

**A forrásoldal és a fogyasztás  
egyensúlyának megteremtése  
(energiatakarékosság és megújuló  
energiaforrás felhasználás)**

**Bohoczky Ferenc  
ny. vezető főtanácsos  
az MTA Megújuló Albizottság tagja**

**Budapest, 2008. november 25.**

# Az EU célkitűzései 2020-ra

## 2008. január 23.



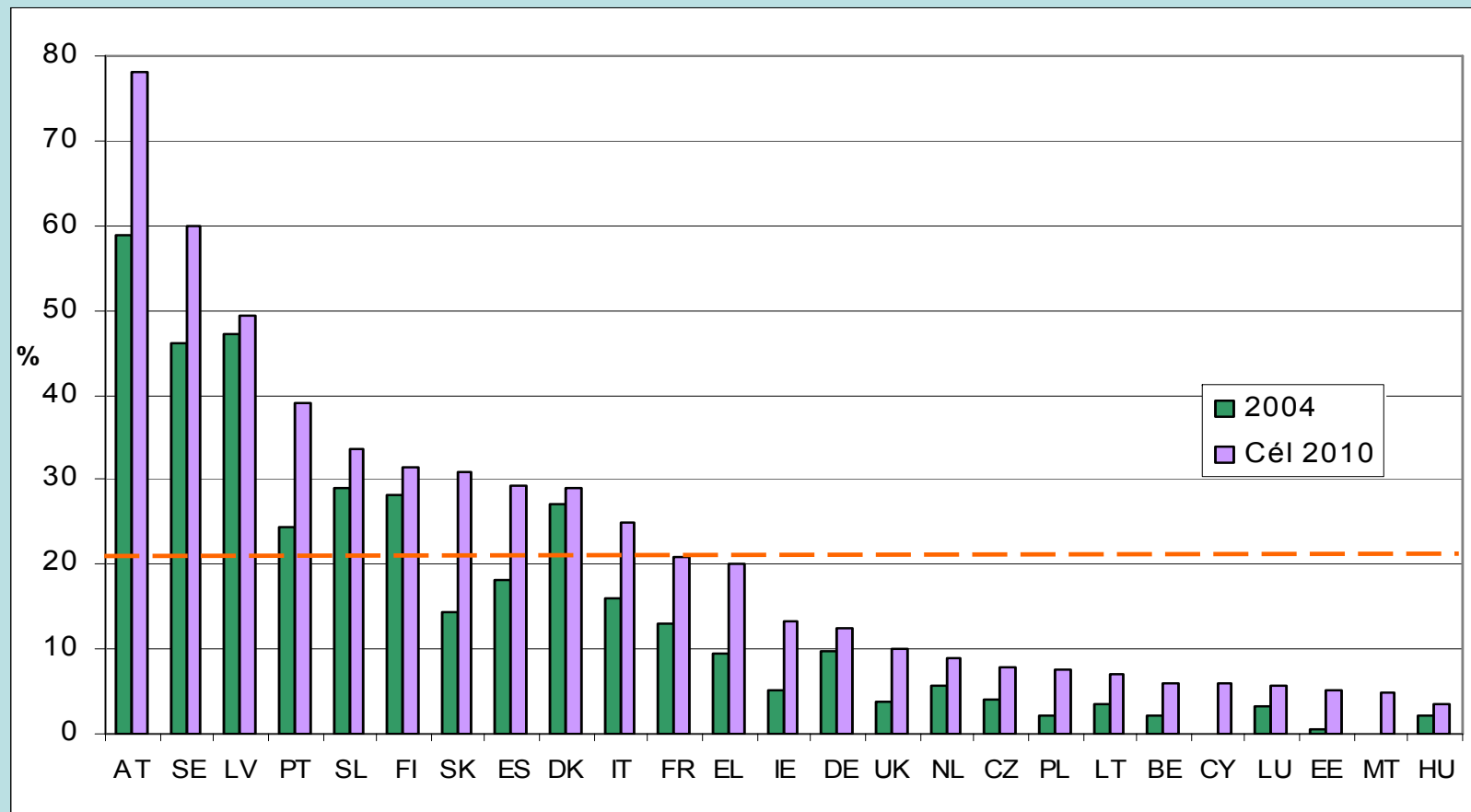
- **Üvegházi gáz csökkentés 20 %**
  - (10.000 tonna CO<sub>2</sub> kibocsátás felettiekre vonatkozik, kb. 10.000 ipari létesítmény)
  - Az ETS alá nem eső ágazatokban (építőipar, közlekedés, mezőgazdaság, hulladékgazdálkodás, stb.) 10% csökkenés, bázisév 2005;
  - Magyarországra vonatkozó irányszám **+ 10%**
- **Megújuló energiafelhasználás 20 %**
  - (biohajtóanyag 10 %; A célkitűzés elfogadása esetén hatályát veszti a 2001/77 és a 2003/30 EK irányelv, mivel az irányelv kiterjed a villamos energia, a bioüzemanyagok, és az eddig nem szabályozott hő és hűtési energia területén történő felhasználásokra is. Fontos elvárás a bio alap- és üzemanyagok fenntartható módon történő termesztése /eredet vagy származási bizonyítvány/.
  - Magyarország **13%**
- **Energiatakarékosság 20 %**
  - Célkitűzés (2006/32/EK ) 9évig **1%/év** 6,94 PJ/év ~200M m<sup>3</sup>/év
  - Feszültségek: 2016-2020 **11 %** kívánalom

# Az EU célkitűzései

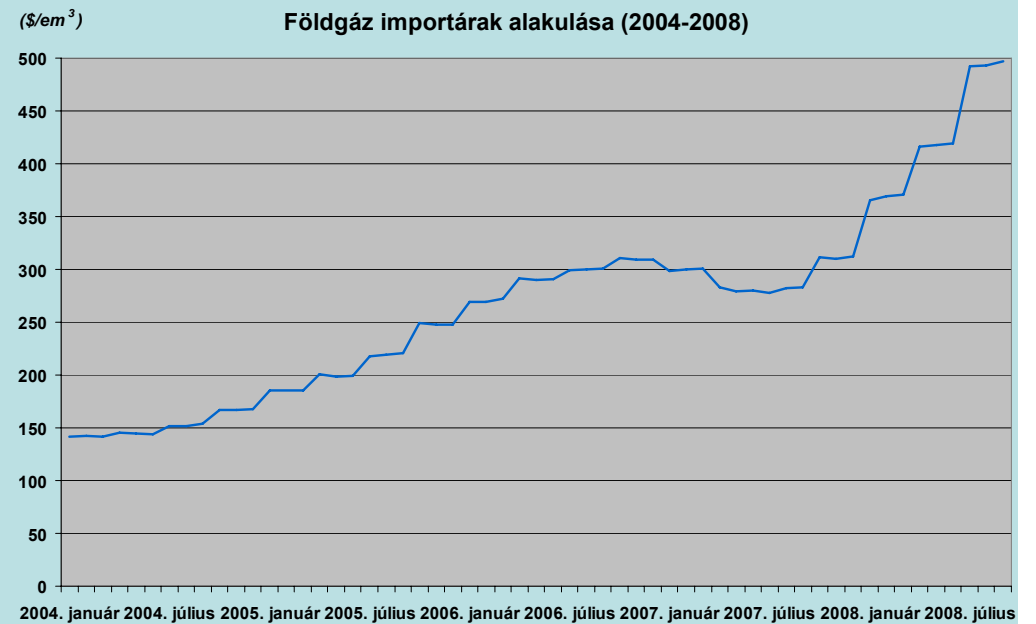
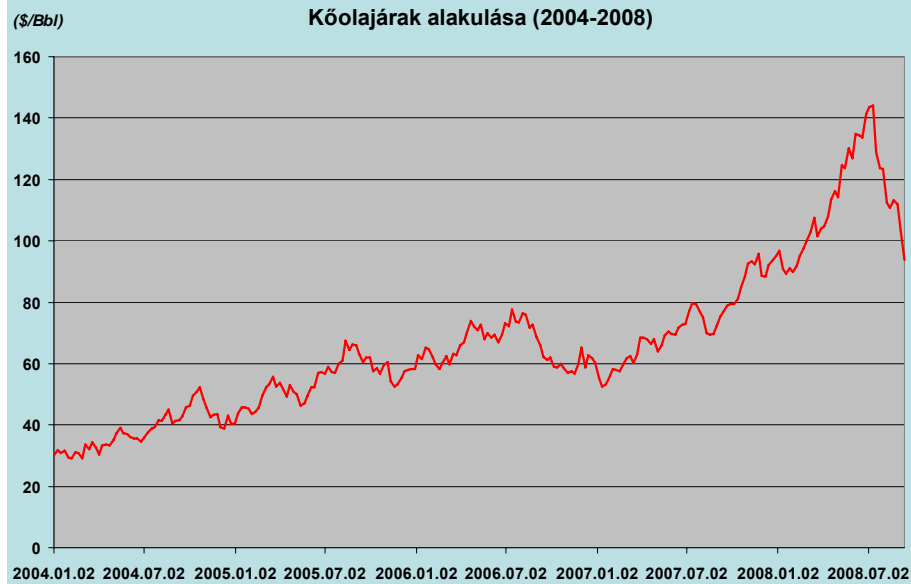


- 2006/32/EK irányelve előírja az EU tagállamok számára, hogy 2007. június 30-ig **nemzeti energiahatékonysági akcióterveket készítsenek** a középtávú energiatakarékosági akciók, intézkedések bemutatásával. Az irányelv azt a nem kötelező célkitűzést tartalmazza, hogy a tagállamok **9 éven keresztül évi 1% energiatakarékoságot** érjenek el, az országnak az EU CO<sub>2</sub> kereskedelem hatálya alá nem tartozó végső energiafelhasználásában, amelynek viszonyítási alapja az irányelvben meghatározott öt éves átlagos korábbi energiafelhasználás.
- Ez Magyarországra 6,94 PJ/év megtakarítási kötelezettséget jelent a 2008-2016 időszakra. Ez évi 200 millió m<sup>3</sup> földgáz megtakarításával egyenértékű.

# EU ZÖLDÁRAMTERMELÉSI ELVÁRÁSOK 2001/77/EK irányelv



# Primer energiahordozók drágulása



# A hazai energiapolitikához kapcsolódó fő dokumentumok

- Országgyűlés elfogadta a 2007-2020 időszakra szóló új energiapolitikát ( 40/2008 (IV. 17. ) OGY határozat
- A Kormány elfogadta a Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervet ( 2019/2008 (II.23. ) Korm. hat. )
- VET és az alsóbbrendű jogszabályok hatályba léptek, megnyílt a teljes villamos energia piac
- Az új GET az OGY által elfogadva: 2008. évi XL törvény
- A Kormány szept. 4-én elfogadta áll az új megújuló energiahordozó felhasználás növelési stratégiát

# AZ ELLÁTÁSBIZTONSÁG NÖVELÉSÉNEK AZ ESZKÖZEI

Hazai források fokozottabb kihasználása-  
energiafelhasználás mérséklése (importfüggőség)  
ezekkel összefüggésben:

- **energiatakarékosság**
- **megújuló energiahordozók**
- **hulladékok energetikai hasznosítása**
- az atomerőmű helyzetének a rendezése

Új, korszerű erőművek(2020-ig 4-5000 MW)

Új gázforrások, hálózatfejlesztés

Stratégiai készletezés fokozása-földgáz – 2012:1,2Mrd m<sup>3</sup>

Megfelelő kapacitás tartalékok

# Megújuló energiafelhasználási elvárások

Forrás: Európai Bizottság

- (teljes energiafogyasztás százalékában)

■	<u>2005</u>	<u>2020</u>
■ Svédország	39,8	49,0
■ Románia	17,8	24,0
■ Franciaország	10,3	23,0
■ Németország	5,8	18,0
■ Lengyelország	7,2	15,0
■ Nagybritannia	1,3	15,0
■ Szlovákia	6,7	14,0
■ Csehország	6,1	13,0
■ <b>Magyarország</b>	<b>4,3</b>	<b>13,0</b>
■ <u>Málta</u>	<u>0,0</u>	<u>10,0</u>
■ EU ÖSSZESEN	8,5	20,0



# Megújuló energiaforrások

## A megújuló energiaforrások osztályozása több módon lehetséges:

- fajtánkénti (pl. víz, nap, geotermia, szél, biomassza,),
- létrehozható energiatípus szerinti csoportosítás (pl. hőenergia, villamos energia, stb.)
- hasznosíthatósága (pl. folyamatosan rendelkezésre álló, rendszertelenül, vagy rendszeresen bizonyos napszakhoz kötődő)

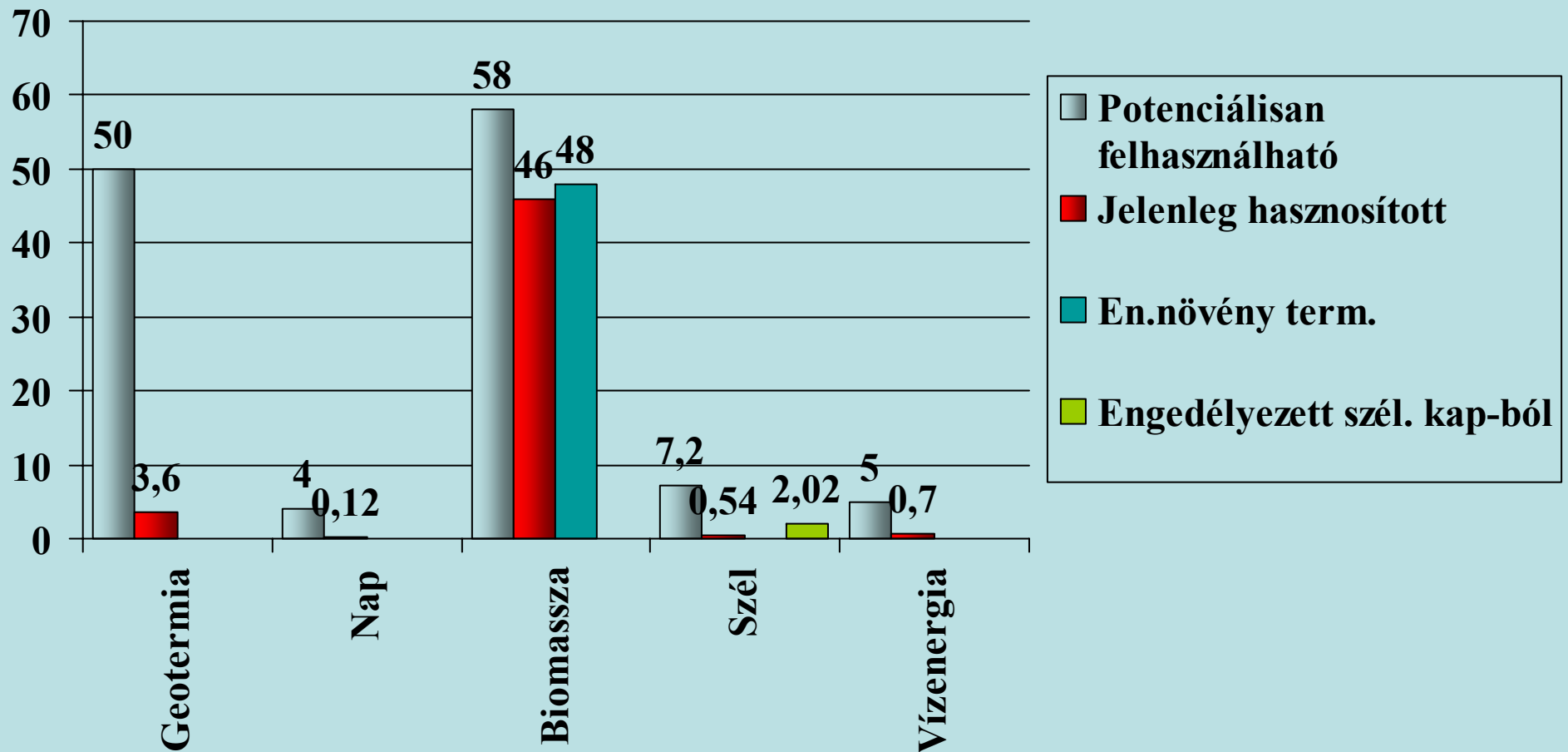
Általában energiagazdálkodási szempontból az a hasznosabb, amelyik *hő- és villamos energia termelésre alkalmas és megoldható a folyamatos rendelkezésre állása és az igények szerint szabályozható.*

## A megújuló energiaforrások felhasználásának három *legfontosabb* területe :

- átalakítás villamos energiává,
- átalakítás hőenergiává és
- átalakítás üzemanyaggá.

# Megújuló energiaforrások Magyarországon (PJ/év)

2007



# ÖSSZES MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓ

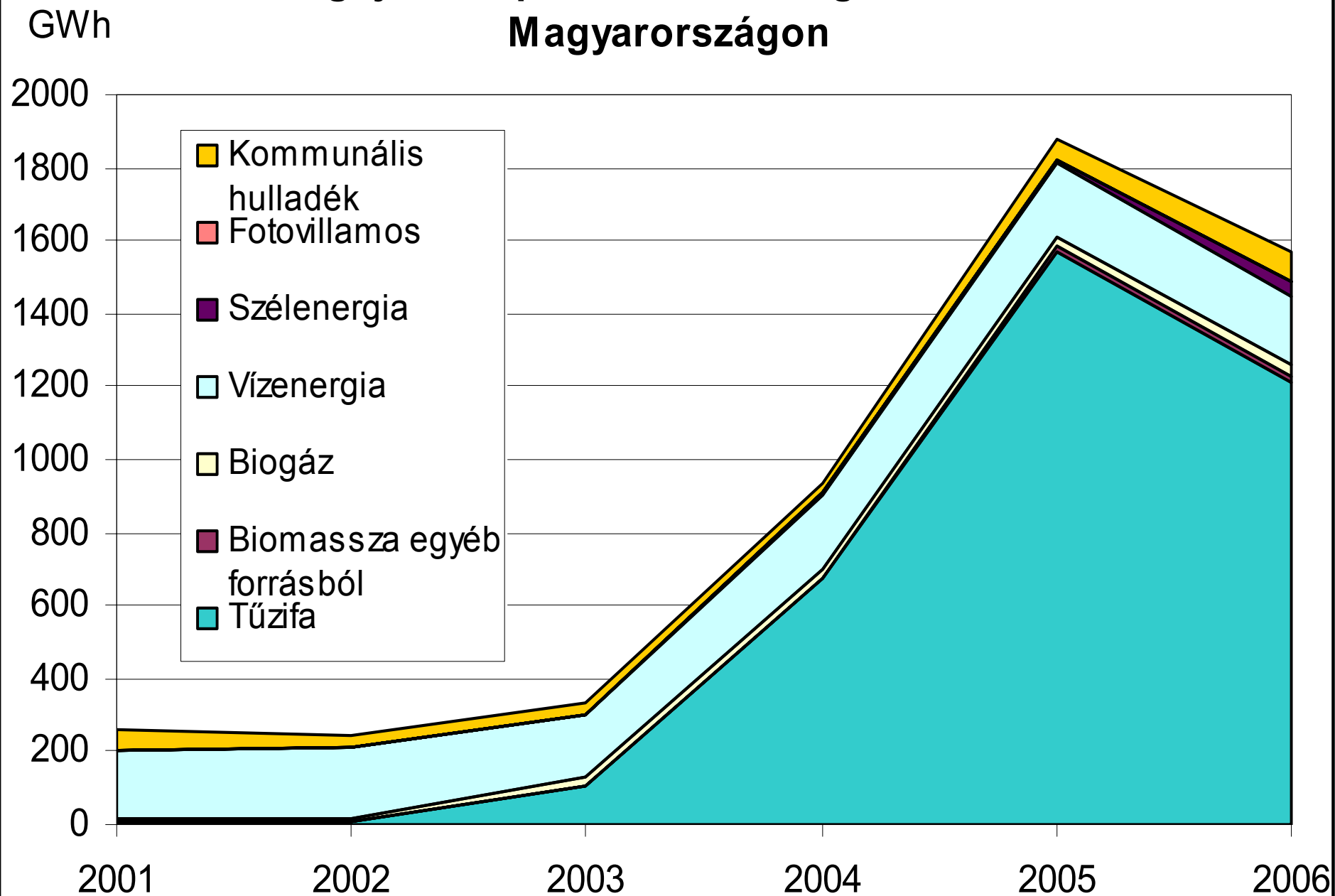
(tartalmazza a villamosenergia-termelésre felhasznált energiahordozókat is)

	2001	2007	
	PJ	PJ	%
Geotermia	3,6	3,6	6,4
Napenergia napkollektor napelem	0,06 0	0,1 0,001	0 0
Tűzifa és hulladék (szilárd biomassza)	<b>30,6</b>	<b>45,18</b>	<b>80,7</b>
Biogáz	0,13	0,60	1
Vízenergia	0,67	0,76	1
Szélenergia	0	0,40	0,7
Bio-üzemanyagok	0	0,84	1,5
ÖSSZESEN	35,1	51,48	91,3
Hulladékégetés	<b>1,3</b>	<b>4,53</b>	<b>8,7</b>
<b>Mindösszesen</b>	<b>36,4</b>	<b>56,0</b>	<b>100</b>

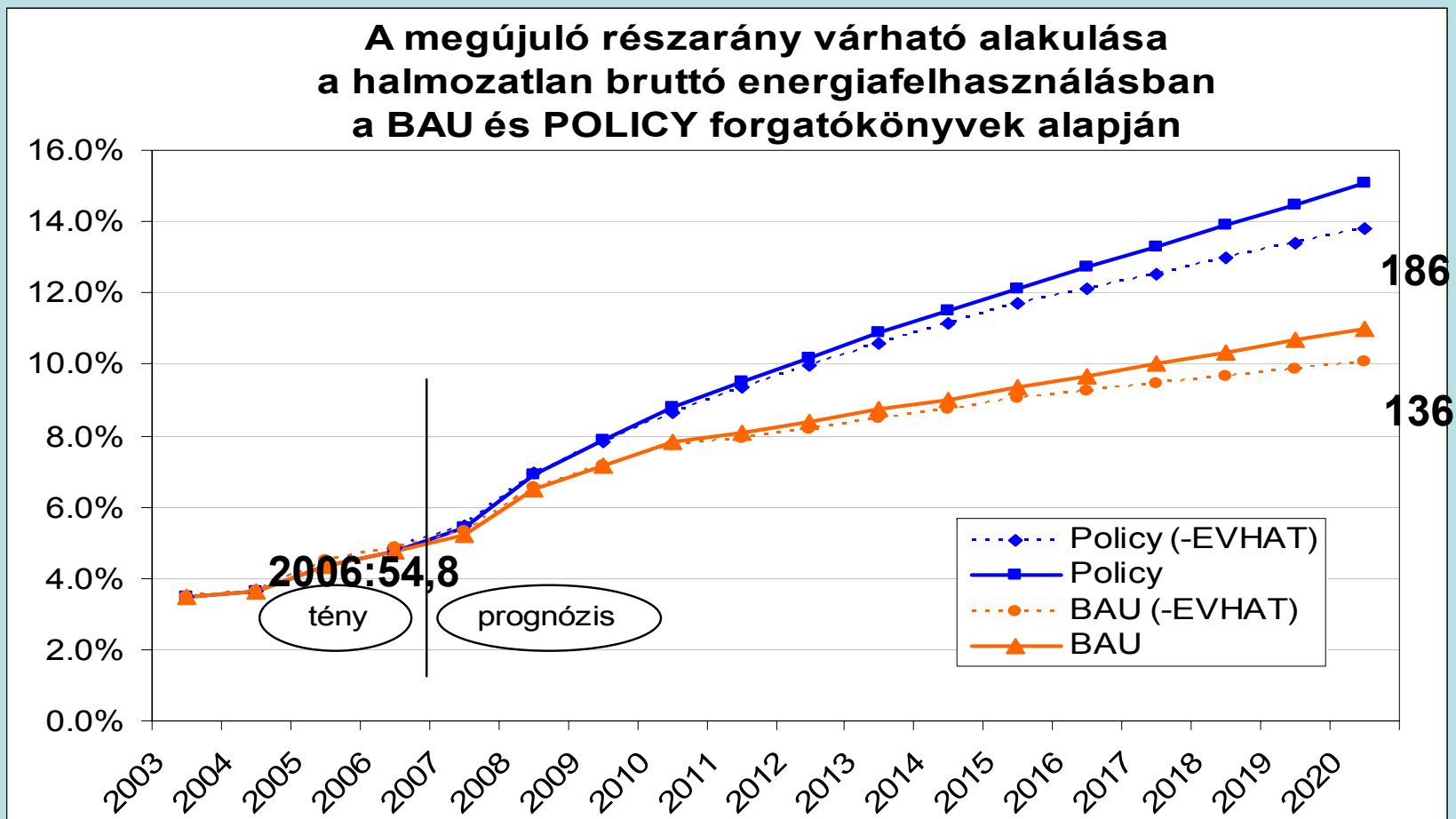
## Megújuló energiahordozó-bázisú villamosenergia-termelés

	2001	2007	
	GWh	GWh	%
Geotermia	-	-	-
Napenergia	0,06	0,3	0
Tűzifa (szilárd biomassa)	<b>7</b>	<b>1373</b>	<b>73</b>
Biogáz	7,6	44	2
Vízenergia	186	210	11
Szélenergia	0,9	110	6
Összesen	201,5	1737	94
<b>Hulladékégetés fele</b>	<b>56</b>	<b>141</b>	<b>8</b>
<b>Mindösszesen</b>	<b>257</b>	<b>1878</b>	<b>100</b>

# Megújuló alapú villamosenergia termelés Magyarországon

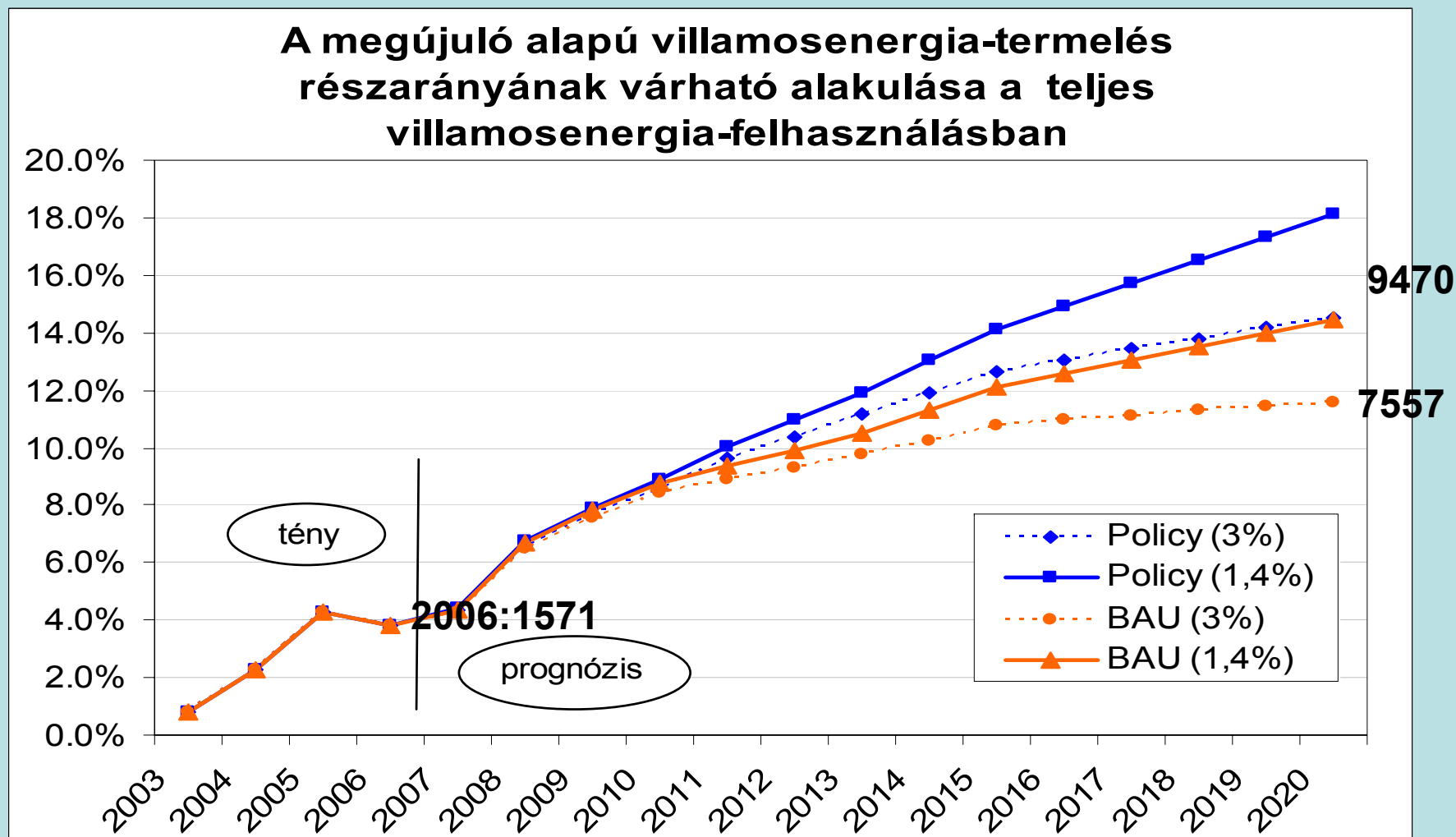


# A MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓ RÉSZARÁNY VÁRHATÓ ALAKULÁSA 4,7 → 15% körüli prognózis

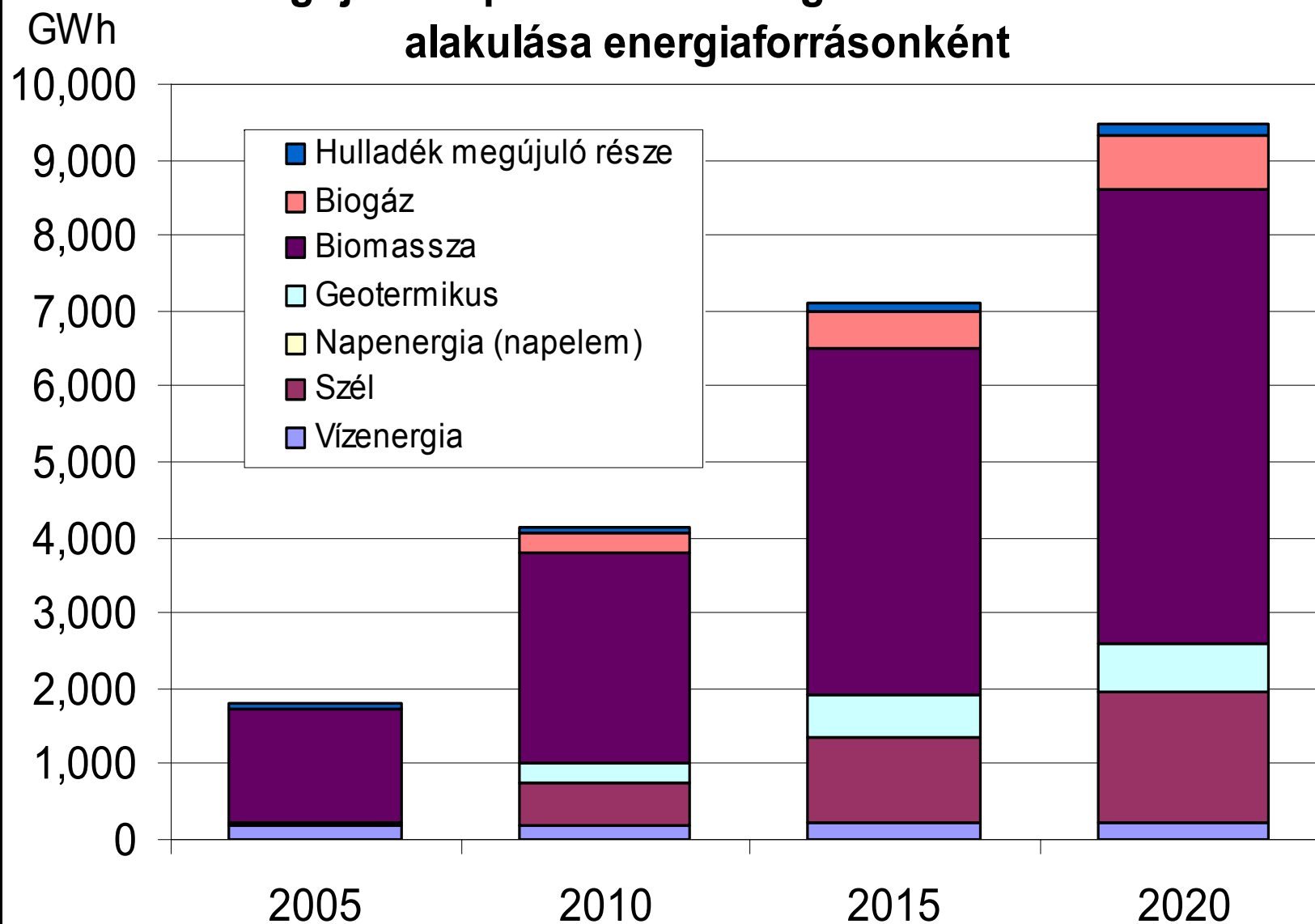


# ZÖLDÁRAM RÉSZARÁNY PROGNÓZISOK

## 3,7→20% körüli prognózis



## Megújuló alapú villamosenergia termelés várható alakulása energiaforrásonként

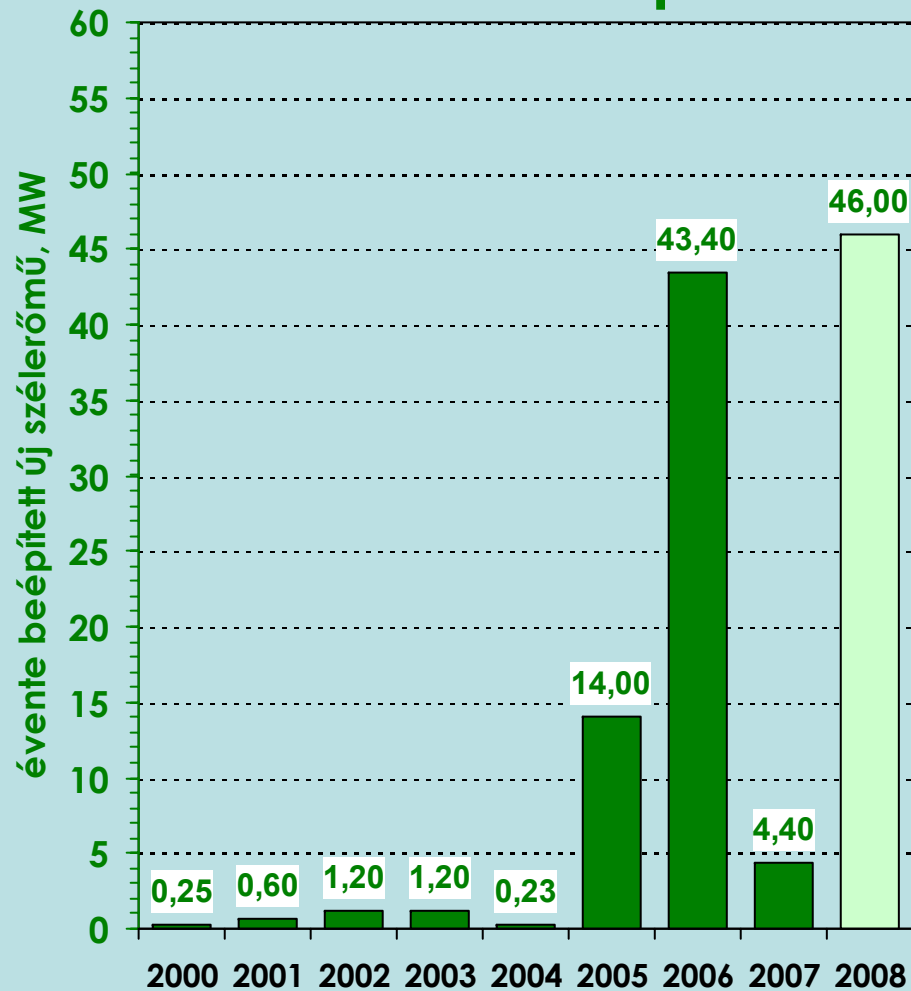




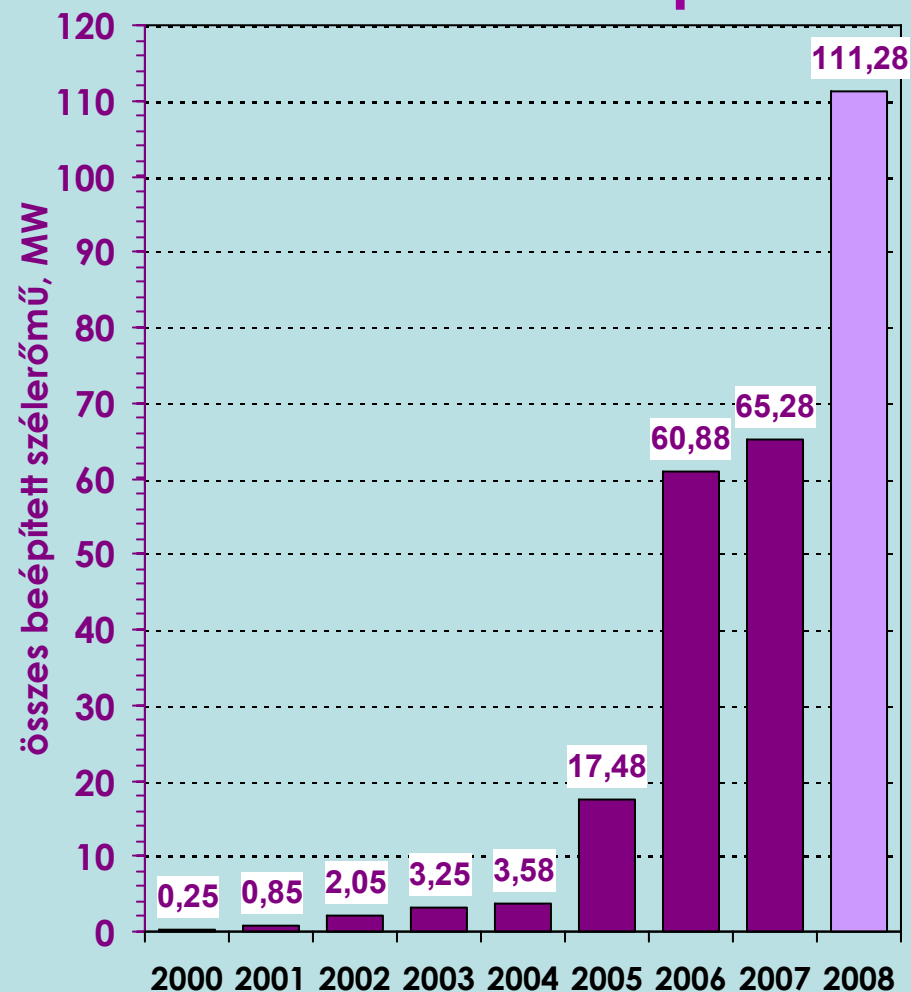
# Szélerőműveink fejlődése

Szél

## Az évente beépített



## Az összes beépített

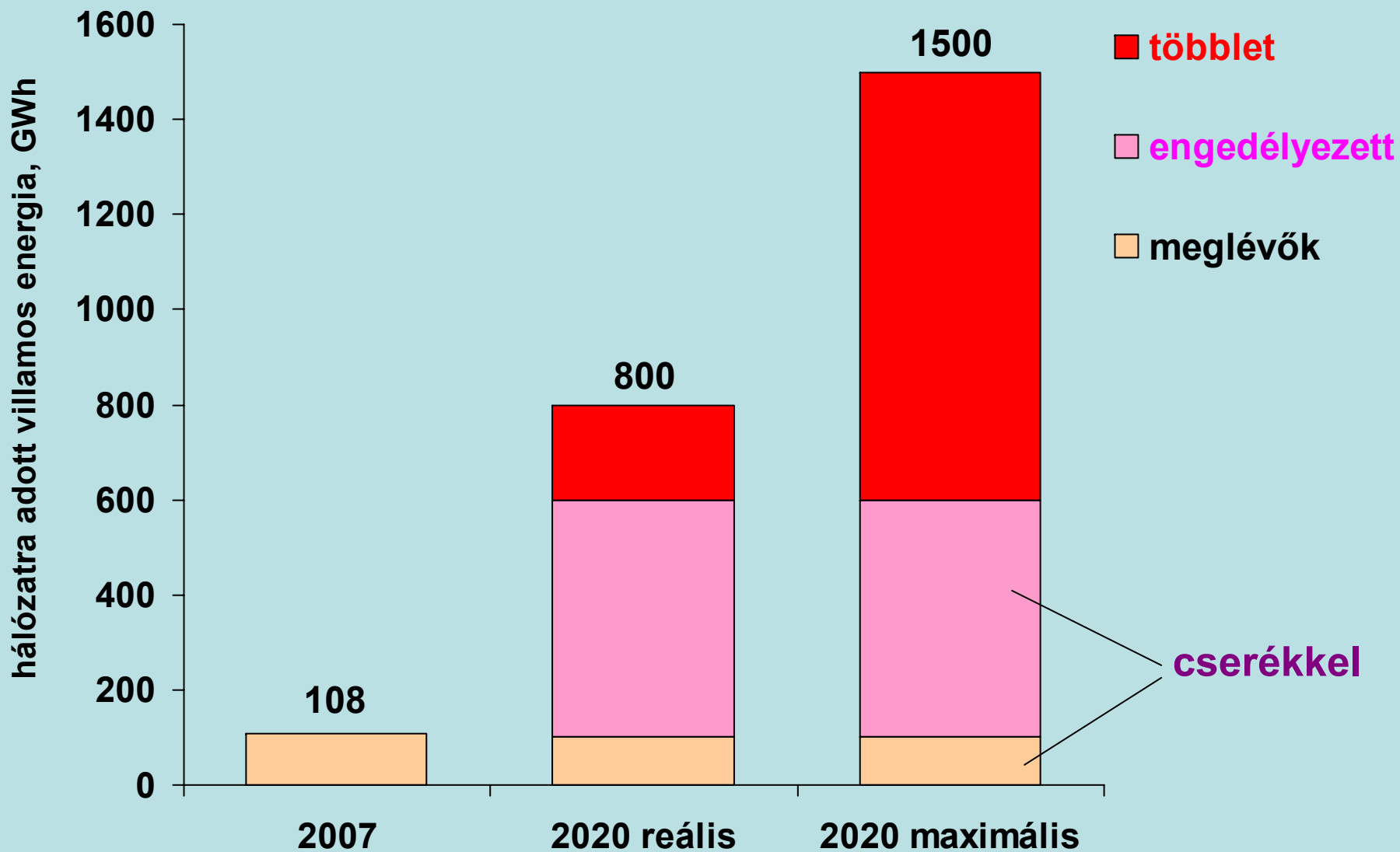


Összes engedélyezett még 2010-ig: 214 MW

Összes 2010-ben: 326 MW

# A szélerőmű-fejlesztés útjai

**Szél**



# Magyarországi napenergia hasznosítás

Jelenleg összesen  $\sim 70.000 \text{ m}^2$  napkollektor van hazánkban felszerelve. Lehetőség több millió  $\text{m}^2$ .

Energiatermelése  $35 \text{ GWh}$  hő =  $126 \text{ TJ}$

Ez  $3,5 \text{ M m}^3$  földgázzal egyenértékű

Napelem  $\sim 270 \text{ kW}$

termelése  $300 \text{ MWh} = 1,08 \text{ TJ}$

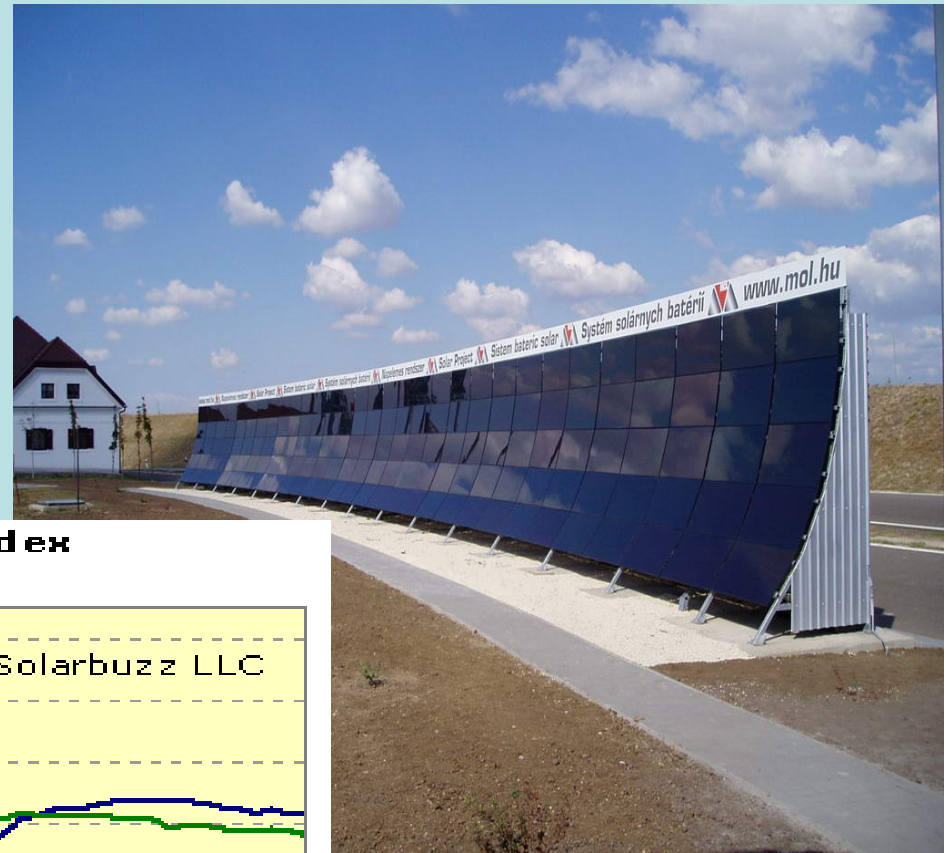
**A lakások 80,2 %-a földgázzal ellátott!**

**A települések 90 %-ában a földgáz bekötésre került!**

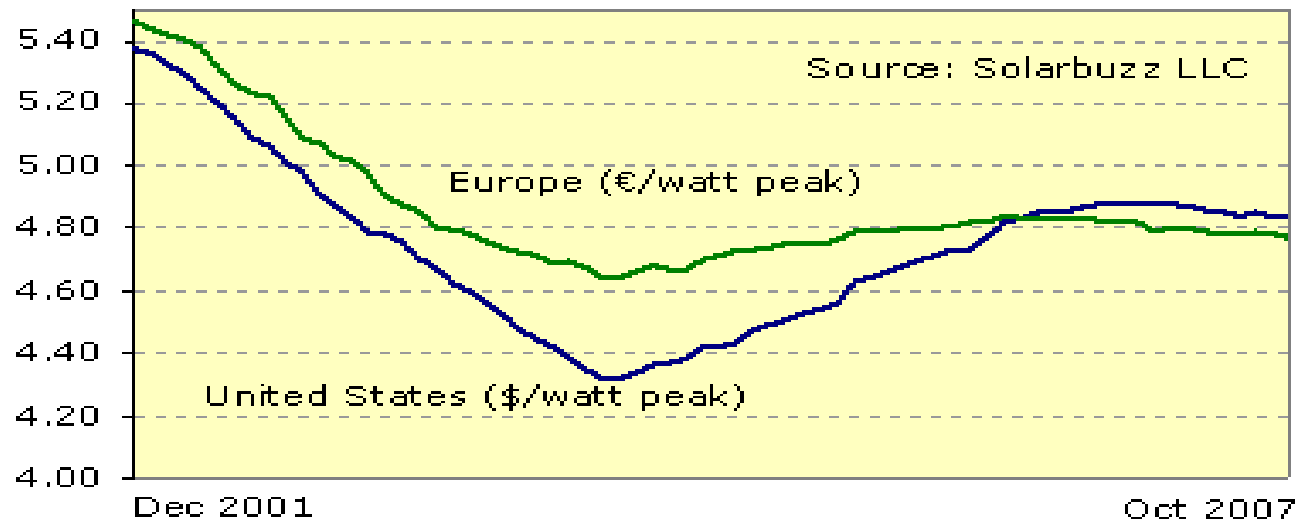
# Napenergia hasznosítás

Napelemek árának változása  
2001. dec. és 2007. nov. között

125 Watt teljesítmény feletti  
rendszerek esetén

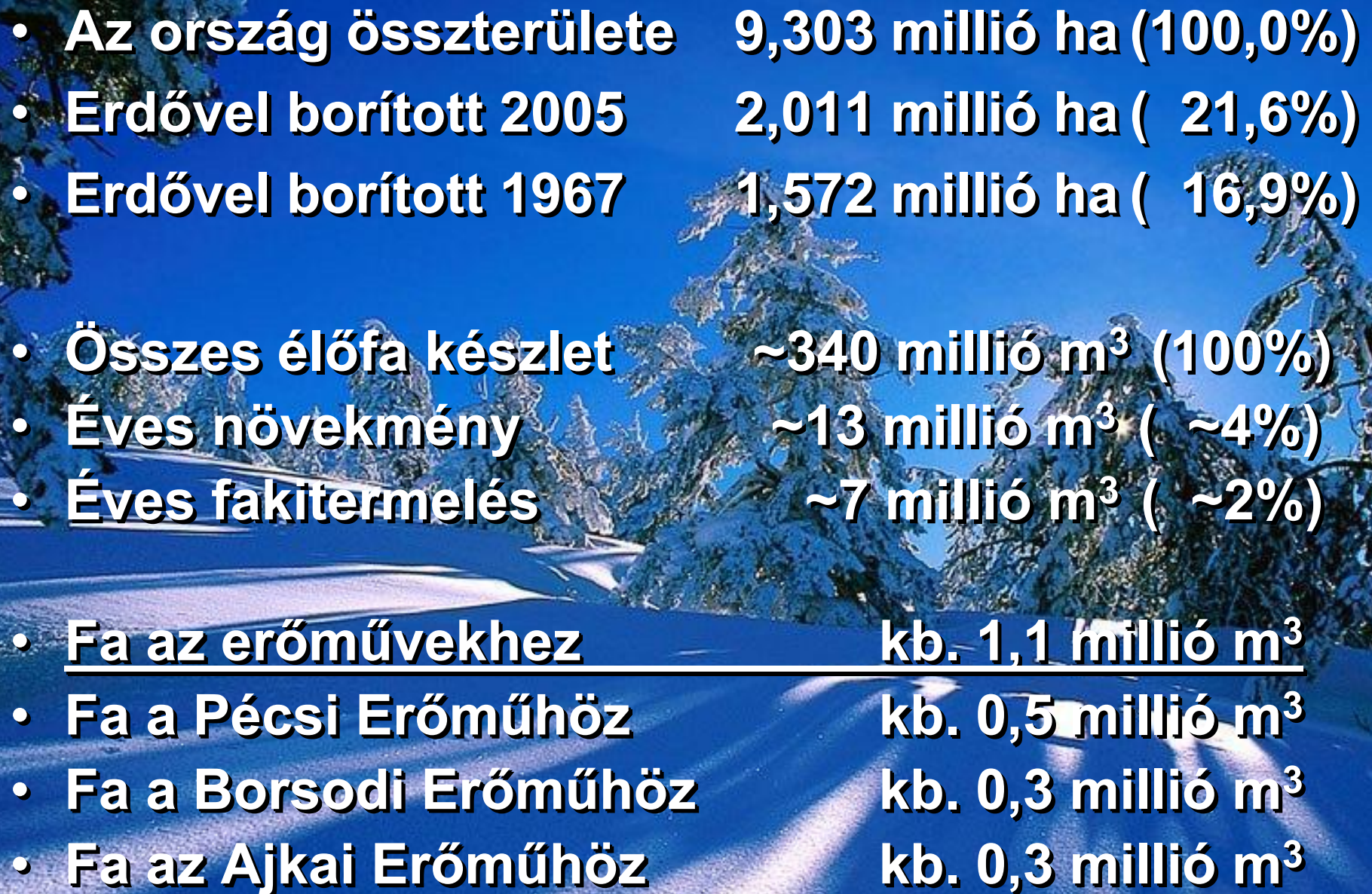


Solar Module Retail Price Index  
125 watts and higher



# BUDAPEST, XI. KER. ÖNKORMÁNYZAT 20 kW<sub>p</sub>



- 
- **Az ország összterülete** 9,303 millió ha (100,0%)
  - **Erdővel borított 2005** 2,011 millió ha ( 21,6%)
  - **Erdővel borított 1967** 1,572 millió ha ( 16,9%)
  
  - **Összes élőfa készlet** ~340 millió m<sup>3</sup> (100%)
  - **Éves növekmény** ~13 millió m<sup>3</sup> ( ~4%)
  - **Éves fakitermelés** ~7 millió m<sup>3</sup> ( ~2%)
  
  - **Fa az erőművekhez** kb. 1,1 millió m<sup>3</sup>
  - **Fa a Pécsi Erőműhöz** kb. 0,5 millió m<sup>3</sup>
  - **Fa a Borsodi Erőműhöz** kb. 0,3 millió m<sup>3</sup>
  - **Fa az Ajkai Erőműhöz** kb. 0,3 millió m<sup>3</sup>

# A biomassza-erőműveink

**Bio**

## Magyarországi biomassza-tüzelésű erőművek

**2007.**

		Teljesítőképesség, MW			Villamos energia, GWh			Hő, TJ		Kihasználás h/a	Felhasznált energia, TJ			Hatásfok %
		bruttó	nettó	gép	termelt	kiadott	kapcsolt	kiadott	eladott		mért	mind	arány	
1	Pannongreen, Pécs	49,90	48,00	1	382,38	335,00	20,20	312	312	7663	4663	4673	99,8%	32,54
2	Bakony Bioenergia	30,00	27,00	1	217,70	194,39	0,00	0	0	7257	2854	3013	94,7%	24,52
3	Bunge-Martfű	3,60	3,50	2	8,01	0,00	8,01	768	768	2225	958	960	99,8%	83,18
4	Szentendre	1,36	1,16	1	4,03	4,03	4,03	70	70	2963	261	265	98,5%	32,38
5	Ajkai Erőmű	19,53	11,89	1	33,29	20,26	17,70	541	541	1704	1136	5903	19,2%	54,04
6	Borsodi Erőmű	69,67	57,22	5	177,58	145,85	5,59	770	770	2549	3767	7408	50,9%	34,38
7	Tiszapalkonyai Er.	3,51	3,05	2	5,68	4,93	0,29	8	8	1619	94	5370	1,8%	27,33
8	Oroszlányi Erőmű	24,27	21,16	1	149,03	129,98	25,68	36	36	6141	1796	17763	10,1%	28,06
9	Mátrai Erőmű	62,06	54,92	2	406,55	359,76	1,28	15	11	6551	4034	61228	6,6%	32,38
<b>Összes szilárd bio</b>		<b>263,90</b>	<b>227,90</b>	<b>16</b>	<b>1384,25</b>	<b>1194,20</b>	<b>82,8</b>	<b>2520</b>	<b>2516</b>	<b>5245</b>	<b>19563</b>	<b>106583</b>	<b>18,4%</b>	<b>34,83</b>

## Magyarországi biogáz-tüzelésű erőművek

**2007.**

		Teljesítőképesség, MW			Villamos energia, GWh			Hő, TJ		Kihasználás h/a	Felhasznált energia, TJ			Hatásfok %
		bruttó	nettó	gép	termelt	kiadott	kapcsolt	kiadott	eladott		számított	mért	összes	
1	Debreceni Vízmű	1,16	1,05	3	3,68	3,68	3,68	13,2	0,0	3172	0,0	33,6	33,6	50,4%
2	FCSM Szennyvíz	1,33	1,30	2	10,16	0,00	10,16	50,0	0,0	7639	0,0	103,0	103,0	84,1%
3	Veszprémi Szennyv.	0,17	0,16	1	1,31	0,00	1,31	0,9	0,8	7706	0,0	16,1	16,1	34,9%
4	Nyíregyháza Orsós	0,51	0,49	1	4,03	3,89	0,00	0,0	0,0	7902	0,0	41,0	41,0	35,4%
5	BÁTORTRADE	2,60	2,50	4	13,70	12,19	12,19	31,0	10,0	5269	0,0	143,3	143,3	56,1%
6	Kecskeméti szennyvíz	0,50	0,50	1	1,71	1,69	1,69	7,4	0,0	3420	0,0	19,0	19,0	71,3%
7	Hódmezővásárhely	0,32	0,30	2	0,87	0,87	0,87			2719	0,0	9,0	9,0	34,8%
8	Cívis Biogáz- Debr.	0,51	0,48	1	3,44	3,33	3,33			6745	0,0	36,0	36,0	34,4%
<b>Biogázzal összesen</b>		<b>7,10</b>	<b>6,78</b>	<b>15</b>	<b>38,90</b>	<b>25,65</b>	<b>33,23</b>	<b>102,5</b>	<b>10,8</b>	<b>5479</b>	<b>0,0</b>	<b>401,0</b>	<b>401,0</b>	<b>60,5%</b>

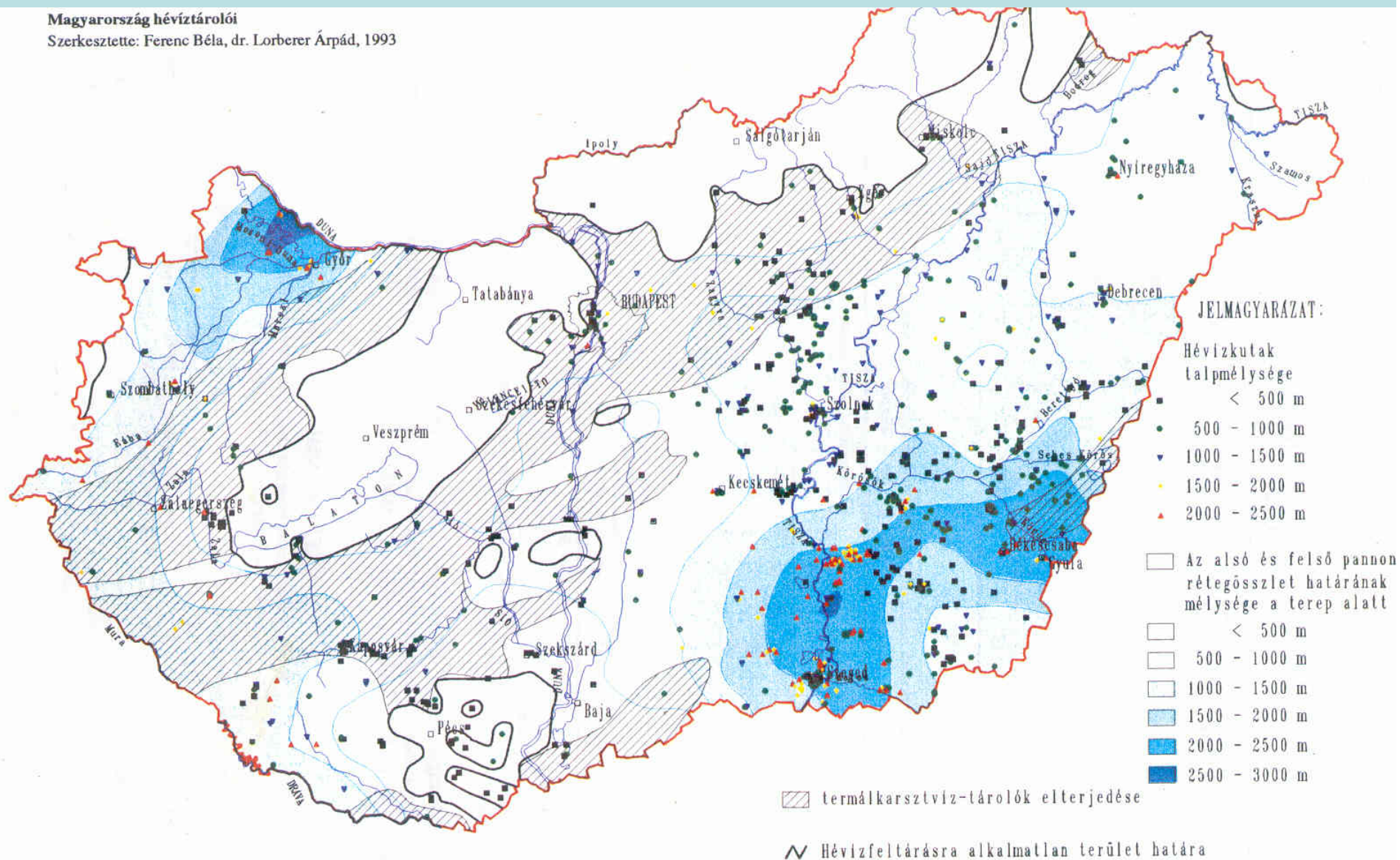
A 2008. március 31.-ig beérkezett HMJ-k (Havi Műszaki Jelentések) alapján

# Magyarország hévíztárolói

## /VITUKI/

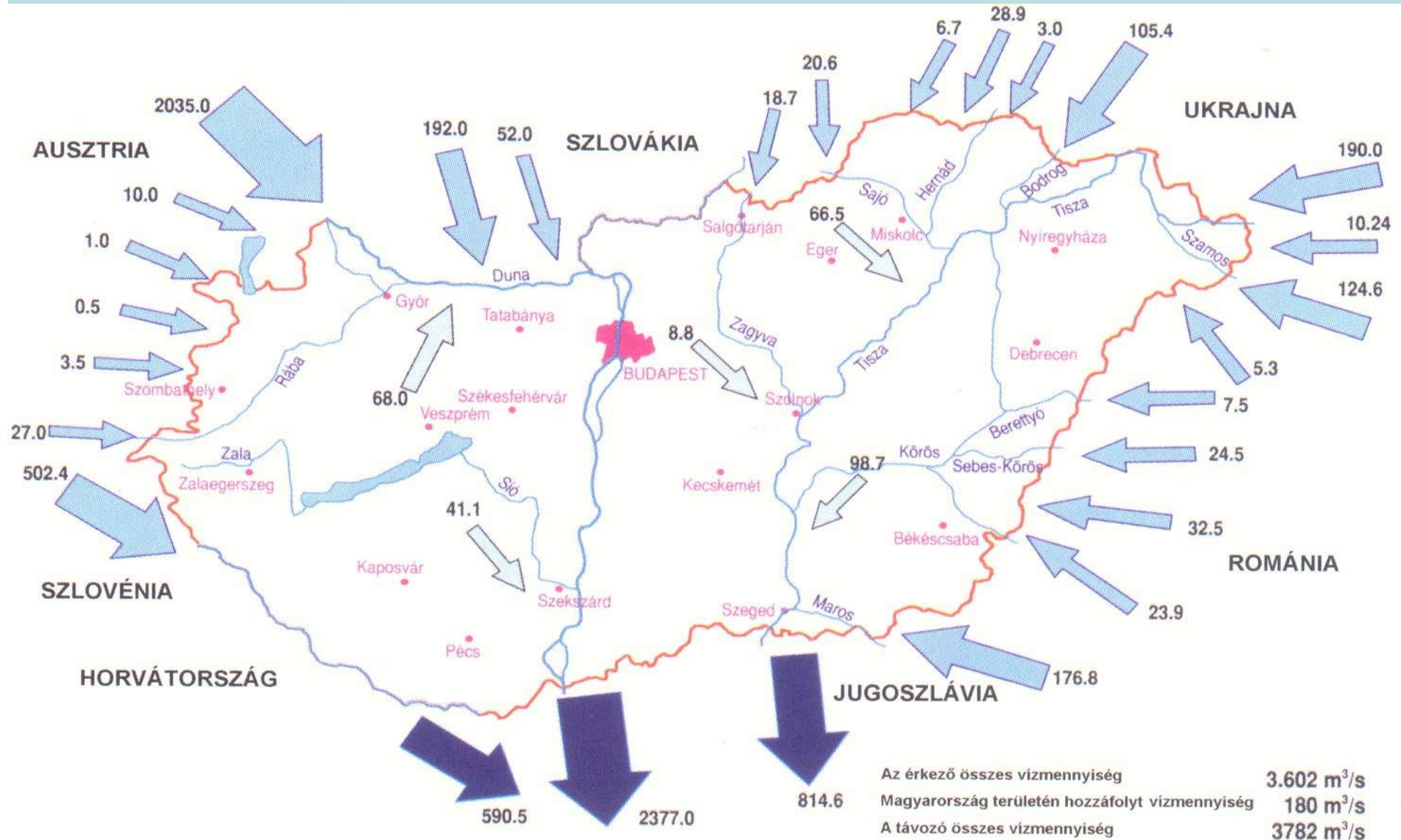
Magyarország hévíztárolói

Szerkesztette: Ferenc Béla, dr. Lorberer Árpád, 1993



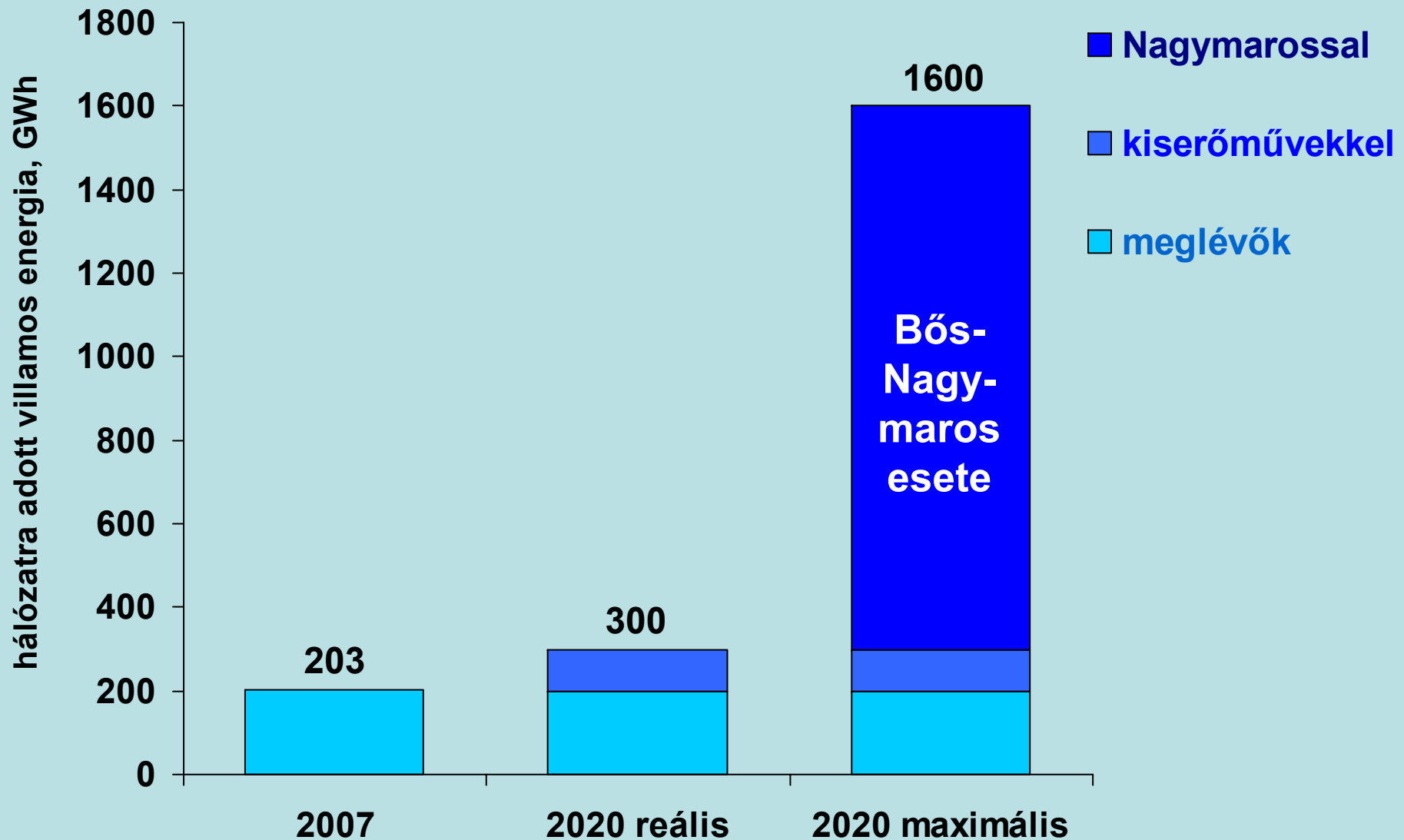


# A hazai vízgazdálkodást az ábra jellemzi, Magyarországon „átrohannak a vizek” nincs energetikai hasznosítás



# Vízerőműveink jövőjéről

Víz

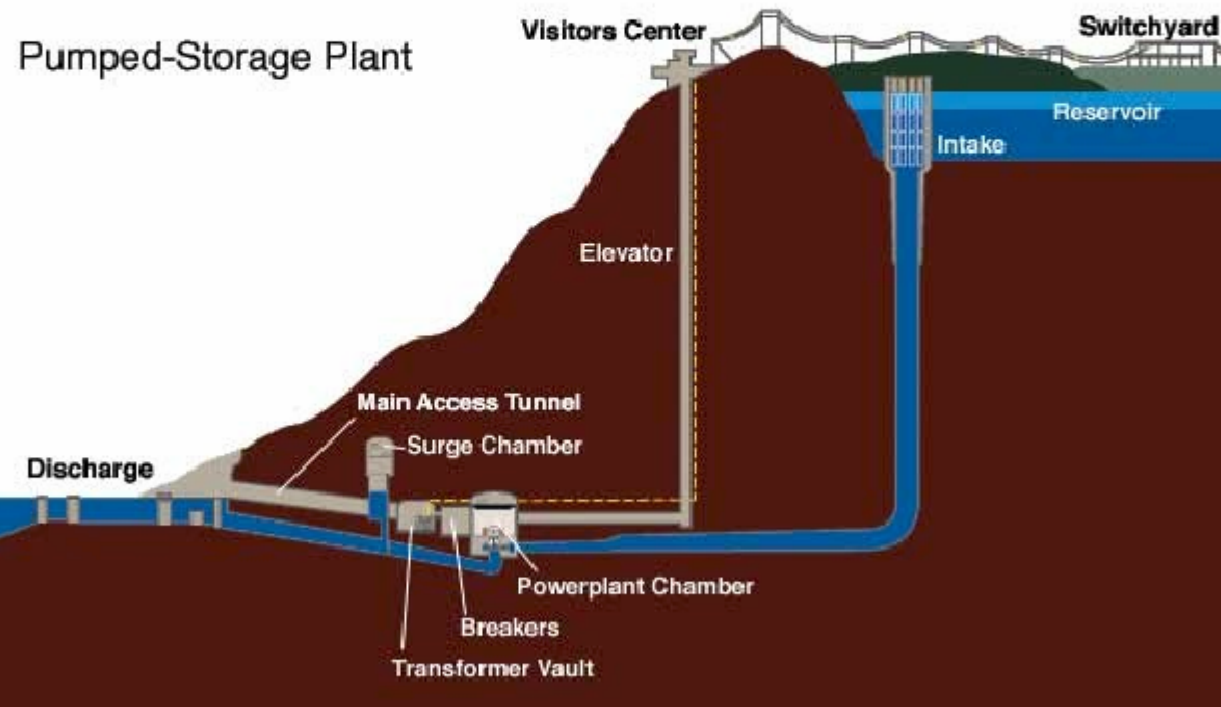


# Vízgazdálkodással az ivóvíz készletek növelése érdekében

- cél legyen a bejövő vizek országon belül tartása,
  - energia- és víz gazdálkodás céljából vízerőművek és tározós építése,
  - árvizek esetére is alkalmas tározó tavak létesítése<sup>^</sup>,
  - aszály esetén a tározó tavakból az öntözés biztosítása,
  - Duna-Tisza csatorna megépítése, a Homokhátság elsivatagosodásának megakadályozása.
- <sup>^</sup>A tavakból az elszivárgás az üledékes kőzeteken keresztül a stratégiai ivóvíz készleteket növeli.



# Raccoon Mountain



Mitchell Samuelian - RSOE

Szivattyús tározós erőmű metszete

# Energiatakarékossági programok

- EHA 1991-től (jelenleg is működik)
- EHP programok (1997-1999)
- SZTEN (2000-2005)
- NEP
- PANELPROGRAM
- KIOP (2004-2006)
- KEOP

# KÖSZÖNÖM MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET

**Bohoczky Ferenc**  
**ny. vezető főtanácsos**  
***[bohoczky.ferenc@khem.gov.hu](mailto:bohoczky.ferenc@khem.gov.hu)***