

23. Távhő Vándorgyűlés – „Zöldül a távhő!”  
Pécs, 2010. szeptember 13-14.

---

# Napenergia-hasznosítás energetikai tapasztalatai a Főtávnál

---

Esetek, eredmények

---

Némethi Balázs  
Főtáv Zrt.

„Boldogok, akik nem látnak, mégis hisznek.”

(János 20.30)

## Vizsgált esetek

- Békásmegyeri idősothton, szolár parabola
- Gazdagréti lakóépület, síkkollektorok
- Óbuda, Faluház, síkkollektorok

## Elsődleges vizsgálati szempontok

- Rendszerkialakítás elve
- Épületszintű energiamegtakarítás
- Nemzetgazdasági szintű energiamegtakarítás

## Módszertani problémák 1.

- Az energiamegtakarítás számításánál mit vehetünk viszonyítási alapnak?
  - Előző évi időszak (havi) fogyasztások
    - Ne konkrét hőfogyasztást hasonlítsunk, hanem fajlagosat.
    - A fajlagos értéke is ingadozik.
    - Téltre nincsen „mért” fajlagos.
  - Távhőből és szolárrendszerből származó hő összevetése azonos időszak(ok)ra.
    - Hiányzik a megfelelő mérés.

## Módszertani problémák 2.

- Hogyan vehető figyelembe az időjárási hatás?
  - Fűtési hőfelhasználásnál hőfokhíddal korrigálunk. Van általánosan elfogadott és alkalmazott módszer.
  - A nap sem szabvány szerint süt.
  - Milyen értéke(ke)t alkalmazhatunk a „napsugárzáskorrekcióhoz”? Mit használt a tervező?
  - A valós üzem alatt beérkezett sugárzás mérése ritka.
  - A rendszerkialakítás befolyását hogyan vesszük figyelembe?

## Módszertani problémák 3.

- Működtetés energiaigénye
  - A szolár rendszer működtetéséhez többlet keringetési feladat kapcsolódik. (A Főtáv elvárása szerinti kialakítás – háromkörös kapcsolás – plusz két keringetési feladatot jelent.)
  - A beruházó, üzemeltető nem a Főtáv.
  - A többlet szivattyúzási energiaigényt nem sikerült megismerni.

## Módszertani problémák - Döntés

- Előző évi időszakok fajlagos fogyasztásaihoz mérjük a szolár rendszer működése alatti kiegészítő hőre vett fajlagos fogyasztást.
- A fűtési időszakokra a számlázott hőmeny-nyiséggel számolunk.
- Az adatokat korrigálatlanul vesszük számításba.
- Jelen(!) elemzésben alapvetően eltekintünk a többlet keringetési munkától.

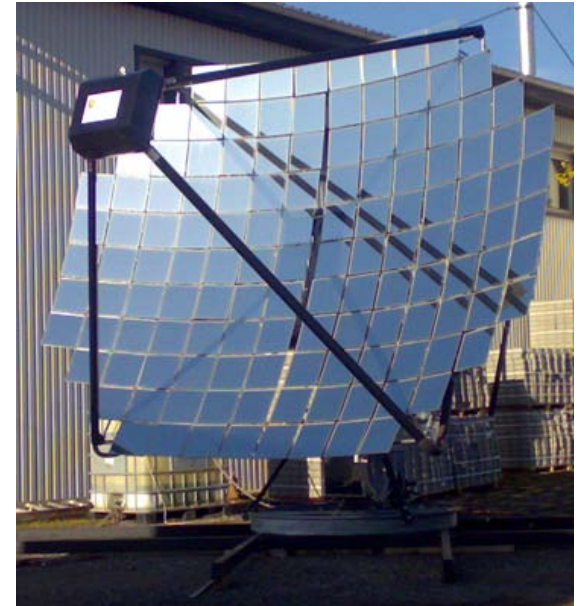
# Békásmegyeri szolár parabola

- Helyszín egy önkormányzati nyugdíjasotthon.
  - 52 lakás
  - Átlagosan napi 5,5 m<sup>3</sup> HMV fogyasztás
- A rendszert az MVM-nek a III. kerület számára nyújtott támogatásaként telepítette az Élő-Energia Kft.



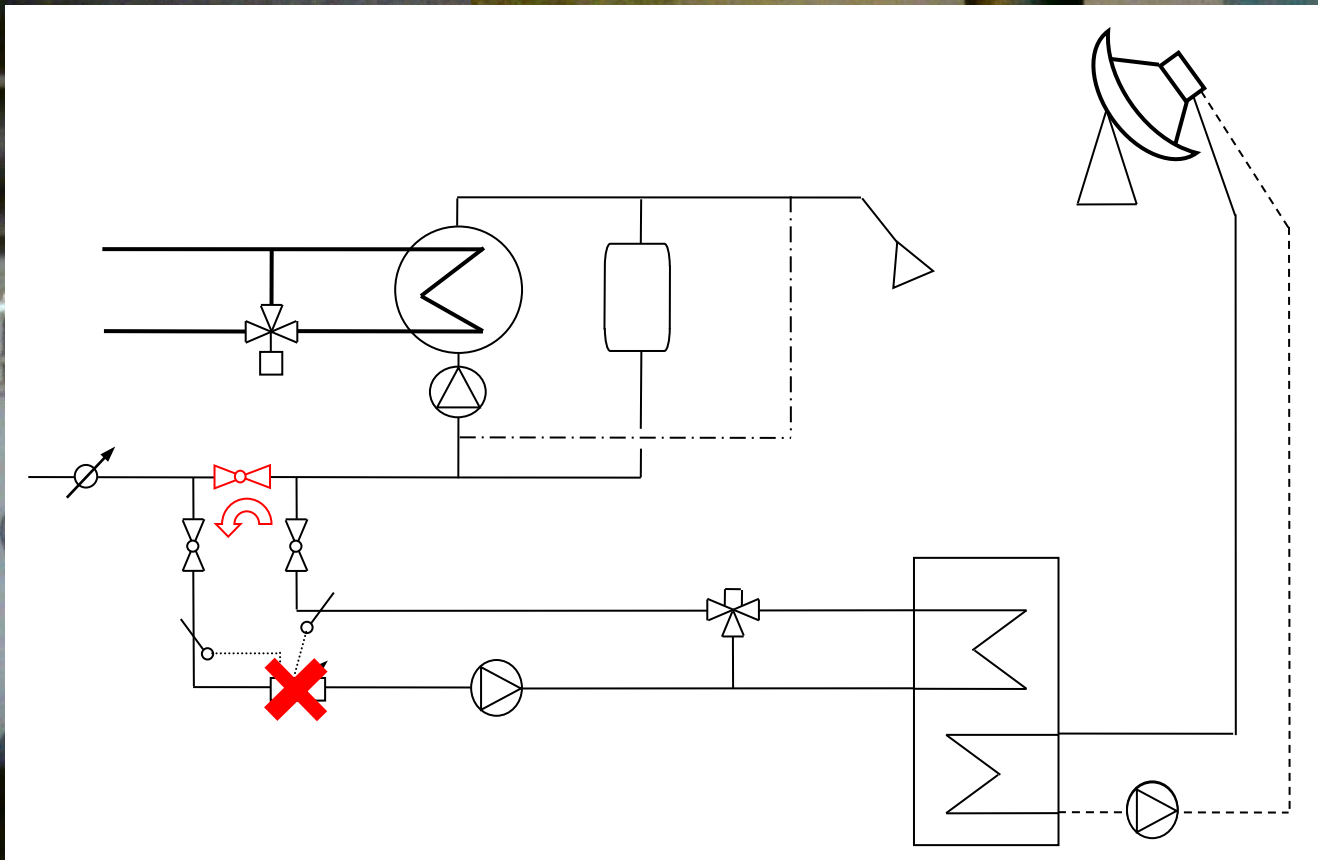
## Szolár parabola

- A 162 db elemi tükör forgási paraboloid felületen összesen mintegy 12,5 m<sup>2</sup> felülettel.
- A gyújtópontban elhelyezett hőcserélő teljesítménye „erős napsütés esetén” 10 kW.
- A gyújtópontban elérhető hőmérséklet 600-1000°C.
- A telepítők előzetes becslése szerint évente mintegy 2300 órán keresztül átlagosan 6 kW hőteljesítményt képes produkálni, így évente ~50 GJ hőt tud a rendszerbe betáplálni.





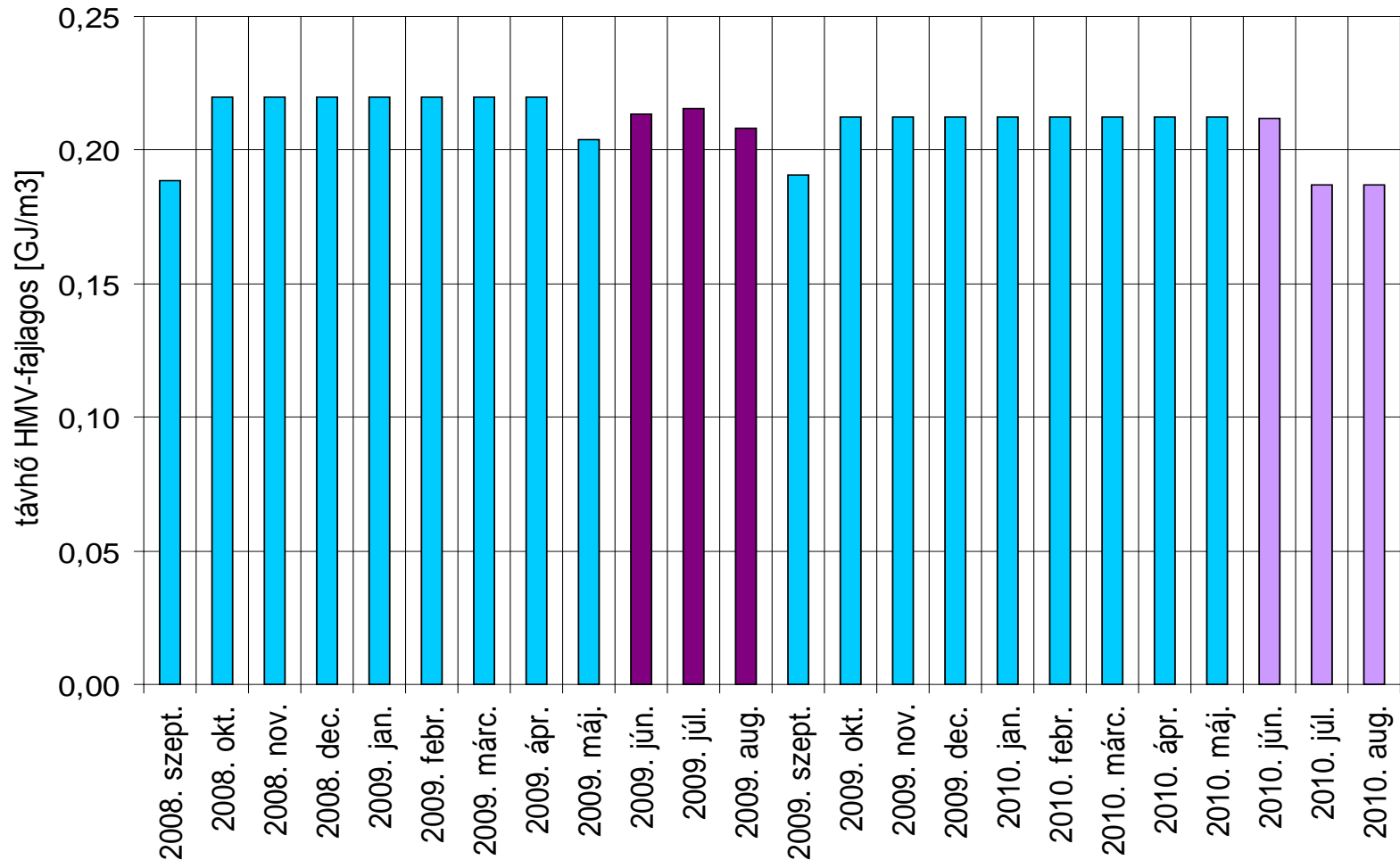
# A megvalósítás részletei



## Hőfelhasználás alakulása

- A rendszer telepítése idén késő tavasszal történt.
- A fűtési primer hőmennyiségmérő májusban még nem volt bevonva az elszámolásba.
- Az első figyelembe vehető elszámolási időszak június.

# HMV távhőfajlagos alakulása



## Hőfelhasználás alakulása

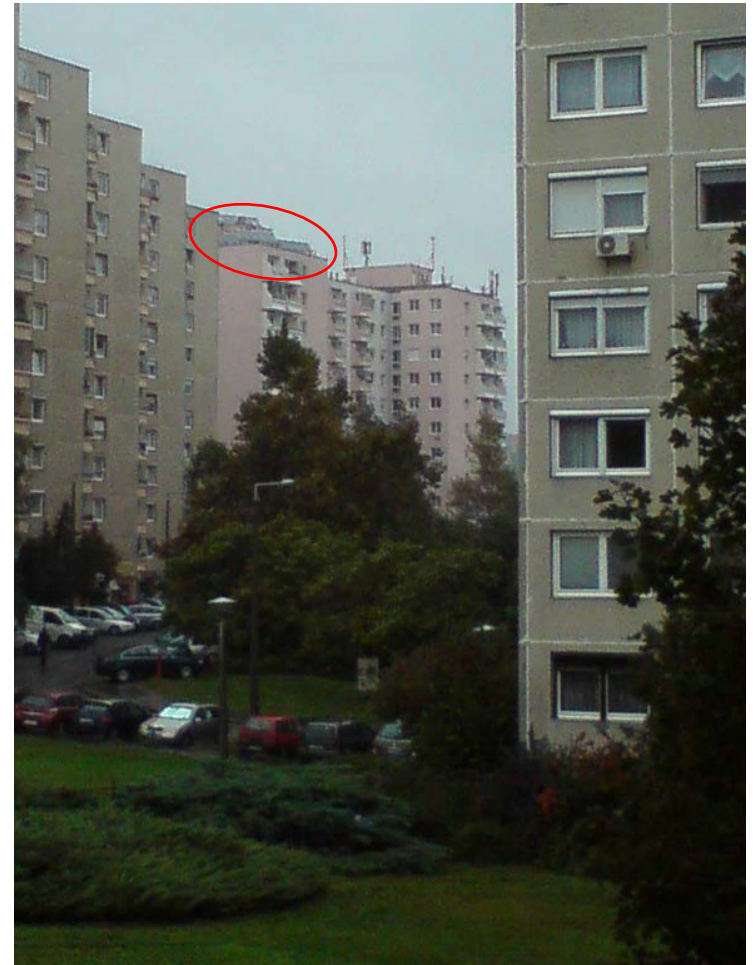
	2009			2010			fajlagos változása	
	HMV hőm. [GJ]	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	HMV fajlagos [GJ/m <sup>3</sup> ]	HMV hőm. [GJ]	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	HMV fajlagos [GJ/m <sup>3</sup> ]	[GJ/m <sup>3</sup> ]	%
június	37,8	177,2	0,2133	23,5	111,0	0,2117	-0,0016	-0,8%
július	29,6	137,2	0,2157	20,3	108,6	0,1869	-0,0288	-13,4%
augusztus	28,3	136,1	0,2079	21,0	112,4	0,1868	-0,0211	-10,1%
összesen	95,7	450,5	0,2124	64,8	332,0	0,1952	-0,0172	-8,1%

Előző évek átlagában a HMV-hőfogyasztás ~425 GJ/év.

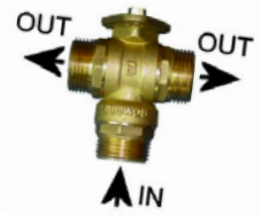
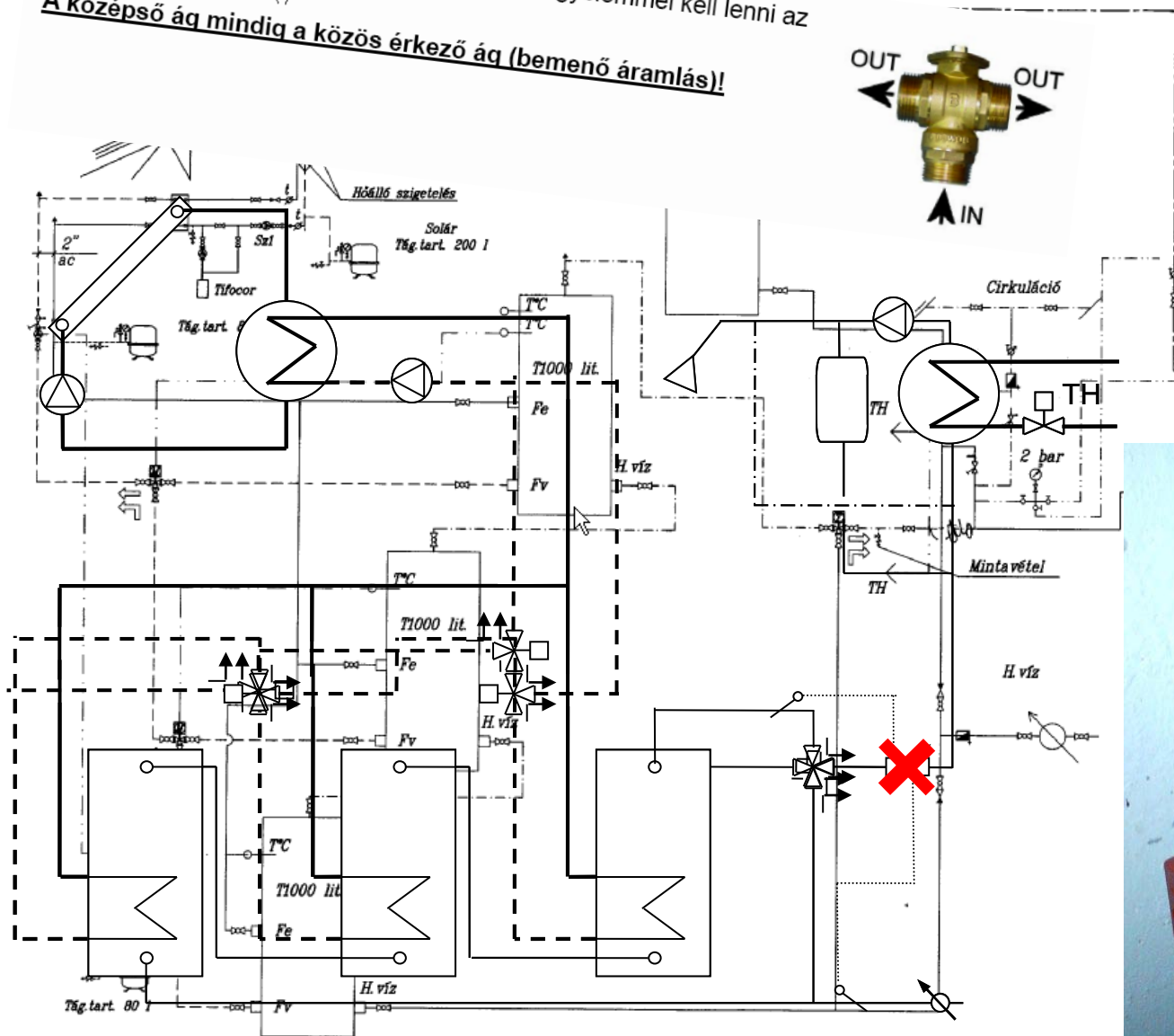
Feltételezve a szolár rendszer által bevitt 50 GJ/év értéket az éves megtakarítás mértéke ~12%-ra adódna.

## Gazdagréti lakóépület

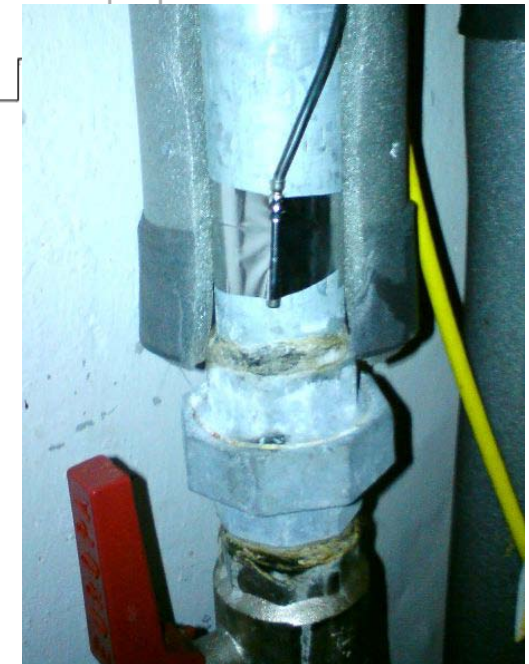
- 119 lakásos, tízemeletes panelépület.
- Az épület jelentős energetikai korszerűsítésen ment keresztül. Ezen belül épült síkkollektoros napenergia-hasznosító rendszer is.
- Előző évek átlagában a HMV rendszerre napi  $\sim 14,5 \text{ m}^3$  víz- és  $2,9 \text{ GJ}$  hőfogyasztás jellemző.



A háromjratú szelep hidraulikai bekötésénél figyelemmel kell lenni az áramlási irányokra:  
**A középső ág mindig a közös érkező ág (bemenő áramlás)!**



A rendszer megépített kapcsolása

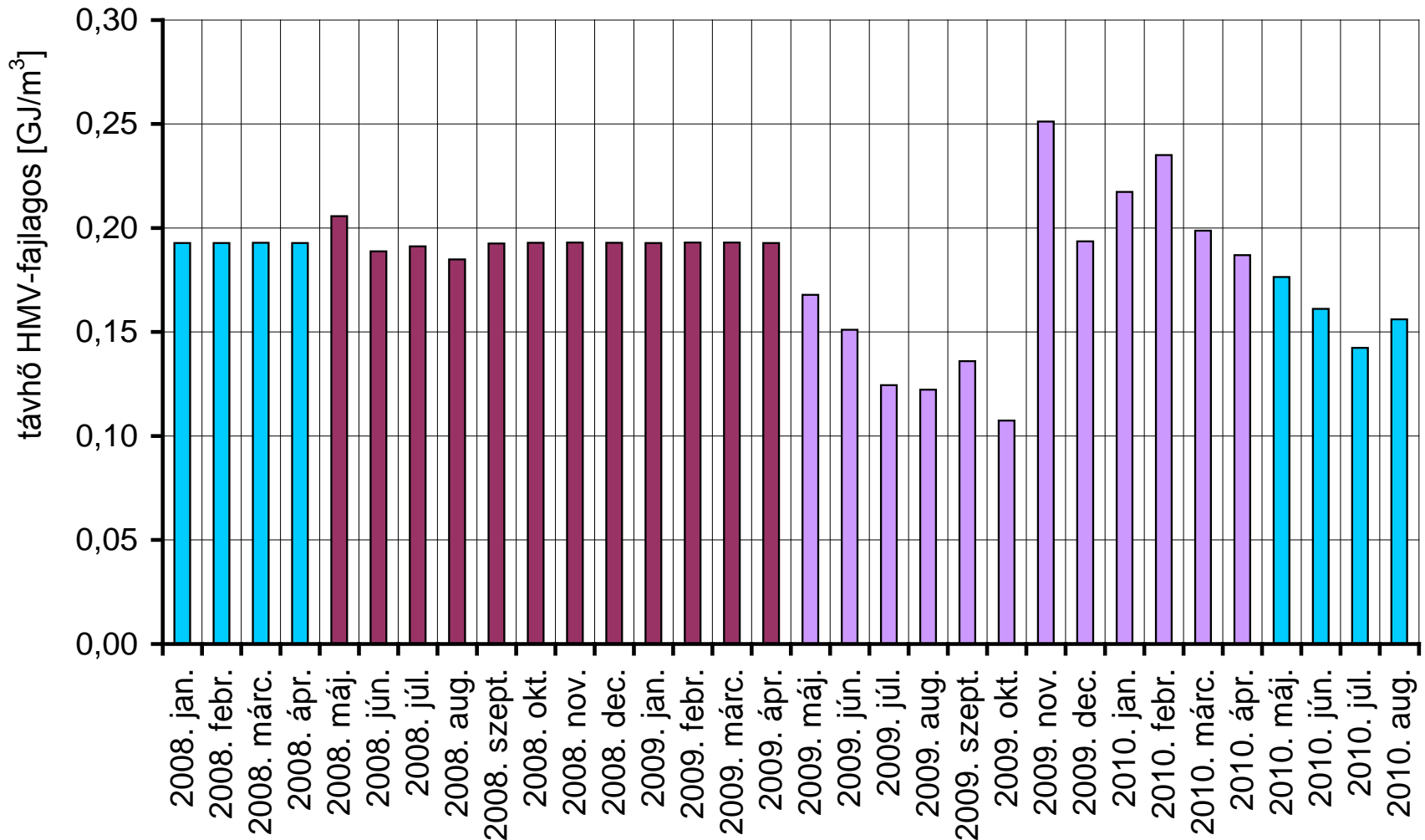


## A napenergia-hasznosító rendszer egyéb adatai

- $36 \times 1,5 \text{ m}^2 = 54 \text{ m}^2$  síkkollektor;  $45^\circ$  hajlással, déli tájolással
- $3 \times 1000 \text{ l}$  szolár-tároló.
- Tervező műszaki leírása szerint a rendszer éves viszonylatban a melegvízigényt 60-65%-ban biztosítja.



# HMV távhőfajlagos alakulása

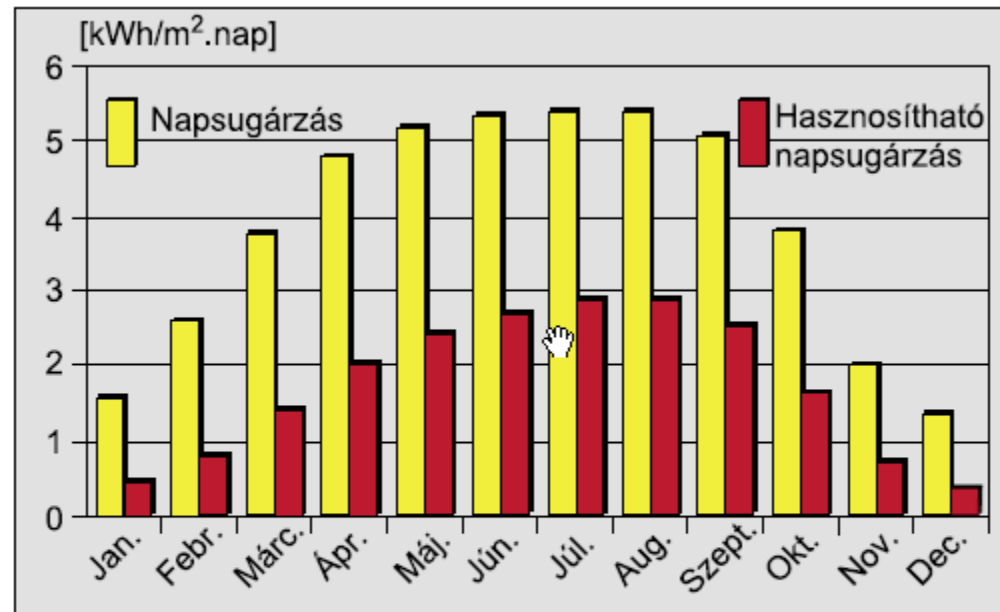


## Hőfelhasználás alakulása

	2008/2009			2009/2010			fajlagos változása	
	HMV hőm. [GJ]	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	HMV fajlagos [GJ/m <sup>3</sup> ]	HMV hőm. [GJ]	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	HMV fajlagos [GJ/m <sup>3</sup> ]	[GJ/m <sup>3</sup> ]	%
május	91,0	442,4	0,206	74,0	440,9	0,168	-0,038	-18%
június	76,9	407,3	0,189	62,8	415,6	0,151	-0,038	-20%
július	73,4	383,8	0,191	45,0	361,7	0,124	-0,067	-35%
augusztus	68,9	372,5	0,185	43,4	355,0	0,122	-0,063	-34%
szeptember	83,5	433,5	0,193	55,1	405,0	0,136	-0,057	-29%
október	92,5	479,6	0,193	49,7	462,6	0,107	-0,085	-44%
november	90,6	469,3	0,193	106,5	423,9	0,251	0,058	30%
december	93,2	482,9	0,193	96,0	496,0	0,194	0,001	0%
január	91,0	472,1	0,193	95,0	437,0	0,217	0,025	13%
február	85,0	440,5	0,193	91,0	387,0	0,235	0,042	22%
március	94,6	490,0	0,193	99,0	498,0	0,199	0,006	3%
április	88,0	456,5	0,193	86,0	460,0	0,187	-0,006	-3%
összesen	1028,6	5330,4	0,193	903,5	5142,7	0,176	-0,017	-9%

## Hasznosított napenergia

- A HMV távhőfajlagos 2008. július és 2009. július között 0,0668 GJ/m<sup>3</sup>-rel, 35%-kal csökkent.
- A 2009. júliusi 361,7 m<sup>3</sup> vízfogyasztással ez kb. 24,2 GJ, azaz 6715 kWh hő hasznosítását feltételezi a szolárrendszerben.
- 54 m<sup>2</sup> és 31 nap figyelembe vételével ez 4 kWh/m<sup>2</sup>/d!



51. ábra

Hasznosítható napsugárzás melegvízkészítés esetén

# Óbuda, Faluház

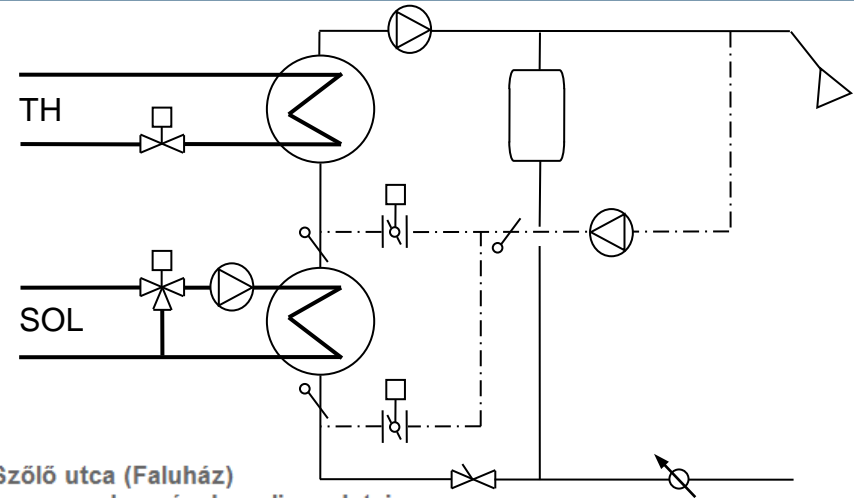


- 10 emeletes szalagház, 15 lépcsőház, 883 lakás
- 2 ellátó hőközpont (5 + 10 lph)
- ~88 m<sup>3</sup> napi és 8 TJ éves HMV-fogyasztás.

## Óbuda, Faluház

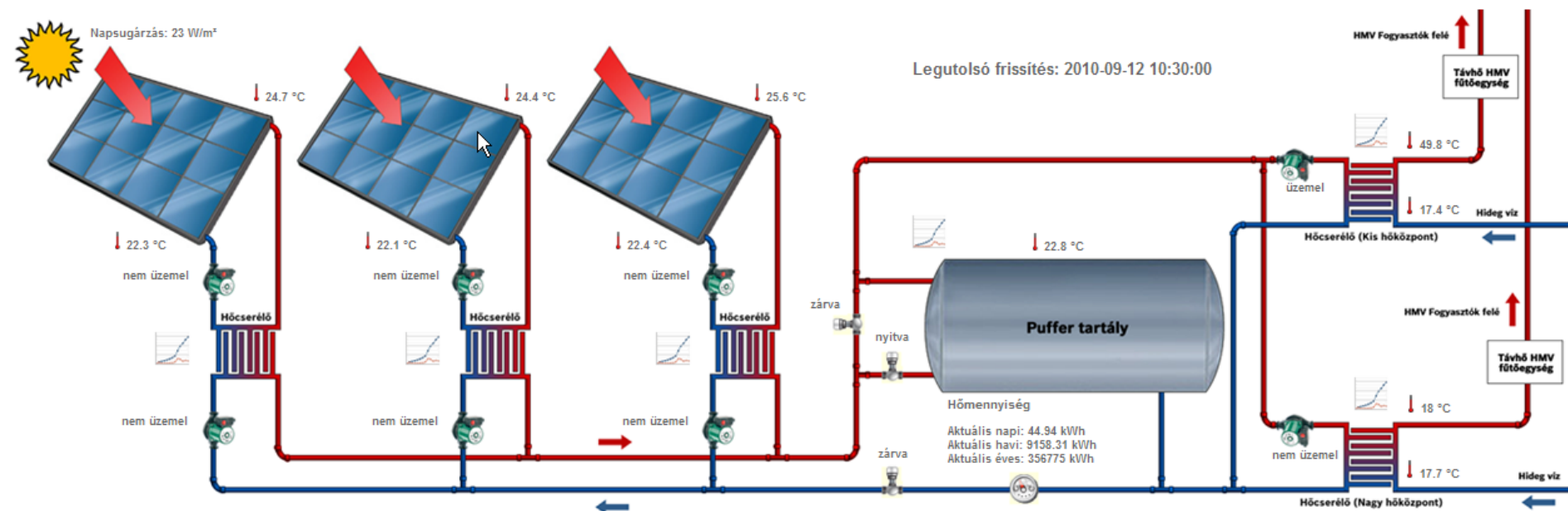
- Óbuda-Békásmegyer Önkormányzata 2005-ben csatlakozott az uniós [Staccato](#) pályázathoz, hogy **Amszterdam Noord** és **Szófia Oboriste** mellett a harmadik önkormányzat lehessen, ahol az EU által támogatott energiahatékonysági mintaprogram valósul meg.
- A Staccato programban elvárás volt a megújuló energia alkalmazásba vétele.
- A program végrehajtásának költségeit az Európai Unió STACCATO-CONCERTO programja támogatta. Emellett közvetlen támogatást nyújtott a felújításhoz a Magyar Kormány Panel Plusz programja is. A fennmaradó költségeket Óbuda-Békásmegyer Önkormányzata és a kiválasztott ingatlan tulajdonosai közösen vállalták.

# A hőhasznosító rendszer kapcsolása



Budapest Szőlő utca (Faluház) napkollektoros rendszerének on-line adatai

folyamatok    grafikon    információ

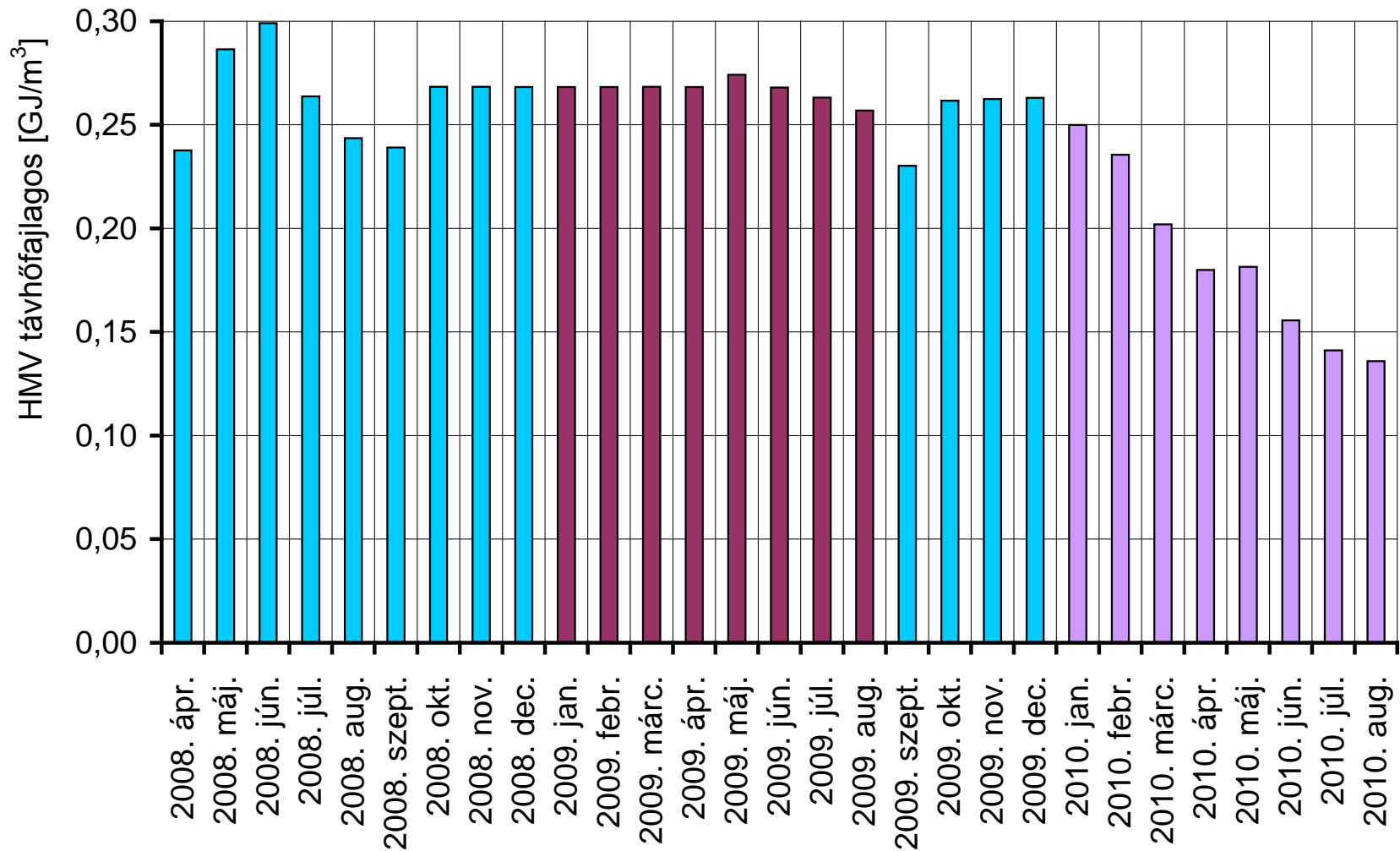


## A napenergia-hasznosító rendszer egyéb adatai

- Kollektorok száma:  
125 db
- Teljes kollektorfelület:  
1515 m<sup>2</sup>
- Szolártárolók  
térfogata: 100 m<sup>3</sup>
- Várt megtakarítás:  
45-50%
- A rendszer  
beruházási költsége:  
263 MFt



# HMV távhőfajlagos alakulása



# Hőfelhasználás alakulása

	2009			2010			fajlagos változása	
	HMV hőm. [GJ]	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	HMV fajlagos [GJ/m <sup>3</sup> ]	HMV hőm. [GJ]	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	HMV fajlagos [GJ/m <sup>3</sup> ]	[GJ/m <sup>3</sup> ]	%
január	736,8	2746,3	0,268	636,8	2547,2	0,250	-0,018	-7%
február	674,6	2514,4	0,268	587,0	2492,0	0,236	-0,033	-12%
március	744,7	2775,4	0,268	615,0	3044,4	0,202	-0,066	-25%
április	686,2	2557,4	0,268	479,6	2665,8	0,180	-0,088	-33%
május	695,4	2536,7	0,274	482,2	2657,6	0,181	-0,093	-34%
június	632,2	2359,3	0,268	360,2	2314,1	0,156	-0,112	-42%
július	558,9	2124,0	0,263	279,0	1976,9	0,141	-0,122	-46%
augusztus	533,4	2076,8	0,257	270,2	1988,5	0,136	-0,121	-47%
összesen	5262,1	19690,3	0,267	3710,0	19686,5	0,188	-0,079	-29%

# Hasznosított napenergia

	HMV vízm. [m <sup>3</sup> ]	távhőfajlagos változása [GJ/m <sup>3</sup> ]	hasznosított napenergia [GJ]	hasznosított napenergia [kWh]	hasznosított napenergia [kWh/m <sup>2</sup> ,d]
szeptember	2483,6	-0,088	219,5	60980	1,34
október	2864,8	-0,066	189,9	52760	1,12
november	2629,4	-0,033	86,0	23900	0,53
december	2670,4	-0,018	48,9	13579	0,29
január	2547,2	-0,018	46,6	12952	0,28
február	2492,0	-0,033	81,5	22651	0,53
március	3044,4	-0,066	201,8	56067	1,19
április	2665,8	-0,088	235,6	65454	1,44
május	2657,6	-0,093	246,3	68429	1,46
június	2314,1	-0,112	259,9	72191	1,59
július	1976,9	-0,122	241,2	66998	1,43
augusztus	1988,5	-0,121	240,5	66811	1,42

## Megtérülés

- 2010. szeptember 1.-től hatályos lakossági nettó hődíj: 3548 Ft/GJ.
- 263 MFt / 7,815 MFt/év > 33 év

	hasznosított napenergia [GJ]	hasznosított napenergia hődíja [Ft]
szeptember	219,5	817 836
október	189,9	707 581
november	86,0	320 532
december	48,9	182 108
január	46,6	173 706
február	81,5	303 782
március	201,8	751 940
április	235,6	877 833
május	246,3	917 726
június	259,9	968 187
július	241,2	898 539
augusztus	240,5	896 038
összesen		7 815 809

# Nemzetgazdasági szintű energetikai hatás

- A körzet hőforrása az MVM Zrt. gázturbinás erőműve és a Főtáv észak-budai fűtőműve.
- Az adott helyen a napenergia nagy hatékonyságú kapcsolt termelést vált ki.

•A kiváltott 1 GJ kapcsolt hő primer energiában 0,4 GJ **többletigényt** jelent, mivel a kieső kapcsoltan termelt villamos energiát kisebb hatékonyságú rendszer termeli meg.

•1 GJ kiváltott közvetlen hő 1,09 GJ megtakarítást jelent primer energiában.

	hasznosított napenergia [GJ]	Kapcsoltan termelt hő aránya a hőforrásban	Kiváltott kapcsolt hő [GJ]	Kiváltott közvetlen hő [GJ]	Primerenergia-felhasználás csökkenése [GJ]	CO <sub>2</sub> kibocsátás csökkenése [kg]
Január	46,6	41%	18,9	27,7	22,6	1269
Február	81,5	58%	47,1	34,4	18,6	1045
Március	201,8	65%	130,2	71,6	26,0	1458
Április	235,6	96%	226,3	9,4	-80,3	-4495
Május	246,3	92%	226,3	20,1	-68,6	-3842
Június	259,9	95%	247,2	12,7	-85,0	-4758
Július	241,2	96%	231,9	9,3	-82,7	-4629
Augusztus	240,5	72%	173,0	67,5	4,4	248
Szeptember	219,5	93%	203,8	15,7	-64,4	-3604
Október	189,9	74%	140,2	49,7	-1,9	-104
November	86,0	68%	58,9	27,1	6,0	336
December	48,9	59%	29,0	19,9	10,1	567
Összesen	2098		1733	365	<b>-295</b>	<b>-16508</b>

# Köszönöm figyelmüket!

Némethi Balázs

műszaki munkatárs, FŐTÁV Zrt.

nemethi.balazs@fotav.hu

+36 1 700 63 57