

**Dr. Stróbl Alajos**

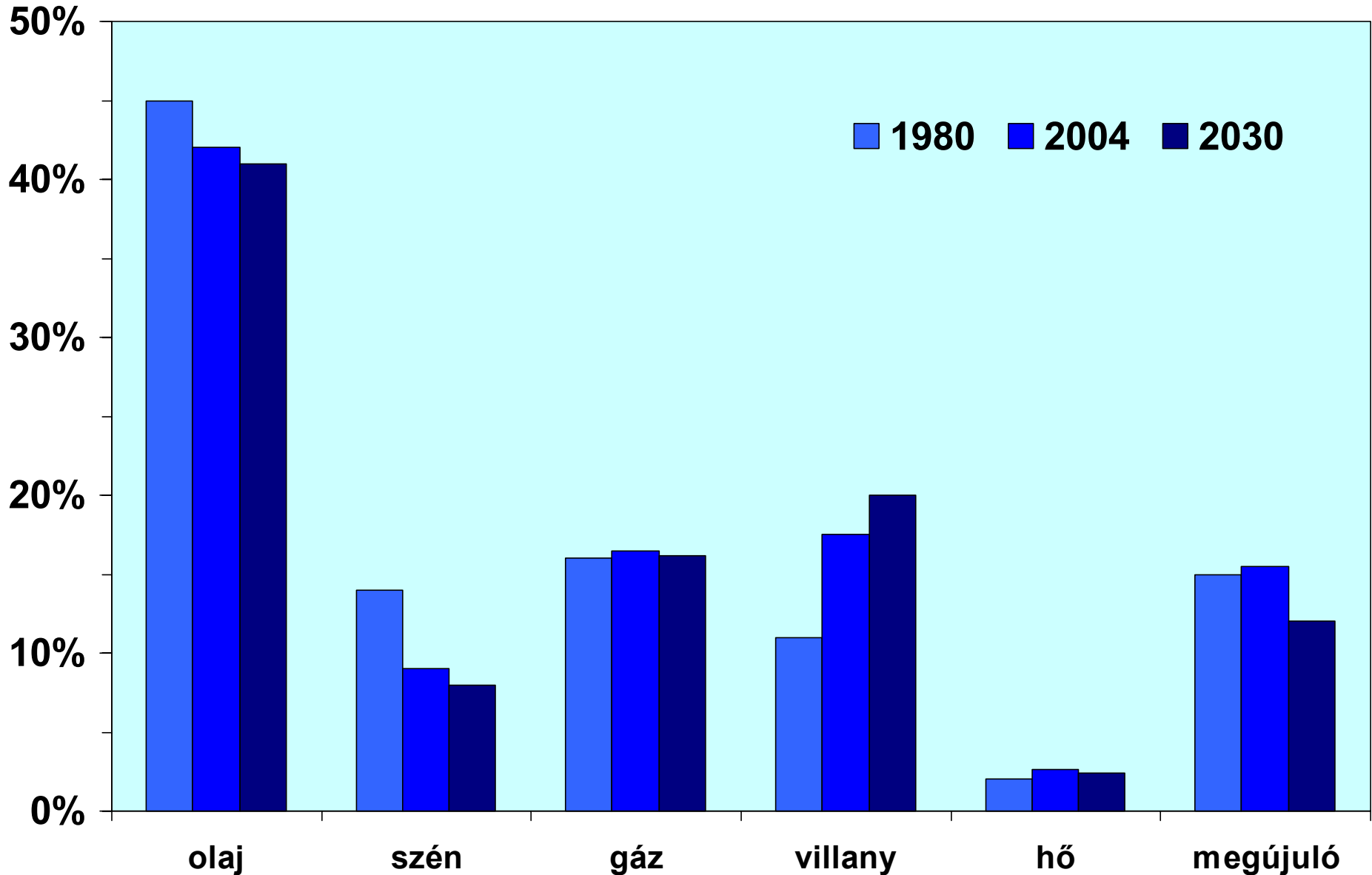
# **Az erőműépítés nemzetközi irányzatai**

- 1. Általános irányzatok**
- 2. Földgáztüzelésű erőművek**
- 3. Széntüzelésű erőművek**
- 4. Erőművek megújuló forrásokkal**

**Szakirodalmi összefoglalás 40 ábrával 35 perc alatt**

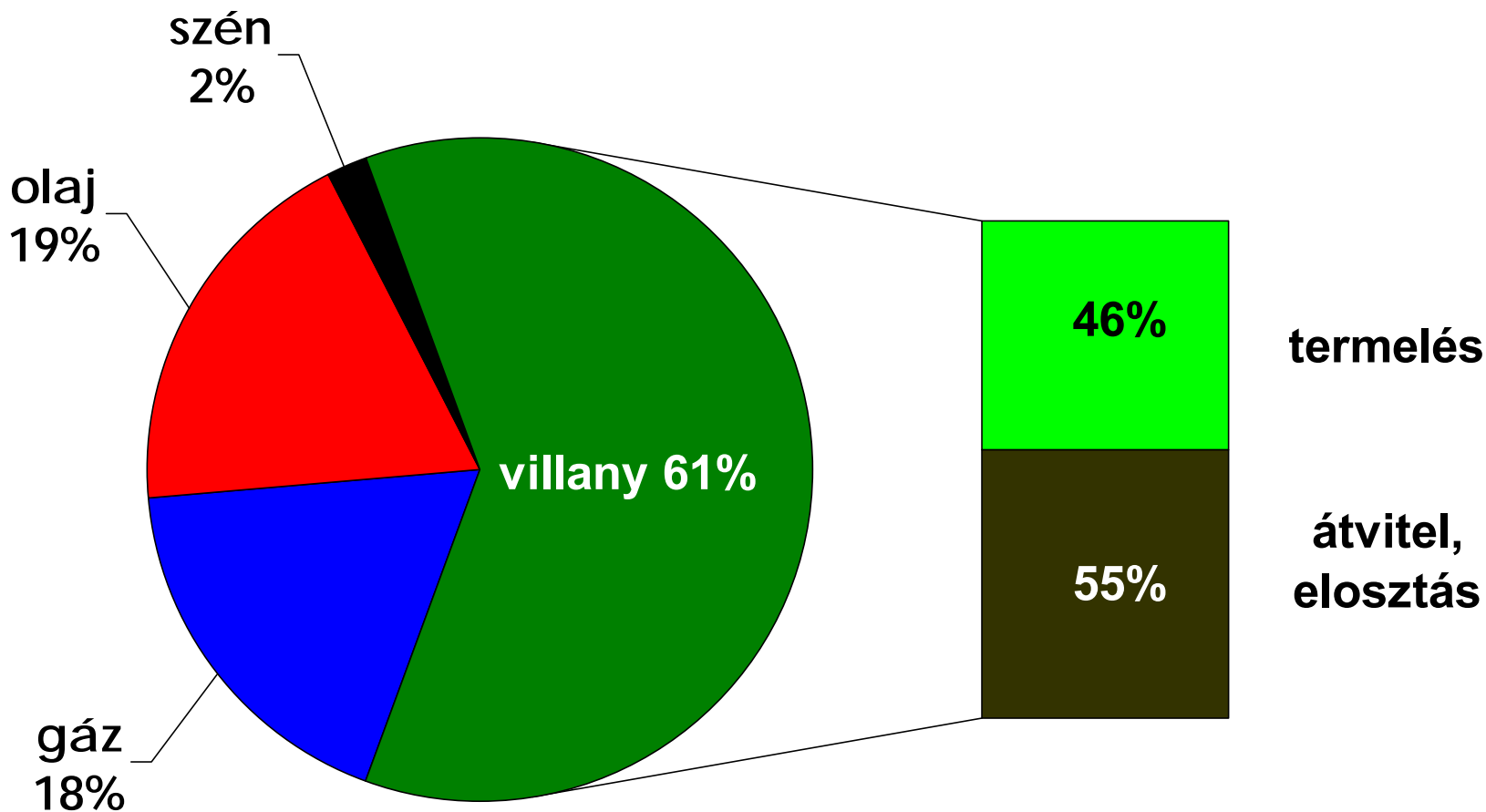
**MET Közgyűlés, Budapest, 2007. január 12.**

# Végső energiafelhasználás aránya, Világ



# Energetikai beruházások a Világon, 2004-2030

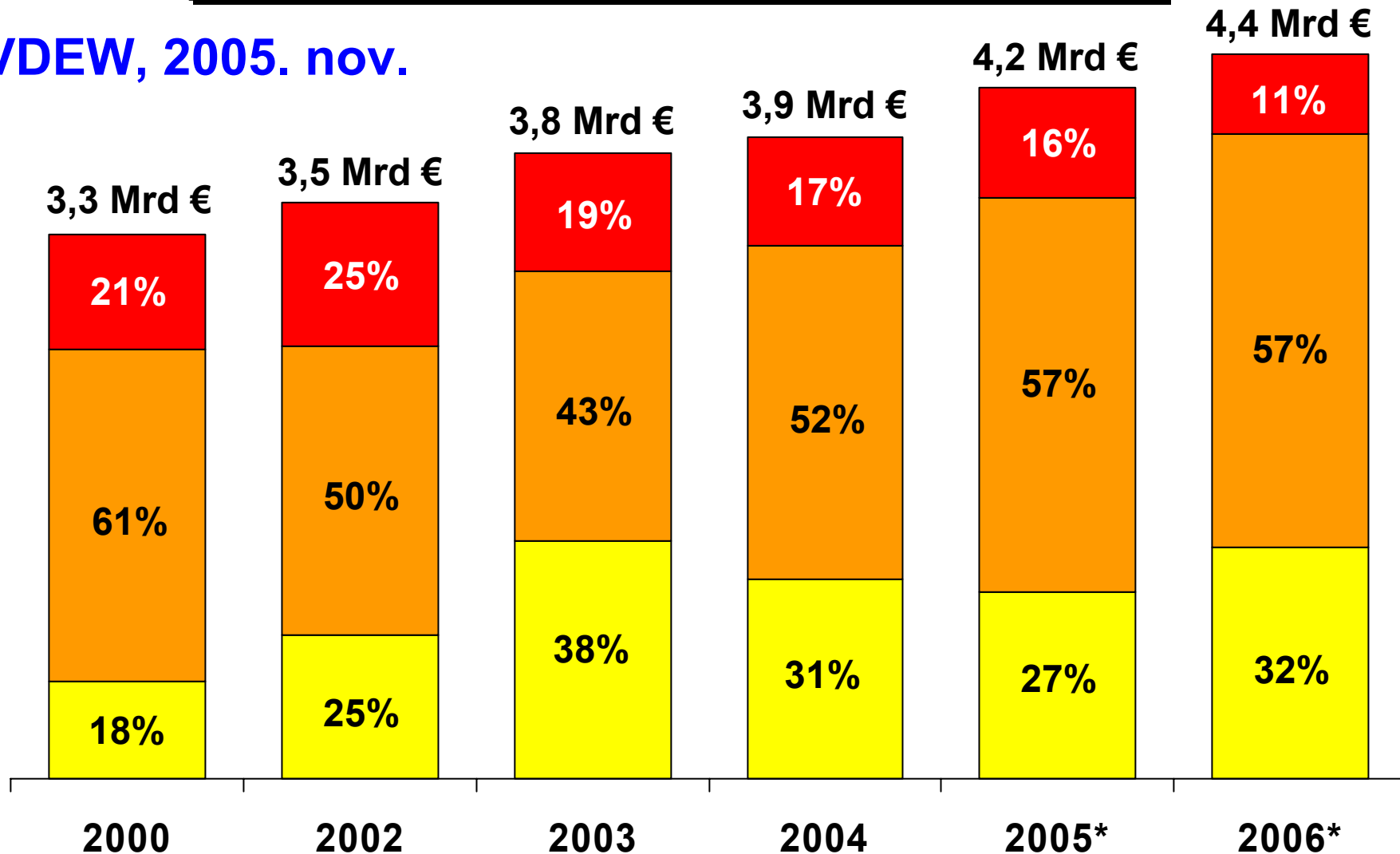
## összesen 17 000 Mrd USD



# Német villamosenergia-ipari beruházások

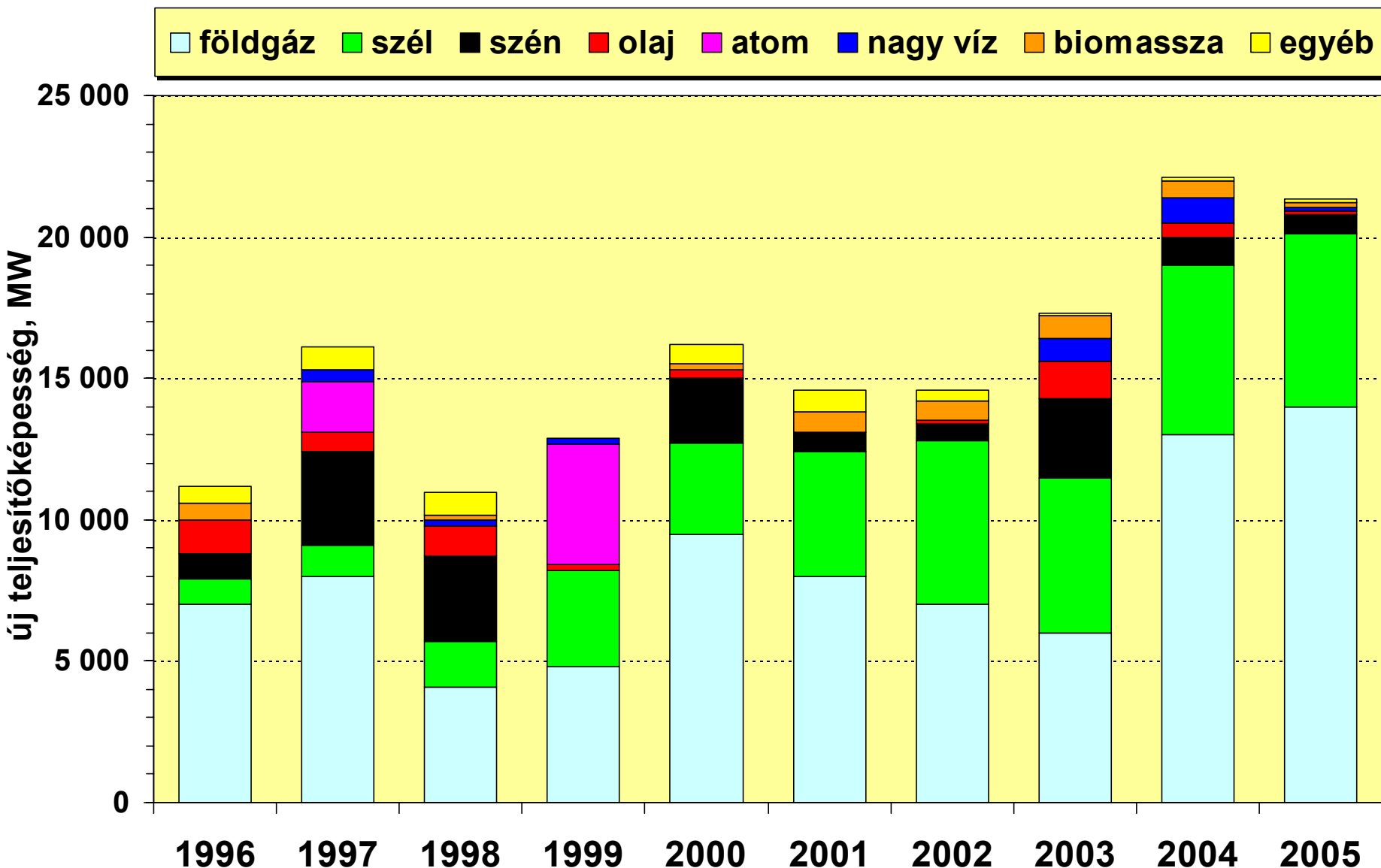
erőművek   hálózatok   egyébek

VDEW, 2005. nov.

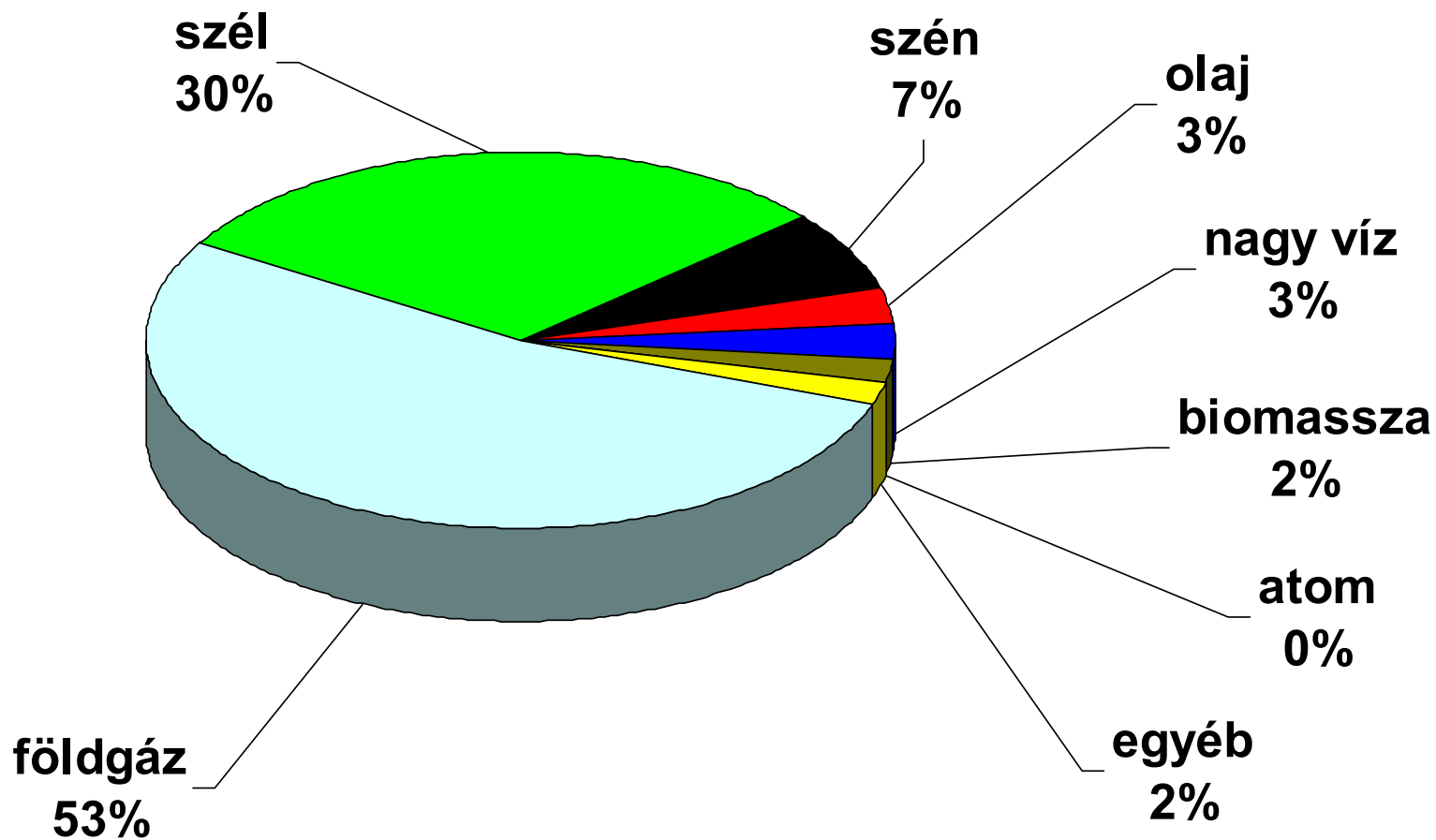


\* várható

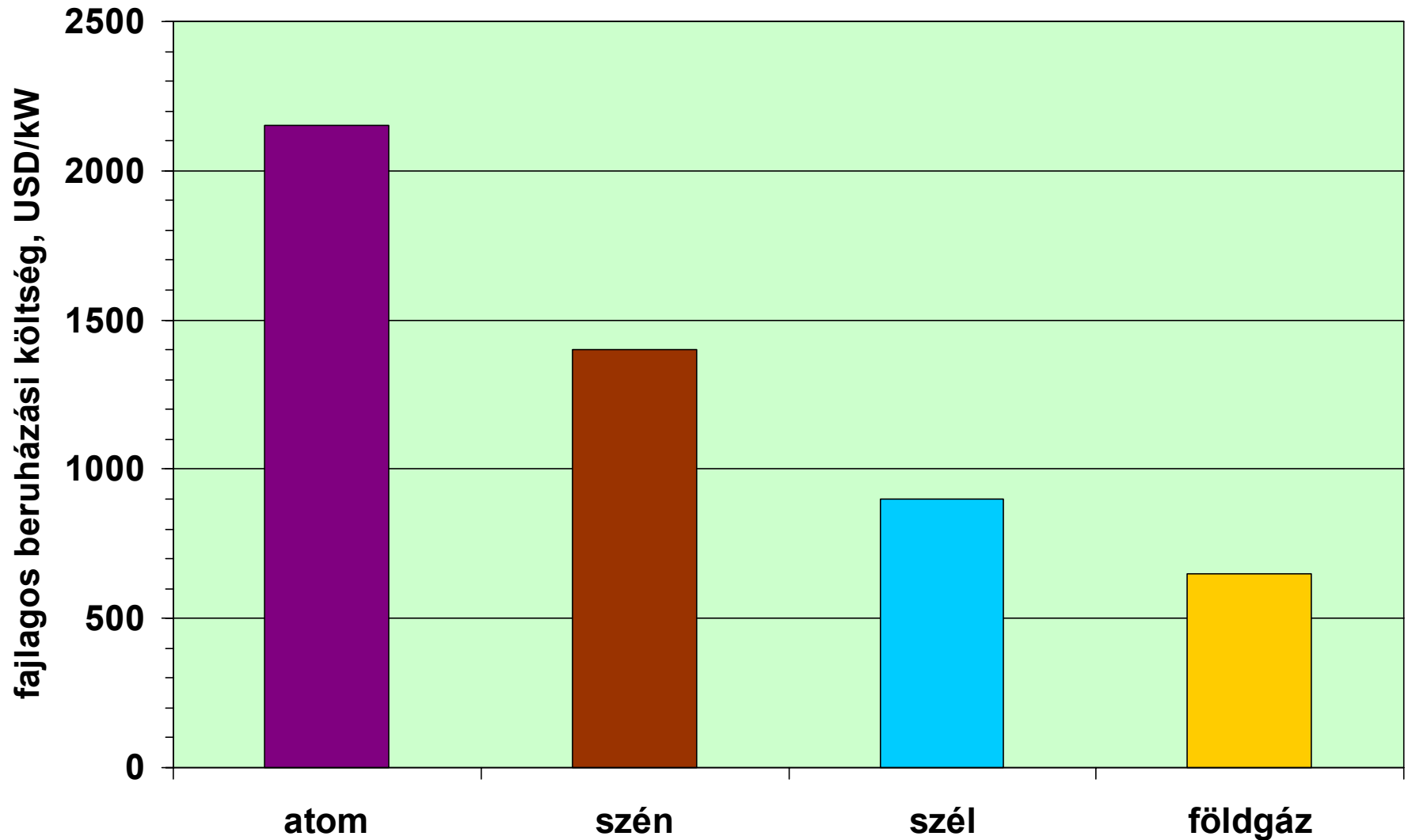
# Új erőművek az EU-15-ben, 1996-2005



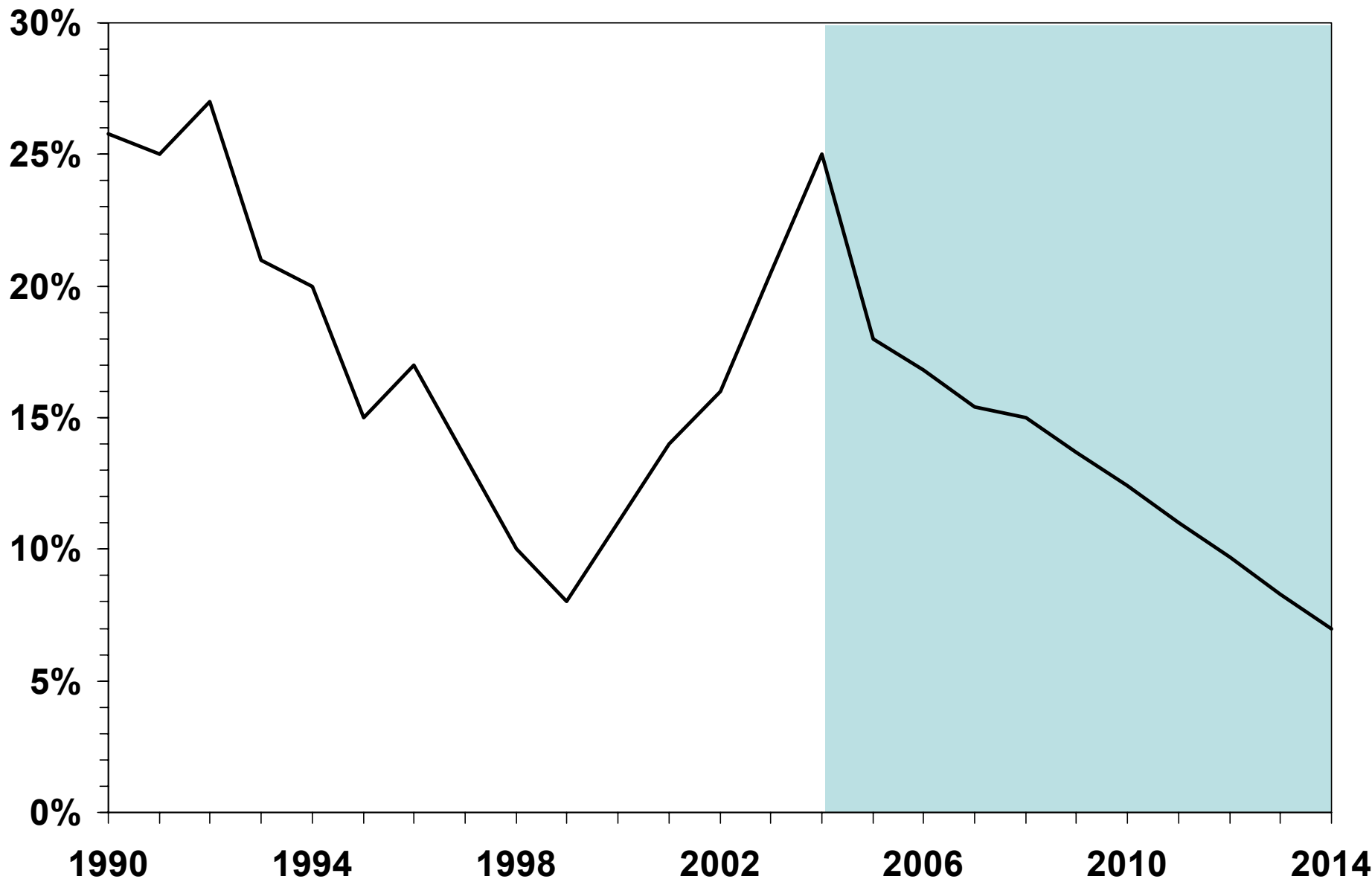
# Új erőművek az EU-15-ben, 2001-2005



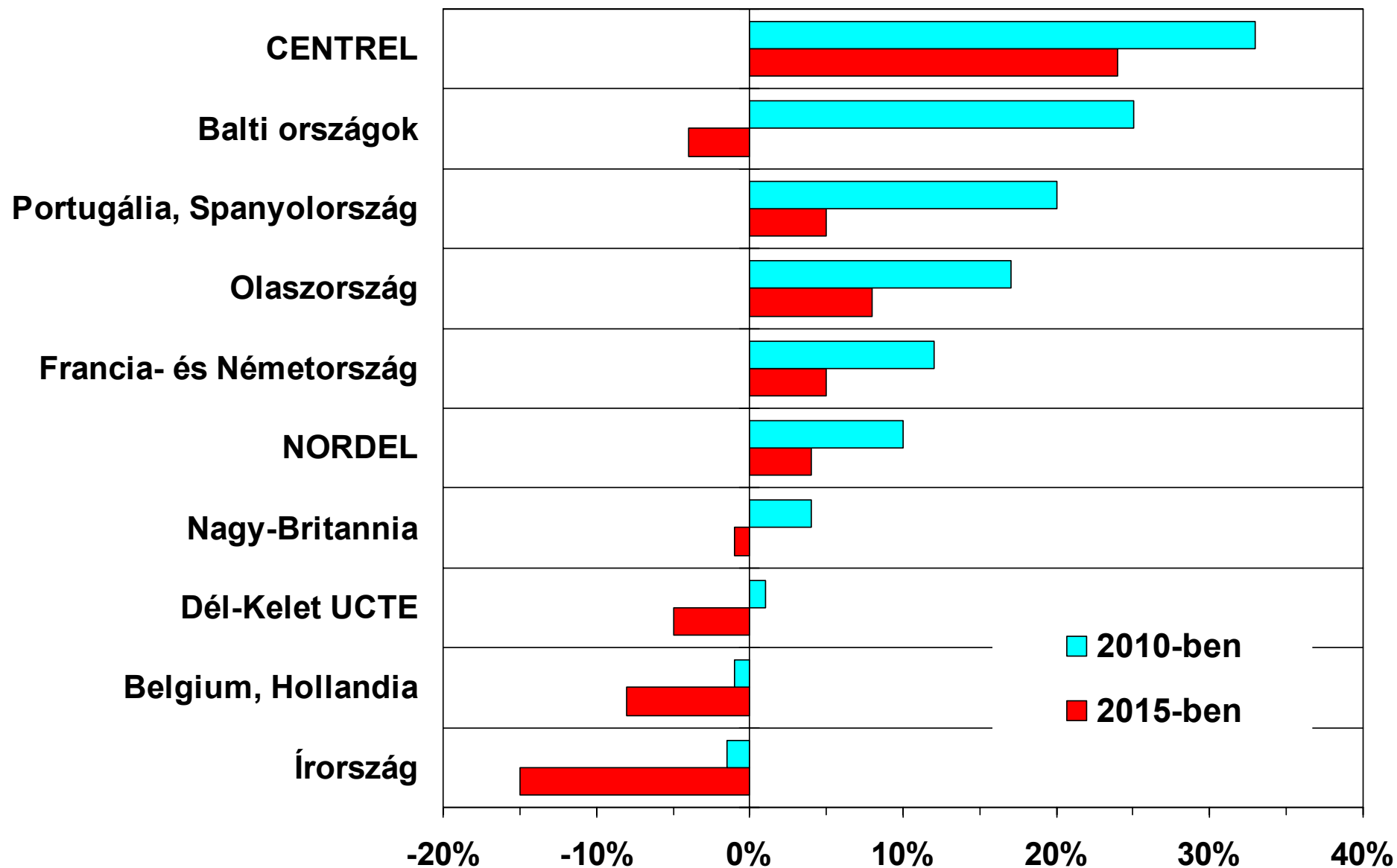
# Erőművek beruházási költségei



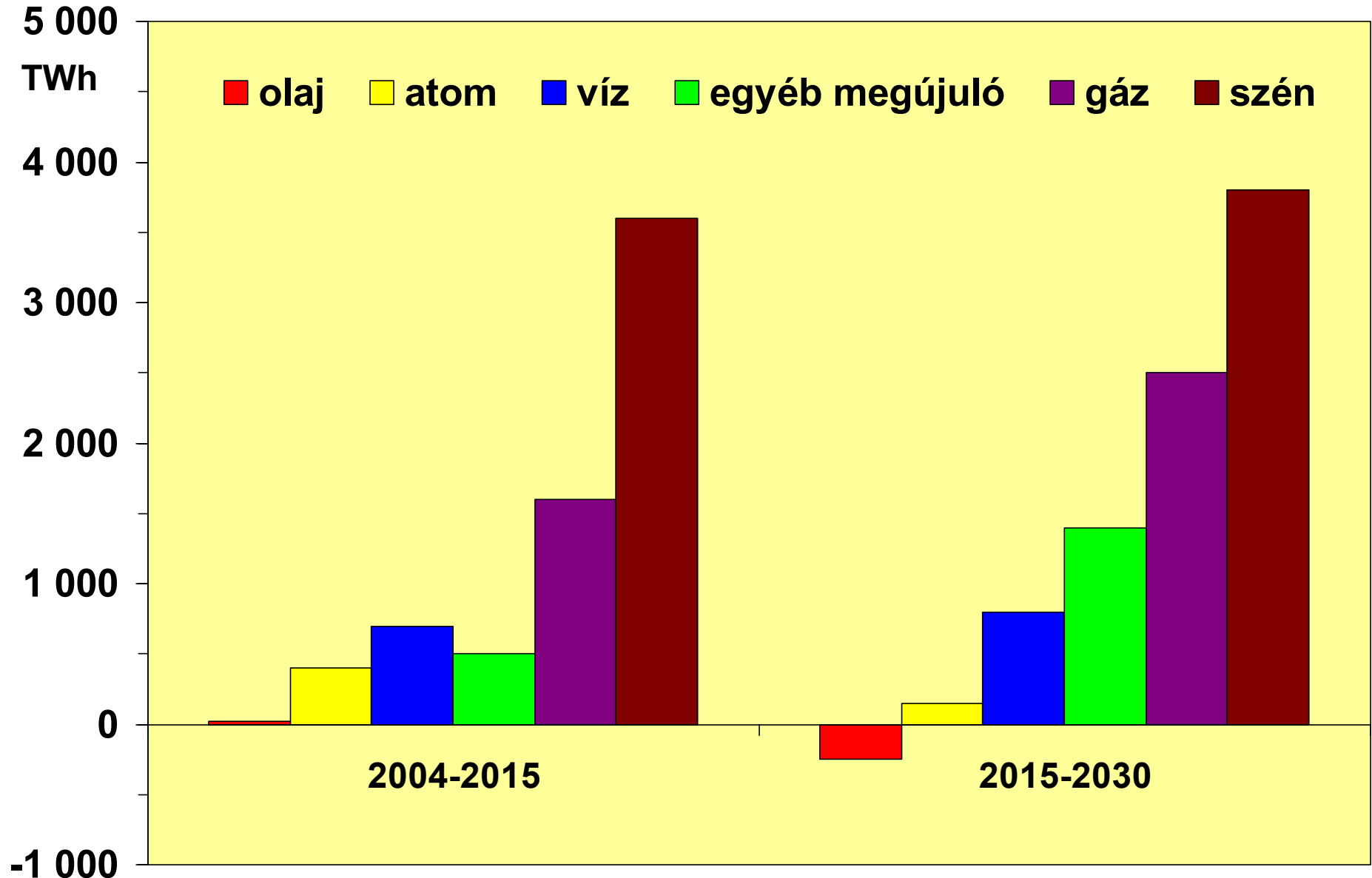
# Erőműves kapacitástartalék az USA-ban



# Tartalékok az európai erőmű-rendszerben

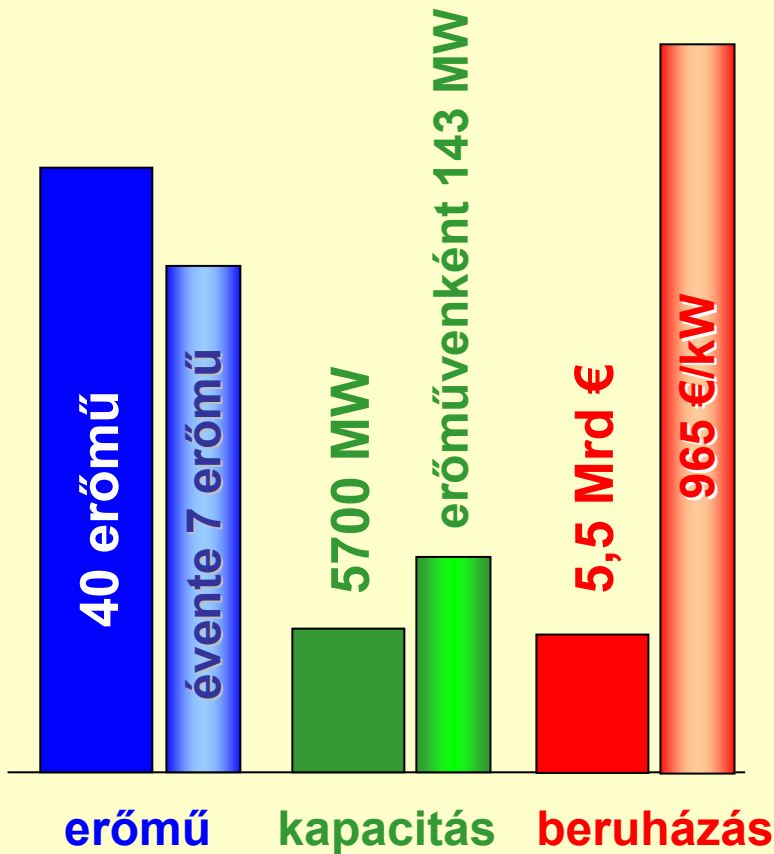


# Többlet villamosenergia-termelés, Világ

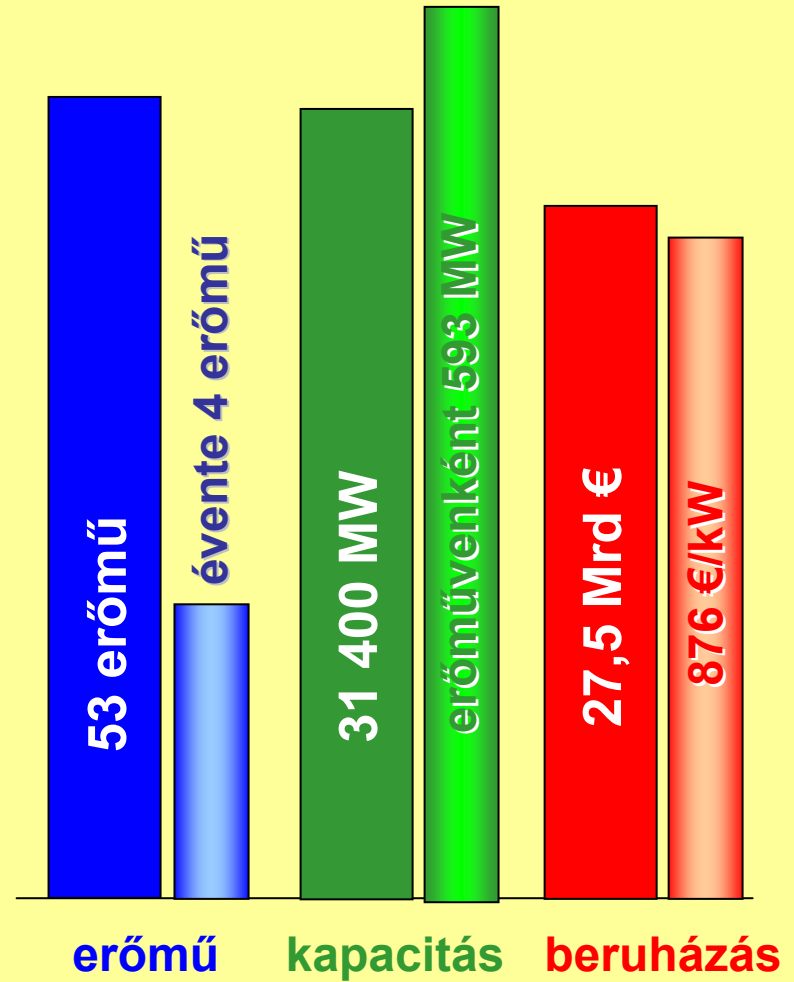


# Német nagyerőműves beruházások (BT>20 MW)

## 2001-2006 (6 év)

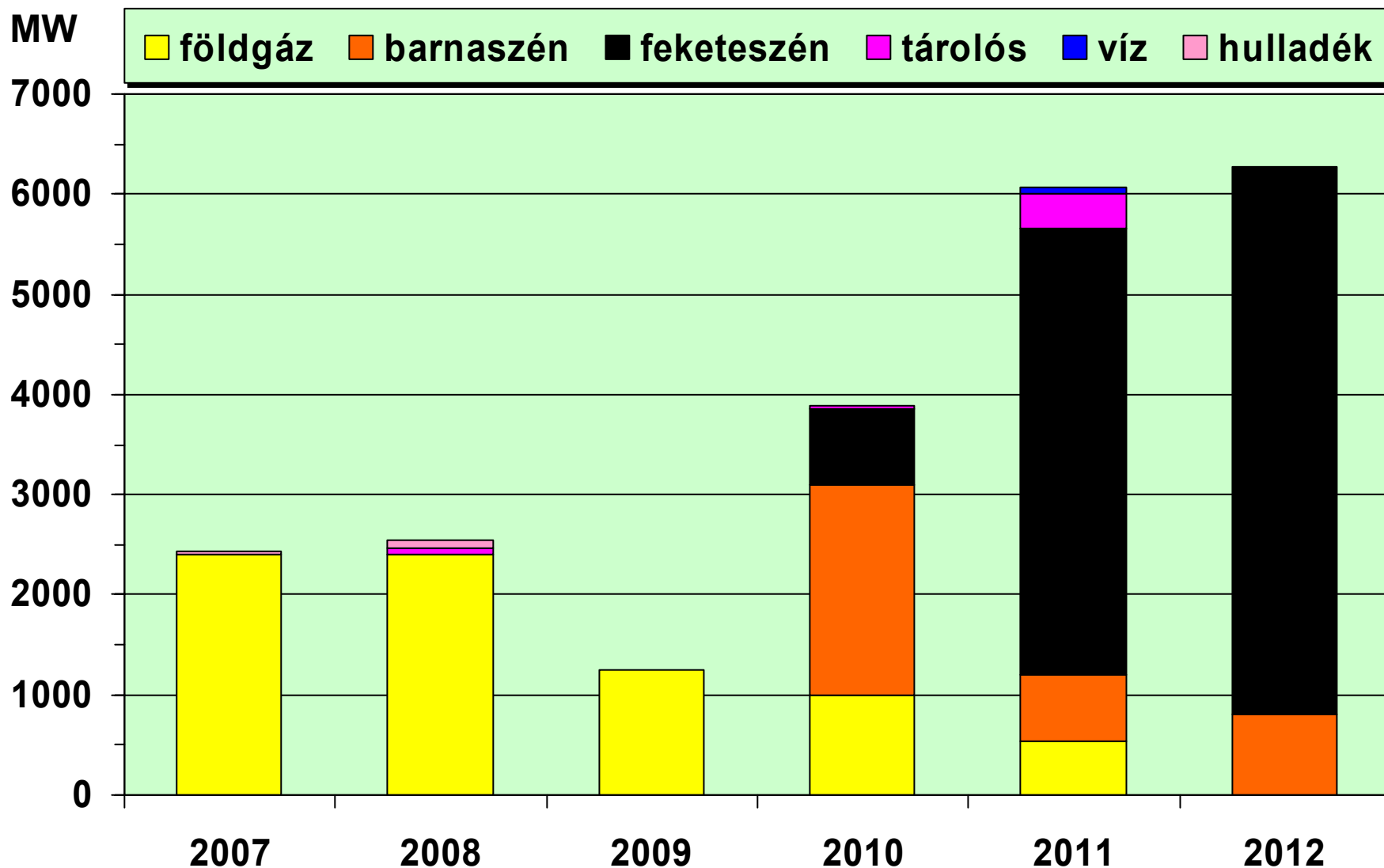


## 2007-2020 (14 év)

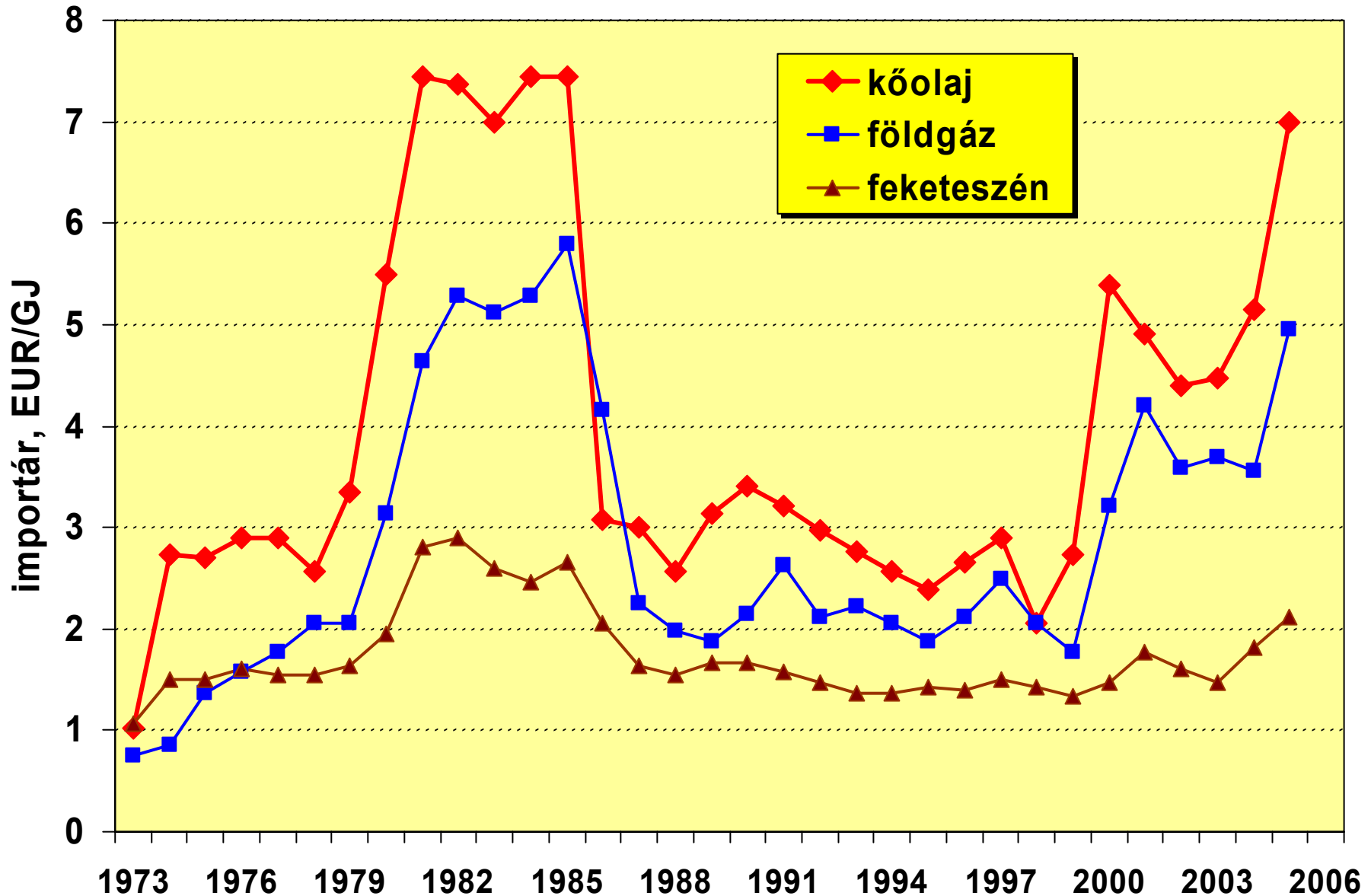


# Német nagyerőmű-építés, 2007-2012

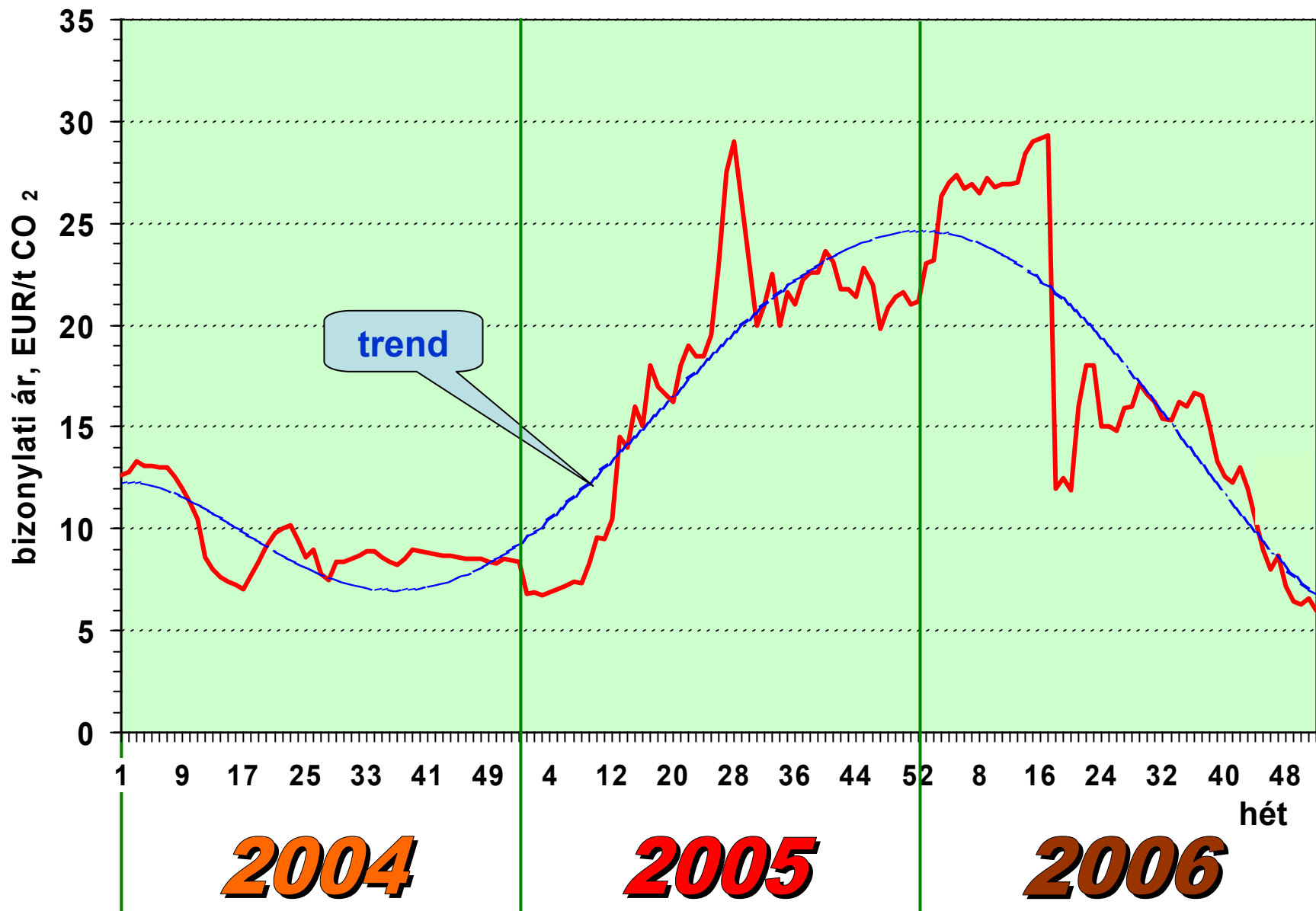
*Tehát hat év alatt összesen 23 441 MW.*



# Primerenergia-hordozók importárai



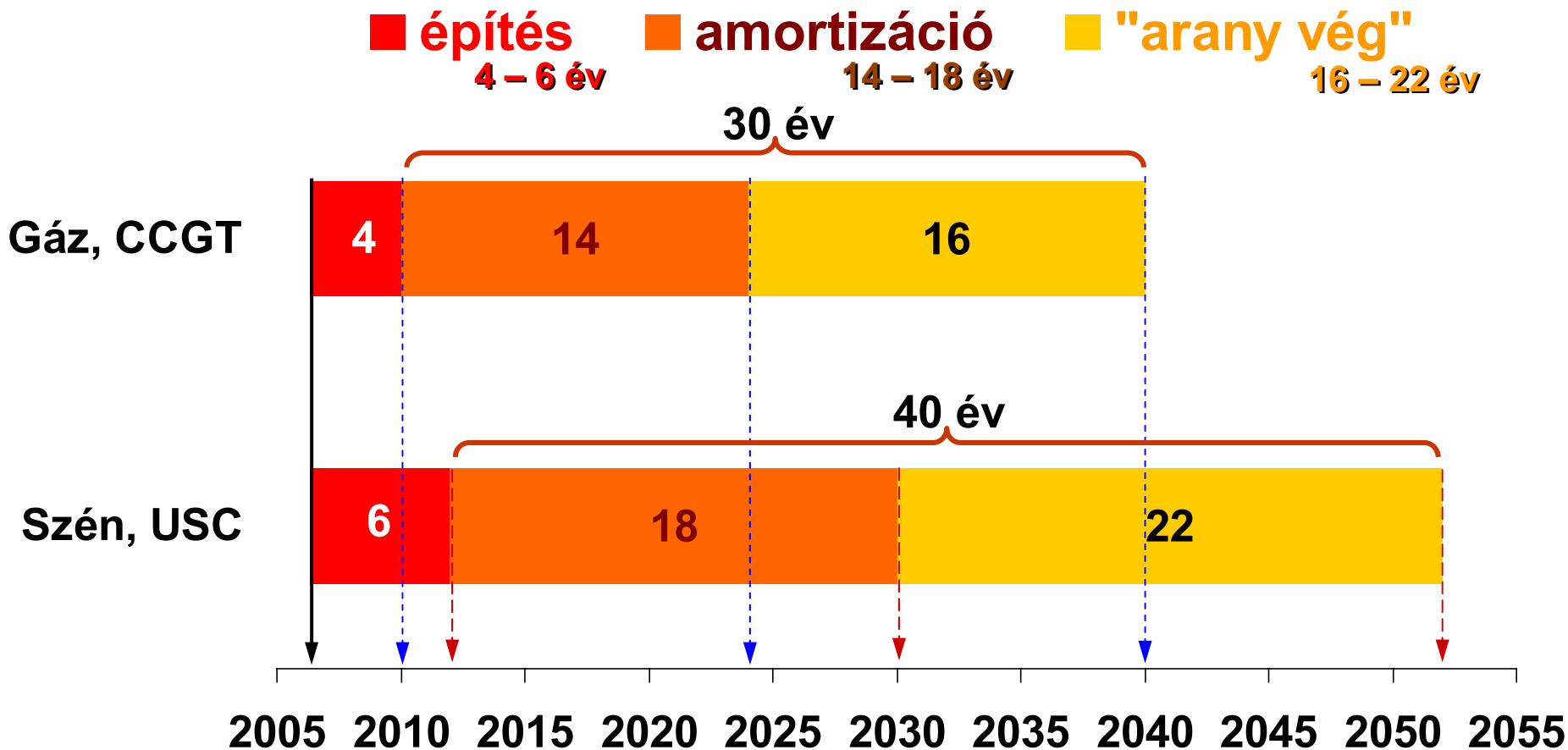
# A CO<sub>2</sub>-kereskedelem piaci árai



# A Nemzeti Allokációs Program hatása

NAP-2 (ZuG) 2008-2012

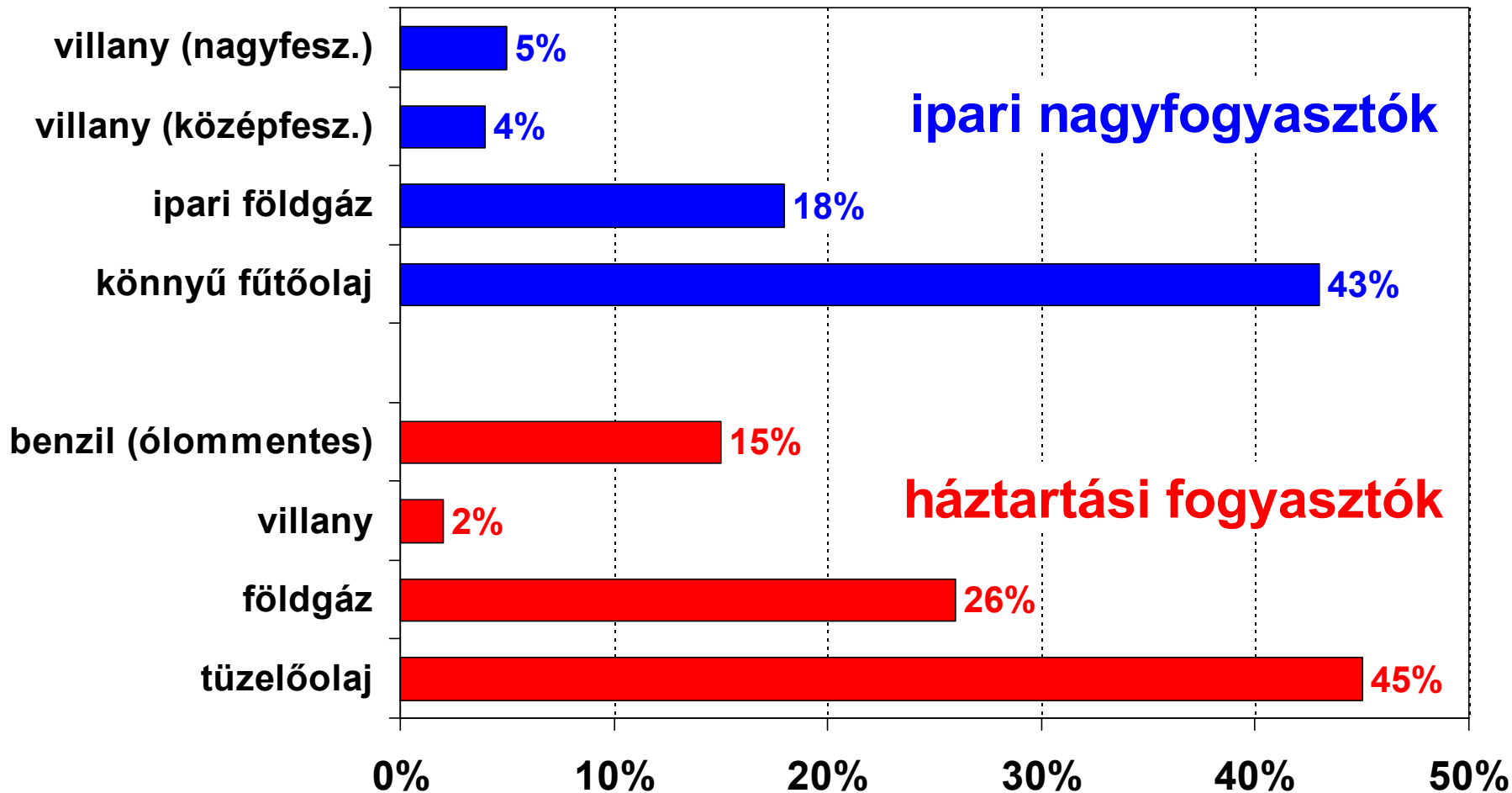
**... az erőművekre**



# Mi lesz a nagy olajár-növekedés hatása? 1.

Reálértéken számolva (2000-es USD) 2030-ig 60%-kal nőhet az olajár, névleges értéken elérheti 2030-ra a 105-145 \$/bbl-t (max. 2006: 78,4 \$/bbl)

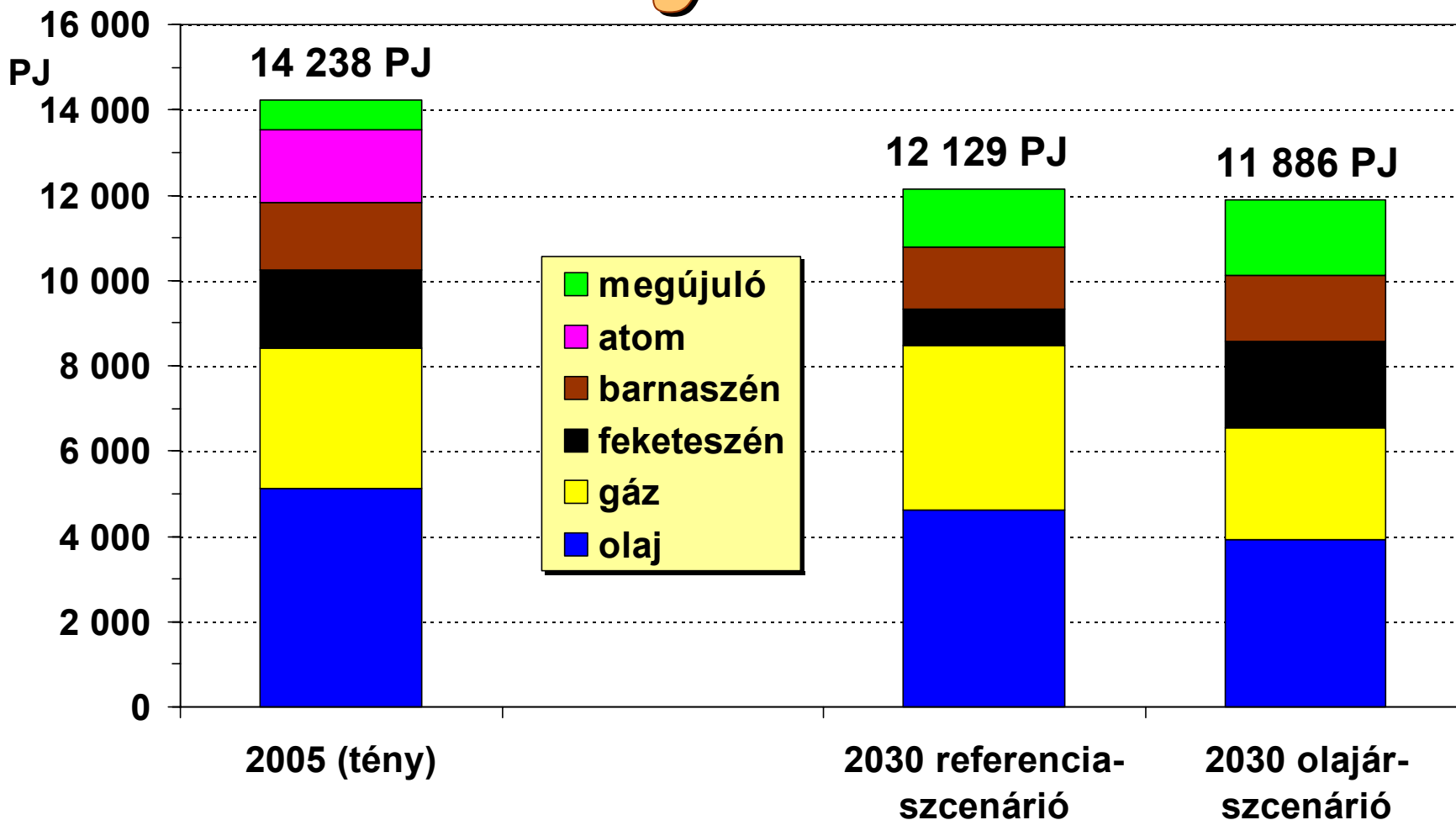
## *Nő az energia fogyasztói ára*



# Mi lesz a nagy olajár-növekedés hatása? 2.

Reálértéken számolva (2000-es USD) 2030-ig 60%-kal nőhet az olajár, névleges értéken elérheti 2030-ra a 105-145 \$/bbl-t (max. 2006: 78,4 \$/bbl)

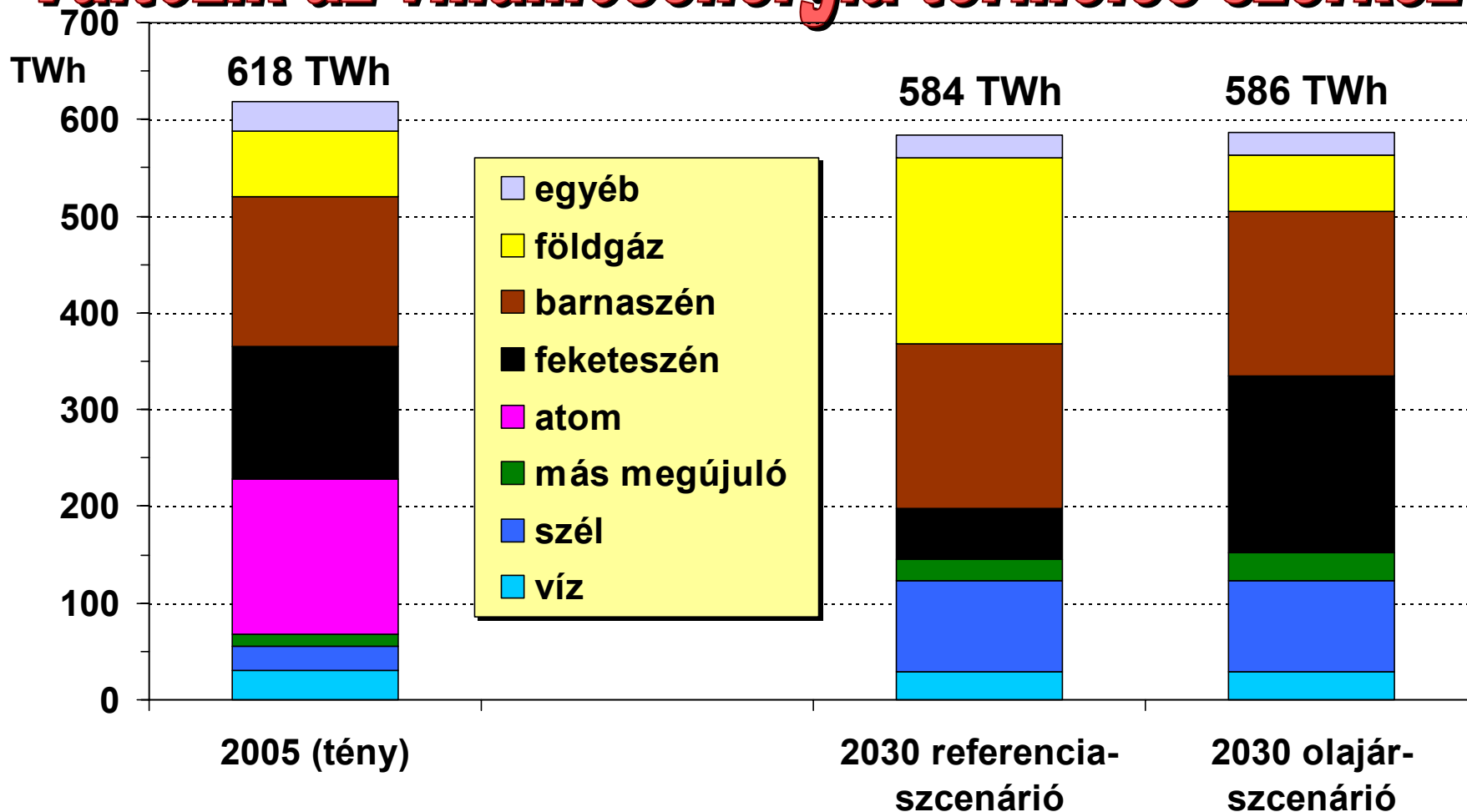
## Változik az energiaellátás szerkezete



# Mi lesz a nagy olajár-növekedés hatása? 3.

Reálértéken számolva (2000-es USD) 2030-ig 60%-kal nőhet az olajár, névleges értéken elérheti 2030-ra a 105-145 \$/bbl-t (max. 2006: 78,4 \$/bbl)

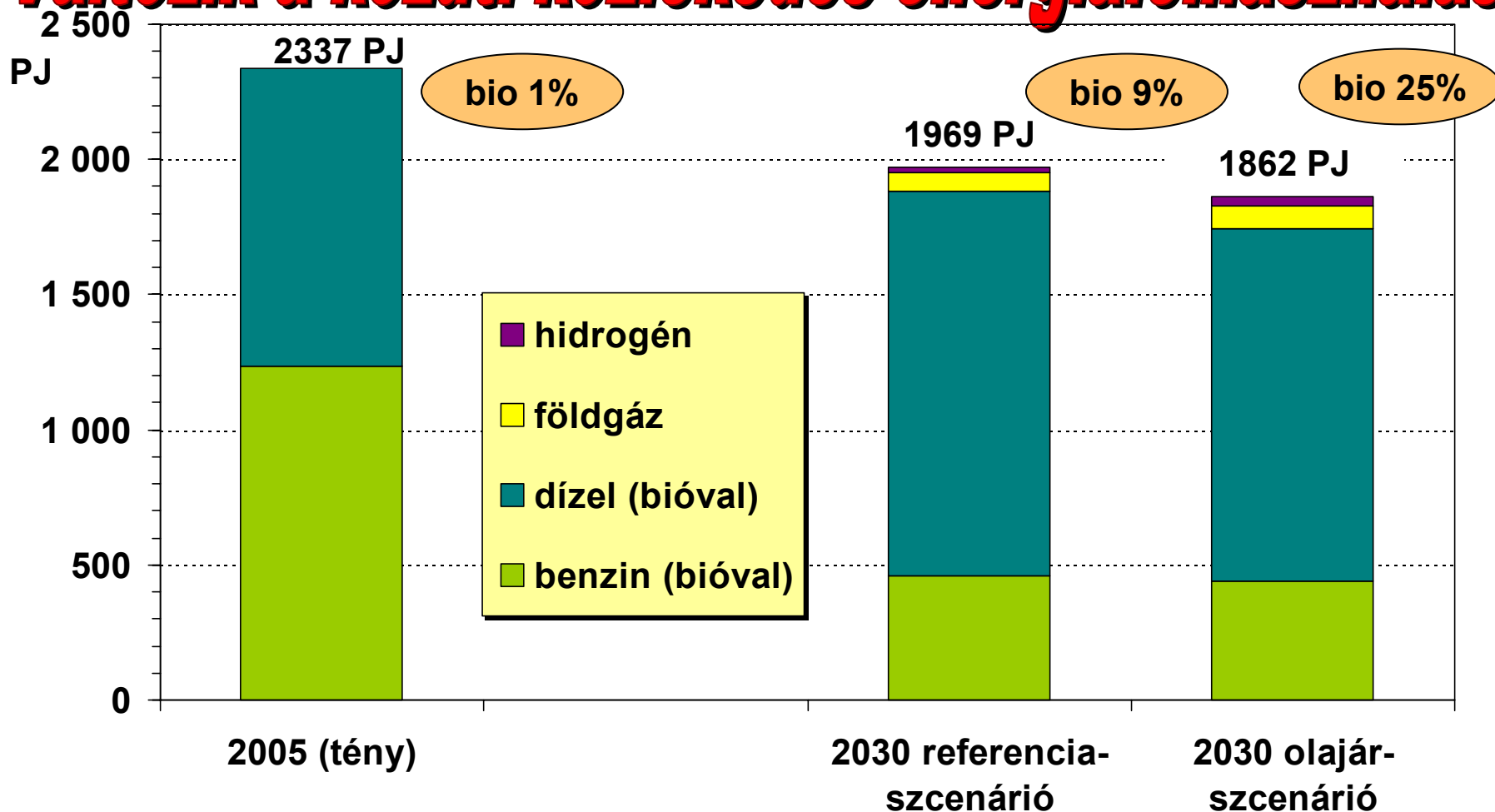
## Változik az villamosenergia-termelés szerkezete



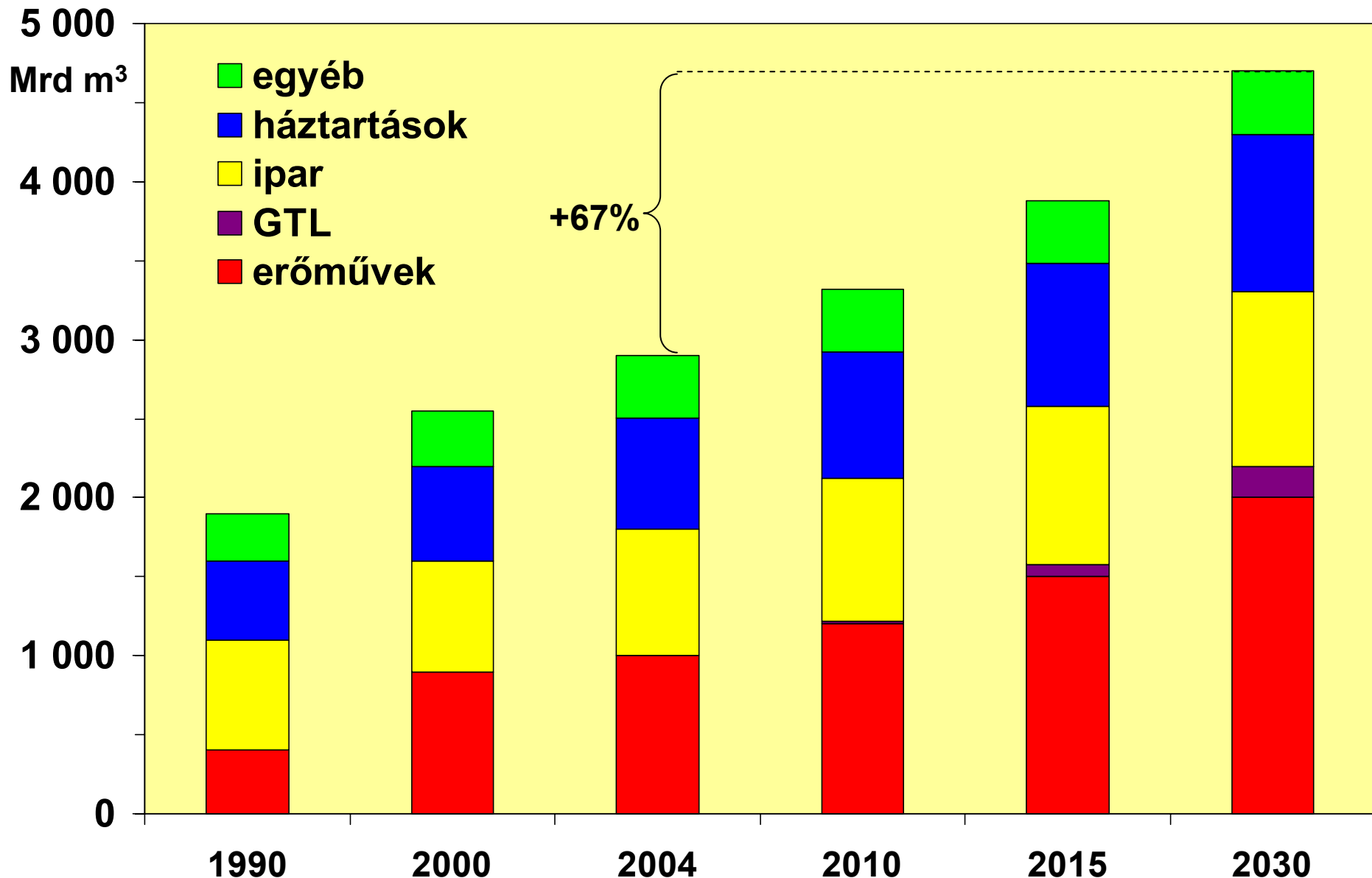
# Mi lesz a nagy olajár-növekedés hatása? 4.

Reálértéken számolva (2000-es USD) 2030-ig 60%-kal nőhet az olajár, névleges értéken elérheti 2030-ra a 105-145 \$/bbl-t (max. 2006: 78,4 \$/bbl)

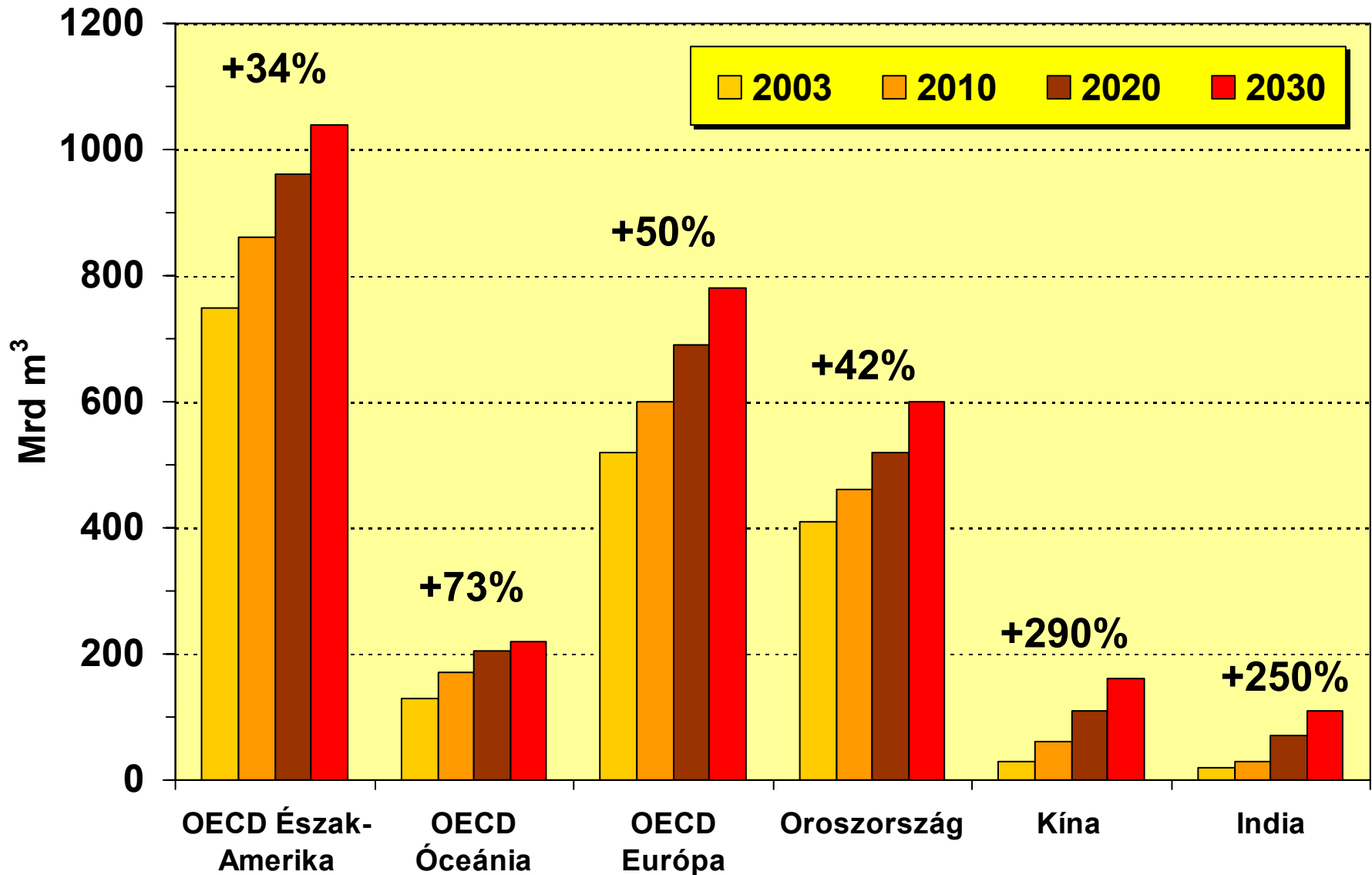
## Változik a közúti közlekedés energiafelhasználása



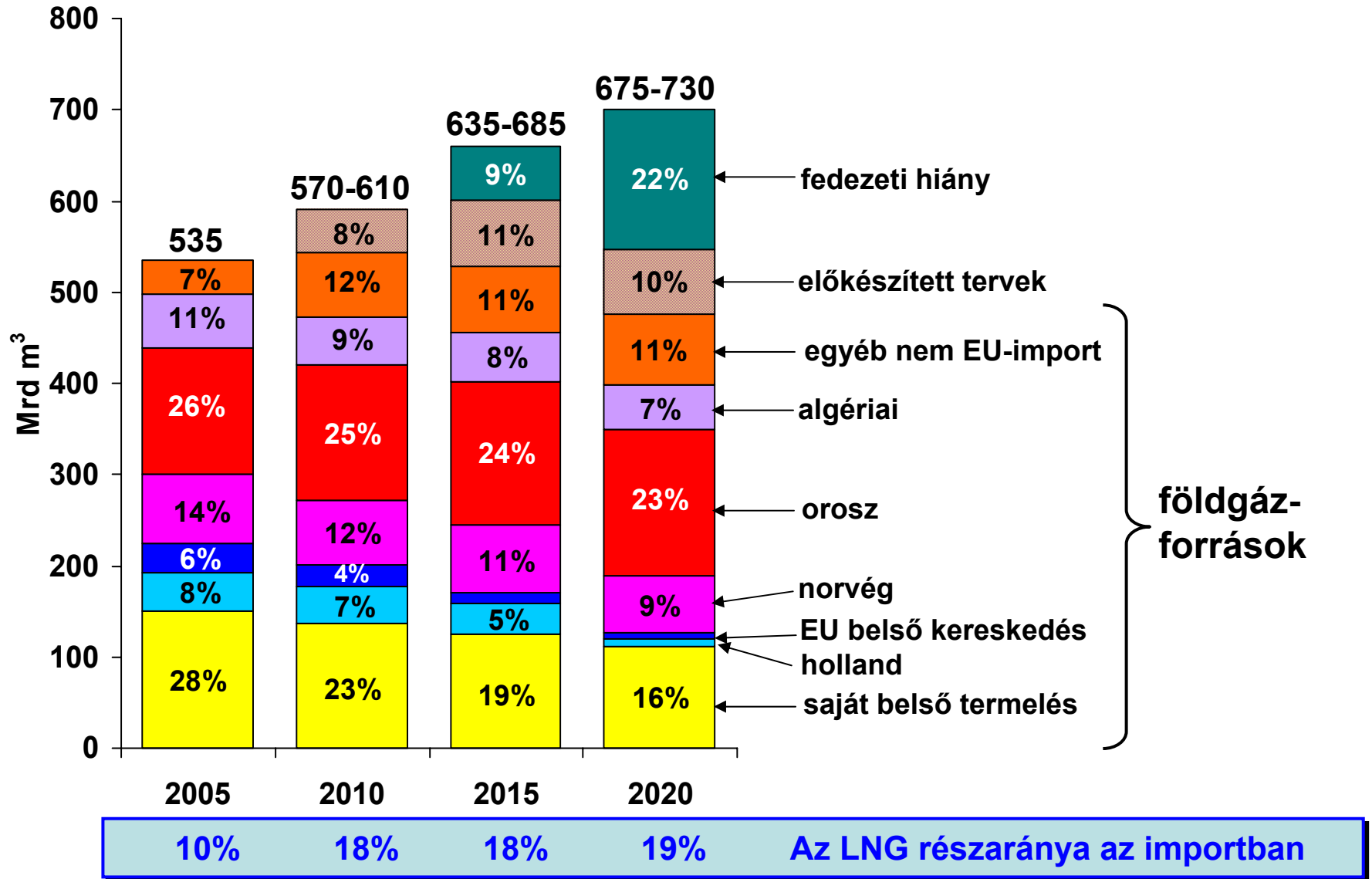
# A primer földgáz-felhasználás, Világ



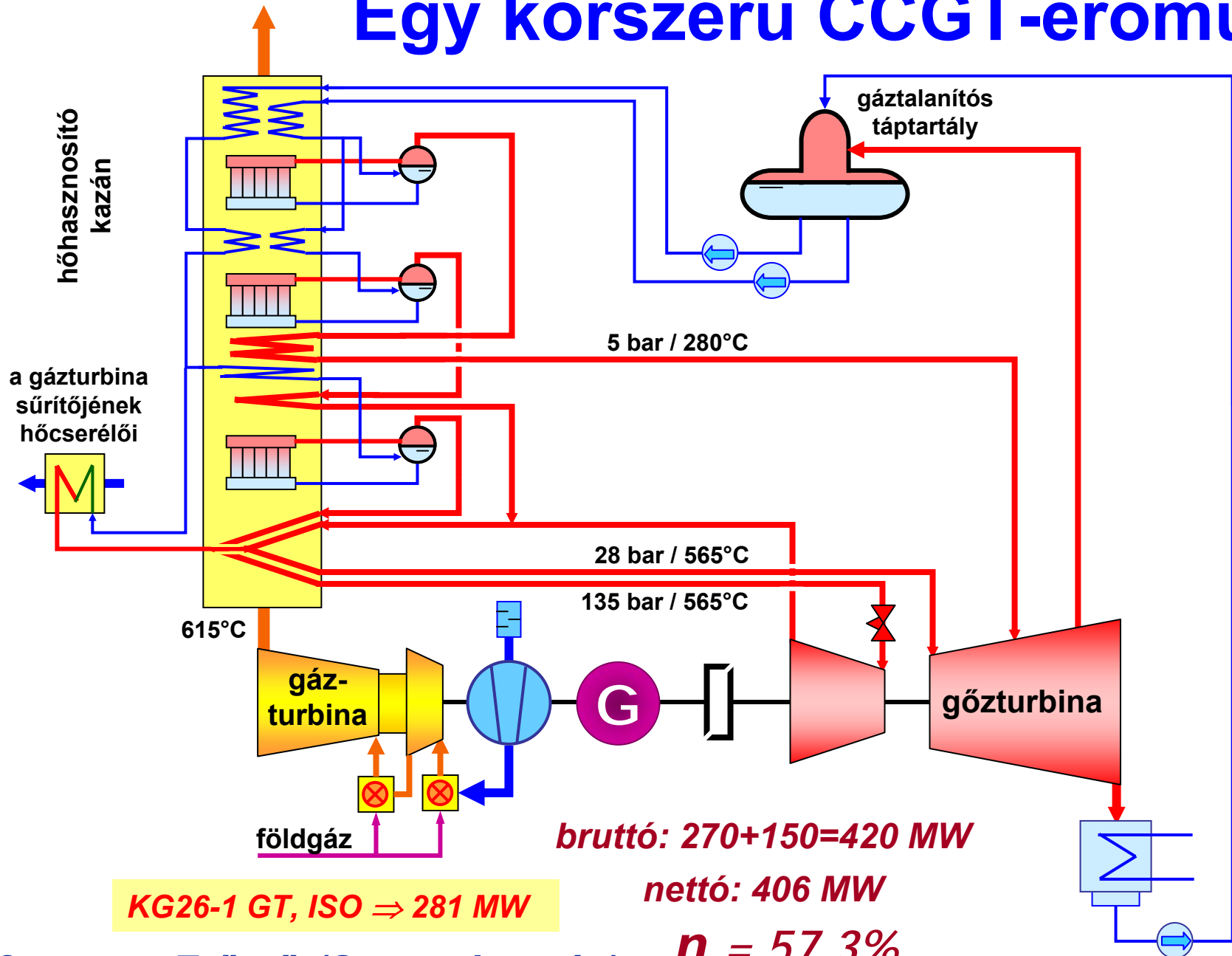
# A várható földgázkereslet a Világon



# Az EU-30 várható földgázellátása



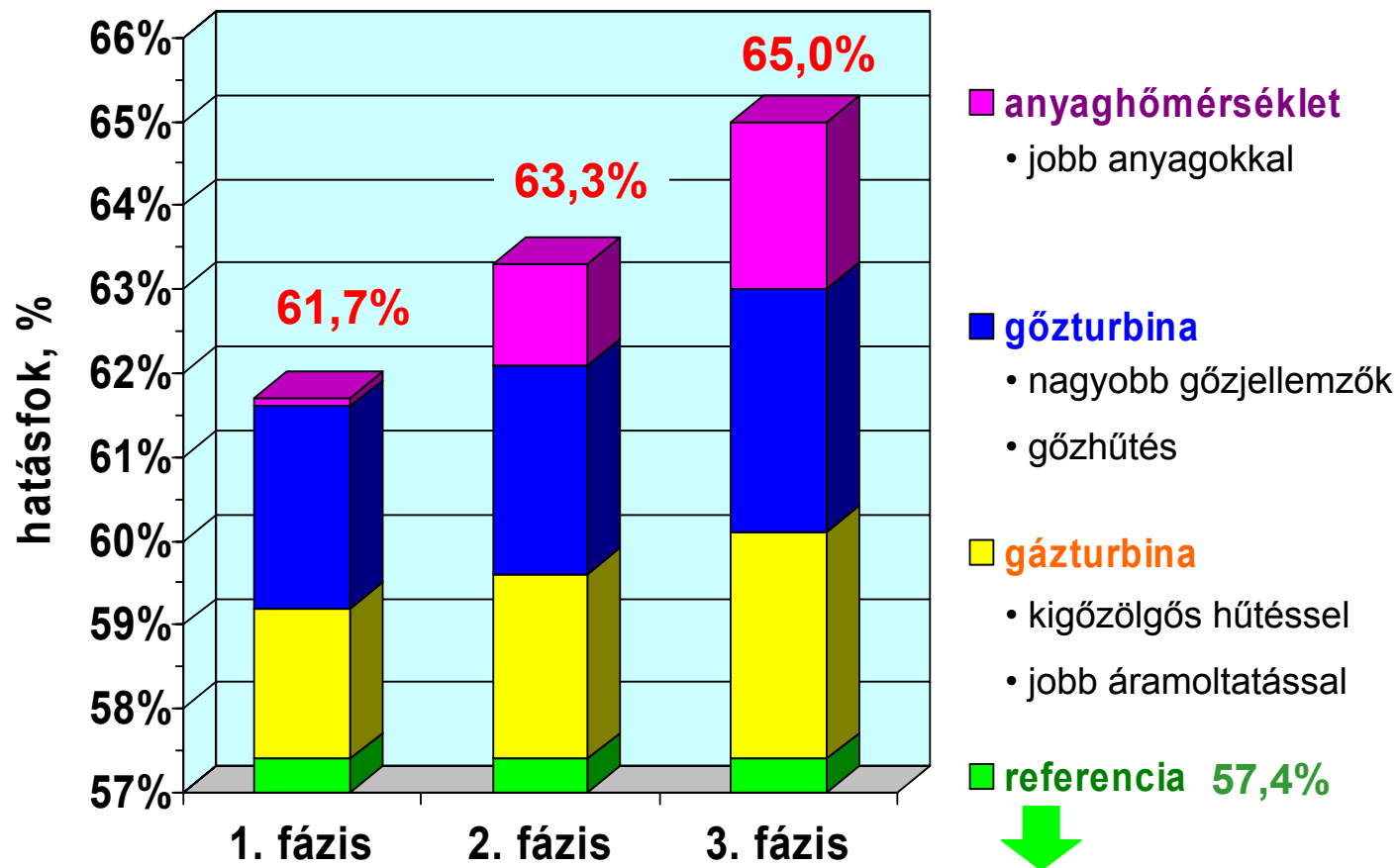
# Egy korszerű CCGT-erőmű



Cartegna Erőmű (Spanyolország)

# A CCGT-erőművek hatásfoknövelése

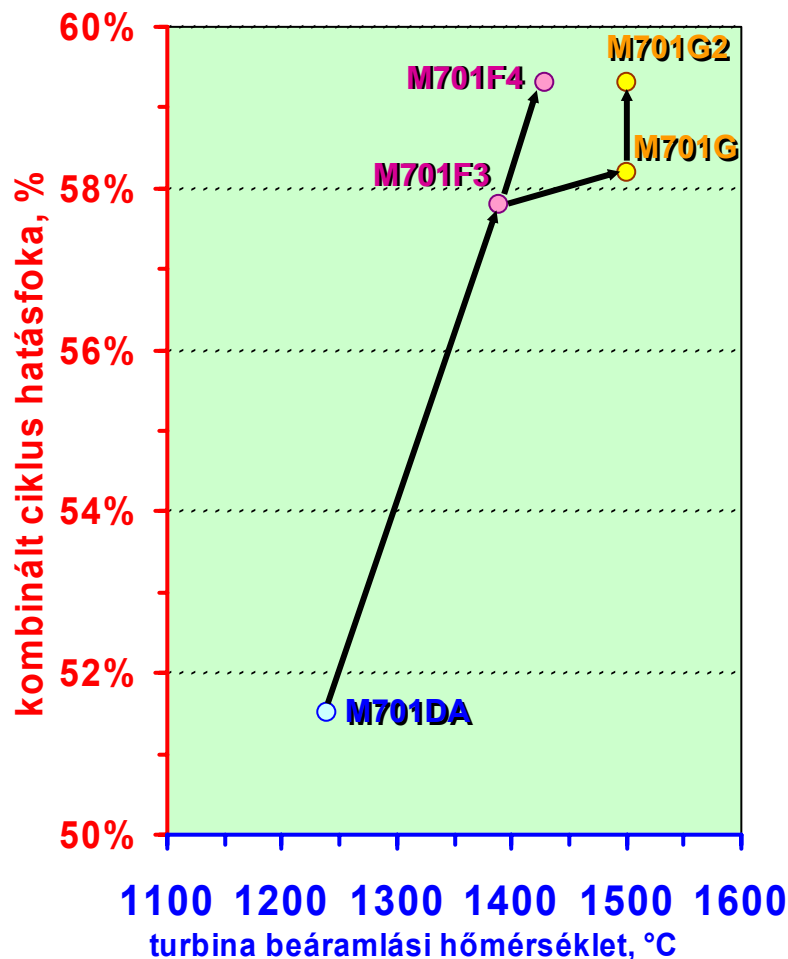
**német fejlesztés,  
SFB 561 program**



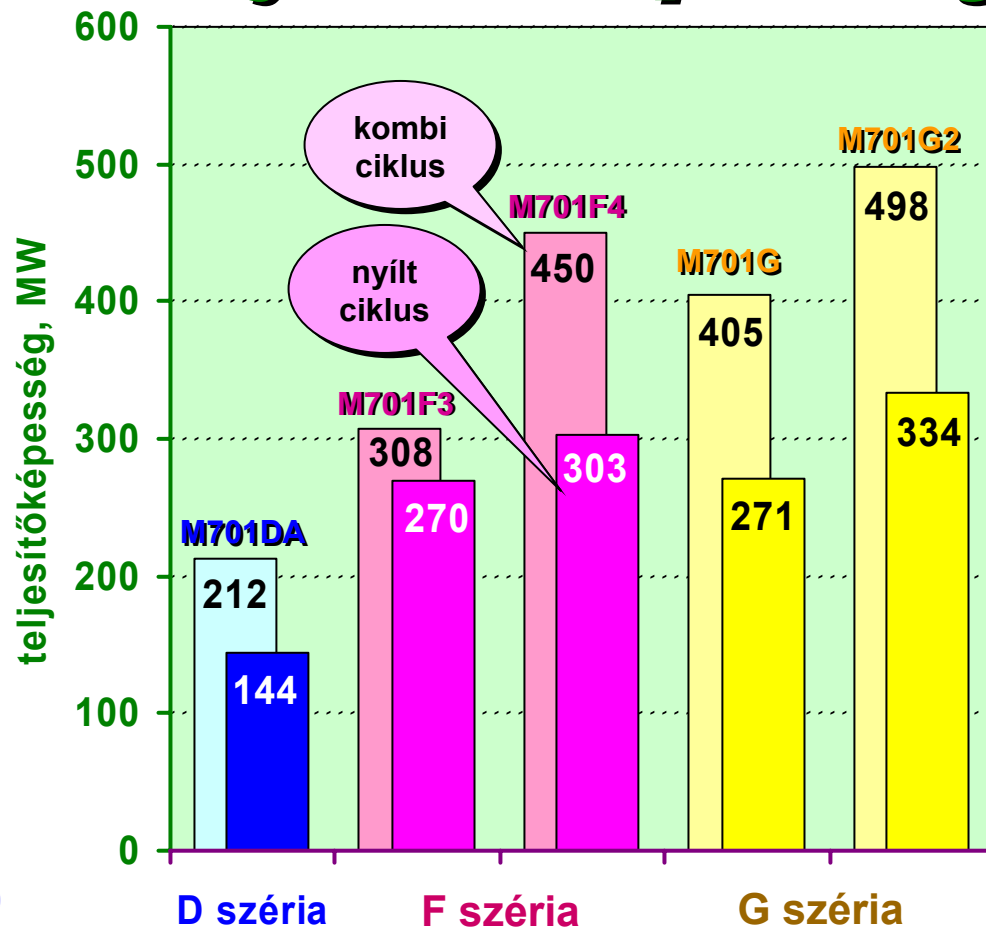
Égőkamra kiáramlási hőmérséklet, °C	1500	1520	1520	1500
Gázturbina beáramlási hőmérséklet, °C	1432	1439	1473	1172
Gázturbina anyag hőmérséklet, max, °C	900	950	970	850
Gőzturbina anyag hőmérséklet, max, °C	580	595	650	560

# Gázturbina-fejlesztés – MHI (japán)

## Hatásfok



## Teljesítőképeség

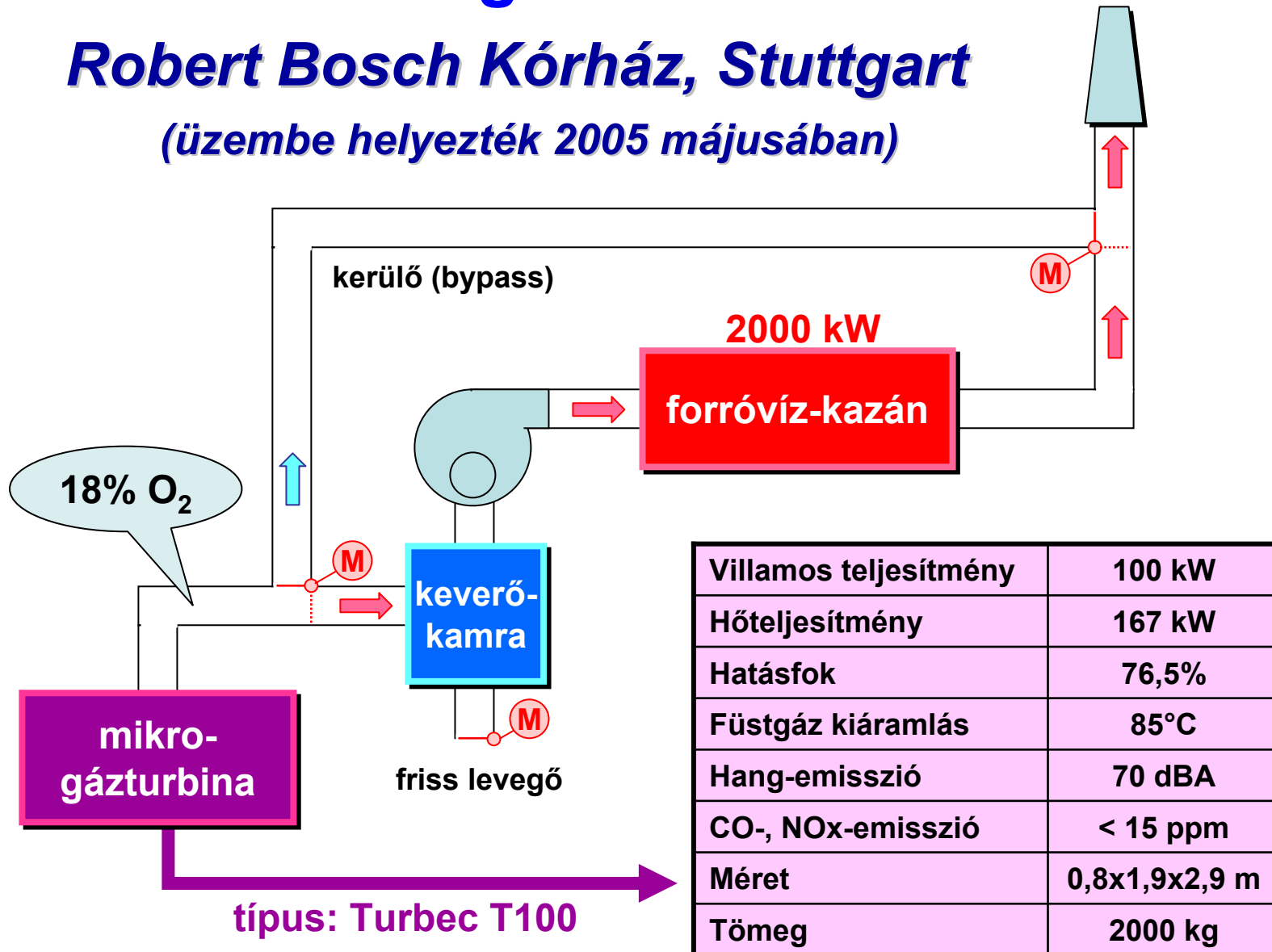


Mitsubishi (50 Hz) M701-sorozat: M701DA, M701F3, M701F4, M701G és M701G2

# Előtét mikro-gázturbina forróvíz-kazánhoz

*Robert Bosch Kórház, Stuttgart*

*(üzembe helyezték 2005 májusában)*



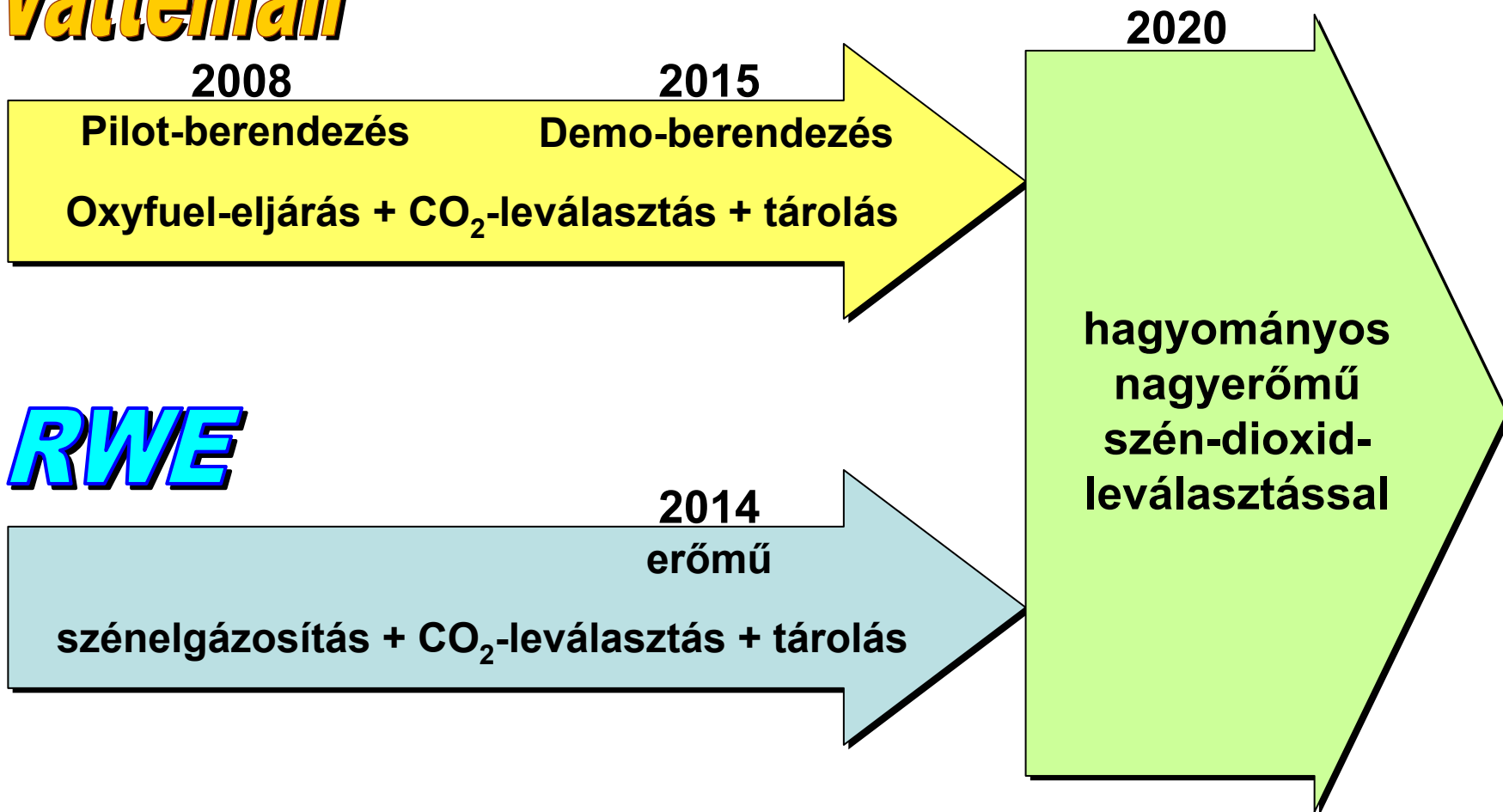
# Szénkereskedelem a Világon, 2005

Sz.	Forráshely	M t	Fogadóhely
1	Ausztrália	234	Európa, Távol-Kelet
2	Indonézia	129	Európa, Távol-Kelet
3	Kína	72	Távol-Kelet
4	Dél-Afrika	71	Európa, Távol-Kelet
5	Oroszország, FÁK	65	Európa, Távol-Kelet
6	Kolumbia, Venezuela	63	Európa
7	USA	27	Európa, Távol-Kelet
8	Kanada	26	Európa, Távol-Kelet
9	Lengyelország	11	Európa
<b>Tengeri szénforgalom</b>		<b>722</b>	<b>Egy év alatt +37 M t</b>

A világpiaci szénkereskedelem összesen 804 M t volt (~90% hajón).  
Az erőműves szén ára (kikötőben) 1,9-2,2 €/GJ (~ 500-550 Ft/GJ) volt .

# Emisszió-mentes erőművek

## Vattenfall

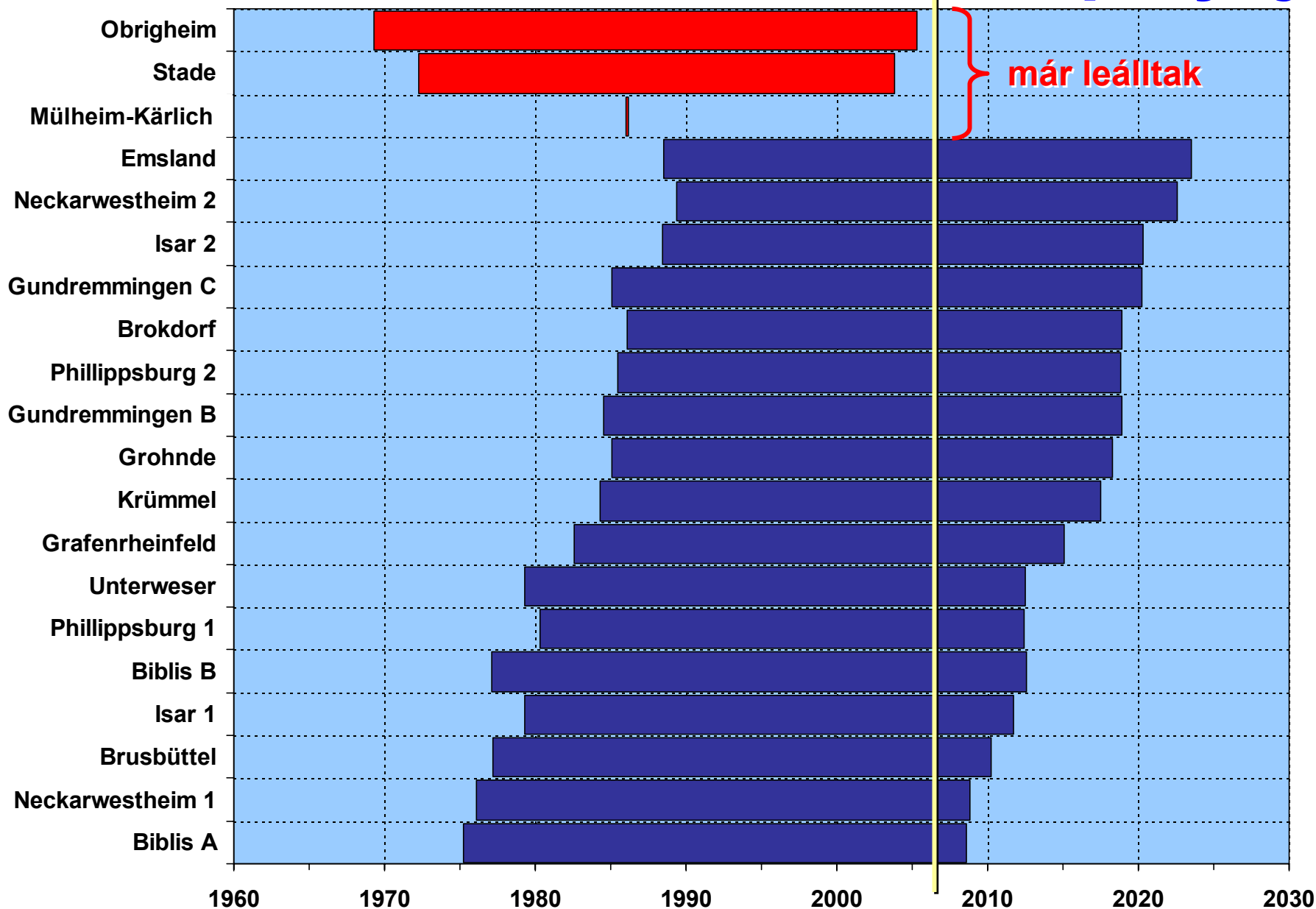


**Két projekt, egy cél**

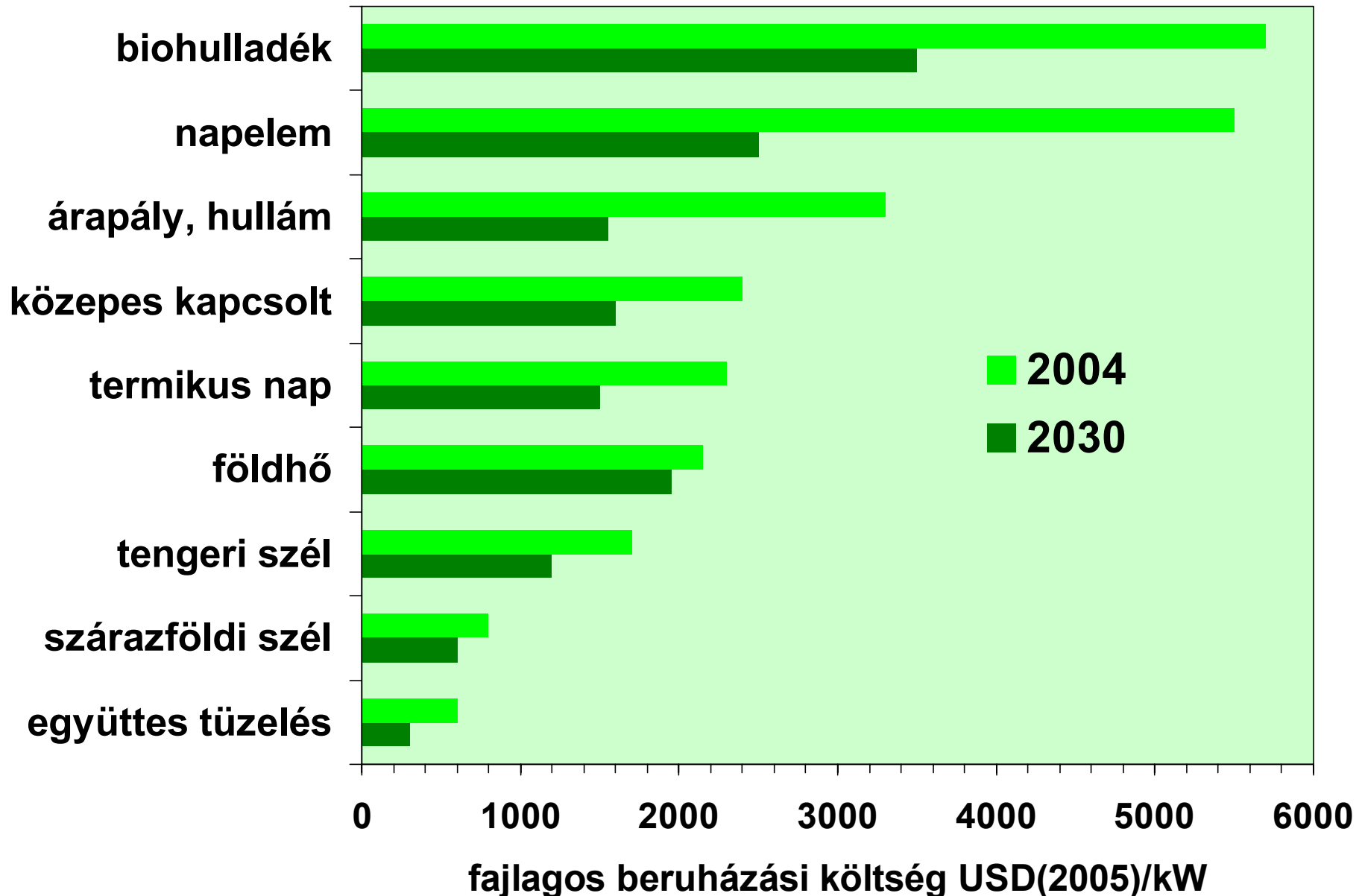
# Előttét gázturbinák Weisweiler Erőműben

- Eredetileg 2 db 600 MW-os („G” és „H” blokk) lignittüzelésű erőműegység volt az erőműben, és az átlagos hatásfok 36% körül volt.
- Két, egyenként 190 MW-os, földgáztüzelésű gázturbinával kiváltották a tápvíz-előmelegítők egy részét, így a a gőzturbinák teljesítőképessége 80 MW-tal megnőtt, a hatásfok pedig 45% közelébe került.
- Az erőmű villamos teljesítőképessége az eredeti  $2 \times 600 = 1200$  MW-ról  $2 \times (680 + 190) = 1740$  MW-ra nőtt.
- Az évi átlagos kihasználása a növekmény 540 MW-nak mintegy 4000 óra, tehát az erőmű mintegy 2,2 TWh-val több villamos energiát termel.
- A „G” blokk átalakítása – 17 hónap után – 2006 augusztusában fejeződött be, a „H” blokk megújítása 2007 elejére lesz kész.
- Az építkezésen mintegy 250 ember dolgozott.
- A fejlesztés 150 M EUR-ba (kb. 40 Mrd Ft-ba) kerül, tehát a növekmény 540 MW-ra számolva a fajlagos beruházási költség alig 280 EUR/kW.
- A gázturbina a csúcsidőben gyorsan üzembe helyezhető. A tapasztalat szerint ehhez elegendő 30 perc.

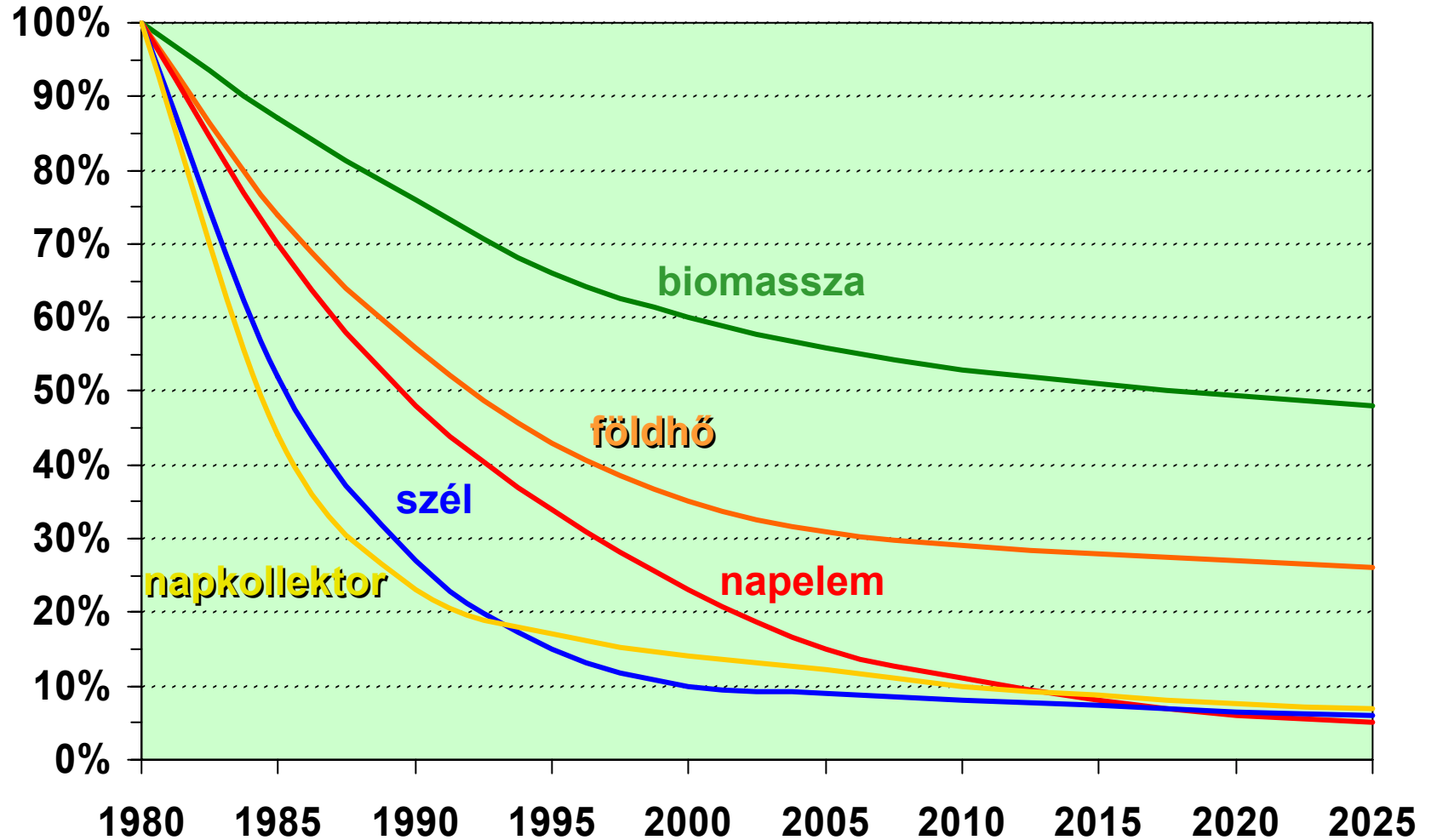
# A német atomerőművek életpályája



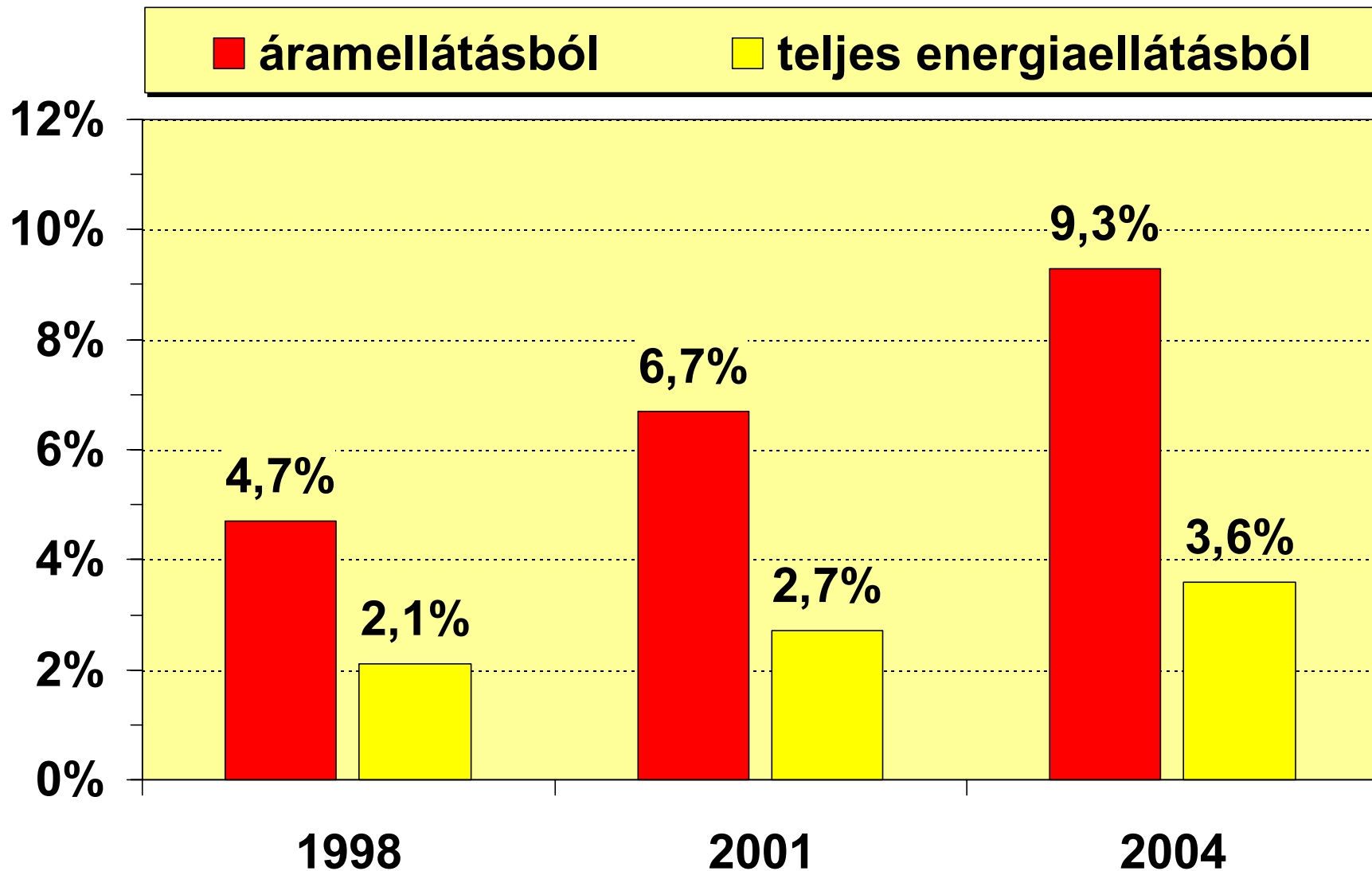
# „Megújuló” erőművek beruházásai



# A megújulók költségcsökkenése



# A német megújulók részaránya



# Az európai szélerőművek fejlődése

## Európa 2005

**47 000** szélerőmű

termel összesen

**83 TWh-t,**

ami az összes  
termelésnek a

**2,8%-a**

1,9 x  
több

11,6 x  
több

8,2 x  
több

## Európa 2030

**90 000** szélerőmű

termel összesen

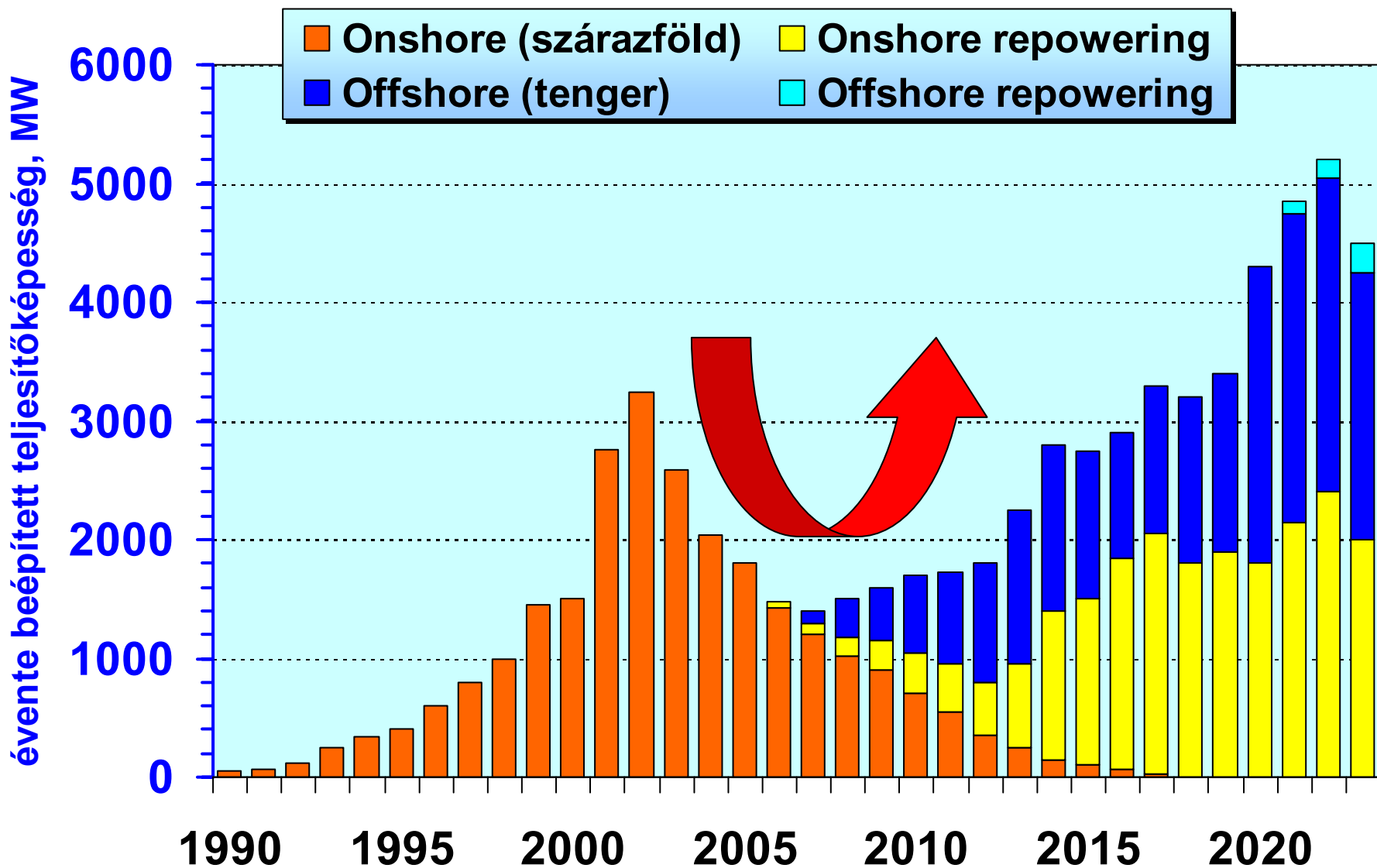
**965 TWh-t,**

ami az összes

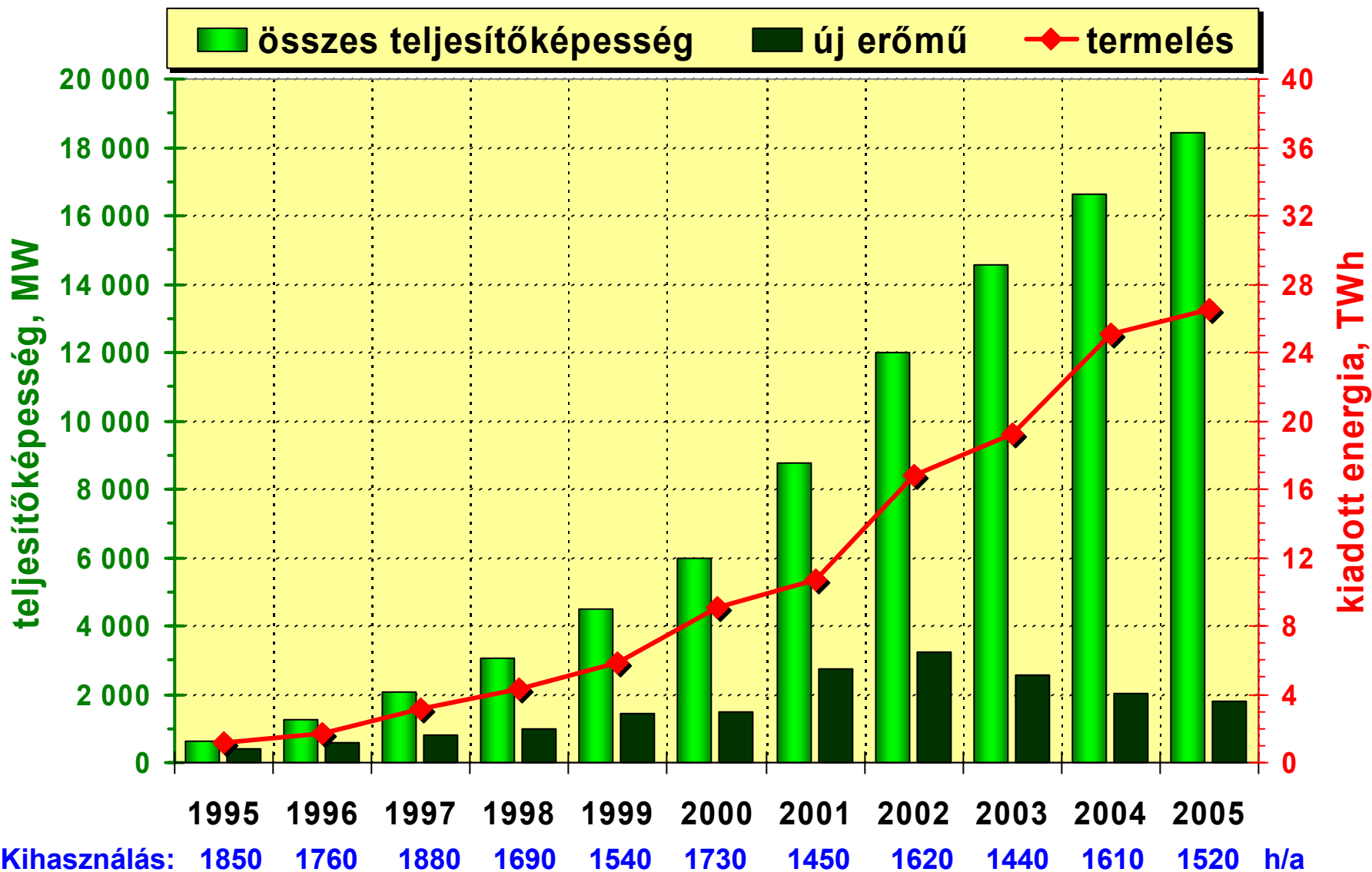
termelésnek a

**23%-a**

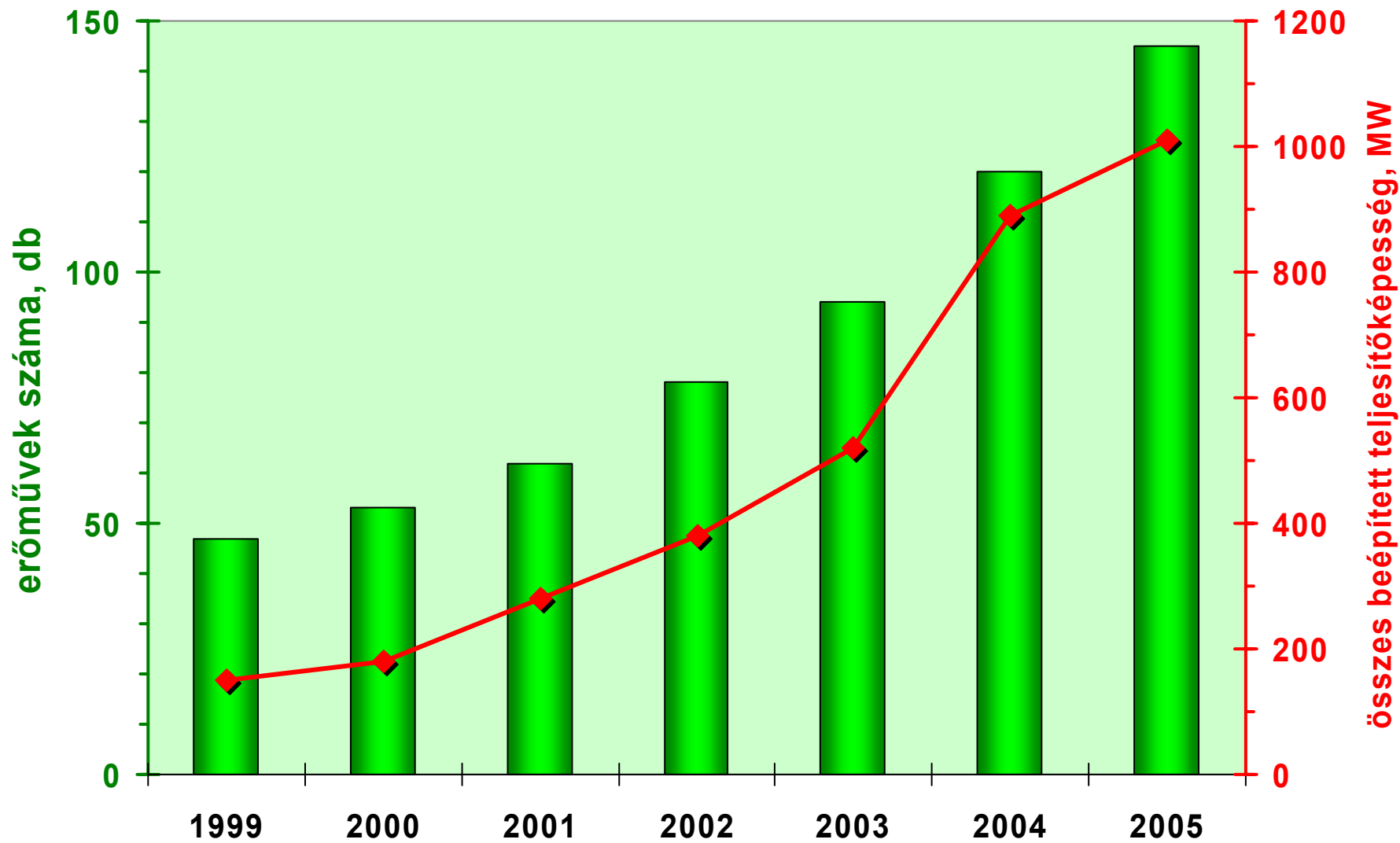
# Szélerőmű-építés Németországban



# Szélerőművek Németországban

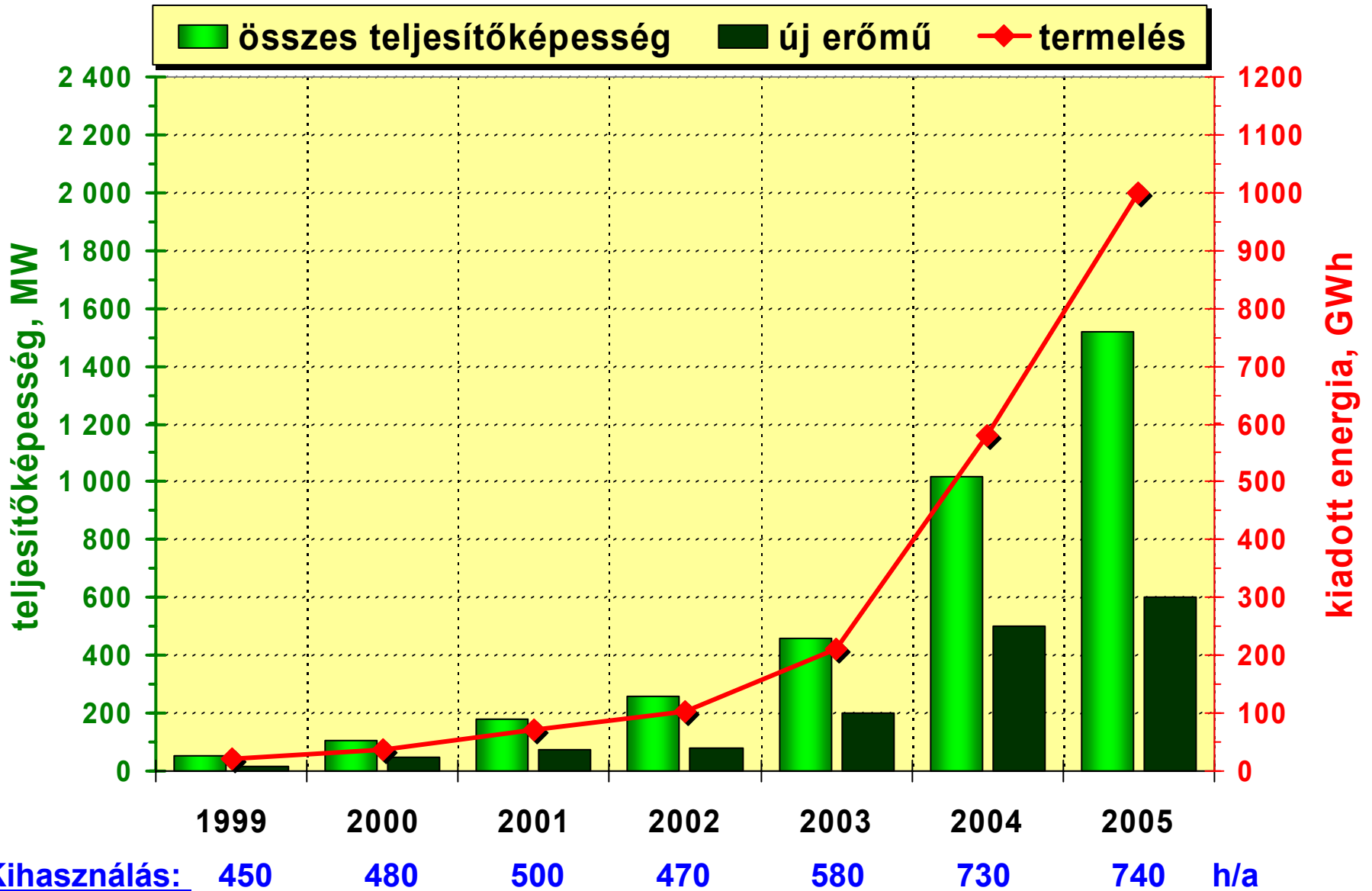


# Német biomassza-tüzelésű erőművek



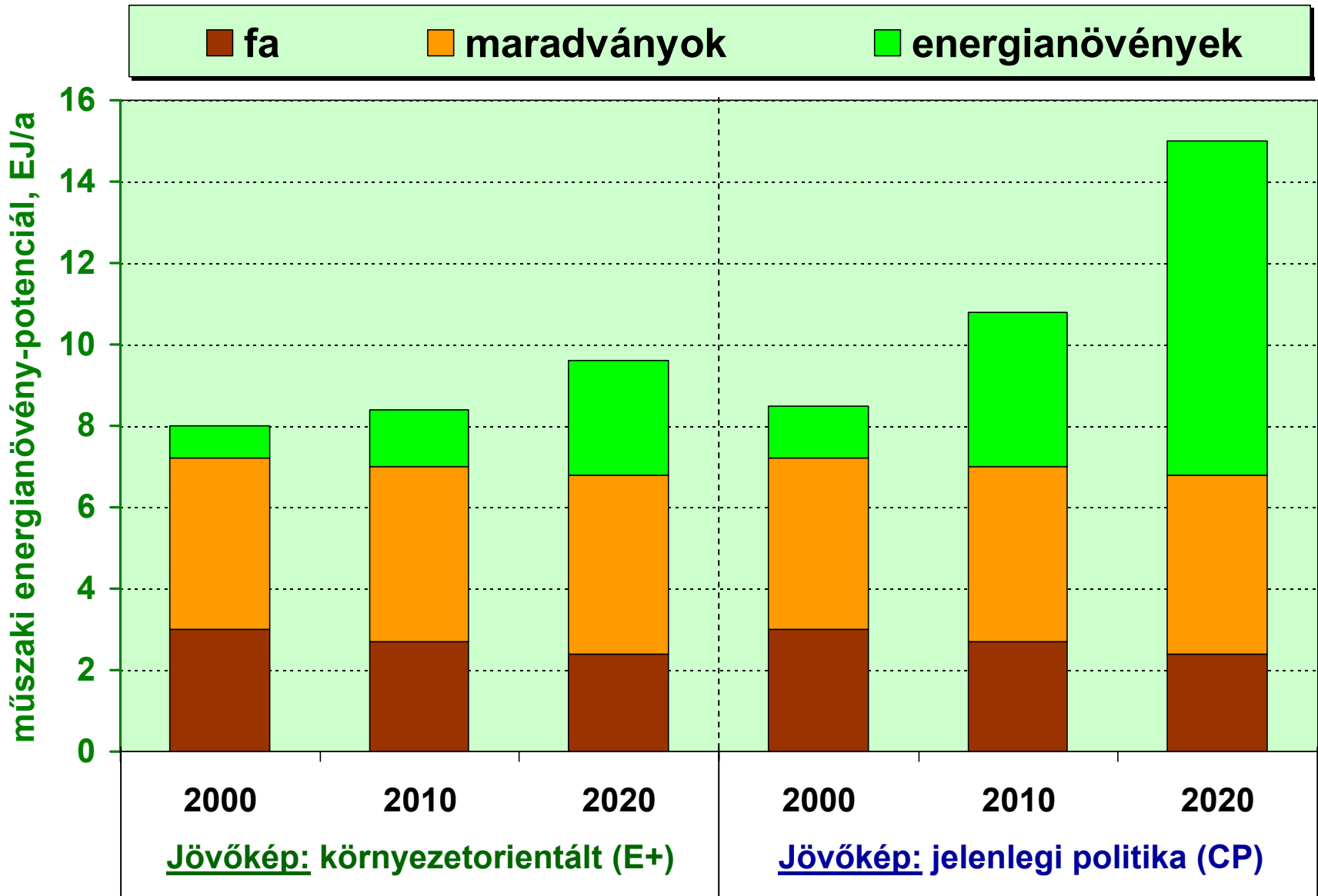
**Az optimális erőműnagyság mintegy 15 MW.**

# Napelemes erőművek Németországban

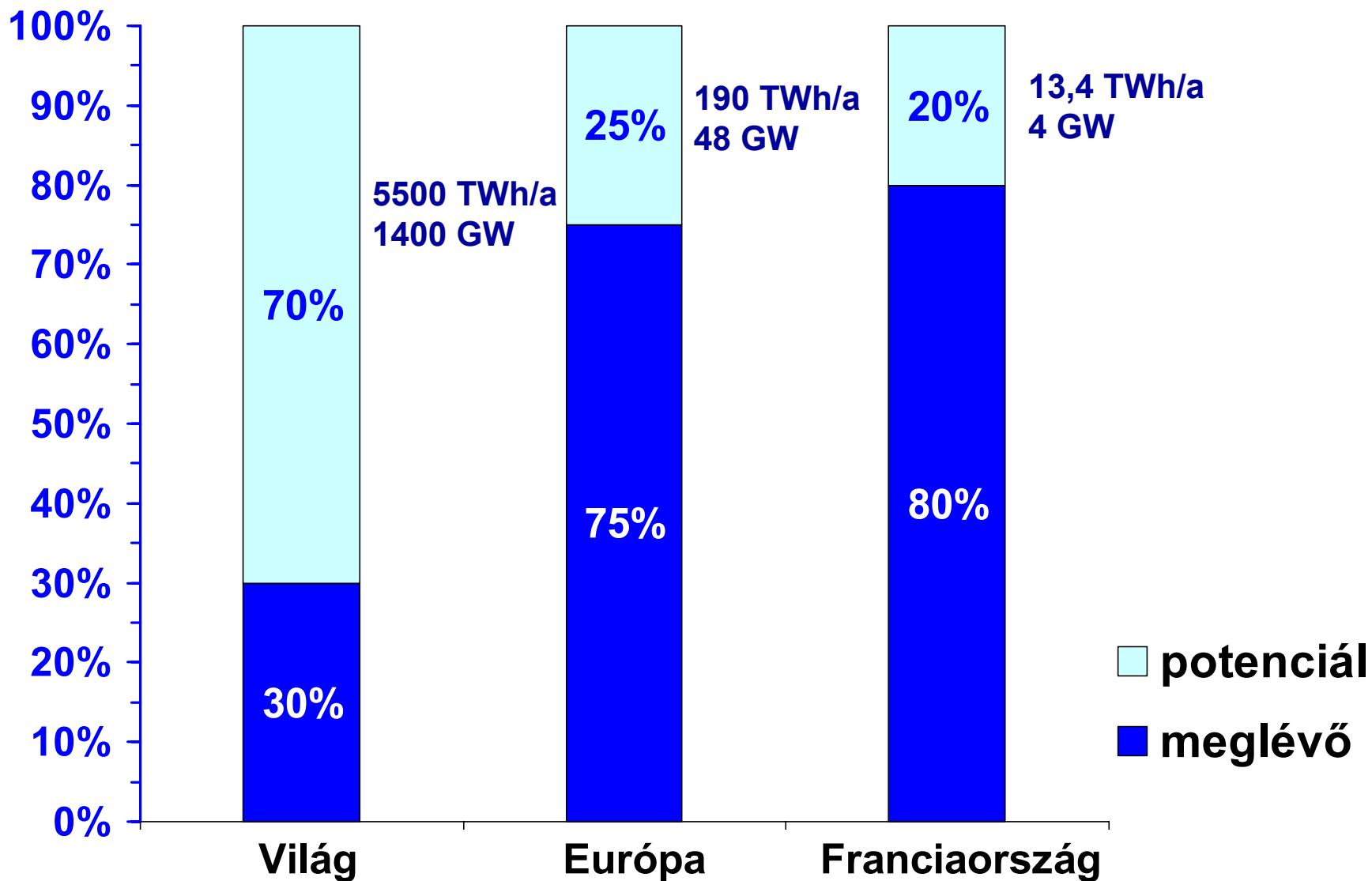


Forrás: BWK – Brennstoff-Wärme-Kraft, 58. k. 4. sz. 2006. p. 87.

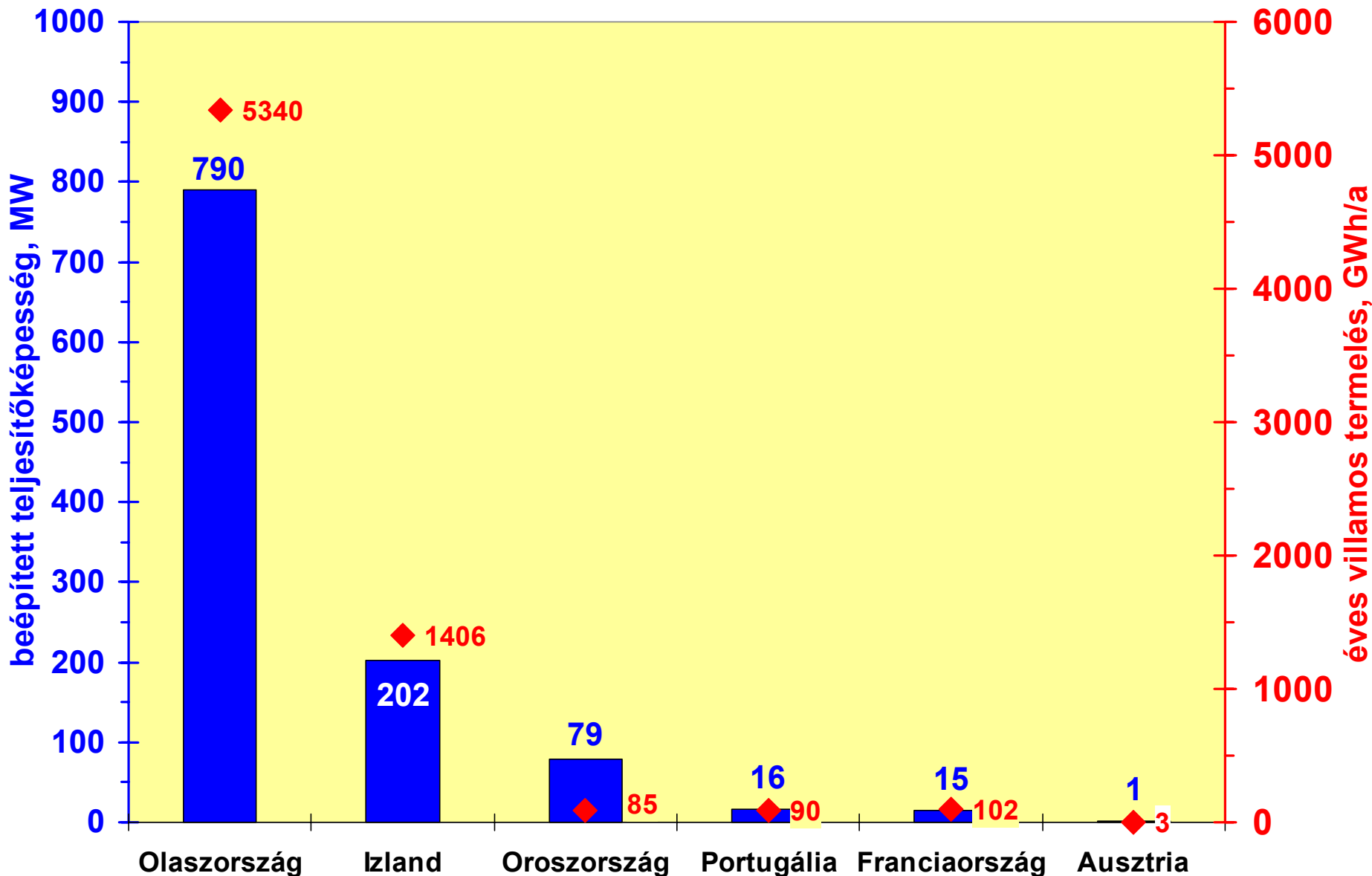
# Biomassza-potenciál az EU-28-ban<sup>1)</sup>



# Vízerőmű-fejlesztési lehetőségek



# Geotermikus erőművek Európában



# A napelemes áramtermelés jövője

