

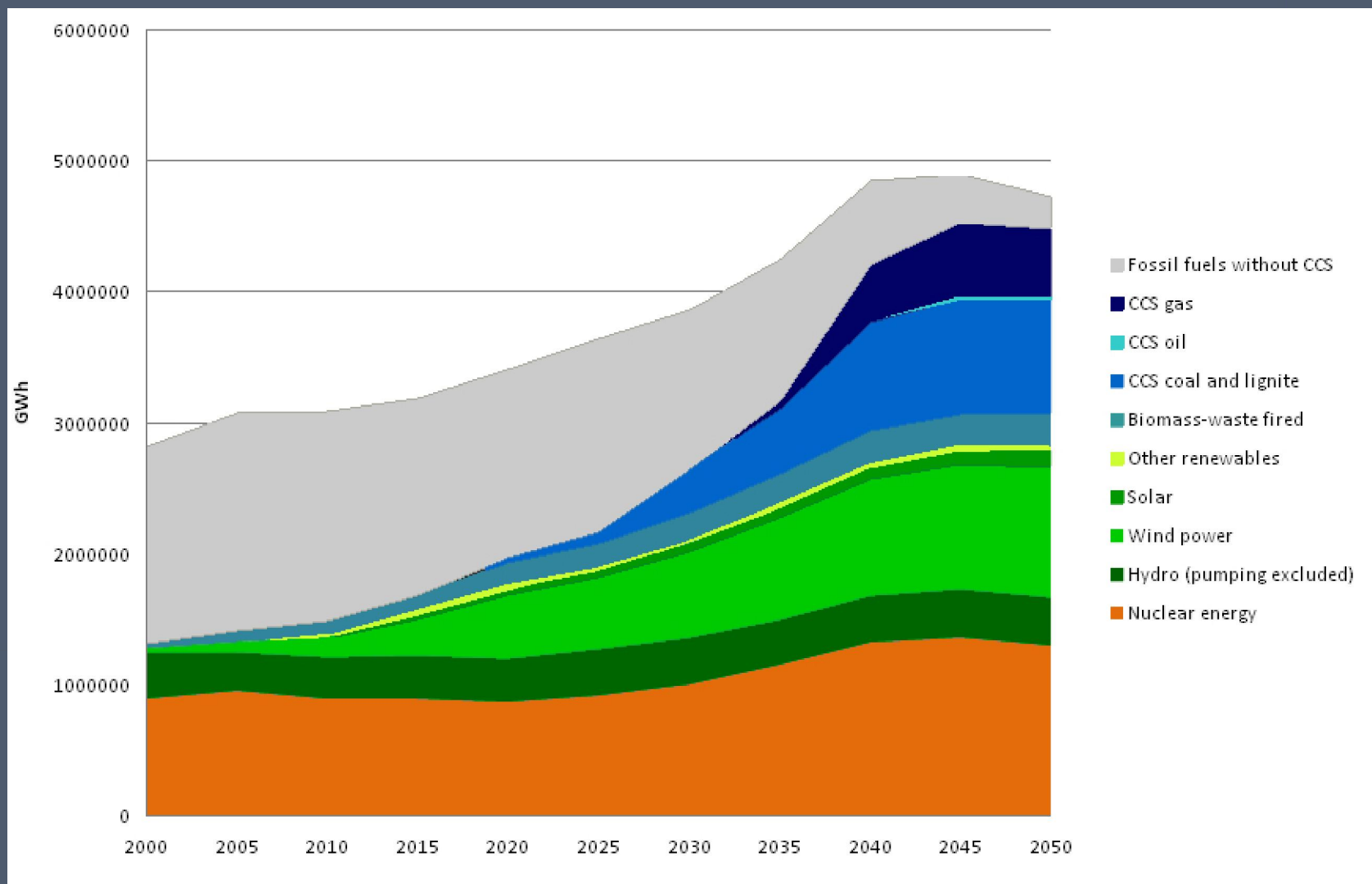
Bajsz József

NUKLEÁRIS ENERGIA: VELE, VAGY NÉLKÜLE?

Tartalom

- ⊙ Villamos energia: trendek, prognózisok
- ⊙ Az energia ipar kihívásai
- ⊙ Az energiatakarékosságról
- ⊙ Miért atomenergia?
- ⊙ Tervek a világban, a szomszédban és itthon

EU-27 villamos energia termelése



Eurelectric Power Choices tanulmányából

EU-s premisszák

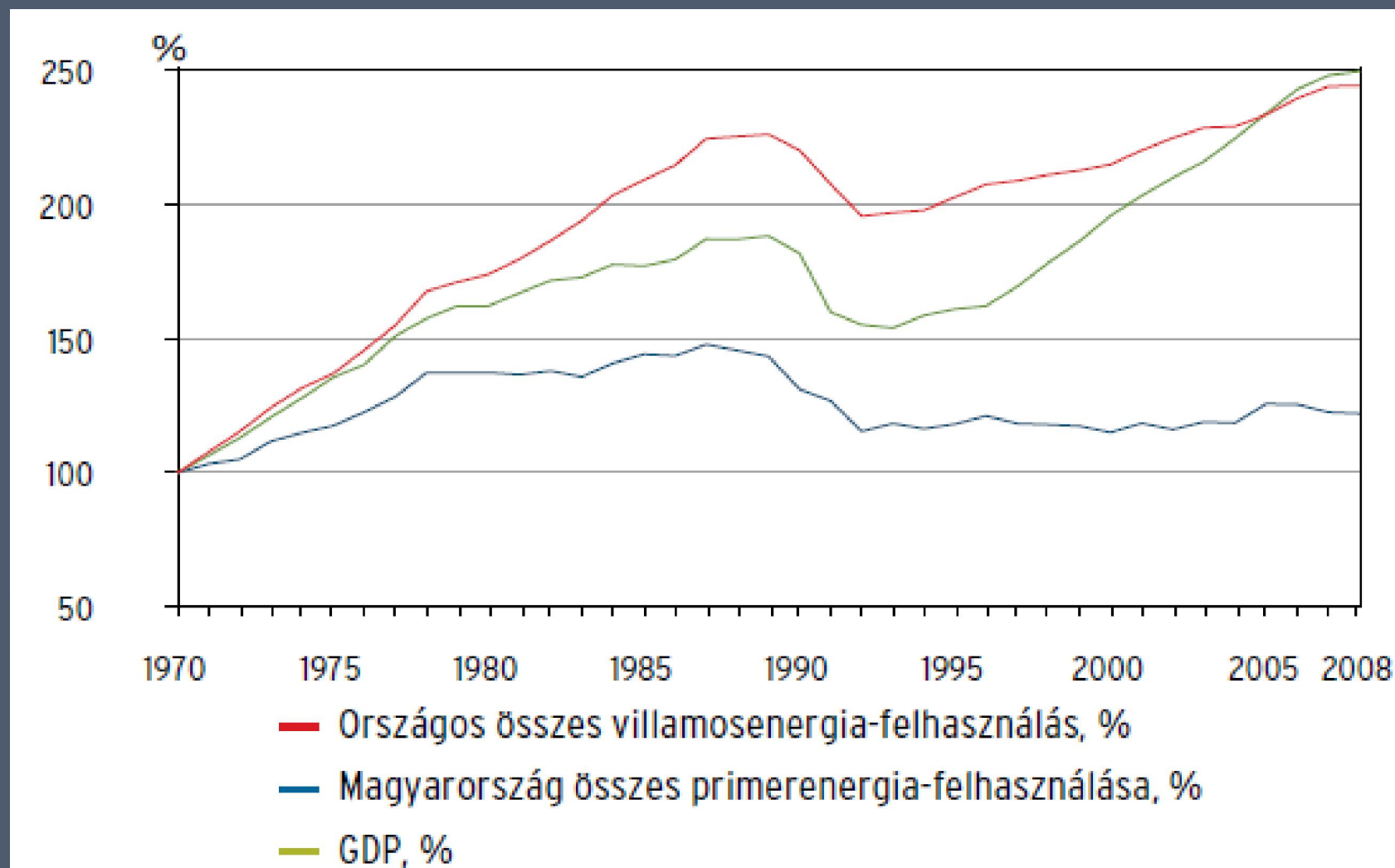
- ⊙ Energiahatékonyság ↑
- ⊙ Vill. energia fogyasztás: 1,5-1,8%/év
- ⊙ Klímavédelem: $\Delta t_{\max} = 2^{\circ}\text{C}$
 - 80%-kal csökkenteni a CO₂ kibocsátást 2050-re
- ⊙ EU, mint versenyképes régió
 - Lisszaboni Stratégia: Teljes kudarc
 - USA, Ázsia fejlődése jelentette kihívások

Jelenlegi követelmények

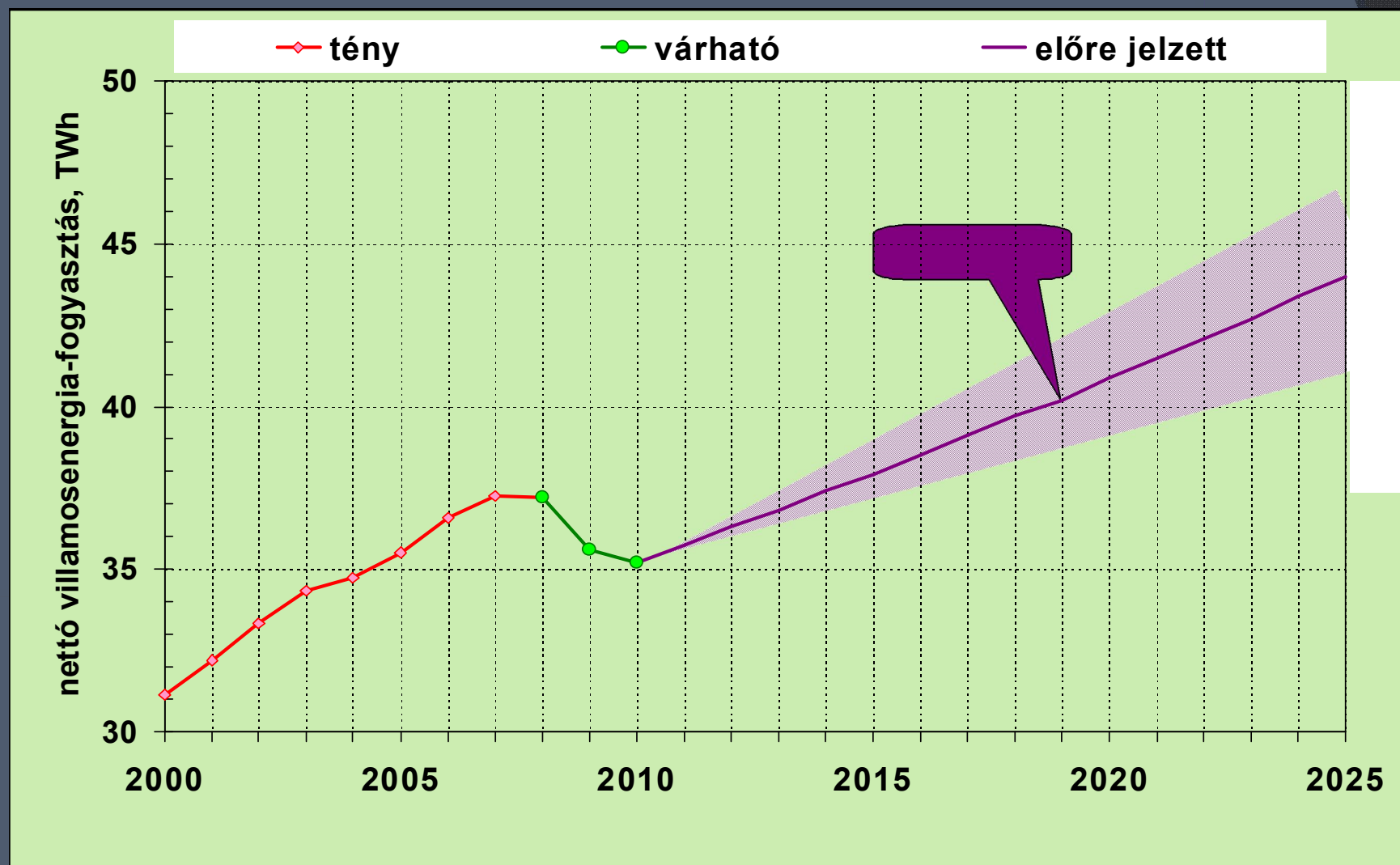
◎ 20 – 20 – 20 %

- Megújulók részaránya 2020-ra (2009/28/EK irányelv)
 - Villamos energiában: 32%
 - Közlekedésben: 10%
- CO₂ kibocsátás csökkentés 2020-ra (2009/29/EK)
 - 30%-os csökkentés, ha a többi nagy kibocsátó is csatlakozik
 - 2013-tól az energiaiparban teljes aukció a CO₂ kibocsátási jogokra (Mo és a többi KE-i ország: 2020-tól)
- Energiafelhasználás mérséklése
 - A 2005-ben 2020-ra előre jelzetthez képest
 - ~ 1%/év valós csökkentést igényel

Mo energia és villamos energia fogyasztása



Vill. energia fogyasztás előrejelzése



A mi premisszáink

◎ NED benyújtva az EB-nek

- 13% megújuló részarány (E) (ma: 5,8%)
- 21% megújuló részarány (VE) (9470 GWh) (5,4%)
 - Biomassza: 57%
 - Biogáz: 8,4%
 - Szélenergia: 22% (1400 MW) (!)
 - Geotermia: 5,4%
- A szakmai előrejelzés szerint csak 8570 GWh lehet
 - Ebből 15% szélenergia
- Bioüzemanyag 19,6 PJ (?)
- 300-350 Md HUF támogatási igény

Euprog jelentés: EU-27 adatok

Termelés [TWh]

	2000	2006	2007	2010	2020
NUCLEAR	895.8	939.2	884.6	917.0	861.5
CONVENTIONAL THERMAL	1,527.3	1,714.4	1,779.1	1,745.4	2,019.8
HYDRO	379.9	338.3	335.4	374.2	400.7
OTHER RES	66.9	164.5	197.6	258.2	528.1
NOT SPECIFIED	16.9	37.8	19.2	28.6	34.2
TOTAL	2,878.0	3,194.3	3,213.1	3,325.8	3,821.0

Hol tartunk valójában?

⊙ Megújulók (RES + HYD) részaránya

	2000	2006	2007	2010	2020
RES [%]	15,52	15,74	16,58	19,01	24,31

- Nincs esély a 32% elérésére

⊙ CO₂ mentes termelés: NUC + RES + HYD

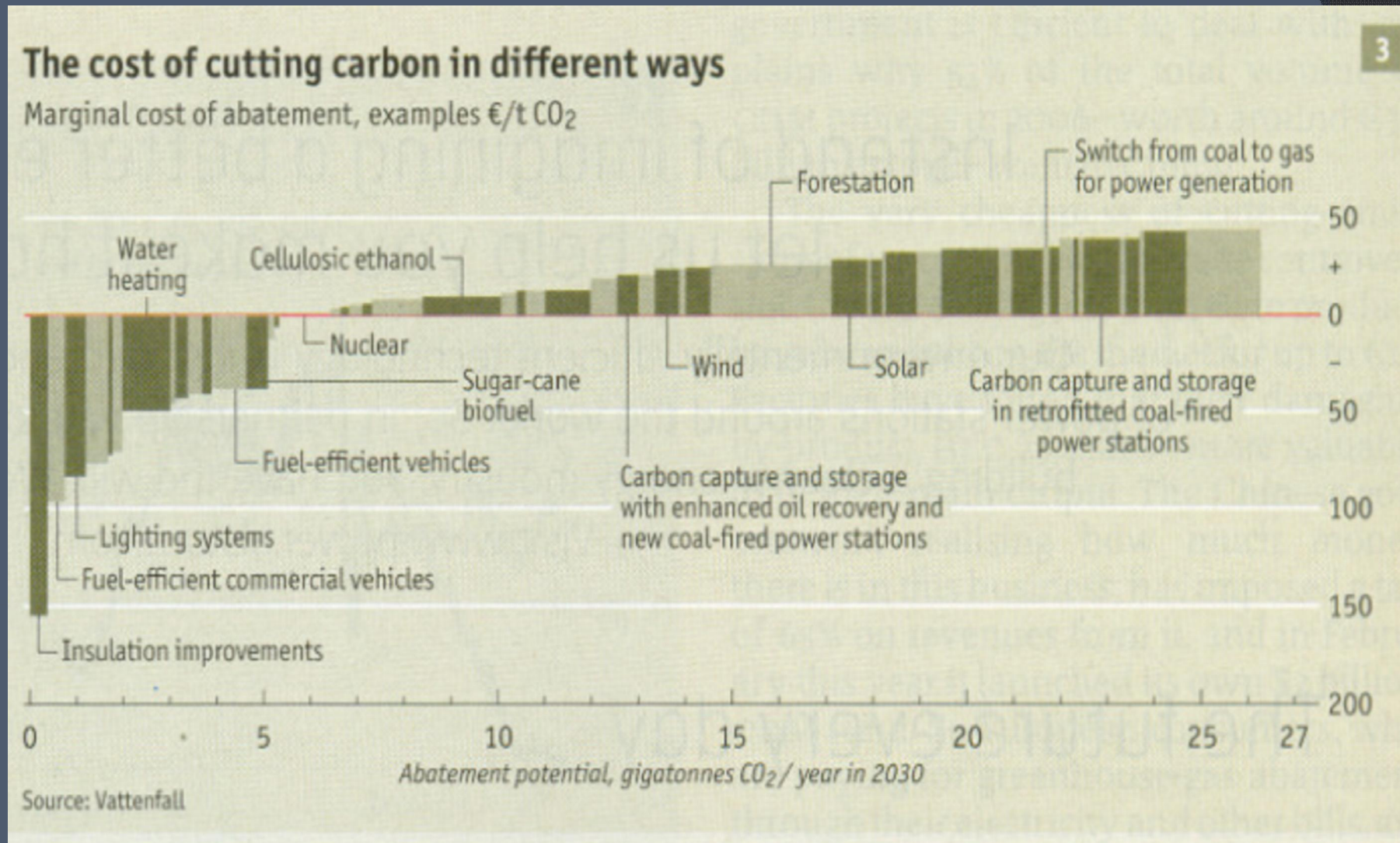
	2000	2006	2007	2010	2020
CO ₂ free [%]	46,65	45,14	44,12	46,59	46,85

- **A változás negatív irányú!**

Következtetések

- ◎ A RES termelés látványos bővülése
 - **nem jár együtt** a fosszilis termelés visszaszorulásával;
 - **de együtt jár** a vízerőművi termelés visszaesésével
 - Ausztria példája
- ◎ A megújulókra való szűklátókörű koncentráció kontraproduktív
- ◎ A célok és eszközök jóvátehetetlenül összekeveredtek!

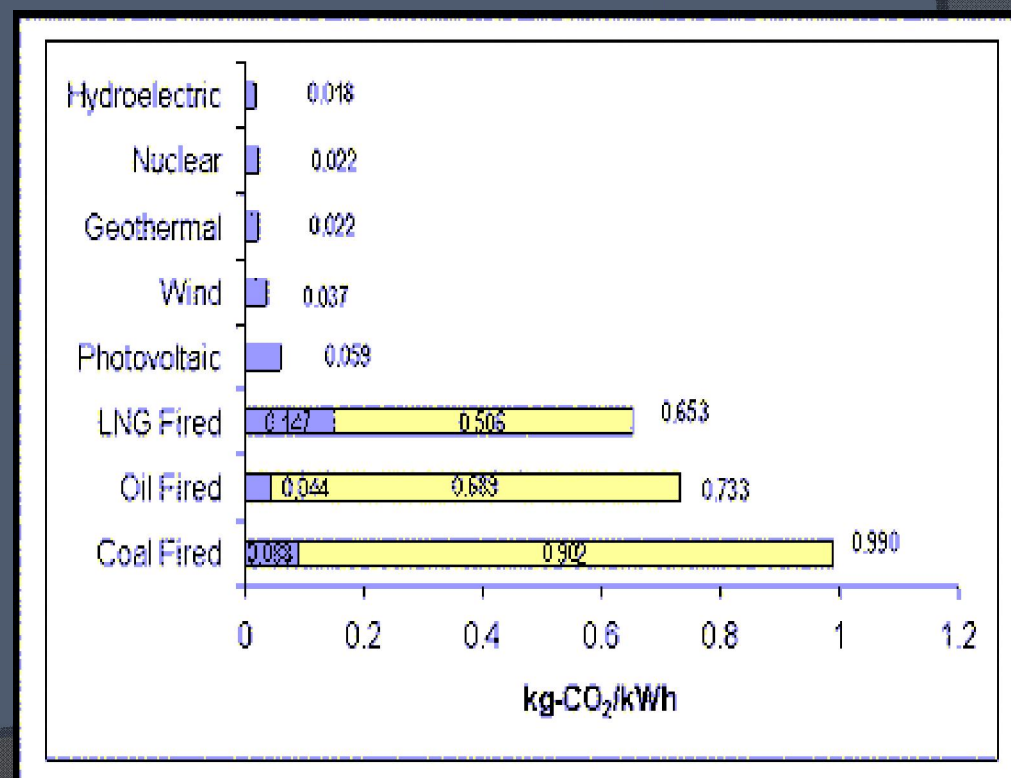
A kibocsátás csökkentés módjai



The Economist 2007 July

Néhány szubjektív gondolat

- CO₂ kibocsátás mérséklés $\neq$ megújuló energiaforrások használata
 - Sztereotípiák valóságtartalom nélkül
- Szén-mentes/szegény technológiák $\subset$ megújulók
- Mit mivel helyettesítünk?
- Kit mivel butítunk?



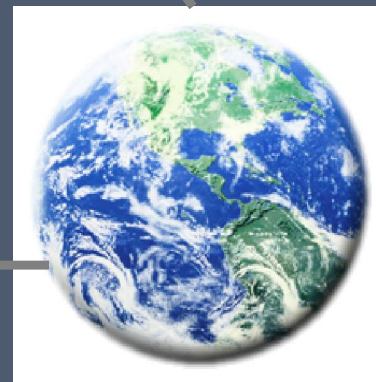
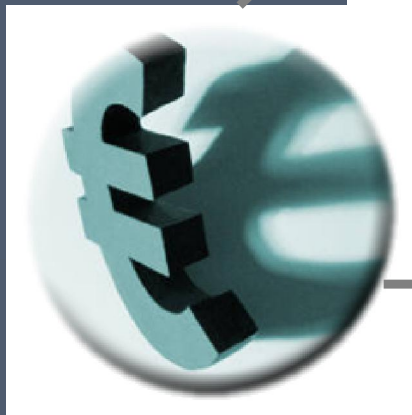
Az energiaipar kihívásai

Ellátásbiztonság

Versenyképesség



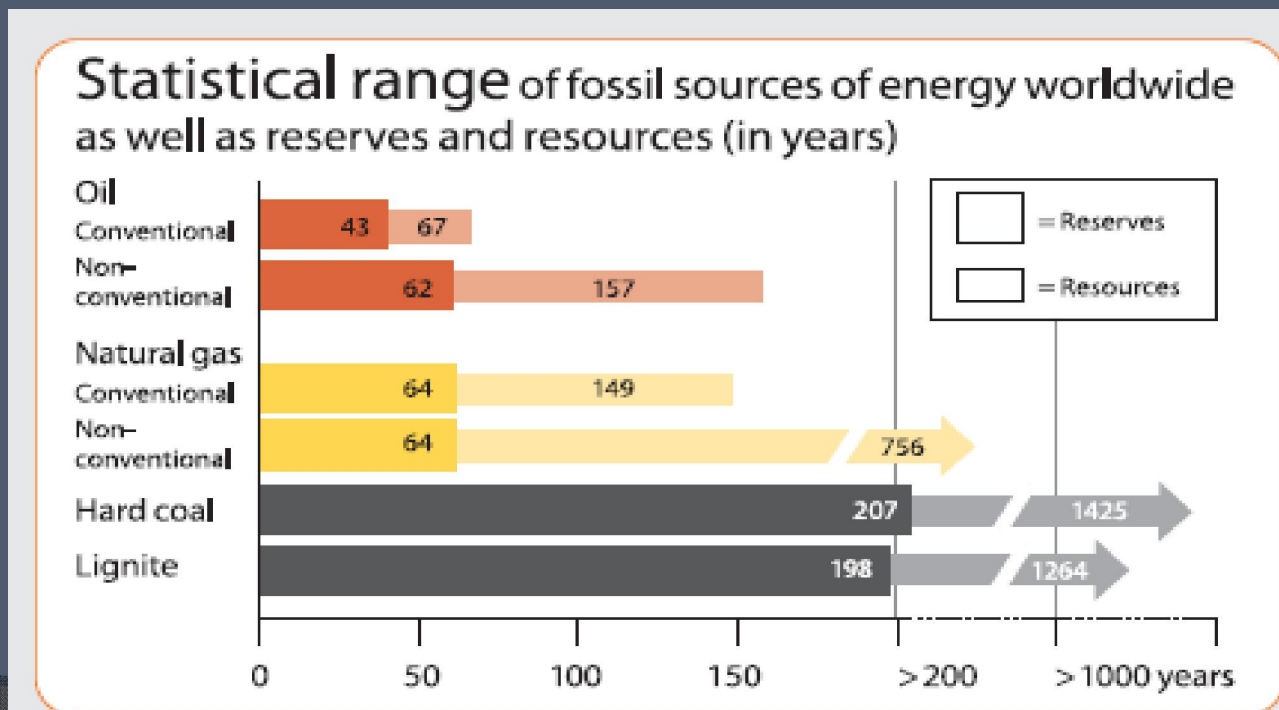
Fenntarthatóság



A mai helyzet (BAU) nem tartható.
Készleteinket kimerítjük, környezetünket szennyezzük,
mindezt nagy költségek árán.

Fenntarthatóság

- ⊙ Környezetterhelés kizárása, minimalizálása
 - A teljes életciklus alatt
- ⊙ Források rendelkezésre állása
 - Unokáink számára is



Versenyképesség

- ⊙ Megfizethető, transzparens árak
- ⊙ Externáliák figyelembe vétele
- ⊙ Politika által motivált áreltérítések kizárása

Ellátásbiztonság

◎ Hosszú távú

- Források rendelkezésre állása
 - Készletek
 - Hozzáférés (termelő kapacitások, szállítás)
- Technológia rendelkezésre állása
- Piaci mechanizmusok

◎ Rövid távú

- Rendszer irányítás
 - Termelés – fogyasztás egyensúlya
 - Minőség (U, f)
- Üzemeltetési megbízhatóság (termelés, hálózat)

Miként tudunk eleget tenni a hármas követelménynek?

- ◎ A legcélszerűbb eszköz az energiatakarékosság, energiahatékonyság ↑
- ◎ Az energiatermelés – átalakítás – szállítás/tárolás – végső felhasználás egész láncolatát kell vizsgálni
- ◎ Egyik célszerű módszer a villamos energia használatának bővítése
 - Közlekedés, szállítás
 - PHEVs

Európai országok rangsora

[GDP USD/fő]

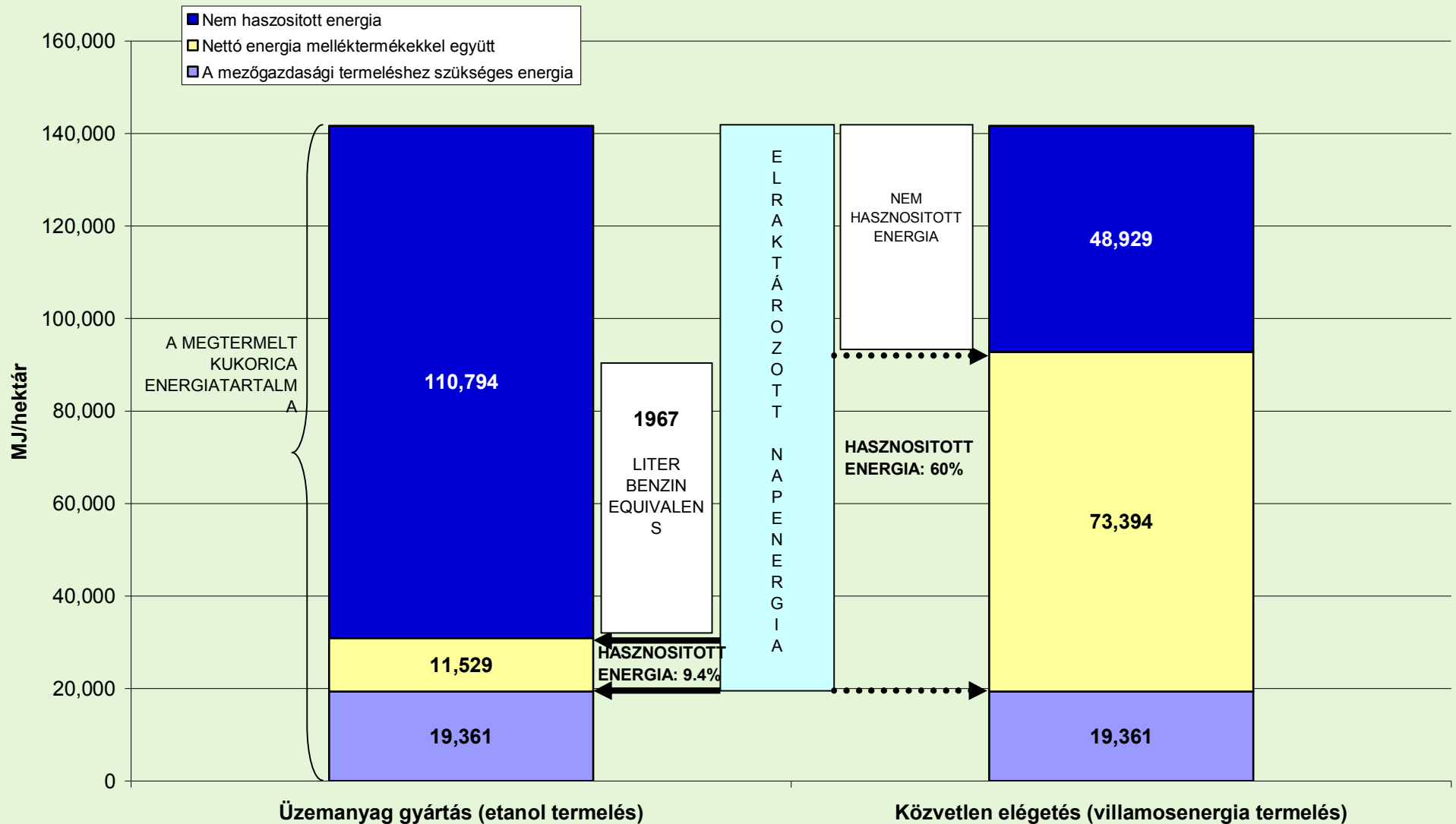
	GDP (PPP) 2006	GDP 2005	GDP (PPP) 2006	GDP 2005
Luxemburg	63 362	61 217	56 261	
Norvégia	39 642	39 061	39 061	
Írország	35 100	29 966	34 039	
Izland	34 600	35 369	33 400	
Svájc	33 108	34 609	30 800	
Ausztria	32 728	25 311	30 049	
Svédország	31 992	31 104	30 002	
Hollandia	31 314	24 997	29 337	
Dánia	31 253	31 565	30 338	
Finnország	29 989	24 997	29 105	
Belgium	29 768	23 916	28 049	
Egy. Királys.	..	27 014	28 222	
Németorsz.	27 373	23 791	26 309	
Franciaorsz.	26 819	22 809	27 049	
Olaszország	26 078	19 355	25 998	
Görögország	23 232	16 257	25 461	
Spanyolorsz.	22 068	15 688	22 937	
Szlovénia	20 761	11 435	19 820	
Csehország	19 152	6 630	17 809	
Portugália	17 406	11 026	18 394	
Málta	17 219	10 778	19 139	
Magyarország	15 951	5 876	15 443	
Ciprus	15 195	13 987	20 343	
Észtország	15 095	5 844	13 733	
Szlovákia	14 922	4 751	13 610	
Litvánia	14 009	4 853	12 912	
Lettország	13 703	5 030	12 143	
Lengyelország	13 082	5 195	12 405	
Horvátország	..	5 030	11 610	
Oroszország	10 340	2 445	9 648	
Bulgária	8 789	2 071	8 036	
Románia	8 702	2 259	8 062	
Törökország	7 905	3 426	7 881	
Ukrajna	6 574	961	6 092	

Forrás: IEA Key World Energy Statistics, 2007

Hu: EN/VEN = 14,52% (2008)

Energiatakarékosság 1

A kukorica energiájának hasznosítása



Energiatakarékosság 2

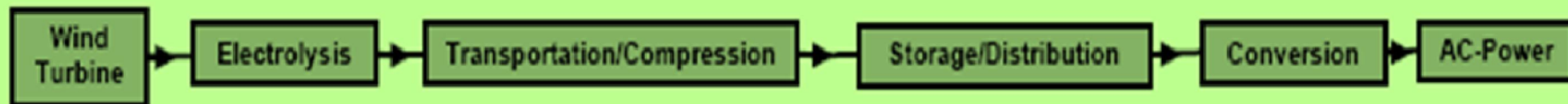
A hidrogén energetikáról

Electron economy



Efficiency_{total} = 95%

Hydrogen economy



Efficiency_{total} = 25-30%

Mit kínál az atomenergetika?

◎ Ellátásbiztonságot

- Urán lelőhelyek geopolitikai eloszlása
- Az Ü/A gyártás folyamatának diverz volta
- Az Ü/A tárolhatósága

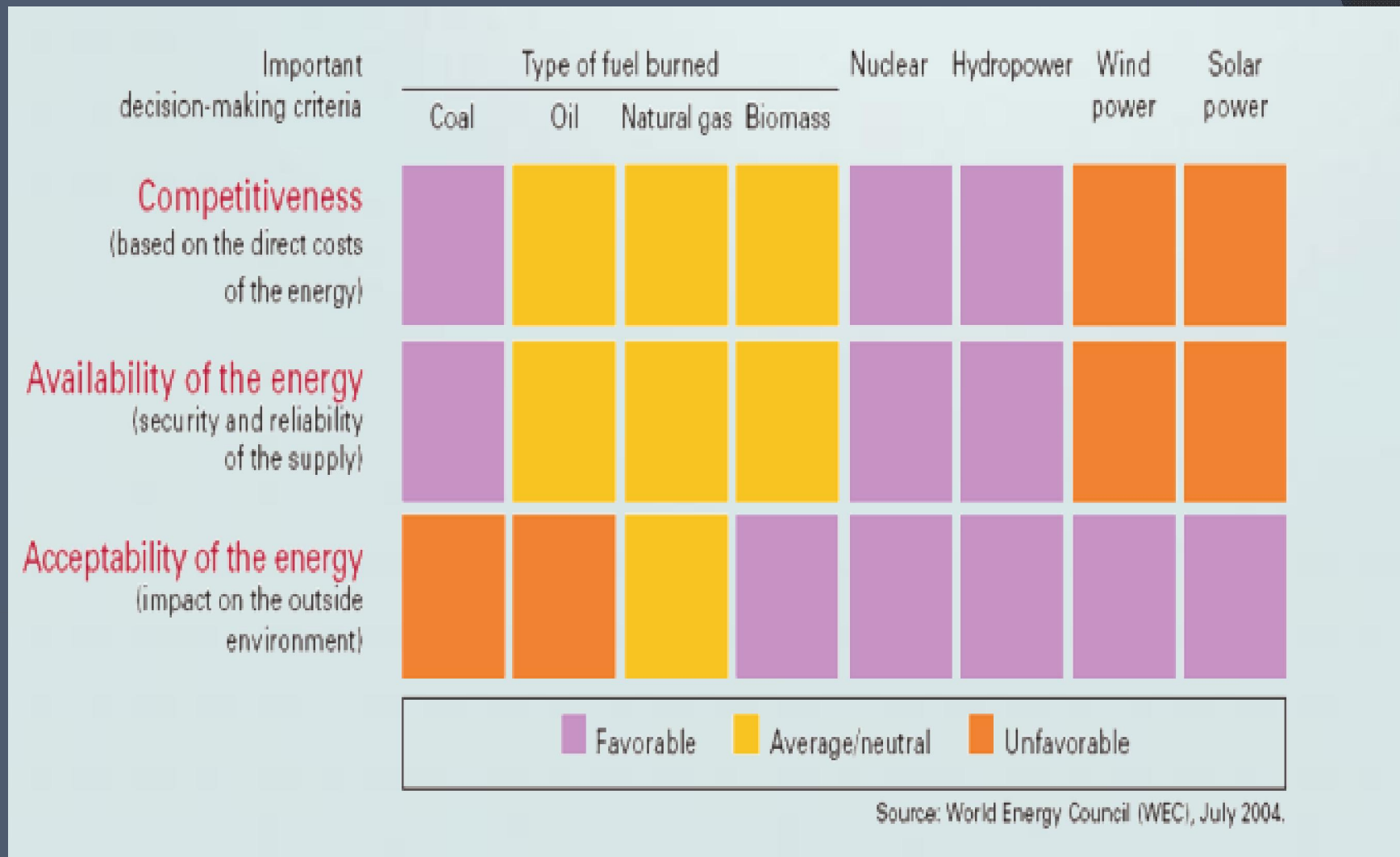
◎ Versenyképességet

- Alacsony önköltség
- A termelési költség stabil volta

◎ Környezetbarát működést

- CO₂ kibocsátás mentes működés
- Alacsony terület foglalás
- Kidolgozott és ellenőrzött hulladékkezelés

Technológiák összevetése



Költség összetevők aránya

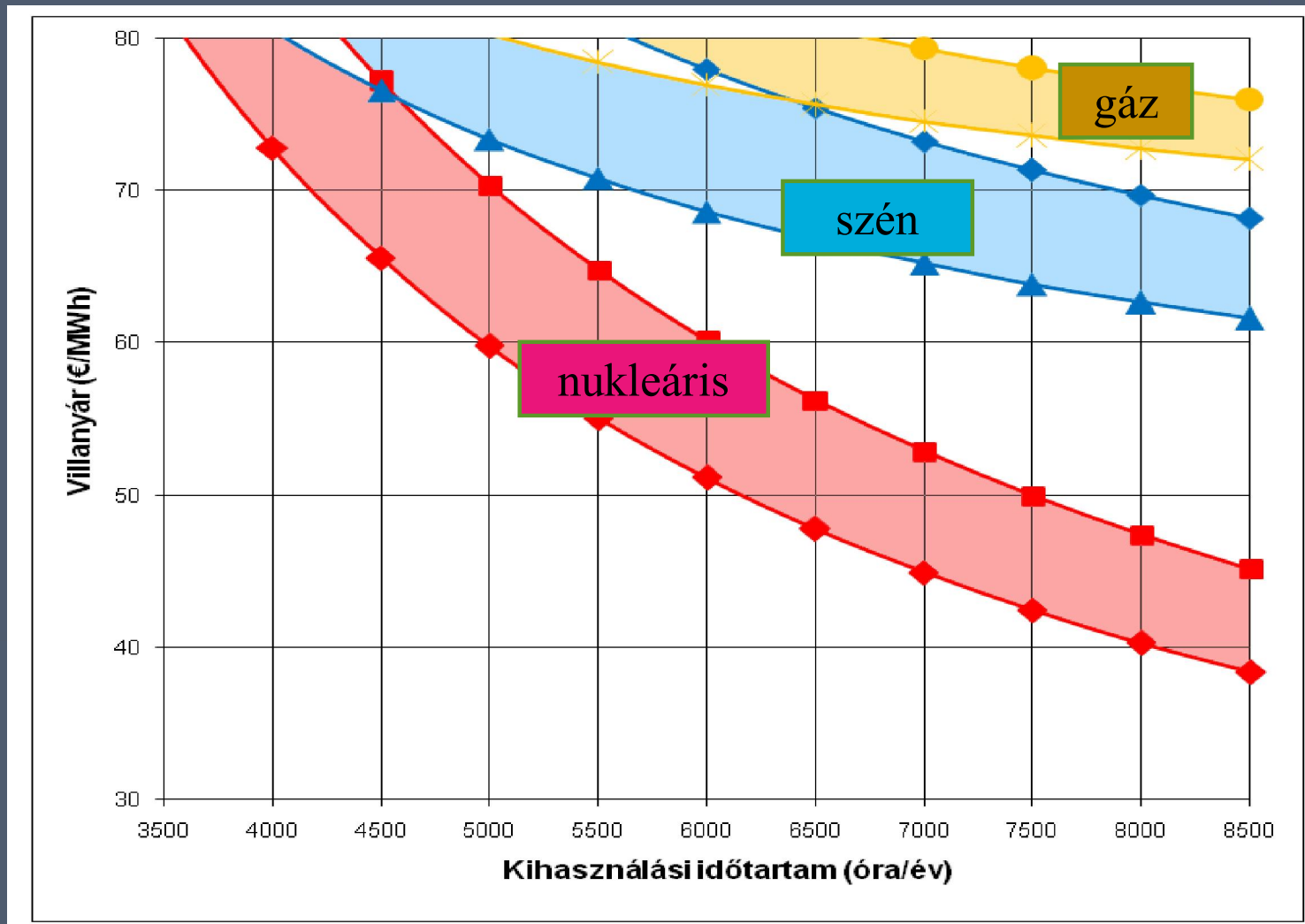
<i>költség összetevő, %</i>	<i>nukleáris</i>	<i>gáz CCGT</i>	<i>szén</i>	<i>szél</i>
<i>beruházási</i>	50-60	15-20	40-50	80-85
<i>üzemeltetés és karbantartás</i>	30-35	5-10	15-20	10-15
<i>üzemanyag</i>	15-20	70-80	35-40	0

Nukleáris üzemanyag

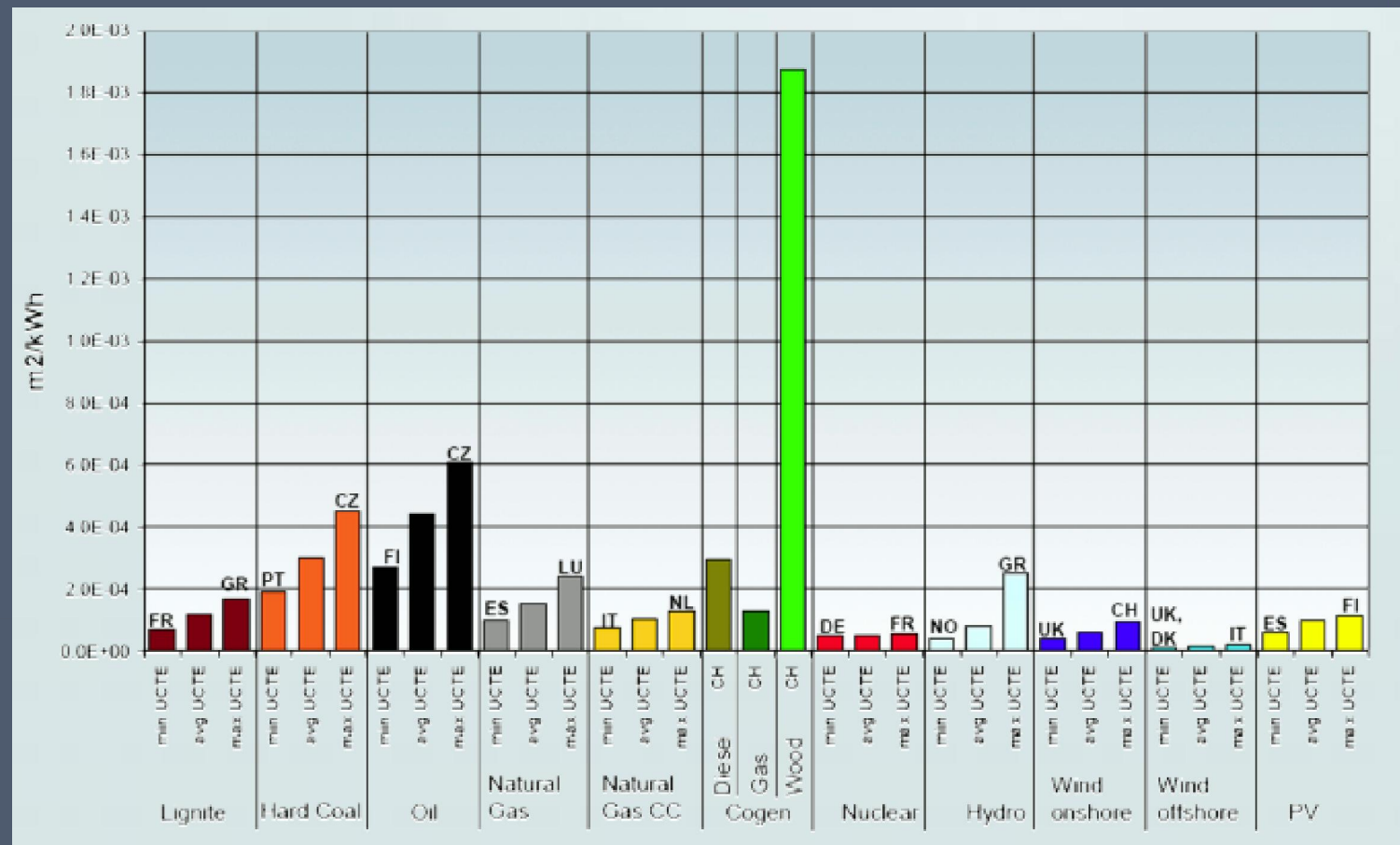
◎ OECD 2008:

- A világ becsült uránkészlete 15 millió tonna (+ 22 millió foszfát tartalmú).
- A jelenleg működő atomerőműpark összkapacitásának háromszorosával számolva a természetes urán még 100 évig elég.

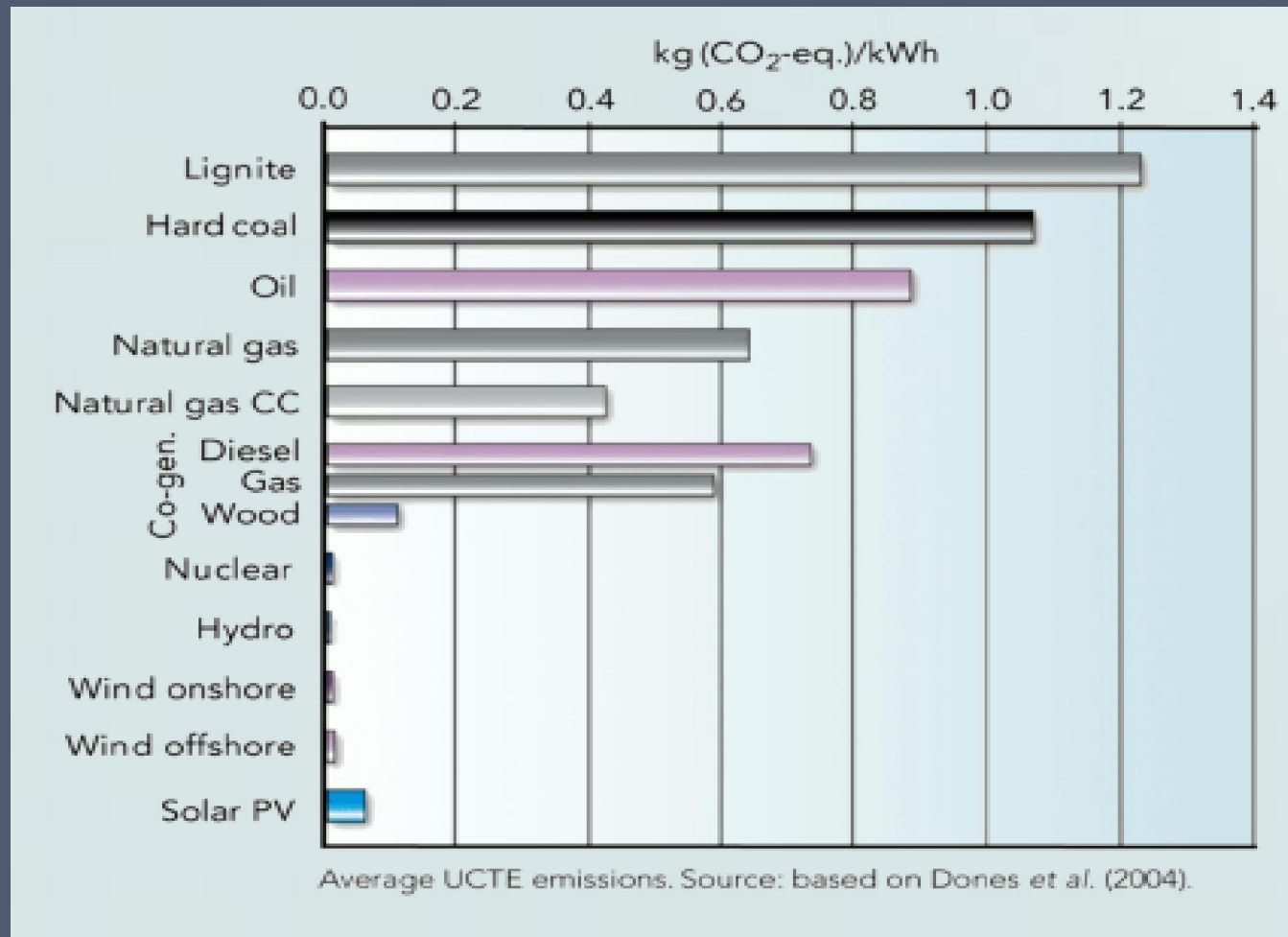
Termelés költsége



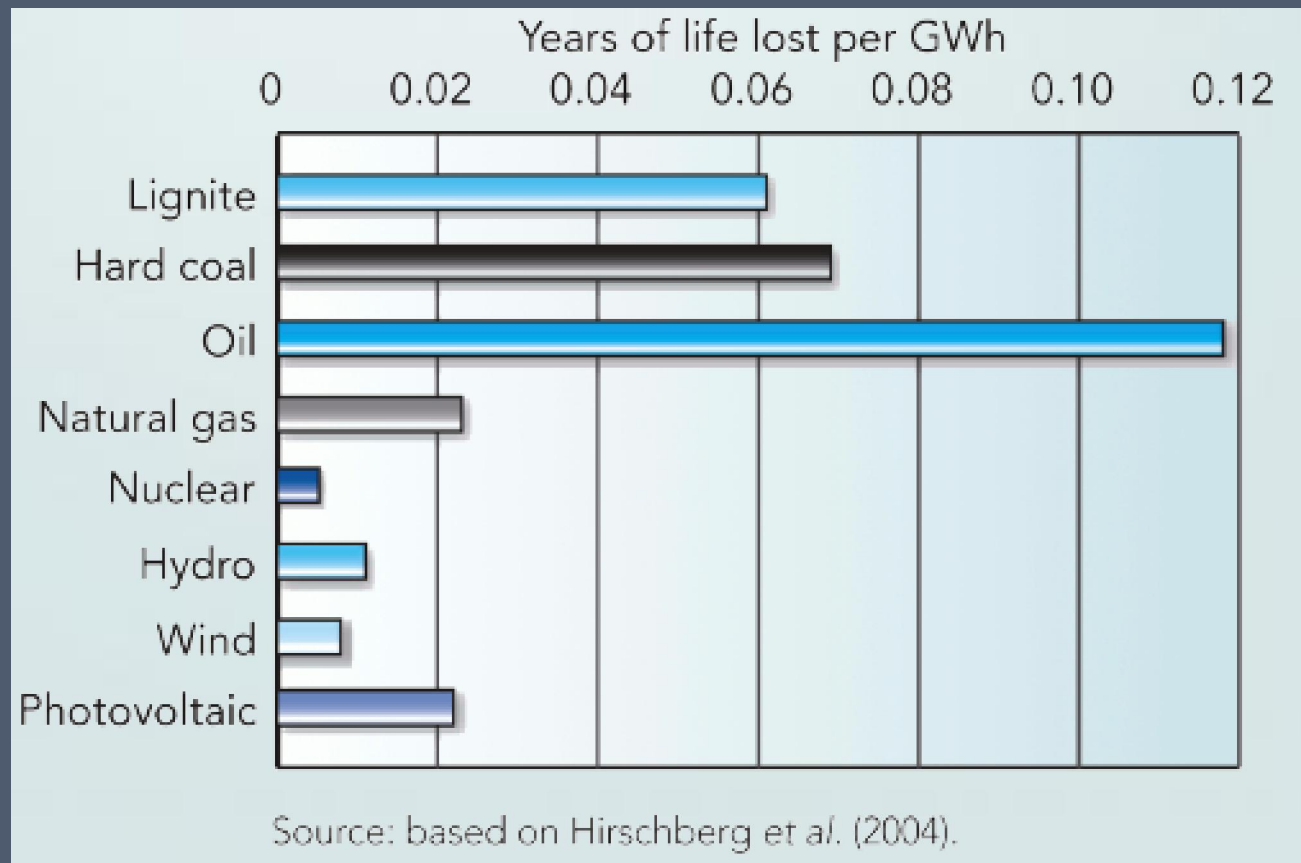
Egyes technológiák terület igénye



Egyes technológiák fajlagos CO₂ kibocsátása



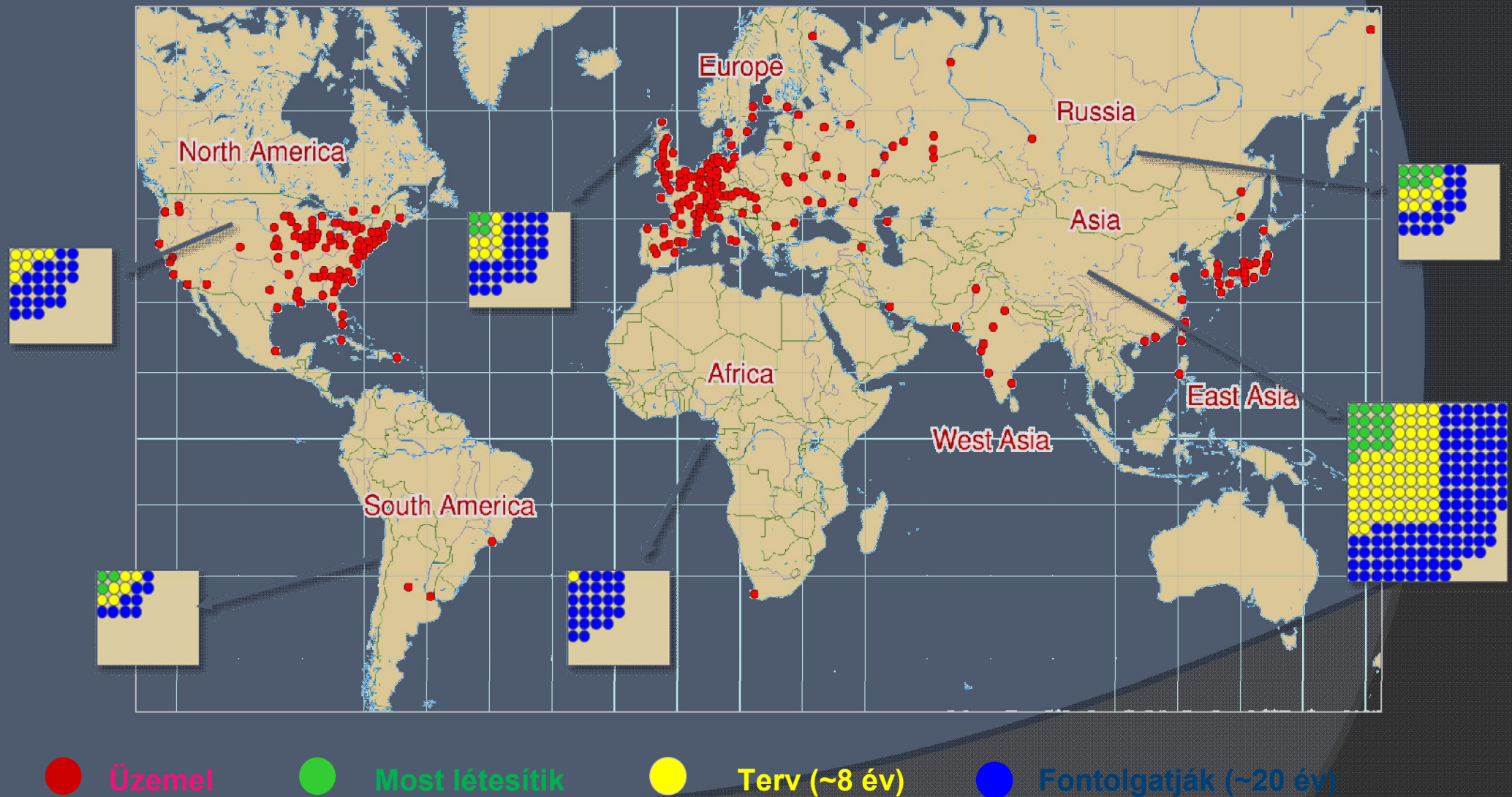
Egyes technológiák egészségügyi hatásai



Hátrányok

- ⊙ Hosszú létesítési idő
 - 12-15 év
- ⊙ A konstruktőrök a nagy teljesítmény felé orientálódtak
 - Korlátok a hálózatba illesztésnél
 - Nagy tőke igény
- ⊙ Finanszírozás megoldása
 - 3000 €/kW
 - (4700 €/kW off-shore wind)

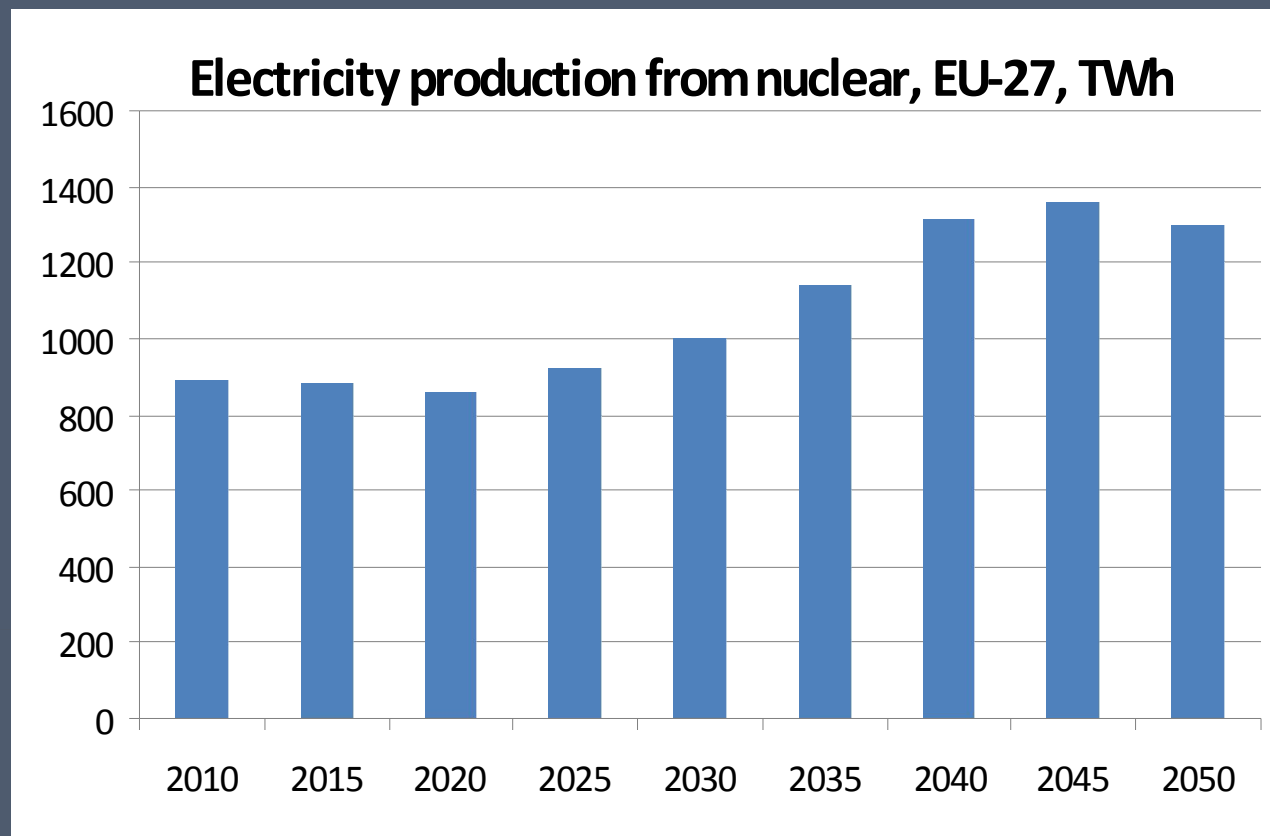
Atomerőművek a világban



Atomerőműves tervek a szomszédban

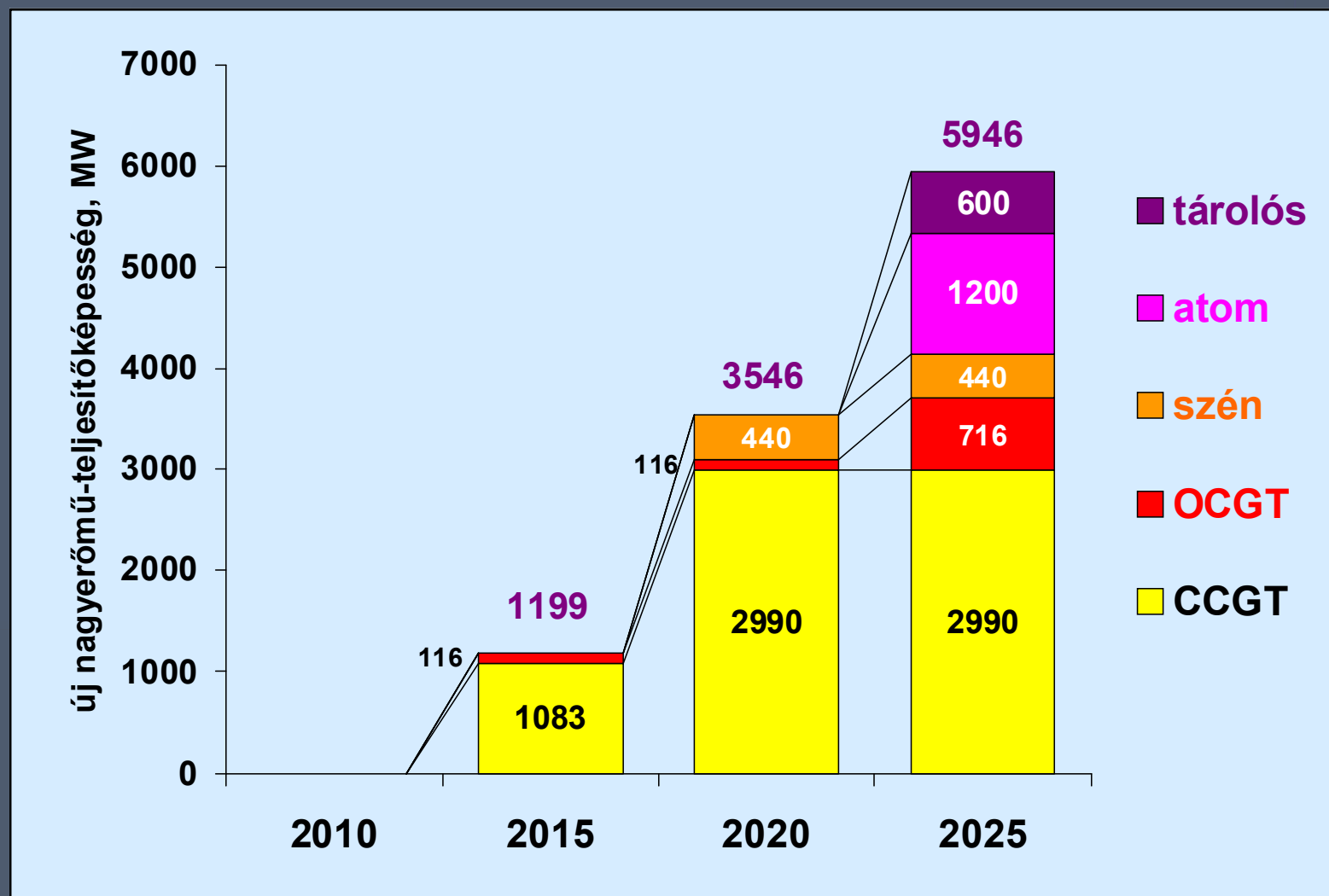
- ◎ Szlovákia: Mohi 3-4 befejezés + Bohunice 5
- ◎ Cseho.: Temelin 3-4 + Dukovany
- ◎ Lengyelo.: első blokk 2020-ra, 2030-ra a fogyasztás 15%-a
- ◎ Románia: Cernavoda 3-4 befejezés + új blokk Erdélyben 2030-ra
- ◎ Szlovénia: Krsko-2 2020-ra
- ◎ Olaszo.: 4000 MW 2020-ig (?)

EU-s előrejelzés

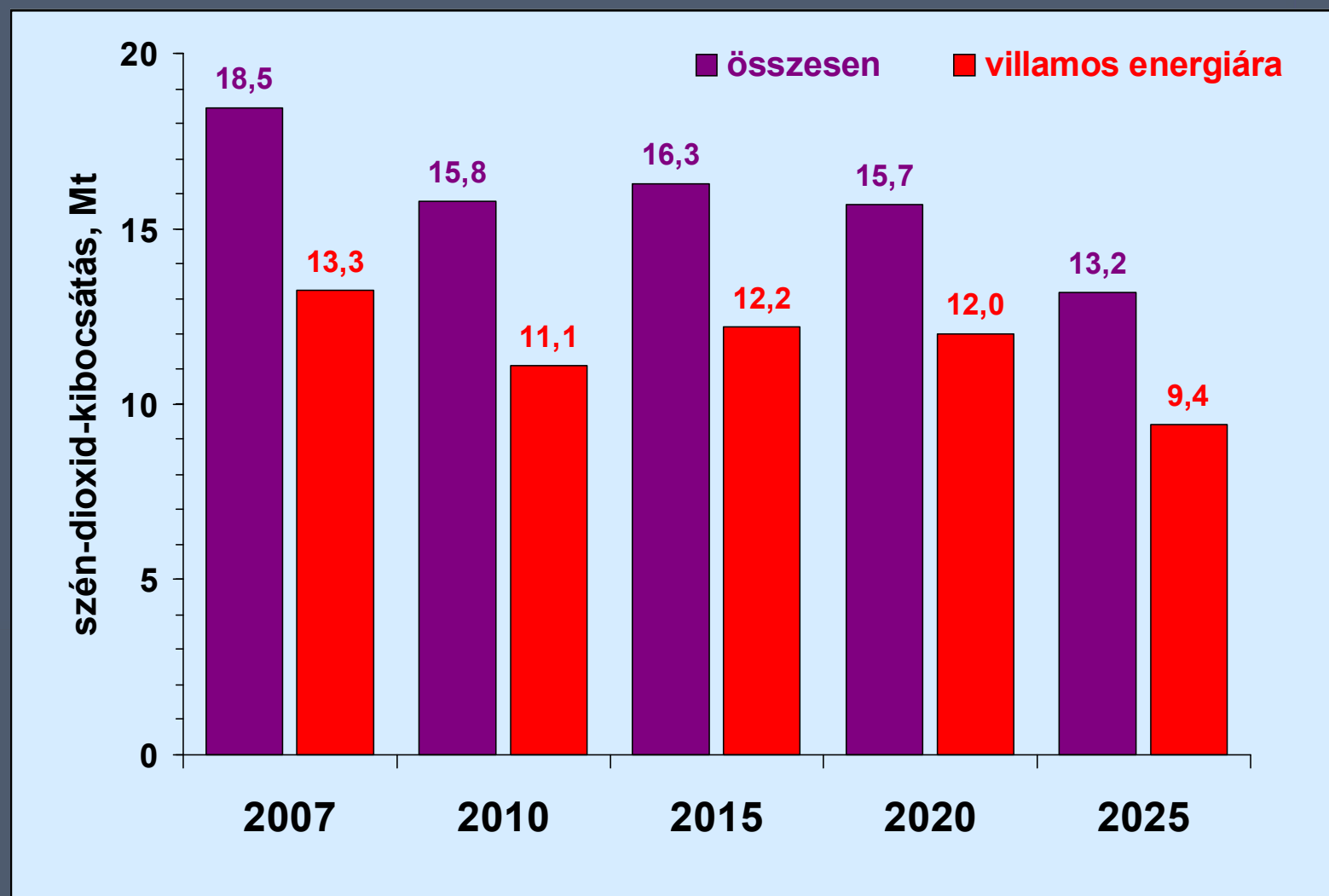


Eurelectric Power Choices tanulmányából

Új kapacitások Mo-on



Vill. energiaipar CO2 kibocsátása



Mi történt eddig?

- ◎ OGY elvi hozzájárulása (2009 március)
- ◎ Kormányzati feltételek megteremtése
 - Jogszabályi háttér
 - Hatóságok felkészítése
- ◎ Előkészítő munkálatok az MVM-en belül
 - Finanszírozási konstrukció kimunkálása
 - Költségvetési források nélkül
 - Többségi állami (MVM) tulajdonnal
 - Műszaki szempontok felmérése (teljesítmény, hűtési mód, stb.)

Edzeni soha sem késő...



Köszönöm a figyelmet!