

A nukleáris energia reális
alternatíva Európa számára

A nukleáris energia jövője Közép-Kelet-Európában

Pekárik Géza
műszaki igazgató, PA Zrt.

A nukleáris vita feléléedése

- A nukleáris energetika - Csernobil után újra, de egészen más jelleggel - a társadalmi-politikai viták tárgyává vált
- Jelentősebb események, tények:
 - Az USA új energiapolitikája és az „Energy Policy Act 2005” , ami a nukleáris energia alkalmazását stratégiai, gazdasági és környezetvédelmi szempontból támogatja;
 - 2005. márciusában, Párizsban megrendezett "Nuclear Power for the 21st Century" konferencia
 - G-8 idén július 16-18-án Szentpéterváron tartott értekezlete, amelynek fő témája az energiaellátás biztonsága, s ennek kapcsán a nukleáris energetika fejlesztése volt
 - EU Zöld Könyvek, 2000-ben és 2006-ban. Az utóbbi „A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy” szakítva az EU haragoszöld hagyományaival nem diszkvalifikálja a nukleáris energetikát

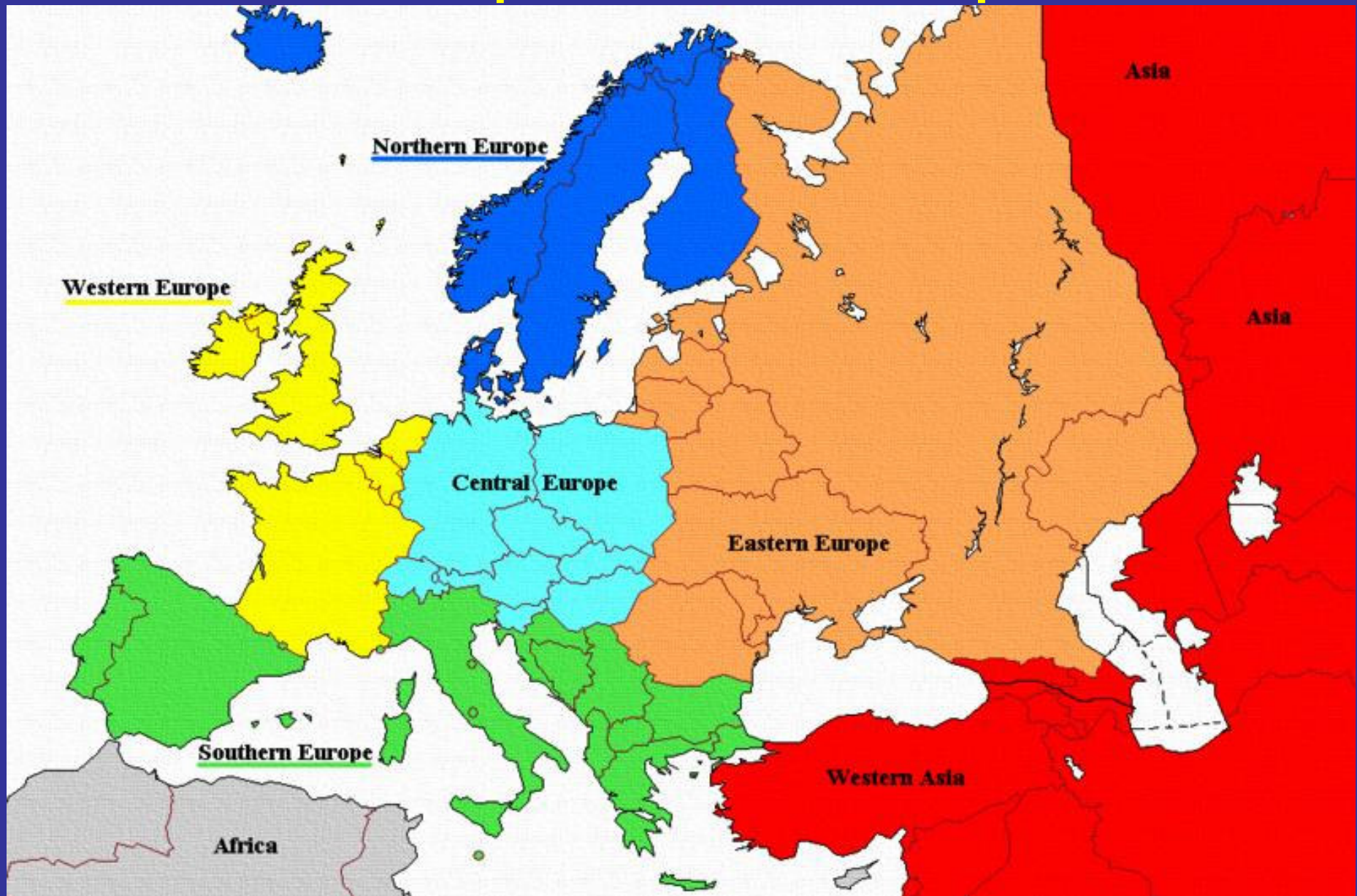
A nukleáris vita feléléedése

- 2006. szeptember: European Nuclear Debate
- Európai Parlament - vita és számos képviselői megnyilvánulás

Mindez azt mutatja, hogy a nukleáris energetika helyzete, értéke és értékelése megváltozott a két évtizeddel ezelőttihez képest.

Nagyon helyénvaló és időszerű tehát, hogy megvitassuk, mi a nukleáris energetika jövője a közelebbi környezetünkben, Közép-Kelet-Európában.

Közép-Kelet-Európa



Közép-Kelet-Európa

ENSZ statisztikai régió „Kelet-Európa”:
Fehéroroszország, Bulgária, Csehország,
Magyarország, Lengyelország, Moldova,
Románia, Oroszország, Szlovákia, Ukrajna

Central Europe



755241AI (R00416) 2-01

CENTRAL AND EASTERN EUROPE



Map No. 2677 Rev. 5 UNITED NATIONS
July 2004

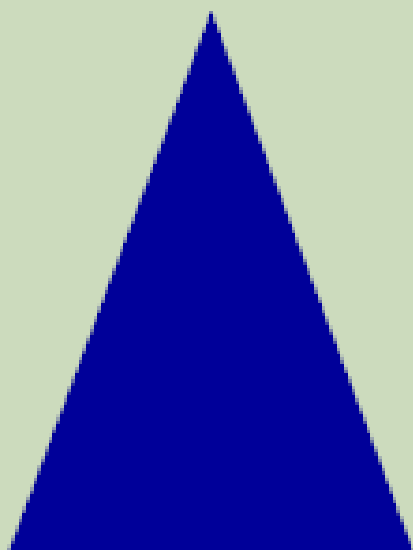
Department of Peacekeeping Operations
Cartographic Section

Mi a közös és mi az eltérő régió országai között?

- Oroszország kivételével energiahordozó- és energia importáló országok vannak a régióban, olyan fejlődési tervekkel és potenciállal, ami az energia-felhasználás növekedésével jár.
- Az importfüggőség ma eltérő mértékű, de mindenütt növekedő tendenciájú.
- Bár a politikai-gazdasági integráció szintje igen különböző a régión belül (régi EU- tagok, új EU- tagok, csatlakozás előtt állók, stb.) az energetika terén a szükség igen fejlett együttműködést, hozott létre.

EU stratégia

**Competitiveness:
Lisbon**



**Environment:
Kyoto**

**Security of
supply**

- **Competitiveness:** internal market, competition, interconnections (TEN-T), European electricity grid, research & innovation (clean coal, carbon sequestration, alternative fuels, energy efficiency, nuclear)
- **Environment:** renewable energy, energy efficiency, nuclear, innovation & research, emission trading
- **Security of Supply:** international dialogue, European stock management (oil/gas), refining capacity and storage of energy, protection against terrorism

Az EU-25 energetikai importfüggése

	2000	2010	2020	2030
Szilárd tüzelőanyagok	30,1	37,4	50,8	65,7
Folyékony tüzelőanyagok	76,5	81,4	86,1	88,5
Földgáz	49,5	61,4	75,3	81,4
Összes fosszilis tüzelőanyag	47,2	53,3	62,1	67,5

Ha a jelenleg tapasztalható trendek maradnak!

A CO₂ kibocsátás alakulása az EU-ban

	2000	2010	2020	2030
Összes kibocsátás, %	100	102,5	110,3	117,4
Ebből a villamosenergia-termelés kibocsátása, %	100	102,1	116,8	134,5

Ha a jelenleg tapasztalható trendek maradnak!

Mi érvényes az EU-25 tendenciáiból Közép-Kelet- Európában?

- Ha Oroszországot leszámítjuk, minden érvényben marad, legfeljebb csak idő kérdése, hogy mikor válik egyik vagy másik országban kritikussá az importfüggőség, vagy elfogadhatatlanná a környezeti hatás (pl. Ausztriában van még néhány szép völgy, ahol völgyzáró gátat és vízerőművet lehet építeni, ami elodázza, de nem fogja kiküszöbölni a függőség problémáját)

Eastern Europe: Major Gas Facilities



Európai földgáz-rendszer

Közép-Kelet-Európában (főleg, ha ideértjük Oroszországot is) az országok egyenlőtlen pozícióban és erős függőségben vannak.

Meglévő és tervezett földgáz-vezetékek



Integrált régió.
Ugye nem
kétséges, hogy
a gáz honnan
hova áramlik?

Eastern Europe: Major Power Facilities



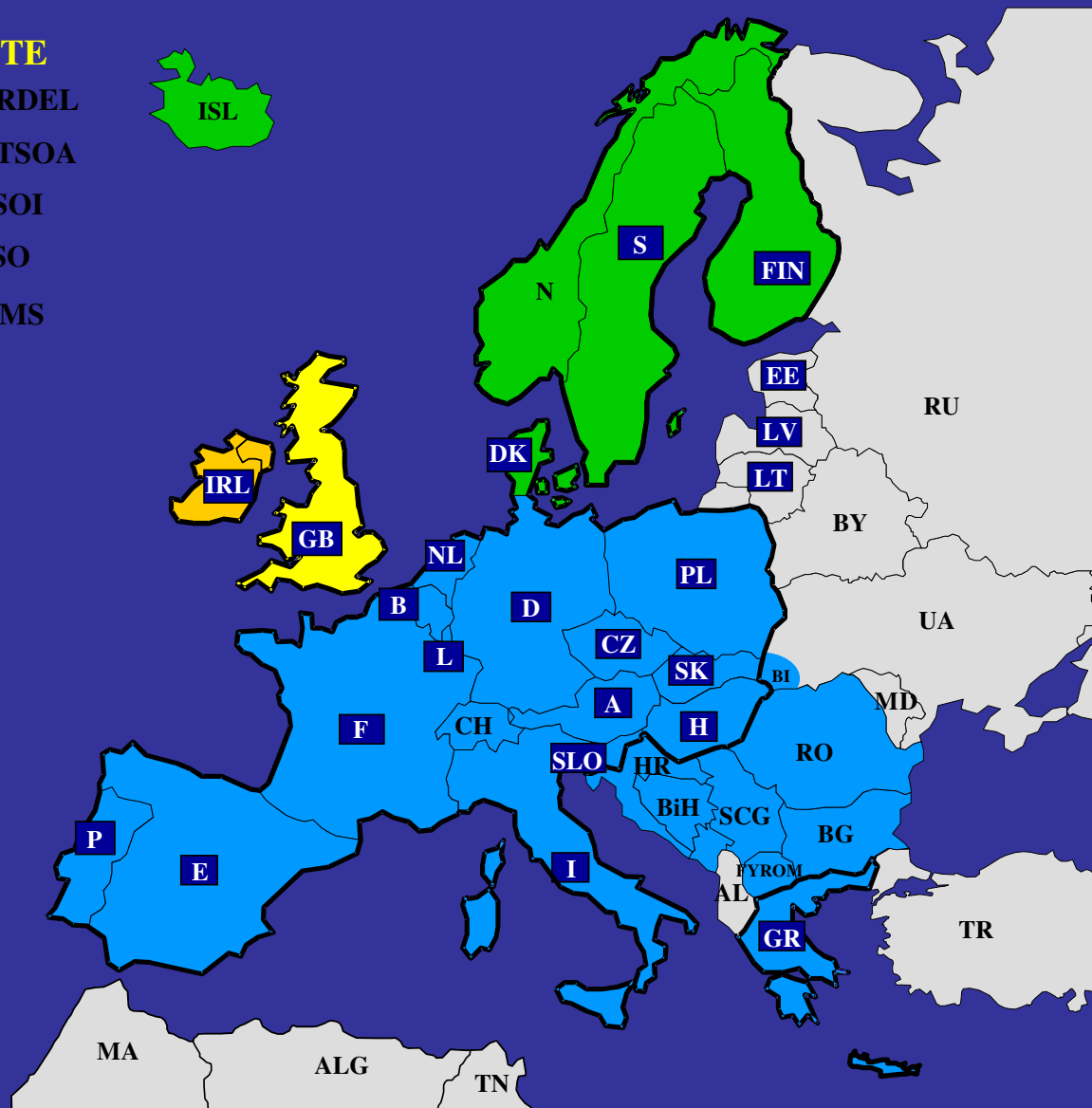
Európai villamosenergia- kapacitásai

Integrált régió!

Alapkérdés:
Honnan
származik a
primer
energiahordozó?

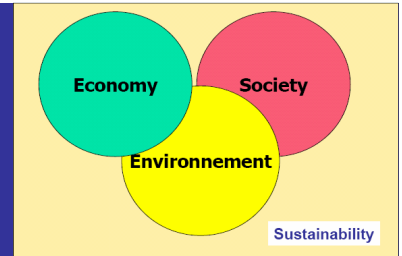
Az európai villamosenergia-rendszerek

- UCTE
- NORDEL
- UKTSOA
- ATSOI
- ETSO
- EU MS



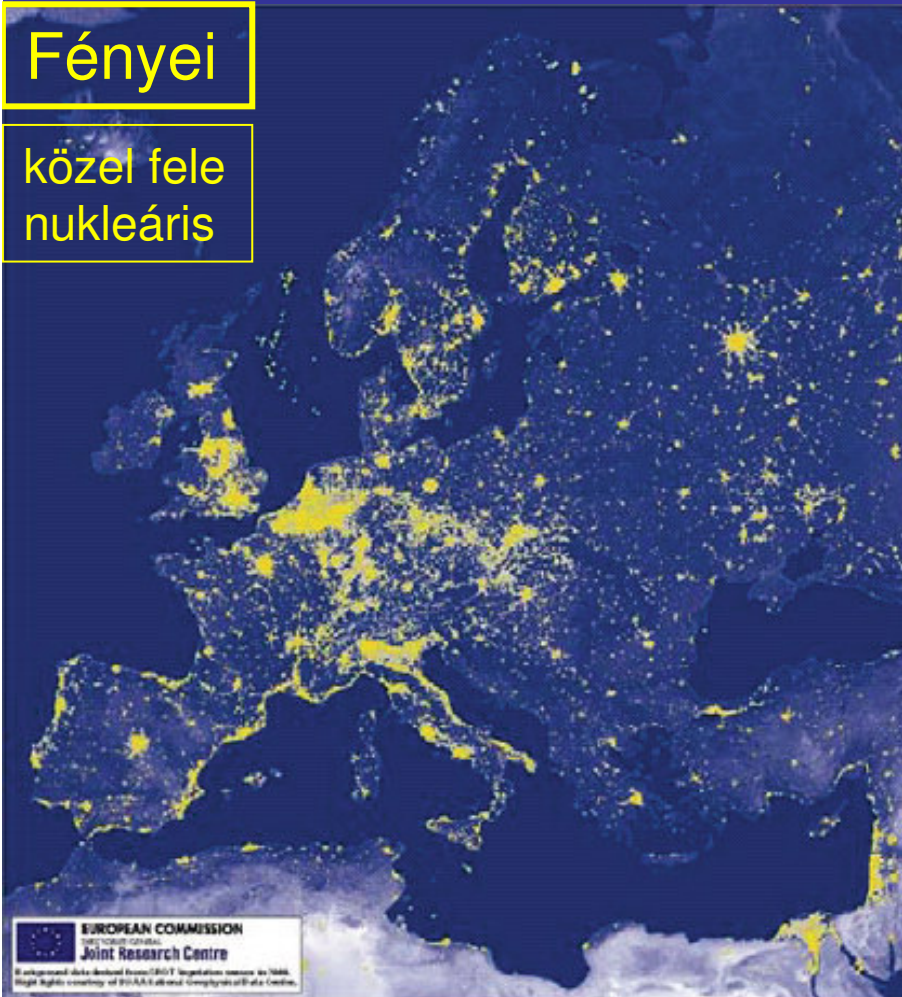
Rendszerirányítás
szempontjából Közép-
Kelet-Európa
széttagolt, de ez csak
technikai kérdés.

Európa



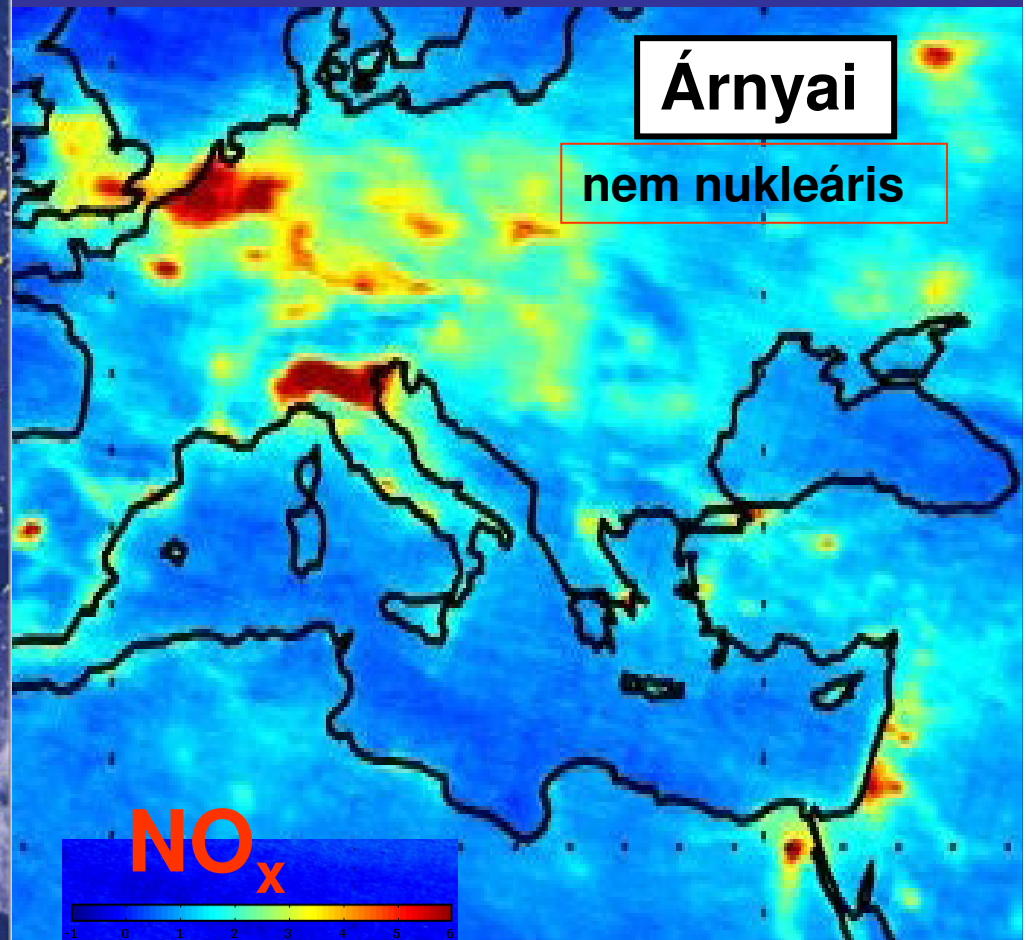
Fényei

közel fele
nukleáris



Árnyai

nem nukleáris



2006. 10. 31.

A nukleáris energia jövője Közép-Kelet-Európában, 2006.
október 19., Budapesti Corvinus Egyetem

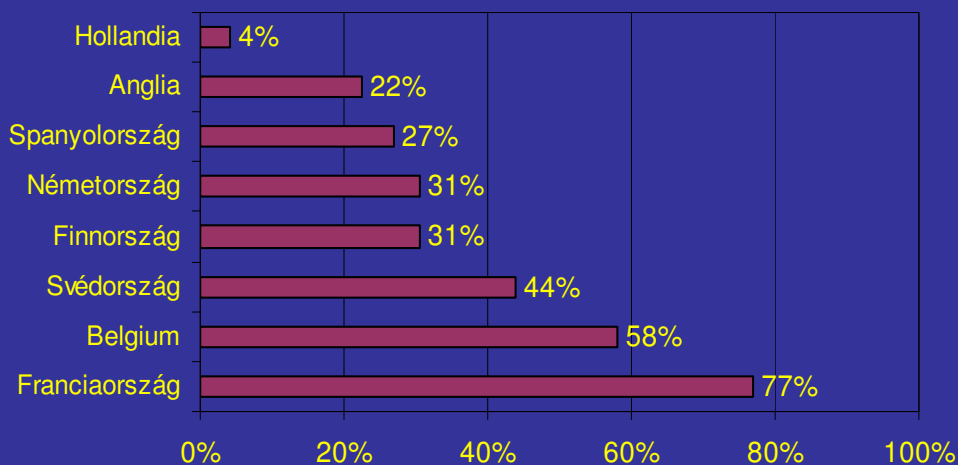
15

Mi a szerepe a nukleáris energetikának?

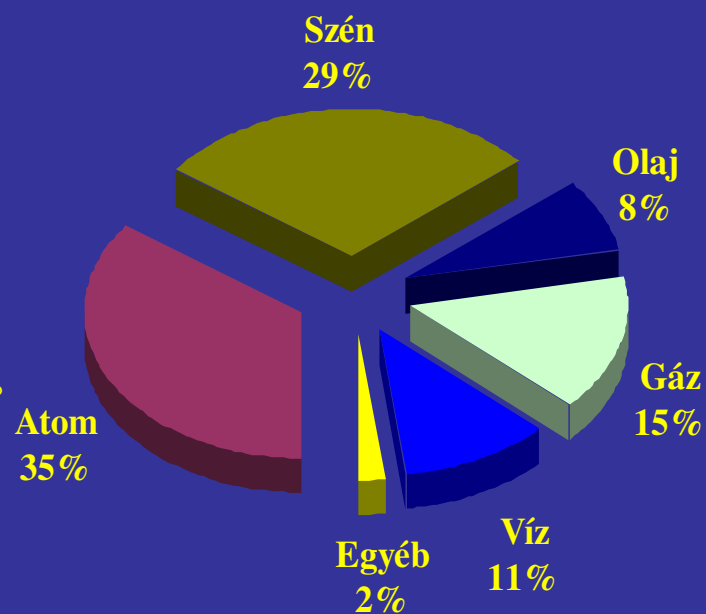
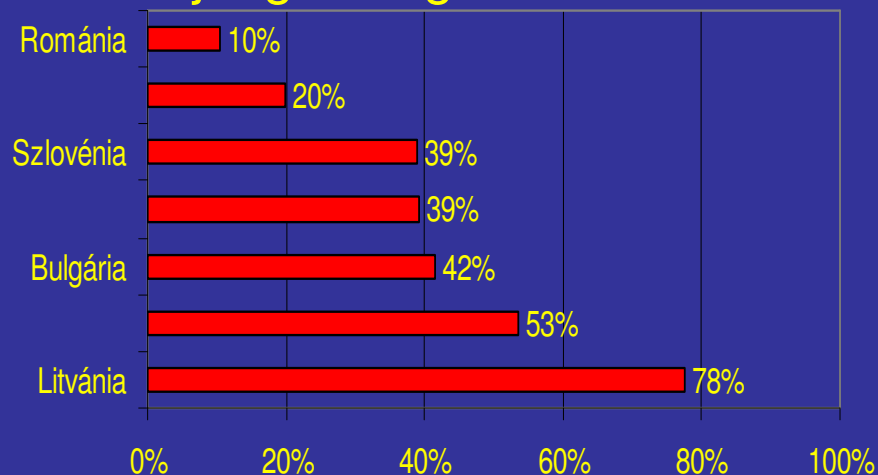
Atomerőművek Európában



A nukleáris energia részaránya a villamosenergia termelésben



Új tagországok



Svájc – 36%

Oroszország- 15%

Ukrajna – 46%

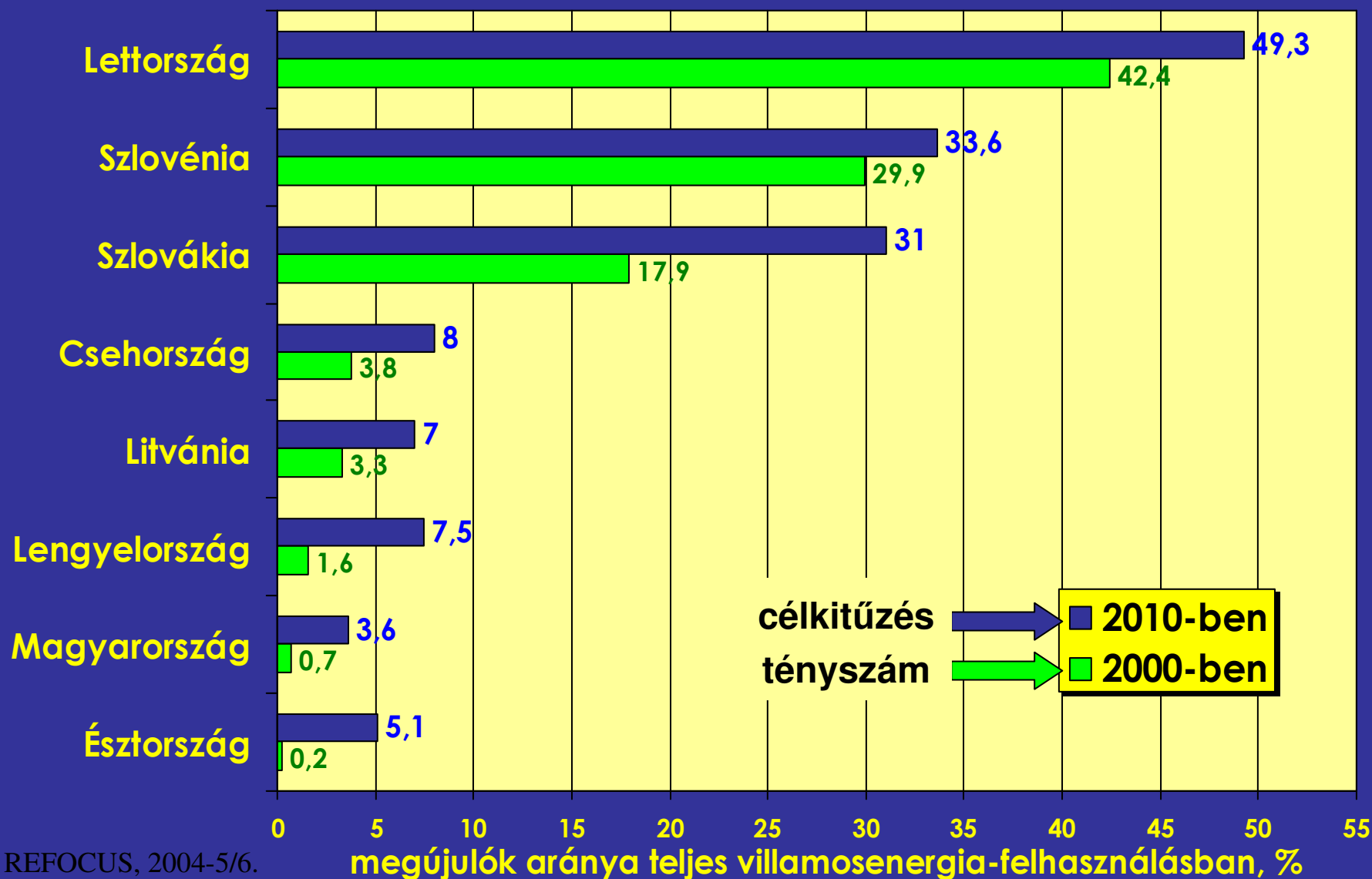
A nukleáris energia szerepe

- A kiotói célok elérésnek eszköze
- Ellátás-biztonsági szempontból nélkülözhetetlen
- Az atomerőműben megtermelt villamos energia mint piaci termék
 - Olcsó
 - Rendelkezésre állása magas
 - Kiszámítható

Környezeti hatások

- Normálüzemi környezeti hatás elhanyagolható
 - Potenciális hatás tervezési alapba tartozó üzemzavarok, balesetek esetén hatósági korlátok alatt (1 / 10 000 év gyakorisággal)
 - Súlyos baleseti kibocsátás 1 / 10 000 000 év gyakoriságnál kisebb gyakorisággal
- Az atomerőművek Európában 700 millió tonna CO₂ kibocsátást takarítanak meg évente, ami az EU-25 összes személygépkocsijának éves CO₂ kibocsátásával egyenlő.

Mit segíthetnek a megújulók?

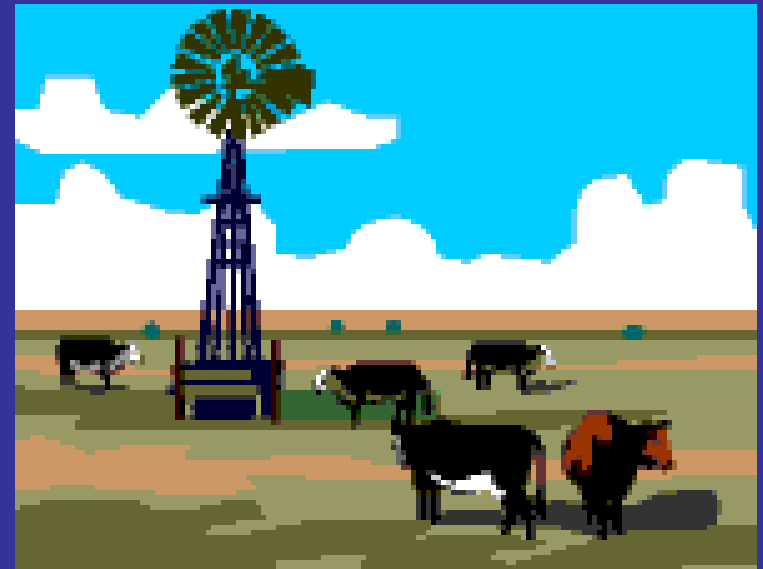


A paksi atomerőmű kiváltása

- 4 x 600 MW szénérőművel
 - 5,2 millió tonna import szén
 - 12.45 millió tonna (a jelenlegi 66%-a) CO₂ kibocsátás,
 - A szén ára szignifikánsan növekedett
- 6 x 500 MW kombi ciklusú gázerőmű
 - 18 000 millió m³ import növekedés (a jelenlegi igen magas import 13%-a)
 - 5,4 millió tonna plusz CO₂ (a jelenleginél 28%-kal nagyobb) kibocsátás

A paksi atomerőmű kiváltása megújuló technológiákkal

- Szél: 2000 szélkerék a teljesítmény kiváltására, telephely igény 435 000 ha. (az ország területének 5%-a), de a rendelkezésre állás 16% az atomerőmű 86%-val szemben
- Biomassza: 15,8 millió tonnára volna szüksége, de ebből 12% áll rendelkezésre
- Következmények:
 - növekvő CO₂ kibocsátás
 - Ár: jelentősen magasabb



Ellátás-biztonság

- A nukleáris üzemanyag készletezhető (paksi kötelező készlet 2 év)
- A nukleáris üzemanyag nem a világ krízis régióiból származik
- Alternatív szállítók vannak

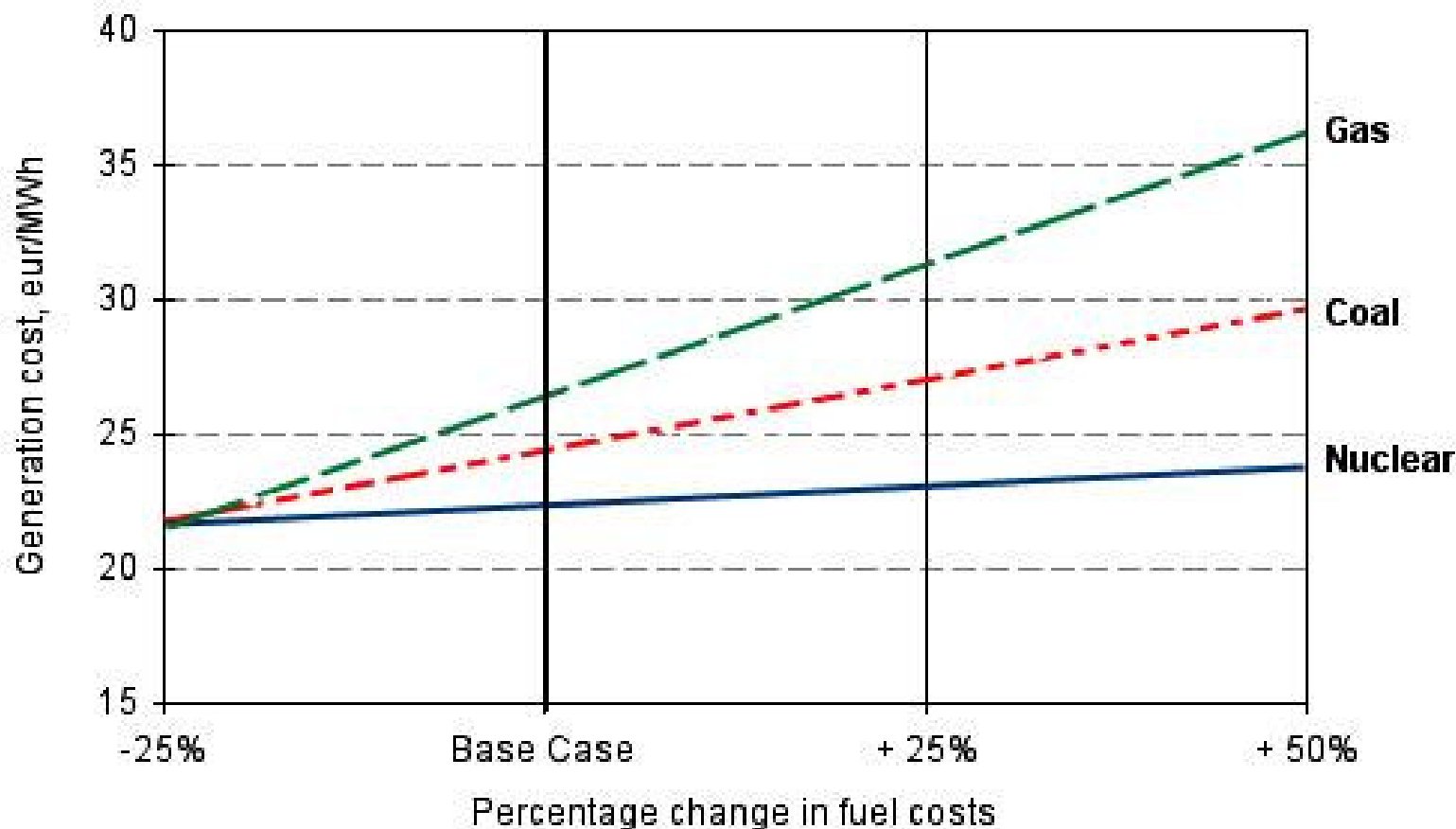
Az atomerőművek olcsó és kiszámítható termelők

- Az atomerőművekben a villamosenergia-termelés versenyképes (kivéve azokat az országokat, ahol közvetlen fosszilis energiahordozó forrásra települ az erőmű).
- Az üzemanyagköltség kis hányadot képez a termelési költségekből (igaz a fajlagos beruházási költség nagyobb, mint a fosszilis erőművek esetében).
- A leszerelés és a hulladék-elhelyezés költsége be van építve a termelési költségekbe.

Briefing Paper 8, April 2006

Az atomerőműben termelt villamosenergia-ár üzemanyag-ár függése

The impact of fuel costs on electricity generation costs.
Finland, early 2000



Ahogy a
finnek
számoltak
az 5.
blokk
esetében

Komparatív termelési költségek: prognózis 2010-re

	nuclear	coal	gas
Finland	2.76	3.64	-
France	2.54	3.33	3.92
Germany	2.86	3.52	4.90
Switzerland	2.88	-	4.36
Netherlands	3.58	-	6.04
Czech Rep	2.30	2.94	4.97
Slovakia	3.13	4.78	5.59
Romania	3.06	4.55	-
Japan	4.80	4.95	5.21
Korea	2.34	2.16	4.65
USA	3.01	2.71	4.67
Canada	2.60	3.11	4.00

US 2003 cents/kWh,
Discount rate 5%,
40 year lifetime, 85% load factor.
Source: OECD/IEA NEA 2005.

A rendelkezésre állás

- Világ-átlag ~ 85%
- USA ~ 91%
- Magyarország ~ 86%
- A legjobbak 95-97%

Az atomerőművek a
legmegbízhatóbb termelők

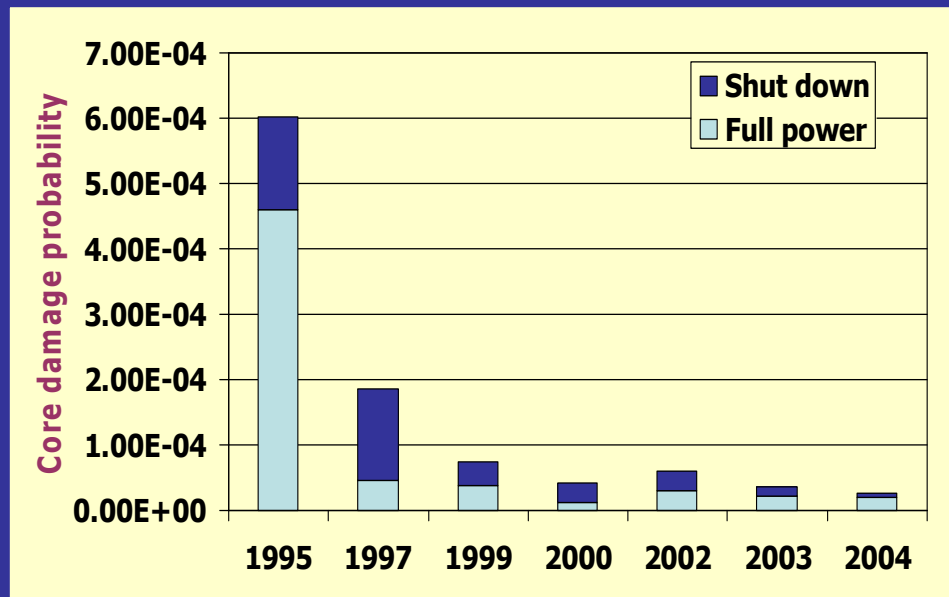
Egy új energiapolitika alapfeltevései

- 2030-ig terjedő időtávon is igen nagy változások mehetnek végbe a világpolitikában és - gazdaságban, az energiatechnológia színvonalában, amelyek miatt változik az energetika feltétel- és célrendszere.
- Eléggé megbízhatóan prognosztizálhatók már ma is a következők:
 - tendenciáját tekintve az energia a következő 25 évben tovább drágul;
 - az energia rendelkezésre állásának mai kockázatai hosszú távon is érvényesülnek;
 - a környezetvédelmi követelmények szigorodni fognak;

Mi a kiút?

- A meglévő nukleáris kapacitások üzemben tartása, üzemidő hosszabbítás – minden régióbeli ország tervezi
 - Az atomerőművek biztonságosak
 - Az üzemidő hosszabbítás megvalósítható a biztonsági követelmények betartásával, mert az atomerőművekbe beépített műszaki tartalékok igen jelentősek és az atomerőművek állapot-fenntartási gyakorlata ennek jó előfeltételét adja
 - Hatóság és a társadalom által ellenőrzött, engedélyekhez kötött folyamat

(az USA-ban már több, mint 40 blokk üzemidejét meghosszabbították)

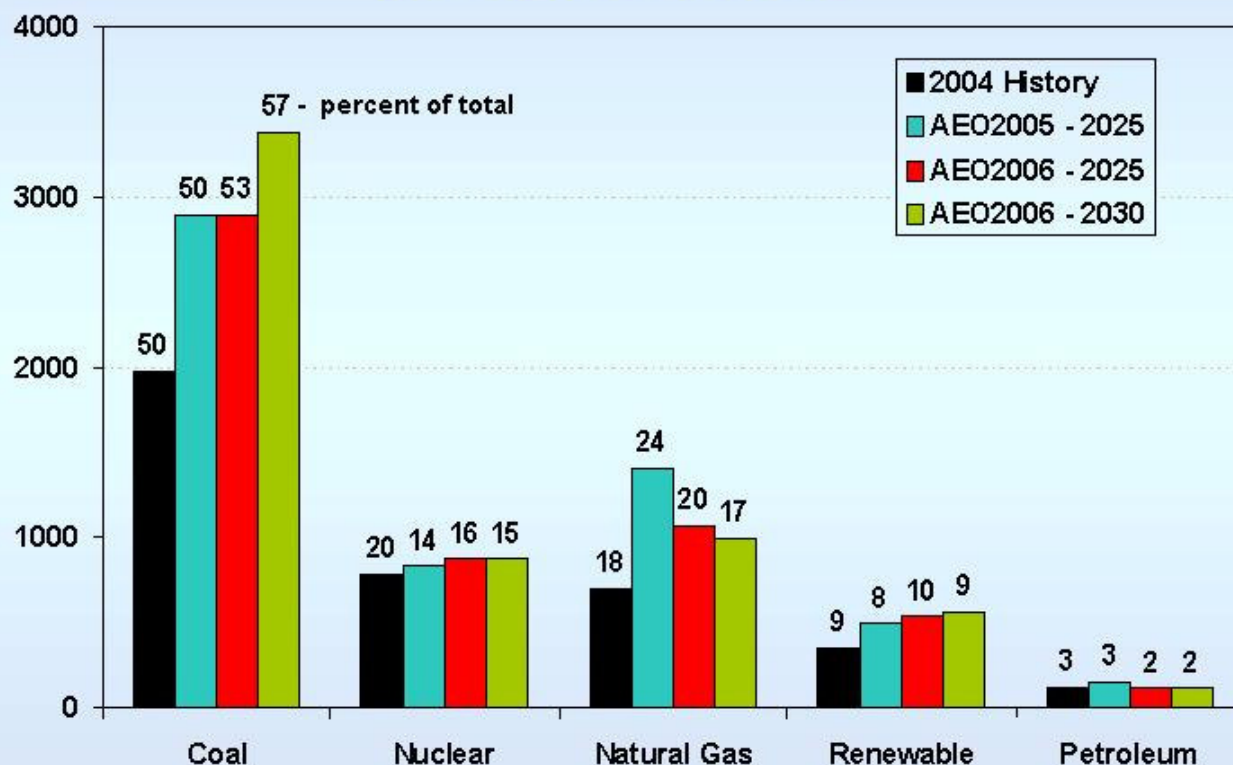


A perspektívák

- Új atomerőmű projektek előkészítése: Finnország, Franciaország, UK, Csehország, Szlovákia, Bulgária, Románia, Ukrajna
- Oroszország a hosszú távú kőolaj és földgáz-export érdekében jelentős nukleáris kapacitásokat tervez (40 blokk a belátható közeljövőben)

Mi várható a világban?

Electricity Generation by Fuel, 2004, 2025, and 2030
(billion kilowatthours)



DoE 2005-ben publikált,
2025-ig szóló világ-
prognózisa szerint:

referencia eset 2030-ra 422
GW nukleáris kapacitás és
évi 0,7 %-os
termelésnövekedés.

a nukleáris energetika
reneszánszát feltételezve
évi 2%-os
termelésnövekedés
lehetséges, míg

a pesszimista forgatókönyv
szerint 0,8%-os évi
csökkenés képzelhető el.

Mi várható Közép-Kelet-Európában?

A DoE EIA 2006. évi tanulmánya szerint:

- az alapváltozatban 2025-re Nyugat-Európában 951, GW, Kelet-Európában pedig 15,1 GW nukleáris kapacitás lesz a 2002. évi 127,0 és 11,7 GW kapacitással szemben, míg
- az optimista változatban 147,0, illetve 30,9 GW kapacitással lehet számolni.

Az EB A Zöld Könyv 2000-hez képest az EU egészében 11% kapacitás-csökkenést jósol 2030-ra, a nukleáris energia hányadát a teljes energia-felhasználásban pedig a 2000. évi 14,4%-kal szemben 2030-ban 11,1 %-ra becsüli. A villamosenergia-termelésben a mai 30%-kal szemben 2030-ra 19% lesz a nukleáris hányad, jóllehet, a tanulmány feltételezi, hogy több tagállamban a régi atomerőművek helyett újakat építenek majd.

Megjegyezzük: A Zöld Könyv írói a DoE egy évvel korábbi, 2004-es prognózisára támaszkodtak.

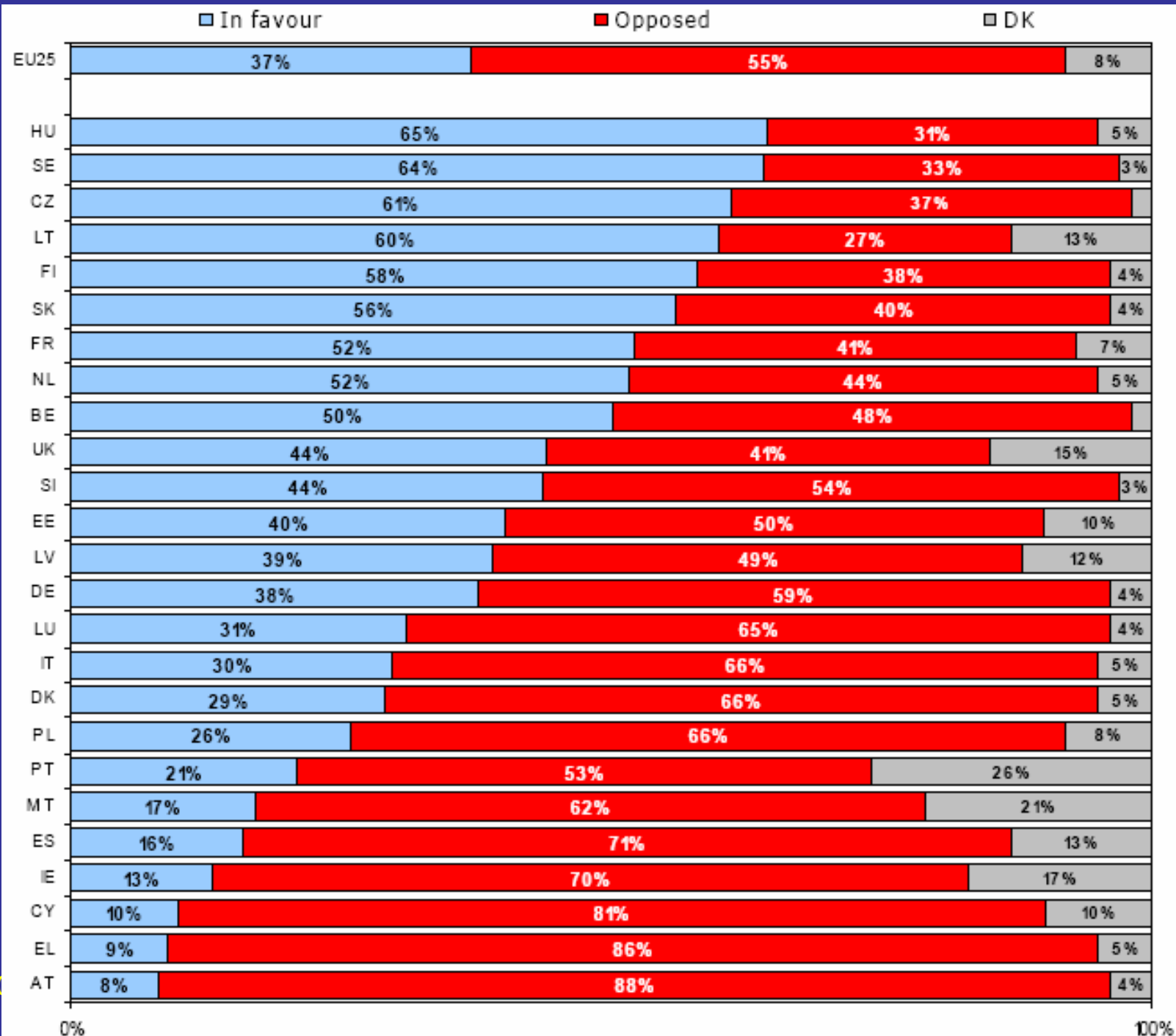
Támogatja-e a társadalom?

- Egyes országok, mint Ausztria kivételével teljes mértékben
- Lásd az Eurobarométer felmérések eredményeit

European Commission, Special Eurobarometer, Attitudes towards Energy, Fieldwork October: November 2005, Publication: January 2006,

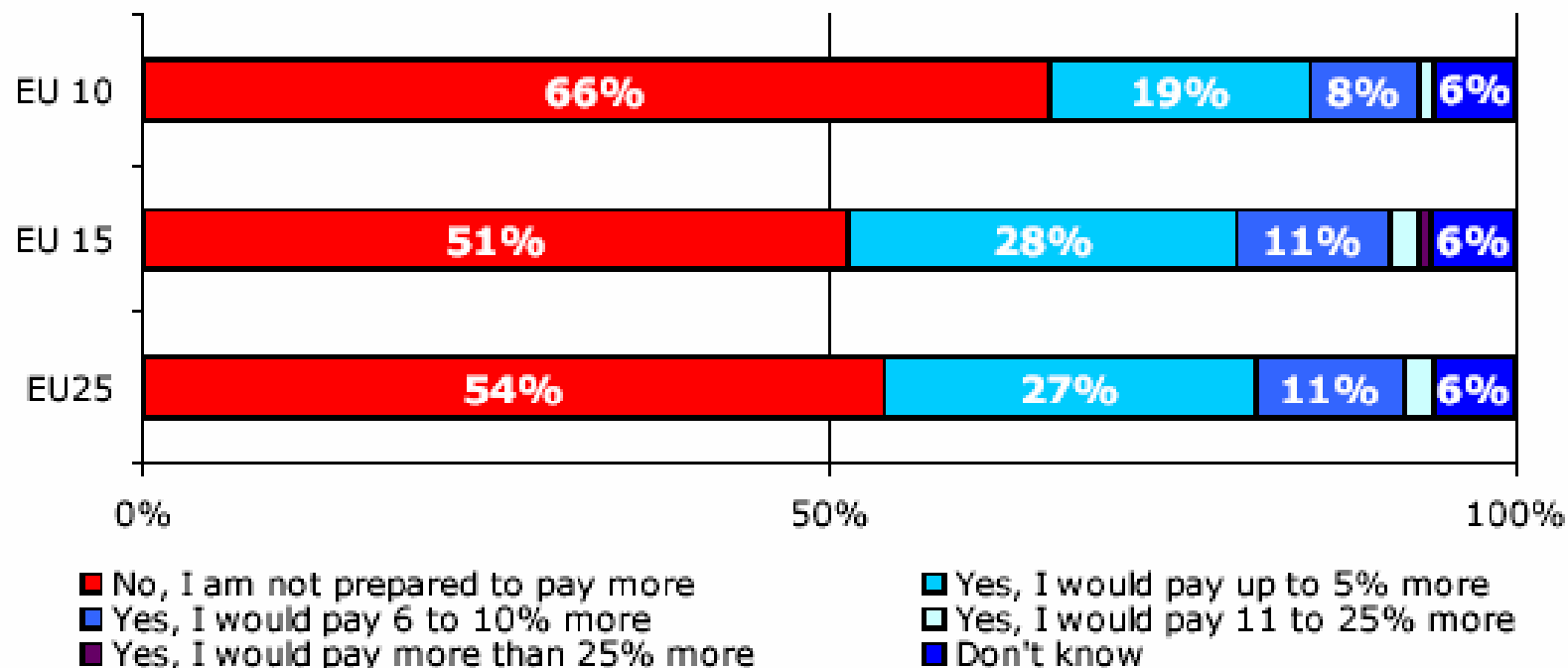
European Commission, Special Eurobarometer 227 / Wave 63.2 – TNS Opinion & Social, Radioactive waste, Fieldwork: February-March 2005, Publication: June 2005

A nukleáris energia támogatottsága az Európai Unióban



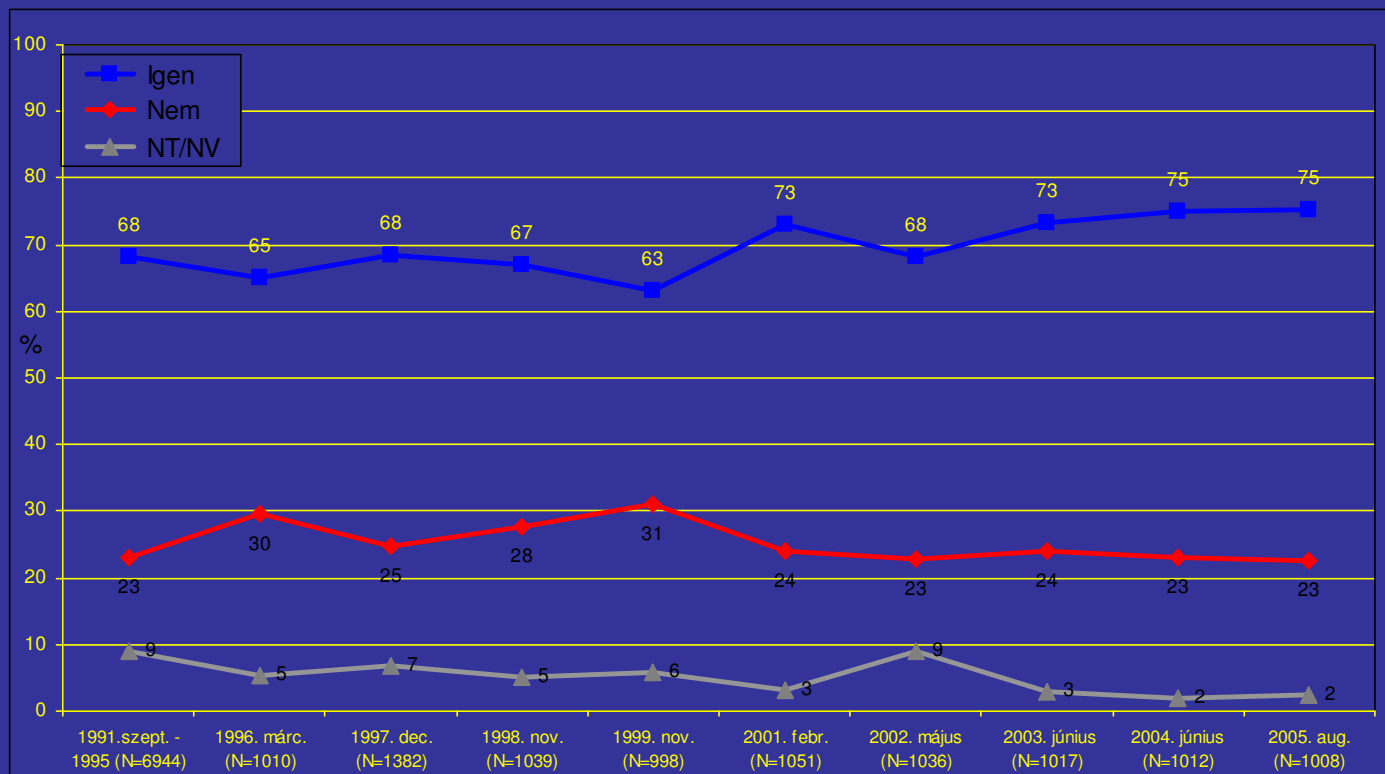
Mennyit hajlandó áldozni az EU polgár a zöld energiára?

Would you be prepared to pay more for energy produced from renewable sources than for energy produced from other sources? (IF YES) How much more would you be prepared to pay?



A Paksi Atomerőmű

üzemeltetését a magyar lakosság fontosnak tartja és támogatja



A lakossági támogatás hosszú évek óta 70%

Kell-e ennél több argumentum,
hogy bizonyítsuk, a nukleáris
energia a reális alternatíva
Közép-Kelet-Európa számára?