefleri ve okul yapıları ile öngörüler
- Sürdürülebilir okullardan örnekler

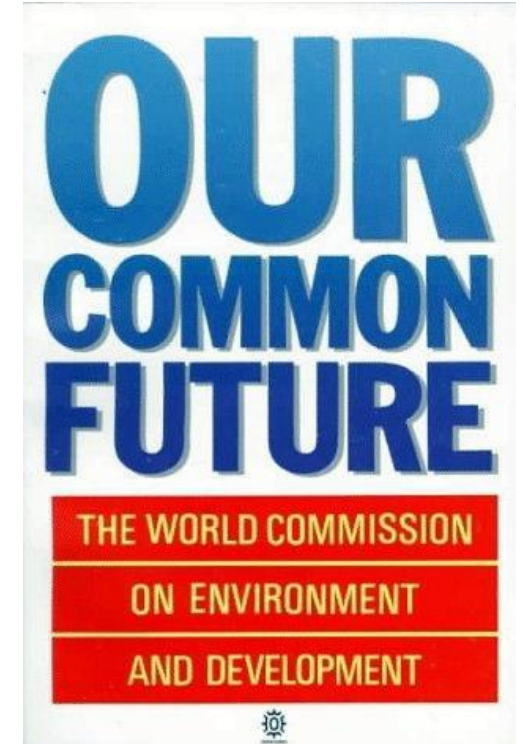
# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMININ GEÇMİŞİ

1. 1962 de doğanın ve doğal kaynakların korunması için avrupa uzmanlar komitesi kurulmuş
2. 1964 te su kirliliği komitesi kurulmuş
3. 1970 yılı avrupa koruma yılı ilan edilmiştir.
4. 1972 Çevre ile ilgili ilk dünya zirvesi 5 Haziran 1972 de Stockholm'de toplanan birleşmiş milletler çevre konferansı ( dünya çevre günü )
5. 1987 Dünya çevre ve kalkınma komisyonu genel kuruluna “ Ortak Geleceğimiz “ raporunun ( **BRUNDTLAND RAPORU** ) sunulması
6. 1992 Stockholm konferansının 20.yılında Rio Konferansı
7. 1997 Yılında Kyoto birleşmiş milletler küresel ısınma konferansı
8. 2002 Johannesburg Zirvesi ( Rio + 10 ) ( İnsan haklarının yerini şirket haklarının alması)

# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

EKONOMİK ÇEVRESEL VE TOPLUMSAL GEREKSİNİMLERİN, **GELECEK KUŞAKLARIN YAŞAM KOŞULLARINA ZARAR VERMEDEN** KARŞILANMASINI HEDEFLEYEN BİR DÜNYA GÖRÜŞÜ. ( WCED -BİRLEŞMİŞ MİLETLER BRUNDTLAND RAPORU 1987 )

**Our Common Future (Brundtland Commission )**



# NEDEN GÜNDEMDE ? NEDEN ŞİMDİ ?

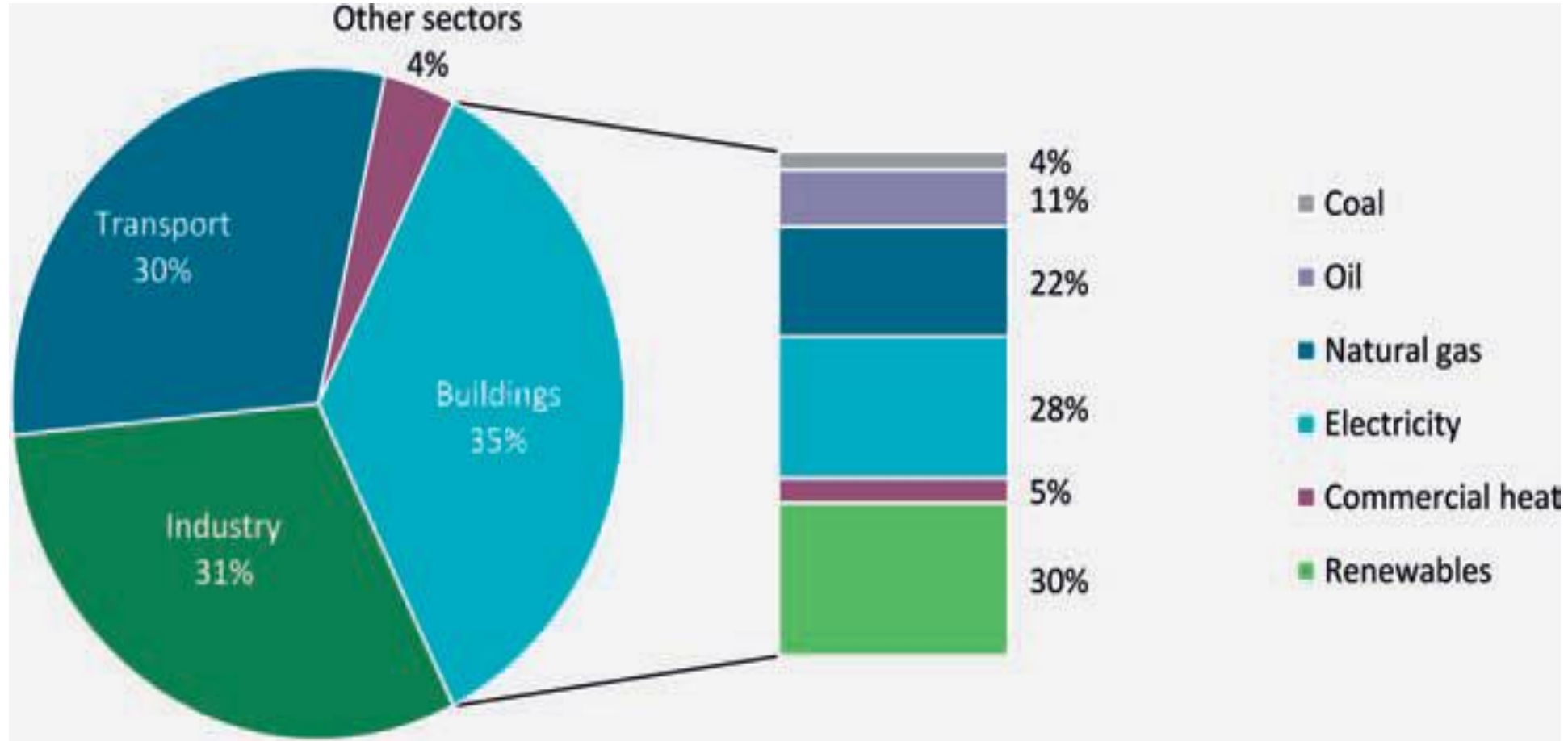
- FOSİL KAYNAKLI ENERJİ DÜNYA ENERJİ İHTİYACININ%85 İNİ KARŞLAMAKTADIR. FOSİL KAYNAKLARIN EN ÇOK 30 İLE 50 YIL ARASINDA TÜKENECEĞİ ORTAK BİR GÖRÜŞTÜR. (BAHA KUBAN –FOSİL YAKITLAR VE KENT )
- PETROL 2050 DE KÖMÜR KAYNAKLARI İSE EN ÇOK 2100 DE BİTECEKTİR. (PETROL ENDÜSTRİSİ TAHMİNLERİ )

# 1. BİNA SEKTÖRÜ – ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN ÖNEMİ

- **Nihai enerjinin üçte biri ve küresel elektrik tüketiminin yarısı.**
- **Küresel karbon salımının üçte biri**
- **Alışılabilir iş senaryoları ile 2010 ve 2050 yılları arasında bina sektöründeki enerji ihtiyacının %50 artacağı öngörülmektedir.**
- **Bu senaryoda enerji etkin düşük karbonlu bir yol izlenerek %25 enerji azaltımı sağlayabilir.**
- **Bu %25lik azaltım 40 exajoule (EJ) eşittir ve şu anda Hindistan ve Rusya'nın toplam enerji harcamasına denktir. (1)**

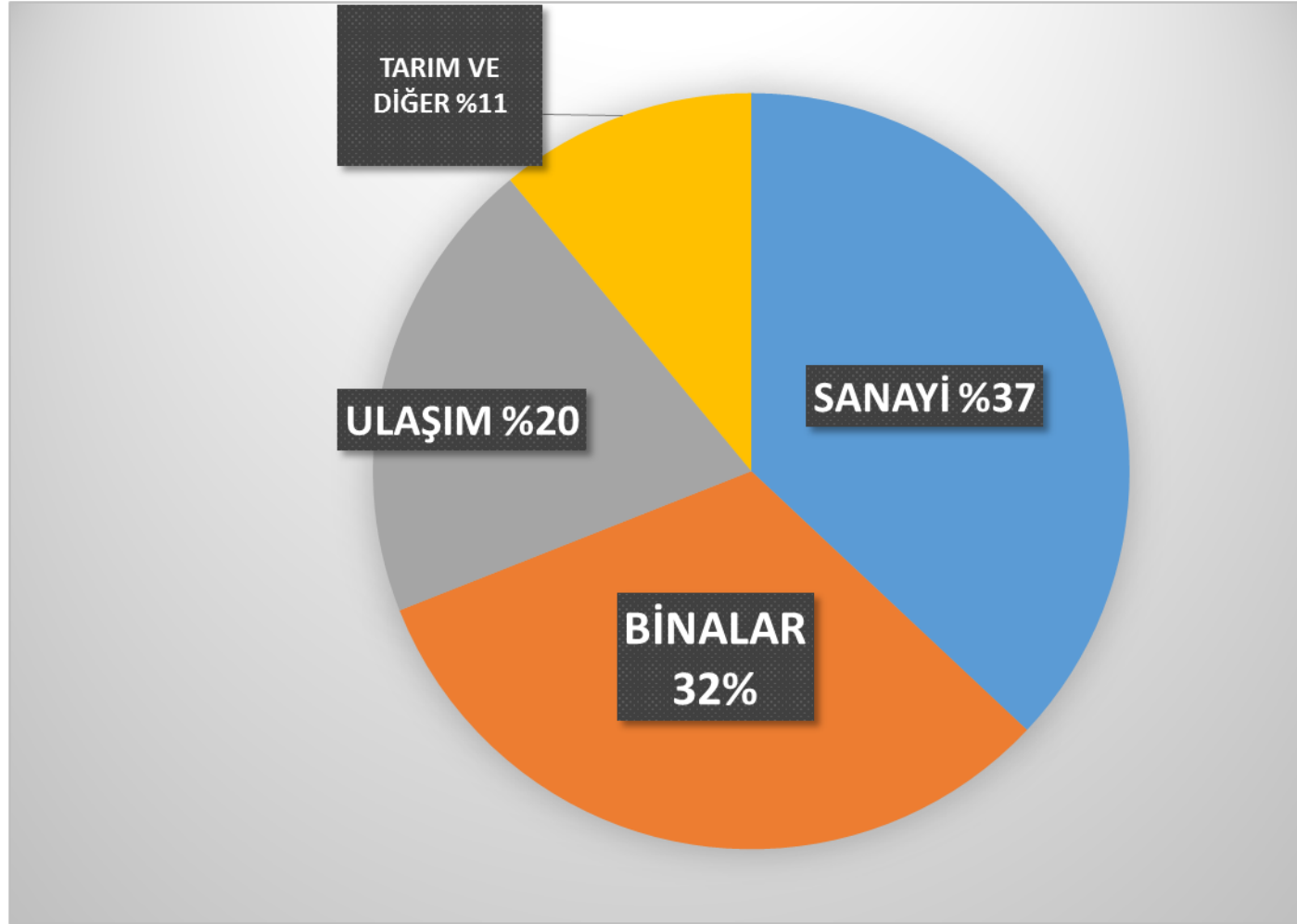
1 “*Transition to Sustainable Buildings Strategies and Opportunities to 2050*” International Energy Agency, ISBN: 978-92-64-20241-2

# Nihai Enerji Tüketimi, Avrupa Birliği , 2010



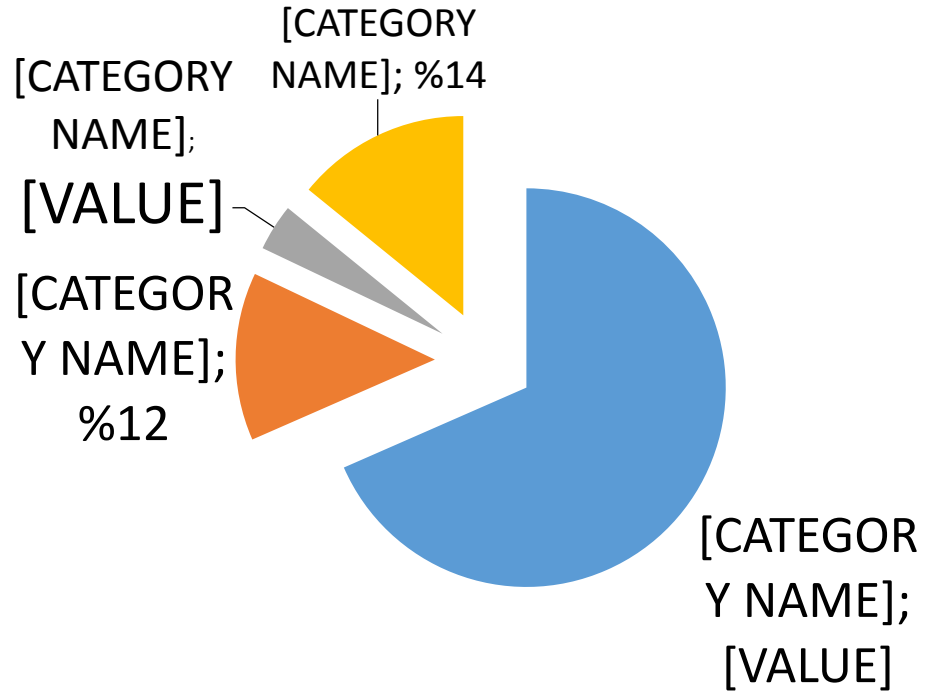
Not: Diğer sektörler tarım, ormancılık, balıkçılık ve diğer. Kaynak: IEA veri ve analizleri

# TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ TÜKETİMİ

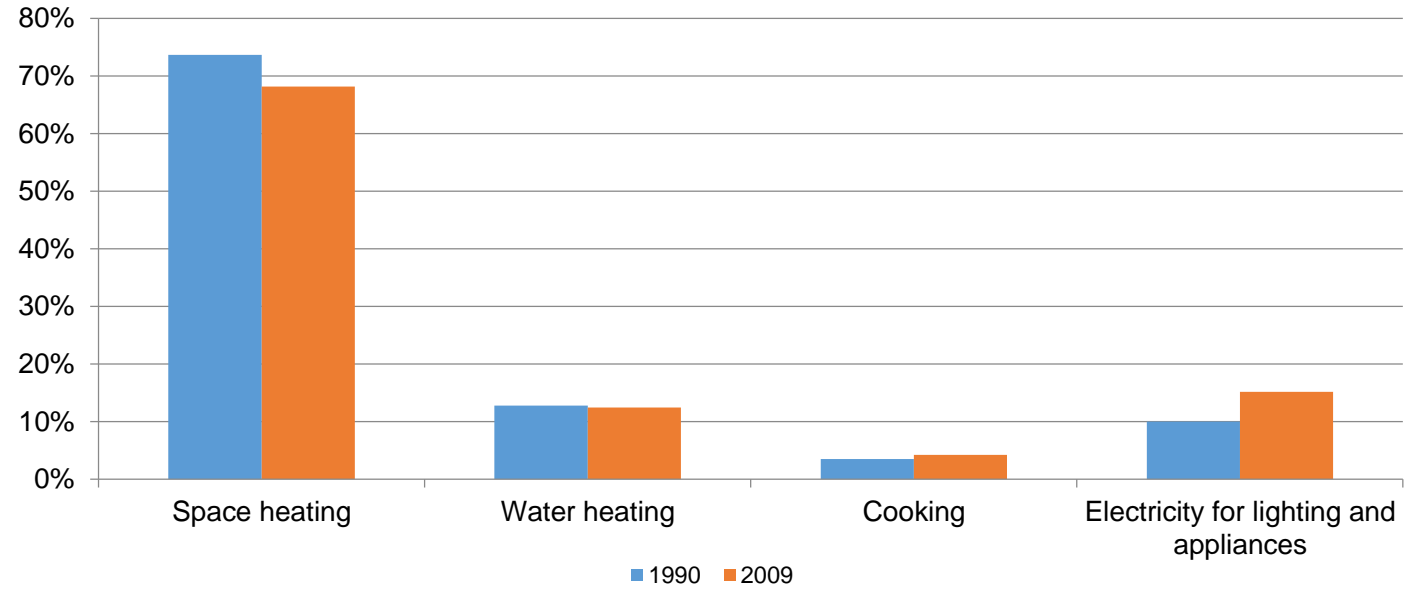




## 2009 Yılı AB-27 Ortalaması



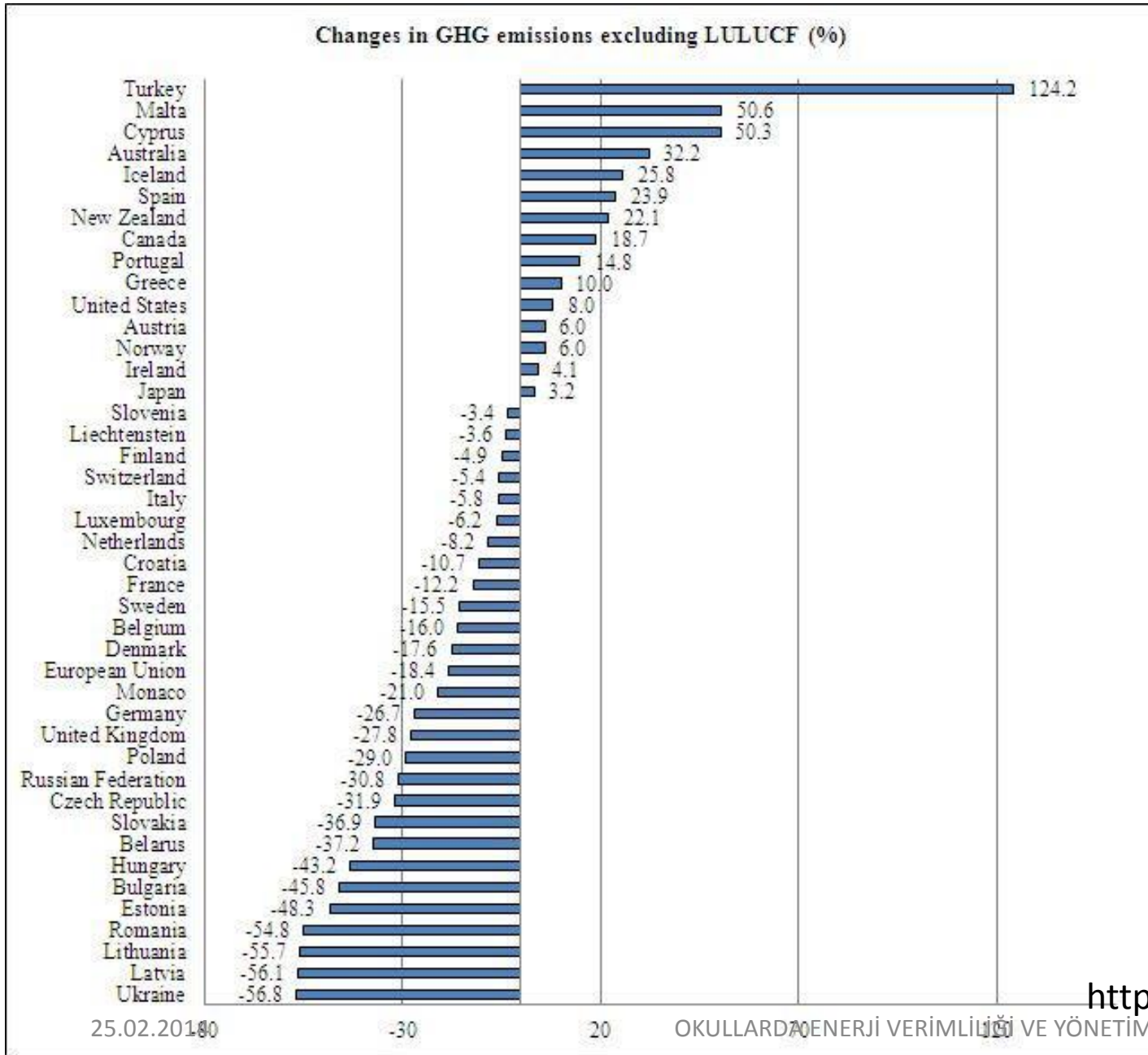
Energy consumption by end uses in EU-27



**%32 x % 68 = % 21,76 Binaların ısıtılması için harcanıyor**

Kaynak : <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/households-energy-consumption-by-end-uses-4>

# • Kyoto protokolü EK1 Ülkeleri 1990-2011 arası emisyon değişimi

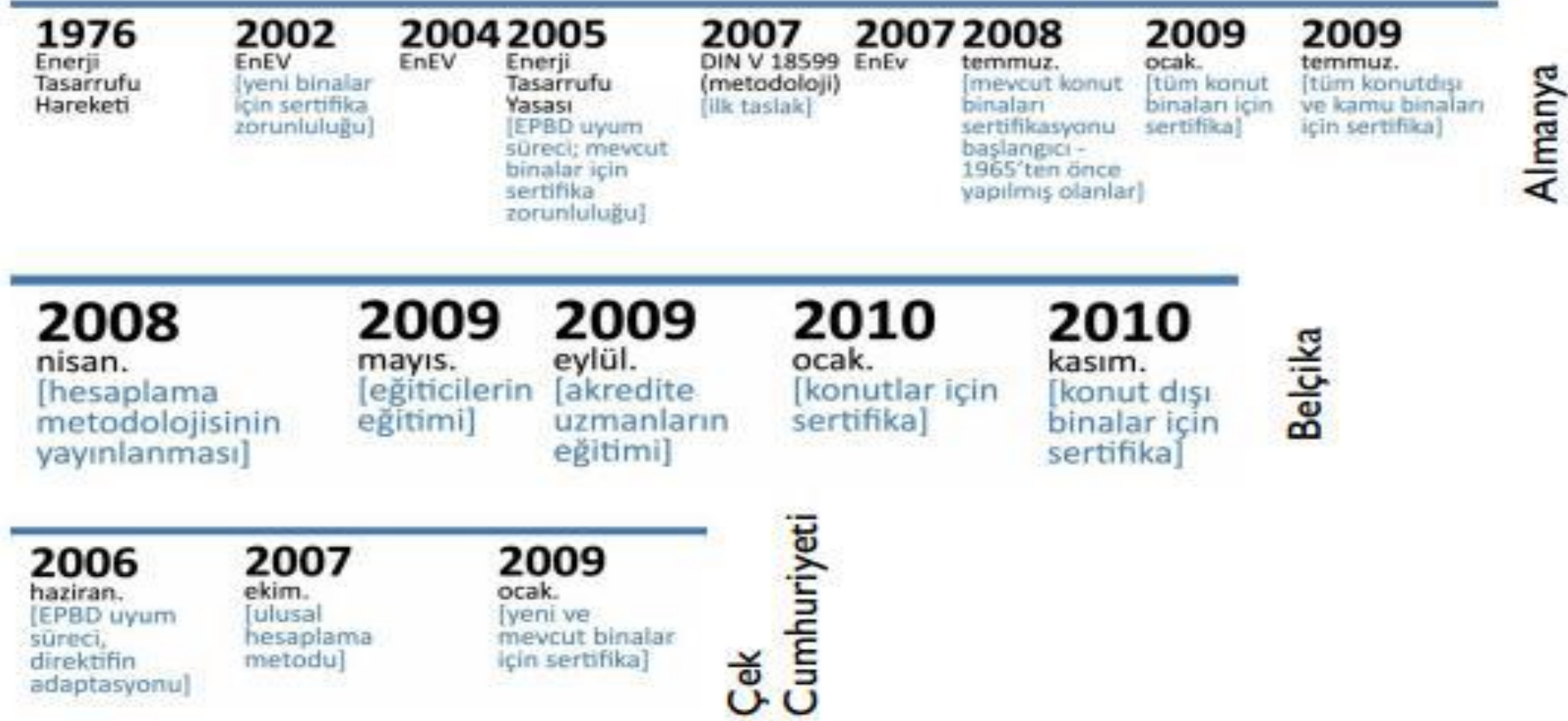


Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF) Hariç Türkiye'de sera gazı salımında 1990 -2011 yılları

arasında **%124.2** artış olmuştur. Bu artış EK 1 ülkeleri arasında en büyük artıştır.

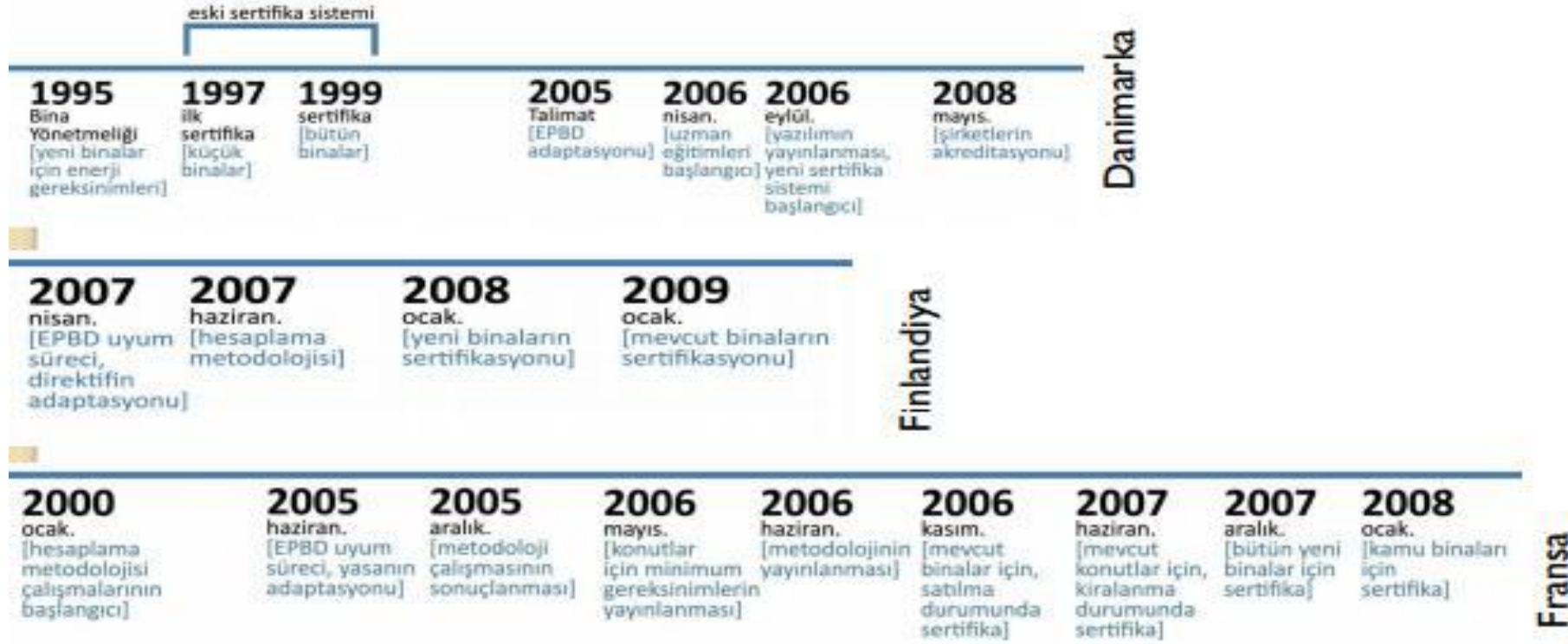
- Türkiye Kyoto Protokolü çerçevesinde Ek B listesinde yer almadığı için **sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik sayısal bir hedef verme zorunluluğu yoktur.**
- Bu nedenle Türkiye sadece gönüllü karbon piyasalarına dahil olabilir.

## Enerji Verimliliği Ve Enerji Kimlik Belgesi Verilmeye Başlanması İçin Avrupa Ülkelerinden Örnek Süreçler:



Binalarda Enerji Performansı Yönetmelik, Hesaplama Yöntemi, Referans Bina ve Enerji Sınıflandırması, Yazılım, Süreçler Aralık 2009 B.İ.B. Yapı İşleri Genel Müdürlüğü - Binalarda Enerji Verimliliği Şube Müdürlüğü

## Enerji Verimliliği Ve Enerji Kimlik Belgesi Verilmeye Başlanması İçin Avrupa Ülkelerinden Örnek Süreçler:



Binalarda Enerji Performansı Yönetmelik, Hesaplama Yöntemi, Referans Bina ve Enerji Sınıflandırması, Yazılım, Süreçler Aralık 2009 B.İ.B. Yapı İşleri Genel Müdürlüğü - Binalarda Enerji Verimliliği Şube Müdürlüğü

# İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP)

**Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün** koordinasyonunda ilgili tüm Bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, özel sektör, akademisyenler ile uluslararası örgütlerin katılımı hazırlandı.. Eylem Planı ile ;

Kamu kuruluşlarının bina ve tesislerinde, **yıllık enerji tüketiminin 2015 yılına kadar yüzde 10 ve 2023 yılına kadar yüzde 20 azaltılması.**

•**2017 yılından itibaren yeni binaların yıllık enerji ihtiyacının en az yüzde 20'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilmesi.**

•**2023 yılına kadar yeni yerleşmelerde yerleşme ölçeğinde sera gazı emisyonunun (pilot olarak seçilen ve sera gazı emisyon miktarı 2015 yılına kadar belirlenen) mevcut yerleşmelere göre en az yüzde 10 azaltılması**

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ STRATEJİ BELGESİ 2012- 2023

20 / 02 /2012 Tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinatörlüğünde kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile hazırlanan ekli “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023”nin kabulüne, karar verilmiştir.

## AMAÇ VE TEMEL HEDEF

- Bu belge ile sonuç odaklı ve somut hedeflerle desteklenmiş bir politika seti belirlenmesi
- Hedeflere ulaşmak için yapılması zorunlu eylemlerin, bu eylemlerin yerine getirilmesinden sorumlu kuruluşlarla birlikte tanımlanması
- Kamu kesimi, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımcı bir yaklaşımla ve işbirliği çerçevesinde hareket etmesinin sağlanması amaçlanmıştır.

**•Belge ile 2023 yılında Türkiye'nin enerji yoğunluğunun 2011 yılı değerine göre en az %20 azaltılması hedeflenmektedir.**

# MEVCUT YAPI STOĞUNDA İYİLEŞTİRMELER

- Binaların dış cephelerinde termal olarak yapılacak iyileştirme ısıtma ve soğutma giderlerinin düşmesi ile 2050 yılına kadarki süreçte **% 17** lik bir azaltım sağlayabilir.

Bu %17 'lik azaltım **3.2 GtCO<sub>2</sub>** ( gigaton) denk gelmektedir.(1).

- Avrupa bankası verilerine göre sanayi, ve bina sektörlerinin yıllık **15 milyon TEP** veya **toplam tüketimin %14** 'ünden fazla toplam enerji tasarrufu potansiyeli vardır

*1 “Transition to Sustainable Buildings Strategies and Opportunities to 2050 ” International Energy Agency, ISBN:*

*978-92-64-20241-2*

# Türkiye 'de Yasal Mevzuat

**02 MAYIS 2007 ENERJİ VERİMLİLİĞİ YASASI**

**08 Ekim 2007** Tanıtma ve Kullanma Klavuzu Uyg. Esas. Dair Yönetmelikte Yapılan Değişiklikler Hakkında Yönetmelik

**14 Nisan 2008** Merkezi Isıtma ve Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik

**09 Haziran 2008** Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik

**25 Ekim 2008** Enerji Kaynaklarının Ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik

**09 Ekim 2008** Isı Yalıtımı Yönetmeliği (Revize)

**18 Ekim 2008** Kosgeb Destekleri Ynt.de Değişiklik

**05 Aralık 2008** Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği



# Binalarda enerji performansı yönetmeliği kurgusu?

Yenilenebilir Enerji Kojenerasyon

Mimari proje tasarımı ve uygulamaları

Ne kadar enerji tüketimi?

Ne kadar CO<sub>2</sub> salımı?

Aydınlatma

Bina ve Tesisat Yalıtımı

Isıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su, otomatik kontrol

**ENERJİ KİMLİK BELGESİ**

Bina Bilgileri  
Tipi: ...  
İnşaat Yılı: ...  
Kapalı Kullanım Alanı: ...  
Ada, Parsel Adresi: ...  
Bina Sahibi: ...  
Adı Soyadı: ...  
Adres: ...  
Müşterek Tesisatların Sahibi (gerekliyse): ...  
Adı Soyadı: ...  
Adres: ...

Bina Bilgileri  
Bina Sahibi: ...  
Adı Soyadı: ...  
Adres: ...

Enerji Performansı  
A B C D E F G

SEG Emisyonu  
A B C D E F G

Tanımlanabilir Enerji Kullanım Oranı  
%

Enerji Kullanım Alanı	Kullanılan Bölüm	Yıllık Enerji Tüketimi (kWh/m <sup>2</sup> ·yıl)	Yıllık CO <sub>2</sub> Emisyonu (kg/m <sup>2</sup> ·yıl)	Oran (%)	Not
ORTAM					A B C D E F G
ISITMA					A B C D E F G
SOĞUTMA					A B C D E F G
HAVALANDIRMA					A B C D E F G
DIŞERİTİM					A B C D E F G

Apt. Adı: ...

Bilgi Notu  
Numarası: ...  
Veriliş Tarihi: ...  
Son Geçerlilik Tarihi: ...

Bilgiyi Düzenleyen  
Adı Soyadı: ...  
Firması: ...  
Ölçü Sicil No: ...

## • **K-12 Okullarında Sürdürülebilirlik**

- K-12 okulları **kaynak verimliliği ve yeşil bina tasarımları** gibi sürdürülebilirlik konularını bir süredir tartışmaktadırlar. Bu tartışmayı eğitim – öğretim programları, etkinlik ve operasyonların yanında iş planlarında da konu olarak almaktadırlar.
- **Sürdürülebilirliğin okullardaki önemi?**
- Eğer öğrenciler sürdürülebilir bir ortamda eğitim alırlar ise Öğrenciler toplumla okul üzerinden bir ilişki kurduklarından bu eğitimi **yaşamları boyunca sahiplenecek ve ileriye taşıyacaklardır.**
- **Okullar bu anlamda bir laboratuvar** olarak kullanılabilir.
- Sürdürülebilirlik konusunda destek **akademik performans** sağlar.
- Sürdürülebilirlik gelecekte de önemli olacağı için öğrenciler için başarılı iş **modelleri** oluşturulmasında zemin oluşturacaktır.
- Okullarda nüfusun %20 sinin olduğu düşünülmektedir ve bu nüfus geleceğin karar vericileridir.
- öğrencilerin ayakta oldukları zamanın yarısını geçirdikleri mekanlar olan okullarda iç hava kalitesi gibi konuların sürdürülebilirlik bağlamında ele alınması **öğrenci sağlığı** açısından da önemlidir.

# OKULLARDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖNEMİ

Öğrenme mekanlarının fiziki şartları hakkında ABD'de yapılan araştırmaya göre:

1. Günışığı fazla olan okullarda okuma becerileri yüzde 26, matematik becerileri yüzde 20 artıyor.
2. Aynı araştırmaya göre günışığı fazla olan sınıflarda okula devam yüzde 25 artıyor.
3. ABD'de K-12 okullarının yıllık enerji harcamaları 7.5 milyar dolar civarında olduğu düşünülürse yeşil, yaşanabilir ve sürdürülebilir binaların, yenilikçi öğrenme mekanları için önemi daha fazla anlaşılabilir.

# Okullarda Yapılabilecekler

- Okulların doğal ışığın kullanımını arttırmak üzere doğru yönlendirmelerin sağlanması ( yapay ışık kullanımının azaltılması)
- Etkili aydınlatma tasarımı yapılması
- Hareket dedektörlü aydınlatma kullanılması
- Sıcak su talebi için güneş enerjisinin kullanılması
- Elektrik eldesi için güneş enerjisinin kullanılması
- Yağmur suyu toplama sistemlerinin kurulması, bu sistemlerin rüzgar gülleri ile entegre çalışması
- Gri suyun yeniden kullanılması
- Az su tüketen bitkiler ile eko-bahçeler yaratılması
- Dış mekan öğrenim alanlarının yaratılması
- Yerel ürünlerin kullanılması
- Enerji ve su harcama sistemlerinin aktrarılmaları için simülasyon istasyonları kullanılması

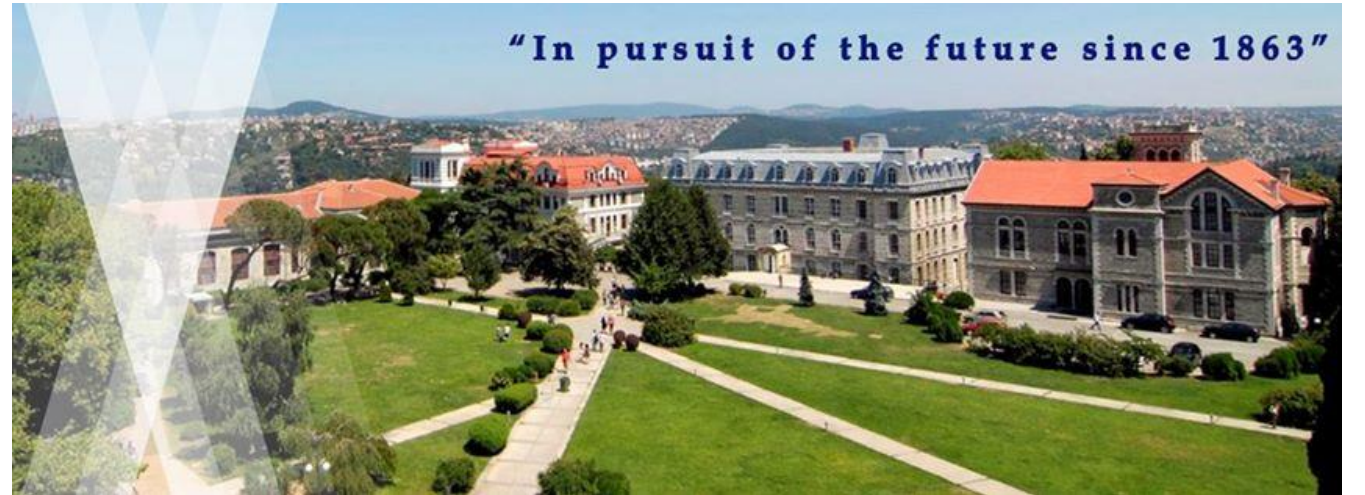
---

Type of space	Winter	Summer
classrooms, laboratories, auditoria, libraries, administration areas, etc.	22	26
locker and shower rooms	24	-
toilets	22	-
storage areas	18	-
mechanical rooms	16	-
corridors	20	27

---

Her başarılı eğitim sistemi sadece yeni, her yanı camlarla kaplı okul binaları ile ayakta kalabiliyor olsaydı, dünyanın en iyi üniversitelerinin en yenisi 150 senelik olan hemen tüm eski püskü binalarını yıkmamız ve yeni baştan yapmamız gerekirdi. Ancak iyi, zamanın ruhuna uygun ve karakterli her eğitim için yeni binalar lazım değil.

Sağ yan Oxford uni, sol alt Cambridge Un, Sağ alt Boğaziçi Uni



# Eğitim yapıları asgari tasarım standartları-2013

- **Milli Eğitim Bakanı Sayın Avcı'nın açılış notları ( Mevcut Okullar yenilecek Yenileri Çağdaş yaklaşımla Yapılacak )**

Ülkemizdeki eğitim tesislerinin yaklaşık %50'si, 25 yaşın üzerindedir. Bu binaların eğitim öğretim hizmetleri sunum prensiplerine, eğitim ve öğretimdeki yeni ihtiyaçlara ve değişimlere cevap verecek hale getirilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Yeni eğitim öğretim tesislerinin yapılarının inşasında veya mevcut binaların tadilat ve onarım ihtiyaçları karşılanırken ülkemizin sınırlı kaynaklarını ekonomik ve tasarruflu kullanmak için azami hassasiyet göstermemiz gerekmektedir. Zira iyi plânlanmamış, gereksiz ve atıl kapasiteli yatırımlara işletim maliyetlerinin de eklenmesiyle kaynak israfının artacağı aşikârdır.

Yeni yapılacak eğitim öğretim tesislerinin günümüzün beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayacak, eğitim ve öğretimde teknolojiye gelişmelerin kullanılmasına imkân verecek şekilde herkes için erişilebilir, engelsiz ve akıllı binalar olmasını hedeflemekteyiz.

**Doç.Dr. Yusuf Tekin, Milli Eğitim Bakanlığı Müsteşarı – ( Mimari Yaklaşım Değişiyor)**

20–30 yıl öncesinin mimari yaklaşım ve standartlarına göre oluşturulan eğitim tesisleri için yeterli görülen büyüklüklerin ve mekanların günümüz eğitim tesislerinde artık yeterli olmadığı, ihtiyaç duyulan bazı alanlara ihtiyaç duyulmadığı fakat yeni ve farklı özellikteki alanlara ve altyapıya gereksinim duyulduğu görülmektedir. Bu gereksinimi karşılamak amacıyla yapımı planlanan yeni eğitim tesislerindeki asgari mimari tasarım standartlarının neler olması gerekliliği önemli bir konu olarak önümüze çıkmaktadır.

# TIP OKUL PLANLARININ GEÇERLİLİĞİ

Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 51 .maddesinde, " Her derece ve türdeki eğitim kurumlarına ait bina ve tesisler, çevrenin ihtiyaçlarına ve uygulanacak programların özelliklerine göre Milli Eğitim Bakanlığı'nca planlanır ve yaptırılır" hükmü mevcuttur.

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumların binalarının uygulanacak programların özelliklerine uygun olarak yaptırılması için ilgili Genel Müdürlükler veya Daire Başkanlıkları tarafından önerilen ihtiyaç programları dikkate alınarak tip (örnek) projeler hazırlanmakta ve uygulanmaktadır.

Eğitim yapılarının, öğrencilerin gelişiminde önemli bir role sahip olduğu herkesçe bilinmektedir. Günümüz teknolojileri ile donatılmış modern ve işlevsel eğitim yapıları, eğitimdeki değişimlere ve gelişmelere cevap verebilmeli çağdaş eğitim yöntemlerine uygun öğretim programları, eğitim araçları ve kadrosu ile bir bütün olarak düşünülmelidir.

Eğitim yapılarında mimari çözümlerin de eğitimdeki değişim ve gelişmelere paralel olarak ilerlemesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan "Eğitim Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu", eğitim yapıları için tasarım kriterlerinin belirlenmesini ve geçmişten gelen sorunların, geleceğe aktarılmasının önlenmesini sağlayacaktır.

# Yönetmelik ile öğrenci başı 15 m<sup>2</sup> açık kapalı alan zorunluluğu

Eğitim yapıları tasarımı prensipleri çerçevesinde, açık – kapalı alan büyüklükleri hususunda belirgin bir standart bulunmamakla birlikte gelişmiş ülkelerde, inşaat taban alanı dahil olmak üzere eğitim yapısı alanı öğrenci başına 25-30 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmaktadır.

Ülkemizdeki arazi büyüklükleri ve öğrenci popülasyonu düşünüldüğünde, özellikle yerleşimin yoğun olduğu ve yeterli parsel büyüklüğünün bulunmadığı yerleşkelerde ihtiyaç duyulan arazi büyüklüğünün belirlenmesi için öğrenci başına düşen açık - kapalı alan en az 15 m<sup>2</sup>/öğrenci sayısı, olarak hesaplanacaktır. Eğitim binası taban oturma alanının toplam arsa alanına oranı %35 ten büyük olmayacaktır.



# Modüler yaklaşım ve alternatif enerji sistemleri

Tasarımcı, eğitimde gelecekte olası değişimlere karşılık yenilenebilir mekan alternatifleri ile çözümler üretmelidir. Yenilenebilir enerji kaynakları tasarımlarda aktif olarak kullanılmalıdır. Gün ışığı ve doğal havalandırmadan maksimum düzeyde yararlanılmalı ve enerji tasarrufu sağlanmalıdır.

Kalıplaşmış temel geometrik eğitim mekânları sorgulanmalı, alternatif mekânlar üretilirken, bütçeye bağlı olarak daha fazla alan sağlama çözüm önerileri geliştirilmelidir. Ayrıca, tasarımlar bölgenin veya okulun ihtiyaçlarına göre değişkenlik gösteren yenilikçi cepheler de içermelidir.

Modern inşaat tekniklerinden sonuna kadar faydalanmak için, tekrar eden tasarımlarda modüler yaklaşım incelenmeli, buna bağlı olarak maliyeti azaltacak sistemler üzerinde durulmalıdır.

# İki tarafı koridor olan sistemin kabul edilmemesi Temiz Yüksekliđin 3m olması

Eğitim yapılarında temiz kat yüksekliği (Sonlanmış döşeme üst kotundan, sonlanmış tavan alt kotu arasında kalan ölçü, (bkz. EK1) bodrum katta min.  $h=3.50$  m. Zemin ve Normal katlarda min.  $h=3.00$  m. olmalıdır. Projelerde mekanik, elektrik vb. tesisat kanalları tavandan geçirilecek şekilde planlama yapılırsa bu ölçü asma tavan altından, diğer durumlarda giriş altından alınacaktır. Plak döşeme ile çözülen yapılarda temiz kat yüksekliği tabliye altından alınacaktır

Eğitim yapılarının giriş holleri öğrenci sayısına göre geniş ve aydınlık olarak planlanmalı, ince uzun koridorlar yerine iç bahçeli yerleşim planları tercih edilmelidir. İki tarafı derslik olan koridorlar tercih edilmemelidir.

Sođuk bölgelerde yapılacak öğretim binalarının koridorlarında ve anasınıflarında öğrencilere toplanma imkanı sağlayacak açıklıklar oluşturularak kapalı teneffüs holleri düzenlenmelidir.

# Eğitim yapıları derslikleri

- Derslikler en az 20, en çok 25 kişilik olarak düzenlenmelidir. Derslik ve etkinlik odasında kişi başına düşen alan min. 2.4 m<sup>2</sup> olmalıdır.
- Derslikler 30 öğrenci kapasitesine göre planlamalı, gerektiğinde 34 kişilik olarak düzenlenmeye olanak sağlamalıdır.
- Depo alanı hariç kişi başına düşen alan ilk okullarda min. 1.60 m<sup>2</sup>, ortaokul ve liselerde min. 1.90 m<sup>2</sup> olmalıdır.
- Her öğrenci için derslik malzemeleri veya kitap dolabı ile kıyafetlerinin konulabileceği dolaplar düşünülecektir. Öğrenci dolapları sınıf içinde veya dışında planlanabilir.

- Eğitim yapısı içerisindeki mekânların kullanım özelliğine göre diğer mekânlarla en az ses geçişini sağlayacak önlemler alınmalıdır. Tüm iç duvarlarda ses yalıtımı dikkate alınmalı TMMOB'nin STC (Sound Transmission Class/Ses Geçiş Sınıfı) değerlerine uyulmalıdır.

Tablo 5. Ses yalıtımı ve akustik standartları

		Sessiz	Normal
Sınıf	Sınıf	42	40
	Koridor	40	38
	Yemek salonu ve mutfak	50	47
	Müzik odası	55	50
	Atölye	50	45
	Tuvaletler	45	42
Müzik odası	Müzik odası	55	50

#### Elektrik tesisat

- Eğitim mekanlarında aydınlatma tesisatı çift devreli olmalı ,ışıkların kapanması için uygun yerlerde programlanabilir, zaman ayarlı sistemler kullanılmalıdır.
- Dolaşım alanlarının uygun olan yerlerinde fotosel kontrollü aydınlatma sistemi kullanılmalıdır.
- Az kullanılan mekanlar, depolar ve uygun yerlerde düşük enerjili aydınlatma sistemleri, floresan ışık kullanılmalıdır.

### \*ENERJİ TASARRUFU STANDARTLARI

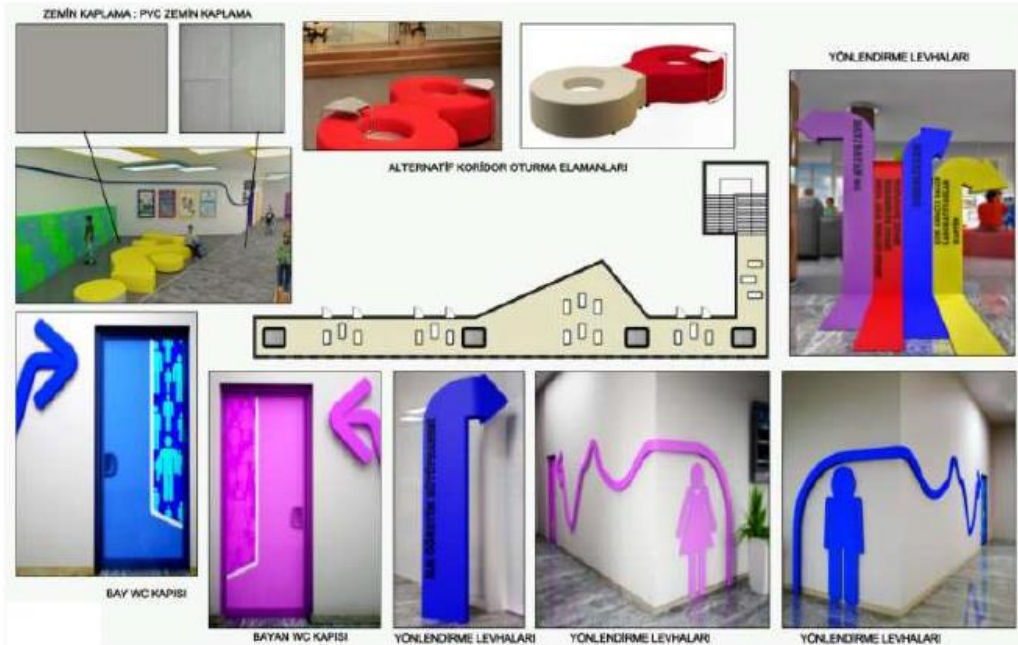
#### Mekanik tesisat

- Çatı ve gerekli duvarlarda ısı izolasyonu yapılmalı, Tuvaletlerde fotoselli musluklar kullanılmalıdır.
- Merkezi ve bölge (zon) kontrollü ısıtma sistemi ve ısıyı daha hızlı ve verimli şekilde ayarlayan otomatik ısı kontrol sistemleri kullanılmalıdır.

- Yüzme havuzu ve basketbol sahası okullarda aranıyor.
- Okullardaki gri renk de tarihe karışıyor. Okullarda laboratuvar, koridor, kütüphane ve derslik gibi birçok alan rengarenk oluyor.
- Dersliklerdeki sıralarda yeşil renk tercih edilecek. Özellikle ilkokullarda okul duvarları, zürafa, balon ve ağaç gibi duvar resimleriyle süsleniyor.
- Ortaokul ve liselerde ise sınıfın arkasında devasa afişlerin yer aldığı dekoratif duvar tasarımları görülüyor.

## EĞİTİM YAPILARI İÇ MEKAN GÖRSELLER

### KORİDOR



### KORİDOR



# EĞİTİM YAPILARI İÇ MEKAN GÖRSELLER

## İLKOKUL WC



## ORTAOKUL VE LİSE SINIFI



# YAŞAR ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİLERİNİN TASARLADIĞI OKUL BİNALARI



# YAŞAR ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİLERİNİN TASARLADIĞI OKUL BİNALARI

