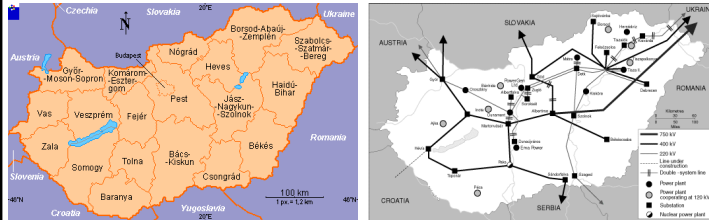


Korszerű ENERGIATERMELÉS 3.

Magyarország energiatermelése és felhasználása



Dr. Páztay György

1

Magyarország energiagazdálkodása

Magyarország elsődleges energiafelhasználása 2008-ban **1126,3 PJ**, millió tonna olajegyenértékben kifejezve 26,9 Mtoe-t tett ki, és szinte megegyezett a 2007. évi felhasználással (1125,4 PJ). Az összes energiaigény kielégítésére **1158,6 PJ** forrás állt rendelkezésre, melynek **37,6 %-a hazai termelés** 435,9 PJ (az atomerőművi termelést hazaiként számba véve), **62,4 %-a (722,7 PJ) pedig nettó importált energia**. Amennyiben az atomerőművi termelést importként kezeljük: a termelés 23,7 %-ot, a nettó import 76,3 %-ot képviselt.

Az energiafelhasználáson belül a szénfelhasználás aránya a 2007. évi 11,9%-kal megegyezett. Kis mértékben csökkent a kőolaj- és kőolajtermékek (27,5%-ról 27,4%-ra), 2008-ban 6,7 Mt kőolajimport mellett 0,8 Mt volt a termelés, a földgáz (39,8%-ról 39,3 %-ra), 11,4 Mrdm³ import mellett 2,6 Mrdm³ volt a termelés, valamint az import villamosenergia aránya 1,3%-ról 1,2%-ra. Az összes primer energiafelhasználáson belül az atomerőművi villamosenergia 2007-ben 14, 2%-ot, 2008-ban 14,3 %-ot képviselt. A megújuló energiafelhasználás részaránya a 2007. évi 5,1 %-ról 5,9 %-ra növekedett.

Dr. Páztay György

2

A földgázfelhasználás 13,1 milliárd m³ volt. A földgáz fogyasztói csúcsgény január 04-én jelentkezett és 79,1 Mm³ volt. 2008-ban a zavartalan földgázellátást a 2,6 milliárd m³ hazai termelés és 11,4 milliárd m³ import földgázvásárlás biztosította.

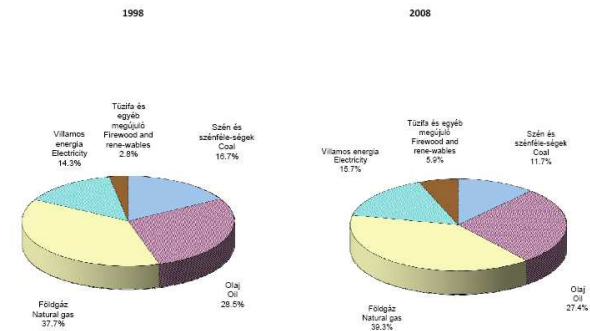
A magyarországi villamosenergia-termelés hőerőművekre és atomerőművekre épül első sorban. A magyarországi termelés összetétele azt mutatja, hogy hazánkban jelentős a fosszilis (szén és szénhidrogének) felhasználása.

A hazai villamosenergia-termelő erőművek közül a Paksi Atomerőmű 14 TWh energiát termel évente. 1 TWh évi termelés felett van még a fosszilis energiát felhasználó Dunamenti Hőerőmű (6 TWh), a Mátrai Hőerőmű (4,1 TWh) és a Tisza II. Erőmű (3 TWh). További erőműveink, melyek energiatermelése alacsonyabb: Tiszapalkonya, Bánhida, Pécs, Oroszlány, Inota, Ajka. A kiskörei és a tiszalöki vízerőművek energiatermelése ezekhez képest elhanyagolható néhány GWh évente.

Dr. Páztay György

3

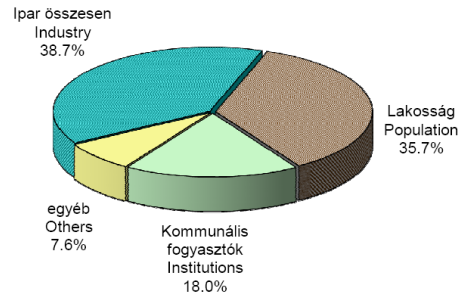
Az energiaellátás szerkezete 1998 és 2008
Fuel Shares of TPES 1998 and 2008



Dr. Páztay György

4

Nemzetgazdasági szintű energiafelhasználás megoszlása
Division of energy consumption on national economy level
2008



Dr. Pátzay György

5

A magyar villamosenergia-rendszer összes villamosenergia-felhasználása 2010-ben 39 TWh volt. A hazai villamosenergia-termelés 33,8 TWh; a villamosenergia-fogyasztás 34,7 TWh, melyben az import részaránya közel 15% (~5,2 TWh). A hazai bruttó villamos erőművi teljesítőképesség (9 317 MW) import nélkül is biztonságosan kielégíti a legmagasabb havi csúcsterhelést (6 560 MW decemberben). A villamosenergia-termelés kb. 21,5%-át a KÁT rendszerben előállított villamos energia teszi ki.

A felhasznált energiaforrások tekintetében nagyjából a következő a megoszlás:

- 37%-a hasadóanyag,
- 29%-a szénhidrogén,
- 14%-a szén,
- 7%-a megújuló energiaforrás,
- 13%-a import.

Jelenleg a magyar villamosenergia-behozatal legjelentősebb részét a szlovák import fedezi havi 300-600 GWh-val. Ezt követi az ukrán import, 100-250 GWh. A horvát metszéken 50-500 GWh exportszállítások voltak jellemzők 2010-ben.

Dr. Pátzay György

6

Az ország energiafelhasználásának alakulása (PJ)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009**	2010***
Országos halmozatlan bruttó felhasználás	1 244,2	1 067,1	1 036,1	1 153,2	1 152,0	1 125,4	1 126,3	1 055,6	1 085,0
ebből: primer villamos energia	250,4	166,0	178,0	173,9	173,5	175,6	171,1	189,9	193,0
ebből: atom	137,3	140,3	141,8	150,8	146,7	160,0	161,5	168,1	171,7
víz és szél	1,8	1,6	1,8	0,7	0,8	1,2	1,5	2,0	2,6
import	111,3	24,1	34,4	22,4	26,0	14,4	14,1	19,8	18,7
Villamosenergia-termelésre felhasznált tüzelőanyag	217,0	243,3	234,7	245,4	241,7	262,0	266,7	217,7	231,5
Földgázfelhasználás összesen	373,2	384,1	404,3	506,2	481,1	447,7	442,7	383,8	407,7
ebből: villamos energia termelésre felhasznált	73,9	68,3	77,0	127,4	132,7	144,5	148,7	105,6	121,8
A Hivatal által felügyelt energiafelhasználás*	766,7	725,1	740,0	798,1	763,6	740,7	737,8	685,8	710,4
A Hivatal által felügyelt energiafelhasználás részaránya (%)	61,6	68,0	71,4	69,2	66,3	65,8	65,5	65,0	65,5

* Primer villamos energia + villamos energia termelésre felhasznált fosszilis tüzelőanyag + földgázfelhasználás összesen - villamosenergia-termelésre felhasznált földgáz
** Az adatok az előző évi Tájékoztató adataihoz képest pontosítottak
*** Előzetes adatok

Erőművekben felhasznált energiahordozók (TJ)

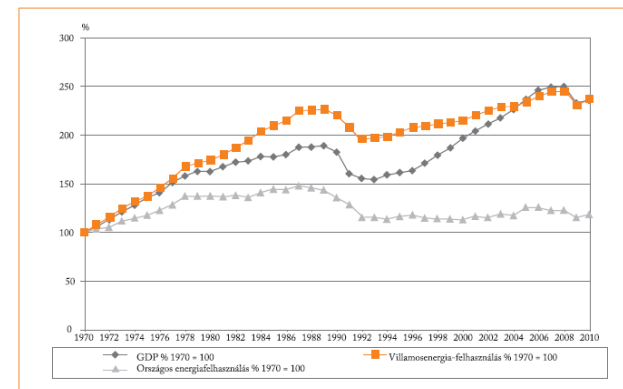
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Szén	124 395	113 963	114 711	83 519	79 524	83 813	83 762	71 137	70 530
Szénhidrogén	91 620	129 317	120 035	138 459	143 306	158 338	152 559	113 015	126 717
ebből: gázmotorok	-	-	-	18 750	24 511	25 178	26 470	25 089	27 364
Atomenergia*	148 366	152 304	151 904	147 370	143 619	155 860	156 842	162 508	171 790
Vízenergia**	641	587	641	751	670	756	767	822	677
Szélenergia**	-	-	-	36	156	395	737	1 192	1 922
Megújuló és hulladékok energiahordozók	1 599	2 215	2 556	31 496	29 487	27 734	29 588	34 398	32 248
Összesen	366 620	398 386	389 847	401 631	396 762	426 896	424 255	383 072	403 884

* Az atomenergia a nemzetközi gyakorlatban használt fűtőértéktől (39 000 000 MJ/kWh) került megadásra.
** A nemzetközi elnevezések szerint a szénből villamos energia (MWh) = 3,6 MJ/kWh költségmértékektől származik.

Dr. Pátzay György

7

A GDP, a villamosenergia-felhasználás és az összes energiafelhasználás alakulása, 1970 = 100



Dr. Pátzay György

8

Erőműpark Magyarországon (2005)

Erőműtípusok	Tulajdonos	Erőművek	Energiaforrás	Beépített villamos-teljesítmény (MW)
Bakonyi Erőmű Rt.	Magyar pénzügyi befektető	Ajkai Erőmű	Szén	102
		Bakonyi Bioenergia	Biomassza	30
Budapesti Erőmű Zrt.	Edf (francia)	Budapesti Erőmű Rt. négy telephely	Szénhidrogén	455,6
Dunamenti Erőmű Rt.*	Electrabel-Suez (belga) + MVM (25%)	Dunamenti Erőmű Rt.	Szénhidrogén	1367
		Dunamenti GT.	Szénhidrogén	386
EMA-Power	Dunaferr-csoport tulajdonsáinak érdekelt-ségi köre (ukrán)		Szénhidrogén	69
Mátrai Erőmű Rt.*	RWE (német) + MVM (25%)		Lignit	836
GTER Kft.			Tüzelőolaj	410
Paksi Atomerőmű Rt.	MVM		Nukleáris	1866
Pannopower Holding Rt.	Dalkia (francia)	Pannon Hőerőmű	Szén	132
		Pannon Green	Biomassza	50
Csepeli Áramtermelő Kft.	Atel (svéd)	Csepel GT	Szénhidrogén	396
AES Tisza Erőmű Rt.	AES-USA		Szénhidrogén	900
AES Borsodi Energetikai Rt.	AES-USA	Borsodi Erőmű	Szén+biomassza	137
		Tiszapalkonyai Erőmű	Szén+biomassza	200
Vértési Erőmű Zrt.	MVM	Oroszlányi Erőmű	Szén	240
DKCE Kft.	EON (német)	Debreceni GT	Szénhidrogén	95
Tiszai Vízerőmű Kft.	ÁPV Zrt.		Víz	28
Hernádvíz Vízerőmű Kft.	ÁPV Zrt.	Tiszalök	Víz	11,4
Hernádvíz Vízerőmű Kft.	ÁPV Zrt.		Víz	4,4
Engedélyköteles erőművek összesen				7647
Kiserőművek	Dr. Páztay György			953
Összesen				8600

9

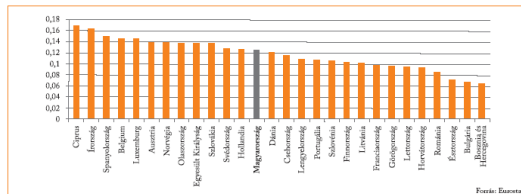
A hazai erőművi társaság(csoport)ok piaci részesedése beépített kapacitás (2009) és termelés (2010) szerint

	Beépített kapacitások (MW), 2009	Piaci részesedések (kapacitás szerint) ¹⁰	Termelés (TWh), 2010	Piaci részesedések (termelés szerint) ¹¹
MVM ²	2590	28%	16,6	43%
GDF Suez ³	1736	19%	2,7	7%
AES ⁴	1237	13%	2,1	5%
RWE ⁵	950	10%	6,3	16%
Alpiq ⁶	403	4%	0,8	2%
EdF ⁷	410	4%	1,4	4%
Egyéb hazai erőmű ⁸	1847	20%	7,6	19%
Összes hazai erőmű	9173	100%	33,7	86%
Nettó import			5,2	14%
Bruttó fogyasztás			39,0	100%
3 legnagyobb erőművi társaság ⁹	5 563	61%	25,6	66%
HHI-index ¹⁰		1500		2167

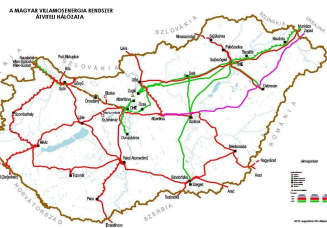
Dr. Páztay György

10

A villamos energia tarifa árának európai összehasonlítása a lakossági fogyasztóknál (adók nélkül, évi 2 500-5 000 kWh fogyasztás, 2010. éves adatok, euró/kWh)



Forrás: Eurostat



Dr. Páztay György

11

Az országos földgázfogyasztás összetétele 2010-ben (milliárd m³/év)

Éves országos gázfogyasztás:	11.898
Hazai termelés	2.492
Import	9.406
keleti irányból (Beregdaróc)	5.005
nyugati irányból (Mosonmagyaróvár)	4.401

A magyarországi kereskedelmi gáztárolók kapacitásainak alakulása 2010. október 15. után

Földalatti gáztároló neve	Tárolható mobil gázmennyiség (millió m ³)	Kiszolgáló kapacitás (millió m ³ /nap)
HAJDÚSZOBOSZLÓ	1440	20,8
KARDOSKÚT	280	3,2
PUSZTAEDERICS	340	3,1
ZSANA	2170	28,0
SZÓREG	700	5,0
Összesen:	4930	59,1

Dr. Páztay György

12

A hazai földgázrendszer maximális kapacitása 2010. okt. 15-én (millió m³/nap)

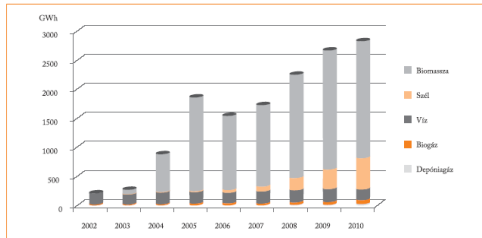
Hazai termelés	10,5
Import Mosonmagyaróvári (nyugati irány)	13,1
Import Beregdaróc (keleti irány)	56,3
Import Csanakfalva (keleti irány)	4,8
Import Dvorničevsky (keleti irány)	19,1
Kereskedelmi gáztárolók	59,1
Biztonsági gáztároló	20,0
ÖSSZESEN	182,9

Hosszú távú földgáz import szerződések és hatályuk:

- Panrusgas 9000 millió m³/év 2015-ig
- E.ON Ruhrgas 500 millió m³/év 2015-ig
- Bothli Trade AG 900 millió m³/év 2014-ig
- Gaz de France 600 millió m³/év 2012-ig

Az import földgázforrások elsősorban orosz eredetűek, még az ausztriai Baumgartenből érkező HAG vezetékén a Gaz de France-tól és az E.ON Ruhrgas-tól vásárolt földgáz nagy része is molekulárisan orosz eredetű. 2010-ben a hazai termelés és az import közötti megoszlás kb. 20-80% volt.

Megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia alakulása Magyarországon (GWh)*



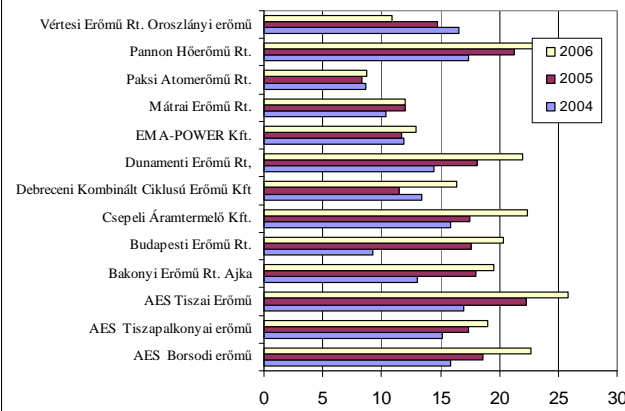
GWh	2002	2003**	2004	2005	2006	2007	2008**	2009**	2010
Depóniagáz							10,0	10,5	23,8
Biogáz	11,2	15,6	15	27	32	28	37,5	42,5	63,3
Víz	194	171	206	203	186	210	213,0	228,4	188,1
Szél	1,1	3,3	5,4	10	43	81	205,8	331,3	533,3
Biomassza	0	75	655	1612	1278	1404	1782,3	2056,1	2014,6
Összesen	206,3	264,9	881,4	1852,0	1539,0	1723,0	2248,6	2668,8	2823,1

* A széntes szénről végző megújuló erőek nem tartalmazzák a hőmennyiséggel keletkező villamos energiát.
 ** Az adatok az előző év Tájékoztató adatszámítások alapján kerültek kiadásra.

Dr. Pátzay György

13

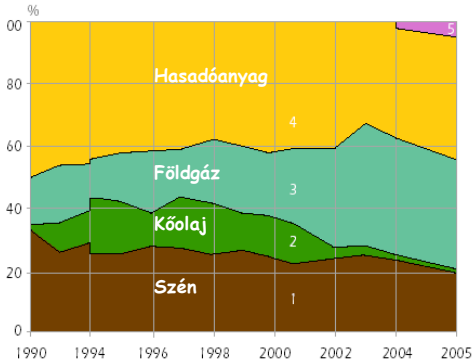
Az egyes erőművek termelői árai 2004–2006 (Ft/kWh)



Dr. Pátzay György

14

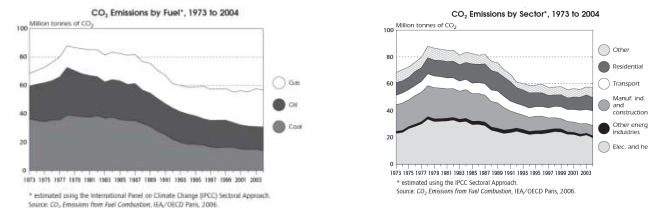
A villamosenergia-termelés megoszlása energiahordozók szerint



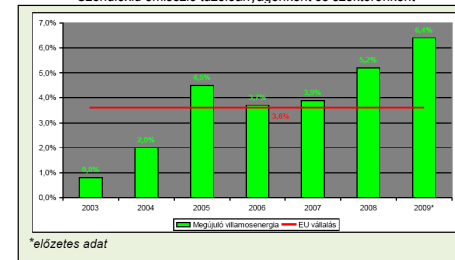
1) Szén 2) Kőolaj 3) Földgáz 4) Hasadó anyag 5) Megújuló + hulladék
 Forrás: A magyar villamosenergia-rendszer 2005. évi adatai. MVM-MAVIR, 2006.

Dr. Pátzay György

15



Széndioxid emisszió tüzelőanyagoként és szektoronként



Dr. Pátzay György

16

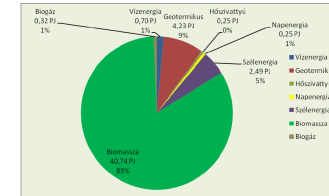
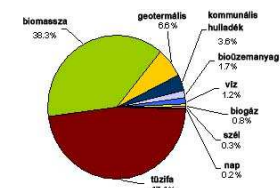
A hazai energia felhasználás néhány jellemzője

- ✓ Az összenergia felhasználás nem változik '92 óta (csak az időjárás változásai befolyásolják, 1992: 1057 PJ, 2002: 1055 PJ)
- ✓ Az energaintenzitás kb. évi 3-4 %-kal csökken
- ✓ A földgáz a domináns primer energia forrás
- ✓ A földgáz részesedése lassan, de növekszik
- ✓ A földgáz szerepe egyre nő két területen:
 1. Villamosenergia termelés
 2. Fűtés (lakosság, kommunális és kereskedelmi szektor)
- ✓ Ezért szezonális nő, nő a tárolási igény (beruházás igény)
- ✓ Az alternatív energiaforrások visszaszorulása (árak miatt is)

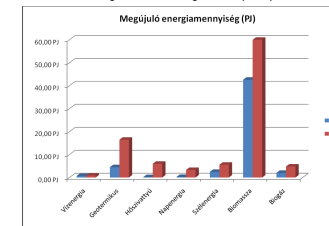
Dr. Pátzay György

17

Magyarország megújuló energiatermelésének megoszlása 2005



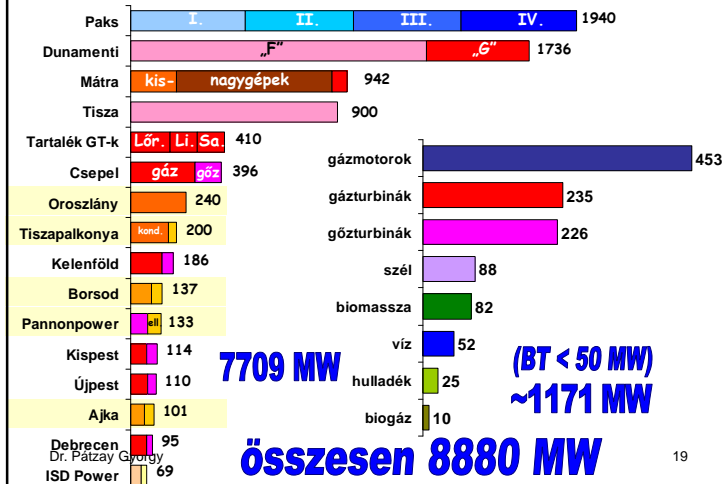
A villamos energia és hűtés-fűtés szektorokban felhasznált megújuló energiaforrások megoszlása (2010)



Dr. Pátzay György

18

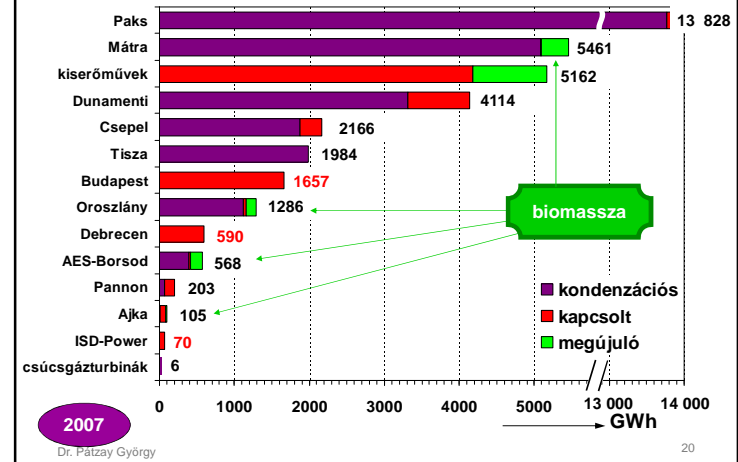
Beépített erőmű-teljesítőképesség 2007 végén (Strobl)



Dr. Pátzay György

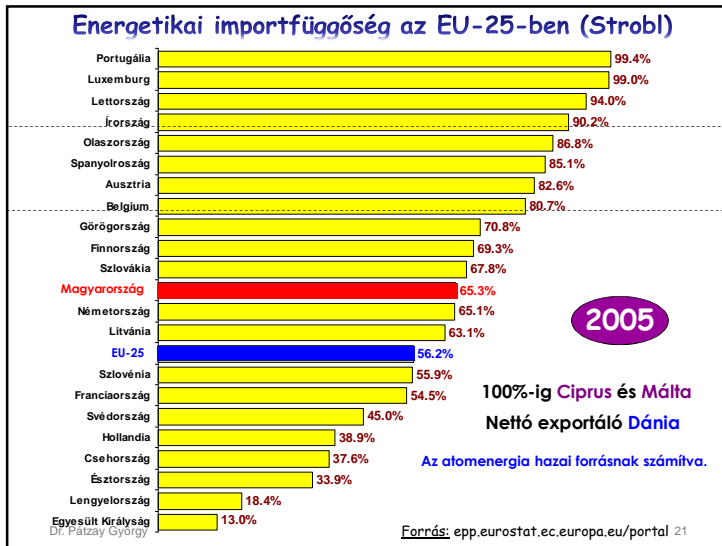
19

Hazai erőművek villamosenergia termelése 2007 (Strobl)



Dr. Pátzay György

20



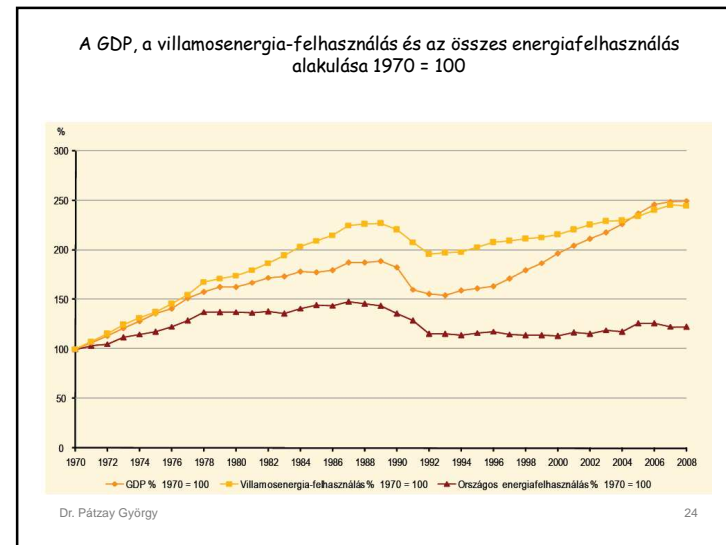
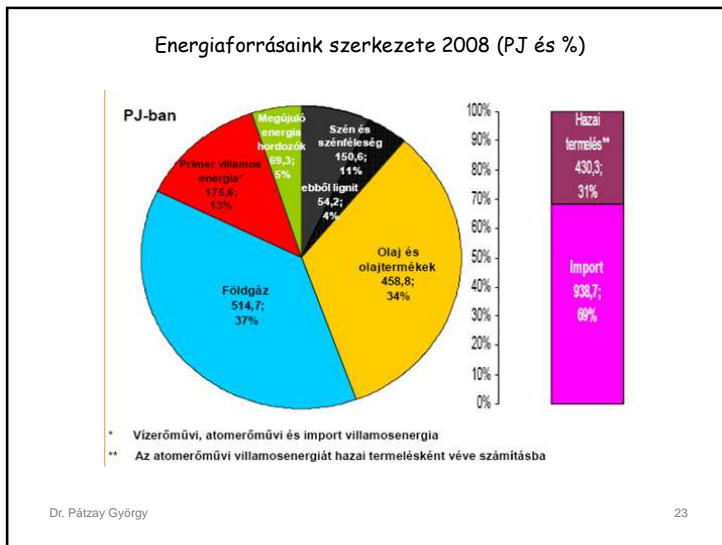
Az ország energiafelhasználásának alakulása (PJ/év)

(PJ)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Országos halmozatlan bruttó felhasználás	1 244,2	1 067,1	1 036,1	1 153,2	1 152,0	1 125,4	1 120,0
ebből: primer villamos energia	250,4	166,0	178,0	173,9	173,5	175,6	177,1
ebből: atom	137,3	140,3	141,8	150,8	146,7	160,0	161,5
víz és szél	1,8	1,6	1,8	0,7	0,8	1,2	1,5
import	111,3	24,1	34,4	22,4	26,0	14,4	14,1
Villamosenergia-termelésre felhasznált tüzelőanyag	217,0	243,3	234,7	245,4	241,7	262,0	256,0
Földgázfelhasználás összesen	373,2	384,1	404,3	506,2	481,1	447,7	445,4
ebből: villamos energia termelésre felhasznált	73,9	68,3	77,0	127,4	132,7	144,5	140,7
A Hivatal által felügyelt energiafelhasználás*	766,7	725,1	740,0	798,1	763,6	740,7	737,8
A Hivatal által felügyelt energiafelhasználás részaránya (%)	61,6	68,0	71,4	69,2	66,1	65,8	65,9

* Primer villamos energia + villamos energia termelésre felhasznált fosszilis tüzelőanyag + földgázfelhasználás összesen - villamosenergia-termelésre felhasznált földgáz
** A 2007. évi adatok pontosításra kerültek.
*** Előzetes adat.

Dr. Pátzay György 22



Magyarország primerenergia ellátása, 1990-2010 (millió tonna olaj ekvivalens. Mtoe)

Energiahordozó	1990	1996	1997	2000	2005	2010
Szén	6.12	4.60	4.35	4.01	4.63	5.38
Olaj	8.52	6.85	6.98	7.16	7.52	7.75
Földgáz	8.90	10.22	9.70	10.06	10.23	10.32
Atomenergia	3.58	3.70	3.64	3.65	3.65	3.65
Vízenergia	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
Egyéb *	0.37	0.22	0.44	0.99	1.03	1.08
Összesen	28.46	25.80	25.31	26.09	27.28	28.40

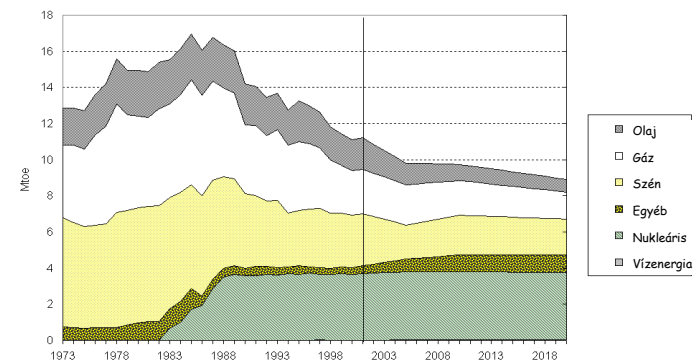
* megújulók is (a vízenergia kivételével) és hulladékokból nyert energia

forrás: OECD/IEA

Dr. Pátzay György

25

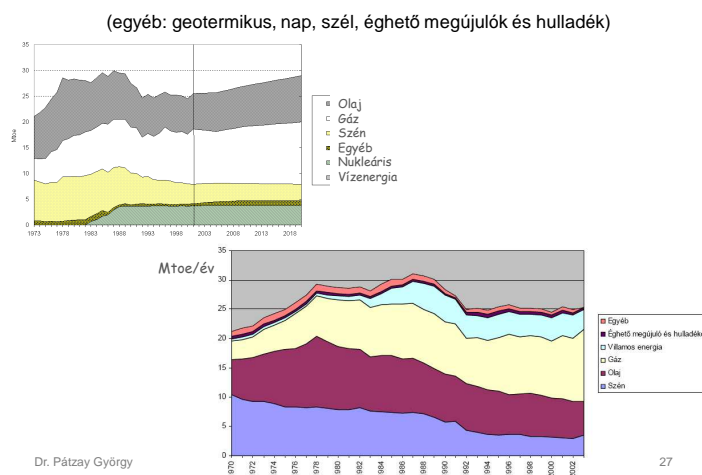
A magyar energiatermelés szerkezete 1973-2020 1973-2001: tényadatok, 2002-2020: prognózis (egyéb: geotermikus, nap, szél, éghető megújulók és hulladék)



Dr. Pátzay György

26

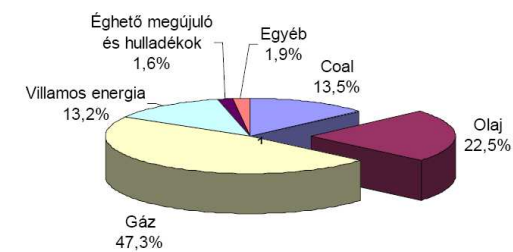
A magyar energiafelhasználás szerkezete 1973-2020 (egyéb: geotermikus, nap, szél, éghető megújulók és hulladék)



Dr. Pátzay György

27

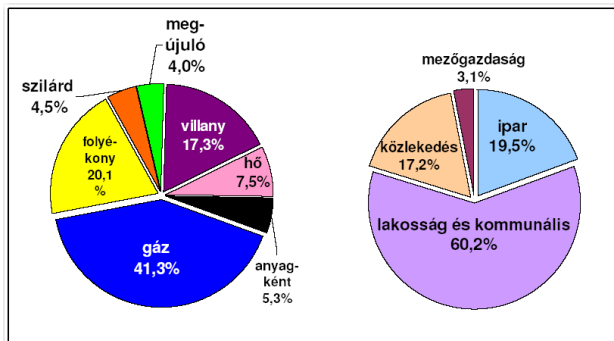
Primer energia ellátás megoszlása 2003-ban 25,8 Mtoe (1213,5 PJ)



* CRW éghető megújuló és hulladék

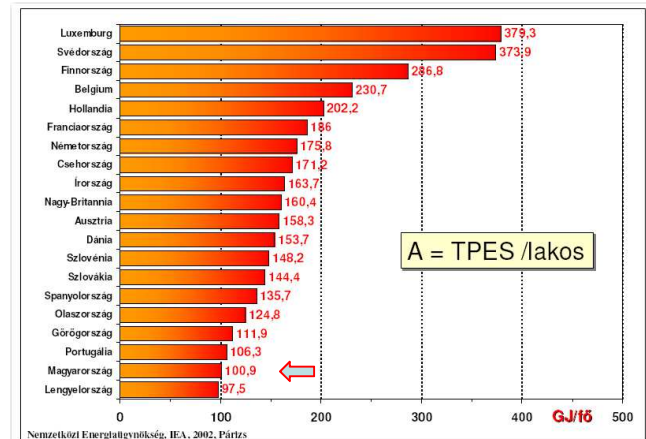
Dr. Pátzay György

28



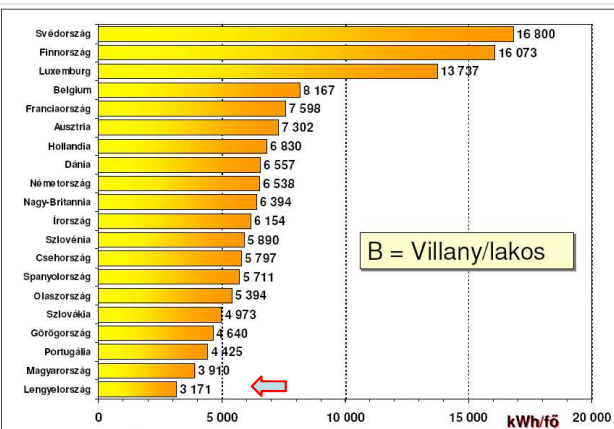
Dr. Pátzay György

29



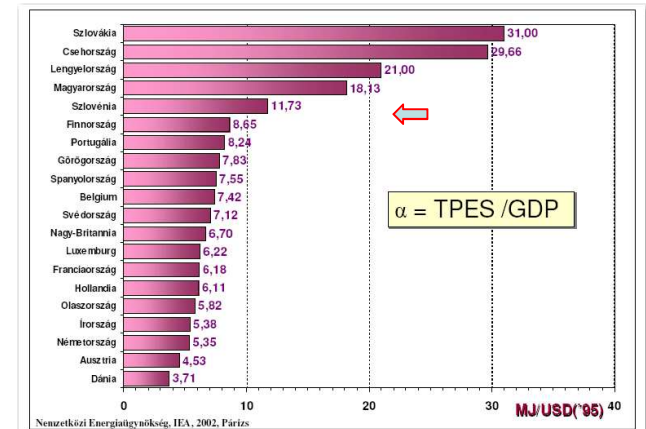
Dr. Pátzay György

30



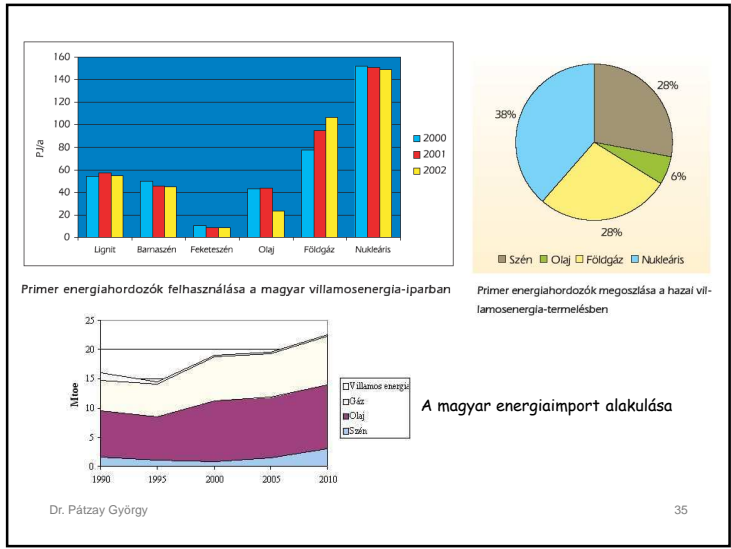
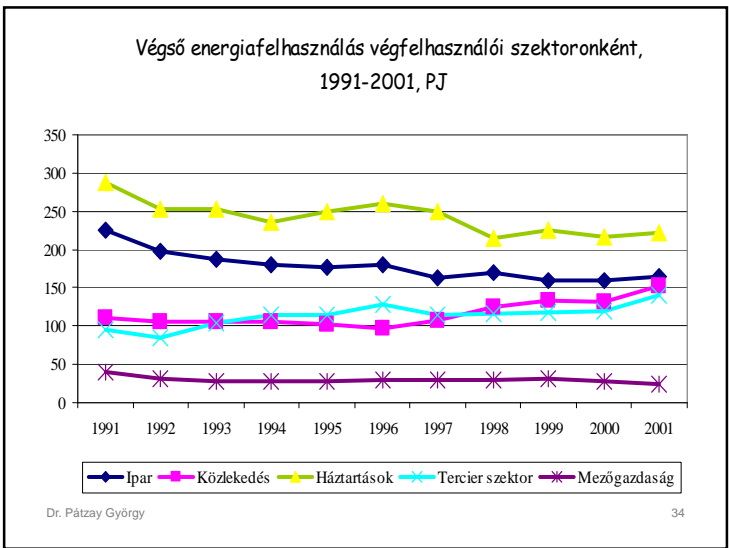
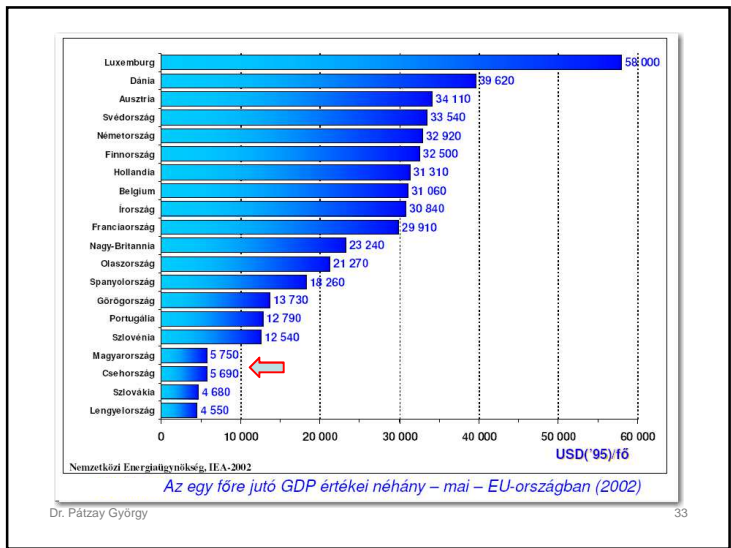
Dr. Pátzay György

31



Dr. Pátzay György

32



A hazai közcélú erőművek termelése és főbb műszaki jellemzői

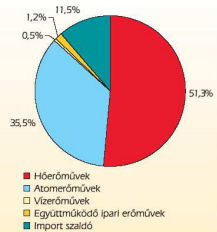
Erőmű	Energiatorrás	Egy-ségek	Villamos teljesítmény egységként	Összesen MW	Hőszolgáltatási teljesítmény*	Villamos-energia-termelés GWh	Hőszol-gáltatás TJ
Bakonyi Erőmű Rt.	szén	5	2x30+12+10+19	102	167	400	2.754
Budapesti Erőmű Rt.	szénhidrogén	16	1,3-136	371	1.215	1.202	10.321
Dunamenti Erőmű Rt.	szénhidrogén	9	6x215+3x150	1.740		2.379	
Dunamenti GT	szénhidrogén	2	145+241	386		2.519	5.444
EMA Power	szénhidrogén	5	2x20+8,5+16+4,5	69	300	173	5.237
Hernádvíz Vízerőmű Kft.	Víz	2	2x2,2	4,4		14	
Mátrai Erőmű Rt.	lignite	5	3x272+2x100	836		5059	266
MVM tartalék erőművek							
Lőrinc	tüzelőolaj	1	120	120		0	
Lőrinc	tüzelőolaj	1	170	170		4	
Sajószécsény	tüzelőolaj	1	120	120		1	
Paksi Atomerőmű Rt.	nukleáris	4	4x67+4x68+4x60+471	1.866		13.953	603
Pannorpower Rt.	szén	5	2x60+2x35+30	190	253	654	2.135
Csepeli Áramtermelő Kft.	szénhidrogén	3	2x139+118	396		2134	1.368
AES Borsodi Energetika Rt.	szén	7	3x30+4+10+12+21	137	94	407	1.145
Borsodi Erőmű	szén	6	13+15+7+3x55	200	126	461	885
Tiszapalkonyai Erőmű	szénhidrogén	4	4x215	860		2.609	
AES Tisza Erőmű Rt.	szénhidrogén	4	4x215	860		2.609	
Tiszavíz Vízerőmű Kft.	víz	4	4x7	28		114	
Kisköre	víz	3	3x3,8	11,4		53	
Tiszaok	víz	3	3x3,8	11,4		53	
Vértési Erőmű Rt.	szén	1	100	100		556	48
Bánhidai Erőmű	szén	4	4x60	240		1304	352
Oronányi Erőmű	szén+olaj	3	34	34		96	1.399
Debreceni GT	szénhidrogén	1	95	95	223	423	990

Dr. Pátzay György 36

Az MVM Rt. által értékesítésre átvett villamos energia (GWh)	
Hőerőművek nettó termelése	18 991
Atomerőművi termelés	13 124
Vízenergia termelés	188
Közcélú erőművek nettó termelése	32 303
Az együttműködő ipari erőművektől értékesítésre átvett villamos energia	450
Összes átvett hazai termelésű villamos energia	32 753
Importált villamos energia	4 256
Értékesítésre átvett összes villamos energia	37 009



A hazai nettó villamosenergia-termelés és az import részarányának megoszlása



Dr. Páztay György

37

A magyar villamosenergia-rendszer jellemző teljesítőképesség adatai (évi naponkénti csúcsidei átlag*)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Beépített teljesítmény (BT)	7 177	7 288	7 855	8 588	8 620	8 846	9 100
Rendelkezésre álló állandó teljesítmény (RTA)	7 065	6 982	7 601	8 080	8 197	8 253	8 476
Igénybe vehető teljesítmény (IT)	5 376	5 618	6 591	7 021	6 984	7 190	7 258
Ténylegesen igénybe vehető teljesítmény (TIT)	5 286	5 468	6 349	6 741	6 625	6 872	6 979
Erőművek csúcsterhelése	3 635	4 383	4 425	4 457	4 529	5 107	5 076
Import - export szaldó	1 751	415	465	945	1 002	559	572
Hazai csúcsterhelés	5 386	4 798	4 889	5 402	5 531	5 666	5 647
Hazai maximális csúcsterhelés	6 534	5 731	5 742	6 439	6 432	6 602	6 388

* 1995-ig munkanapok, 2000-től naptári napok csúcsidei átlaga.

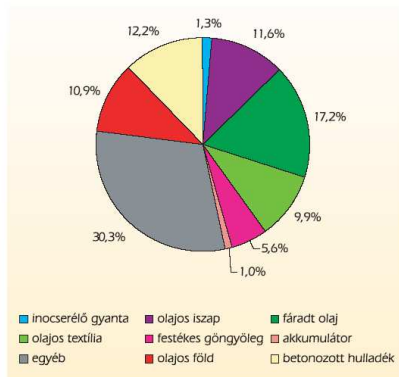
A bruttó villamosenergia-termelés megoszlása energiahordozók szerint (GWh)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Szén	8 154	8 615	8 888	6 977	6 967	7 350	6 928
Szénhidrogén	6 238	10 993	11 729	12 803	13 511	15 784	15 672
ebből: gázmotorok				2 034	2 627	2 748	3 133
Atomenergia	13 731	14 026	14 180	13 834	13 461	14 677	14 818
Vízenergia	178	163	178	203	186	210	213
Szélergia				10	43	110	205
Megülő és hulladék energiahordozók	135	220	216	1 929	1 690	1 828	2 190
Összesen	28 436	34 017	35 191	35 755	35 859	39 959	40 026

Dr. Páztay György

38

A Paksi Atomerőműben keletkezett veszélyes hulladékok megoszlása



Dr. Páztay György

39

A Paksi Atomerőmű légnemű és folyékony radioaktív kibocsátásai a hatósági korlát %-ában

Év	Üzemelő blokkok száma [db]	Légnemű [%]				Folyékony [%]		
		Nemesgáz (összes)	Aeroszol (T _{1/2} >24 h)	Jód*	⁹⁰ Sr	Összes-béta	⁹⁰ Sr	³ H
1998	4	0,5	< 0,1	< 0,1	2,2	6,0	6,1	6,6
1999	4	0,4	< 0,1	< 0,1	2,0	7,4	4,8	6,7
2000	4	0,6	< 0,1	< 0,1	0,4	7,7	1,6	6,1
2001	4	0,7	< 0,1	< 0,1	0,5	7,9	1,5	6,2
2002	4	0,4	< 0,1	< 0,1	0,3	8,5	1,3	7,3

**H) egyenértékben

A hatósági korlátok (határértékek)

Légnemű	Kibocsátott anyag		Hatósági korlát	
	Nemesgáz (összesen)	Aeroszol (T _{1/2} >24 h)	Jód*	⁹⁰ Sr
	1,9x10 ¹¹	1,1x10 ⁶	1,1x10 ⁶	5,6x10 ⁶
Folyékony	Összes béta	⁹⁰ Sr	³ H	
	3,7 GBq/a/blokk	3,7 MBq/a/blokk	7,5 TBq/a/blokk	

**H) egyenértékben

Dr. Páztay György

40

Magyarország légszennyező anyag kibocsátása 1985-2005 (ktonna/év)

Indirect gases	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
NO _x	262.5	264.2	264.9	257.6	246.6	238	203.1	183.3	164	187.4	190.07
CO	931.1	--	--	963.1	--	997	913.4	835.8	796.1	774.29	761.29
NMVOG	232	263	228	215	205	205	149.6	141.8	149	142.4	150.3
SO ₂	1403.6	1361.8	1285.3	1218	1102	1010	913	827.3	757.3	741	704.96

Indirect gases	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NO _x	190.81	199.5	202.62	197.4	185.1	183.2	183.0	210.7	185.3	203.1
CO	726.87	733.96	736.93	592.4	592.4	578.8	573.8	600.3	585.4	585.2
NMVOG	150.1	145.4	140.6	165.5	166.0	162.3	160.1	169.0	157.0	176.2
SO ₂	673.23	658.51	591.79	598.0	489.0	403.9	364.9	347.8	248.8	146.6

GREENHOUSE GAS EMISSIONS (CO ₂ eq Gg)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CO ₂ emissions without LULUCF	61,553	60,790	60,708	58,931	60,343	58,762	61,912	60,267	61,808
CH ₄ emissions without LULUCF	8,248	8,261	8,271	8,269	8,094	8,089	8,075	7,836	7,777
N ₂ O emissions without LULUCF	9,340	9,512	9,443	9,553	10,059	9,449	9,418	10,167	9,707
HFCs	45.2	125.1	347.3	205.7	280.7	403.6	498.9	525.8	517.6
PFCs	161.4	192.6	209.6	211.3	199.1	203.3	189.6	201.1	209.4
SF ₆	68.0	68.5	126.8	140.1	107.4	119.6	161.9	178.2	201.0
Total (including total CO ₂ eq from LULUCF)	75,707	73,715	77,312	75,441	75,599	73,926	75,480	74,735	75,743
Total (excluding total CO ₂ eq from LULUCF)	79,415	78,949	79,105	77,310	79,083	77,026	80,256	79,176	80,219

Dr. Pátzay György

Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)

41

Széntermelés és fogyasztás Magyarországon, 1990-2000 (millió tonna)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Termelés	19.65	18.89	17.45	16.11	15.55	16.08	16.74	17.18	17.05	16.82	15.30
Antracit	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Bituminites	2.19	2.03	1.43	1.05	1.14	0.94	0.97	0.94	0.90	0.79	0.69
Lignit	17.46	16.86	16.02	15.06	14.42	15.14	15.77	16.24	16.15	16.04	14.61
fogyasztás	22.95	22.32	21.04	19.96	18.53	18.61	19.22	19.28	18.97	19.09	17.19

n/a - nem fordult elő
Source: DOE/EIA

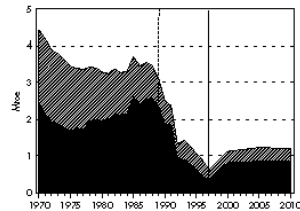
Magyarország vízierőművei

Erőmű	Kapacitás (MW _e)	Folyó
Hernádvíz	4.4	Hernád
Kisköre	28	Tisza
Tiszalök	11.4	Tisza

Dr. Pátzay György

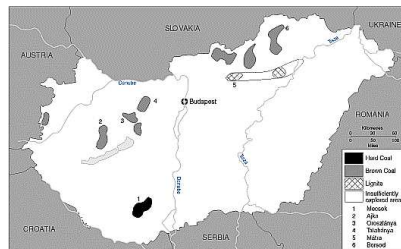
Forrás: MVM

42



Szénfogyasztás Magyarországon szektoronként

A 90-es évektől drasztikusan csökkent.



Szénelfordulások és bányavidékek Magyarországon

Dr. Pátzay György

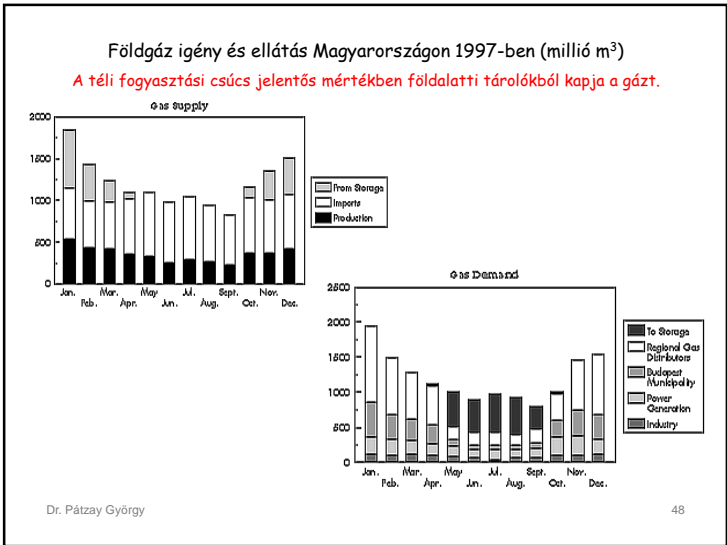
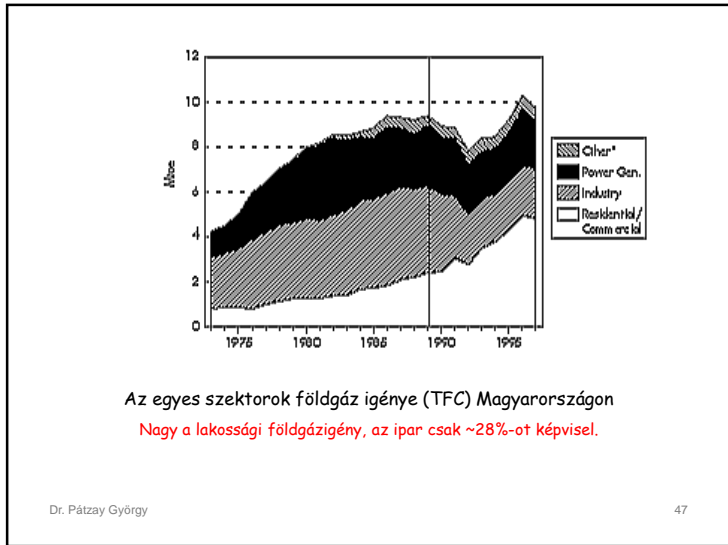
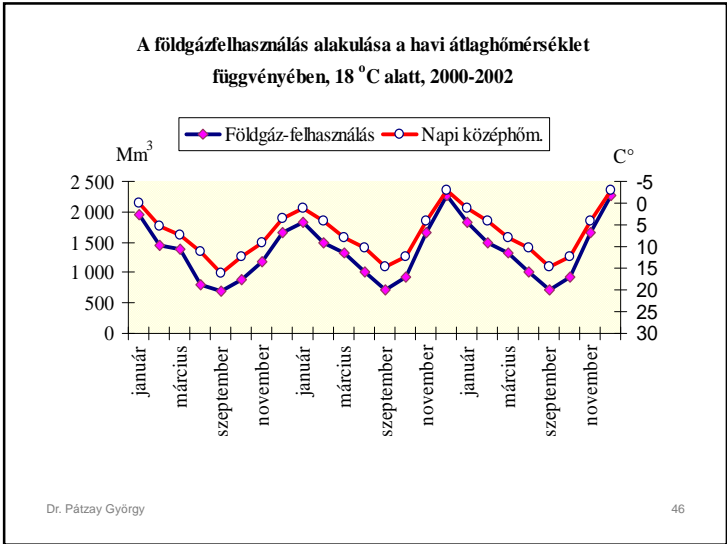
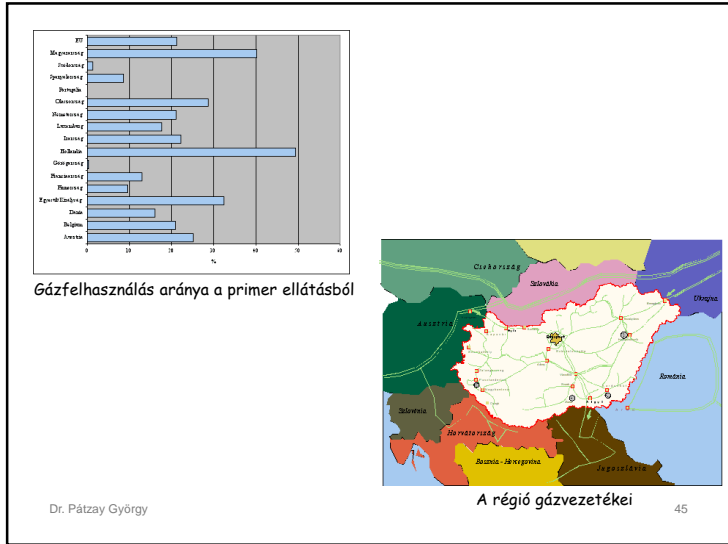
43

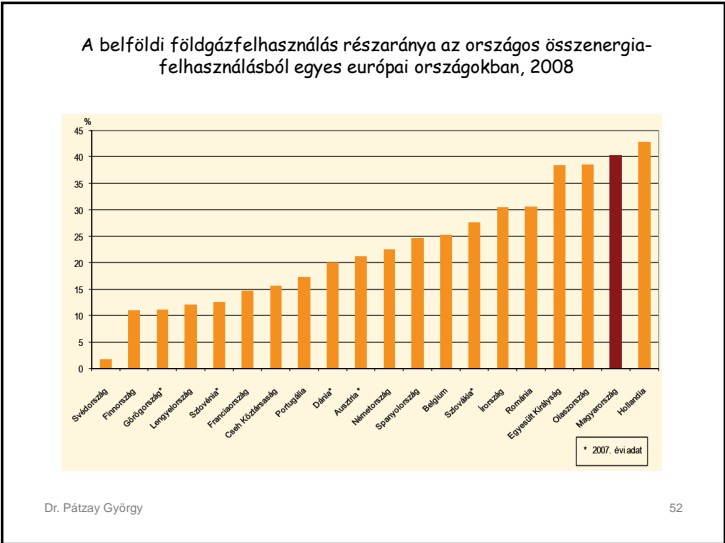
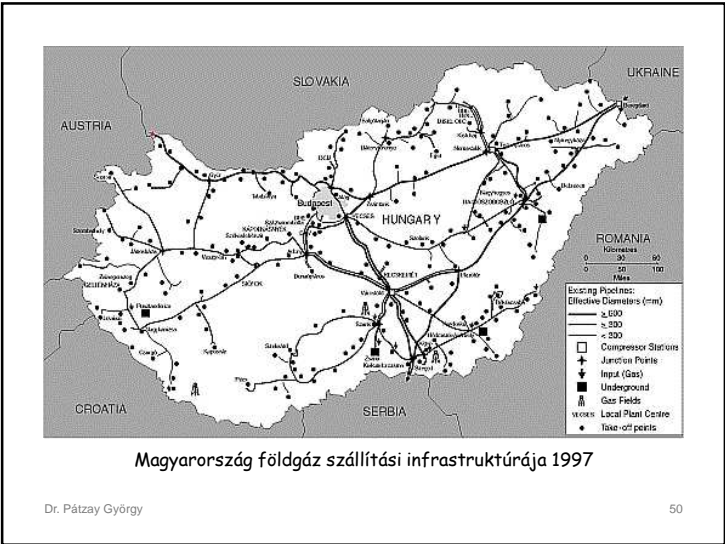
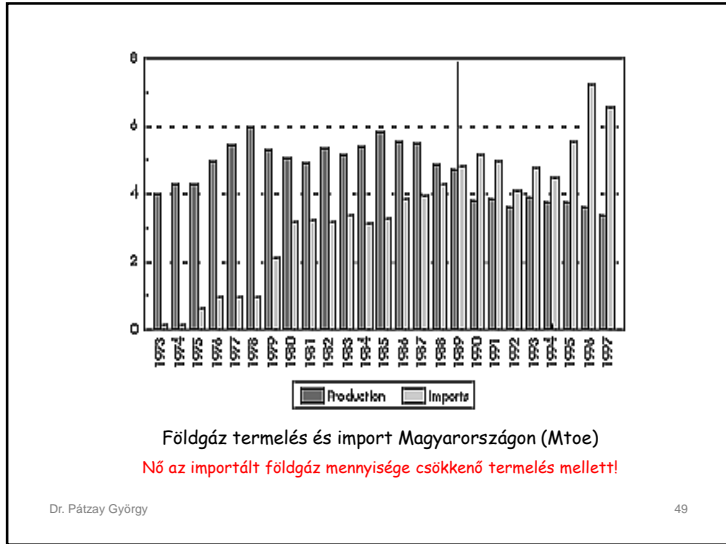
A földgáz felhasználás jellemzői

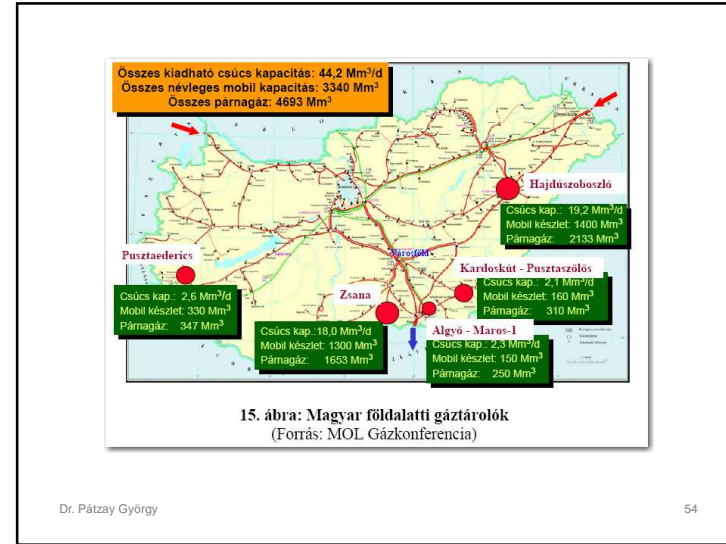
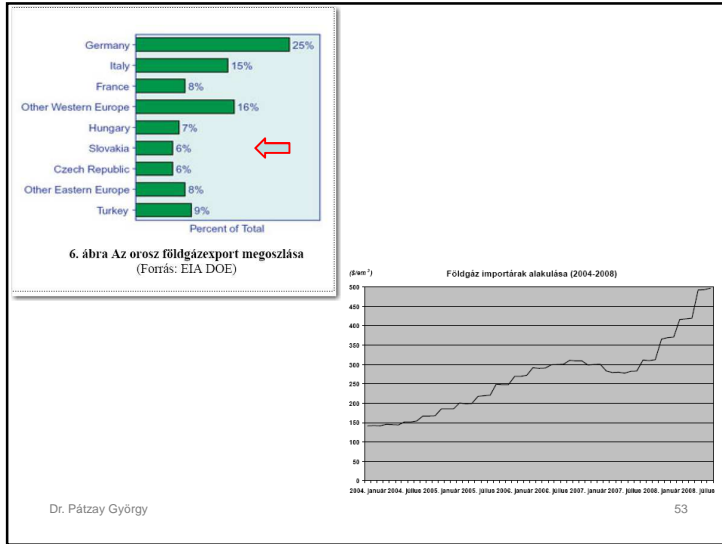
- A földgáz felhasználás részaránya a háztartások energiamérlegében megduplázódott és az 1990. évi 24 %-ról 2001-re 57 %-ra nőtt.
- Ugyanebben a periódusban a tercier szektor földgáz felhasználása 3,14-szeresre nőtt.
- A háztartási és a terciér szektor jelentős mértékben fűtésre használja a földgázt (a háztartások fogyasztásában a fűtés 70 %-ot, a HMV 15 %-ot képvisel). Ezért földgáz felhasználásuk szезonalis jellegű, a leghidegebb hónapokban akár 5-6-szorosa is lehet a nyári felhasználásnak.
- A szezonalitást tovább növeli az is, hogy a távfűtés is egyre nagyobb mértékben a földgázra épül: a földgázból készített távhő részaránya az 1990-es 59 %-ról 2001-re 72 %-ra nőtt. Ugyancsak nőtt a közcélú erőművek részére eladott földgáz mennyisége: az 1992-es 2.1 Mrd m³-ról 2002-re 3.73 Mrd m³-re (21-ről 25 %-ra). A kisebb jelentőségű, de gyorsan növekvő koenergiáció is főképp földgáz bázisú.

Dr. Pátzay György

44







Hosszú távú földgáz-import szerződések hatálya

Panrusgas	9000	millió m³/év	2015-ig
E.ON Ruhrgas	500	millió m³/év	2015-ig
Gaz de France	600	millió m³/év	2012-ig
O&G, Eurobridge	900	millió m³/év	2008-ig (lejárt)

Az országos földgázfogyasztás és forrásainak összetétele 2008-ban

Országos földgázfogyasztás	14,011
Hazai termelés	2,608
Import	11,403
- keleti irányból	9,418
- nyugati irányból	1,985

A földgáztárolási engedélyes E.ON Földgáz Storage Zrt. földalatti gáztárolóinak kapacitásai

Földalatti gáztároló neve	Tárolható mobil gázkészlet (millió m³)	Beszoproló kapacitás (millió m³/nap)	Kitároló kapacitás (millió m³/nap)
HAJDÚSZOBOSZLÓ	1440	10,30	19,7
KARDOSKÚT	280	1,92	2,9
PUSZTAEDERIC	330	2,15	2,9
ZSANA	1540	10,20	24,0
MAROS-1	130	1,30	1,5
Összesen:	3720	25,87	51,0

+600 (2009)
+600 (2009)

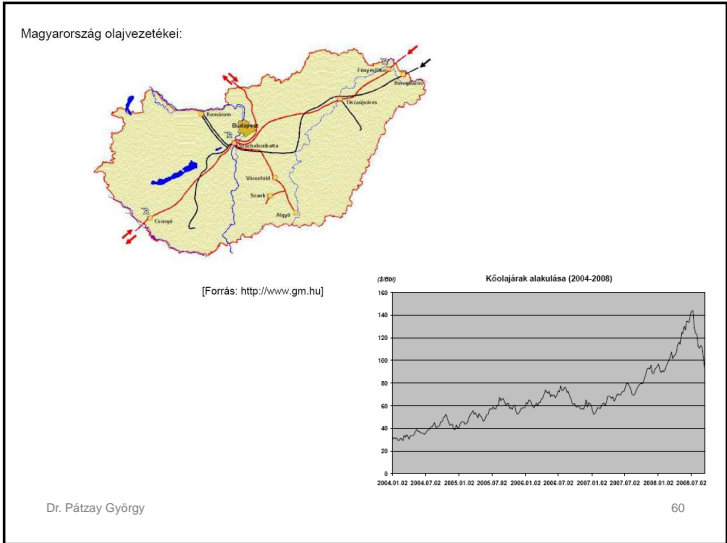
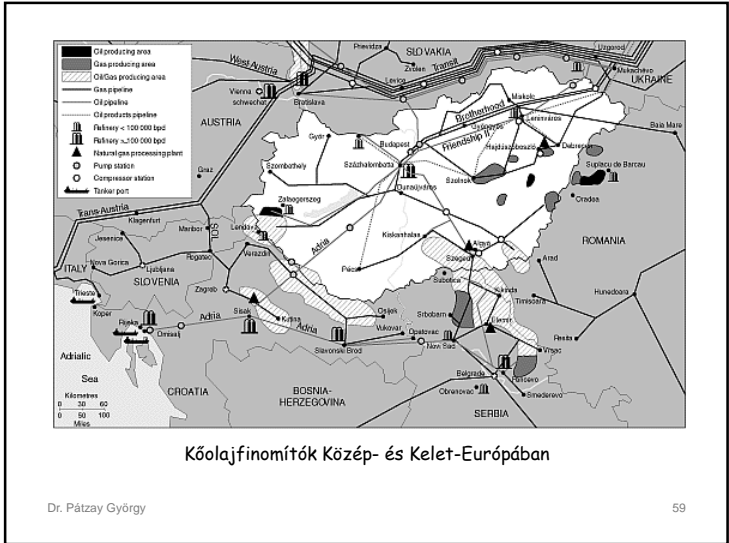
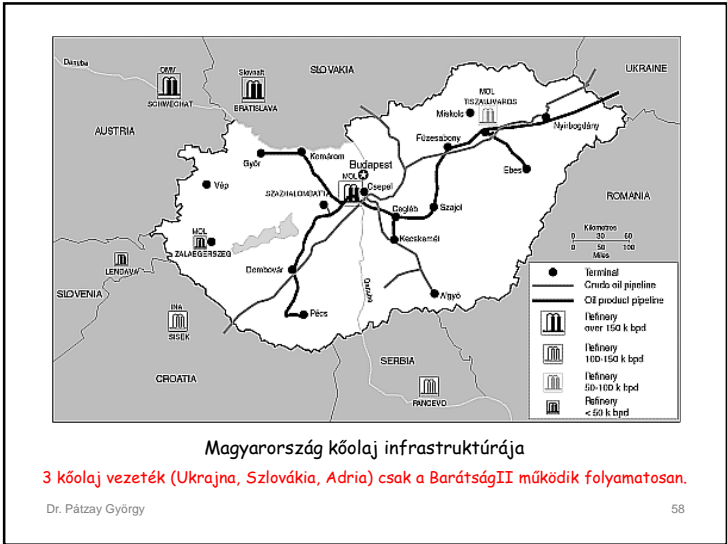
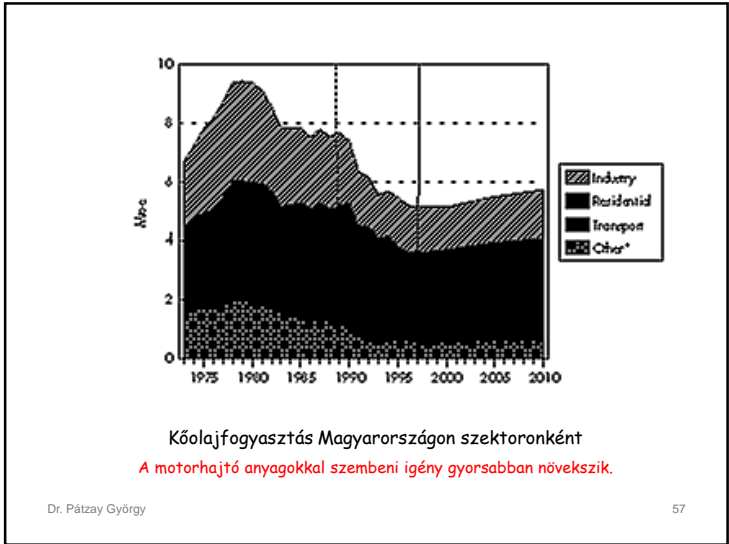
Dr. Pátzay György 55

Kőolajtermelés és fogyasztás Magyarországon, 1990-2000
(1000 barrel/nap)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Termelés *	55	47	46	45	50	46	42	50	43	41	42
Termelés (csak kőolaj)	40	34	33	34	39	35	32	35	26	24	27
Fogyasztás	179	161	171	166	168	160	148	153	159	154	145

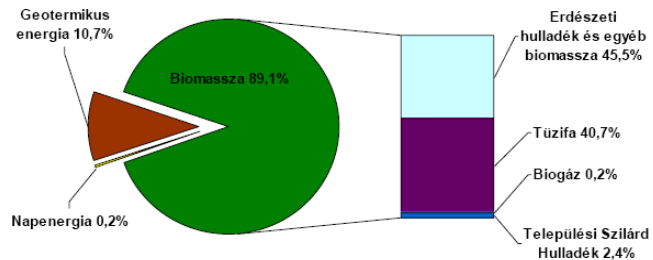
* nyersolaj, földgáz kísérő és egyéb folyadékok
Source: DOE/EIA

Dr. Pátzay György 56



Megújuló energiaforrások

Hőtermelésre fordított megújuló energiaforrások hazai megoszlása (33,7 PJ; 2006)



Dr. Pátzay György

61

Megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia Magyarországon (GWh)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Víz	194	171	206	203	186	210	209
Biogáz	11,2	15,6	15	27	32	28	36
Szél	1,1	3,3	5,4	10	43	81	204
Biomassza	0	75	655	1612	1278	1404	1812
Depóniagáz							10
Összesen	206,3	264,9	881,4	1852	1539	1723	2271

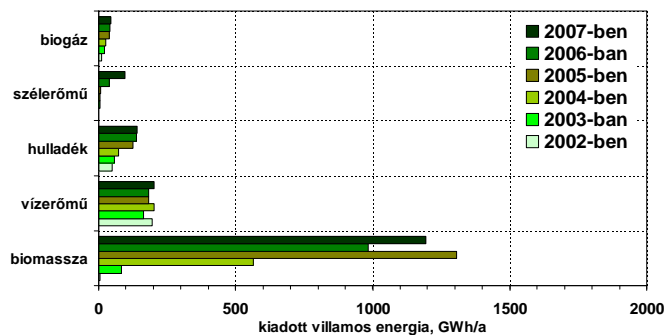
*Az adatok nem tartalmazzák a nem szelektív gyűjtésű kommunális hulladékkal termelt villamos energiát

Az Európai Unió környezetvédelmi célkitűzéseivel összhangban hazánk is ösztönzi a megújuló energiaforrásból nyert energiával, illetve a kapcsolt módon történő villamosenergia-termelést. E célból került bevezetésre az ún. kötelező átvételi rendszer (KÁT). A „támogatott” (az átlagosnál magasabb áron történő) átvételre kötelezettek a rendszerirányítótól (MAVIR Zrt.) „kompenzációt” kaptak.

Dr. Pátzay György

62

Magyarország megújuló villamos energia fogyasztása (Stróbl)



A megújuló villamosenergia részaránya a fogyasztásban

2002-ben 0,6%
2003-ban 0,9%
2004-ben 2,4%
2005-ben 4,1%
2006-ban 3,4%
2007-ben 4,1%

Dr. Pátzay György

63

Biomassza alapú villamos erőművek 2007 (Stróbl)

A) A meglévő biomassza-tüzelésű erőművek 2007-ben

S.	Erőmű	Tüzelés	BT, MW	Kiadott, GWh	Részarány, %
1	Mátrai Erőmű	együttes	62	360	6,6 %
2	Oroszlányi Erőmű	együttes	24	130	10,1 %
3	Borsodi Erőmű	együttes	70	146	50,9 %
4	Tiszapalkonyai Erőmű	együttes	4	5	1,8 %
5	Ajkai Erőmű	együttes	19	20	19,2 %
6	Pannongreen Erőmű	külön	50	335	100,0 %
7	Bakonyi Bioenergia	külön	30	194	100,0 %
8	Szentendre Erőmű	külön	1	4	100,0 %
Összes biomassza-tüzelés			260	1194	2,9 %

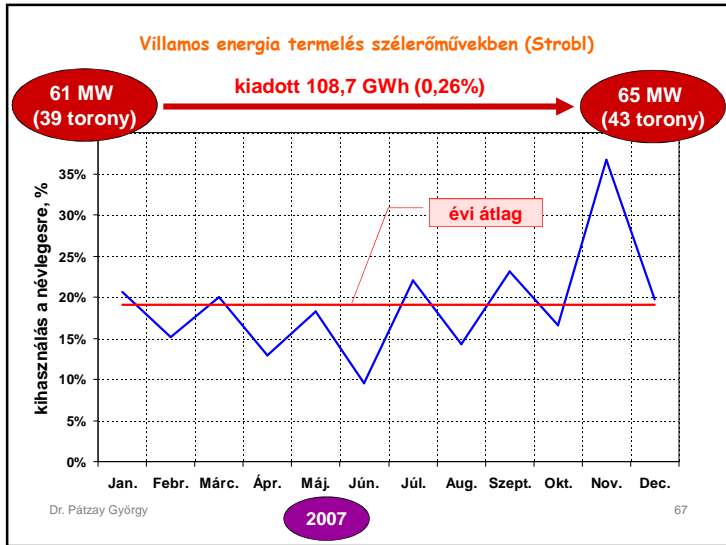
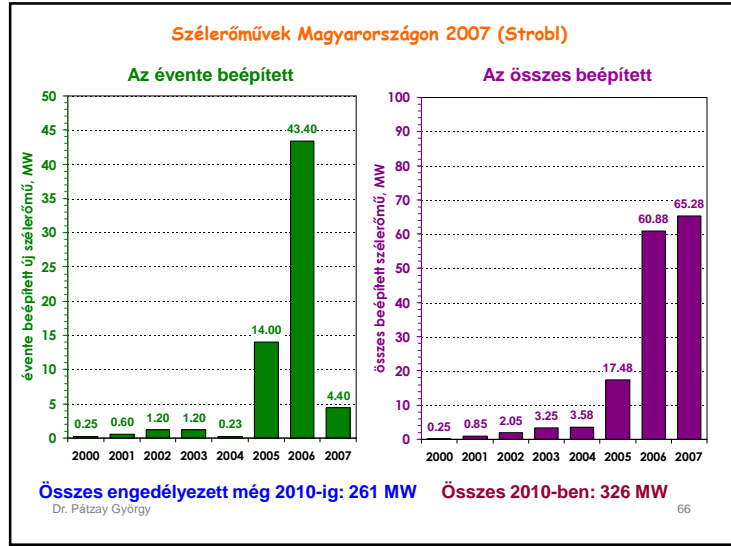
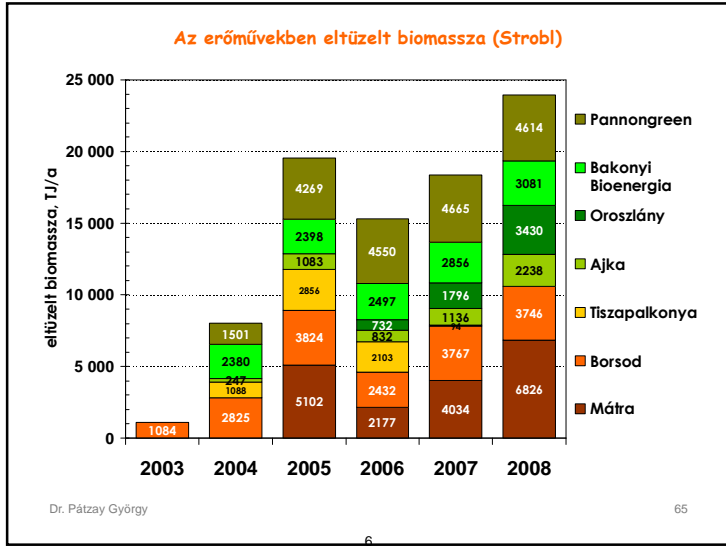
B) A most tervezett biomassza-tüzelésű erőművek 2020-ig (?)

S.	Erőmű	Tüzelés	BT, MW	Kiadott, GWh	Üzembe
1	Szerencsi Erőmű	szalma	49	~300	2010
2	Medgyesegyháza	szalma	49	~300	2011-2012
3-10	Zsana, Baja stb.	szalma	8x49	~2400	2013-2020
Összes biomassza-tüzelés			490	~3000	2020-ig

Dr. Pátzay György

64

Nagy kérdés, hogy elérhető-e itt majd az előírt 30%-os határfok.



Hazai vízerőművek (2007) (Strobl)

	Teljesítmőképesség, MW			Villamos energia, GWh		Khasznált h/a	Felhasznált energiahordozó, TJ			Hatásfok, %
	bruttó	nettó	gép	termelt	kiadott		számított	mért	összes	
1 Kisköre	28,00	26,60	3	117,38	113,69	4192	422,6	0,0	422,6	96,9%
2 Tiszalök	11,40	10,80	3	52,73	51,28	4625	189,8	0,0	189,8	97,3%
3 Kesznyéten	4,40	4,20	2	14,87	14,09	3380	53,5	0,0	53,5	94,8%
4 Iktvári	2,44	2,40	5	9,13	9,13	3742	32,9	0,0	32,9	100,0%
5 Kvassay-zsilip	2,00	2,00	2	0,34	0,34	170	1,2	0,0	1,2	100,0%
6 Csörötnek	0,73	0,71	4	3,42	3,41	4685	12,3	0,0	12,3	99,7%
7 Gibárt	0,50	0,49	2	3,22	3,21	6440	11,6	0,0	11,6	99,7%
8 Felsődobsza	0,50	0,48	4	2,94	2,93	5880	10,6	0,0	10,6	99,7%
9 Kőrmend	0,40	0,38	2	2,68	2,68	6700	9,6	0,0	9,6	100,0%
10 Nyugati törpék, Jank	0,41	0,41	6	1,42	1,42	3463	5,1	0,0	5,1	100,0%
11 Pomnóapáti	0,16	0,16	1	0,33	0,33	2063	1,2	0,0	1,2	100,0%
12 Kapuvár	0,11	0,11	2	0,36	0,36	3273	1,3	0,0	1,3	100,0%
13 Szentpéterfa	0,11	0,11	1	0,26	0,26	2364	0,9	0,0	0,9	100,0%
14 Mánaliget	0,10	0,10	2	0,68	0,68	6800	2,4	0,0	2,4	100,0%
15 Lukácsháza	0,04	0,03	1	0,13	0,13	3250	0,5	0,0	0,5	100,0%
16 Chernelháza	0,03	0,02	1	0,08	0,08	2667	0,3	0,0	0,3	100,0%
17 Bócsi Duzzasztómű	0,02	0,02	1	0,03	0,03	1500	0,1	0,0	0,1	100,0%
Összes vízerőmű	51,35	49,02	42	210,00	204,05	4090	756,0	0,0	756,0	97,2%

Hatásfok a termelt villamos energiára 100%.

Dr. Pátzay György

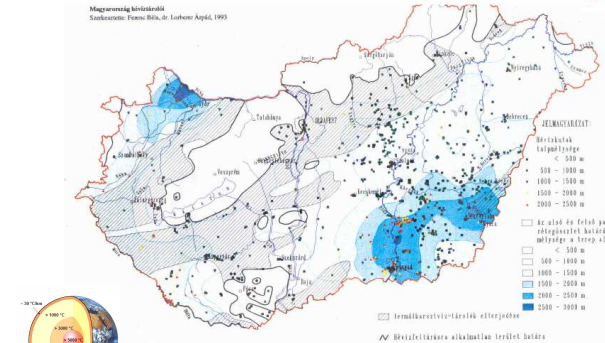
A 2008. március 31-ig beérkezett HMJ-k (Havi Műszaki Jelentések) alapján

2007

69

Magyarország hévíztárolói

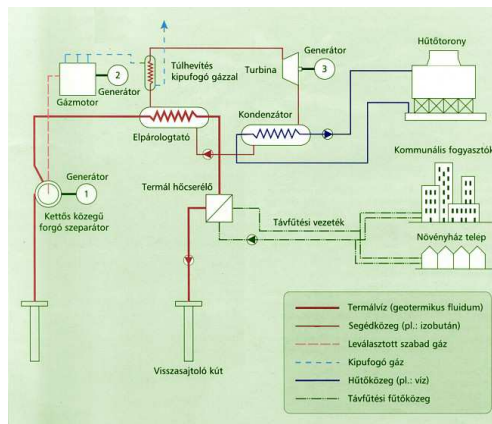
/NITUKI/



Dr. Pátzay György

70

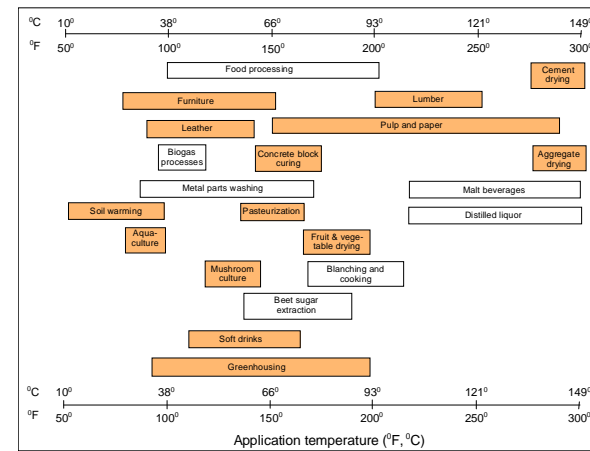
Bináris ciklusú geotermikus villamos erőmű kapcsolt energiatermeléssel



Dr. Pátzay György

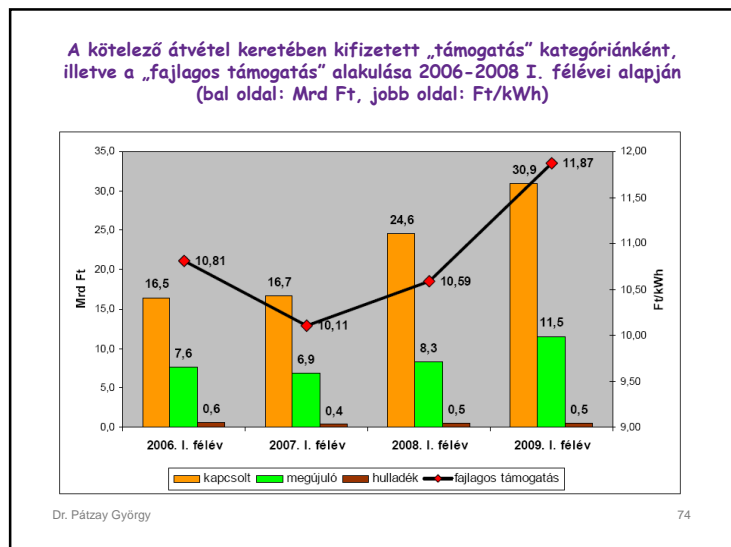
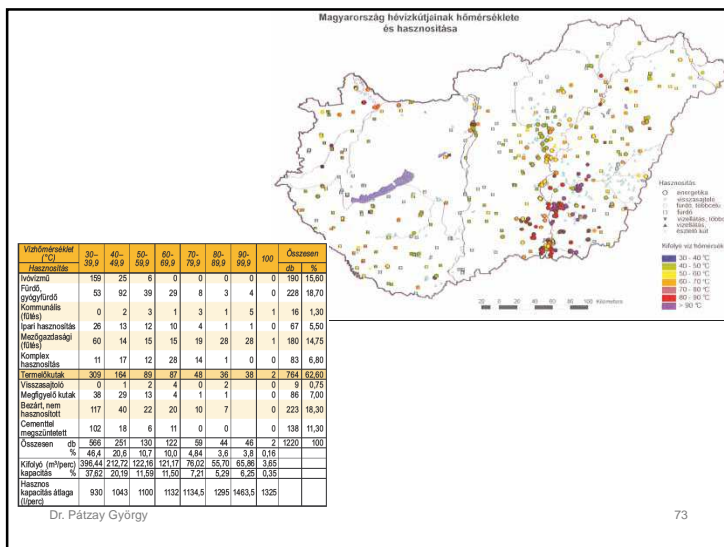
71

Geotermikus energiahasznosítás a hőmérséklet függvényében



Dr. Pátzay György

72



Az átvételi kötelezettség keretében értékesített villamos energia és a hozzá kapcsolódó "támogatás" összegének alakulása

Kategóriák	Kötelező átvételi villamosenergia-értékesítés			KÁT kétféltés		Fajlagos támogatás		
	Átvett villamos energia			2008.	2009.	2008.	2009.	
	2008. I. félév	2009. I. félév	2009/2008	I. félév	I. félév	I. félév	I. félév	
	GWh	%		MFt	%	Ft/kWh		
Megújuló összesen	808,2	1 013,0	+25%	8 312	11 474	+38%	10,28	11,33
Ebből:								
Vízerőmű 5 MW felett	71,0	75,4	+6%					
Vízerőmű 5 MW alatt	24,0	33,2	+38%	254	380	+49%	10,61	11,44
Biomassza	608,9	729,9	+20%	6 861	8 958	+31%	11,27	12,27
Biogáz	9,4	8,9	-6%	102	103	+1%	10,81	11,56
Szelektív	86,7	156,4	+80%	1 003	1 926	+92%	11,57	12,31
Hulladéklerakóból származó gáz	7,4	7,6	+4%	80	90	+13%	10,88	11,83
Szennyvízgáz	0,9	1,5	+65%	11	18	+70%	11,30	11,43
Hulladékhasznosító	15,7	75,1	+379%	110	538	+390%	7,00	7,16
Eltérő (tízleányaggal előállított)	65,9	6,9	-89%	362	0		5,50	
Kapcsolt	2 264,0	2 520,3	+11%	24 625	30 906	+26%	10,88	12,26
Összesen	3 153,7	3 615,3	+15%	33 408	42 918	+28%	10,59	11,87

Dr. Pátzay György 75

Megújuló energiafelhasználási elvárások

	2005	2020
• 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
• Magyarország	4,3	13,0
• Málta	0,0	10,0
• EU ÖSSZESEN	8,5	20,0

Forrás: Európai Bizottság (teljes energiafogyasztás százalékában)

Dr. Pátzay György 76

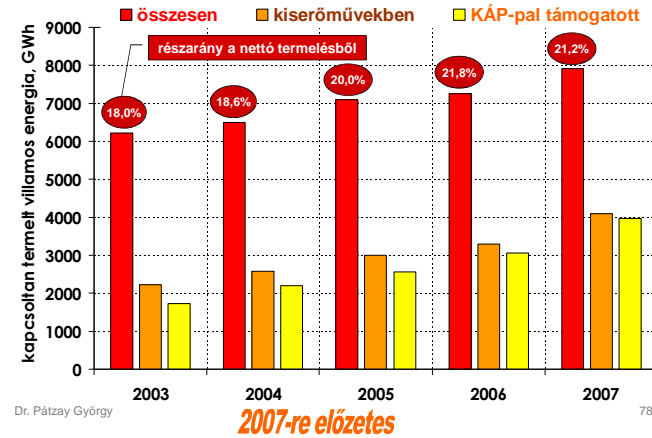
A megújuló hazai villamosenergia termelés főbb problémái (Stróbl)

1. Egyelőre csak a **biomassza** sok, de leginkább a szélérőművek fejlődnek.
2. A **biomasszá**nál az együttes tüzelés pontos mérése még nem megoldott.
3. Az eltüzelt **biomassza** és a szén aránya szerinti terhelés számítása nehéz.
4. Gond lehet a **biomassza** energiataralmának mérése (fűtőérték, tömeg) is.
5. A szélérőműveknél legfeljebb napi előrejelzés lehet (pl. $\pm 10\%$ pontossággal), a heti és a havi jelzések komolytalanok (az éviről nem is szólva).
6. A szélérőműveknél a negyed órán belüli $\pm 30\%$ -ot meghaladó változások is előfordulnak, ami természetes jelenség.
7. A szélérőműveknél is értelmetlen a $\pm 25\%$ -os visszajelzés a MAVIR részéről.
8. A szélérőművek többsége (85%-a) egy helyre koncentrálódik, így az erőművenkénti előrejelzés helyett a csoportos jobb lenne.
9. A hulladéktüzelésnél kapcsolt termelés is mindig van, a fő feladat pedig a hulladék termikus értékesítése, ártalmatlanítása és térfogatcsökkentése.
10. A **vízérőműveknél** sok már a törpeerőmű (50 kW vagy kisebb), és itt nehéz a pontos kommunikációs kapcsolat megvalósítása.
11. A **vízérőműveknél** sem lehet komoly a havi előrejelzés, legfeljebb heti lehetne, vagy inkább itt is a napi jelzés a jobb (pl. esős időben).

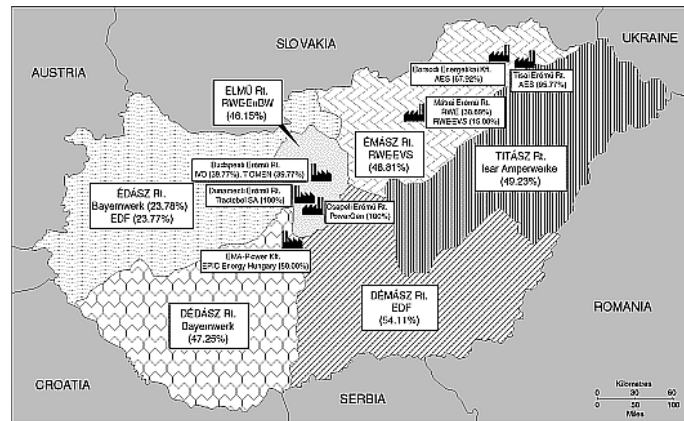
Dr. Páztay György

77

Kapcsolt villamosenergia termelés Magyarországon (Stróbl) Jelentős a növekedés 2003 óta. Az EU-27-ben elől vagyunk.

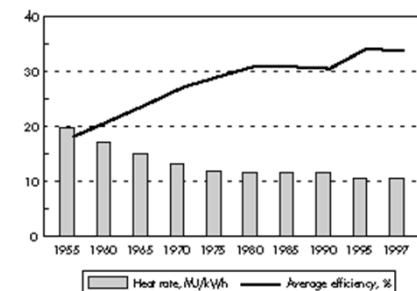


78



Dr. Páztay György

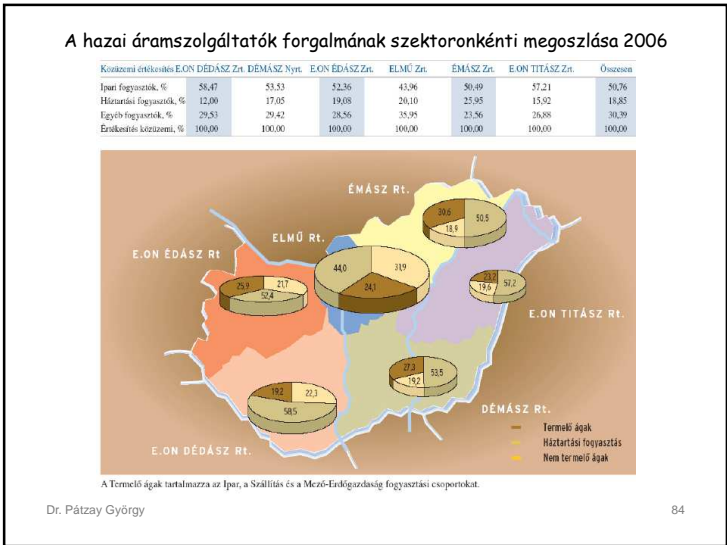
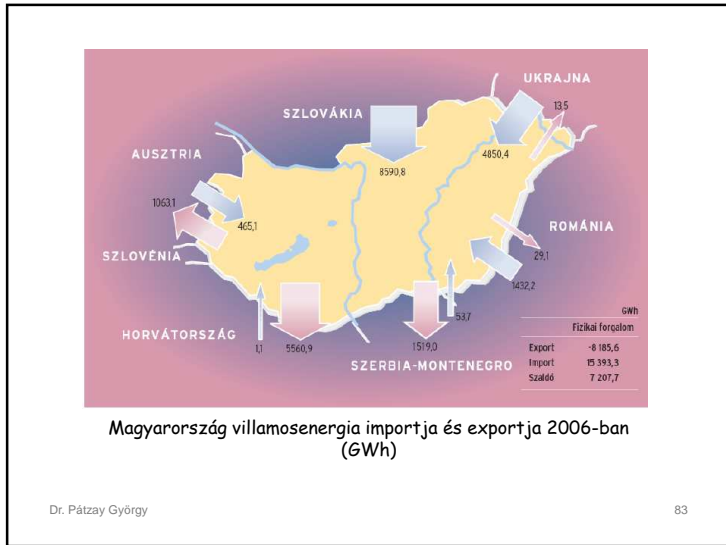
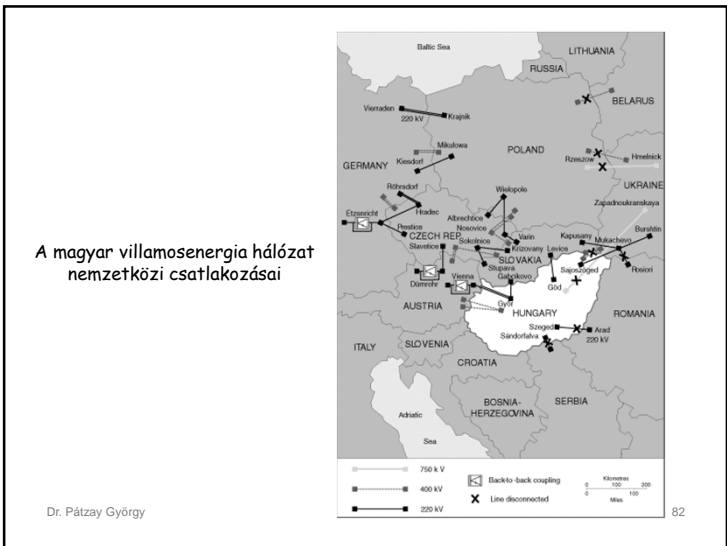
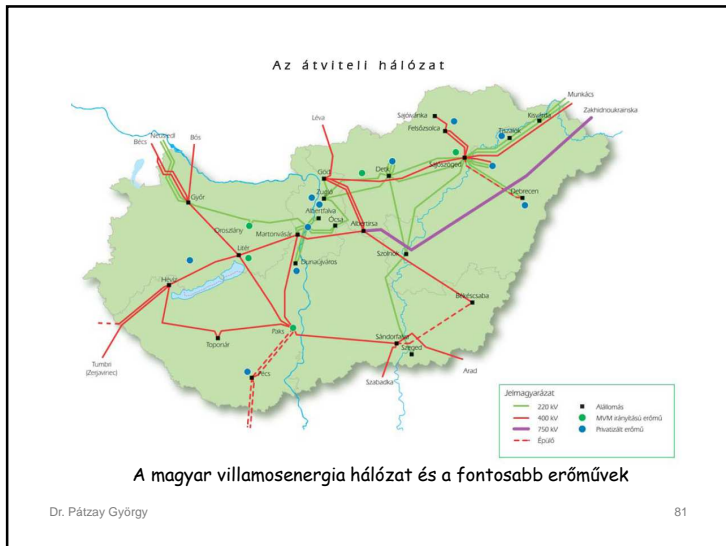
79



Átlagos termikus hatásfokok Magyarországon

Dr. Páztay György

80



Villamosenergia fogyasztás fogyasztói csoportok szerint

Megnevezés	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bruttó fogyasztás	34 583	34 998	35 293	35 884	36 872	37 730	38 317	38 453	39 149	40 271
Hálózati veszteség	4 736	4 916	4 869	4 733	4 676	4 399	4 240	3 980	3 941	3 964
Híztartások	9 780	9 679	9 871	9 792	10 130	10 440	11 096	11 032	11 115	11 251
Mező-, erdőgazd., halászat	1 033	998	1 004	956	962	958	942	914	925	896
Küzevilágítás	562	562	548	530	450	318	256	231	221	218
Kereskedelem	1 013	1 068	1 260	1 839	1 990	2 054	2 079	1 916	1 926	2 258
Szállás, vendéglátás	463	434	472	492	503	516	523	570	575	589
Egyéb közösségi	1 005	1 650	1 429	1 312	1 341	1 231	915	921	930	978
Egyéb fogyasztás	1 443	1 124	1 656	1 648	1 884	2 289	2 439	2 285	2 429	3 046
Szállítás, posta, hírközlés	1 695	1 709	1 706	1 778	1 897	1 867	1 887	2 019	2 014	2 059
Építőipar	168	162	156	153	156	208	368	212	213	237
Feldolgozóipar	9 858	10 116	10 071	10 417	10 584	11 071	11 987	12 549	13 024	12 691
Villan-, hő-, gáz-, vízellátás	2 017	1 921	1 621	1 647	1 737	1 813	1 095	1 436	1 459	1 468
Bányászat	810	659	630	587	562	566	491	387	376	617

Dr. Páztay György

85

Elektromos energia termelés és fogyasztás Magyarországon, 1990-2000 (billió kWh)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nettó termelés	26.9	28.3	29.9	31.1	31.7	32.1	33.1	33.4	35.2	35.2	33.4
<i>vízerőmű</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
<i>atomerőmű</i>	<i>13.0</i>	<i>13.0</i>	<i>13.3</i>	<i>13.1</i>	<i>13.3</i>	<i>13.3</i>	<i>13.5</i>	<i>13.3</i>	<i>13.3</i>	<i>13.4</i>	<i>13.5</i>
<i>geo/nap/szél/bio</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>0.1</i>	<i>0.1</i>	<i>0.1</i>
<i>konvencionális</i>	<i>13.7</i>	<i>15.1</i>	<i>16.5</i>	<i>17.8</i>	<i>18.1</i>	<i>18.6</i>	<i>19.5</i>	<i>19.9</i>	<i>21.7</i>	<i>21.5</i>	<i>19.7</i>
Nettó fogyasztás	36.3	33.7	31.2	31.4	31.5	32.3	33.0	33.2	33.5	33.8	35.1
Import	13.3	8.4	4.9	3.3	3.0	3.2	3.5	4.4	4.0	3.4	5.2
Export	2.0	1.1	1.5	0.8	0.9	0.8	1.3	2.3	3.3	2.3	1.2

forrás: DOE/EIA

Dr. Páztay György

86

Magyarországi erőművek villamosenergia értékesítési átlagárjai

2001

Erőmű tüzelőanyag ár (Ft/kWh)

Dunamenti olaj, gáz 13,0

Mátrai lignit 12,0

Tiszai olaj, gáz 12,0

Borsodi szén 19,0

Bakonyi szén 31,0

Vértesi szén 15,0

Pécsi szén 17,0

Budapesti gáz 13,0

Paksi nukleáris 6,40

Csepeli gáz 14,0

Debreceni gáz 12,0

Értékesítési átlagárak 2004-2007 (Ft/kWh)

	2004	2005	2006	2007
Paksi Atomerőmű	8,9	9,3	8,7	8,8
egyéb erőművek	18,4	18,0	18,1	18,3
összesen	13,3	12,6	13,9	14,2

Forrás: Magyar Energia Hivatal

Értékesítési átlagárak, 2007 (Ft/kWh)

atomenergia	szénhidrogén	megújuló erőforrások
8,8	18,3	24,7

Forrás: Magyar Energia Hivatal

Dr. Páztay György

87

Villamos energia társaságok villamosenergia-termelése 2007

Erőmű	Energiaforrás	Termelt MWh (2007)
Borsodi Energetikai Rt.	Szén, biomassza	360 608
Bakonyi Erőmű Rt.	Szén, biomassza	99 568
Budapesti Erőmű Rt.	Szénhidrogén	997 954
Dunamenti Erőmű Rt.	Szénhidrogén	2 547 202
Mátrai Erőmű Rt.	Lignit	3 449 872
Paksi Atomerőmű Rt.	Nukleáris	8 056 354
Vértesi Erőmű Rt.	Szén	823 564
AES Tisza Erőmű Rt.	Szénhidrogén	1 286 610
Csepeli Áramtermelő Kft.	Szénhidrogén	1 331 743
Pannontpower Holding Rt.	Szén, biomassza	118 461

Dr. Páztay György

88

A hazai erőművi társaság(csoport)ok piaci részesedése beépített kapacitás (2007) és termelés (2008) szerint

	Beépített kapacitások (MW)	Piaci részesedések (kapacitás szerint) ¹⁾	Termelés (TWh)	Piaci részesedések (termelés szerint) ²⁾
MVM ³⁾	2560	29%	15,2	38%
Electrabel ⁴⁾	1676	19%	3,2	8%
AES ⁵⁾	1197	14%	2,5	6%
RWE ⁶⁾	863	10%	5,3	13%
Atel ⁷⁾	389	4%	2,2	5%
EdF ⁸⁾	406	5%	2,0	5%
Egyéb hazai erőmű ⁹⁾	1755	20%	5,9	14%
Összes hazai erőmű	8846	100%	36,3	90%
Nettó import	-	-	3,9	10%
Bruttó fogyasztás			40,2	100%
3 legnagyobb erőművi társaság	5 433	62%	23,7	59%
HHI-index ¹⁰⁾		1520		781

Dr. Páztay György

89

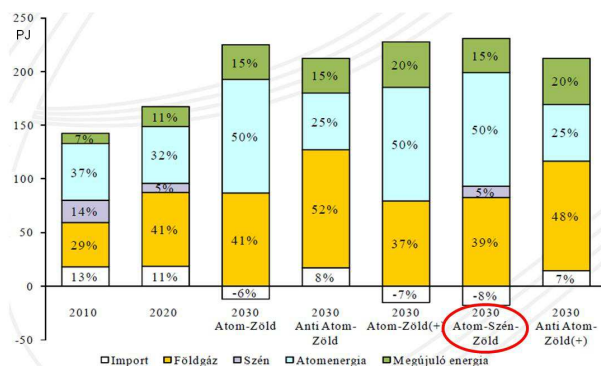
Tervezett megújuló erőművek (MW)

	BAU változat			POLICY változat		
	2007-2013	2013-2020	Összesen	2007-2013	2013-2020	Összesen
Vízenergia	3	6	9	3	6	9
Szél	313	267	580	448	472	920
Napenergia (napelem)	0.17	0.15	0.32	0.17	0.15	0.32
Geotermikus	64	66	130	64	100	164
Biomassza	316	235	551	369	340	709
Biogáz	33	38	72	44	50	94
Hulladék megújuló része	6	7	14	6	7	14
Összesen	736	619	1355	934	976	1910

Dr. Páztay György

90

Energiastratégia, szcenáriók



A legrealisabbnak tartott és ezért megvalósítandó célként kijelölt „Közös erőfeszítés” jövőképet az **Atom-Szén-Zöld forgatókönyv** jeleníti meg, amely biztosítja az atomenergia hosszú távú fenntartását az energiamixben.

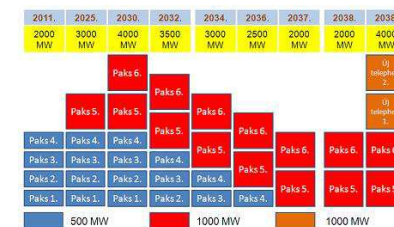
Dr. Páztay György

91

Energiastratégia

- A paksi atomerőmű blokkjai (4x500 MW) – az üzemidő-hosszabbítást feltételezve – 2032 és 2037 között fognak leállni. (1. blokk 2032., 2. blokk 2034., 3. blokk 2036., 4. blokk 2037.)
- A 2037 utáni villamosenergia-igény függvényében az egyik opció újabb atomerőmű építése. A döntési alternatívákra vonatkozó előkészítő munkához kellő időben hozzá kell kezdeni a hosszú létesítési időtartam miatt.
- Az Országgyűlés előzetes, elvi hozzájárulást adott ahhoz (25/2009. IV. 2.), hogy a paksi atomerőmű telephelyén új blokk(ok) létesítésének előkészítése megkezdődhessen.

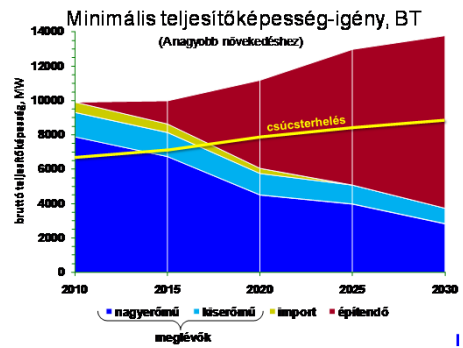
- Az új atomerőművi blokkok esetén vizsgálni kell a villamosenergia-rendszer szabályozhatóságát és a nagy teljesítményű egységek által megkövetelt fokozott tartalék tartási követelményeket is.
- Az üzemelő, és az esetleges új blokkok esetén is biztosítani kell a legszigorúbb biztonsági követelmények szerinti működést.



Hazai nukleáris kapacitás várható alakulása

92

Dr. Páztay György



Dr. Páztay György

93