

MTA Meteorológiai Tudományos Bizottság
Légköri Erőforrás Albizottság
MAGYAR METEOROLÓGIA TÁRSASÁG
Nap- és Szélenergia Szakosztály

A NAPENERGIA HASZNOSÍTÁSÁNAK HELYZETE ÉS PERSPEKTÍVÁI

2017. 05. 09.

A napenergia aktív hőhasznosítása - hazai és nemzetközi helyzetkép

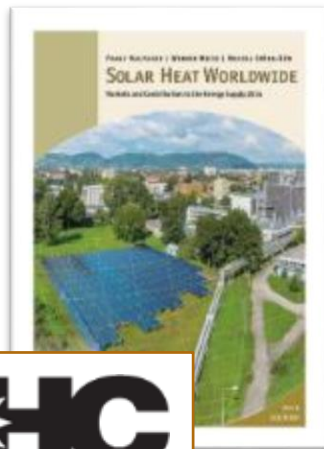


Varga Pál, elnök

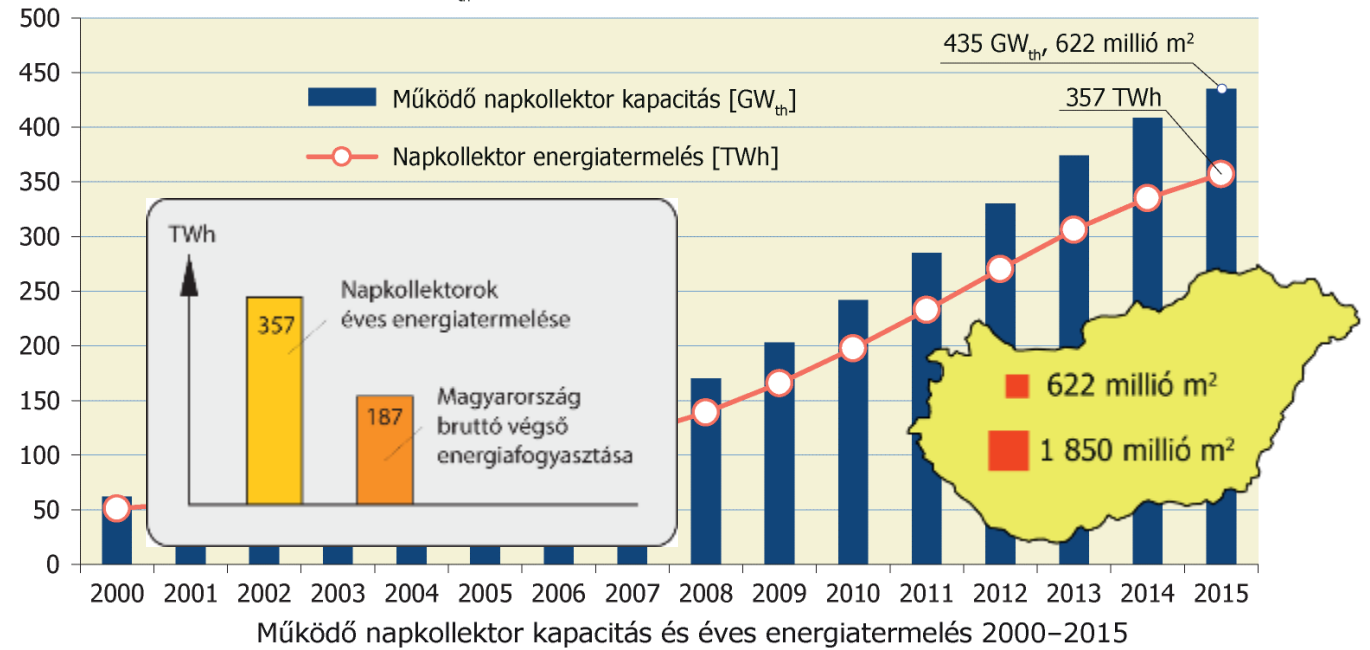
Magyar Épületgépészek Napenergia Egyesülete



Globális helyzetkép



Működő napkollektor kapacitás [GW_{th}], Energiatermelés [TWh]

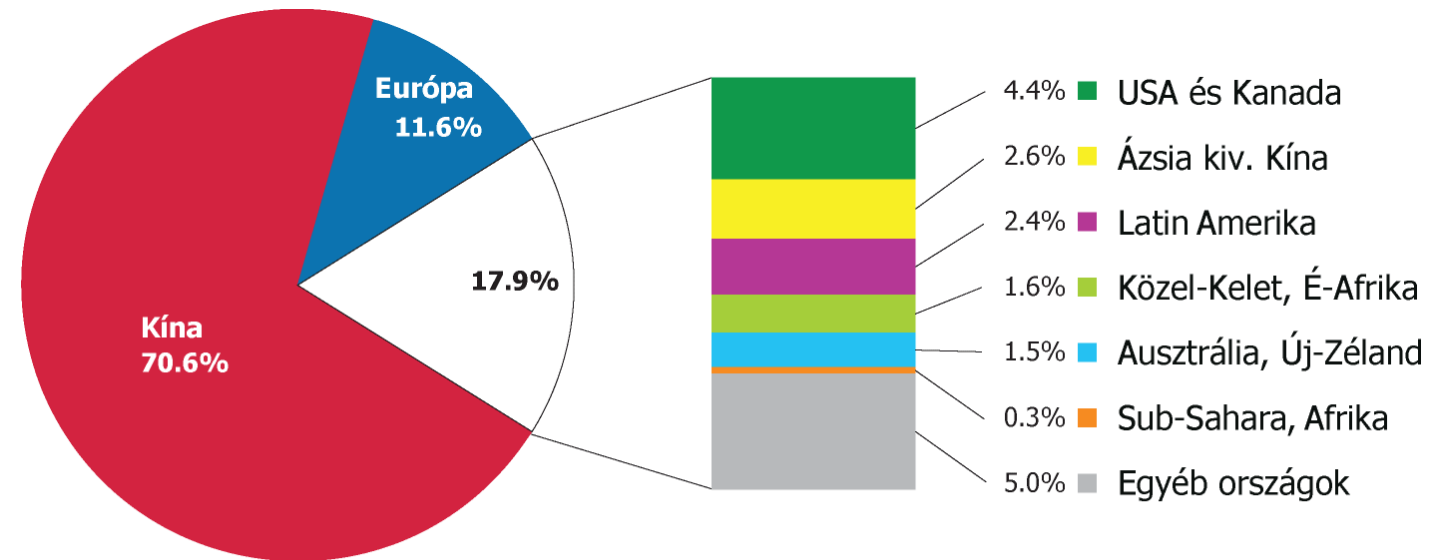
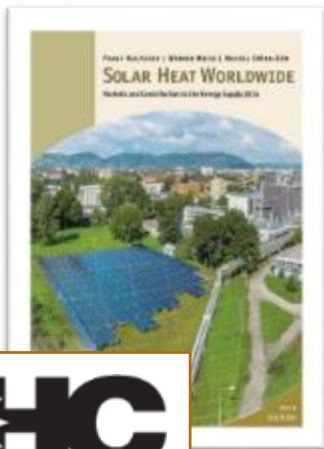


Forrás: EA Solar Heating & Cooling Programme
Solar Heat Worldwide, 2016

A folyadék munkaközegű napkollektoros rendszerek beépített összes teljesítménye a 2000-es év 62 GW_{th} -ás (89 millió m²) értékéről 2015-ig 435 GW_{th} -ra (622 millió m²) növekedett, az éves napenergia hozam értéke pedig 51 TWh-ról 357 TWh-ra. (Magyarország bruttó végső energiafogyasztása 2014-ben: 673 PJ = 187 TWh)



Globális helyzetkép

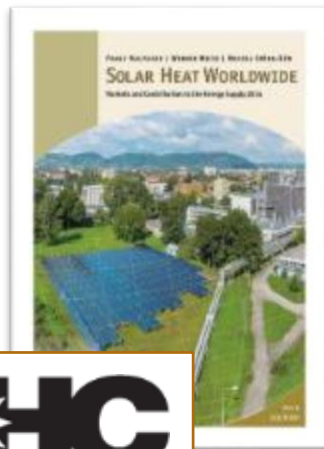


Működő napkollektor kapacitás meoszlása 2014. végén
(üvegezett és lefedés nélküli kollektorok, és levegő kollektorok)

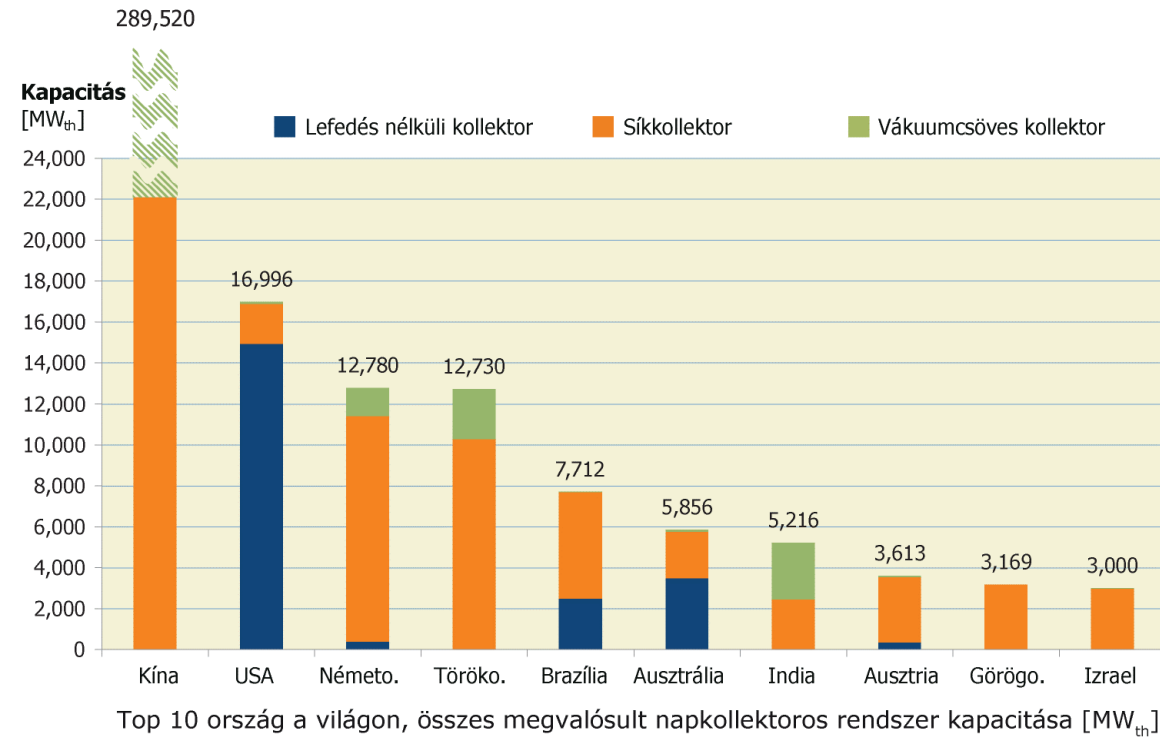
A napkollektor kapacitás döntő többsége Kínában (289,5 GWth) és Európában (47,5 GWth) található, amelyek részaránya együttesen 82,1%.



Globális helyzetkép



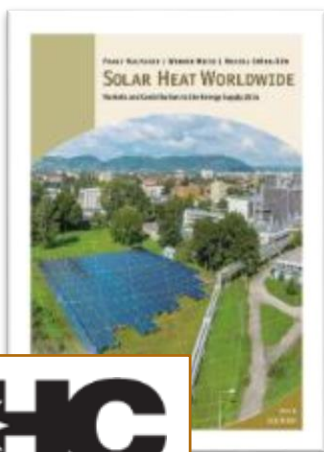
Forrás: EA Solar Heating & Cooling Programme
Solar Heat Worldwide, 2016



Az összes beépített kapacitás tekintetében toronymagasan vezető Kínában főleg a vákuumcsöves napkollektorok terjedtek el, ugyanakkor az USA főleg a fedés nélküli napkollektorok nagy száma miatt tartotta meg második pozícióját.

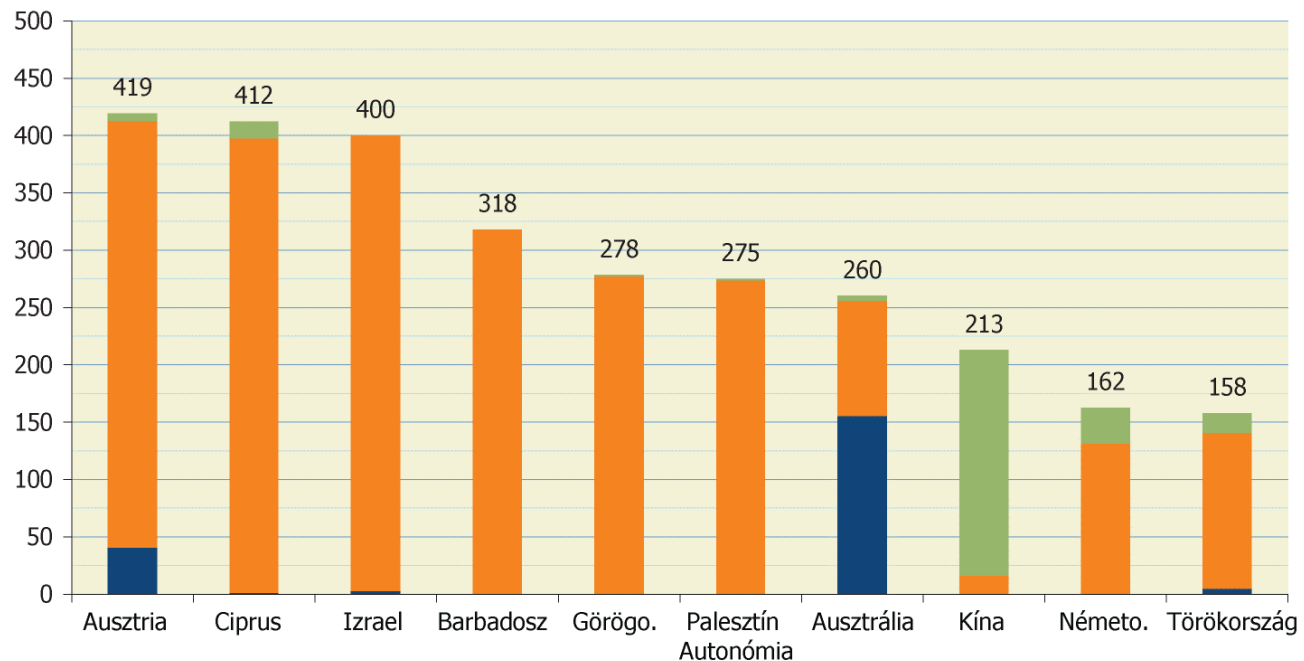


Globális helyzetkép



Forrás: EA Solar Heating & Cooling Programme
Solar Heat Worldwide, 2016

Fajlagos kapacitás [kW_{th} per 1000 lakos] ■ Lefedés nélküli kollektor ■ Síkkollektor ■ Vákuumcsöves kollektor



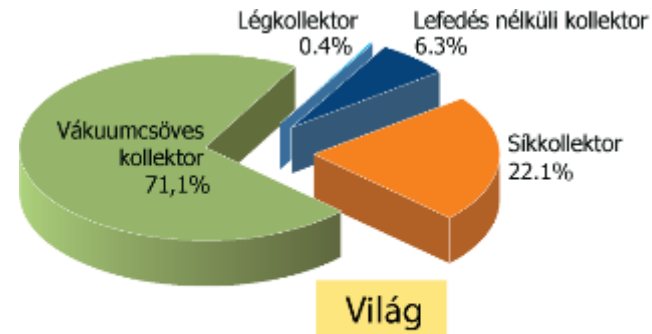
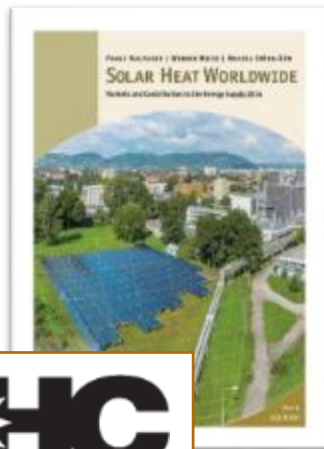
Top 10 ország a világon

Összes megvalósult napkollektoros rendszer egy főre jutó fajlagos kapacitása [MW_{th} /1000 fő]

Az 1000 lakosra jutó fajlagos napenergia kapacitás terén Ausztria, Ciprus és Izrael a vezető országok, a globális piacot meghatározó Kína a hetedik helyen áll, amelyet Németország követ.

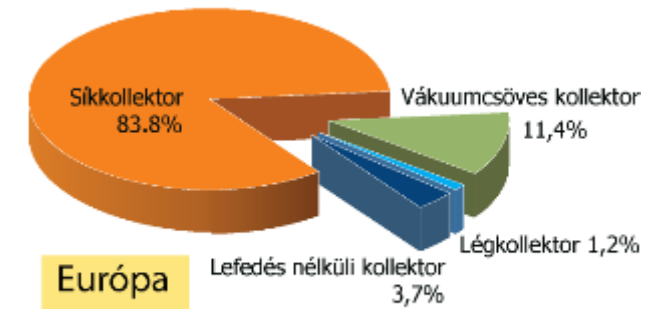


Globális helyzetkép



Világ

Napkollektorok típus szerinti megoszlása (2013. vége)

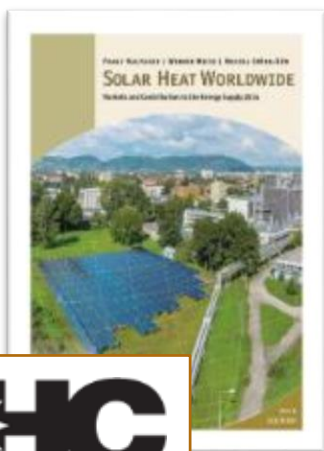


Európa

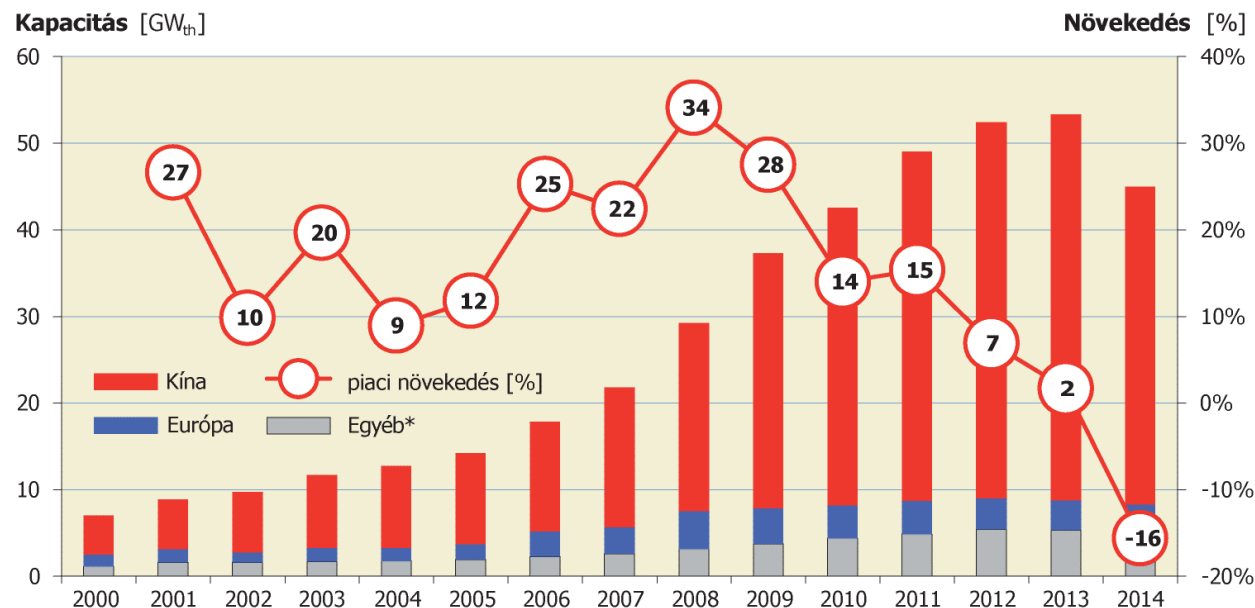
A napenergia hőhasznosítása terén globális szinten a vákuumcsöves kollektorok részesedése meghatározó, 71,1%-os érték, főképp a globális piacvezető Kínában tapasztalható meghatározó szerepük miatt. Ezt követik a síkkollektorok 22,1%-kal, majd a fedés nélküli napkollektorok 6,3%-kal. A légkollektorok részaránya elenyésző. A Kína utáni második legjelentősebb napkollektor piacon, Európában a síkkollektorok a elterjedtebbek (83,8%).



Globális helyzetkép



Forrás: EA Solar Heating & Cooling Programme
Solar Heat Worldwide, 2016



Globális napkollektor piac fejlődése 2000 és 2014 között (üvegezett, folyadék munkaközegű napkollektorok)

Évente megvalósuló új napkollektoros rendszerek kapacitása

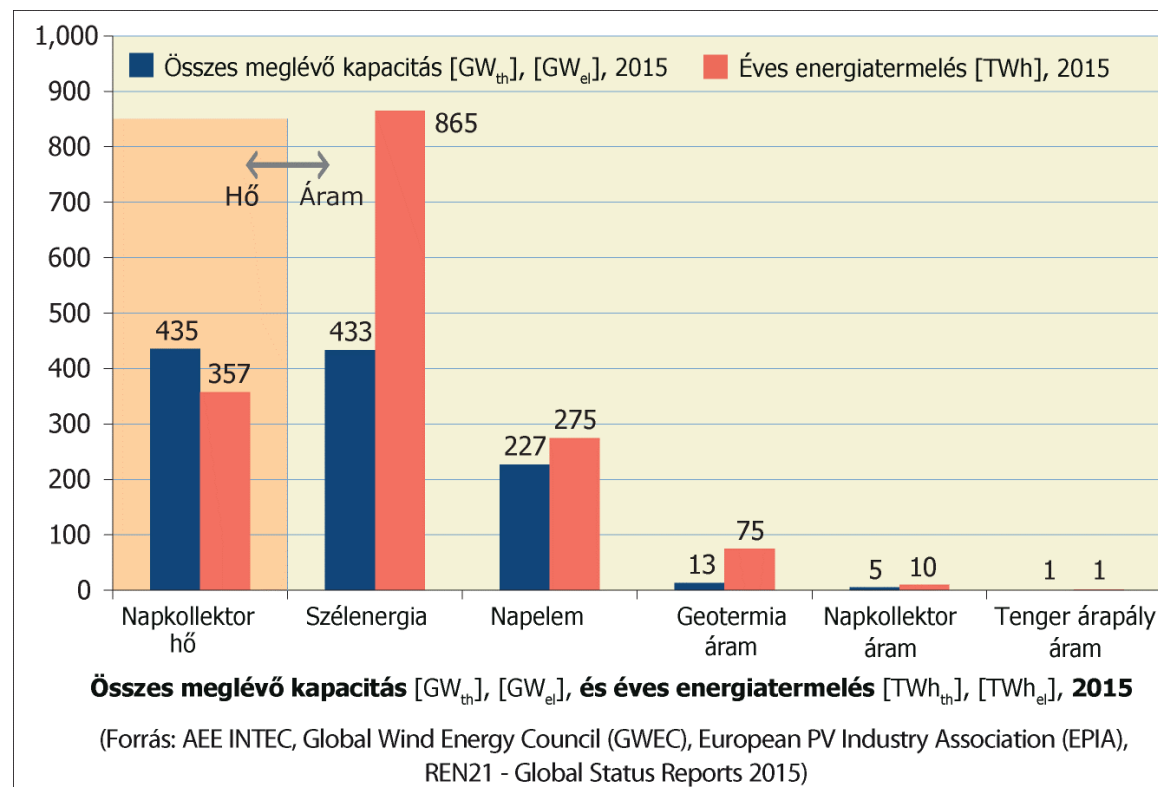
Az üvegezett napkollektorok piacára 2000 és 2013 között a folyamatosan emelkedő trend volt jellemző. A növekedés üteme 2008-ig ingadozó, majd ezt követően csökkenő tendenciát mutat. Az újonnan beépített kapacitás értéke 2012 és 2013 között érte el legmagasabb 53 GW_{th} körüli értékét. 2014-ben határozott visszaesés (-15,6%) volt tapasztalható, döntően a Kínában épülő kapacitások elmaradásának következtében.



Globális helyzetkép



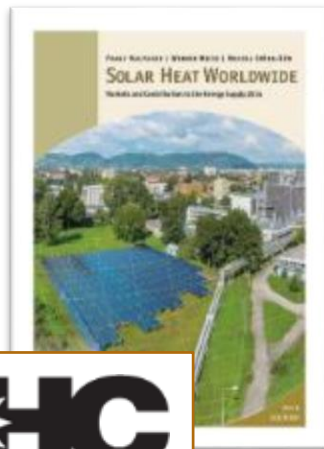
Forrás: EA Solar Heating & Cooling Programme
Solar Heat Worldwide, 2016



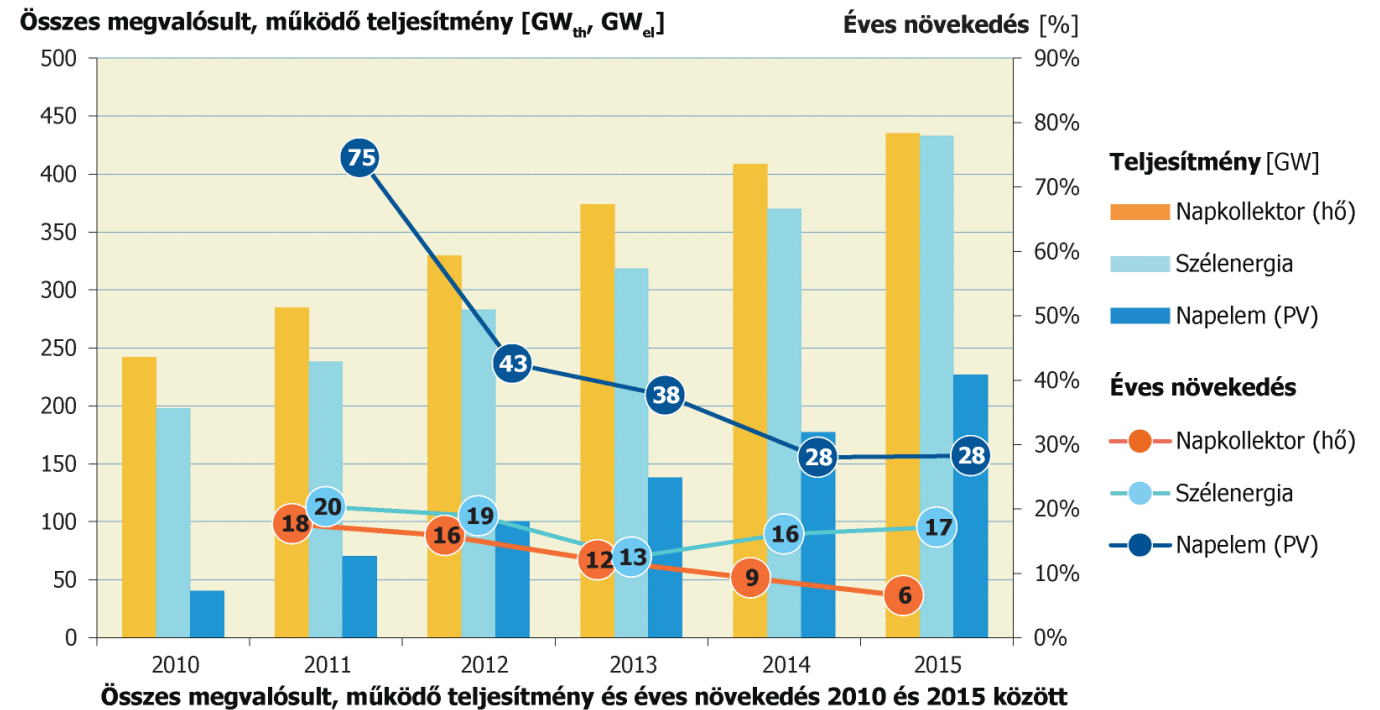
A többi megújuló-energia hasznosítási módhoz hasonlóan, az éves hőenergia termelés tekintetében a napkollektoros rendszerek a szélergia mögött a második helyen állnak. A szél és napenergia meglévő összes kapacitásai azonban közel megegyező mértékűek.



Globális helyzetkép



Forrás: EA Solar Heating & Cooling Programme
Solar Heat Worldwide, 2016



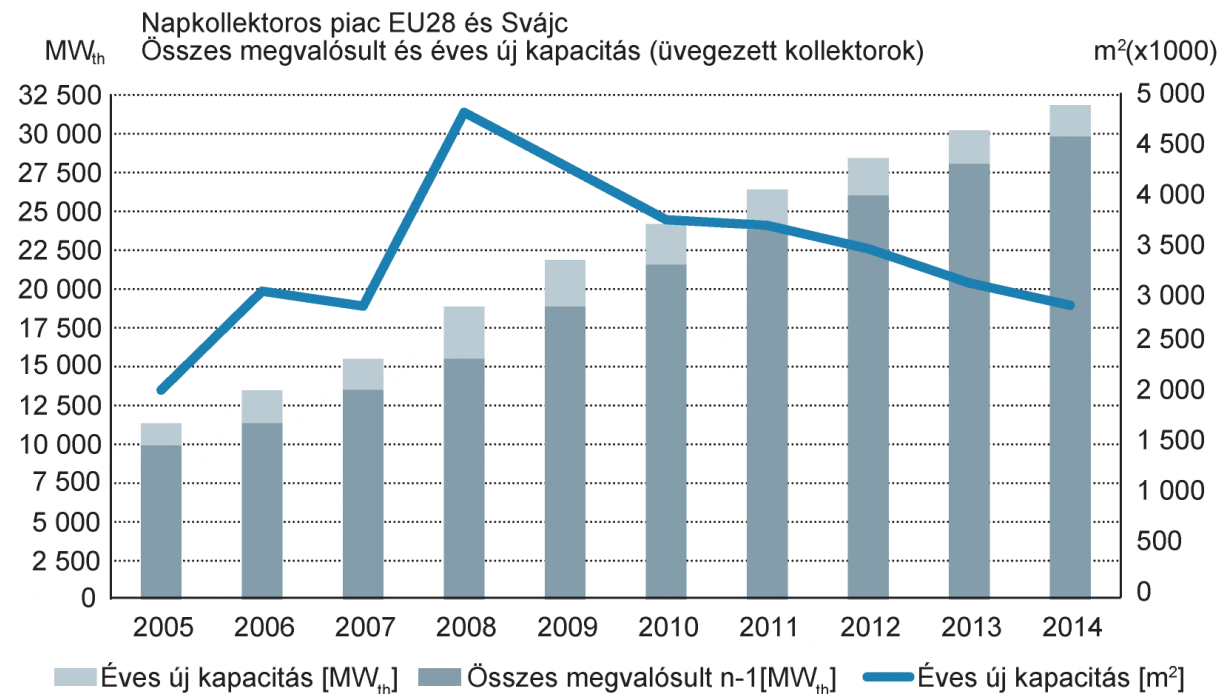
Sok éven keresztül a napkollektoros rendszerek összteljesítménye volt a legmagasabb, a szélergia azonban fokozatosan felzárkózott és 2015-re közel azonos szintet ért el. A napelemes rendszerek közeli felzárkózása is várható, mivel ezek növekedési üteme lényegesen magasabb, mint a napkollektoros rendszereké.



Európai helyzetkép



Forrás: ESTIF
Solar Thermal Markets in Europe, 2015



2014: 31,8 GW_{th} (45,4 millió m²)

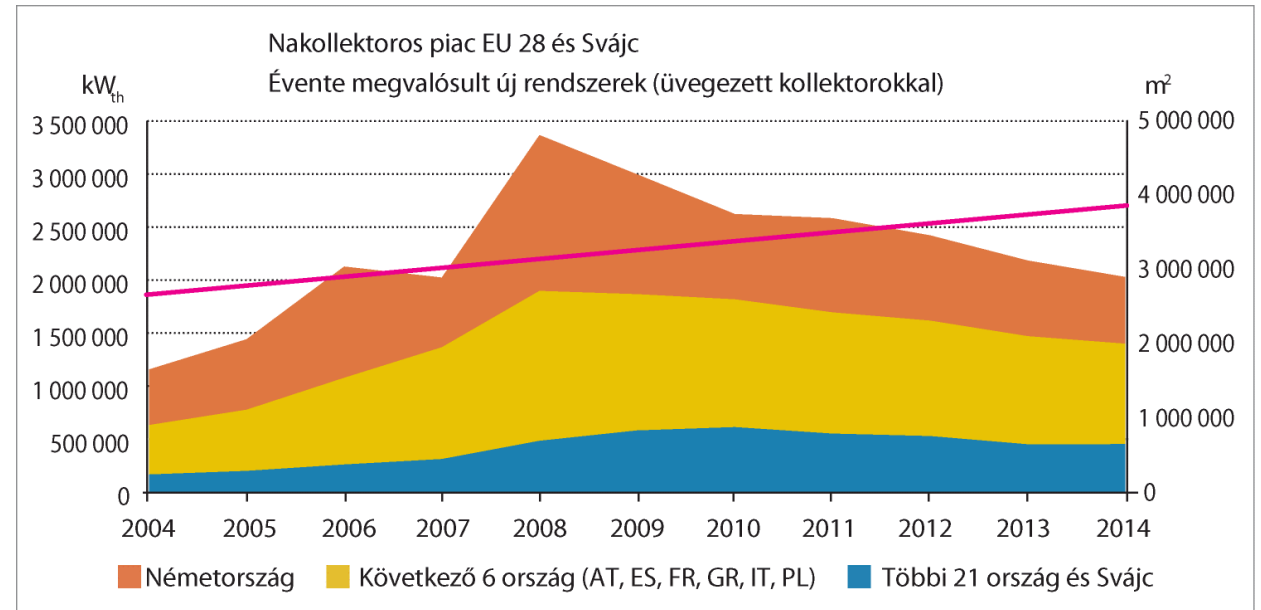
Európában a megvalósult napkollektoros rendszerek beépített teljesítménye 2014. év végén 31,8 GW_{th} volt, ez 45,4 millió négyzetméter napkollektor felületnek felel meg. Az újonnan megvalósult rendszerek nagysága 2008-ig folyamatosan növekedett, a 2008-as csúcsot követően viszont a növekedés üteme folyamatosan csökken.



Európai helyzetkép



Forrás: ESTIF
Solar Thermal Markets in Europe, 2015



Évente megvalósuló új napkollektoros rendszerek kapacitása

Európában a napkollektoros piac legnagyobb, meghatározó szereplője Németország. A következő hat ország: Ausztria, Spanyolország, Franciaország, Görögország, Olaszország és Lengyelország.



Európai helyzetkép

Lehetséges fejlődési irányok Európában



European
Solar
Thermal
Industry
Federation

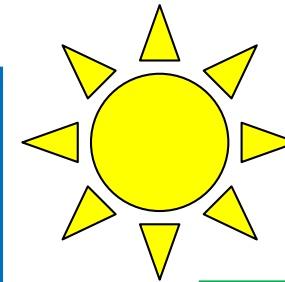
Forrás: ESTIF

Solar Thermal Markets in Europe, 2015

Solar Process Heating
Technológiai célú hőtermelés



Solar Cooling
Napkollektoros hűtés



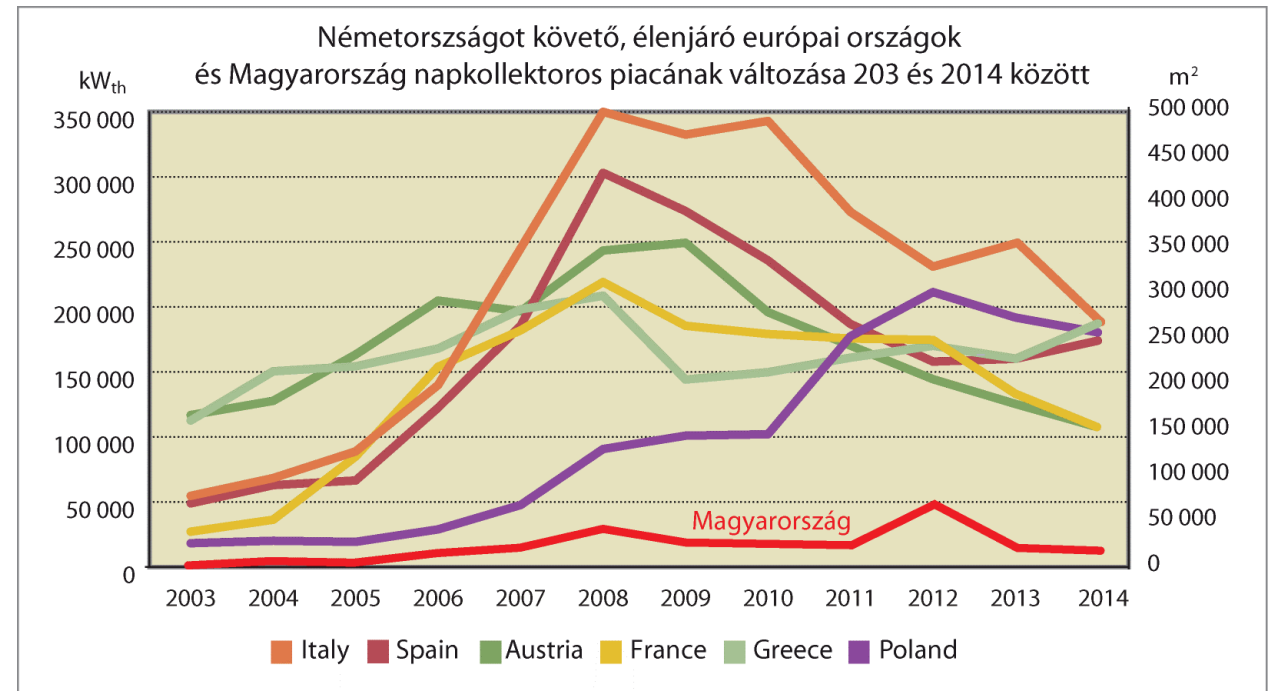
Solar District Heating
Napkollektoros távfűtés



Európai helyzetkép



Benne Magyarország



Évente megvalósuló új napkollektoros rendszerek kapacitása

Európában a napkollektoros piac legnagyobb, meghatározó szereplője Németország. A következő hat ország: Ausztria, Spanyolország, Franciaország, Görögország, Olaszország és Lengyelország.

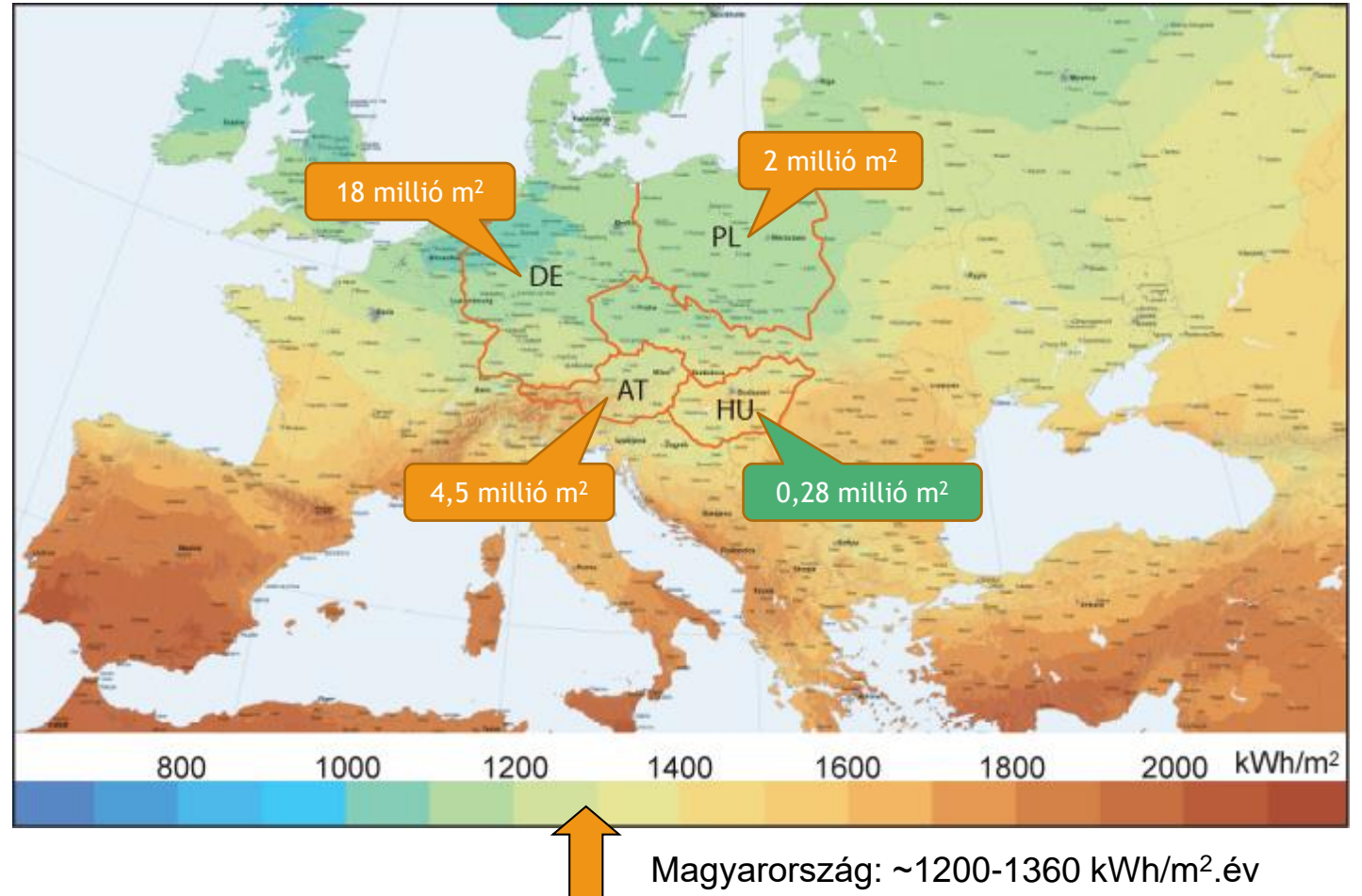


Hazai adottságok

Napsugárzási adottságaink Európán belül

Magyarország az északi mérsékelt övben, az északi szélesség $45,8^\circ$ és $48,6^\circ$ között található. A napsütéses órák száma hazánkban megközelítőleg évi 2100 óra. A vízszintes felületre érkező napsugárzás éves átlagos hőmennyisége megközelítőleg 1280 kWh/m^2 .

Magyarország napsugárzási adottságai jobbak, mint a napkollektoros rendszerek megvalósításában Európában élen járó Németország, Ausztria, vagy Lengyelország adottságai.



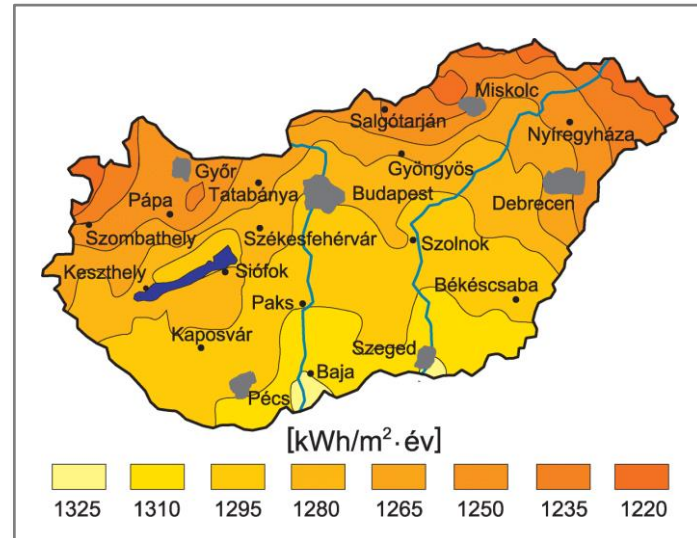


Hazai adottságok

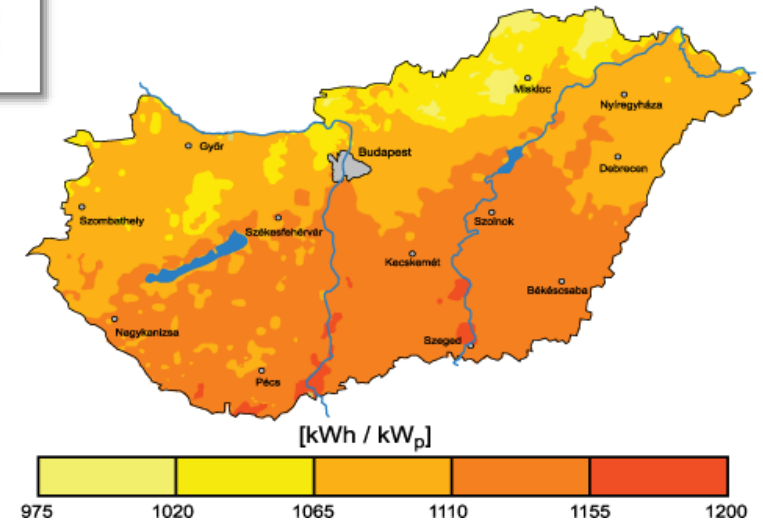
Napsugárzási adottságaink az ország területén belül

Magyarország egyes területei között a napsugárzás szempontjából nincsenek jelentős eltérések. A legnaposabb rész az ország déli része, a legkevesebb a napsütés az északi országrészekben.

Az átlagosnak tekinthető értékhez képest a legkedvezőbb és a legkedvezőtlenebb országrészek között az eltérés csak kb. $\pm 3\%$. Ezért megállapítható, hogy Magyarország egész területe lényeges eltérés nélkül alkalmas a napkollektoros hőtermelésre.



Forrás: OMSZ



Forrás: PVGIS



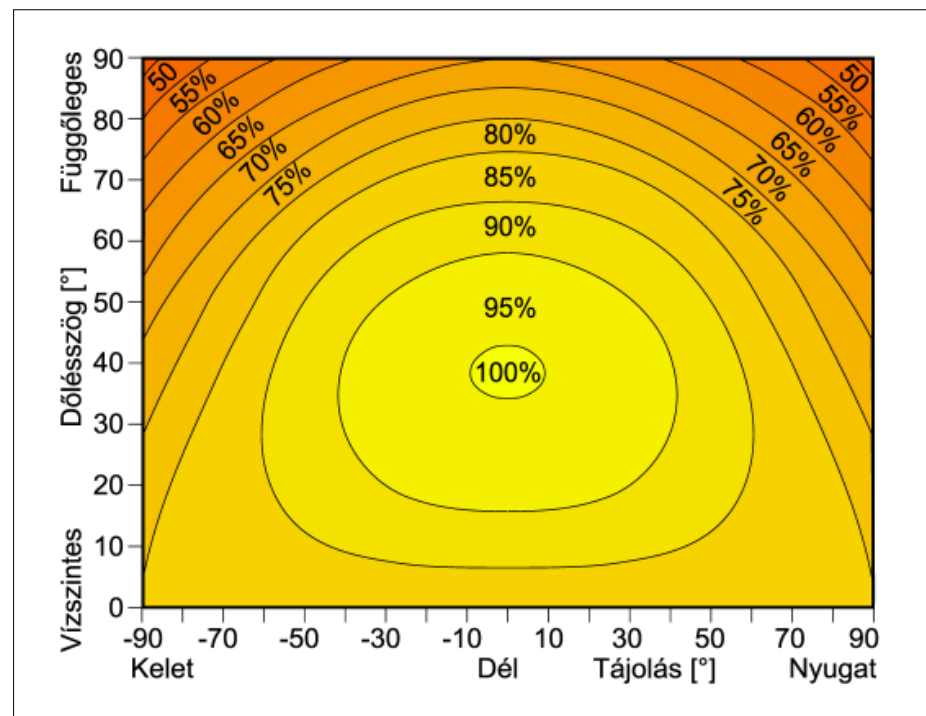
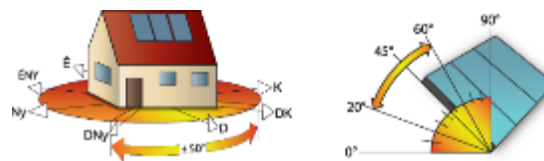
Hazai adottságok

A dőlésszög és tájolás hatása az érkező napsugárzás mennyiségére

Adott felületre érkező napsugárzás mennyisége függ a felület irányultságától, azaz dőlésszögétől és tájolásától. Magyarországon a legtöbb napsugárzás déli tájolású és 40-45°-os dőlésszögű felületre érkezik, ennek értéke megközelítőleg:

1370 kWh/(m².év).

Az optimális irányultságtól való eltéréssel az érkező napsugárzás mennyisége csökken. A csökkenés mértéke azonban az optimális irányultság tág környezetében nem nevezhető jelentősnek. Ebből következik, hogy a napkollektorok elhelyezésekor nem kell szigorúan ragaszkodni a déli tájolóhoz, vagy az optimális dőlésszöghöz, attól tág határok között el lehet térni.



Az érkező napsugárzás mennyiségének változása az elnyelőfelület dőlésszöge és tájolása függvényében





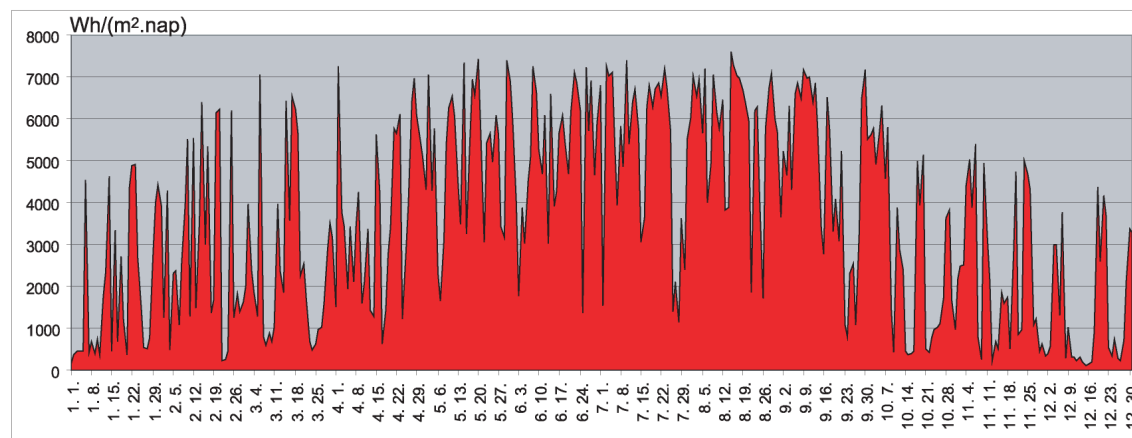
Hazai adottságok

Napsugárzási éven belüli eloszlása

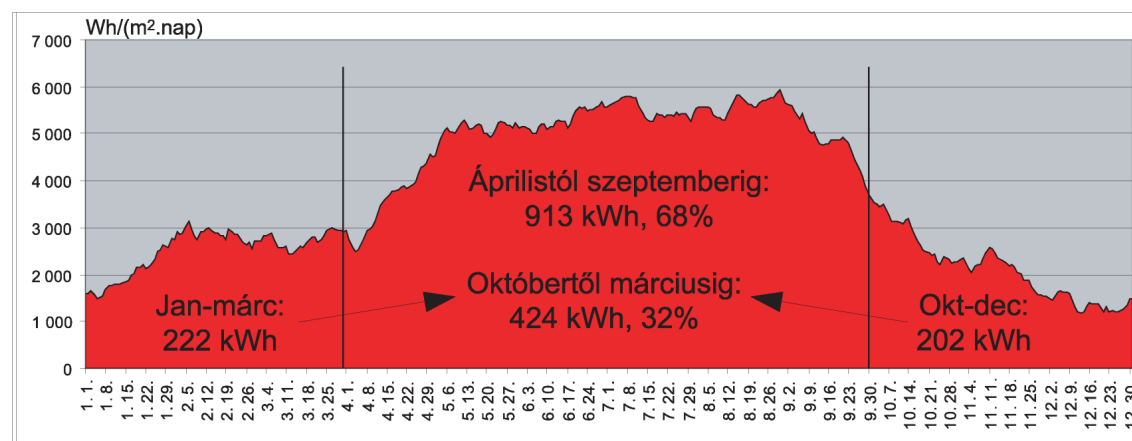
Magyarországon az éves napsugárzás kb. kétharmada a nyári félévben érkezik, és a téli félévre csak egyharmados rész marad.

Az egyes évszakokban déli tájolás és 45°-os dőlésszög esetében a következő napi sugárzásjövdelem értékekkel lehet számolni:

- télen: ~1800 Wh/m²,
- tavasszal: ~4600 Wh/m²,
- nyáron: ~5500 Wh/m²,
- ősszel: ~3300 Wh/m²



2004 évi napsugárzás napi adatokkal



2004 évi napsugárzás 30 napos átlagértékekkel

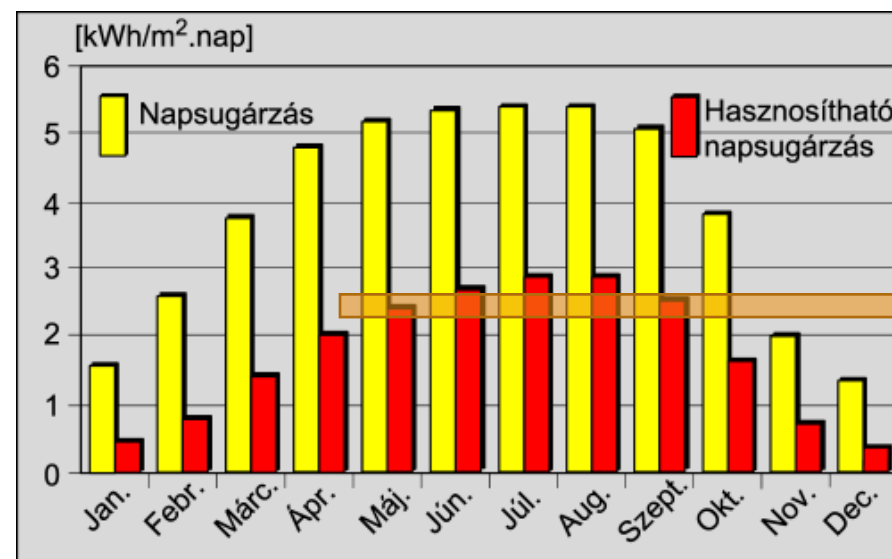


Hazai adottságok

A napkollektorokkal hasznosítható napsugárzás mennyisége

Magyarország meteorológiai adottságai mellett átlagos használati-melegvíz készítő napkollektoros rendszert alapul véve reálisan elérhető éves 55-65%-os szoláris részarány. Ekkor a kollektoros rendszer éves hatásfoka 35-40%, vagyis a napkollektorok az érkező napsugárzás 35-40%-át hasznosítani tudják.

Hazánkban 1 m² déli tájolású és 45° körüli dőlésszögű felületre az előzőek szerint évi megközelítőleg 1370 kWh energia érkezik a Naptól. Az éves hatásfok figyelembevételével kollektorokkal ebből átlagos esetben 550 kWh/m², jobb kihasználtság esetén pedig akár 600-650 kWh/m² is előállítható.



Déli tájolású, 45°-os dőlésű felületre érkező és hasznosítható napsugárzás

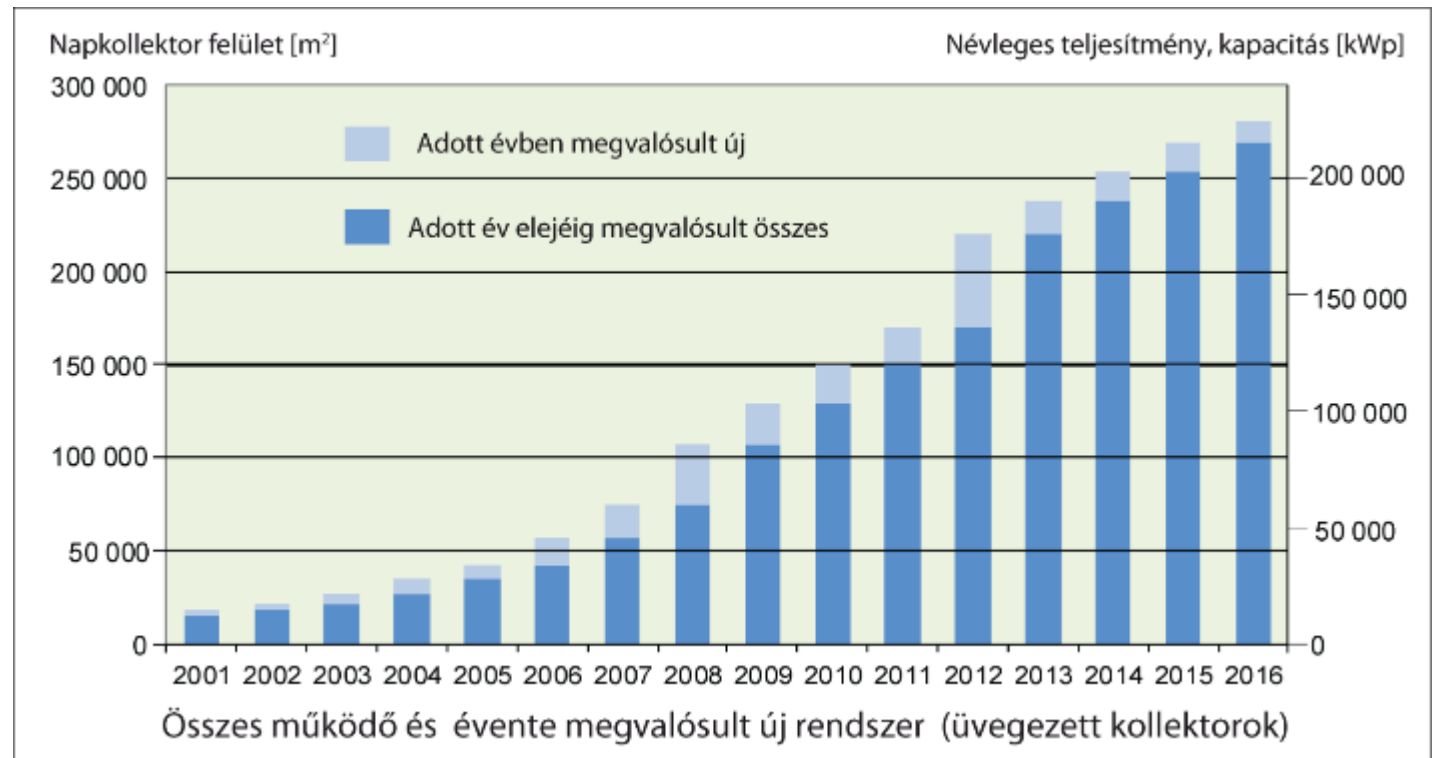
Májustól szeptemberig átlagos napokon min. 2,5 kWh/m² a hasznosítható napsugárzás.

Ez 50 liter víz 10°C-ról 50°C-ra melegítésének a hőszükséglete.

Érkező napsugárzás: ~1200-1400 kWh/(m².év)
Hasznosítható napsugárzás: ~550-600 kWh/(m².év)
Reálisan figyelembe vehető hőmennyiség: ~500 kWh/(m².év)



Hazai helyzetkép



Forrás: ESTIF, MÉGNAP Egyesület
Solar Thermal Markets in Europe, 2015

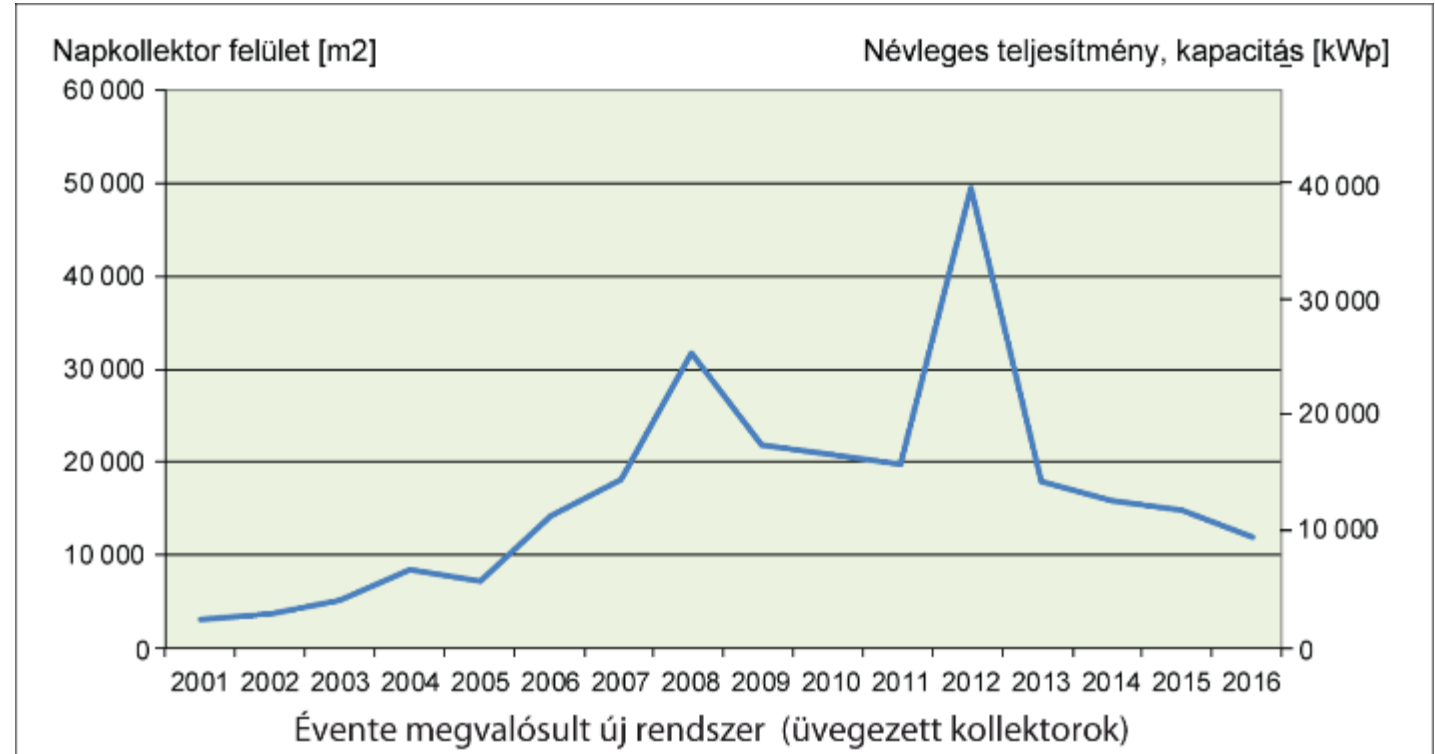
Megvalósult, működő kapacitás 2016. végére: 224 MW_{th} (281 000 m²)



Hazai helyzetkép



Forrás: ESTIF, MÉGNAP Egyesület
Solar Thermal Markets in Europe, 2015



A hazai napkollektoros piac 2008-ig viszonylag egyenletes növekedést mutat, 2009-ben azonban jelentős visszaesés következett be. Újabb, kiemelkedő növekedés 2009-ben volt, utána azonban ismét visszaesés történt, és ez a mai napig tart. A hazai napkollektoros piac alakulását leginkább a lakossági szektor számára elérhető pályázatok, állami támogatások határozzák meg

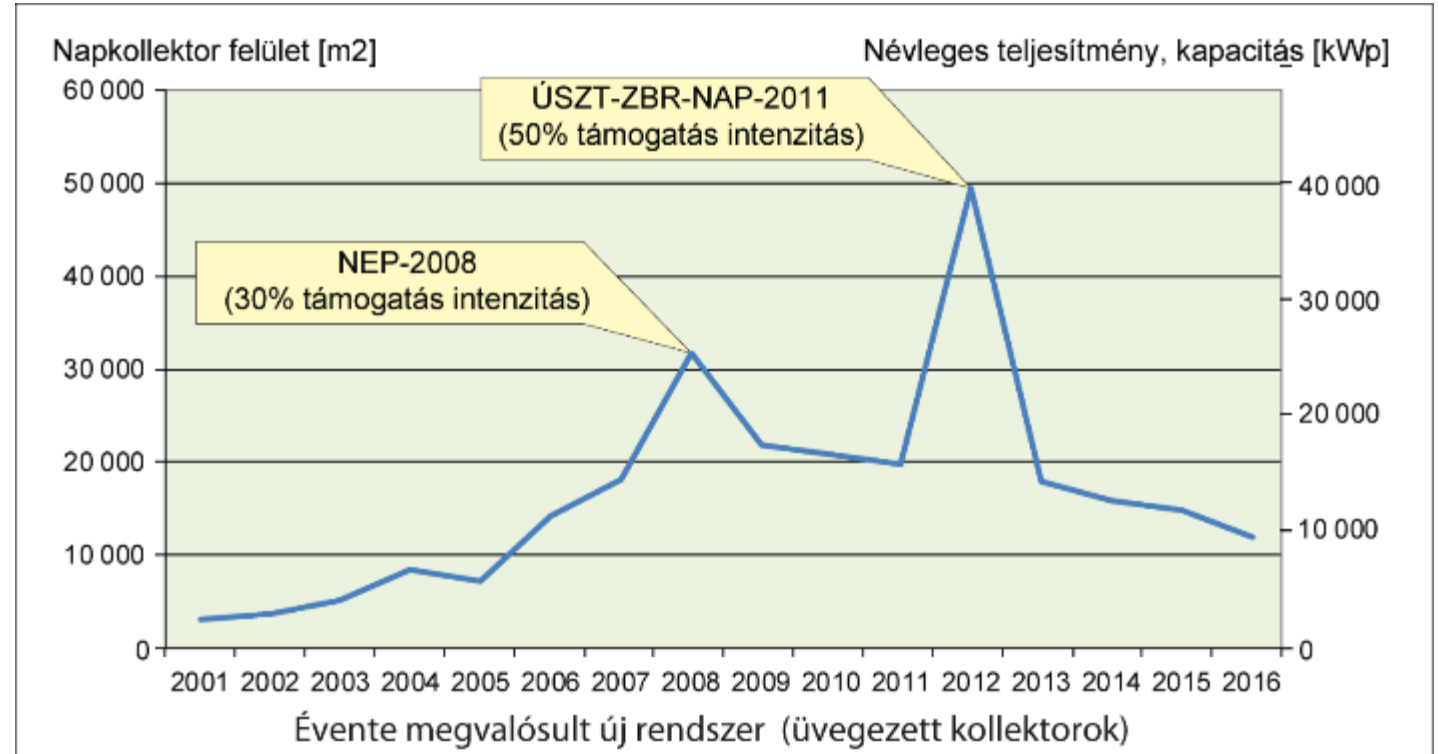


Hazai helyzetkép

A lakosság részére rendelkezésre álló állami támogatás hatása.



Forrás: ESTIF, MÉGNAP Egyesület
Solar Thermal Markets in Europe, 2015



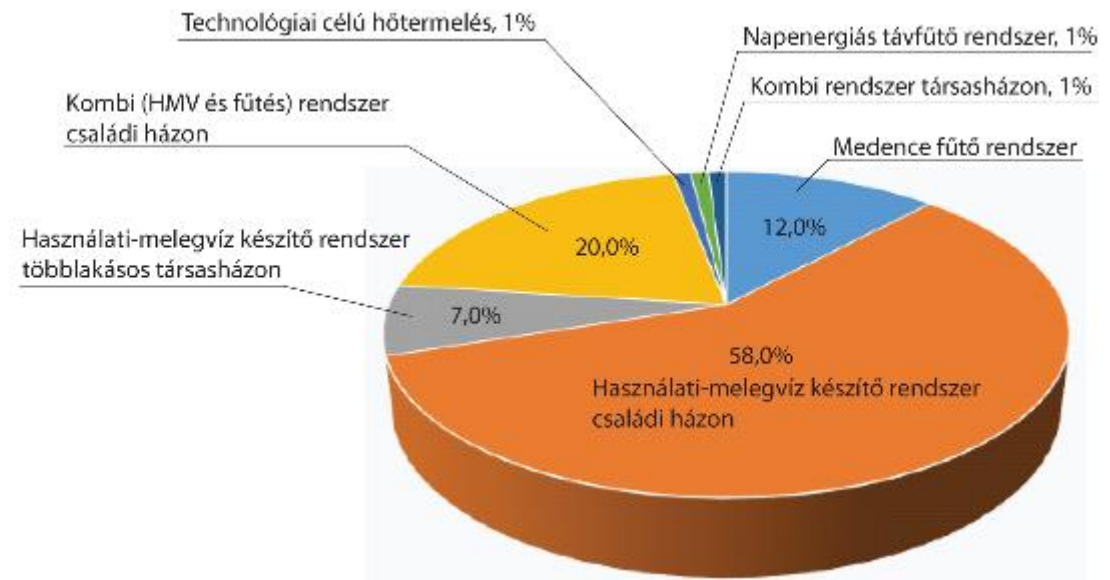
2009-től a lakossági pályázatok kiszámíthatósága és éves rendszeressége megszűnt, a pályázati kiírásokat kaotikus rendszertelenség, a folyamatos kormányzati ígéretés, és - a 2012-es év kivételével - érdemi pályázat kiírása nélküli évek jellemzik. Az utóbbi évek rendszertelen, ígéretős támogatás-politikája összességében több kárt okozott a hazai napkollektoros piacnak, mint amennyit használt.



Hazai helyzetkép



Összes működő folyadék munkaközegű napkollektor típus szerinti megoszlása, 2016.



Megvalósult napkollektoros rendszerek megoszlása, 2016.



Hazai helyzetkép

Napkollektoros iparág



Gyártás

Számottevő napkollektor gyártás nincs Magyarországon.

Kereskedelem:

Épületgépész szakkereskedőkön keresztül.

Tervezés:

Napkollektoros rendszerek tervezésére szakosodott tervező iroda nincs Magyarországon.

Kivitelezés:

Kb. 1000 hazai vállalkozás profiljában szerepel a napkollektoros kivitelezés.

Jelentősebb vállalkozások száma: kb. 25 db

Jellemző: kis méret, tőkehiány, többlábon állás.

Oktatás:

A gyakorló szakma oktatását döntően a külföldi gyártók hazai képviselői és a jelentősebb hazai kivitelező vállalkozások végzik.

Munkahelyek száma a napkollektoros iparágban: kb. (120 m²/év napkollektor) / 1 fő

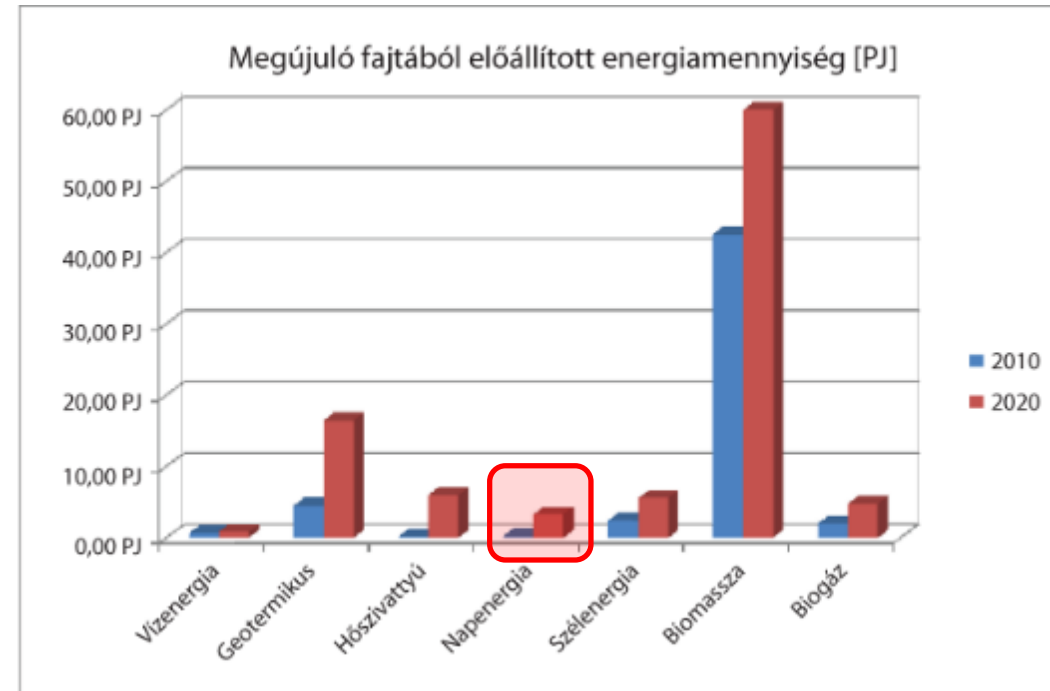
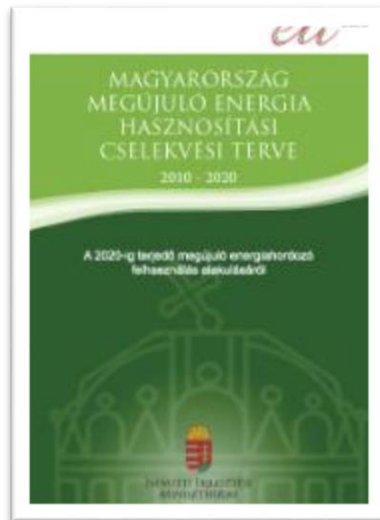
Jelenleg: kb. 200 fő

Potenciális lehetőség: kb. 4000-5000 fő



Hazai helyzetkép

Magyarország
megújuló energia hasznosítási
cselekvési terve
2010-2020



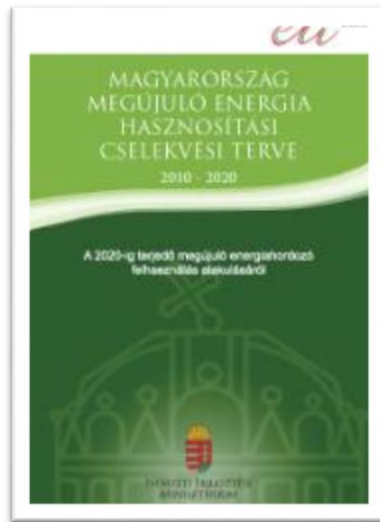
A cselekvési terv előírása termikus napenergia-
hasznosítás éves hőtermelésére:

6 ktoe → 82 ktoe (0,25 PJ → 3,43 PJ)



Hazai helyzetkép

Magyarország
megújuló energia hasznosítási
cselekvési terve
2010-2020



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geotermikus	101	108	120	131	143	147	194	238	289	337	357
Napenergia	6	9	14	17	22	31	43	53	64	73	82
Biomassza	812	817	802	796	801	829	953	1060	1145	1210	1277
Szilárd	812	793	778	771	774	800	919	1019	1099	1160	1225
Biogáz	0	24	24	25	27	30	34	41	46	50	56
Folyékony bioenergiahordozó											
Hőszivattyú	6	7	8	9	22	37	51	64	97	118	143
légtermikus	0	0	0	0	1	2	3	3	5	6	7
geotermikus	5	5	6	7	16	28	38	48	73	88	107
hidrotermikus	1	1	2	2	4	7	10	13	19	24	29
Megújuló hőenergia és hűtési energiatermelés összesen	949	941	944	955	990	1049	1248	1421	1600	1743	1863
Ebből távfűtés	3	5	18	40	69	111	152	272	410	516	613
Ebből háztartási biomassza	610	611	606	604	605	606	626	721	781	849	918

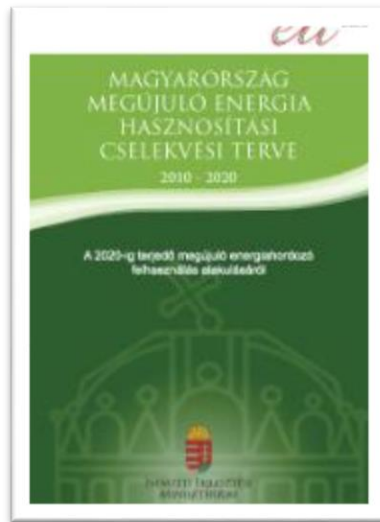
A cselekvési terv előírása termikus napenergia-hasznosítás éves hőtermelésére:

6 ktoe → 82 ktoe (0,25 PJ → 3,43 PJ)

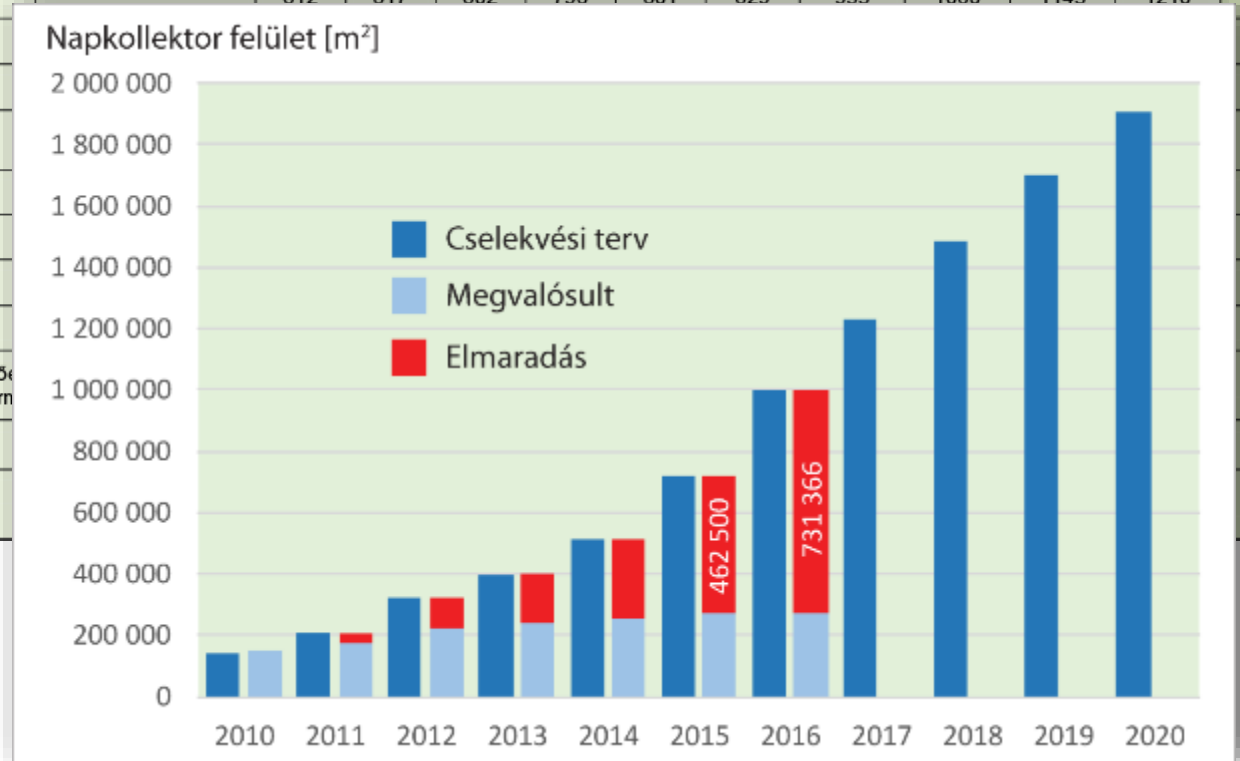


Hazai helyzetkép

Magyarország
megújuló energia hasznosítási
cselekvési terve
2010-2020



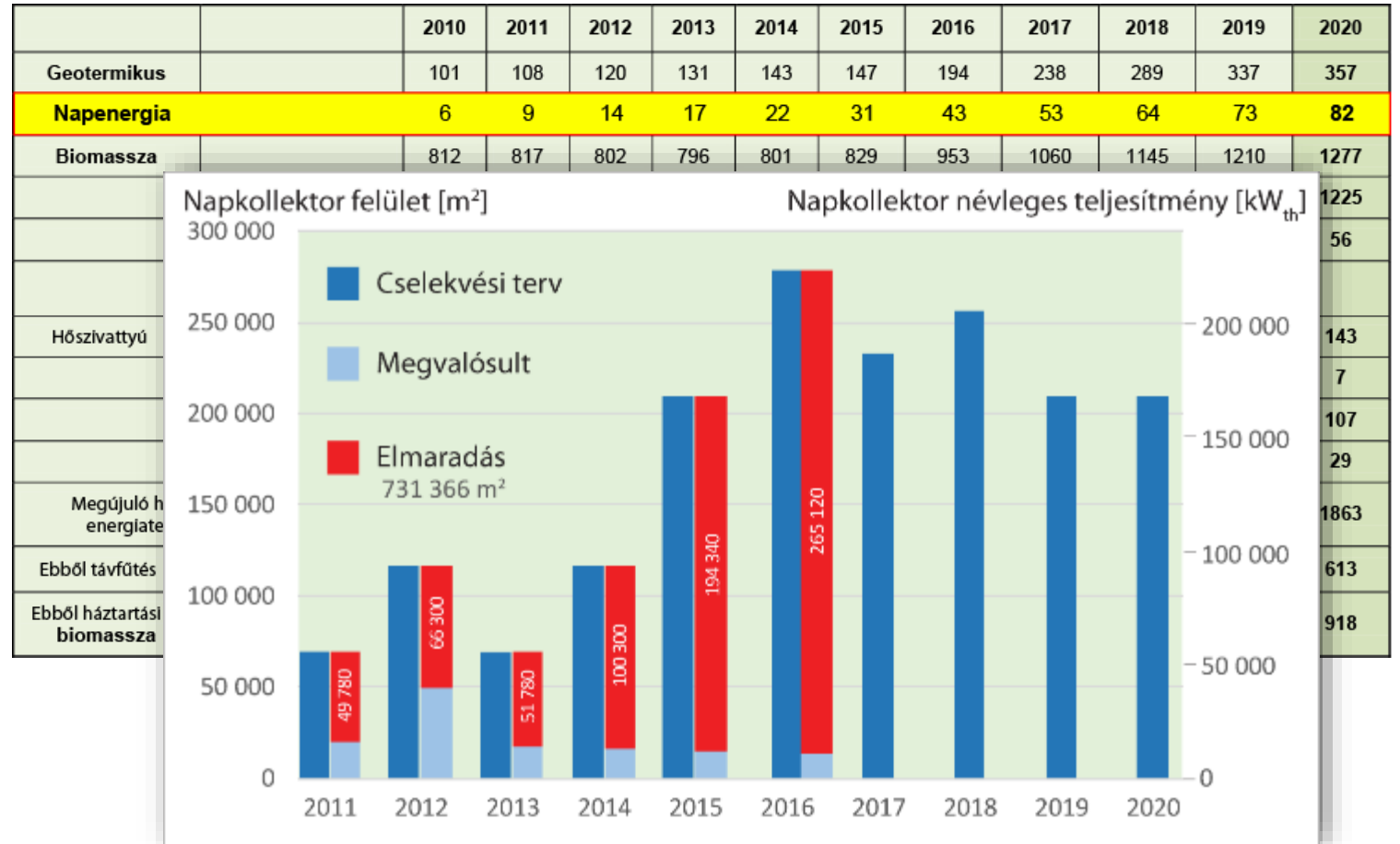
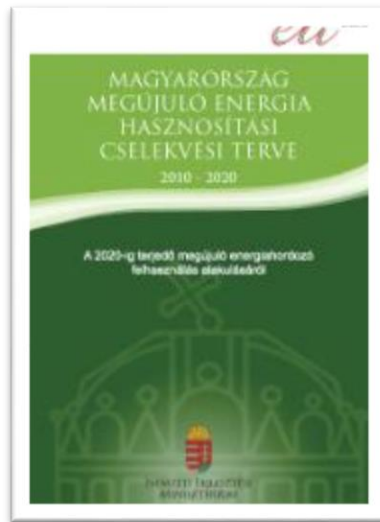
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geotermikus	101	108	120	131	143	147	194	238	289	337	357
Napenergia	6	9	14	17	22	31	43	53	64	73	82
Biomassza	812	817	802	796	801	829	953	1060	1145	1210	1277
											1225
											56
Hőszivattyú											143
											7
											107
											29
Megújuló hőenergia											1863
Ebből távfűtés											613
Ebből háztartási biomassza											918





Hazai helyzetkép

Magyarország
megújuló energia hasznosítási
cselekvési terve
2010-2020





Hazai helyzetkép



Hogyan tovább?

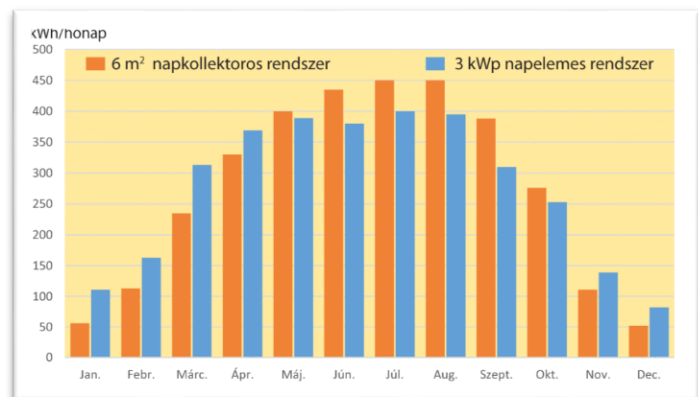


Napkollektor
helyett (mellett)
napelem?





Napkollektor - napelem

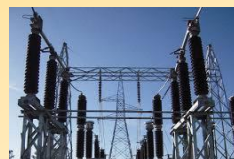


Éves 3000 kWh energiahozamú napkollektoros és napelemes rendszer energiatermelése havi bontásban

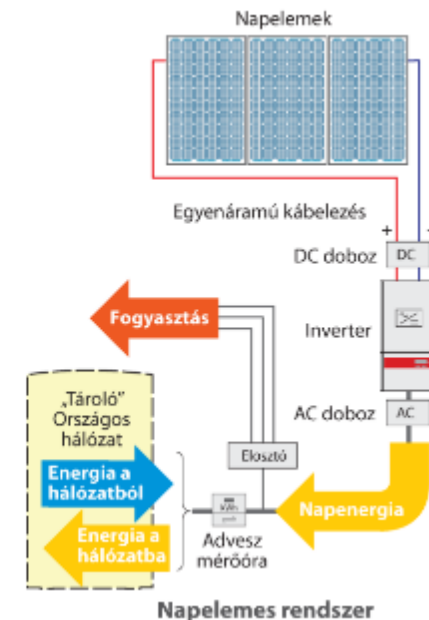
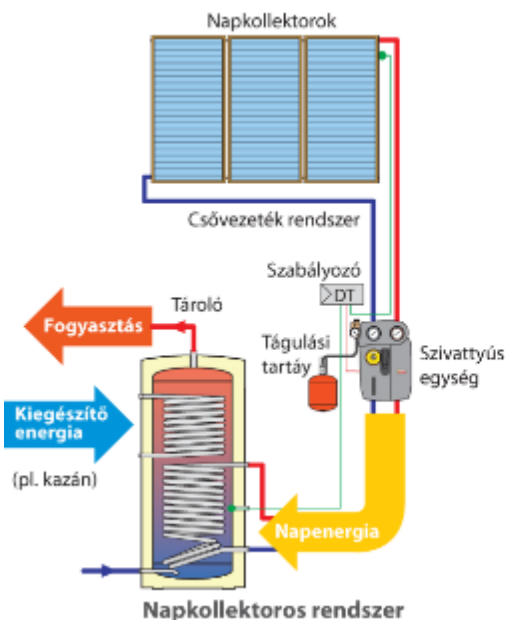
Kiváltott energiahordozó árak



Hőenergia
vezetékes földgázból
~15 Ft/kWh



Villamos energia
középlú hálózatról
37,56 Ft/kWh



TÁROLÁS

Melegvíz, vagy puffertárolók alkalmazása:

- Korlátozott kapacitású, jellemzően 200-1000 liter
- Korlátozott ideig, jellemzően 1-2 napig képes tárolni
- Számolni kell hővesztéssel
- Meg kell vásárolni, karban kell tartani.

Jogi háttér: -

A közplú hálózat tárolóként használható:

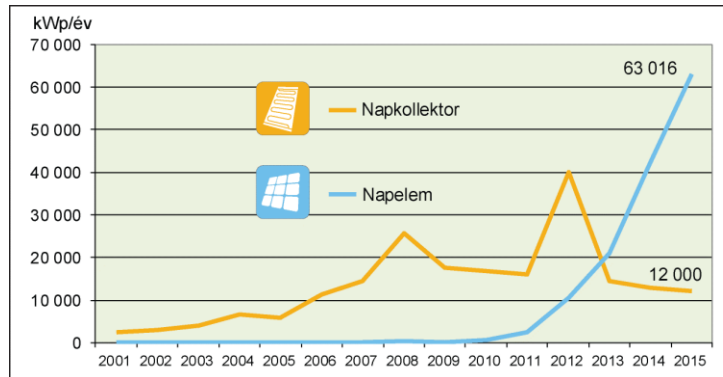
- Korlátlan kapacitású
- Korlátlan ideig (egy évig) képes tárolni
- 100%-os hatásfokú (nincs veszteség)
- Ingyenesen használható

Jogi háttér:

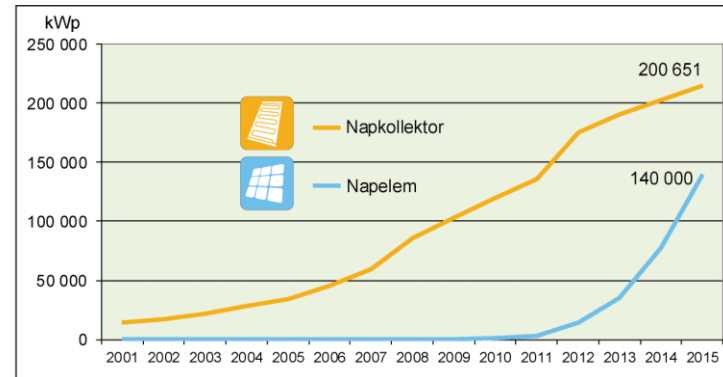
VET - villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény
HMKE esetén kötelező átvétel és éves szaldós elszámolás



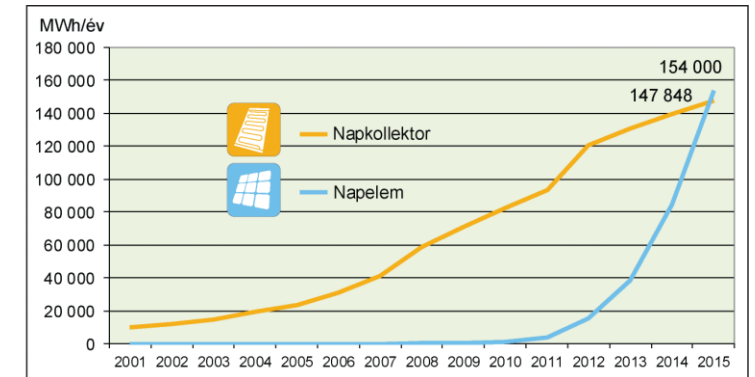
Napkollektor - napelem



Évente megvalósult új napkollektoros és napelemes rendszerek névleges teljesítménye



2015-ig megvalósult összes működő napkollektoros és napelemes rendszer névleges teljesítménye



2015-ig megvalósult összes működő napkollektoros és napelemes rendszer éves energia termelése



Napkollektoros hőtermelés támogatásának hatása

Folyamatosan változó, kiszámíthatatlan, bonyolult, csak rövid időszakokban elérhető pályázati rendszer. A támogatási rendszer hatása összességében negatív, a napkollektoros piac fejlődését hosszú távon inkább blokkolja, mint segíti.



Napelemes áramtermelés támogatásának hatása

Normatív alapon járó, kiszámítható, egyszerű, folyamatosan elérhető támogatás a kötelező átvételi rendszeren keresztül. A támogatási rendszer hatása összességében pozitív, jelentős ösztönző hatással bír.



Hogyan tovább?

Javaslat a napkollektoros hőtermelés megtermelt hőenergia alapú támogatására

Hőmennyiségmérők beépítése a napkollektoros rendszerekbe online adattovábbítással.

Támogatás: megtermelt és hasznosított hőenergia alapján.

Előnyök:

- **Egyszerű.** Nem kell vizsgálni a műszaki és energetikai megoldásokat, az elszámolható, és a nem elszámolható költségeket.
- **Igazságos.** Az kap több támogatást, aki több energiát termel.
- **Hatékonyra** ösztönző. Az üzemeltetőnek fokozottabban érdeke, hogy figyelje a napkollektoros rendszerének működését.
- **Átlátható, nyomon követhető,** az online adatmegjelenítésnek köszönhetően.



MÉGNAP – Még van teendők!

Köszönöm a figyelmet!

Varga Pál
elnök

