

„TERVEZHETŐ JÖVŐ AZ  
ENERGIAPOLITIKÁBAN Svájci-magyar  
érdekvédelmi tapasztalatcsere az európai  
energiapolitika és foglalkoztatáspolitikai  
változások összefüggésében”  
TPPA/2011/03/11





# Tervezhető jövő az energiapolitikában

Budapest

2012. június 29.

## A világ az EU és Magyarország energia és nyersanyag politikája és annak kihatásai

Dr. Kalmár István

## **Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29.**

- Az előadás nem a nyersanyag és energiapolitikáról hanem a háttérrel szől, mivel majd minden tevékenység alapja az energia
- Eu nyersanyag politikája a szabad hozzáférést vélelmezi a világban
- Nyersanyagok és energiahordozók tulajdona egyre koncentrálıdik
- A saját nyersanyag és energiapotenciál kihasználása nemzeti és EU érdek és egyúttal magas hozzáadott értéket is jelent
- A nyersanyag és energia megtakarítási módszerekben komoly megtakarítási potenciált jelent a kombinált alkalmazás pl. energiátárolás vegyileg, hulladékhasznosítás, hatásfoknövelés kombinált technológiákkal
- Az egyes országok, régiók adottságai különbözıek, merjük felvállalni a saját érdekeinket, tekintsük át mi történik a világban

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29.

### A szénár összehasonlítása a többi fosszilis energiahordozóéval

( 1 Euró= 295 Ft, 1USD=226 Ft)

Egy kis matematika:tőzsdei árakkal

- 1 hordó olaj = 6,1 Gjoule (kb. 110 USD)  
kb. 4075 Ft/Gjoule (1998 :kb.700 Ft/GJ)
- 1000 m<sup>3</sup> földgáz = 34 Gjoule (kb.450 USD)  
kb.2991 Ft/Gjoule + kb 30% elosztási költség  
NyE EEX 25 Euro/MWh=6,94 Euro/GJ=2047 Ft/GJ  
USA 4 USD( Mo:1998 :kb.600 Ft/GJ)
- 1 tonna szén ARA =6000 Kcal= 25,2 GJ (kb.110 USD)  
kb. 986 Ft /GJ + kb. 330 Ft szállítási költség/GJ  
(1998 kb 40- 50 USD )
- 1 tonna import szén Magyarországon leszállítva  
kb. 1300 Ft forrástól függően
- A Mecsekben kitermelt szén önköltsége számításunk  
szerint 1200 Ft/Gjoule alatt lesz  
(1998 Bakonyi önköltség kb 500 Ft/GJ)

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### A villamos energia árának egyszerű áttekintése

A lakossági fogyasztói ár Magyarországon

kb. 185 Euró/MWh-nak felel meg

Németországban 250 Euró/MWh

Franciaországban 130 Euró/MWh

Svájcban 125 Euró/MWh

USA-ban 83 Euró/MWh

A piac a termelőktől kb. 50 Euró/MWh körüli árakon vásárol

Megújuló energia átvételi ára Magyarországon kb. 120 Euró/MWh

Németországban 230 Euró/MWh

De ez az ár nem tartalmazza a szükséges háttértárolási tartalék kapacitásokat ami kb. 50-80 Euró/MWhra tehető

Fontos feladat a megújuló energia alkalmazásának teljes költségét kimutatni. A sokszoros ár miatt a szegényebb államoknak a jelenlegi technikai színvonalból adódó költségszinteken komoly megterhelést jelenthet

A földgáz nagykereskedelmi import ára Magyarországon kb. 32 Euro/MWh

Németországban 24 Euró/MWh és az EU tőzsdei ár kb. 25 Euró/MWh

55% hatásfokú ,legkorszerűbb gázerőmű tüzelőanyag költsége

Így a gázerőmű tüzelőanyag költsége Nyugat-Európában 45,5 Euró/MWh

Magyarországon pedig 58 Euró/MWh a piaci árakon tehát ráfizetéses

A piacon ezért vagy gázoldali támogatással, vagy az elosztóhálózat tulajdonosi támogatásával maradhat fenn

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

- A jelenlegi atomerőmű átadási ára kb. 41 Euró/MWh míg a tervezett blokkoké 59 Euró/MWh , de itt nem teljesen világos a rekultiváció tényleges költsége
- A szenes erőművek új építés esetén kb. 70-80 Euró/MWh áramár esetén térülnek meg a nemzetközi piacokon
- 40% hatásfokú szenes erőmű tüzelőanyag költsége kb. 36 Euró/MWh
- A gáztüzelésű erőmű magyar 58 Euró/MWh , de szenes erőmű beruházási és üzemeltetési költségei magasabbak, és a CO2 kérdés is belép
- A CO2 kibocsátás ára jelenleg 6 Euro /tonna kibocsátás 2030 ra 30 Euro, 2050re 300 Euro a jóslat
- 1 tonna CO2 kivonása és letárolása vagy átalakítása kb. 80-100 Euróba kerül a jelenlegi technikai színvonalon
- A világ 47 Gt Co2 kibocsátásból az EU 3,7 Gt- ért felelős, ezért keveset tud érdemben tenni hatalmas költséggel versenyhátrányba kényszerítve saját magát, viszont az életciklus figyelmen kívül hagyása nem tényleges globális felelősséget jelent
- Németországban 54 GW beépített megújuló energiatermelő kapacitás 30%rendelkezésre állású és 230 Euró átadási ár mellett leállítják az 50-80 Euró/MWh ért termelő hagyományos erőműveket

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### kitekintés a világ széntermelésére

- **Coal Statistics ( Forrás: World Coal Association)**
- **Coal provides 29.6% of global primary energy needs**
- **generates 42% of the world's electricity**
- **Total Global Coal Production** (including hard coal and lignite)
- 7229Mt (2010e)
- 6823Mt (2009)
- 4677 (1990)
- **Total Global Hard Coal Production**
- 6185Mt (2010e): 891Mt coking coal, 5294Mt steam coal
- 5789Mt (2009): 782Mt coking coal, 5007Mt steam coal
- 3493Mt (1990): 598Mt coking coal, 2894Mt steam coal
- **Top Ten Hard Coal Producers (2010e)**
- **PRChina**3162Mt**Russia**248Mt**USA**932Mt**Indonesia**173Mt**India**538Mt**Kazakhstan**105 Mt**Australia**353Mt**Poland**77Mt**South Africa**255Mt**Colombia**74MtIn
- 2010, world hard coal production increased by 6.8%, compared to 1.8% in 2009. It continued to be driven by growth in production from the non-OECD countries with 8.4%
- EU kőszénfogyasztása kb 350 Mio tonna ebből kb a fele import, lignitfelhasználás 420 Mt (forrás :Eustat)

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

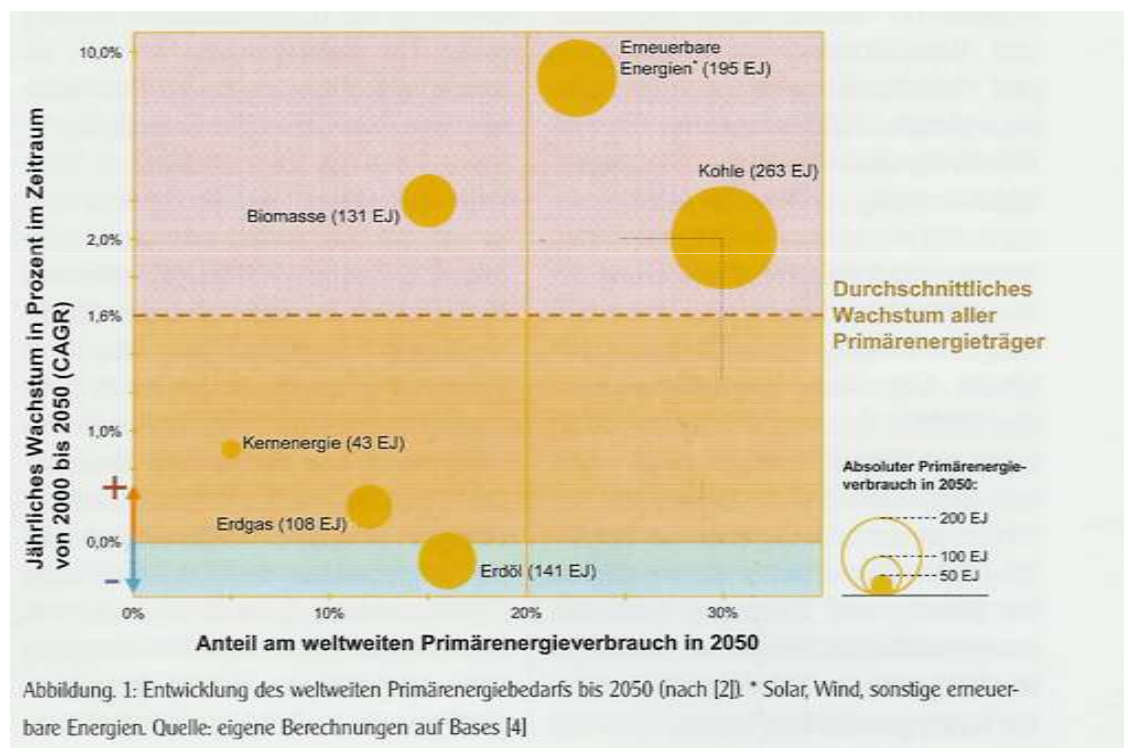
- **Coal in Electricity Generation (forrás World Coal Association)**
- Coal is the major fuel used for generating electricity worldwide - countries heavily dependent on coal for electricity include (2008, 2009):
- **South Africa 93% Kazakhstan 70% Morocco 55% Poland 90%**  
**India 69% Greece 55%**  
**PRChina 79% Israel 63% USA 45% Australia 76%**  
**Czech Rep 56% Germany 44%**
- **Magyarország 16 %** és a tervezett pedig **5%**
- EU villamos teljes éves villamos energiatermelése 3337 TWh, amiből kb. 1000 TWh szénből kerül előállításra (magyar adatok 40/6 Twh)
- 2011 ben Eu szénfogyasztása 6%kal nőtt



## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### A világ primerenergia felhasználásának alakulása 2050-ig

- Az ábra szerint a világ primerenergia felhasználása 2050-ig megnégyszereződik
- A szén szerepe évi 2%-os növekedés mellett 30%-os marad



Forrás: Freibergi Műszaki Egyetem IEC Intézet 2009.

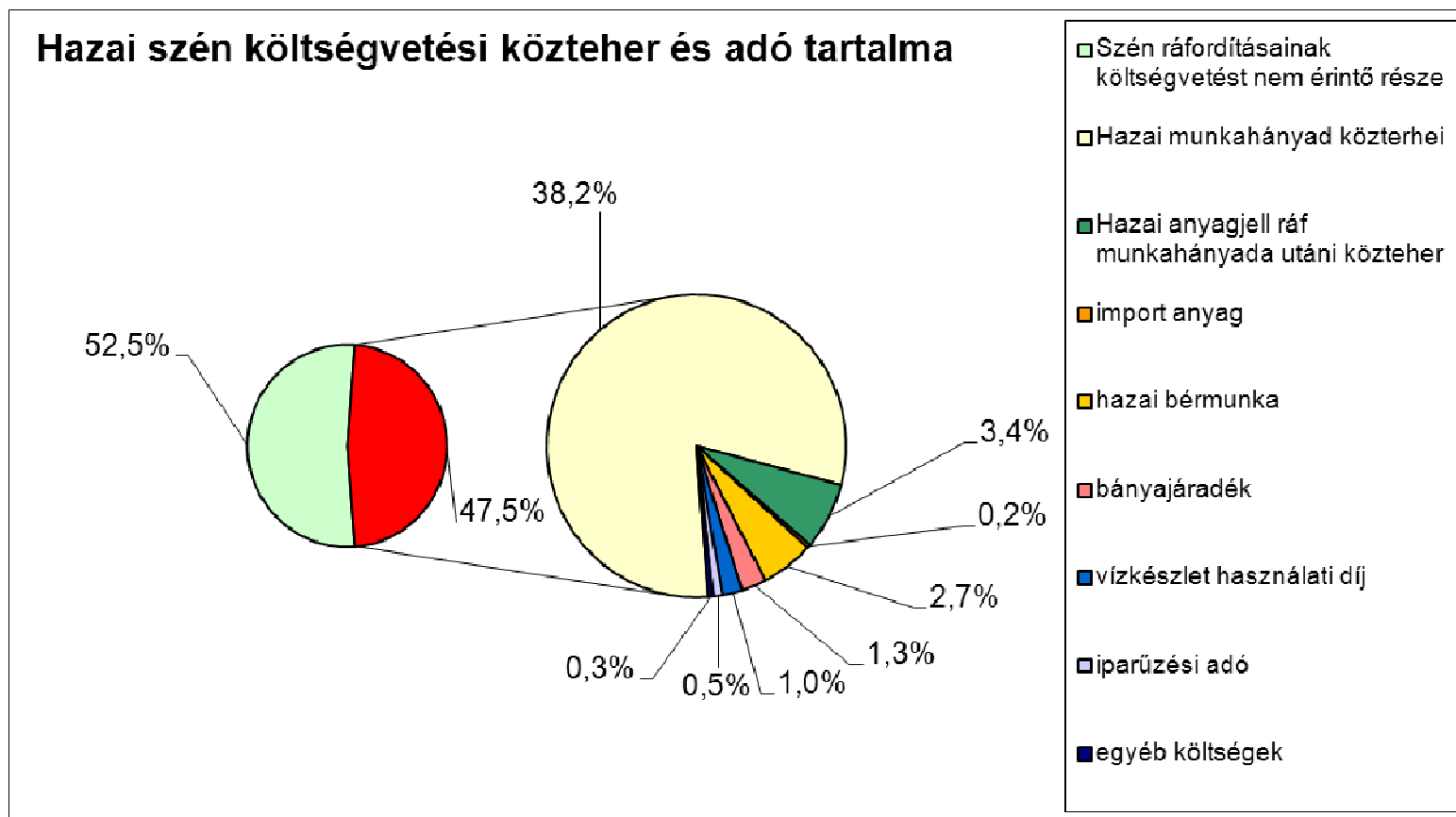
## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### első következtetések Magyarország számára

- Magyarország jelentős mintegy 10,6 mrd tonna szén és lignitvagyonnal rendelkezik, ami lehetővé tenné, hogy kb. 35%-ban saját bányászata fedezze az energiaigényét jelentősen csökkentve az importot és növelve a foglalkoztatást és az adóbevételt
- Érdemes ezt az opciót végigszámolni a maga előnyeivel, összehasonlítva Magyarországot a világgal az EU és a térség tényleges tendenciáival és kialakítani a saját érdekek számtanát
- Az ásványvagyon nyilvántartást, a korábbi geológiai fúrások eredményeit valamint a bányászok tapasztalatait érdemes átörökíteni. A ma 60-70 éves bányászgeneráció nem fogja átadni 10-15 év múlva a tapasztalatait, tehát a kultúrát stafétabotként tovább kell nyújtani, ezért is fontos a jelenleg még működő mélybánya fenntartása majd áttelepítése jövőképet adva az ott dolgozóknak ill. a céltérség szakembereinek míg az eszközök áttelepítése versenyelőnyt jelenthet a csökkentett beruházási költségekkel
- Kutatás fejlesztés és oktatás területén foglalkozni kell a legkorszerűbb tiszta széntekológiák átvételével és a szén a legmodernebb elérhető és megfizethető környezetbarát alkalmazási módjaival, hiszen a szén és a CO<sub>2</sub> a vegyipari alapanyaggyártásban fontos szerepet játszhat de a vegyipari energiatárolásnak is nagy jövője lehet
- A sok előnyt általában felismerik, de Európában sokan szénellenes magatartást vélnek felfedezni és a klímapolitika, a környezetvédelem szempontjait emlegetik.
- A következőkben az EU ne belül létező irányzatokat és szénlobbikat valamint a széndioxid körüli elméleteket szeretném bemutatni, miután a költségekről és pozitív hatásokról már beszéltünk, ugyancsak bemutatva bármilyen magyar elképzelés megvalósításának a világban és az EU-ban kifejtett esetleges hatásait

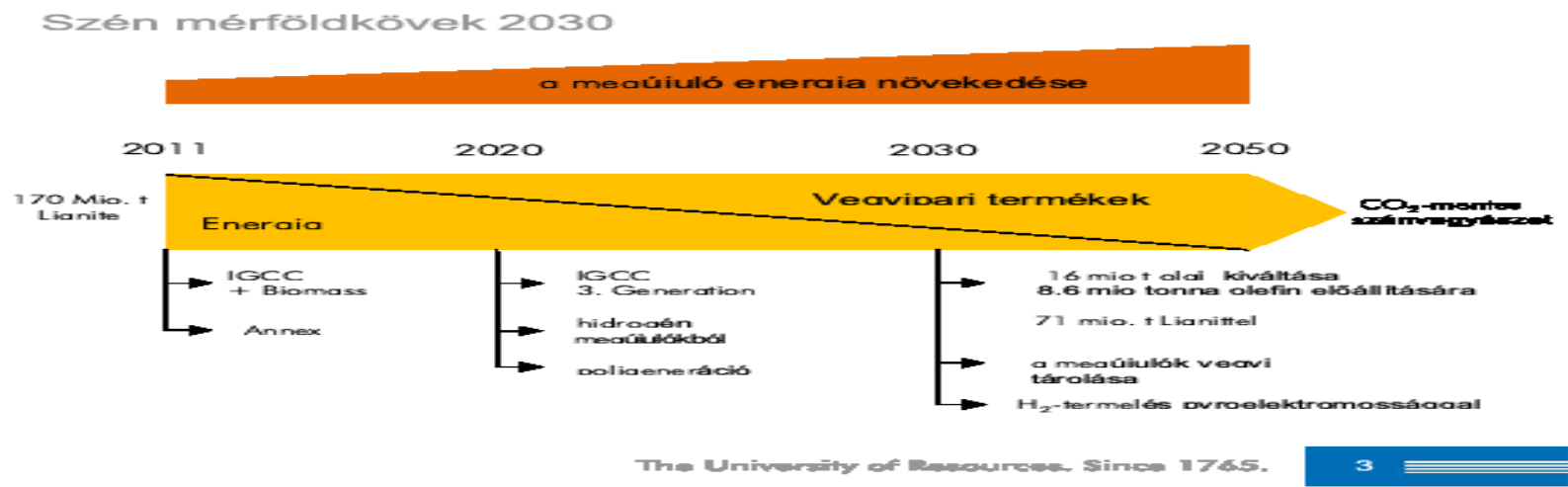
## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

A hazai mélybányászat közvetlen élőmunka igényének költségvetési kapcsolata  
Nemzetközi tapasztalati érték, hogy minden bányász munkahely kb. 4-5 másik munkahelyet generál



# Szén mérőkövek

Forrás: Bergakademie Freiberg IEC



## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### Európa és a szénalkalmazás

- a széntermelő országok megtartják széniparukat a korszerűsítés mellett és erősen számolnak pl a lengyelek által irányított szénlobby Brüsszelben a
- CEEP szakértői szerint az elavult alacsony hatásfokú szenes erőművek helyett magas hatásfokú erőműveket kellene építeni , és amikor a CO2 leválasztás és eltemetés vagy átalakítás elérhető áru lesz , akkor majd beruháznak abba is a jelenleg alacsony de a jövőben magasra várt CO2 árak miatt azonban nehezen tudják a finanszírozást megteremteni. A CEZ képviselői is erre panaszkodnak
- Németország ugyan csökkenti a feketeszen bányászatát ill ami ebből megmaradt ca 12- 14 millió tonna p.a., de évi kb 60 millió tonna feketeszenet importálnak és 160 millió tonna lignitet termelnek és jelenleg is több szenes erőmű beruházása folyik, ugyanakkor komoly kutatást folytatnak a magasabb hatásfokú erőművekhez szükséges technológiák területén, valamint a szénvegyészet területén is
- A német szövetségi államok közül pl Szászország ahol jelentős termelés és kutatás is folyik szénpárti, de ugyanez érvényes több más termelő régióra is. A drezdai munkaügyi minisztérium előtt egy csille szén áll.
- Az Eu parlamentben 250 fős a szénlobby Dr Christian Ehler vezetésével és a Euracoal szervezésében
- Az energiapolitika kialakítása az egyes országok belügye
- A nyugat-európai gépgyártók sokat profitálhatnának egy új energetikai és vegyipari technológiai infrastruktúra kialakításával, amely növelné a belföldi hozzáadott értéket foglalkoztatást és adóbevételt és csökkentené az importfüggőséget is

## **Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29**

### **A széndioxid emisszió és a klíma kérdései**

- Az első kérdés mindjárt az, hogy van-e hatása a CO<sub>2</sub> emisszióknak a klímára több tudós vitatja ezt így pl Dr. Ralf D. Tscheuschner, a hamburgi egyetem elméleti fizikusa, Miskolci Ferenc a NASA kutatója vagy Reményi Károly akadémikusunk, érdemes megnézni a DHMO honlapot is
- A következő kérdés ha elfogadjuk, hogy van hatása akkor az, hogy milyen technológiák állnak rendelkezésre és mennyibe kerül a CO<sub>2</sub> leválasztásának és eltárolása vagy átalakítása és ki fizeti ezt meg, ill. mekkora lehet a saját hozzájárulásunk és milyen áron
- További kérdés a teljes életciklus emissziós számítása, ennek figyelembe vétele nélkül nem számítható erőfeszítéseink globális hatása
- A tiszta széntekológiák és vegyipari alkalmazások elterjedése, a magas kőolaj és földgáz árak azok helyettesítésére adnak lehetőséget Kínában épül a legtöbb ilyen szénbázisú létesítmény

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### A közvetlen és közvetett ÜHG kibocsátás az egyes fosszilis tüzelőanyagokra

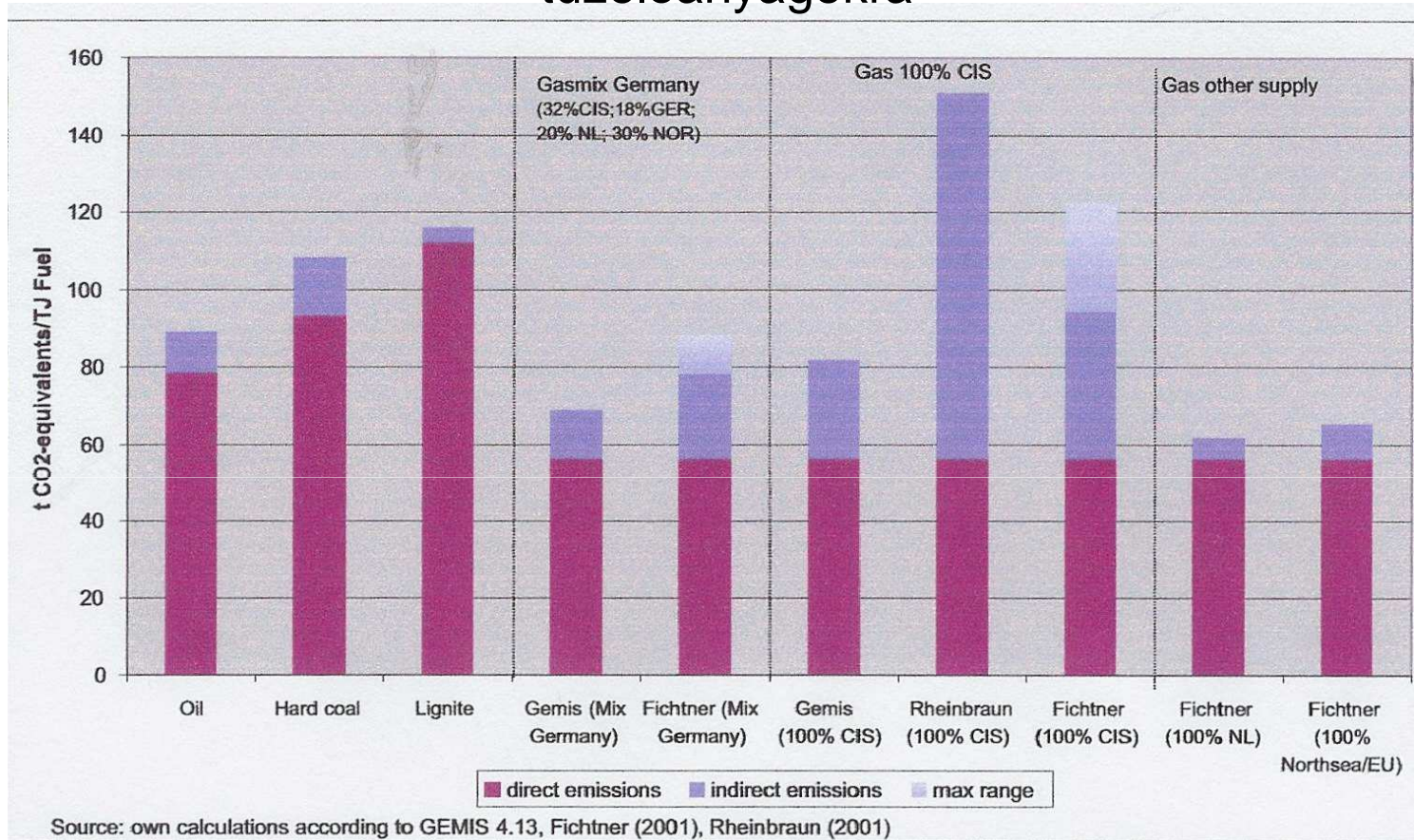
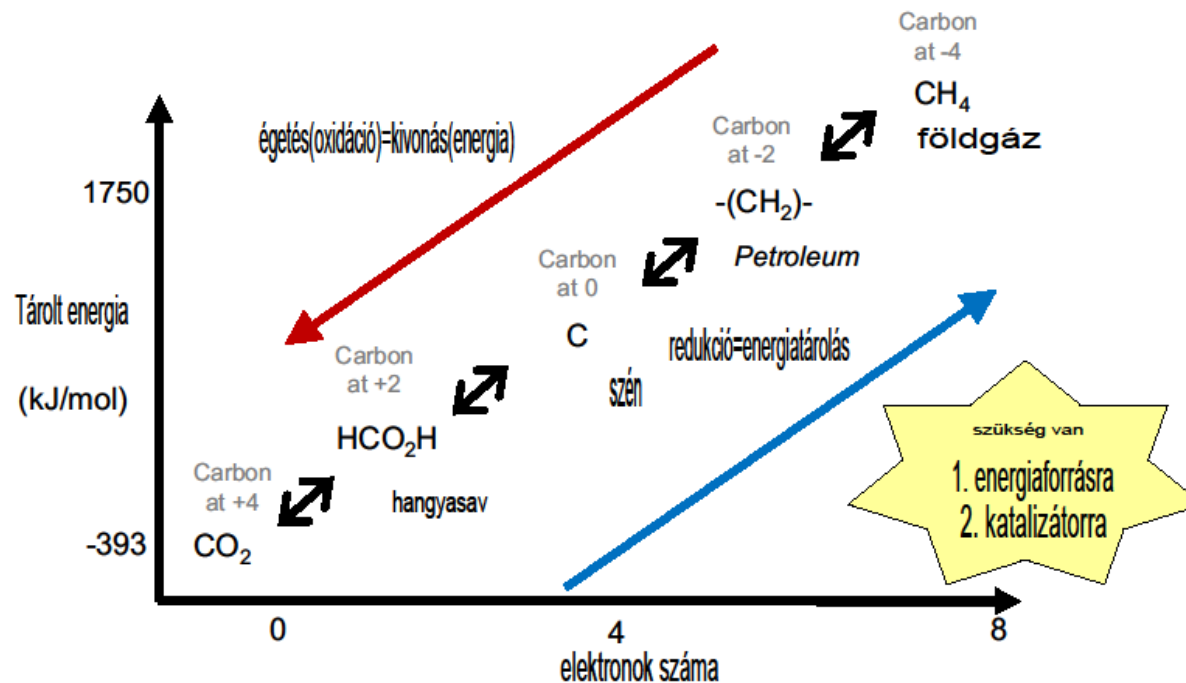


Fig. 2: Direct and indirect GHG-emissions (in CO<sub>2</sub>.equivalents) of different fuel-types in comparison with the emissions from the natural gas life cycle under different assumptions and LCA's

# széndioxid átalakítása

A széndioxid redukálása egy hegymeneti reakció amelyhez egy redukáló anyagból elektronokra van szükség





# Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

## CO<sub>2</sub> Kutatási program a következő 10 évre

- Átfogó kérdések
  - CO<sub>2</sub> tisztaság
  - Értékes termékek
- Közvetlen hasznosítás
  - E O R
  - Mineralizáció
- Vegyi átalakítás
- Biogáz a CO<sub>2</sub> és a CH<sub>4</sub> száraz reformációjá
- Biológiai utak
  - Ciánbaktériumok és mikroalgák
- Fotó és elektrokémia
  - H<sub>2</sub> előállítás víz fotóelektrolízissel
- Együttes CO<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>O Fotó redukció

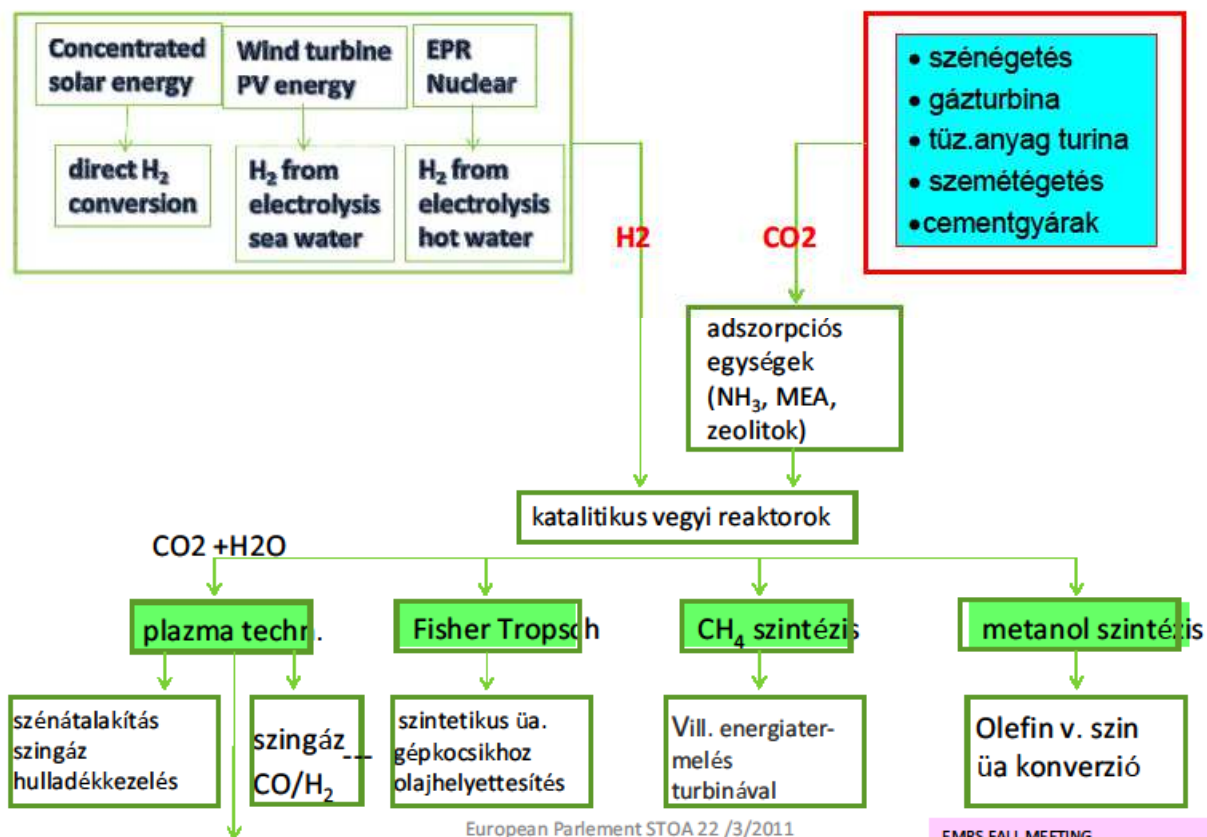
Működő



Jövőbeni

# Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

## Az energiátárolás lehetséges stratégiája



European Parliament STOA 22 /3/2011  
EMRS/UPMC

EMRS FALL MEETING  
Warsaw 13-15 sept 2010  
Symposium A

# Széndioxid kibocsátás a világban 2003-ban

**CO<sub>2</sub> Meghatározás:** az összes emisszió (kivéve a földhasználatot) ezer metrikus tonna széndioxid 1,000 fő népességre vetítve

•					
•	# 1 Qatar:	40.673 et/1,000 people	# 5 United States:	19.483 et/1,000 people	
•	# 6 Luxembourg:	17.977 et/1,000 people	# 8 Australia:	16.544 et/1,000 people	
•	# 9 Canada:	15.894 et/1,000 people	#10 Singapore:	13.813 et/1,000 people	
•	#11 Czech Republic:	12.115 et/1,000 people	#12 Belgium:		
		12.063 et/1,000 people			
•	#14 Estonia:	11.165 et/1,000 people	#15 Finland:	10.840	
		et/1,000 people			
•	#16 Russia:	10.740 et/1,000 people	#17 Ireland:	10.661 et/1,000 people	
•	#18 Netherlands:	10.654 et/1,000 people	#20 Germany:	10.159	
		et/1,000 people			
•	#21 Saudi Arabia:	10.072 et/1,000 people	#22 Israel:	9.991 et/1,000 people	
•	#23 Japan:	9.612 et/1,000 people	#24 Denmark:	9.447 et/1,000 people	
•	#25 United Kingdom:	9.235 et/1,000 people	#26 Cyprus:	8.994	
		et/1,000 people			
•	#27 Greece:	8.638 et/1,000 people	#29 Kazakhstan:	8.144	
		et/1,000 people			
•	#30 New Zealand:	8.087 et/1,000 people	#31 Poland:	7.878 et/1,000 people	
•	#32 Austria:	7.865 et/1,000 people	#33 South Africa:	7.770 et/1,000 people	
•	#34 Norway:	7.688 et/1,000 people	#35 Italy:	7.686 et/1,000 people	
•	#36 Spain:	7.557 et/1,000 people	#37 Iceland:	7.520 et/1,000 people	
•	#38 Slovenia:	7.492 et/1,000 people	#39 Ukraine:	7.412	
		et/1,000 people			
•	#40 Korea, North:	7.346 et/1,000 people	#40 Turkmenistan:	6.983	
		et/1,000 people			
•	#43 Slovakia:	6.799 et/1,000 people	#44 Portugal:	6.134 et/1,000 people	
•	#45 Bulgaria:	6.004 et/1,000 people	#46 France:	5.992 et/1,000 people	
•	#47 Belarus:	5.782 et/1,000 people	#48 Bahamas, The:	5.719 et/1,000 people	
•	#49 Hungary:	5.680 et/1,000 people	#51 Sweden:	5.416 et/1,000 people	
•	#50 Switzerland:	5.580 et/1,000 people			
•					

**SOURCE:** World Resources Institute. 2003. Carbon Emissions from energy use and cement manufacturing, 1850 to 2000. Available on-line through the Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) at Washington, DC: World Resources Institute

## Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29

### Összefoglalás

- Merjünk gondolkodni saját rendelkezésre álló erőforrásaink használatában, és végezzünk összehasonlító számításokat ezek hatásaira
- Gondolkodásunkba beépíthetjük saját súlyunkat, lehetőségeinket, megfigyelhetjük mások cselekedeteit, és globálisan vállalhatjuk a felelősséget
- A bányászat a területfejlesztésben központi szerepet tölthet be
- A bányászati kultúrát , ami hatalmas érték csak folyamatosan lehet művelni ezért a ma még működő bányát egy újabb működés felé kell irányítani (Márkushegy Máza-Váralja áttelepítés)

**Tervezhető jövő az energiapolitikában Budapest 2012. június 29**

**Köszönöm figyelmüket !**

A projekt a Svájci-Magyar Együtműködési Program társfinanszírozásával valósul meg.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Swiss  
Contribution**