



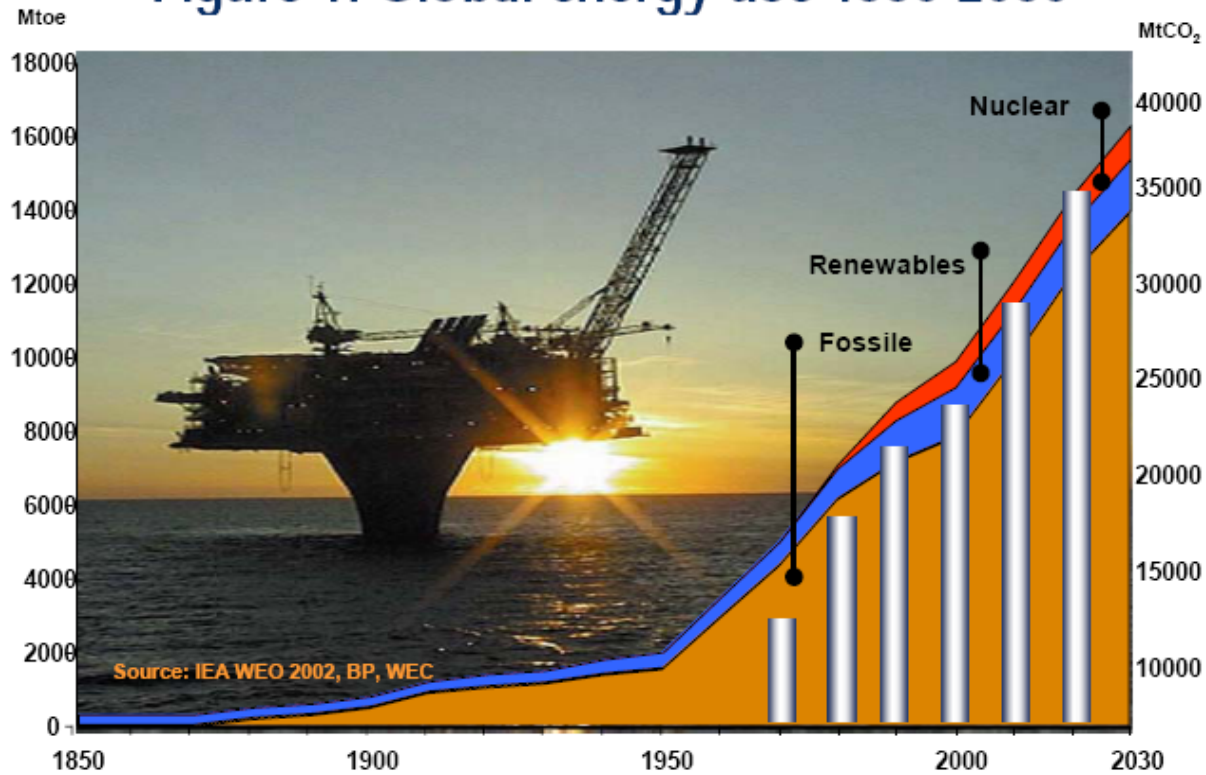
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
Altınpark Fuar Merkezi, Ankara
1 Kasım 2008

YENİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI PANELİ

HİDROJEN ENERJİSİ

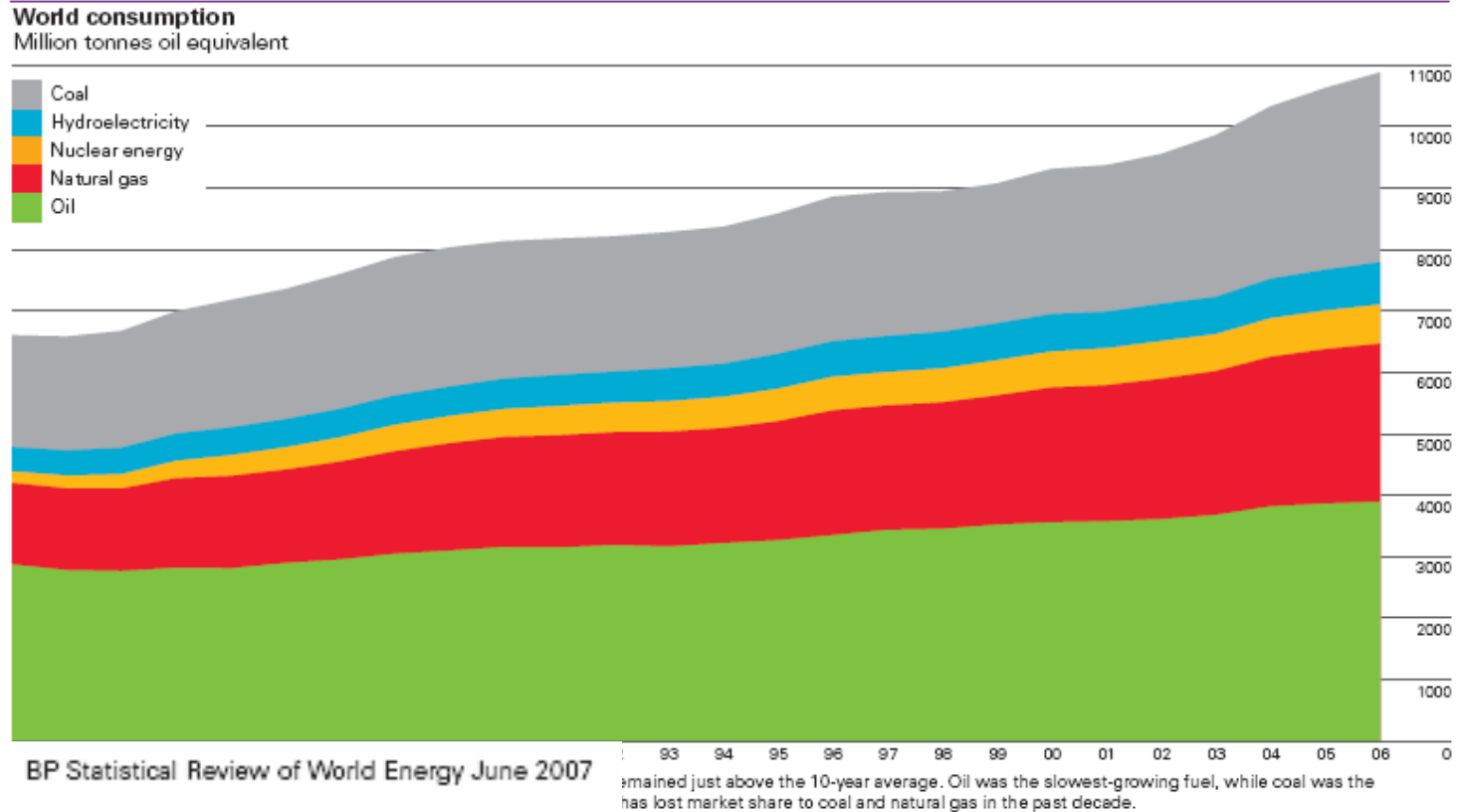
Prof. Dr. Bekir Zühtü Uysal
Gazi Üniversitesi
Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi Bşk.

Figure 1: Global energy use 1850-2030

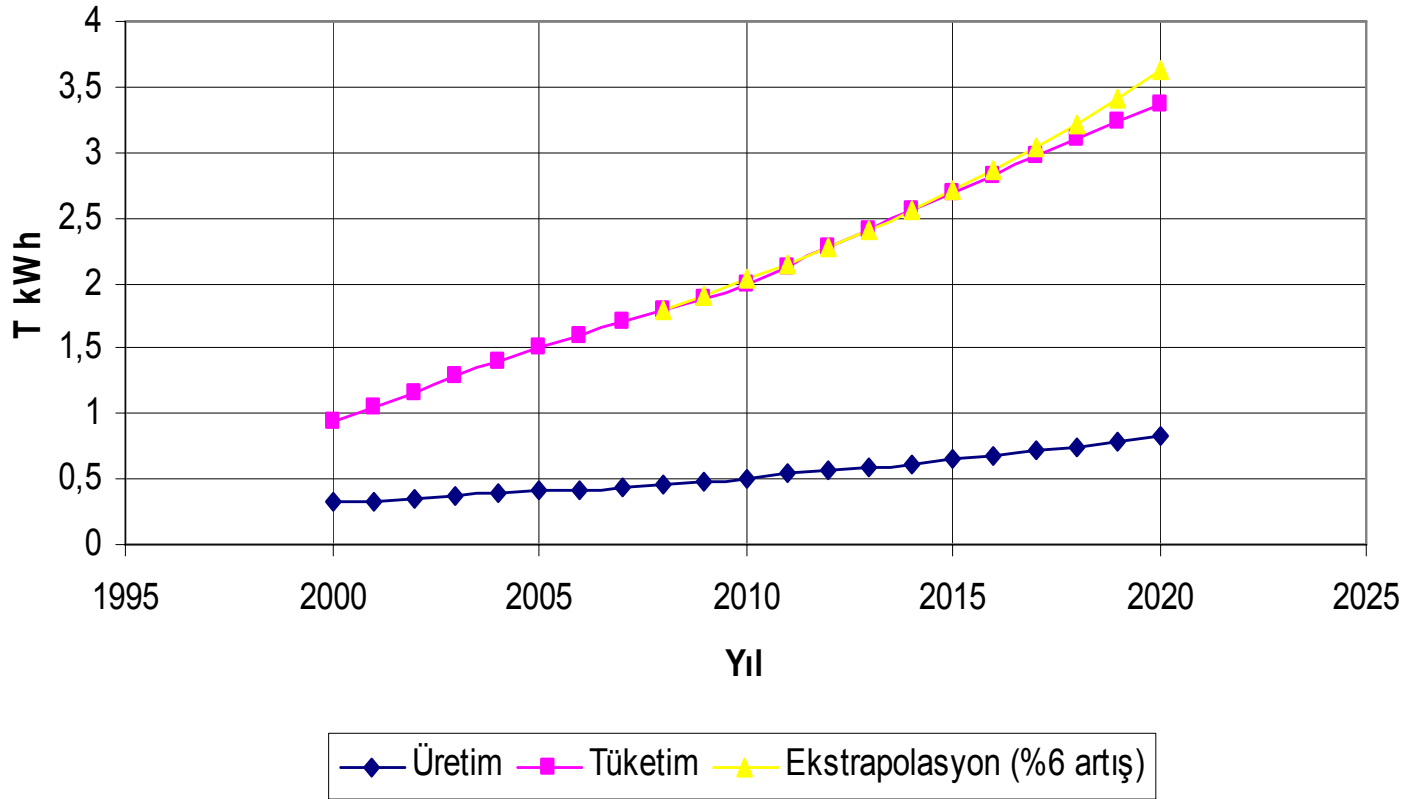


Kullanımı en hızlı artan KÖMÜR'dür.

**2001-2006 döneminde DÜNYAda Kömür kullanım artış oranı: %5,3
(Çin'in payı %3,1)**

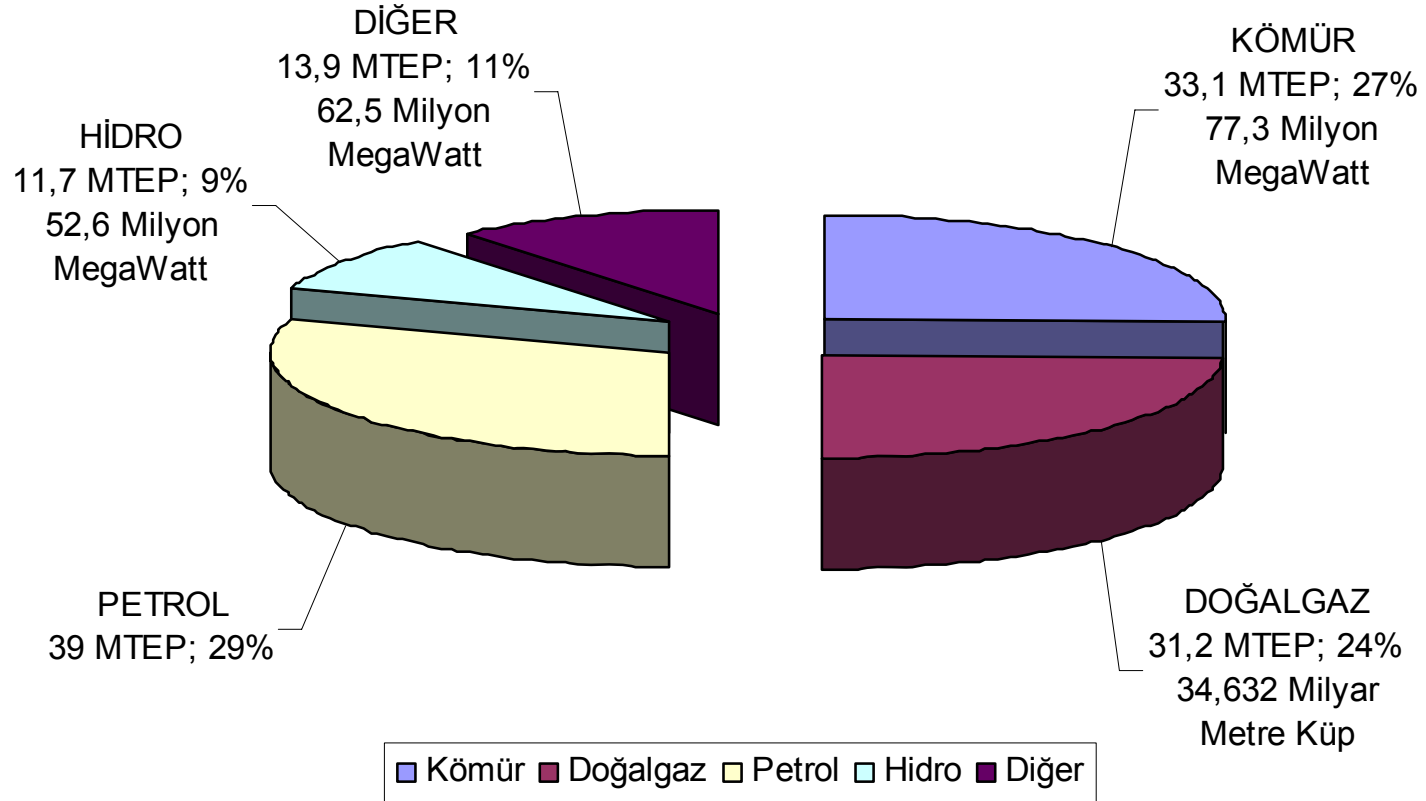


Türkiye Enerji Durumu



Türkiye’de birincil enerji kaynaklarının tüketimdeki payları

Fosil Yakıtların Payı : %80





Research EU, No.56, June 2008

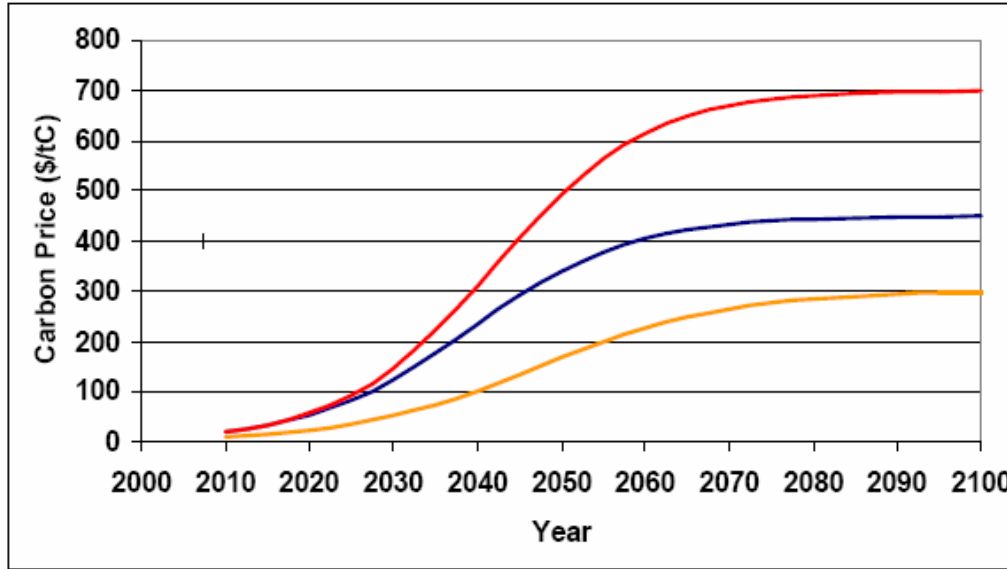


In 2005, greenhouse gas emissions reached record levels in countries bound by the Kyoto Protocol. Although a reduction had been observed between 1990 and 2005, the data released by the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in November 2007 show that renewed growth in the former Eastern bloc countries seems to have reversed the trend. Three Western European countries are among those showing the highest increases: Spain (+53 %), Portugal (+43 %) and Ireland (+26 %). In all, 36 countries are bound by the Kyoto constraints and must reach the targets set by 2012.

CO₂ Emisyonu Ülkeler Listesi

Rank	Country	Annual CO ₂ <i>emissions</i> in thousands of metric tons	Percentage of total emissions ^[4]
-	 World	27,245,758	100.0 %
1	 United States ^[5]	6,049,435	22.2 %
2	 China	5,010,170	18.4 %
-	 European Union	3,115,125	11.4 %
3	 Russia	1,524,993	5.6 %
4	 India	1,342,962	4.9 %
5	 Japan	1,257,963	4.6 %
6	 Germany	808,767	3.0 %
7	 Canada	639,403	2.3 %
8	 United Kingdom	587,261	2.2 %
9	 South Korea	465,643	1.7 %
10	 Italy ^[6]	449,948	1.7 %
23	 Turkey	226,125	0.8 %

Karbondiyoksit Tutma ve Depolama Carbon Capture and Storage (CCS) YAPILMAZSA Karbon Ticareti (Carbon Trade)



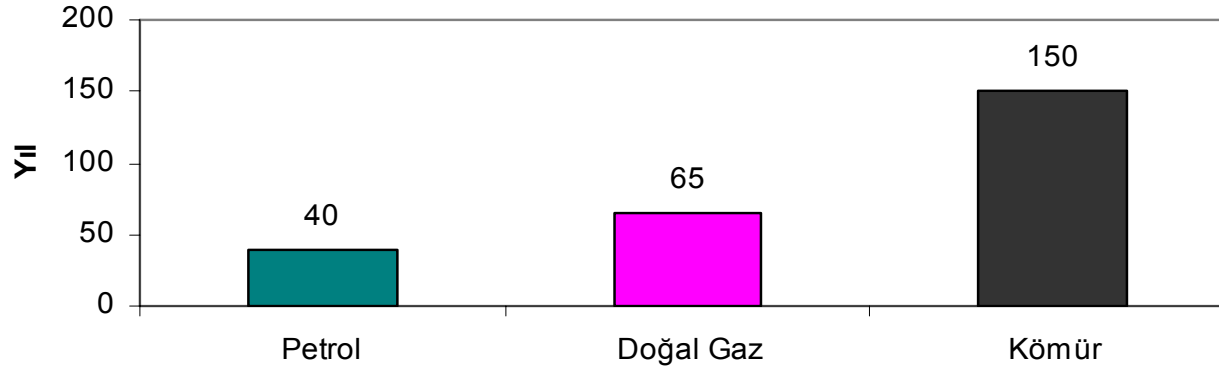
McFarlan, Herzog and Jacoby, 2007

Figure 1 High, mid, and low carbon price paths (2050 and 2100 prices shown)

10 \$/ton CO₂ bazında: (226 125 000 ton/yıl)(10) = 2,26 Milyar \$
Elektrik fiyatında ~ % 14 artış.

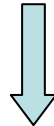
Hazırlıklı olalım !!!

Fosil Yakıtların Ömrü



Ulaşım sektörü : Benzin, Dizel, Jet Yakıtı (Petrole %100 bağımlılık)

Kimyasallar, Plastik vb : Genellikle petrole dayalı



40 yıl sonra ne olacak ?



• Alternatif/Yenilenebilir enerji kaynaklarına önem vermeliyiz.

CO2 Emisyonuna neden olmayan :

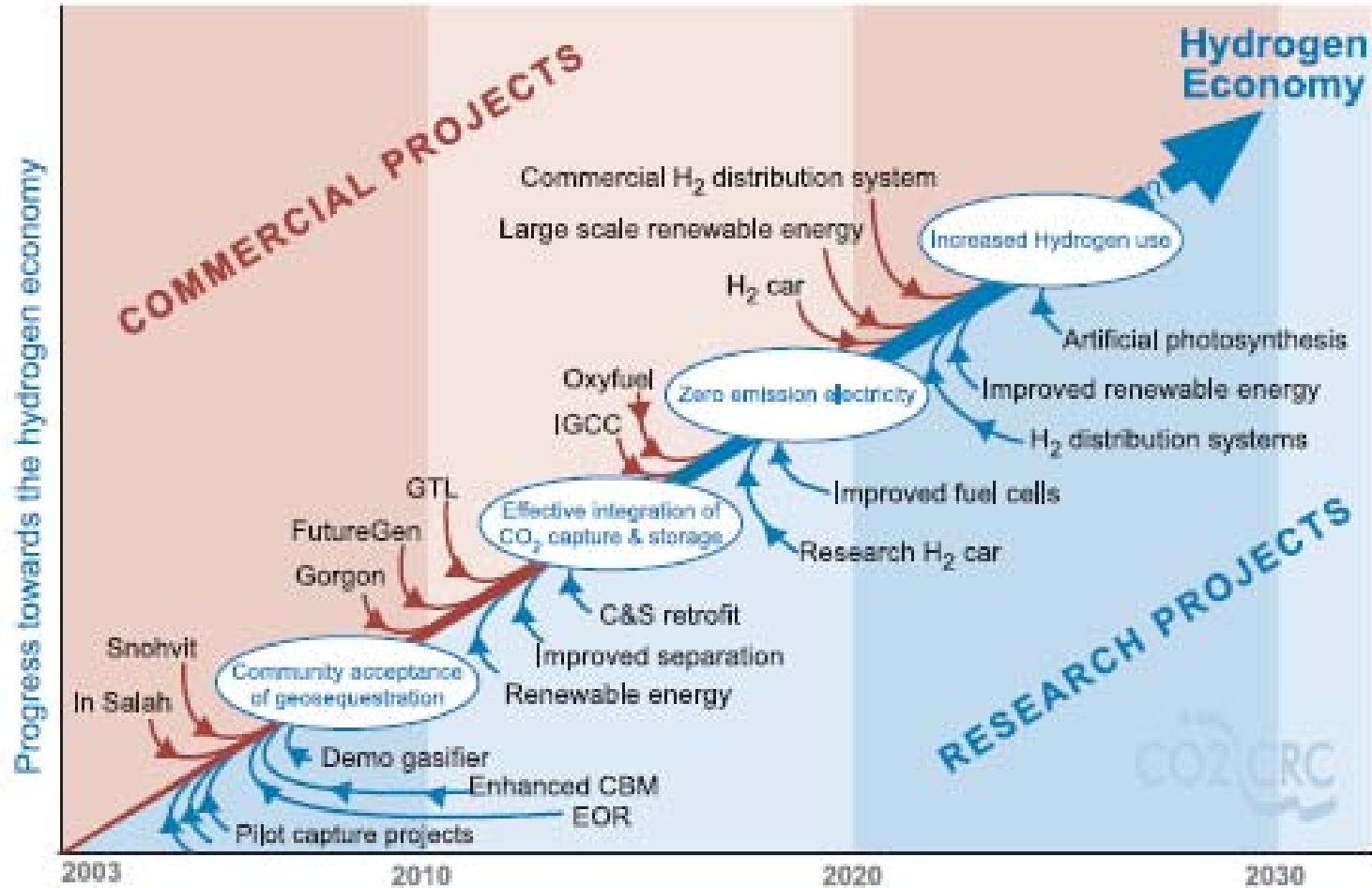
- Hidroelektrik güç santralleri
- Güneş Enerjisi
- Rüzgar Enerjisi
- Okyanus/Dalga Enerjisi

CO2 Emisyonuna göreceli olarak az neden olan :

- Biyodizel
- Biyobenzin (Biyoetanol)
- Biyogaz
- Biyokütle yanması ve gazlaştırılması
- Jeotermal Enerji

. Enerji Depolanması, Hidrojen ve Yakıt Pilleri

Enerji Sektörünün Geleceği

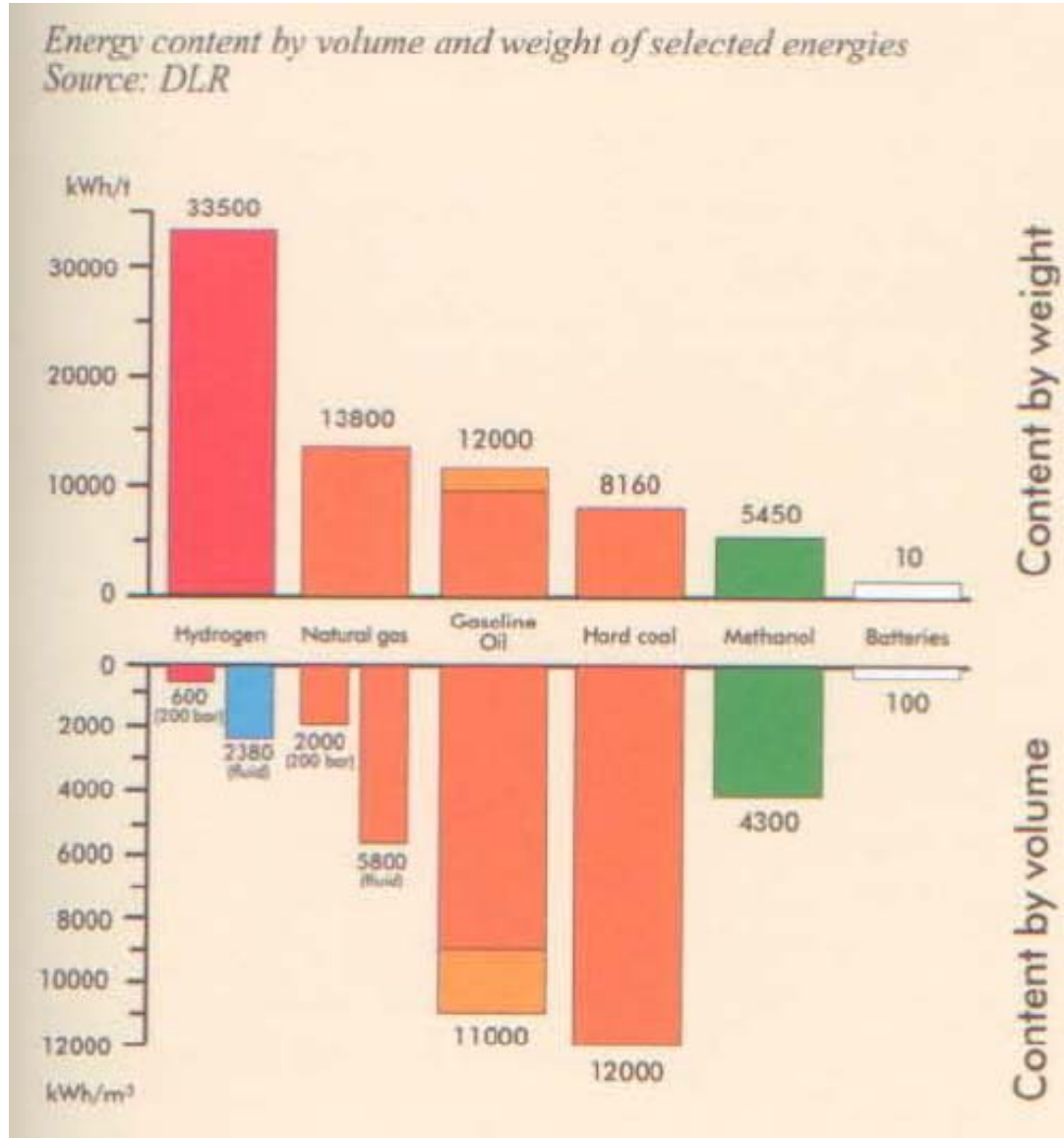




ENERJİ TAŞIYICISI OLARAK HİDROJEN

- Ulusal birincil enerji kaynaklarından ve yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilebilir.
- Çevre dostudur; enerji elde edildiğinde sadece SU çıkar.
- Bütün enerji sektöründe kullanılabilir (Ulaşım, Güç üretimi, endüstriyel amaçlı, binalarda ısınmada ve elektrik üretiminde)

KÜTLE VE HACİM BAZINDA ENERJİ İÇERİKLERİ



BAZI YAKITLARIN ÖZELLİKLERİ

Safety-related properties of hydrogen, methane, gasoline, and methanol
Source: DLR

Caracters		Hydrogen	Methane (Natural Gas)	Gasoline	Methanol
Lower heating value	kWh/kg	33	13,9	12	5,5
Auto-ignition temperature	°C	500	595	230 - 400	455
Ignition limit in air	Vol.-%	4 - 75	5 - 15	1 - 8	6 - 44
Minimum ignition energy	mWs	0,02	0,29	0,24	0,14
Combustion velocity in air (stoichiometric mixture)	cm/s	265	40	40	48
Diffusion coefficient in air	cm ² /s	0,61	0,16	0,05	0,12
Toxicity		non-toxic	non-toxic	Benzene TRK* 2,5 ppm	MAK* 200 ppm

* TRK = regulatory technical concentration; MAK = maximum workplace concentration

HİDROJEN KULLANIMINDA YOL HARİTASI

- **Üretim Metodlarının araştırılması ve geliştirilmesi**

Yenilenebilir Enerji Kaynakları
Fosil yakıtlar; Kömür ve Doğal gaz
Nükleer enerji

Elektrolitik, termal, fotolitik yöntemler

- **Depolanması**

Gaz halde, sıvı halde, metal hidrürlerde, kimyasal hidrürler

- **İletimi**

Boru hatları, tankerler (kara yolu, demir yolu)

- **Çevrimi**

Elektrik üretimi, termal enerji

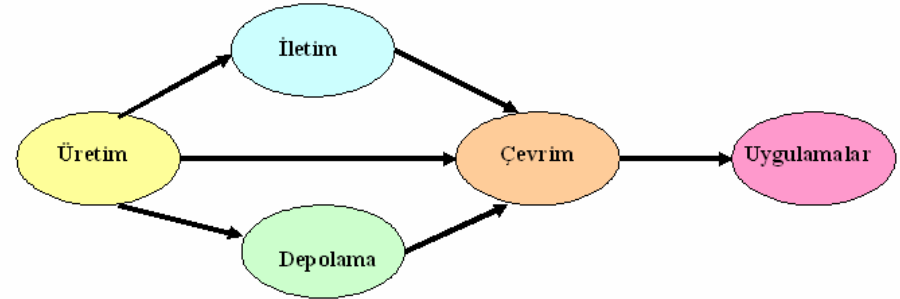
Yakma sistemleri (brülörleri), yakıt hücreleri

- **Son kullanım yöntemleri**

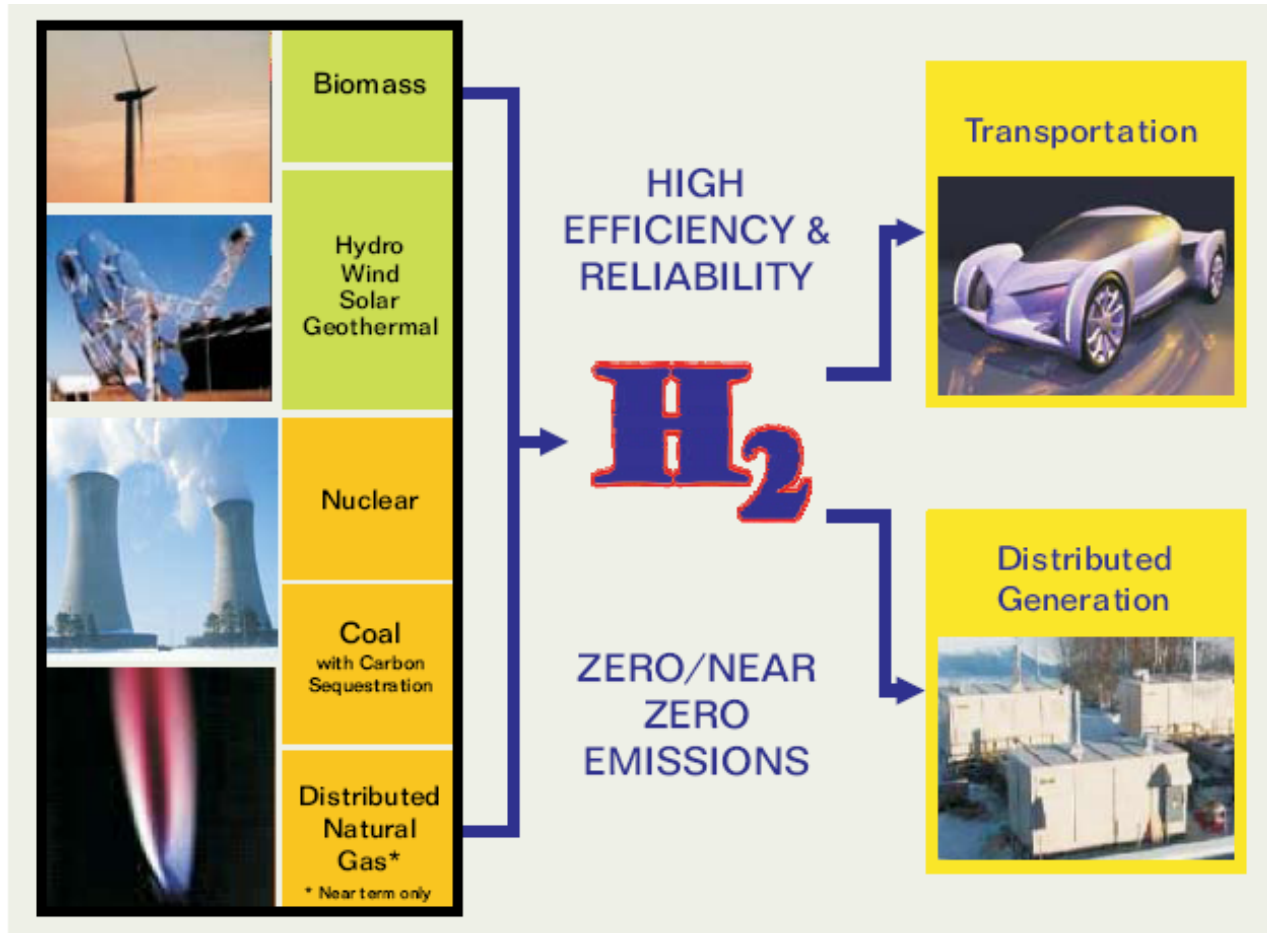
Ulaşım araçları, içten yanmalı motorlar, yaygın enerji üretim sistemleri, taşınabilir üretim sistemleri, piller, kombine güç ve ısı çevrimleri

- **Standartların geliştirilmesi**

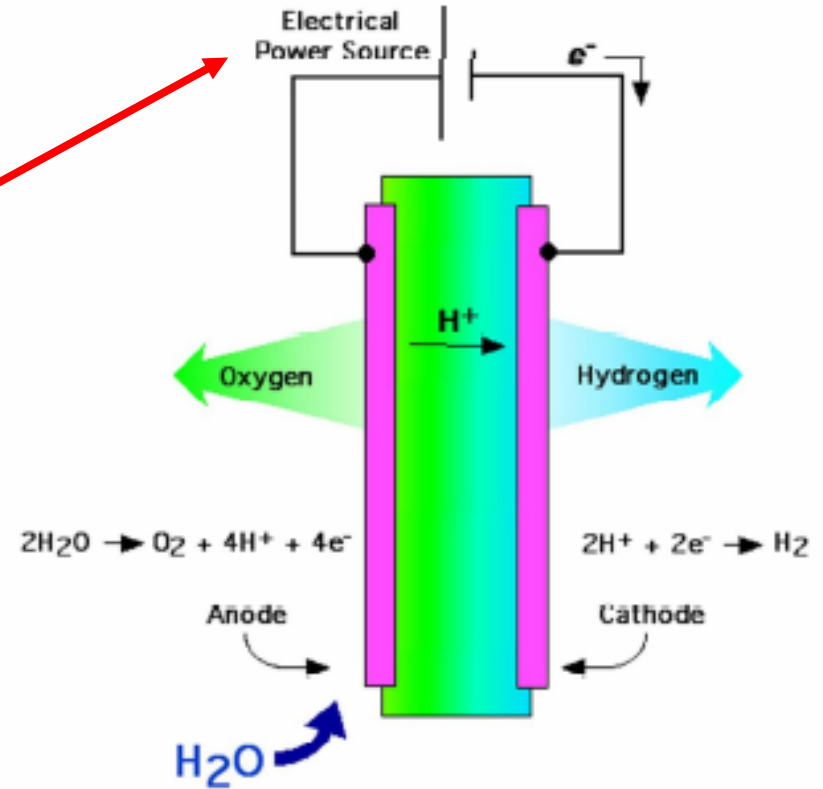
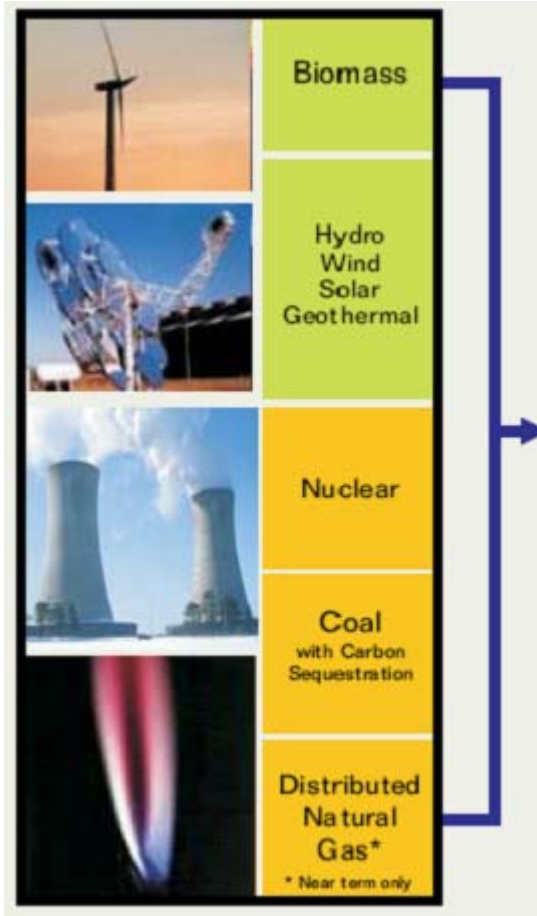
Performans ve emniyetli kullanım koşulları



HİDROJEN ÜRETİMİ VE KULLANIMI



SUYUN ELEKTROLİZİ İLE HİDROJEN ÜRETİMİ

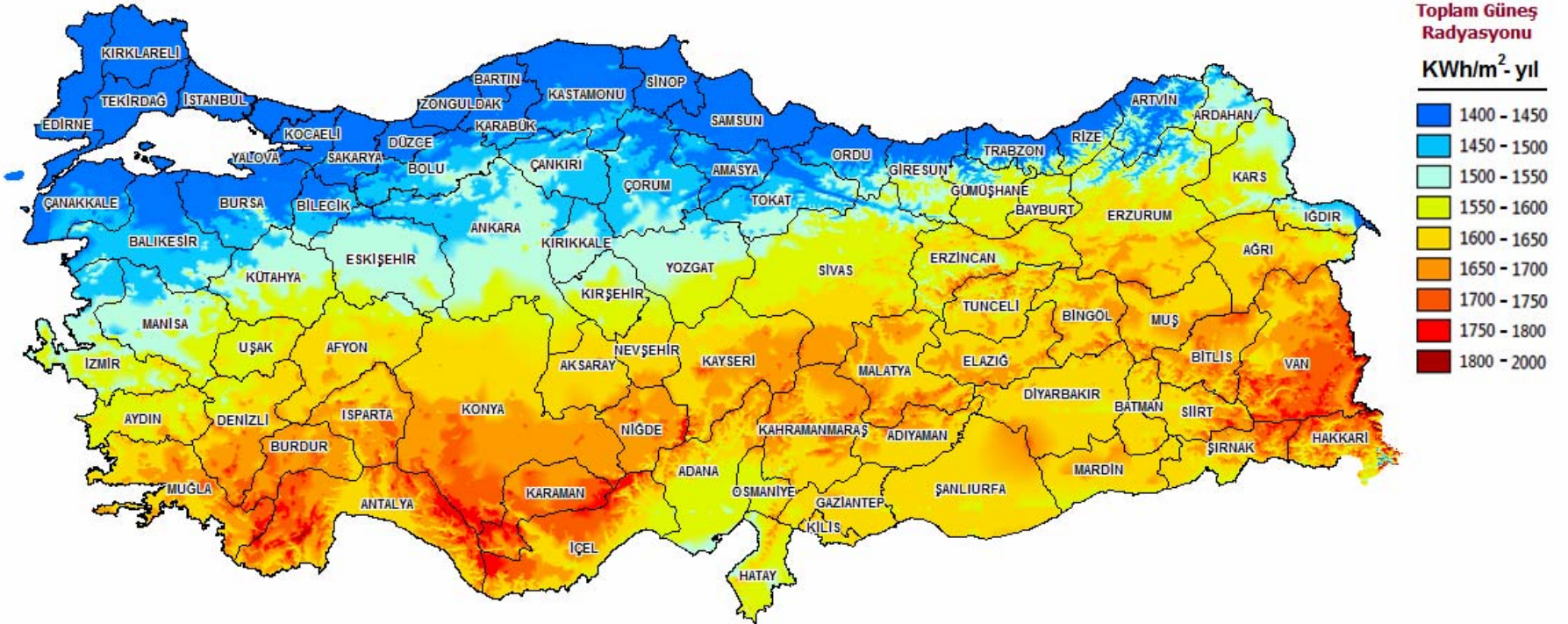




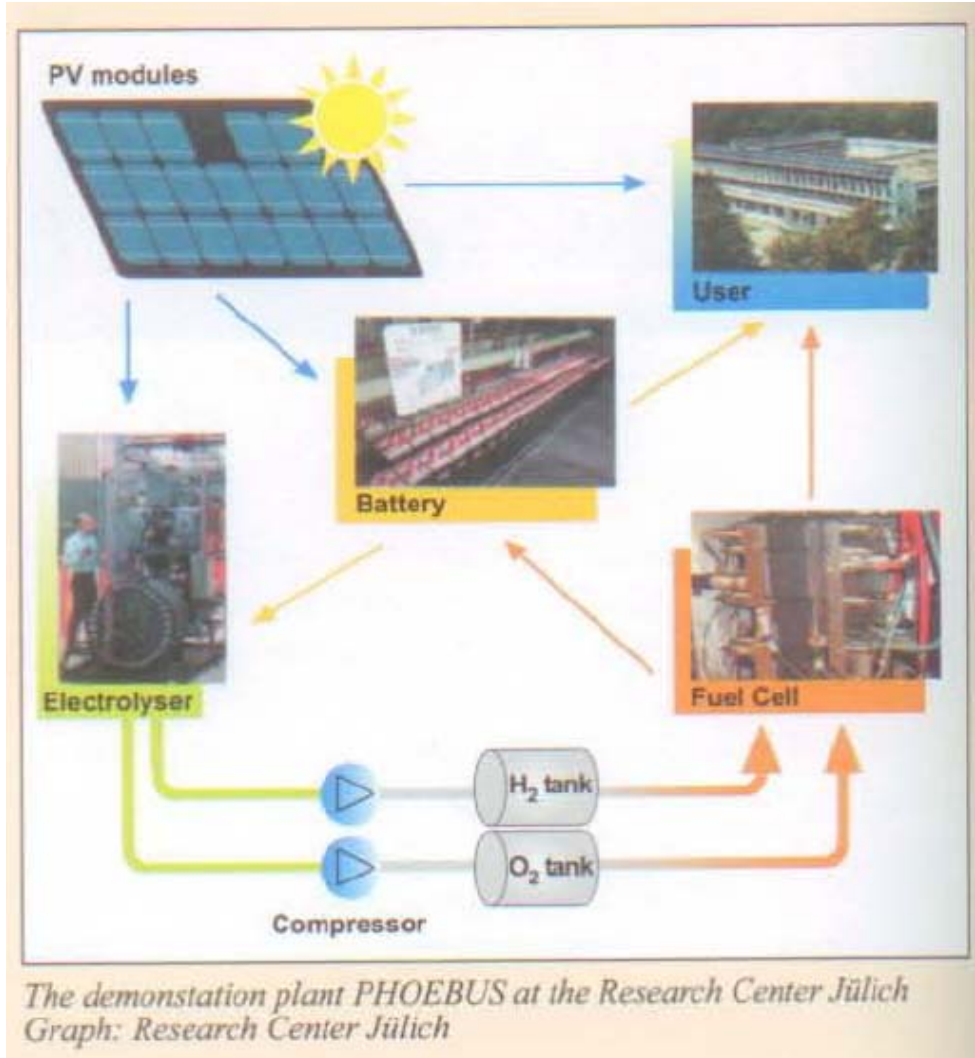
Büyük farklı topografik durum için yer seviyesinden 50 m. yükseklikteki rüzgar potansiyeli ¹⁾					
Kapalı Alanlar ²⁾	Açık Alanlar ³⁾	Kıyılar ⁴⁾	Açık Deniz ⁵⁾	Taşı ve Bayır ⁶⁾	
m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	
+6.0	+250	+7.5	+300	+8.5	+300
5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-350	7.5-8.5	400-750
4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	250-300	6.5-7.5	250-400
3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	150-250	5.5-6.5	150-250
+3.5	+50	+4.5	+100	+5.0	+100

1. Rüzgar potansiyeli, rüzgarın gücünü temsil etmektedir. Rüzgar türbini halihazırda potansiyelin % 20 ile % 30 luk bölümünü kullanabilir. Potansiyel hesaplamaları; deniz seviyesinde 1 Atm ile standart basınç ve 15 °C sıcaklığa karşılık gelen 1.23 kg/m³ hava yoğunluğuna göre yapılmıştır.
2. Yarıyaşın alanları, ormanlar ve diğer kısıtları yoğun olduğu tarım alanları (görünürlük sınıfı 3)
3. Az sayıda rüzgar koridoru olduğu açık alanlar (görünürlük sınıfı 1). İç bölgelerde en fazla tercih edilen alanlar genellikle bu sınıfta bulunmaktadır.
4. Düzgün kıyı alanları ve çok az sayıda rüzgar koridoru içeren kara yüzeyleri (görünürlük sınıfı 1). Eğer hakim rüzgar yönü deniz tarafından ve sürekli ise, potansiyel daha fazla olabilir. Tüm tersi durumda ise potansiyel daha az olabilir.
5. Kıyılardan en az 10 km uzaklıktaki açık denizler (görünürlük sınıfı 0).
6. Bölünmüş alanlarda % 50 ye varan bir hız artışı görülmektedir ve bu sonuç 400 m yüksekliğinde ve 4 km gaptaki sınırlı bir tepede yapılan hesaplamalarda elde edilmiştir. Rüzgar hızındaki artış; tepenin yüksekliğine, uzunluğuna ve yapısına bağlıdır.

EİE GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYEL ATLASI (GEPA)



GÜNEŞ ENERJİSİ DEPOLAMA VE KULLANIM YÖNTEMLERİ



FOTOVOLTAİK PANEL VERİMLERİ

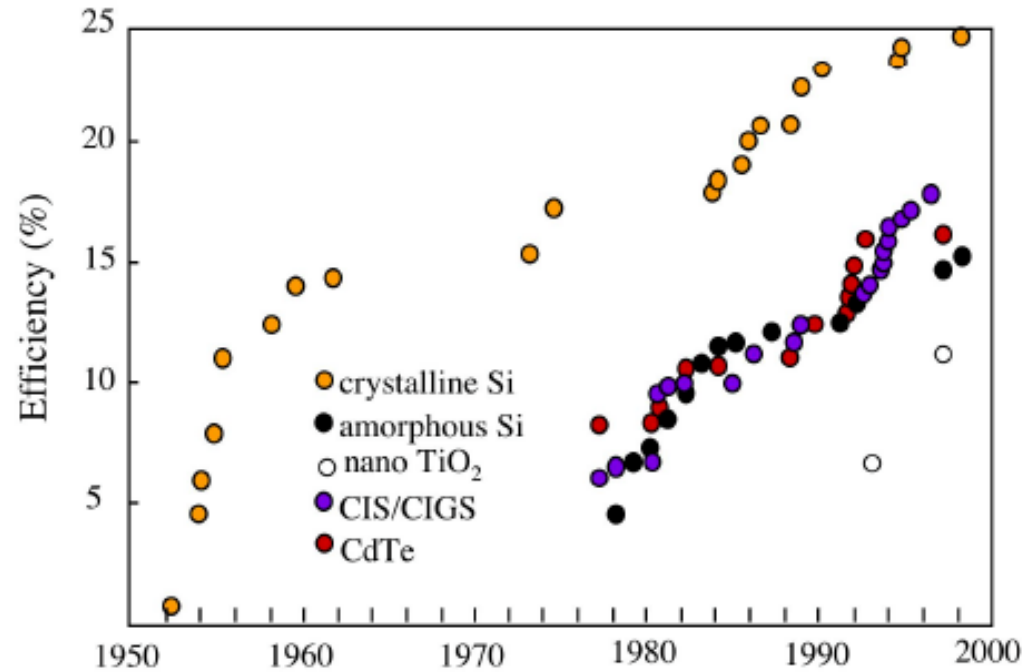
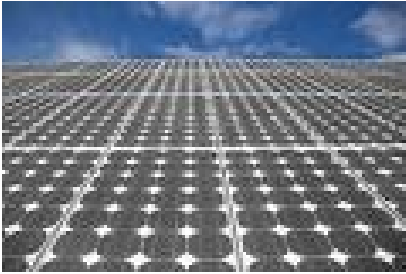
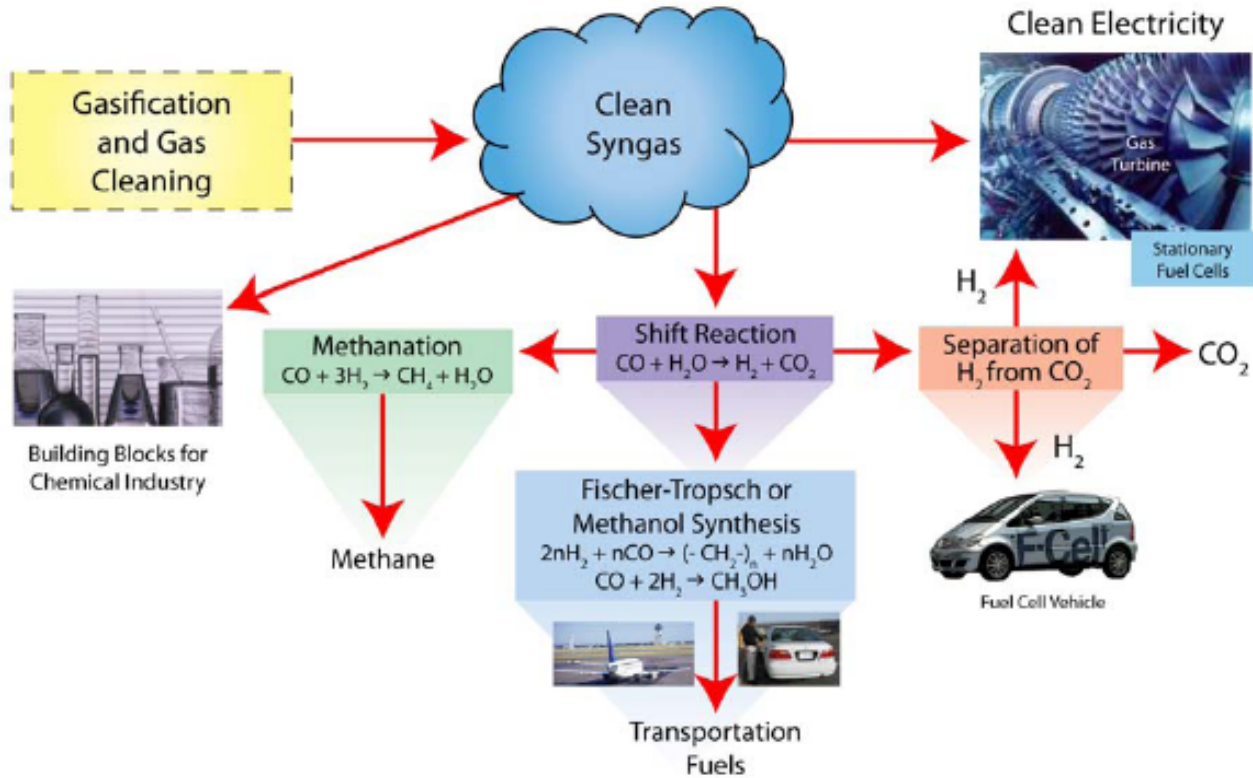
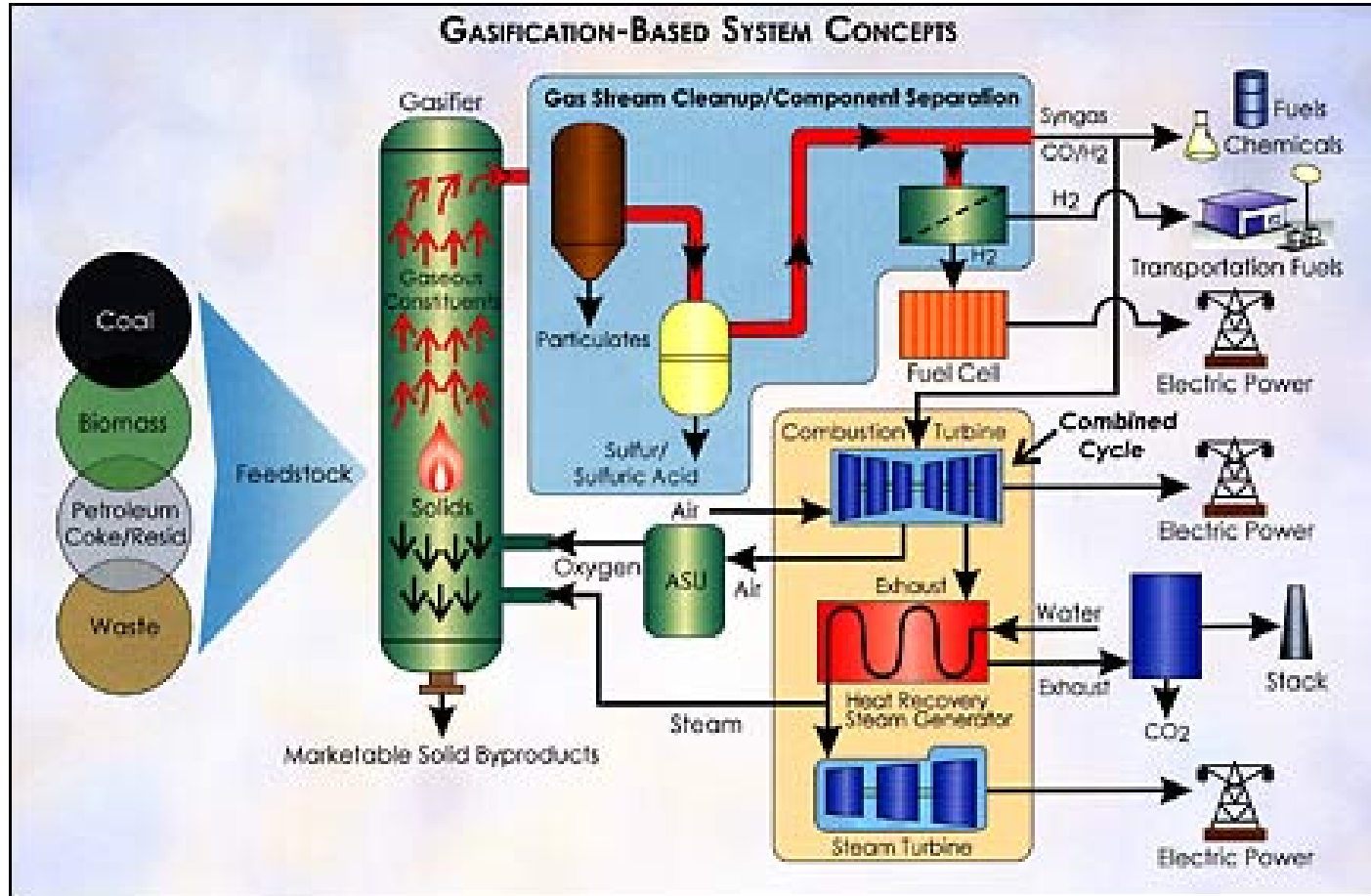


Figure 2 Power Conversion Efficiency Trends over Time for Different Kinds of Photovoltaic and Photoelectrochemical Devices (CIS = cadmium-indium-selenide; CIGS = cadmium-indium-gallium-selenide) (Source: Kazmerski 2001)

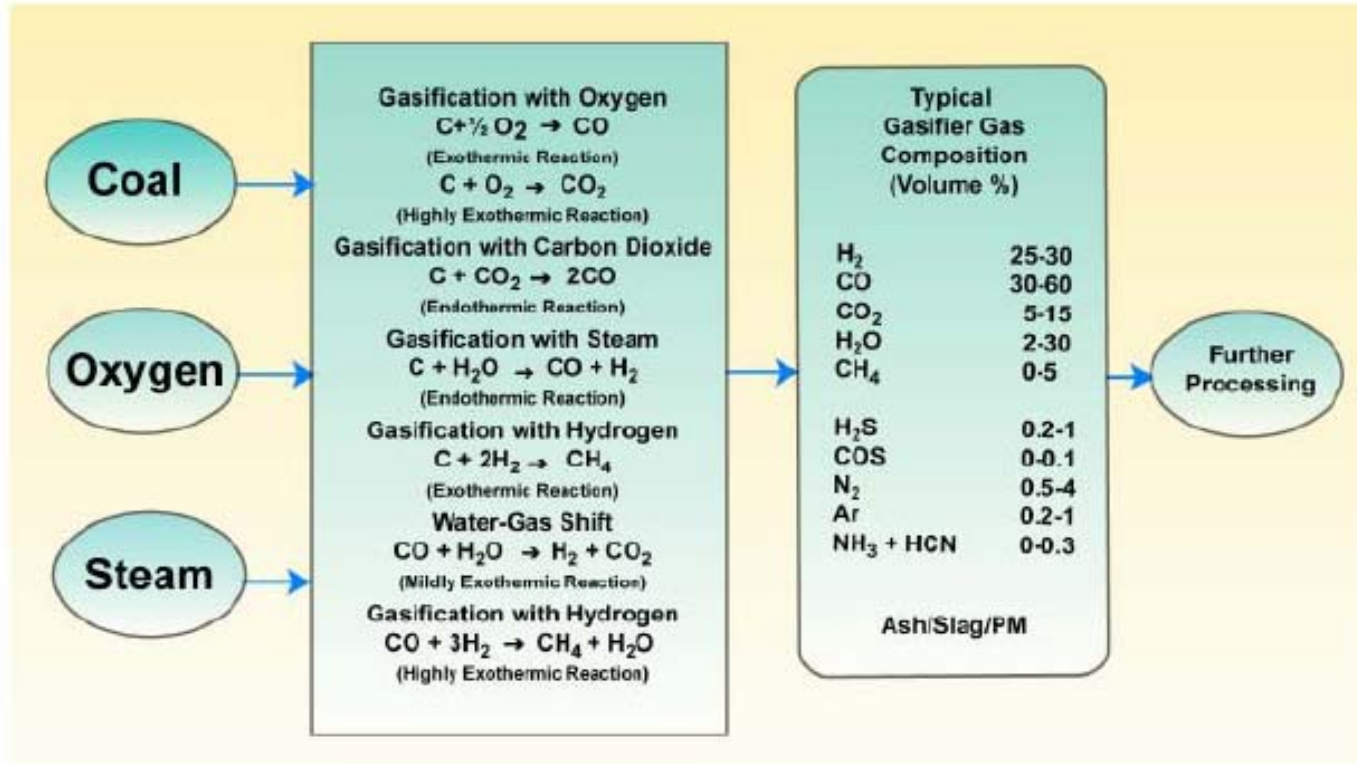
TERMİK SANTRALLERDE KÖMÜR YAKMA SİSTEMLERİNİN GAZLAŞTIRMA SİSTEMLERİNE DÖNÜŞÜMÜ



GAZLAŞTIRMA TESİSİ

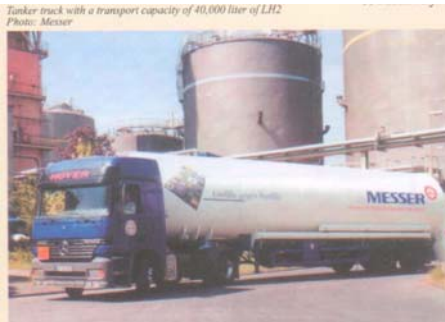
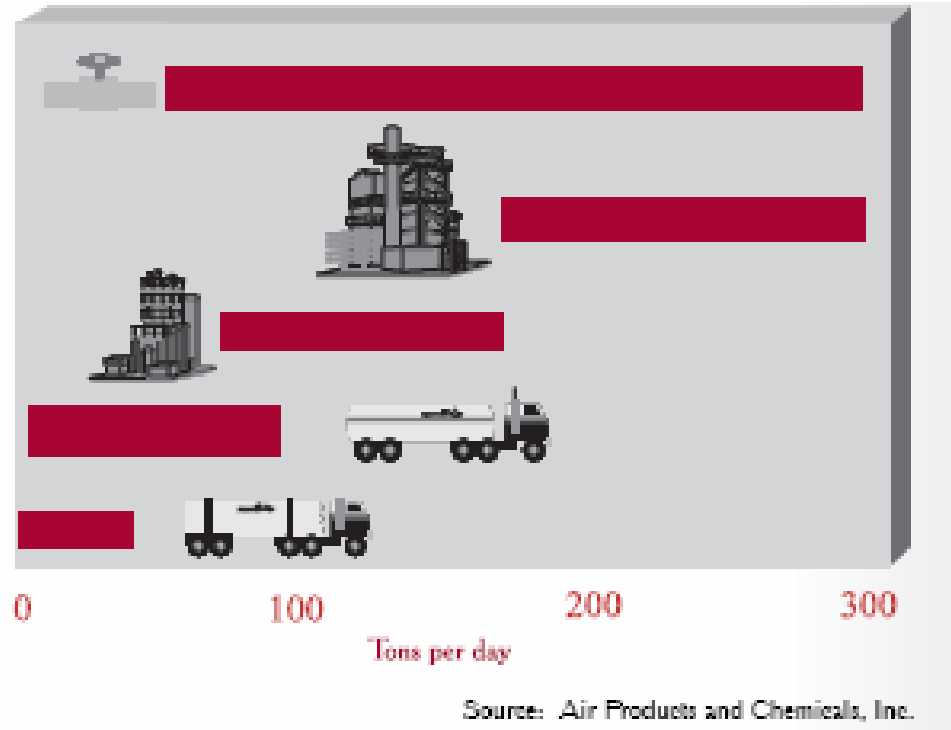


TEMEL GAZLAŞTIRMA REAKSİYONLARI VE SENTEZ GAZI KOMPOZİSYONU



HİDROJEN İLETİMİ

- Boru hattı
- Sahada kullanım
- Sahada depolama
- Sıvı hidrojen - Tır
- Sıvı hidrojen – Demir yolu



HİDROJEN DEPOLAMA

Gaz tankında (Yüksek basınç)



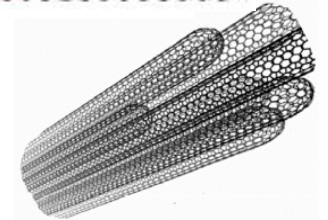
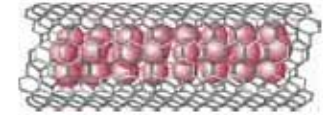
Sıvı tankında



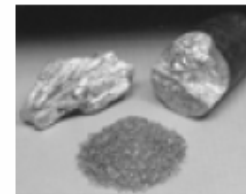
Katı halde

Metal Hidrüre adsorplama

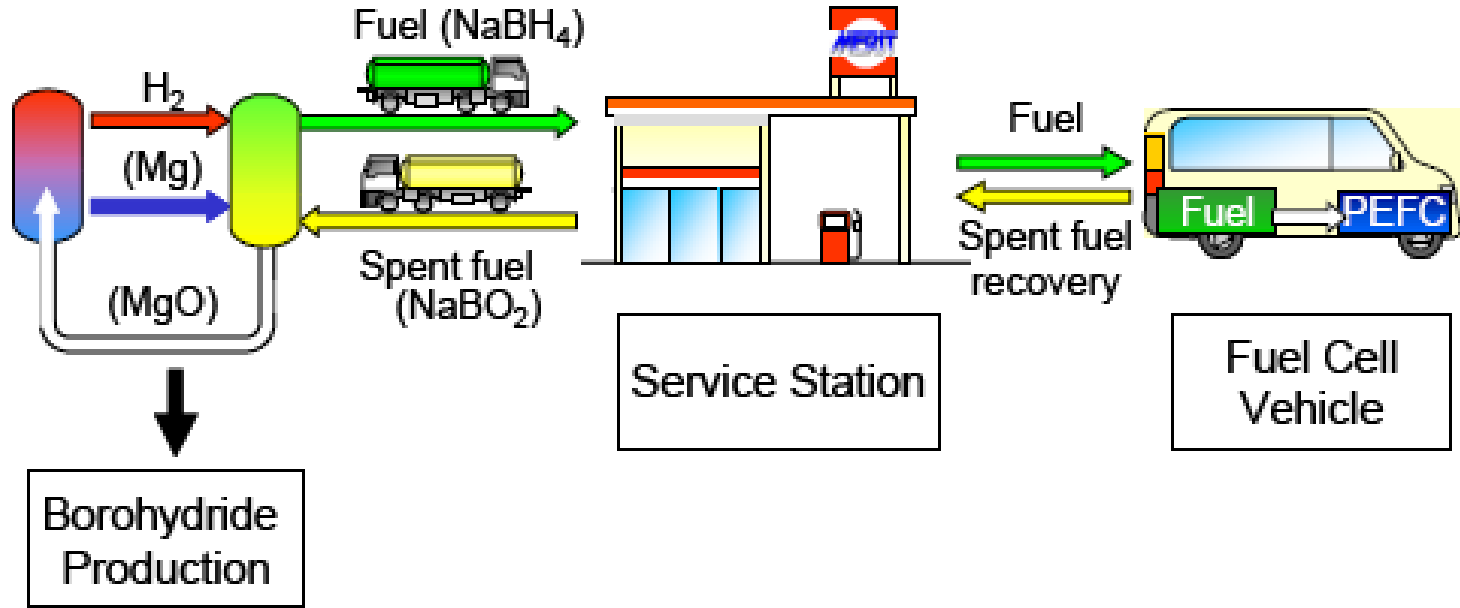
Karbon nano tüpe adsorplama



Kimyasal Hidrürler



SODYUM BORHİDRÜR KULLANIMI



Kütlece (%30 NaBH₄, %3 NaOH, %67 Su) içeren karışım %6,6 H₂ içermektedir. (Eşdeğeri = 66 g H₂/L)

Alternatifler : 70 g H₂/ L SIVI HİDROJEN

23 G H₂/L 5000 psi BASINÇTA SIKIŞTIRILMIŞ GAZ HİDROJEN

YAKIT PİLLİ OTOMOBİL GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI



HYUNDAI SANTA FE CA0862



NECAR IV CA0729



FORD P2000 FCV CA0736



GM OPEL ZAFIRA CA1292



TOYOTA FCHC CA1250



HONDA FCX CA1243

Vehicle	Type
2000 GM-Opel Zafira	Light Truck/Van/SUV
1998 Ford P2000 FCV	Mid-size/Full-size
2001 Hyundai Santa Fe/IFC	Light Truck/Van/SUV
2000 Necar	Sub-compact/Compact
Toyota FCHC	Light Truck/Van/SUV
2001 Honda FCX	Sub-compact/Compact

Source: UTC Fuel Cells





*The European Ariane V launch rocket
Photo: ESA*

**The European Ariane V
launch rocket**

**6 TONLUK KÜTLEYİ YÖRÜNGEYE
YERLEŞTİRMEK İÇİN
600 s'lik FIRLATMA SÜRESİ İÇİNDE
25 TON SIVI HİDROJENİ
130 TON SIVI OKSİJEN İLE
YAKARAK
1350 kN'lık İTME GÜCÜ SAĞLIYOR:**

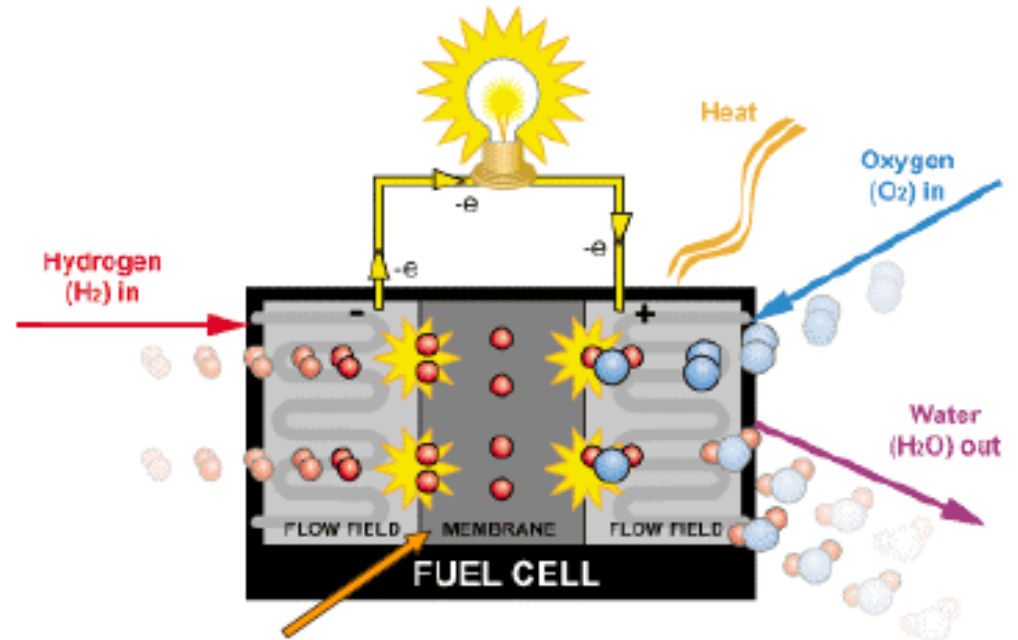
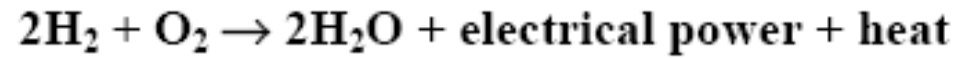
HİDROJEN ÇEVİRİM TEKNOLOJİLERİ

TEKNOLOJİ	UYGULAMA
Yanma	
Gaz Türbini	• Yaygın güç üretimi • Kombine ısı ve güç çevrimi • Merkezi güç istasyonu
Motorlar	• Araçlar • Yaygın güç üretimi • Kombine ısı ve güç üretimi
Yakıt Hücreleri	
Polimer Elektrolitik Membran (PEM)	• Araçlar • Yaygın güç üretimi • Kombine ısı ve güç üretimi • Taşınabilir güç kaynağı
Alkali Yakıt Hücresi (AFC)	• Araçlar • Yaygın güç üretimi
Fosforik Asit Yakıt Hücresi (PAFC)	• Yaygın güç üretimi • Kombine ısı ve güç üretimi
Erimiş Karbonatlı Yakıt Hücresi (MCFC)	• Yaygın güç üretimi • Kombine ısı ve güç üretimi
Katı Oksit Yakıt Hücresi (SOFC)	• Yaygın güç üretimi • Kombine ısı ve güç üretimi

YAKIT PİLİ TİPLERİ VE ÇALIŞMA ŞARTLARI

Fuel Cell Type	Electrolyte	Conducting Ion	Temperature (°C)	Features
Polymer	$\text{CF}(\text{CF}_2)_n\text{OCF}_2\text{SO}_3^{2-}$	H^+ (hydrated)	60–80	High power density, Pt catalyst, must be kept wet, poisoned by CO
Alkaline	KOH	OH^-	90	High power density, cannot tolerate CO_2
Phosphoric acid	H_3PO_4	H^+	200	Medium power density, Pt catalyst, sensitive to CO
Molten carbonate	$\text{Li}_2\text{CO}_3 / \text{K}_2\text{CO}_3$	CO_3^{2-}	650	Low power density, Ni catalyst, needs CO_2 recycle
Solid oxide	$\text{Zr}_{0.92}\text{Y}_{0.08}\text{O}_{1.96}$	O^{2-}	700–1,000	Medium-to-high power density, accepts CO as fuel
Direct methanol	$\text{CF}(\text{CF}_2)_n\text{OCF}_2\text{SO}_3^-$	H^+ (H_2O , CH_3OH)	60–120	Medium power density, low efficiency, high Pt content

YAKIT HÜCRESİ ÇALIŞMA PRENSİBİ



Membrane conducts protons from anode to cathode
proton exchange membrane (PEM)



EİE

ELEKTRİK İŞLERİ ETÜT İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

English

Hidroelektrik

Jeolojik
Çalışmalar

Hidrolojik
Çalışmalar

Enerji
Verimliliği

Rüzgâr
Enerjisi

Güneş
Enerjisi

Hidrojen
Enerjisi

Biyoenjerji

DUYURULAR



Tüm Duyurular için tıklayın

BEYAZ MASA (RÜZGÂR)

Çözüm önerileriniz
için formu doldurup
gönderebilirsiniz.

**Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında
Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik,
25 Ekim 2008 tarih ve 27035 sayılı
Resmi Gazete'de yayımlandı.**

**SÖZLEŞMELİ PERSONEL ALIMINA İLELGİLİ
ATANMAYA HAK KAZANAN ADAY LISTESİ**

GEPA (Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası)

EnVer Biliçlendirme

**"Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketlerinin
Yetkilendirilmesi için Hazırlıklara Başlandı.**

**Bakanlık "Enerji Verimliliği Genelgesi" ve Genelge
Uyarınca Kamunun Alacağı Tedbirler**

Sanayi ve Binada Enerji Etüt Formatı

**"Rüzgâr Enerjisine Dayalı Lisans Başvurularının Teknik
Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik" taslağı**

HEPA (Hidroelektrik Enerji Potansiyeli Atlası)

REPA (Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası)

**Enerji Verimliliği
Çocuk Köşesi**



**Enerji Verimliliği
Bağlantıları**

**06-11 yaş
12-15 yaş**



International Centre for Hydrogen Energy Technologies



HOME

- o ICHET PROJECTS
- o FINANCIAL SUPPORT & EDUCATION
- o ABOUT ICHET
- o THE FOSSIL FUEL PARADIGM
- o A HYDROGEN-INCLUSIVE ECONOMY
- o H₂ IN THE DEVELOPING WORLD
- o SITE MAP

Search this website

Hydrogen energy search engine

- Blog migration
Published on 2008-10-30
- Mission complete for the International PEM Fuel Cell Summer School
Published on 2008-06-18
- Want to supply goods or services to the UN? Register now to Global Marketplace!
Published on 2008-07-06
- Hydrogen energy stakes and challenges exposed in ECOSOC
Published on 2008-07-07
- National Energy Forum in Istanbul
Published on 2008-07-07



**\$2M per
year
for
project
support**

ICHET
proposes a
support plan for
hydrogen
energy related
initiatives in
developing
countries,
providing up to
\$10,000 seed





Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu

"Kömür Batıda Türkiye'yi ilgilendiren bir konudur." K. J. E. 1982



Etki Performans Gözetim

Organizasyon Yönetimi

Ekim Faaliyet Raporları

Kömür Piyasaları

Ekim Etkileri

Personel Takip Gözetim

Bilgi Edinme Servisi

Genel Kurum

Gerekli Linkler



Misyonumuz, Ülkemizin rekabet gücünü ve refahını artırmak ve sürekli kılmak amacıyla; Ülkemizin ihtiyaç olan dö-Ös maliyetli, nitelikli, sürekli ve güvenilir enerjinin teminine yönelik olarak, yerli kömür kaynaklarımızın etkin ve verimli üretim ve kullanımını gerçekle-tirmek.



Yönelimimiz, Ülkemizin rekabet edilebilirli-i olan, imana uygun, çevreye duyarlı, geli-mi- teknoloji/leri kullanan, etkin, verimli, nitelikli, yenilikçi ve ça-da- faaliyetleriyle Ülkemiz kömür sektörünün lokomotif kurulu-u olmak.



Hedeflerimiz, kömür üretimini artırmak, üretimin kalitesini iyile-tirmek ve üretimin maliyetlerini dö-Ösmektir.

Sn. Bakanımız Dr. M. Hilmi GÜLER'in mesajı

Sn. Genel Müdürümüz Dr. Selahaddin AMAÇ'ın sunuşu

☐ **Bakanlar Kurulunun Fakir ailelere ücretsiz kömür yardımı yapılmasına ili-kin karar...**

Bakanlar Kurulunun, fakir ailelere ücretsiz kömür yardımı yapılmasına ili-kin 19.12.2007 tarih ve 2...

TK+ 500 sanayi kurulu-u içinde 18. sırada...

TK+ 500 sanayi kurulu-u içinde 18. sırada...

Kurumsal Web Sitesi

Misyon ve Görev Web Sitesi

Kurumsal İletişim

Kurumsal İletişim



TKİ 2008 FAALİYET RAPORU



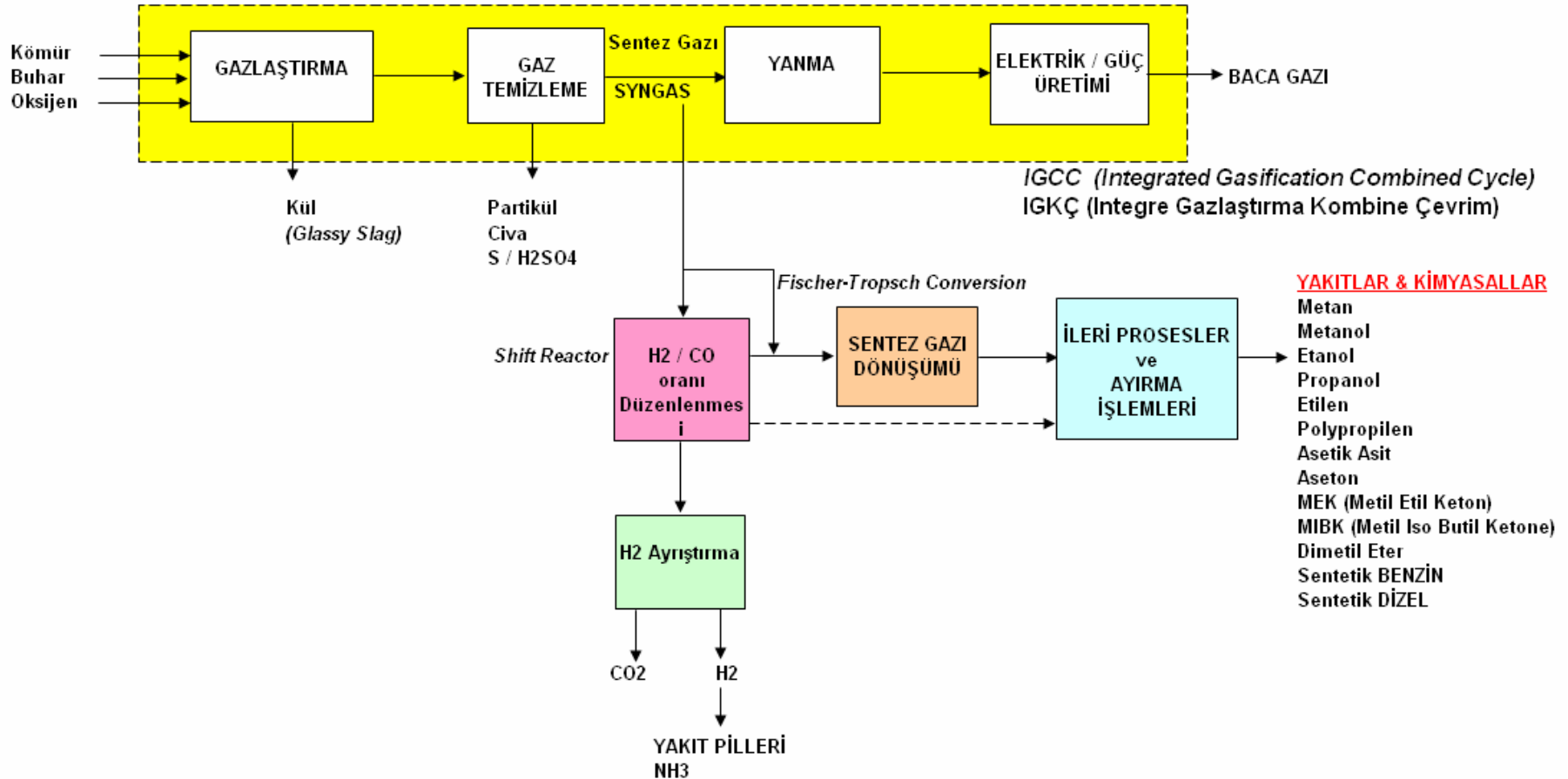
TKİ 2008 FAALİYET RAPORU

TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMENLERİ KURUMU

Nispetiye Cad. No:13 Yeniköy Mah. 06530 Ankara Tel: (+90) 312- 384 17 20 (50 Hatt) Fax: (+90) 312 384 18 20

E-Mail: iletisim@tki.gov.tr Web Sitesi: Tel: (+90) 312 384 16 80 Tesisatı : 312 384 16 80 Kurum Web Sitesi: www.tki.gov.tr

Gazlaştırma ile enerji ve kimyasalların üretimi





TEMENAR

30 Ekim 2008 PER-EMGE

ENGLISH

TEMİZ ENERJİ ARAŞTIRMA GRUBU

- Anasayfa
- Yönetimlik
- Yönetim Kurulu
- Üyeler
- Amacımız
- Çalışmalar
- İletişim
- Sunuşlar
- Konferans Duyuruları
- Linkler



Gazi Üniversitesi



Ziyaret Sayısı

0013065



Gazi Üniversitesi
Temiz Enerji Araştırma ve Uygulama
Merkezi
TEMENAR



“Güneş-Hidrojen-Elektrik Enerji Çevrimi”

Prof. Dr. Bekir Zühtü Uysal

“Solar-Hydrogen-Electricity Energy Cycle”



Mobile Lab. - Caravan

B. Z. Uysal, 1 Kasım 2008

DESCRIPTION OF THE SYSTEM

- Electricity from Sun (Photovoltaic Panels)
- Hydrogen generation (Electrolysis)
- Hydrogen storage (Metal Hydride Canisters)
- Electricity from Hydrogen (PEM Fuel Cells)

(1,044,500 kJ) of stored energy is:

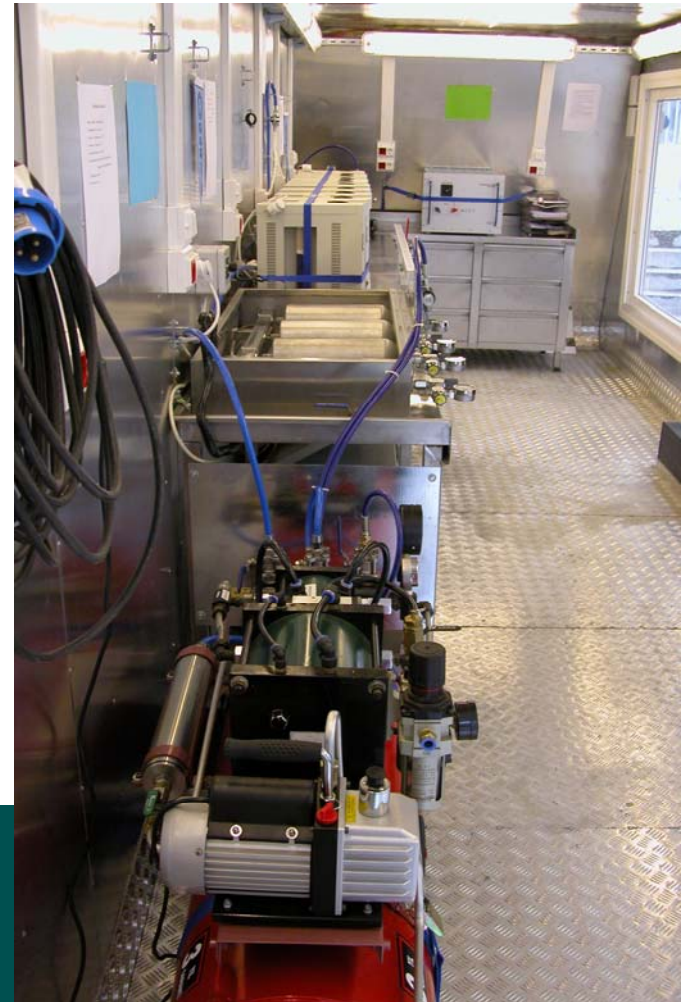
Equivalent to 30 liter of gasoline

Equivalent to 290 Kwh

Equivalent to 1360 kg Battery

Equivalent to 8 kg H₂

Equivalent to 600 Kg total containment of MH canister.



1. Production of electricity by PV.

- 36 Pieces of PV panels produces 32400 kJ
(Area/panel=1224x546 mm²=0.67 m²)
- Module efficiency=12.4%
- Module number = 36 module/panel
- 1500 ampere 6-batteries have been used to store electricity



SOLAR INVERTER AND ELECTRIC BATTERIES



2. Production of H₂ by PV electricity

- The hydrogen generator part involves 10 sets of HYH-500 H₂ generator in paralel, the connection pipes, valves, a hydrogen container and a presure gauge.
- At the end the max presure will be 0,4 MPa, and the flowing amount of H₂ will be $10 \times 500 \text{ ml/min} = 5000 \text{ ml / min} = 5 \text{ SLPM (Standart litre per min.)} = 300 \text{ litre / Hour}$
- The hydrogen is stored in a container.



HYDROGEN GENERATION UNIT

- HYH-500 type high purity 10 units serially connected hydrogen generators based on electrolysis
- The output flow: 10x500 ml/min at 0.4 MPa
- The highest power consumed: 180 W/generator



Hydrogen Pressure Increasing System

- Temp. of Compression Gas: - 40°C ~ +120°C
- Pressure of Output Gas: 6MPa
- Relative Moisture: No more than 85%
- Flowing Rate: 490L/min. (Pressure of input hydrogen ≥ 0.8 MPa)
- 120L/min. (Pressure of input hydrogen ≥ 0.2 MPa)
- Compression Ratio: 6: 1
- The Power: 4kw



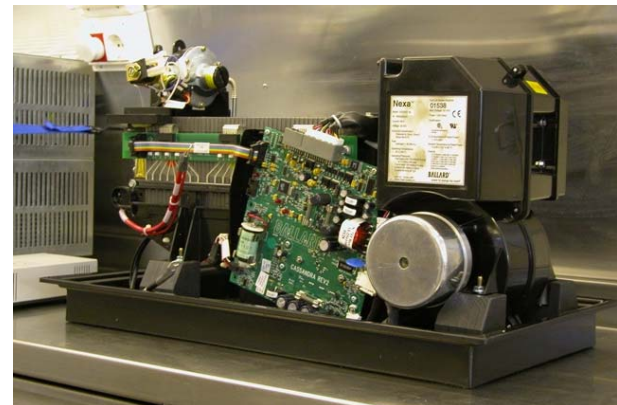
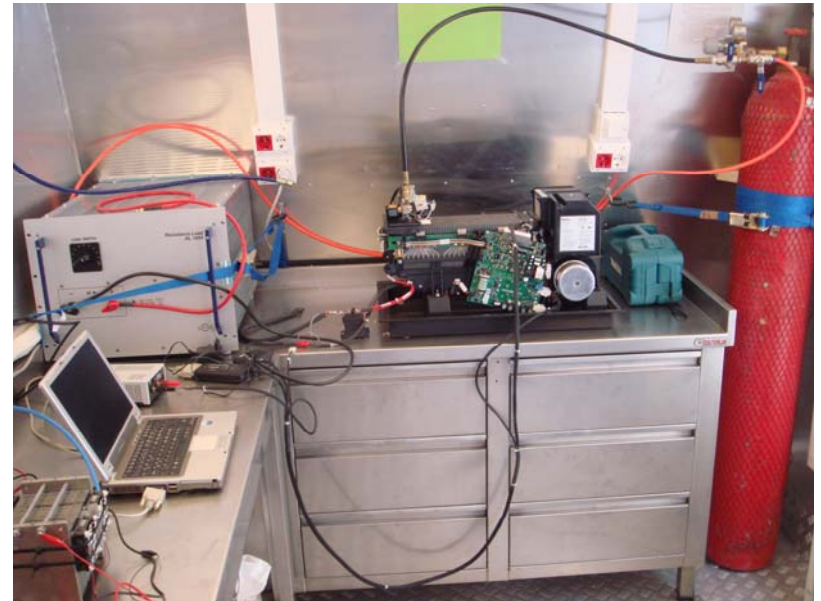
3. HYDROGEN STORAGE SYSTEM

- 1000 Liter Capacity AB5 Type MH Canisters
- Charging time: 50min at 3.5 MPa and 20°C
- Discharge flow rate: 8NL/min at 20°C and 0.1 MPa discharge pressure



4. PEMFC STACK SYSTEM

- 1.2 kW Power BALLARD-NEXA PEMFC STACK
- Rated voltage 26 V
- Rated current 46 A
- **Fuel** Purity ≥ 99.99 % H₂ (vol)
- Pressure 0.7...17 bar (10...250 PSIG)
- Consumption ≤ 18.5 SLPM



SOLAR INVERTER

- Maximum AC Power Output
3000 W
- Output Voltage: 230 Vac/50 Hz
(Europe)
- Peak Inverter Efficiency
94.96% (includes transformer)



Primary Energy Sources and Applications for Hydrogen

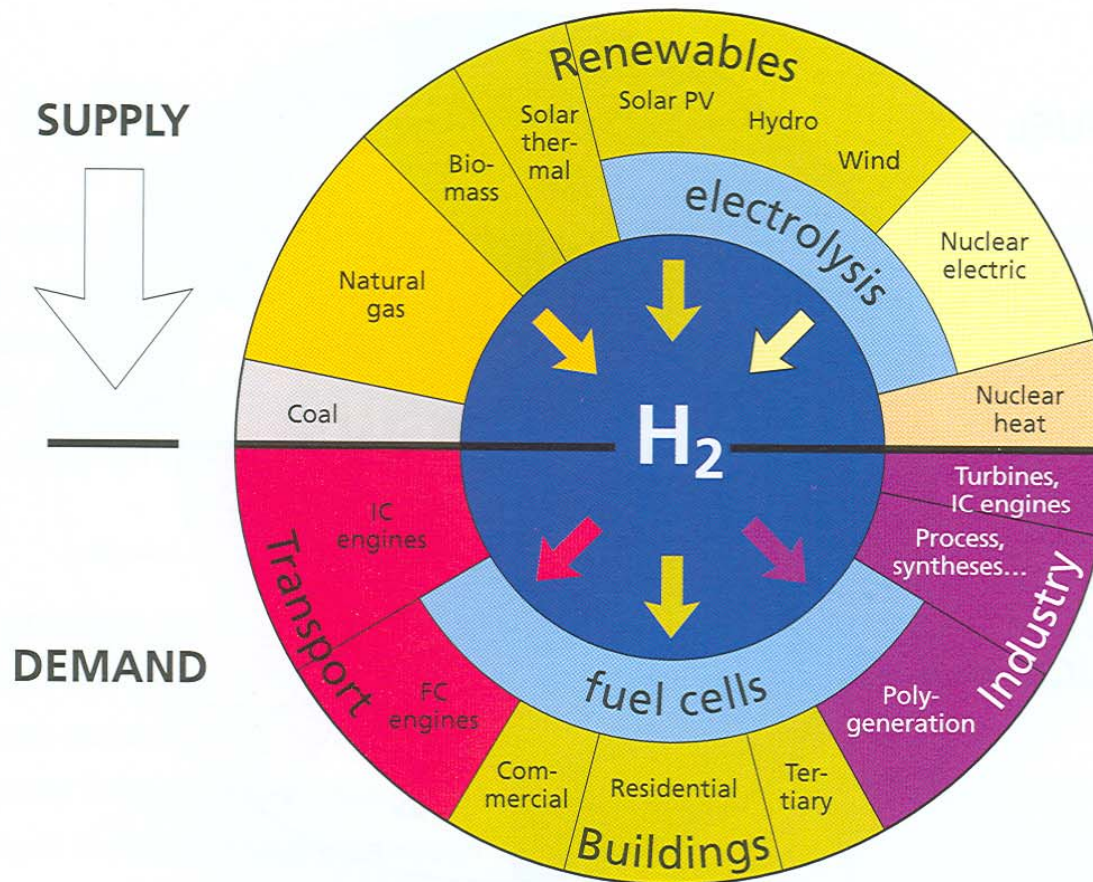


Figure 1: Hydrogen: primary energy sources, energy converters and applications

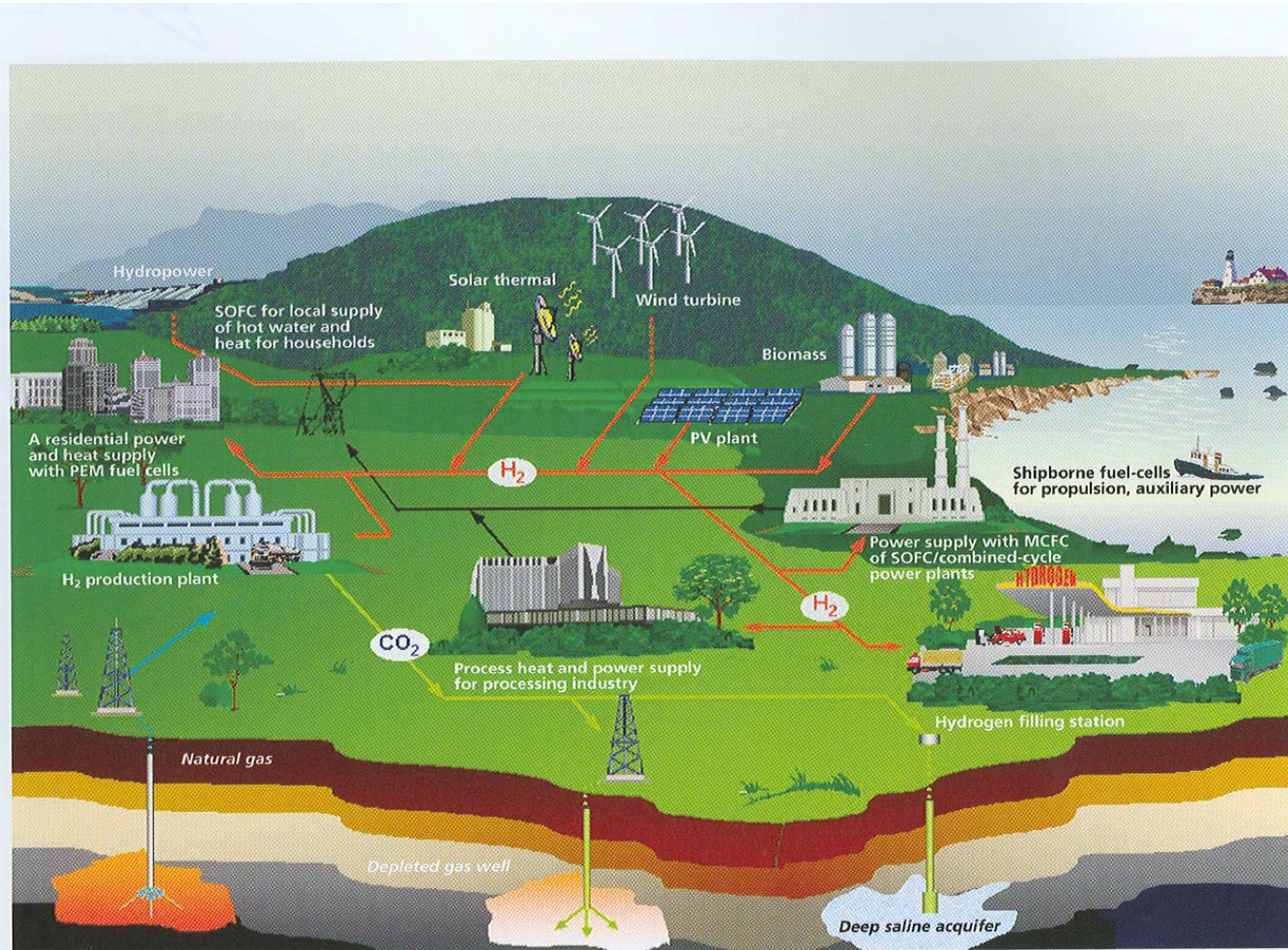
NB: Size of "sectors" has no connection with current or expected markets.



SONUÇ

1. Enerji kullanımında VERİMLİLİĞİ ARTTIRMALIYIZ.
2. Termik santrallerimizde İYİLEŞTİRME VE YENİLEME ÇALIŞMALARINI YAPMALIYIZ.
3. ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARının (Güneş, Rüzgar, Jeotermal) kullanımını arttırmalıyız.
4. BİYODİZEL VE BİYOBENZİN kullanımını özendirmeliyiz.
5. KARBON TİCARETİ için şimdiden tedbir almalıyız.
6. HİDROJEN enerjisi kullanımına hazırlık yapmalıyız.
 - Ar-Ge
 - Alt yapı
 - Mevzuat ve standartlar
 - Eğitim

Integrated Energy System of the Future



This is how an integrated energy system of the future might look – combining large and small fuel cells for domestic and decentralised heat and electrical power generation. Local hydrogen networks could also be used to fuel conventional or fuel cell vehicles.

Biofuel-powered jet makes test flight

- First biofuel-powered commercial aircraft takes off from London
- Virgin Atlantic test flight to Amsterdam hailed as a step towards "cleaner flying"
- Environmental campaigners have reservations about impact of biofuel production

LONDON, England (CNN) -- The world's first biofuel-powered commercial aircraft took off from London's Heathrow Airport **on Sunday (Feb 24, 2008)** on a demonstration flight hailed as a first step towards "cleaner" flying.



The Virgin Atlantic Boeing 747 was flying to Amsterdam with no passengers on board as part of a joint initiative with planemaker Boeing and engine manufacturer GE Aviation to develop a "sustainable aircraft fuel."

Virgin Atlantic President Richard Branson said the test flight would help the airline to use clean fuel sooner than expected.

"The demonstration flight will give us crucial knowledge that we can use to dramatically reduce our carbon footprint," Branson said in a statement.

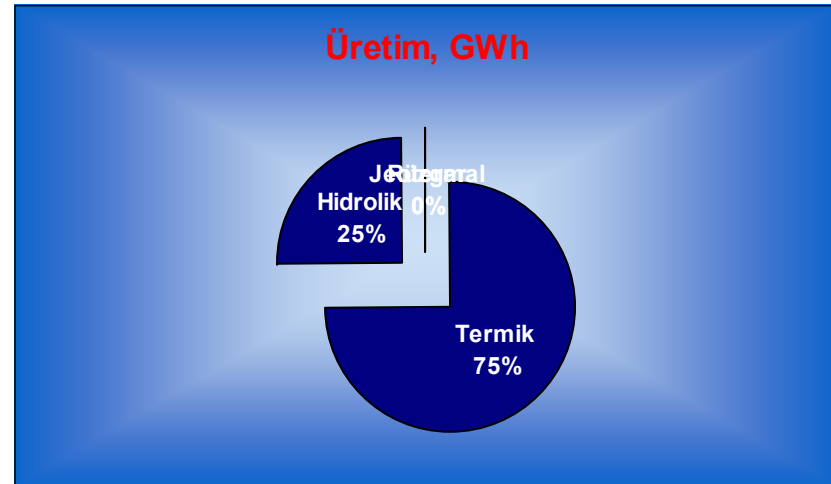
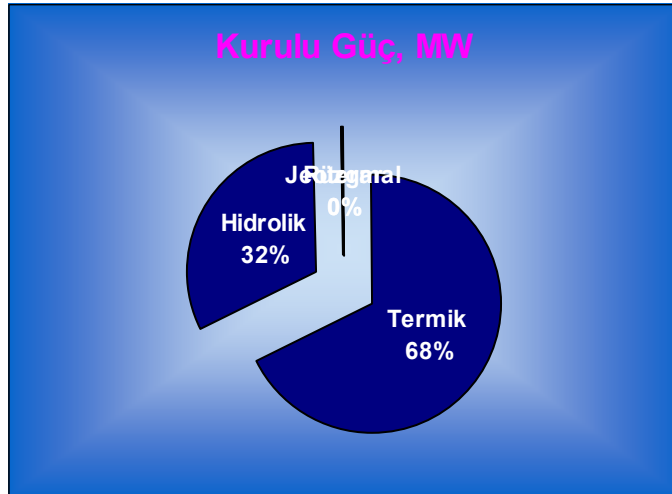
"Virgin Group pledged to invest all its profits from its transportation companies towards developing clean energy and with this breakthrough we are well down the path to achieving our goals."

Virgin said the fuel to be used for Sunday's flight -- **a 20 percent biofuel mix of coconut and babassu oil** in one of the plane's four main fuel tanks - was of a type that wouldn't compete with food and fresh water resources amid mounting concerns among green campaigners about the environmental impact of biofuels.



	Kurulu güç, MW	Üretim, GWh
Termik	27377,2	131240,2
Hidrolik	13060,9	44221,5
Jeotermal	22,9	99,7
Rüzgar	58,1	129
TOPLAM	40519,1	175690,4

Önemli Kurulu güç payları	%
Doğal gaz	31,6
Hidrolik	32,2
Kömür	20,3





EÜAŞ 2006 Faaliyet Raporu



	Kurulu güç MW	Üretim GWh
Termik	27 377	131 240
Hidrolik	13 060	44 221
Jeotermal	23	100
Rüzgâr	58	129
TOPLAM	40 518 (354 937 GWh)	175 690

Toplam Kapasite Kullanımı : %49,5

Figure 6. Schematic of Current Technology to Produce Hydrogen from Coal with Carbon Sequestration (Case 1)

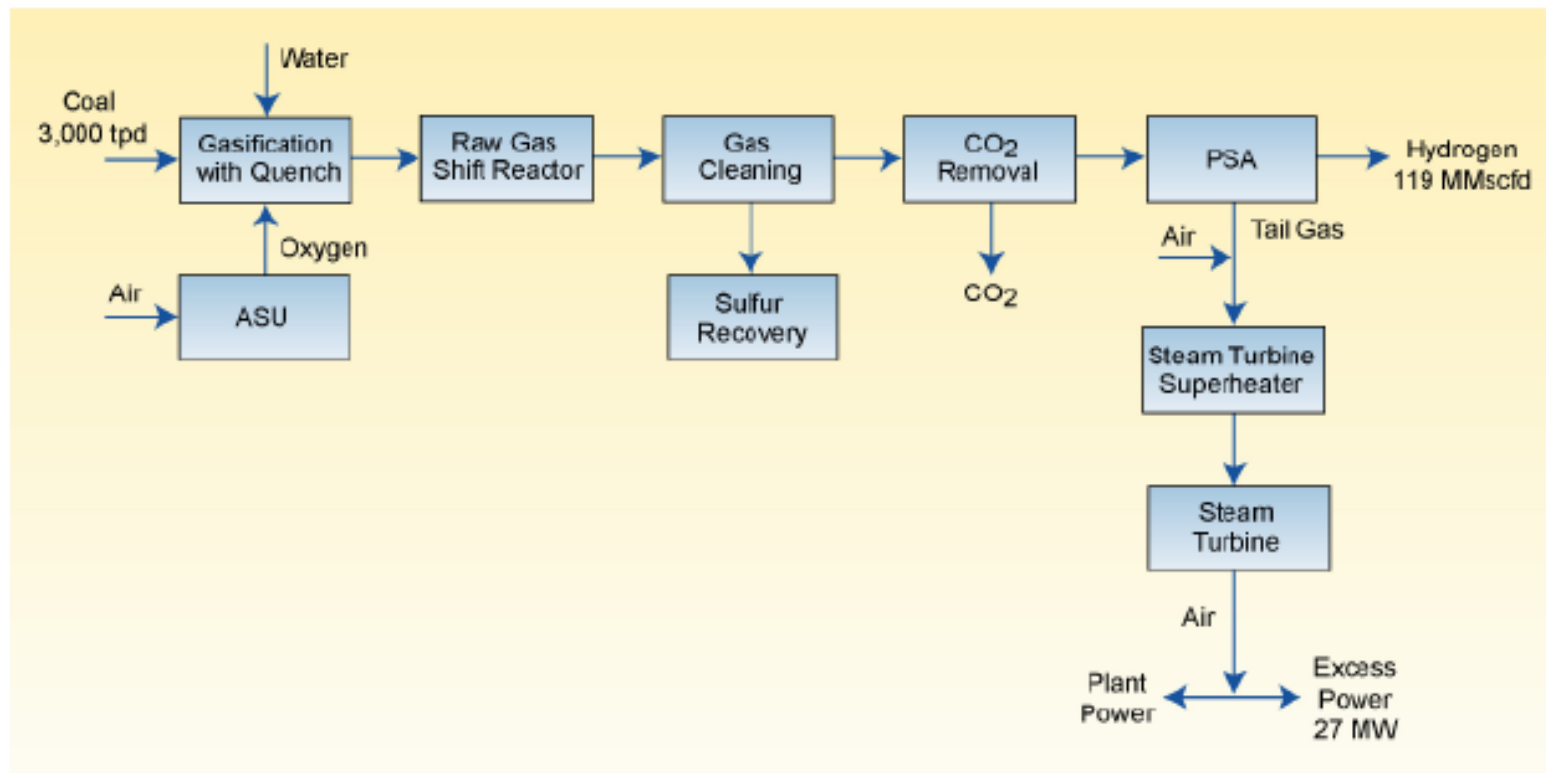


Figure 7. Schematic of Advanced Technology to Produce Hydrogen from Coal with Carbon Sequestration (Case 2)

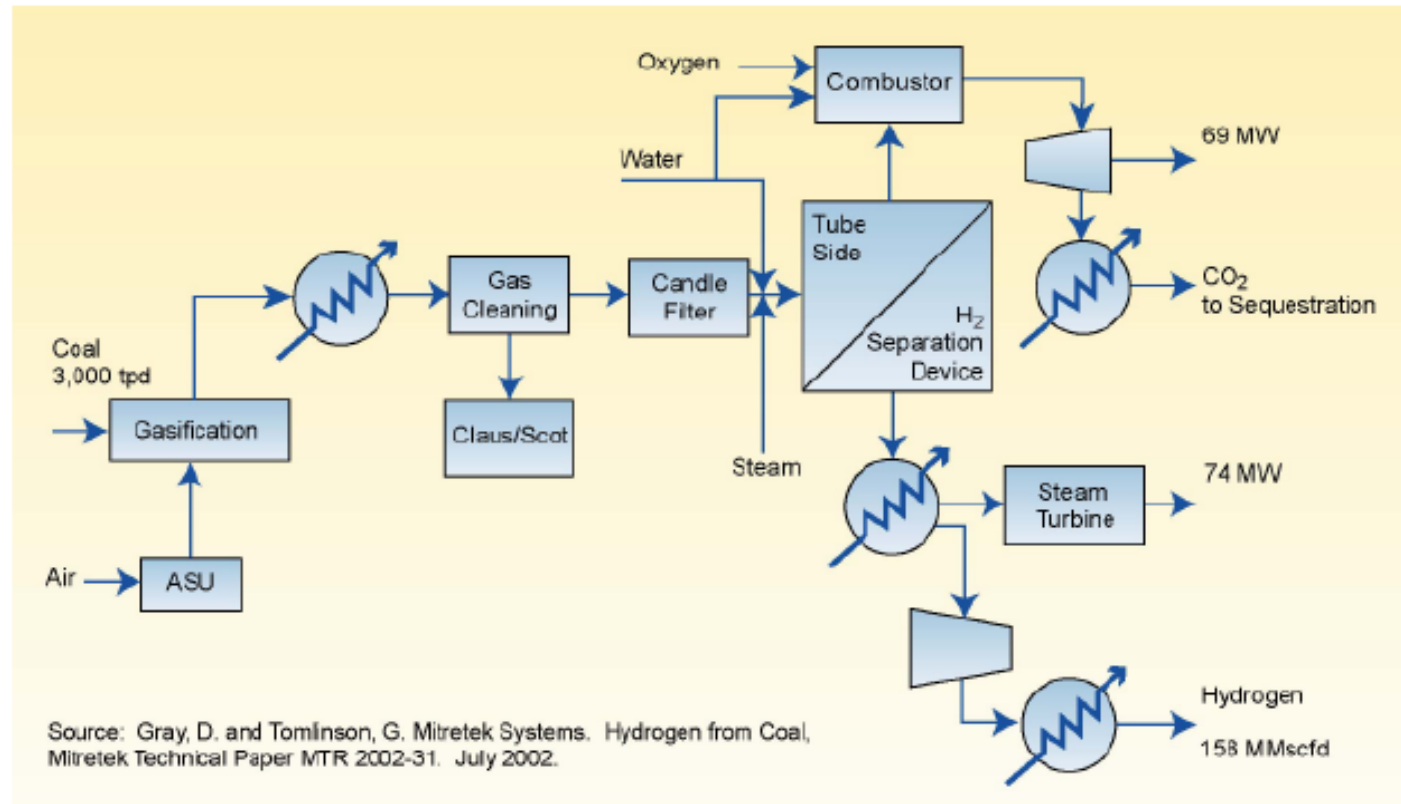
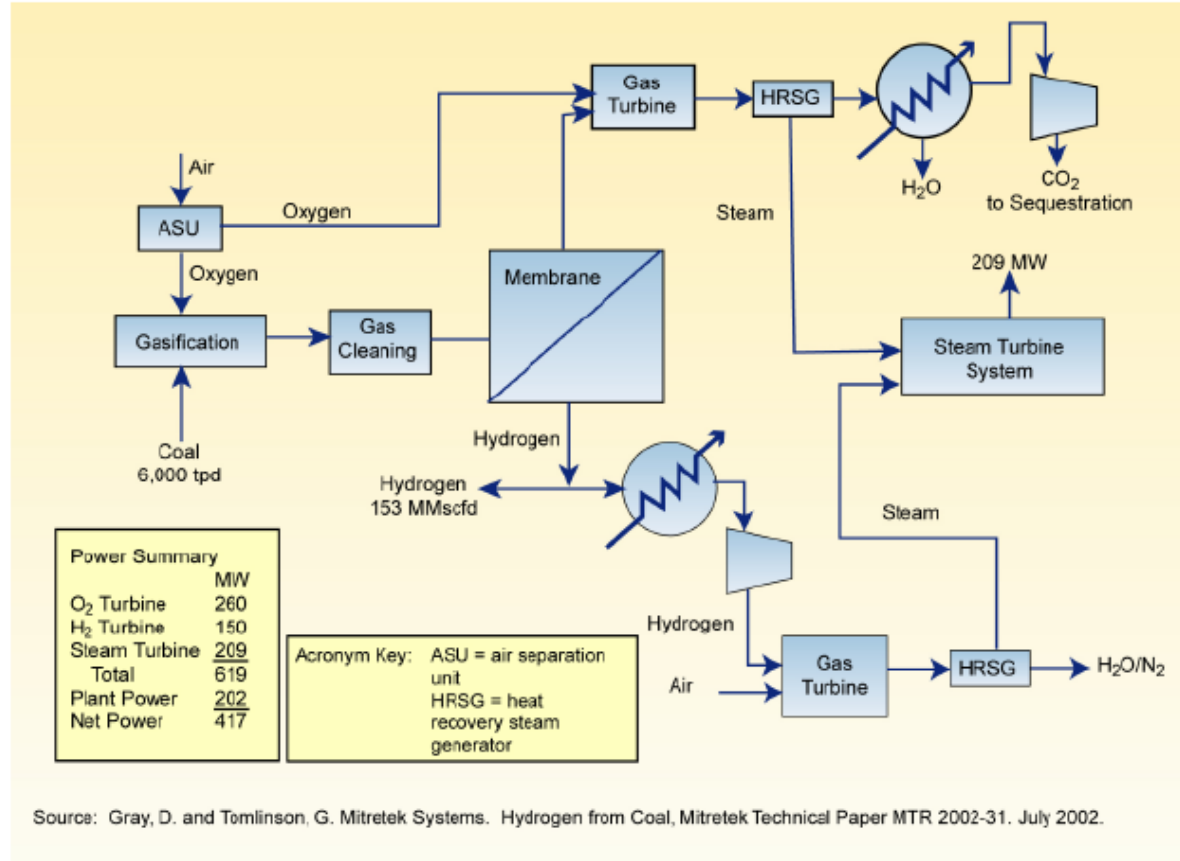


Figure 8. Schematic of Advanced Co-Production Concept with Carbon Sequestration (Case 3)



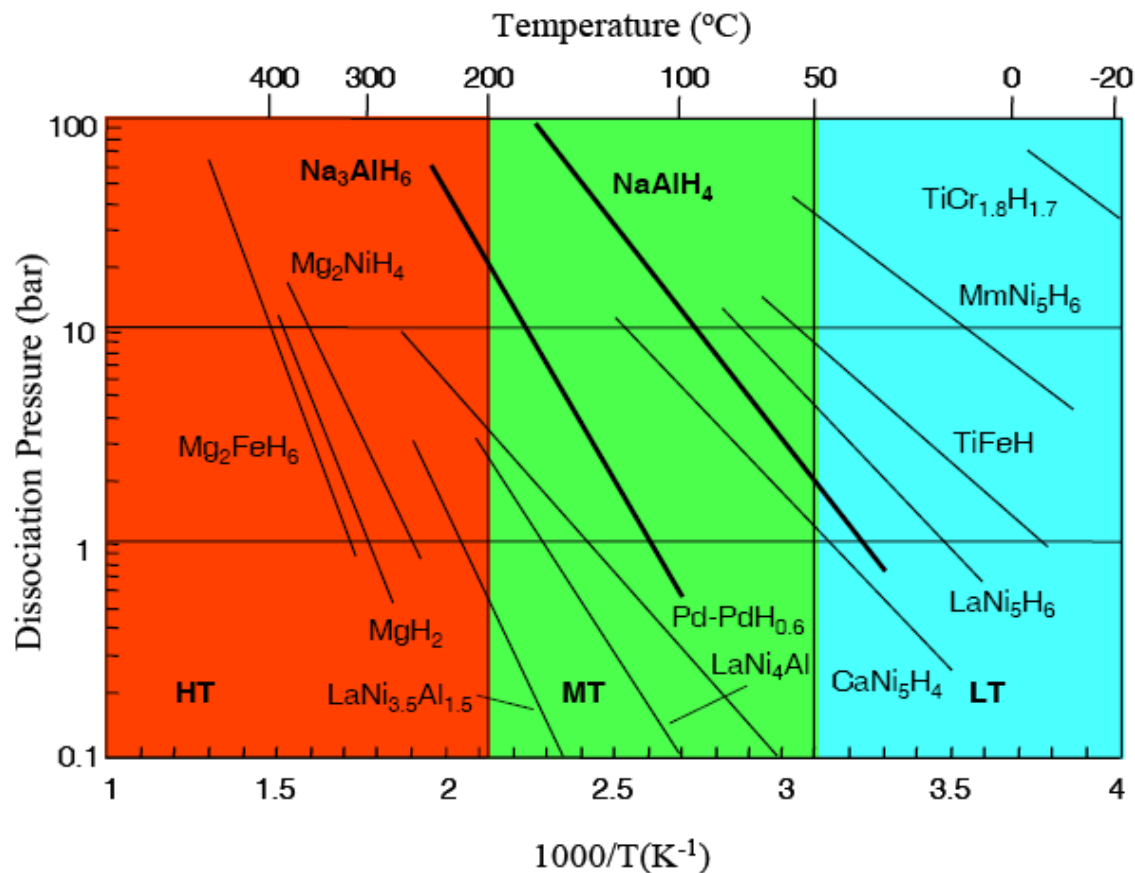


Figure 6 van't Hoff Diagram Showing Dissociation Pressures and Temperatures of Various Hydrides (Source: Bogdanovic and Sandrick 2002)

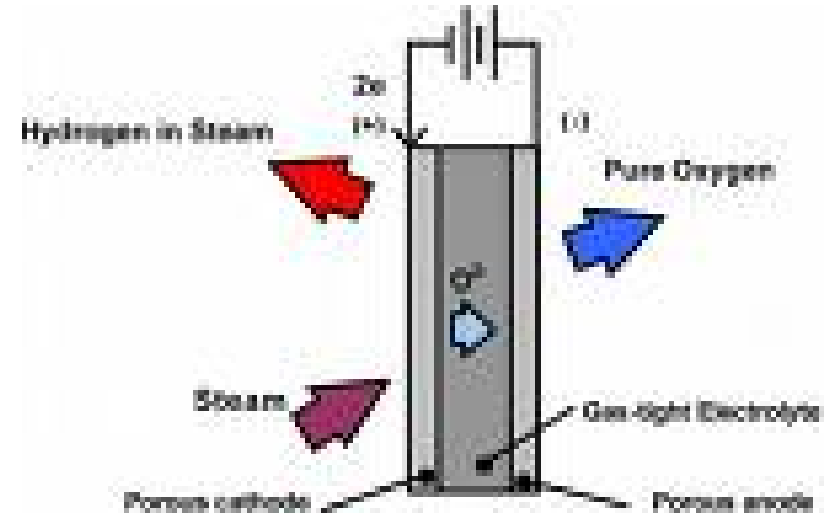


Figure 5. Possible Evolution of Hydrogen Technologies



Approximate conversion factors

Crude oil*	To tonnes (metric)	kilolitres	barrels	US gallons	tonnes per year
From	Multiply by				
Tonnes (metric)	1	1.165	7.33	307.86	–
Kilolitres	0.8581	1	6.2898	264.17	–
Barrels	0.1364	0.159	1	42	–
US gallons	0.00325	0.0038	0.0238	1	–
Barrels per day	–	–	–	–	49.8

*Based on worldwide average gravity.

Products	To convert barrels to tonnes	tonnes to barrels	kilolitres to tonnes	tonnes to kilolitres
From	Multiply by			
Liquefied petroleum gas (LPG)	0.086	11.6	0.542	1.844
Gasoline	0.118	8.5	0.740	1.351
Kerosene	0.128	7.8	0.806	1.240
Gas oil/diesel	0.133	7.5	0.839	1.192
Fuel oil	0.149	6.7	0.939	1.065

Natural gas (NG) and liquefied natural gas (LNG)	To billion cubic metres NG	billion cubic feet NG	million tonnes oil equivalent	million tonnes LNG	trillion British thermal units	million barrels oil equivalent
From	Multiply by					
1 billion cubic metres NG	1	35.3	0.90	0.73	36	6.29
1 billion cubic feet NG	0.028	1	0.026	0.021	1.03	0.18
1 million tonnes oil equivalent	1.111	39.2	1	0.805	40.4	7.33
1 million tonnes LNG	1.38	48.7	1.23	1	52.0	8.68
1 trillion British thermal units	0.028	0.98	0.025	0.02	1	0.17
1 million barrels oil equivalent	0.16	5.61	0.14	0.12	5.8	1

Units

1 metric tonne = 2204.62lb

= 1.1023 short tons

1 kilolitre = 6.2898 barrels = 1 cubic metre

1 kilocalorie (kcal) = 4.187kJ = 3.968Btu

1 kilojoule (kJ) = 0.239kcal = 0.948Btu

1 British thermal unit (Btu) = 0.252kcal

= 1.055kJ

1 kilowatt-hour (kWh) = 860kcal

= 3600kJ = 3412Btu

Calorific equivalents

One tonne of oil equivalent equals approximately:

Heat units	10 million kilocalories 42 gigajoules 40 million British thermal units
Solid fuels	1.5 tonnes of hard coal 3 tonnes of lignite
Gaseous fuels	See Natural gas and liquefied natural gas table
Electricity	12 megawatt-hours

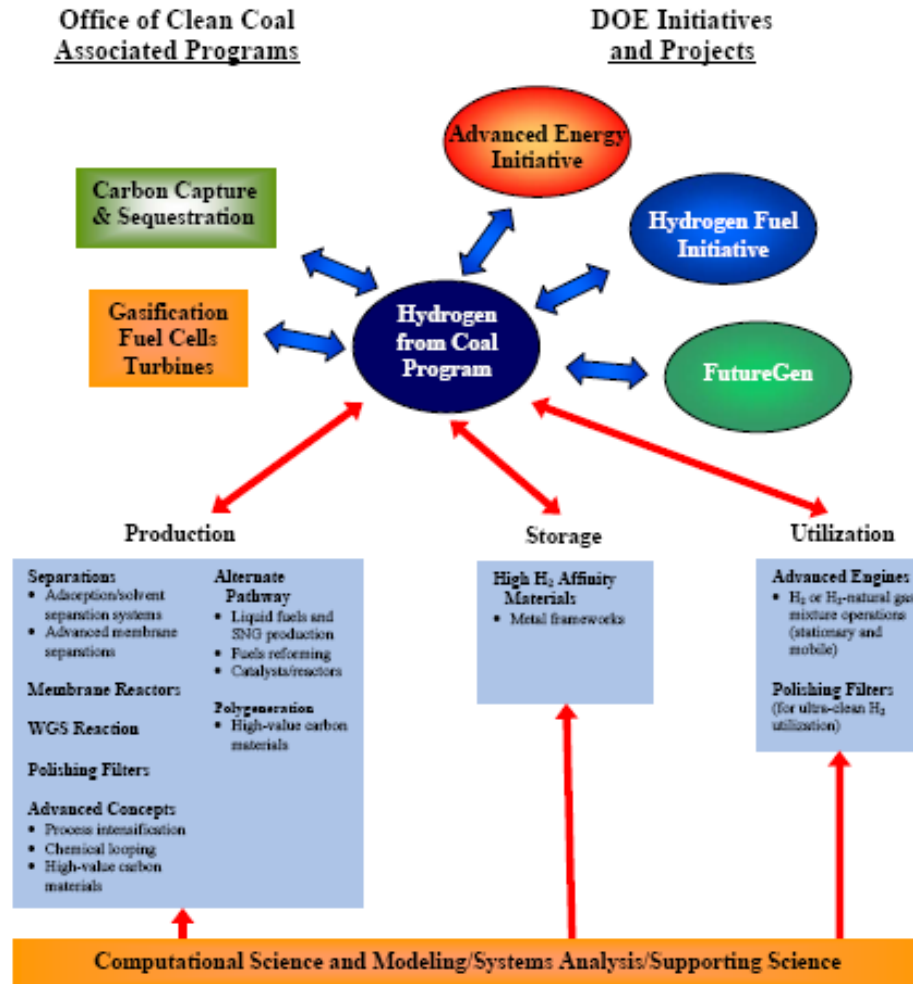
One million tonnes of oil or oil equivalent produces about 4500 gigawatt-hours (= 4.5 terawatt-hours) of electricity in a modern power station.

Tanker truck with a transport capacity of 40,000 liter of LH₂
Photo: Messer

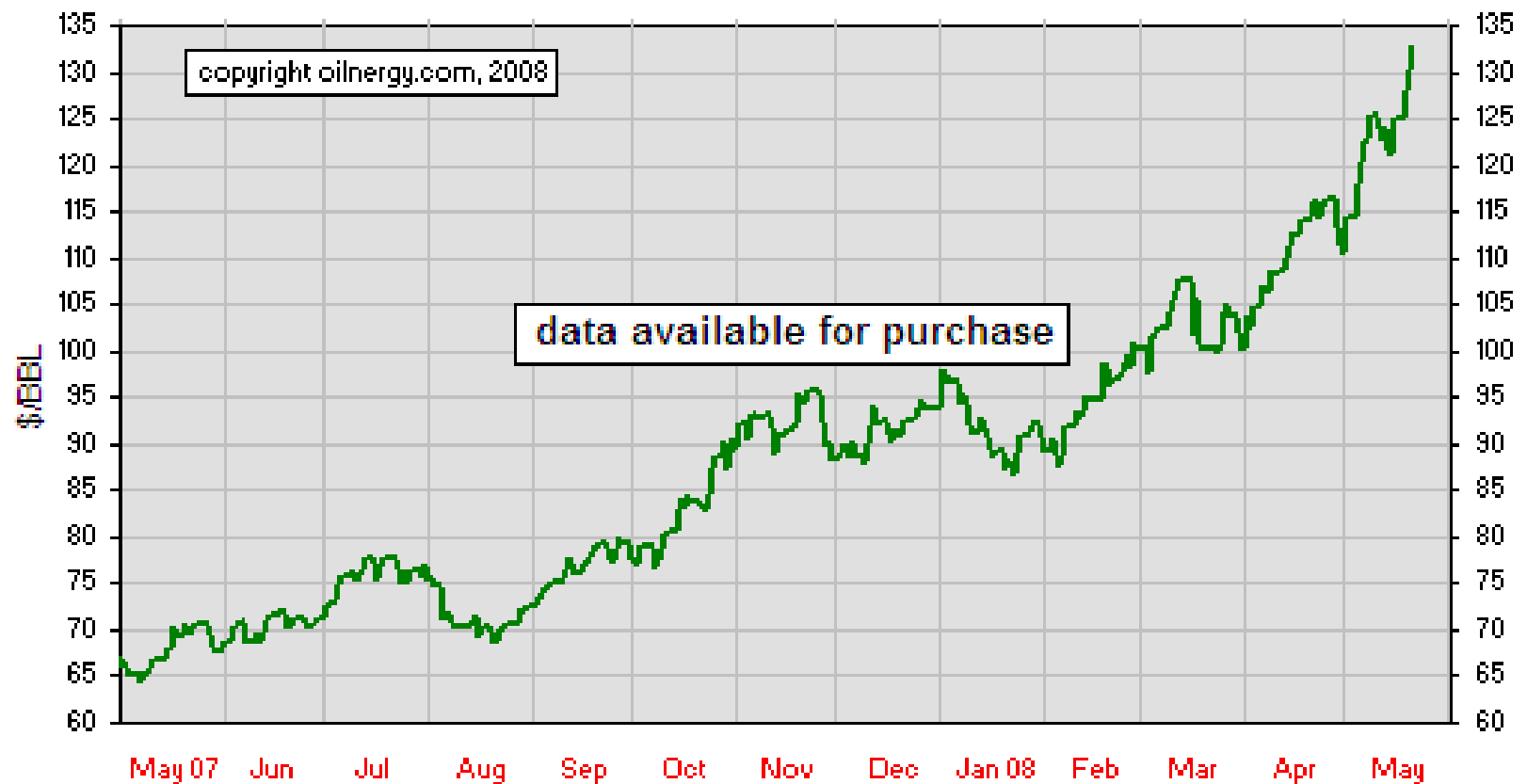




KÖMÜRDEN HİDROJEN PROGRAMI VE DESTEK PROGRAMLAR



ICE Brent Crude - Daily Closing in 12 previous months





Kapasite : 520 000 ton/yıl Etilen

İhtiyaç : > 1 485 000 ton/yıl Etilen

> 6 M ton kömür/yıl

Toplam Plastik ürün talebi:

2006 4 M ton/yıl

2010 6-7 M ton/yıl

2015 10-15 M ton/yıl