

A villamosenergia-termelés szerkezete és jövője

Dr. Aszódi Attila

elnök, MTA Energetikai Bizottság
igazgató, BME Nukleáris Technikai Intézet

Energetikáról Másként

Budapest, Magyar Energetikusok Kerekasztala,
2009. február 10.

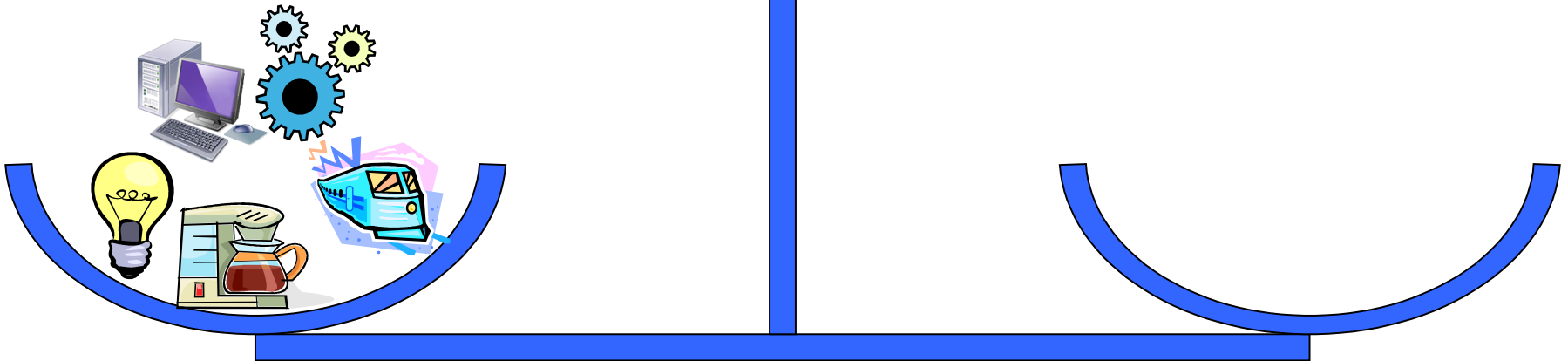
A villamos energia speciális termék

Hálózati frekvencia [Hz]

49

50

51



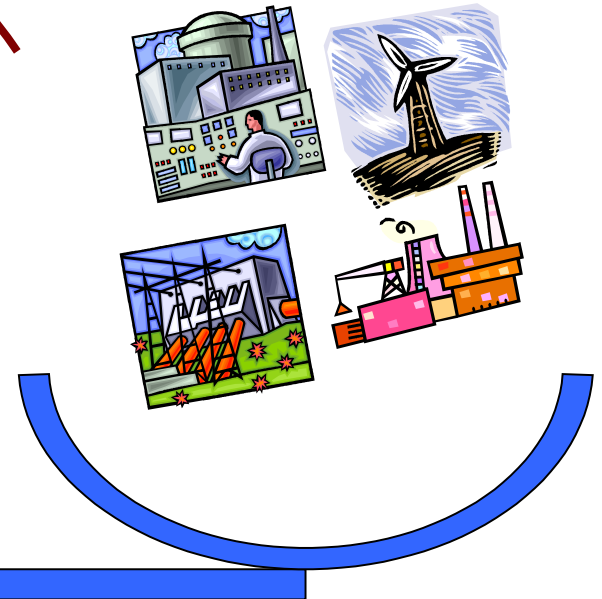
A villamos energia speciális termék

Hálózati frekvencia [Hz]

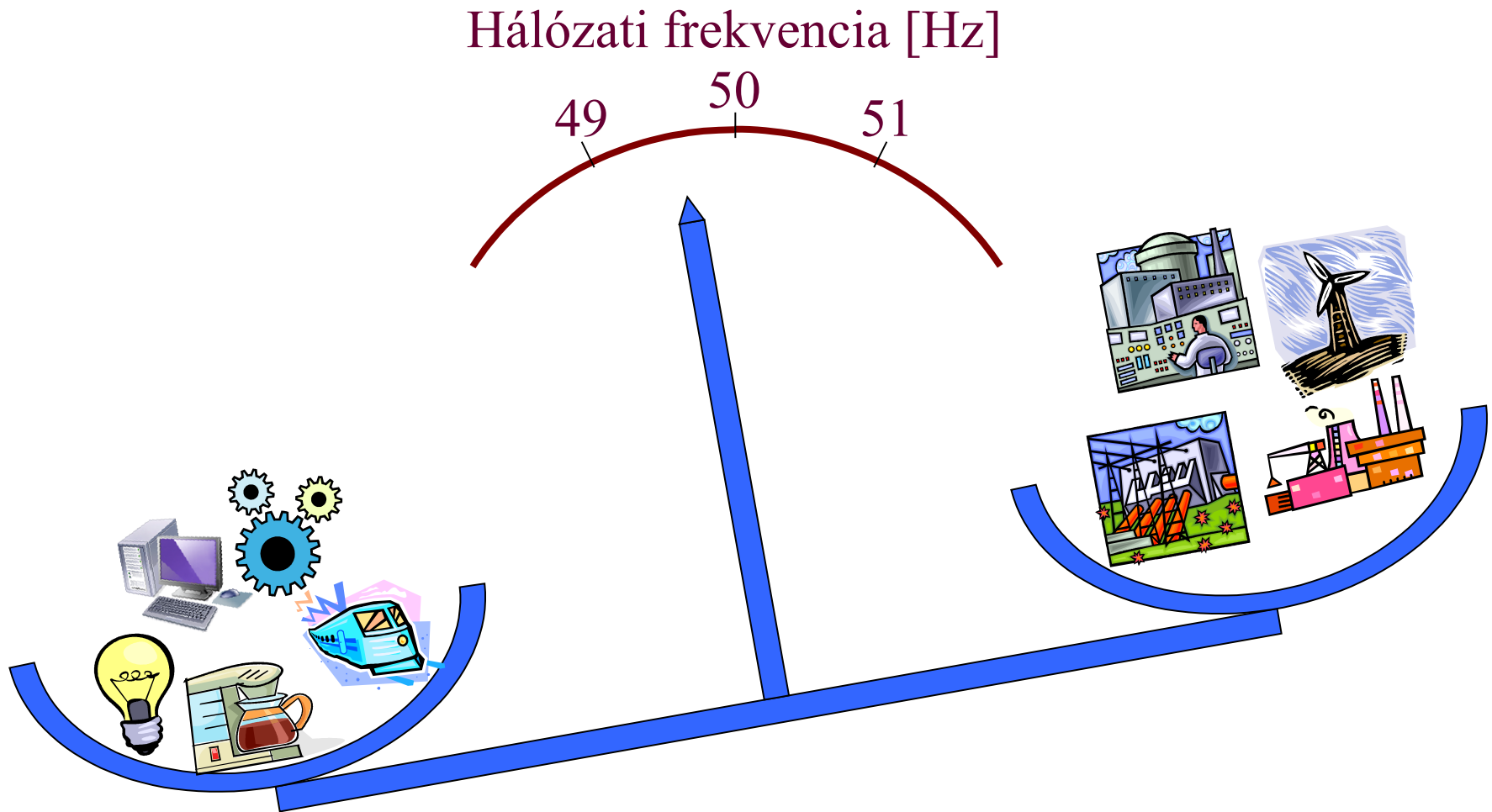
49

50

51

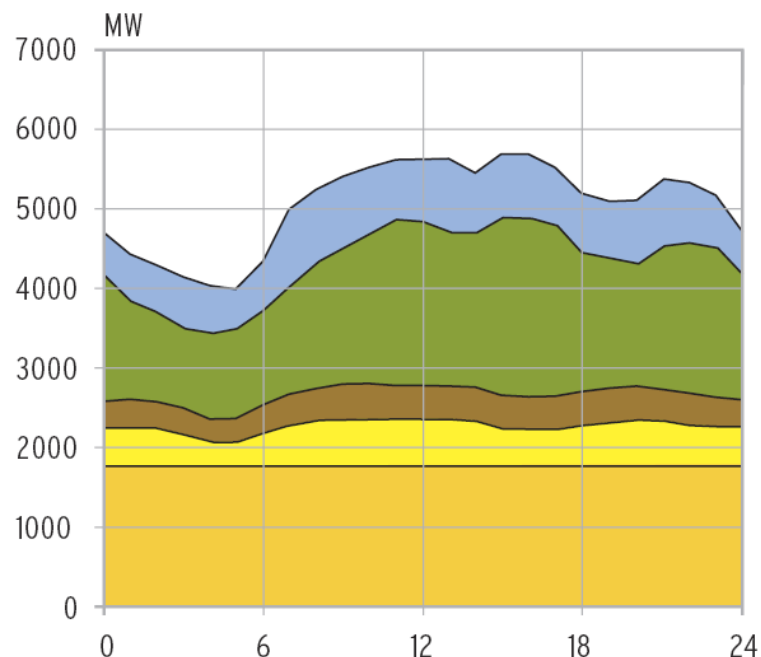


A villamos energia speciális termék

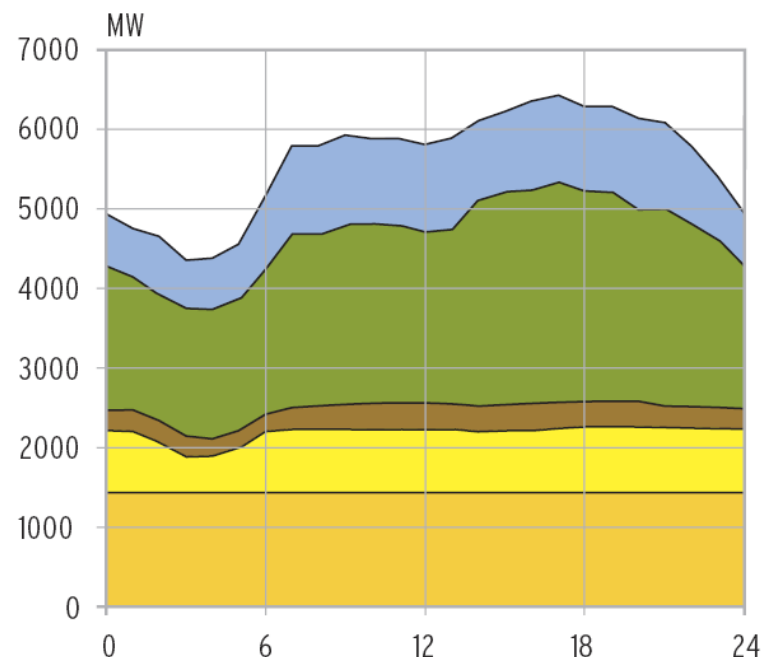


A villamosenergia-rendszer terhelése nyáron és télen

Nyári mérési nap, 2006. június 21.

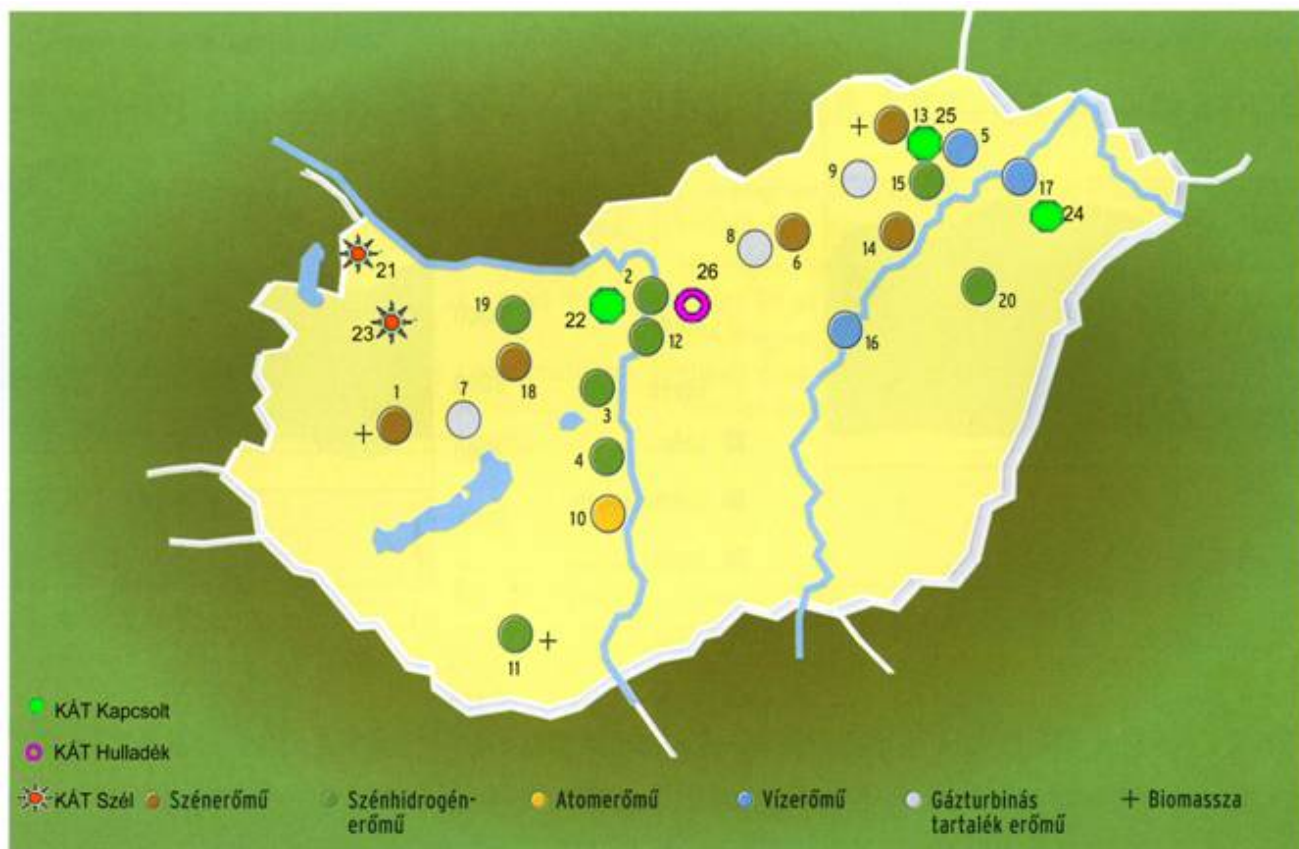


Téli mérési nap, 2006. december 13.



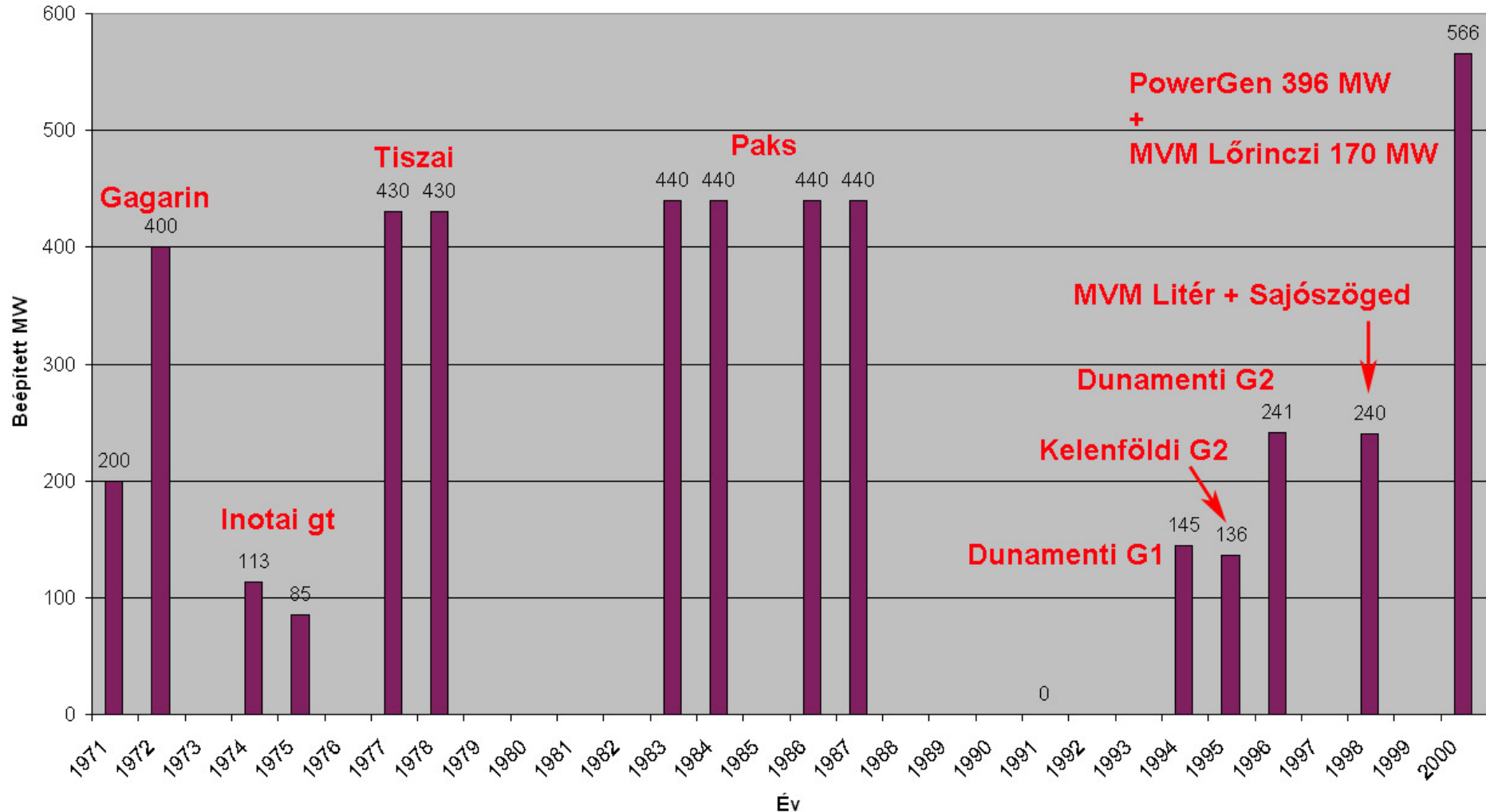
- Atom
- Egyéb
- Szén
- Szénhidrogén
- Import

A főbb hazai erőművek alapadatai



Erőmű		Blokkok, turbinák 2007.12.31.	
		Energiaforrás	összesen [MW]
1	Bakonyi Erőmű Rt.		
	□ Ajkai Erőmű	szén	102
	□ Bakonyi Bioenergia Kft.	biomassza	30
2	Budapesti Erőmű ZRt.		
	□ három telephely	szénhidrogén	405,9
3	Dunamenti Erőmű Rt.		
	□ Dunamenti Erőmű	szénhidrogén	1350
	□ Dunamenti GT	szénhidrogén	386
4	ISD Power	szénhidrogén	69
5	Hernádvíz Vízerőmű Kft.	víz	4,4
6	Mátrai Erőmű Rt.	Lignit+Biomassza /szénhidrogén	941
	GTER Kft.		
7	□ Litéri GT	tüzelőolaj	120
8	□ Lőrinci GT	tüzelőolaj	170
9	□ Sajószögedi GT	tüzelőolaj	120
10	Paksi Atomerőmű ZRt.	nukleáris	1910
11	Pannonpower Holding Rt.		
	□ Pannon Hőerőmű Rt.	szénhidrogén/szén/	132,5
	□ Pannon Green Kft.	biomassza	49,9
12	Csepeli Áramtermelő Kft.		
	□ Csepel GT	szénhidrogén	396
	AES Borsodi Energ. Rt.		
13	□ Borsodi Erőmű	szén + biómassza	136,9
14	□ Tiszapalkonyai Erőmű	szén + biómassza	200
15	AES Tisza Erőmű Kft.	szénhidrogén	900
	Tiszavíz Vízerőmű Rt.		
16	□ Kisköre	víz	28
17	□ Tiszalók	víz	11,4
	Vértesi Erőmű ZRt.		
18	□ Oroszlányi Erőmű	szén	240
19	Tatabánya Erőmű Kft.	szénhidrogén	49,7
20	DKCE Kft.		
	Debreceni GT	szénhidrogén	95
21	MSZE-Théra Bt.	szél	10
	Mosonmagyaróvári Szélerőmű		
22	Észak-Buda	szénhidrogén	49,9
	Észak-Buda Fűtőerőmű		
	Mov-R H1 Szélerőmű		
	Megújuló Energia		
23	Hasznosító Kft.	szél	24
	Mosonmagyaróvár külter. Szélerőmű		
24	NyKCE	szénhidrogén	47
	Nyíregyházi Kombinált Ciklusú Erőmű		
25	MIFű	szénhidrogén	39
	Miskolci Fűtőerőmű		
	FKFV-HUHA		
26	(Hulladékhasznosító Mű)	hulladék	24
	Fővárosi Hulladékhasznosító Mű		

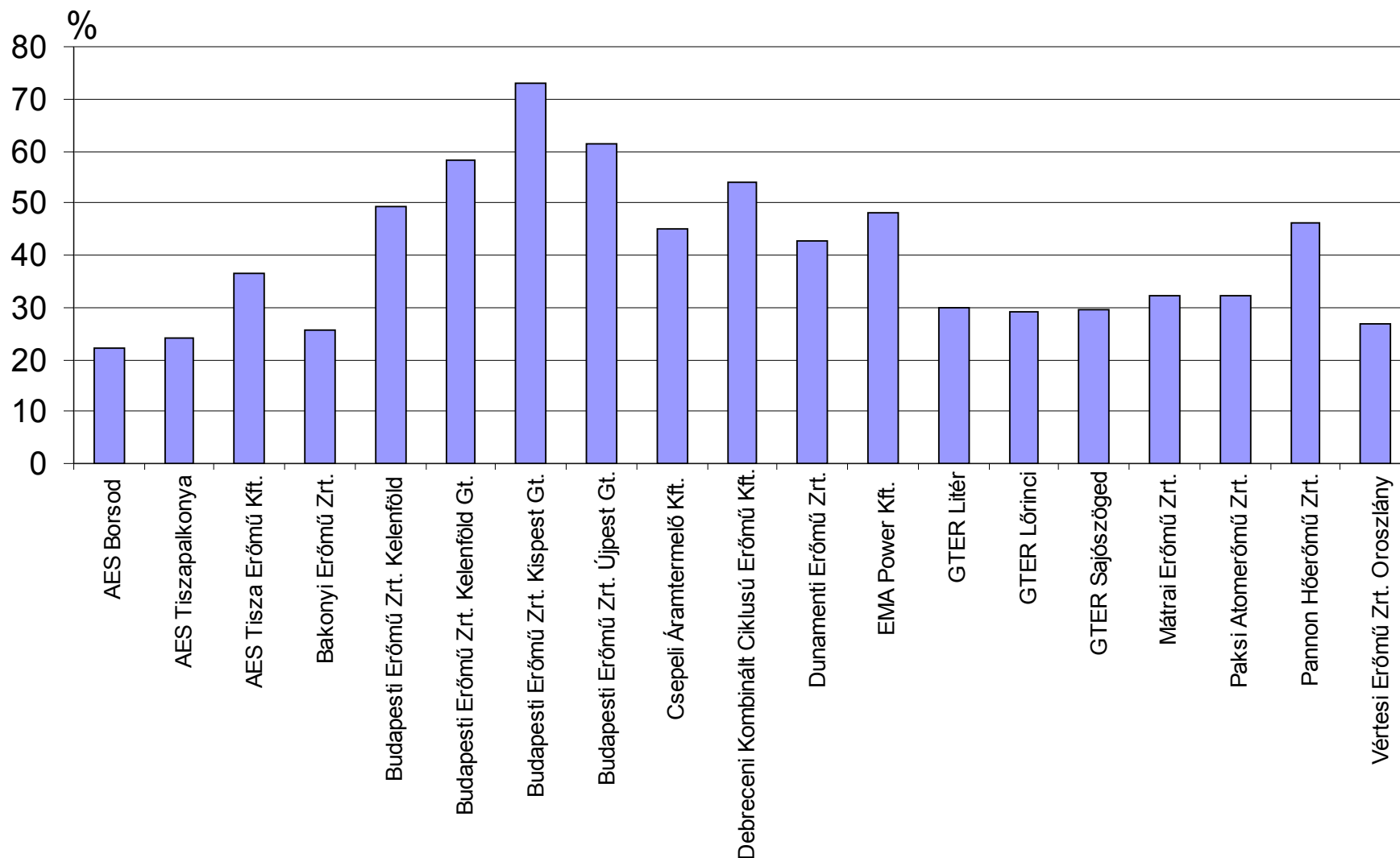
A hazai nagyerőművek beruházásai során beépített teljesítmények (MW)



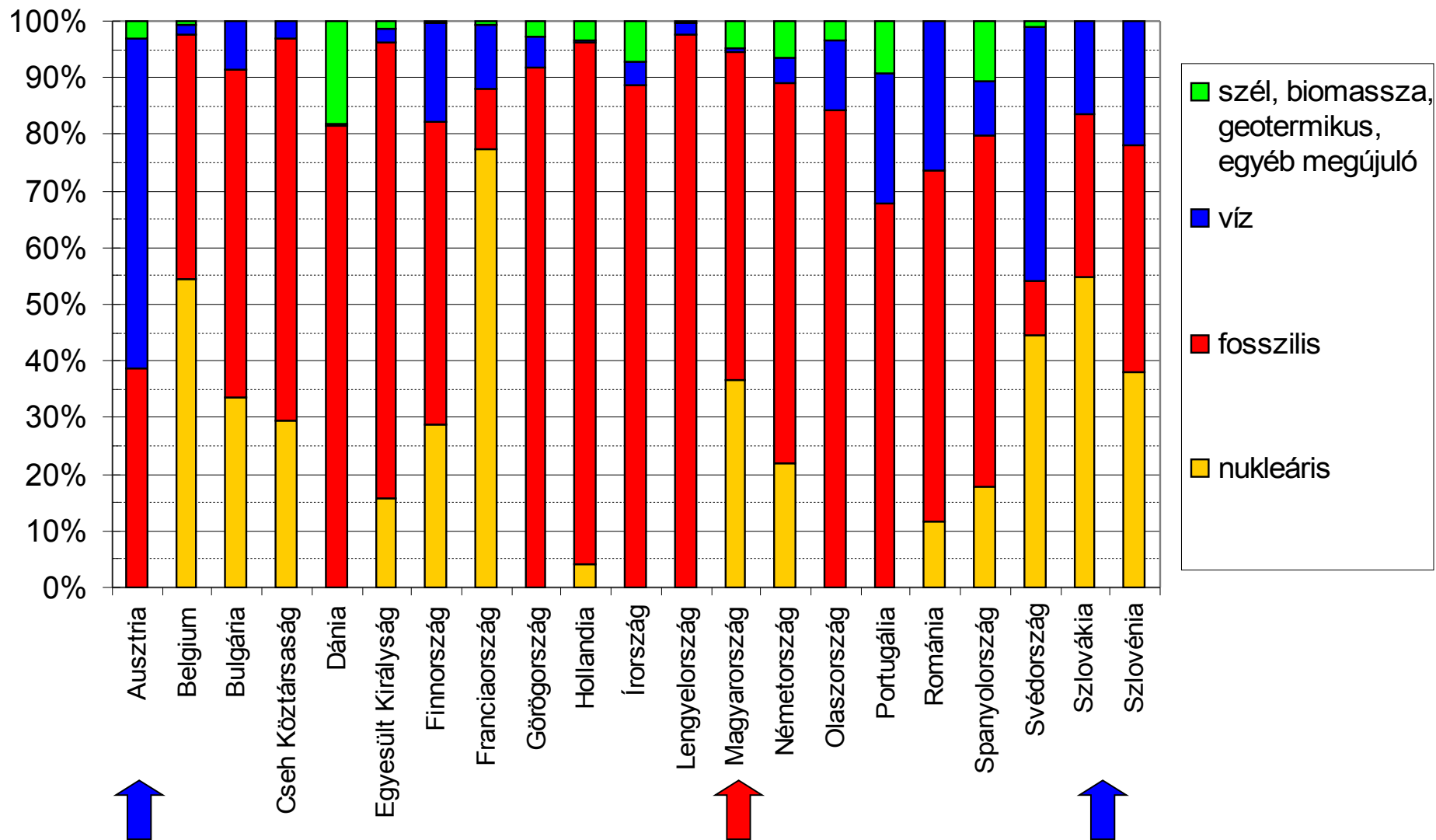
Nagyerőműveink átlagéletkora 2009-ben 24 év.

A hazai erőművek hatásfoka

Erőmű összhatásfok vonalra adott villamos energiára (%)

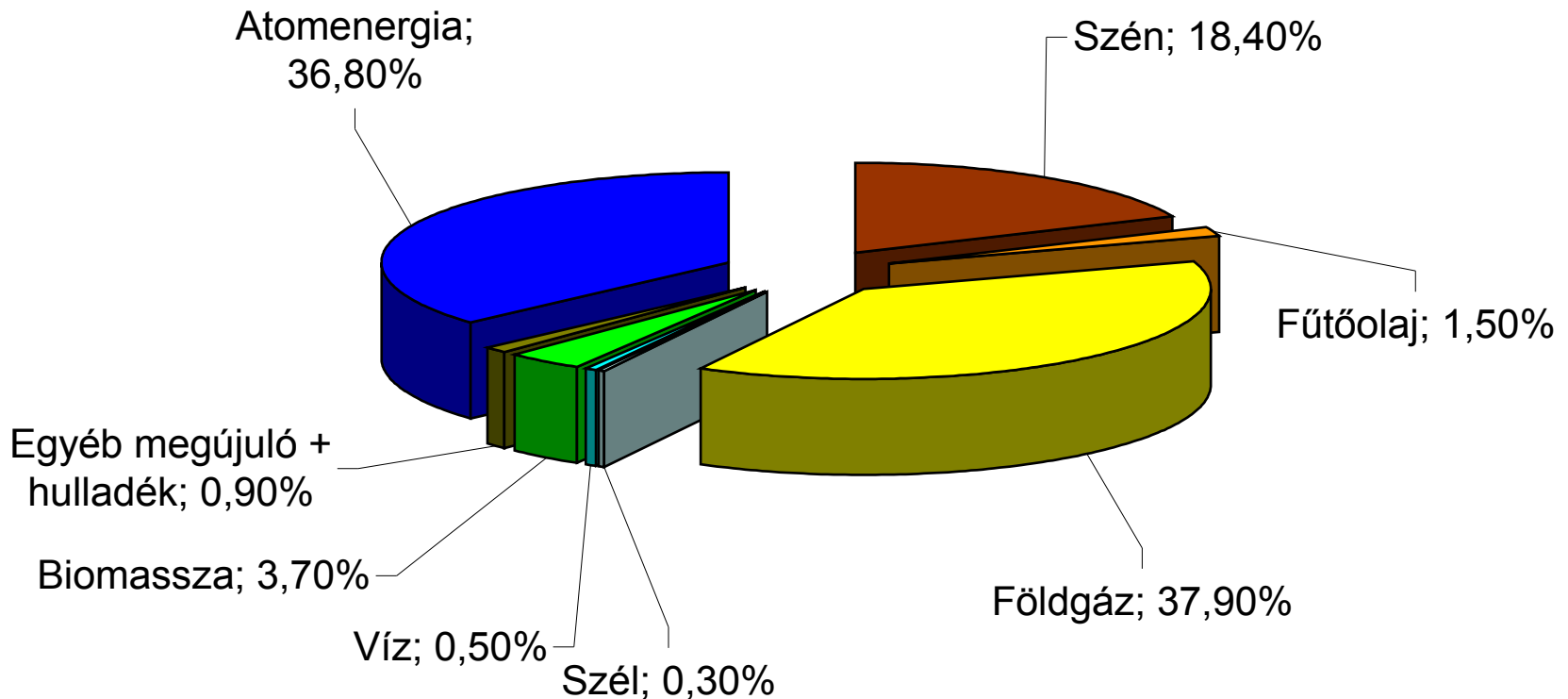


A villamosenergia-termelés megoszlása a felhasznált energiahordozók szerint egyes európai országokban, 2007



Az egyes energiaforrások szerepe a hazai villamosenergia-termelésben (2007)

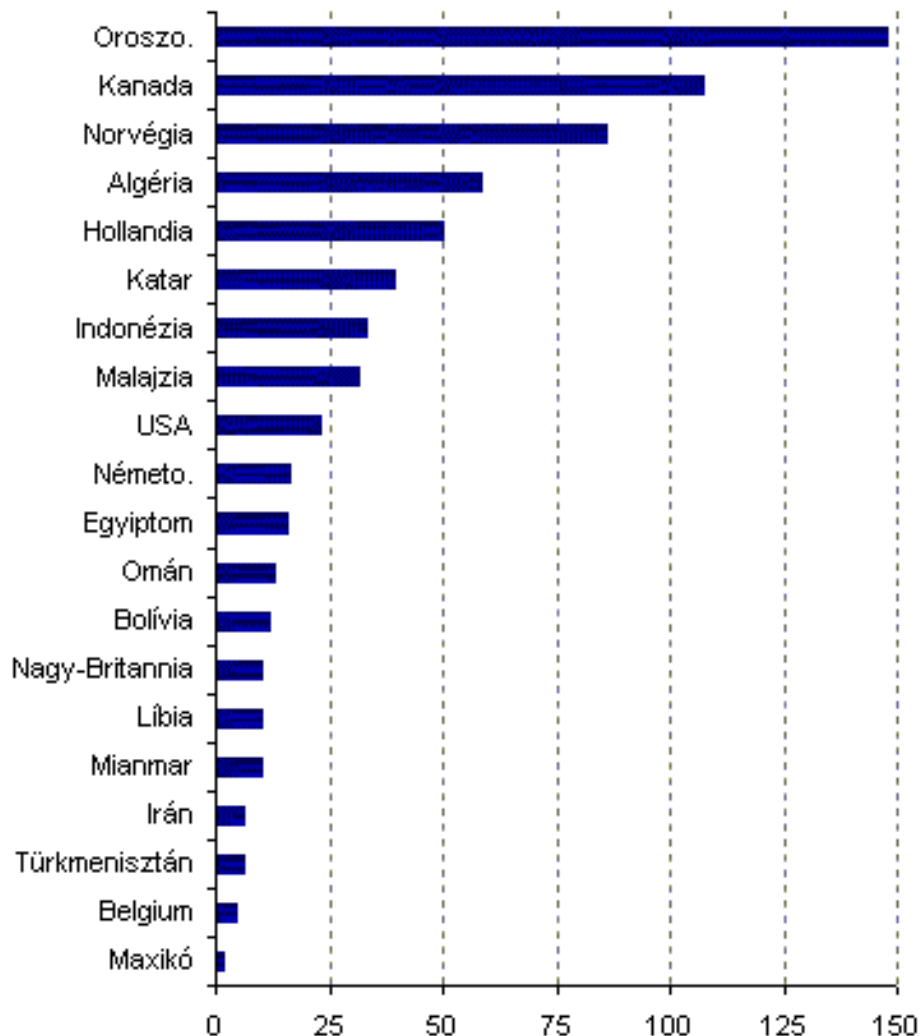
Hazai áramtermelés, 2007



A földgáz Magyarországon túlsúlyos

A világ legnagyobb gázexportőrei

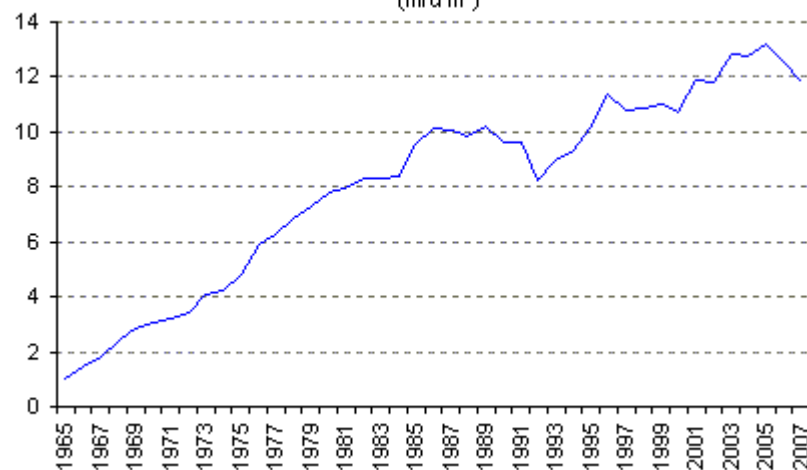
2007, mrd m³



Forrás: BP, portfolio.hu

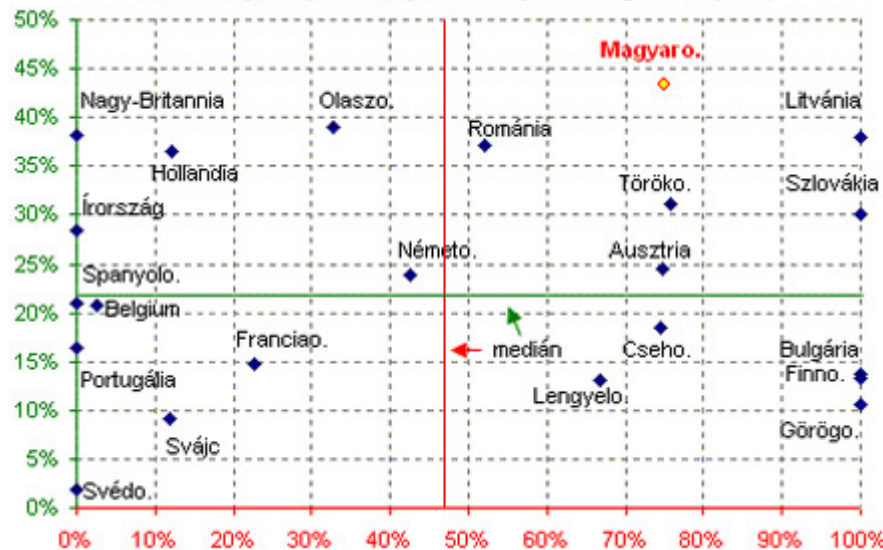
Magyarország földgázfogyasztásának alakulása

(mrd m³)



Forrás: BP, portfolio.hu

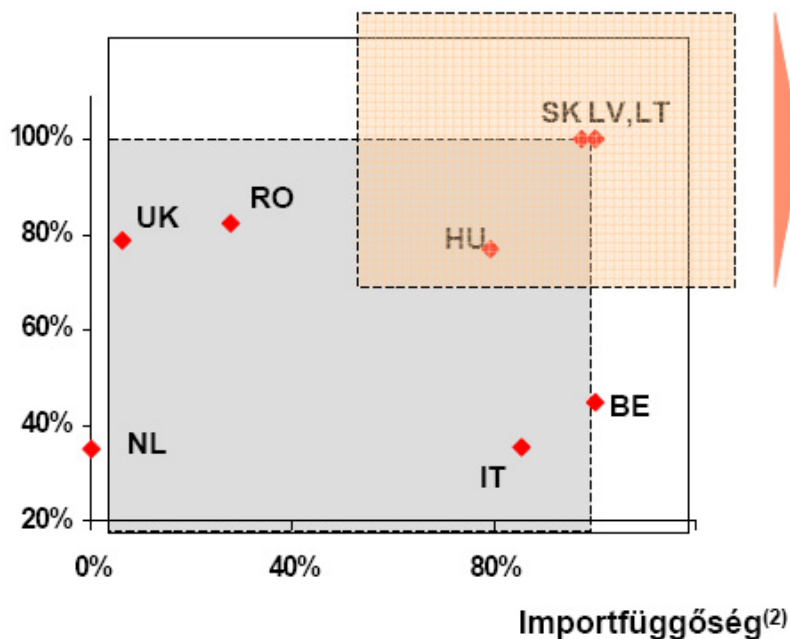
A gáz aránya az energiafogyasztáson belül és az orosz gázimport aránya az európai országokban (2007)



Forrás: BP, portfolio.hu

Ellátási szempontból Magyarország a védtelen országok közé tartozik

Szállítófüggőség⁽¹⁾



Magyarország

- földgázfüggősége magas,
- hazai termelése alacsony és
- egyetlen szállítótól függ

Ennélfogva

- az alkuereje kicsi
- a pozíciója pedig nem alkalmas versenyképes árak tárgyalására

(1) A legnagyobb importőr részesedése

Forrás: BP statistical review 2006; IEA Natural Gas Statistics 2006; Eurogas statisztika 2005

Megjegyzés: 27 uniós ország alapján, amelyeknél a primer energiafogyasztásban a földgáz aránya 25% feletti

(2) (Teljes fogyasztás – termelés)/teljes fogyasztás



NATURAL GAS TRANSMISSION
MEMBER OF THE MOL GROUP

Fogyasztás - Forrás Magyarországon

Fogyasztás

- A szumma fogyasztás csökken vagy sem?
- A napi csúcsok jelentősen csökkentek (a kérdés, hogy állandósul –e a tendencia?)

Q nap/ T	2006	2007	2008	2009
Csúcs fogyasztás	88,9	75,3	78,1	68,3
-3,0 °C	73,0	71,9	69,0	68,0
-5,0 °C	79,9	72,9	74,4	73,0

Források

- Stratégiai tároló belépése → +20,0 Mm3/nap
- Import szerepe nő → Diverzifikálás létszükséglet!
- Minél több vezeték és tároló kell, amelyek javítják az ellátás biztonságát

Pénzbe kerül!

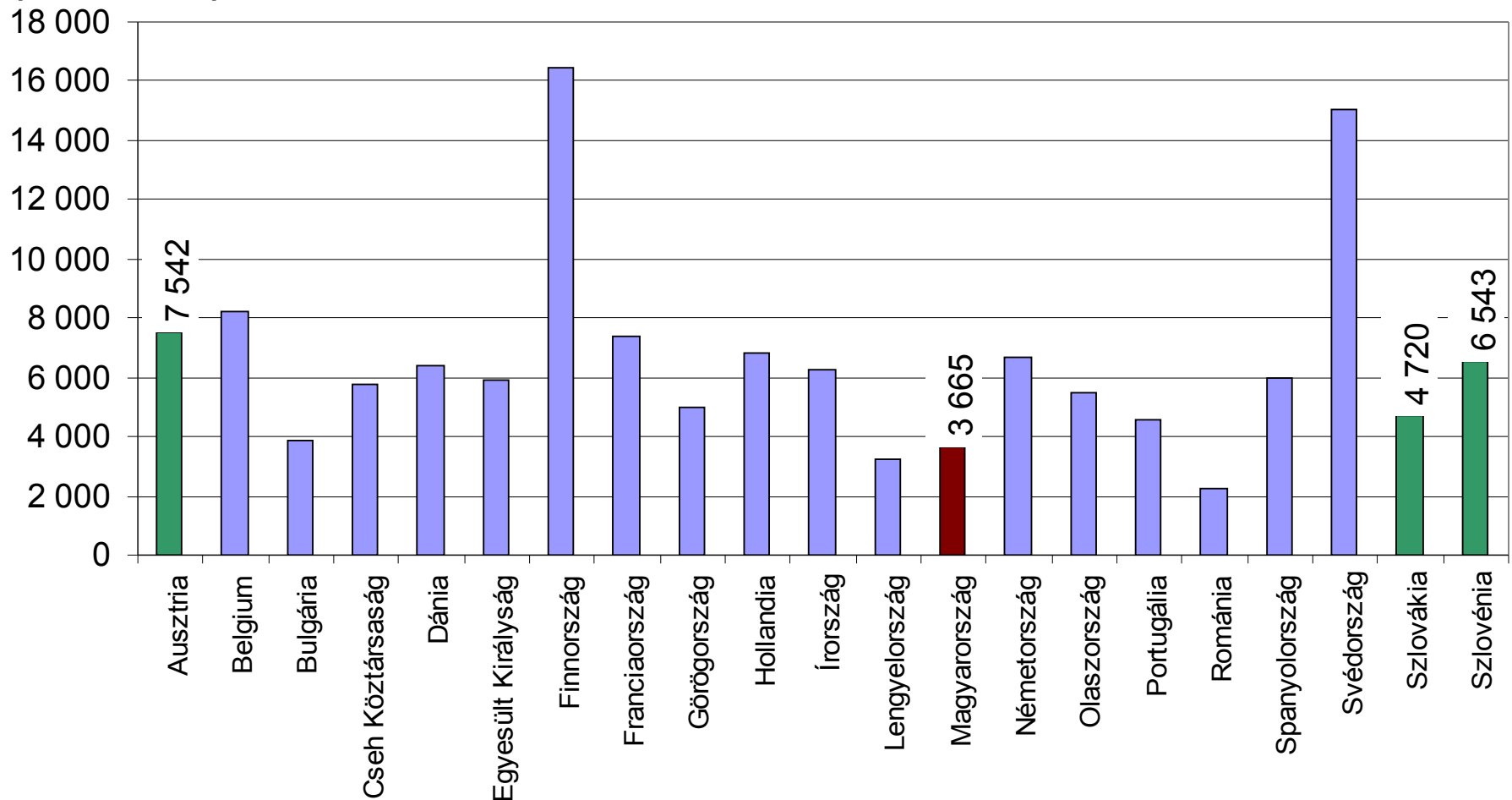


Új energia politika szükséges, amely meghatározza a prioritásokat és mértékeket!

Villamos energia fogyasztásunk nemzetközi összehasonlításban

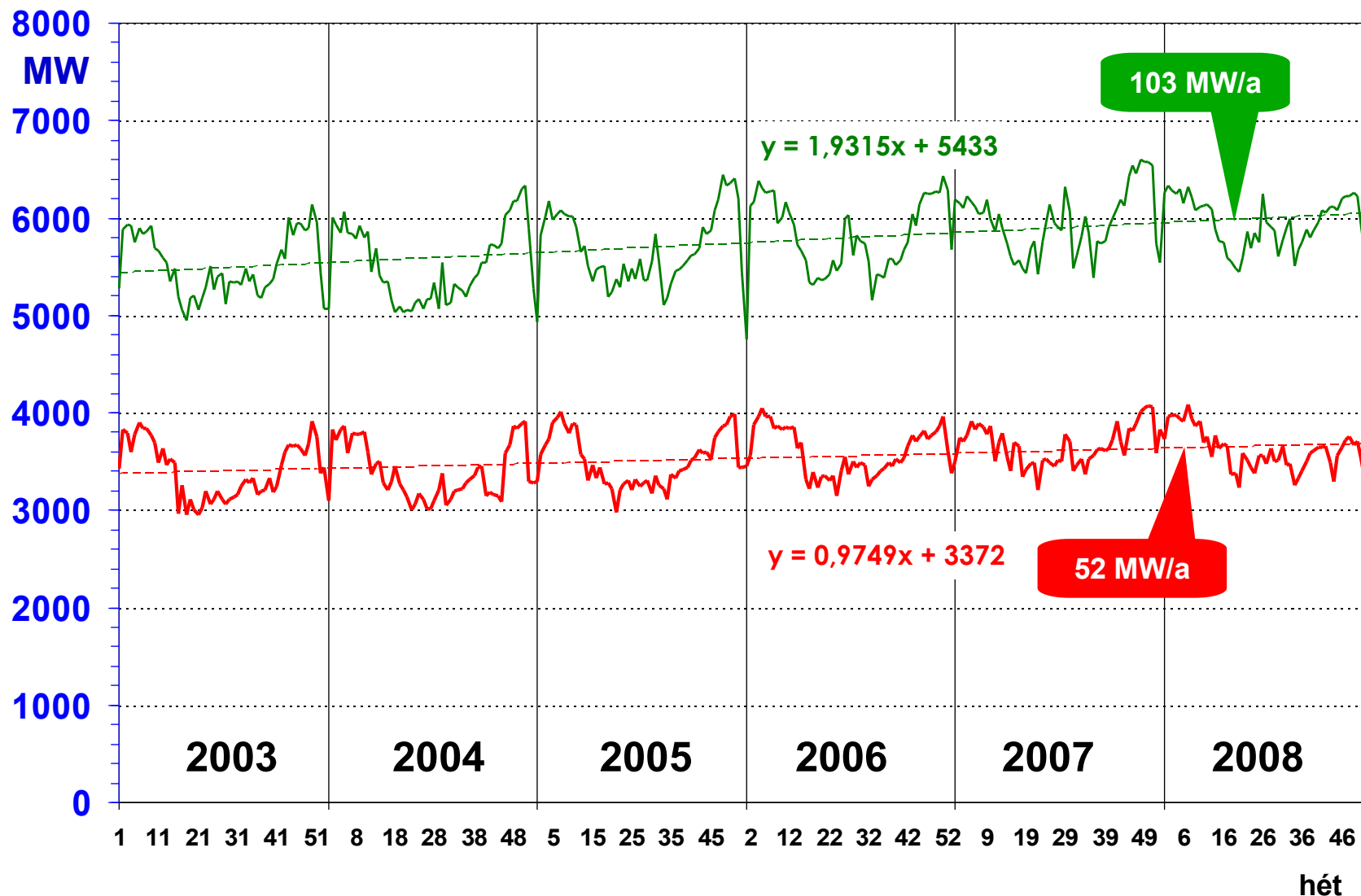
Egy főre jutó éves végső villamosenergia-fogyasztás

(kWh/fő/év)



Forrás: Enerdata - Global energy market data

Legnagyobb és legkisebb terhelés



Miért kell erőműveket építeni?

Mert nőhet a fogyasztói terhelés (évente átlag kb. 1,5%-kal).

Mert sok régi erőmű leállhat (a meglévőknek akár a fele is).

Mert kevesebb import lehet (nekünk máshol nem építenek).

- | | |
|--|-----------|
| 1. Terhelésnövekedésből (~100 MW/a) | + 1500 MW |
| 2. Erőmű-leállításokból (9000 \Rightarrow 5000 MW) | + 4000 MW |
| 3. Import-csökkenésből (500 \Rightarrow 0 MW) | + 500 MW |

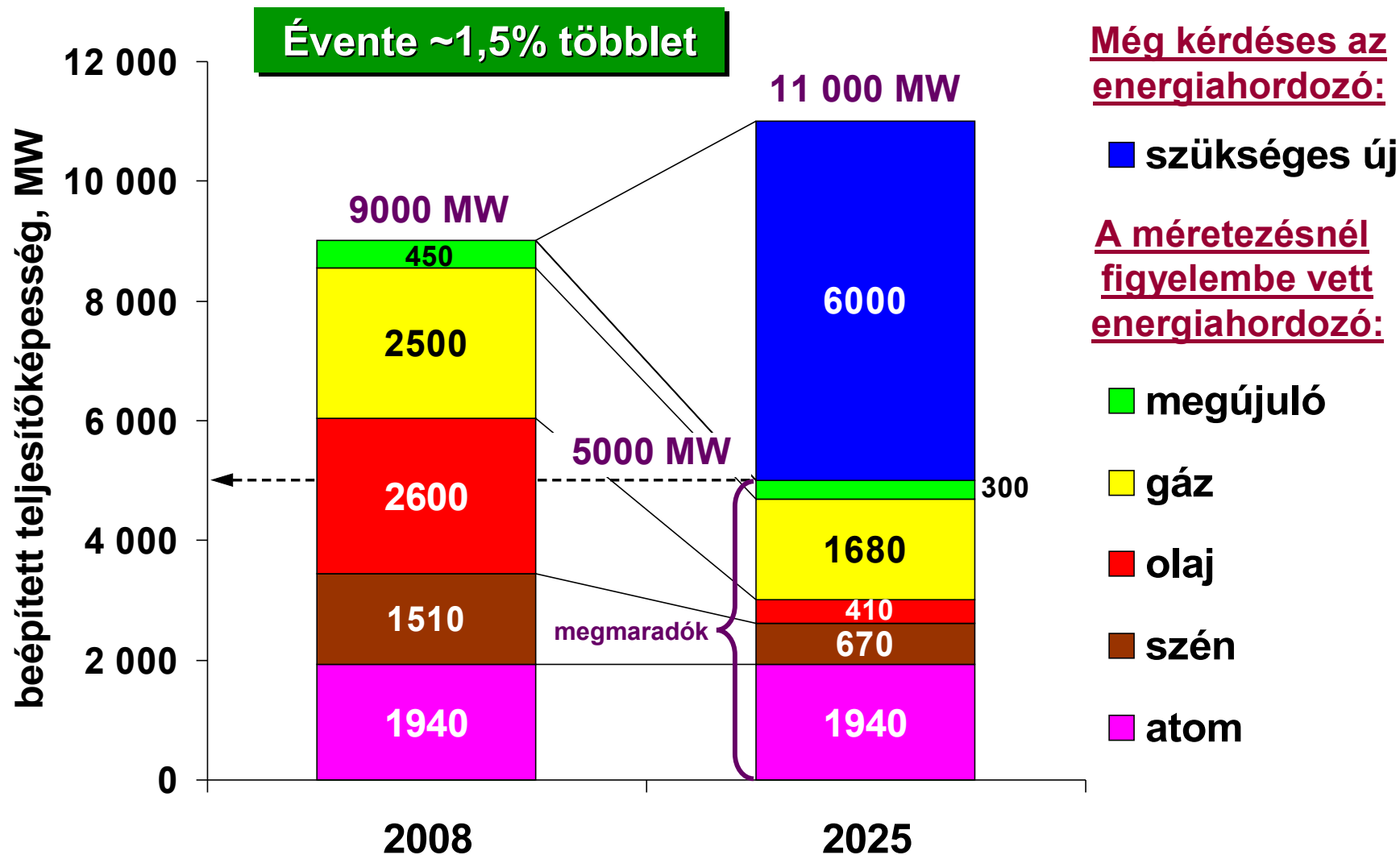
Összes újonnan létesítendő erőmű 2025-ig + 6000 MW

- Ha az igény csak **0,5%-kal** nőne évente, akkor kb. **1000 MW-tal kevesebb** kellene.
- A legnagyobb bizonytalanság az erőművek leállításában van (magánérdekek).
- Várhatóan addig nem áll le valamelyik erőmű, amíg el tudja adni a termékeit.

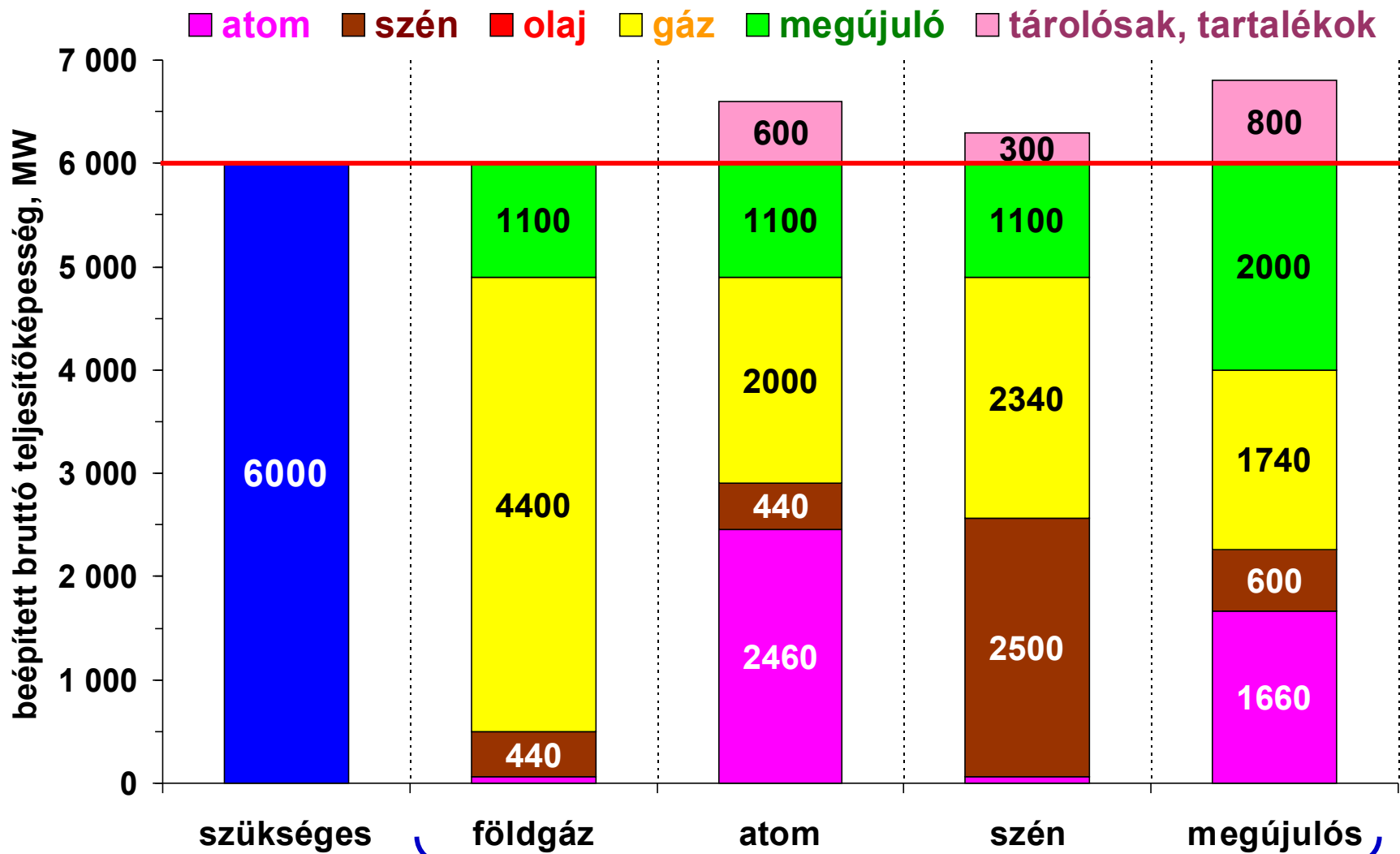
2008 végén megtorpanás látszik a villamosenergia-igény növekedésében a nemzetközi gazdasági válság miatt. Tartós stagnálás esetén is 2025-ig 4500 – 5000 MW új kapacitásra lehet szükség.

Forrás: Szóbeli Alajos, 2009.02.03

A teljesítőképesség összetétele



Erőmű-létesítési változatok 2025-ig



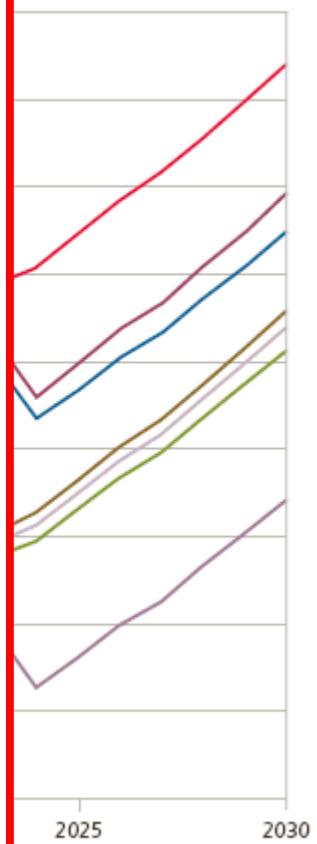
többféle lehetőség van

Különböző scenáriók klímavédelmi hatása

52/A, 53/A SZ. MELLÉKLET
A VIZSGÁLT FORGATÓKÖNYVEK JELLEMZŐI

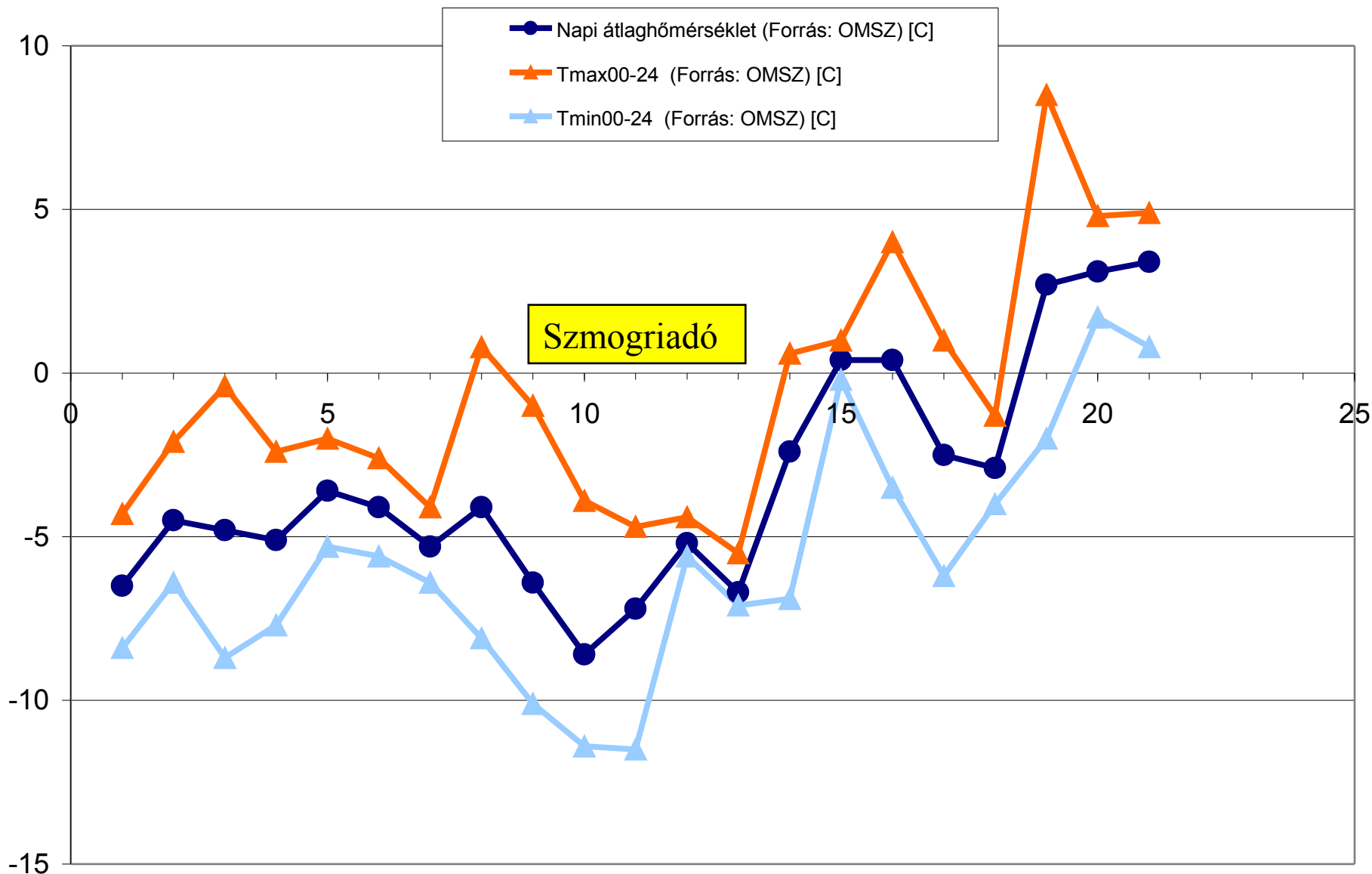
Sorszám	Kulcsszó/színkód	Fő jellemzők
1	<u>Gázerőműves</u>	Földgázalapú változat: 2030-ig 500 MW megújuló energiaforrásokból, paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, összes többi új erőmű földgáztüzelésű lesz.
2	<u>Megújuló-1000</u>	Megújuló energiaforrások nagyobb igénybevétele: 2030-ig 1000 MW megújuló energiaforrásokból (270 biomassa, 730 MW szélenergia), paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, az összes többi földgáztüzelésű lesz.
3	<u>Megújuló-1500</u>	Megújuló energiaforrások fokozottabb igénybevétele: 2030-ig 1500 MW megújuló energiaforrásokból (505 MW biomassa, 890 MW szélenergia, 105 MW kisvízerőmű), paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, az összes többi földgáztüzelésű lesz.
4	<u>Paks nélkül</u>	Paksi Atomerőmű üzemidő-hosszabbítása elmarad: Paksi atomerőmű blokkjait a 30 év élettartam lejártakor (2012–2017 között) véglegesen leállítják. Egyébként azonos az 1. változattal (azaz fokozott földgázalapú változat).
5	<u>Kevés CO₂</u>	Kis szén-dioxid-kibocsátású változat: 2030-ig 1500 MW megújuló energiaforrásokból (l. 3. változat), paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, 1200 MW új atomerőművi kapacitás (2020-ban és 2024-ben 600-600 MW) az összes többi földgáztüzelésű lesz.
6	<u>Lignit + atom</u>	Lignit- és atomerőműves (nagyerőműves) változat: 2030-ig 500 MW megújuló energiaforrásokból (l. 1. változat), paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, 1200 MW új atomerőművi kapacitás (l. 5. változat), 4x500 MW lignittüzelésű erőmű, összes többi földgáztüzelésű lesz.
7	<u>Szén + atom</u>	Szén- és atomerőműves (nagyerőműves) változat: 2030-ig 500 MW megújuló energiaforrásokból (l. 1. változat), paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, 1200 MW új atomerőművi kapacitás (l. 5. változat), 4x500 MW széntüzelésű erőmű import fekete szénre, összes többi földgáztüzelésű lesz.
8	<u>Kis import</u>	Kis importigényű változat: 2030-ig 1500 MW megújuló energiaforrásokból (l. 3. változat), paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása megvalósul, 1200 MW új atomerőművi kapacitás (l. 5. változat), 4x500 MW lignittüzelésű erőmű, összes többi földgáztüzelésű lesz.

ESETÉBEN

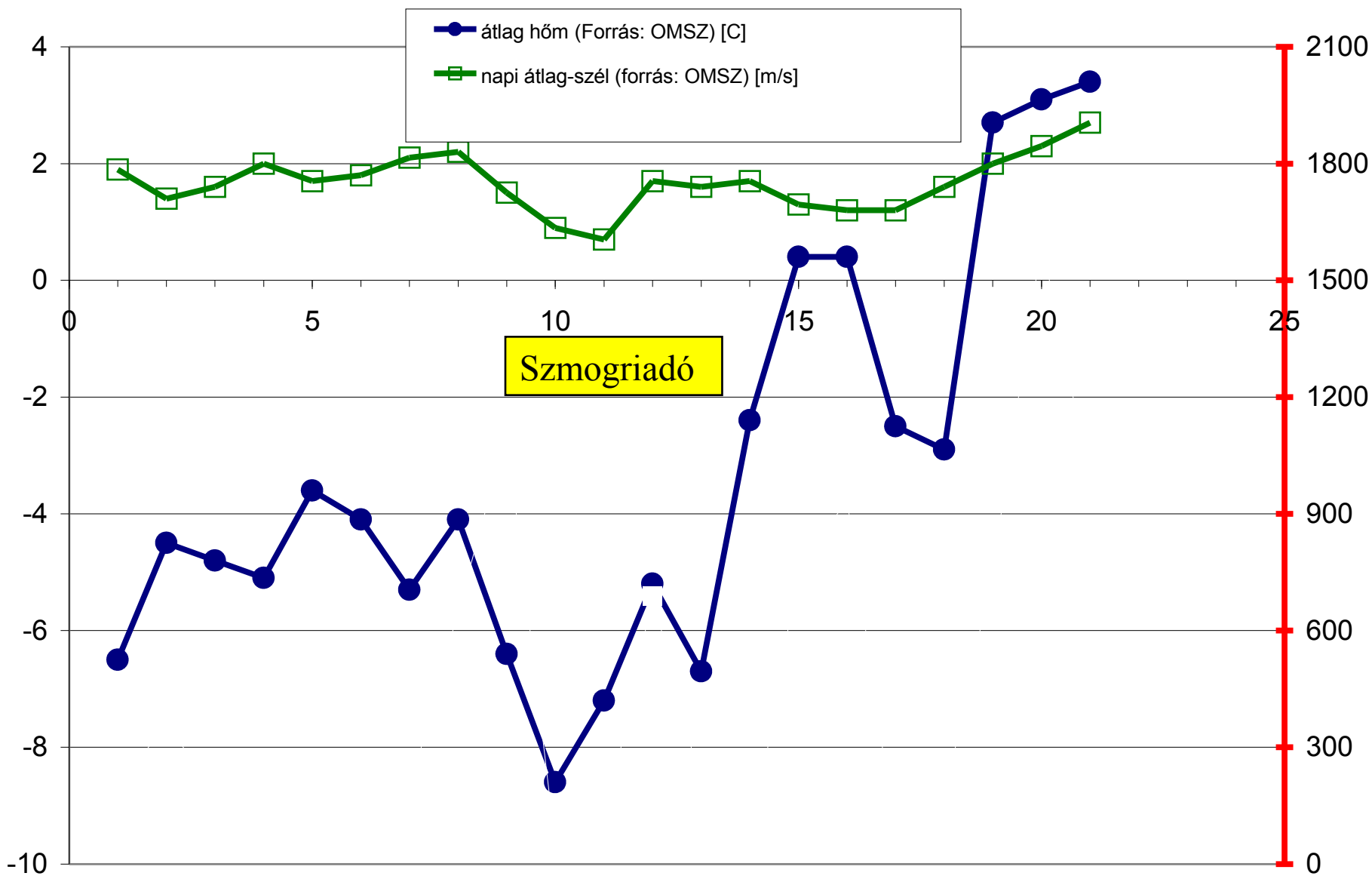


- 1 Gázerőműves
- 2 Megújuló-1000
- 3 Megújuló-1500
- 4 Paks nélkül
- 5 Kevés CO₂
- 6 Lignit + atom
- 7 Szén + atom
- 8 Kis import

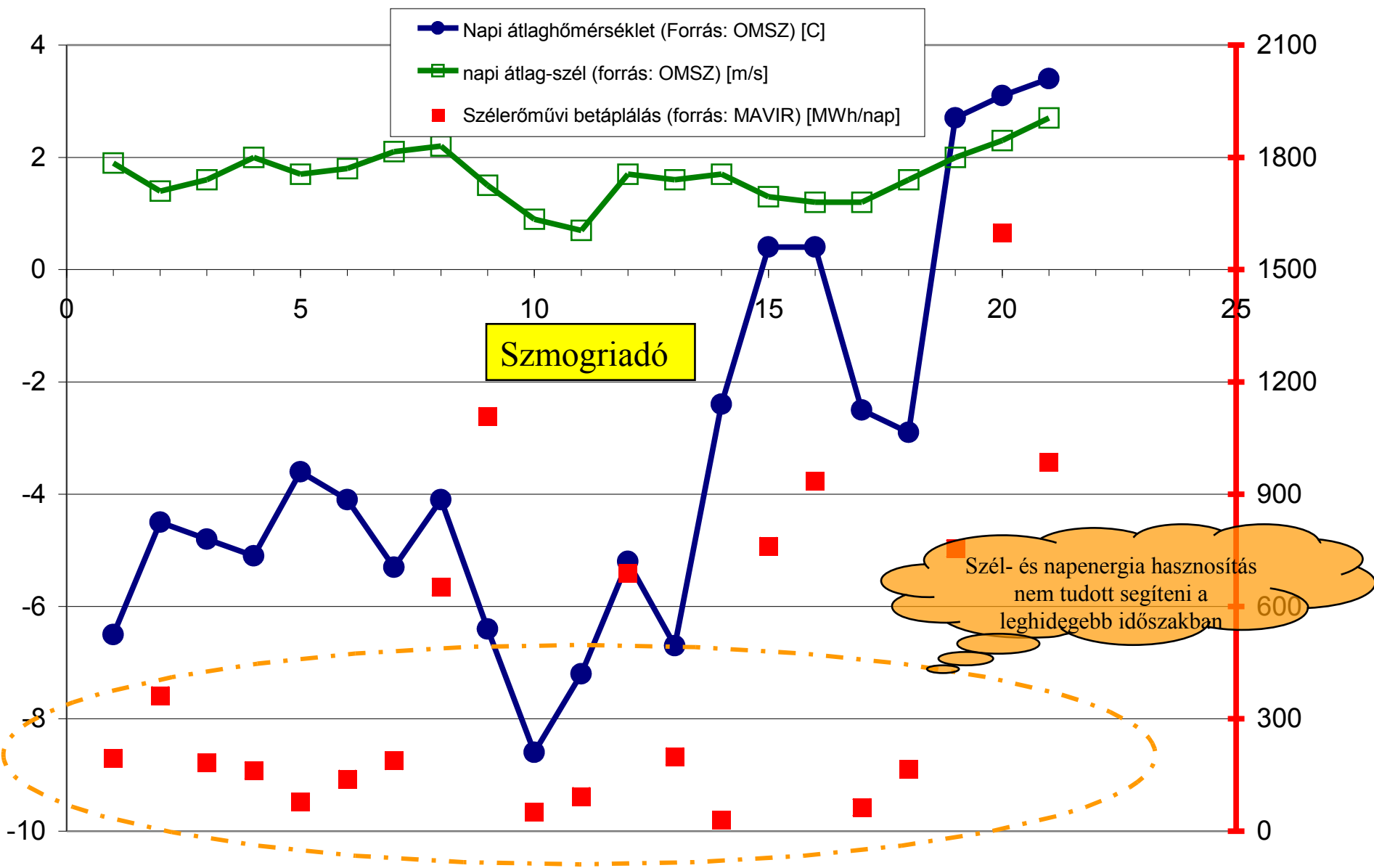
Meteorológiai helyzet a gázkrízis alatt



Meteorológiai helyzet a gázkrízis alatt



Meteorológiai helyzet a gázkrízis alatt



Stratégiai célok

- Magyarország jelenleg földgázcsapdában van!
⇒ a földgáz szempontjából alternatív technológiákat kell preferálni.
- Csökkenteni kell a földgáz villamosenergia-termelésen belüli szerepét.
- Ösztönözni kell a lakossági földgázfelhasználás csökkentését mind a lakóházak energiatakarékosságának növelésével, mind pedig a fűtésben a földgáznak alternatívát jelentő hagyományos, biomassa és földhő alapú fűtés preferálásával.

Stratégiai célok

- A megújuló energiaforrások – realitásokat figyelembe vevő mértékű – fokozottabb alkalmazása (biomassza, víz, szél).
- Egyetlen, számottevő készletekben rendelkezésre álló hazai fosszilis energiahordozónk a lignit, amelynek felhasználásáról nem lehet lemondani. A mátraaljai lignitvagyon nagyobb hatásfokú felhasználása célszerű és szükségszerű.
- Az atomenergia hasznosítása hosszú távon is szükséges:
 - a paksi atomerőmű üzemidő-hosszabbítása fontos feladat;
 - új atomerőművi blokkok építését haladéktalanul meg kell kezdeni.