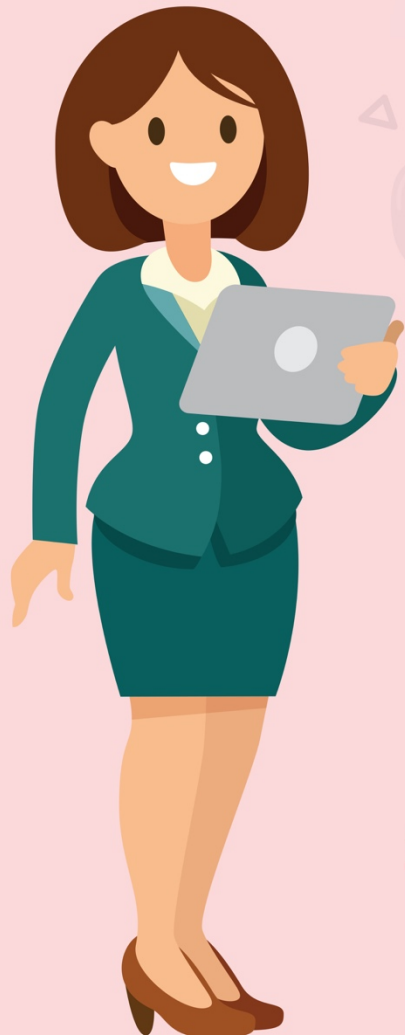



Napkönyvtől OK alkalmazása a távfűtésben



Kaszás István
Salgó Vagyon Kft.

Napkollektorok a távfűtésben Magyarországon



BAJ

T-SZOL
A Város szolgáltatója.

Napkollektorok alkalmazási tapasztalatai a távhőszektorban „Baji kitekintéssel”

Marján György - vezérigazgató,
T-Szol Tatabányai Szolgáltató Zrt.

Tapolca, 2019. május 9.

MaTASZS XIX. Távhőszolgáltatási konferencia, Tapolca

ÁLT ENERGHIAHORDOZÓ MENNYISÉGEK
PRODUCERS

	FELHASZNÁLÁS (GJ) CONSUMPTION (GJ)		
	2015*	2016*	2017
	2 419	44 060 999	46 749 818
	398	876 691	1 080 908

Biomassza Biomass	9 304 0
Biogáz, depóniagáz, szennyvízgáz Biogas, sewage sludge gas, landfill gas	10 55
Geotermikus Geothermal	1 510 1
Napenergia Solar energy	80
Egyéb Other	849 2

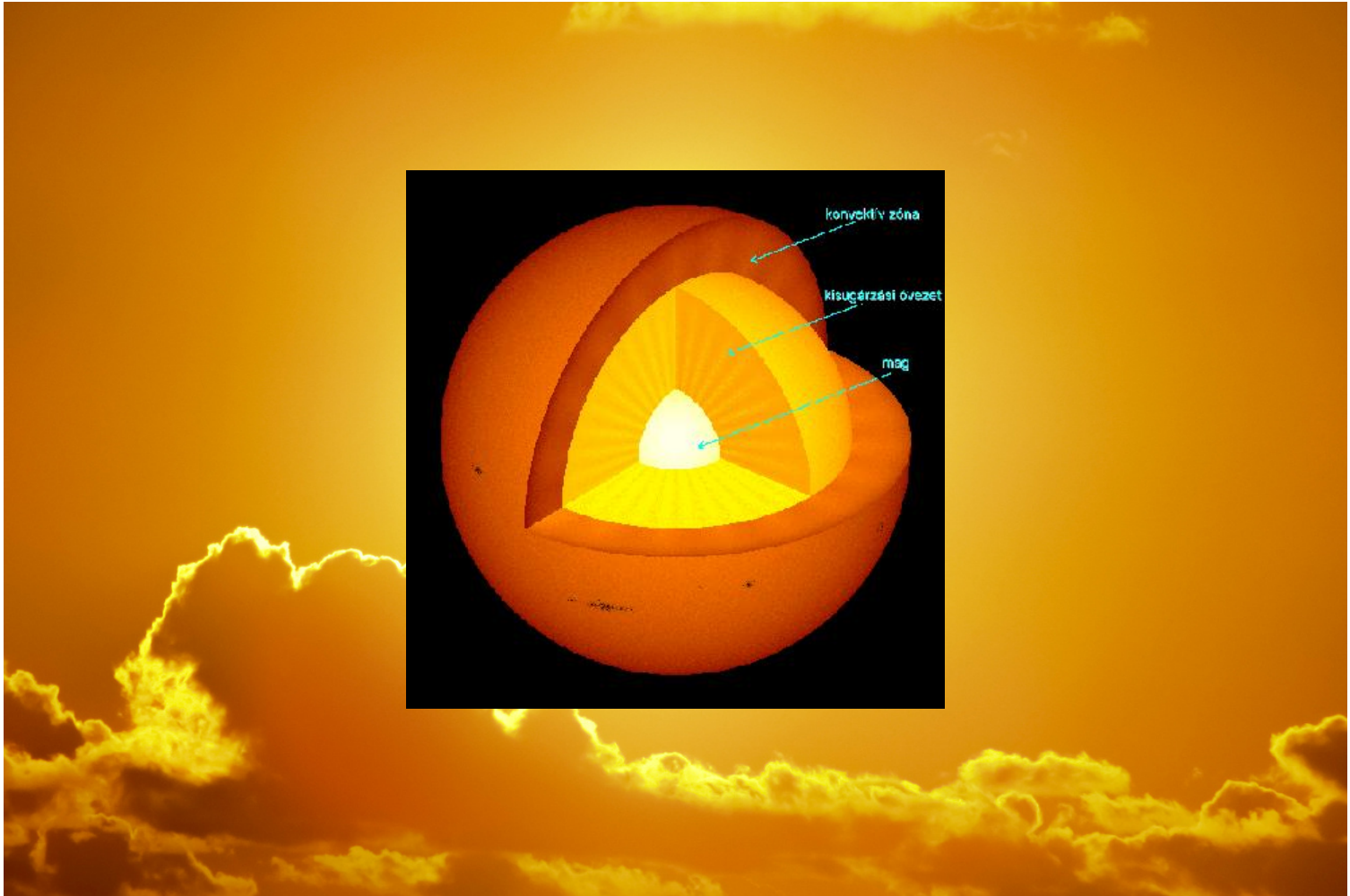
*Az adatok pontosításra kerültek az előző évi kiadványhoz képest. Kiz
The data has been revised since the previous editon of this publication.

Napenergia hasznosítása a Salgó Vagyon Kft.-nél

Kaszás István
Tapolca, 2019. május 9.

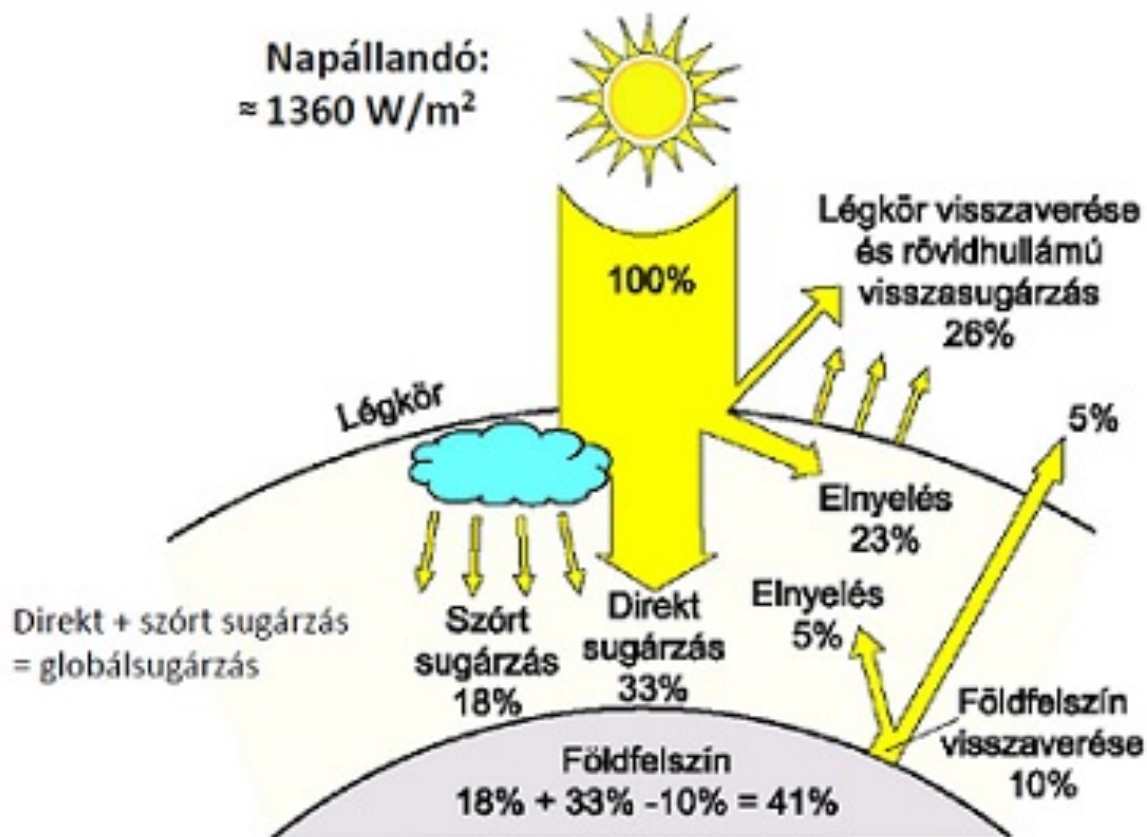


A NAP



A Földre jutó napenergia

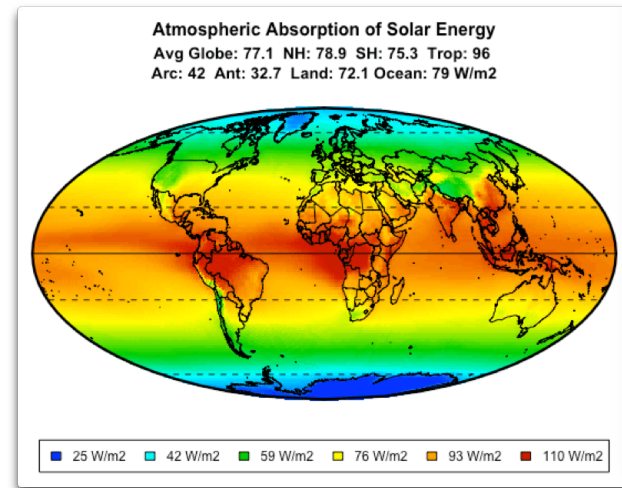
Napsugárzás energiamérlege





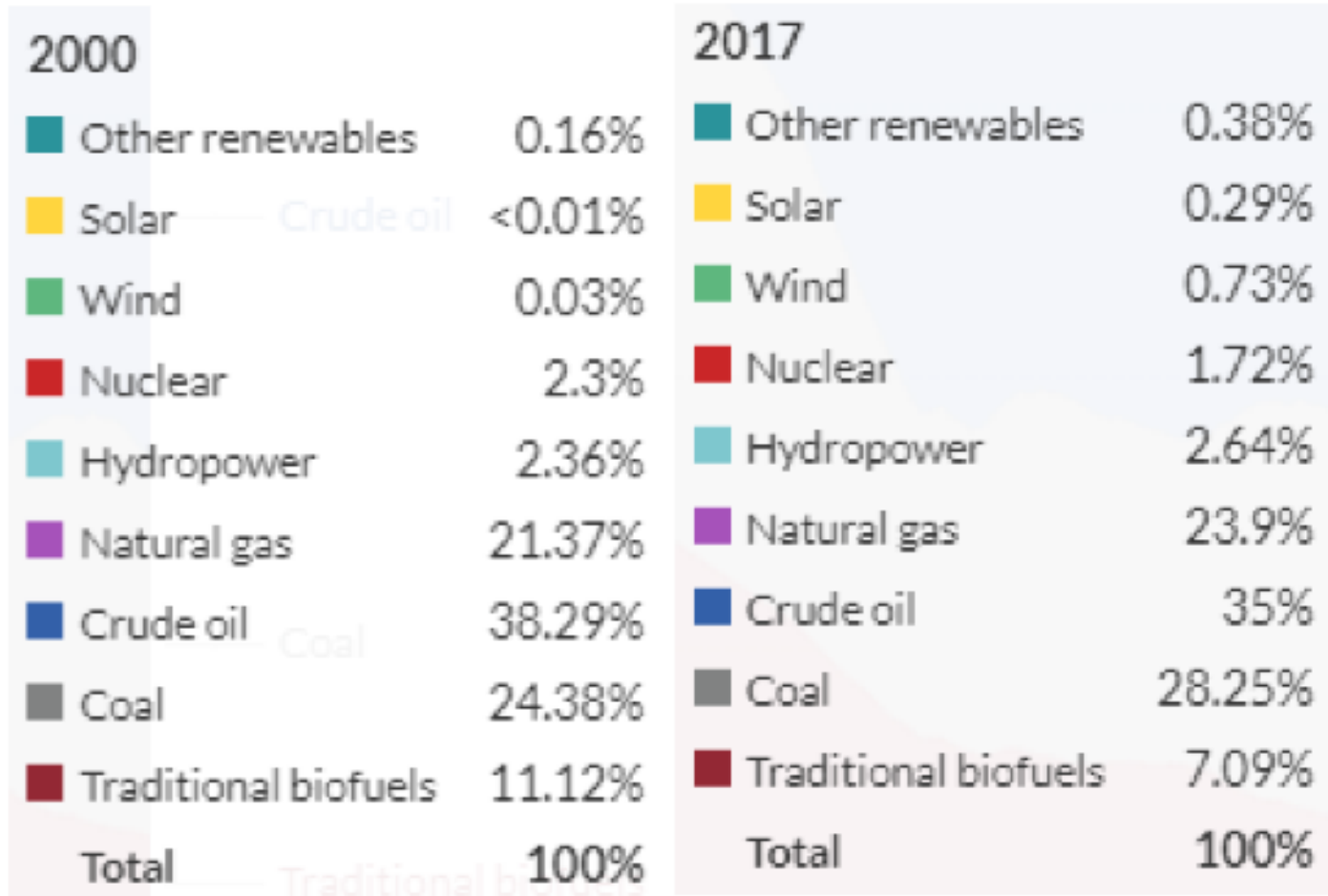
A Napenergia jellemzői

- Nem szabályozható, de jól előjelezhető
- Földrajzi megoszlás
- Időbeli eloszlás
 - Szezonális eloszlás
 - Napon belüli eloszlás
- Időjárásfüggő
- A földfelszínre érkező sugárzás teljesítménye
~ 173,000 TW
- ~ 5 milliárd hátralévő élettartam





A világ energiafelhasználása





A NAP hasznosítása

- Passzív
 - Építészet
 - Mezőgazdaság
- Aktív
 - Elektromos áram
 - Gőz körfolyamat, ORC körfolyamat, Fotovoltaikus
 - Napelem, Naperőmű, Napkollektor
 - Hő
 - Fűtés, használati melegvíz, medencefűtés
 - Napkollektor



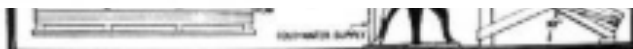


matászs
Online Akadémia

Kollektorok kialakulása



er
Baths,
ies.

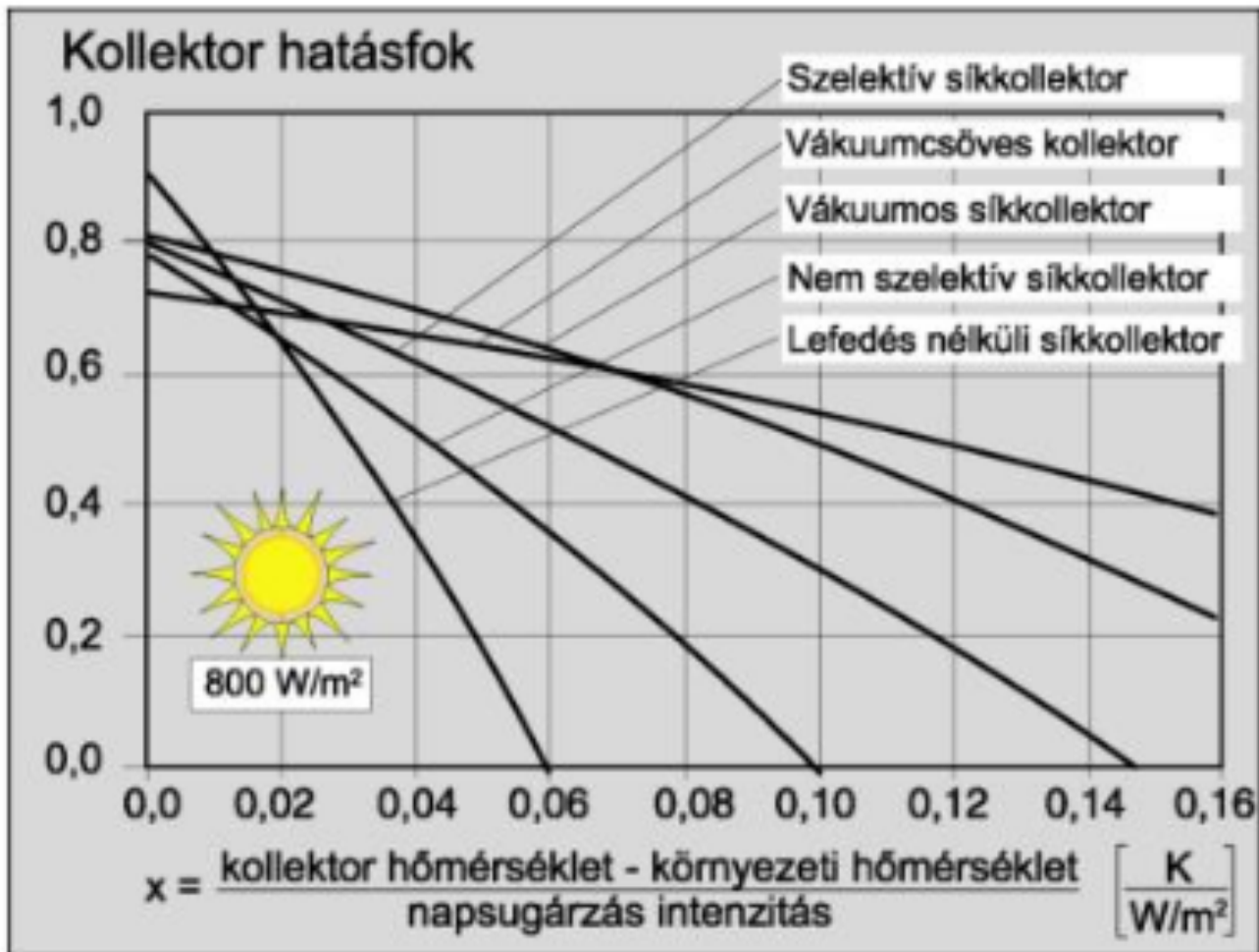


Do-it-yourself plans for a solar water heater from a 1913 issue of Popular Mechanics. These photos show a unit built from these plans.

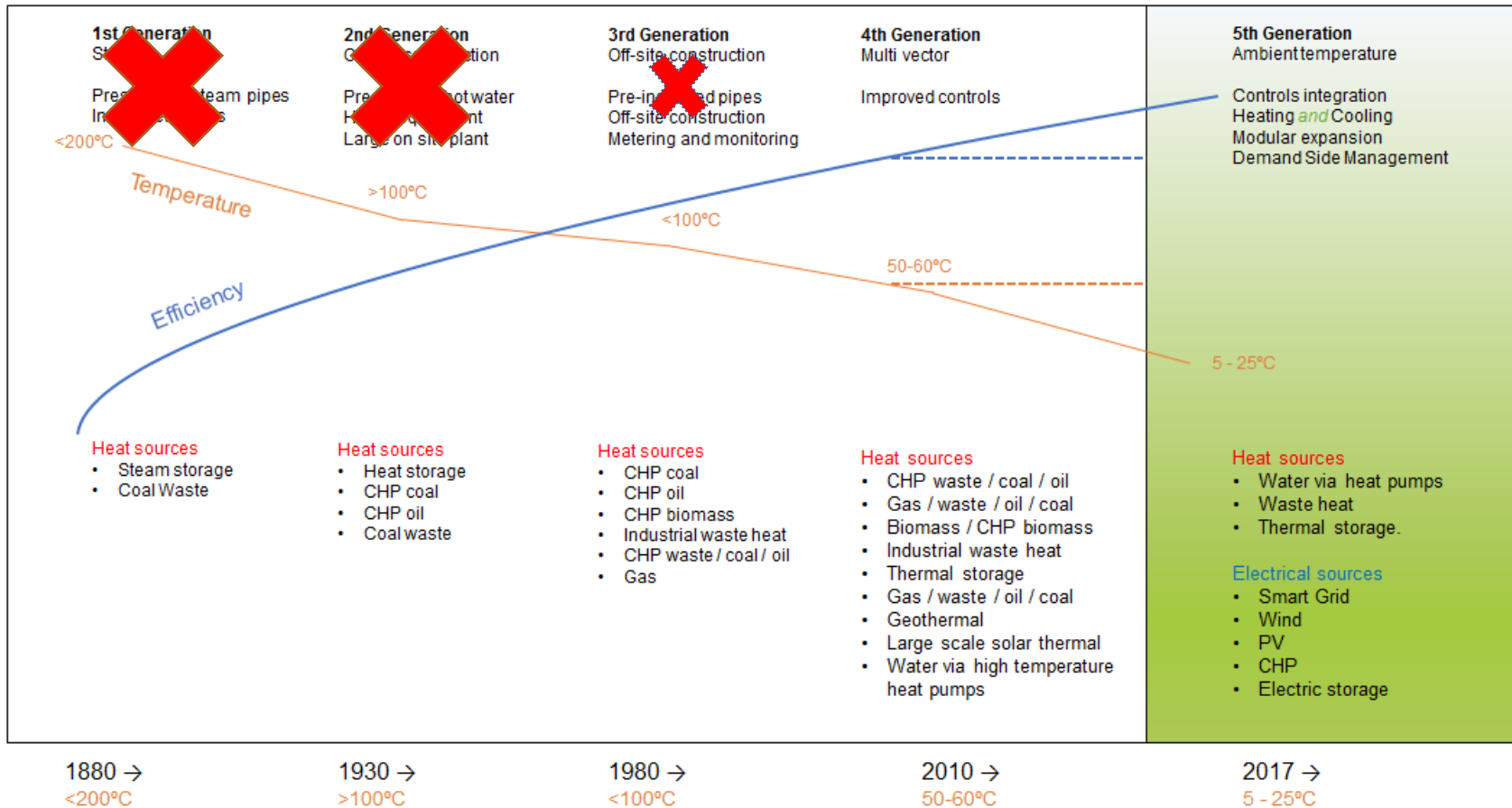




Kollektor típusok



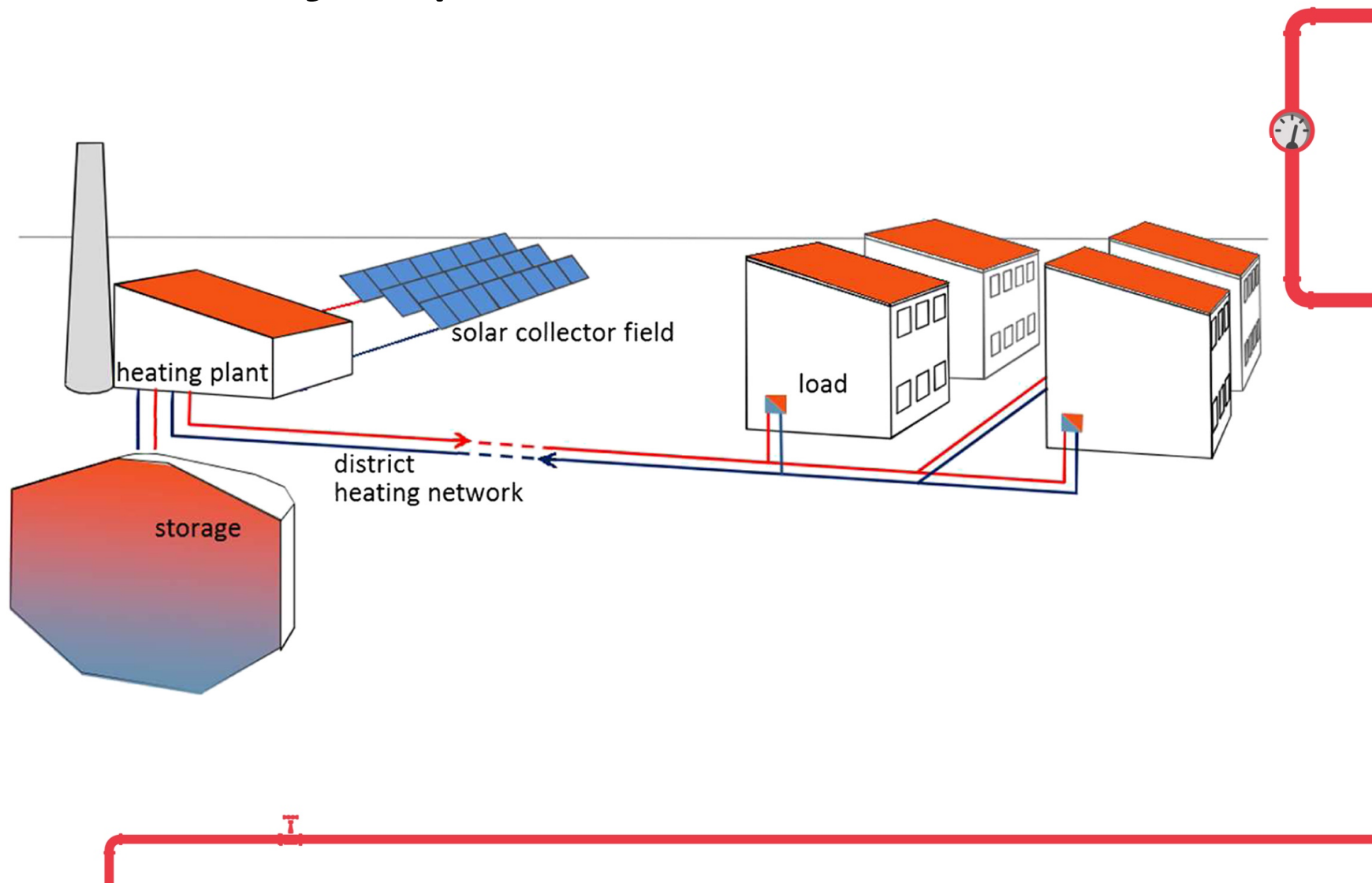
Távhő generációk



Heat network trends to lower distribution temperatures and higher efficiency



Napkollektoros távhőrendszer felépítése, elemei

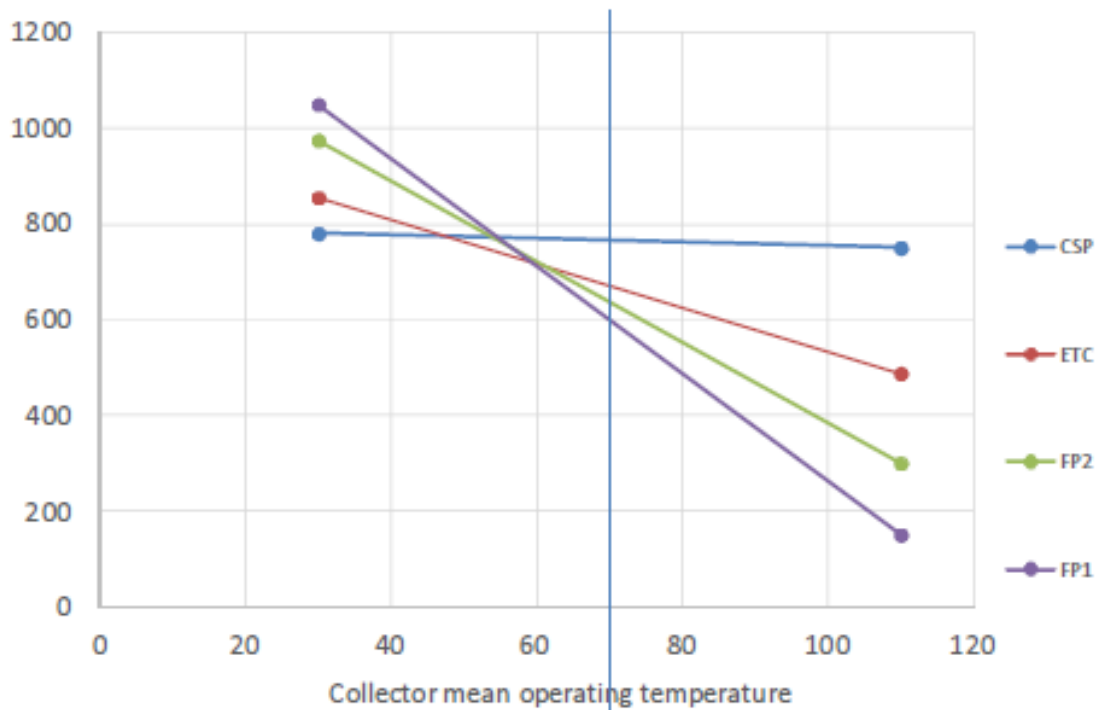




Napkollektorok

Technologies for Solar District Heating

Examples: Annual output of different collector types
Influence of operating temperature



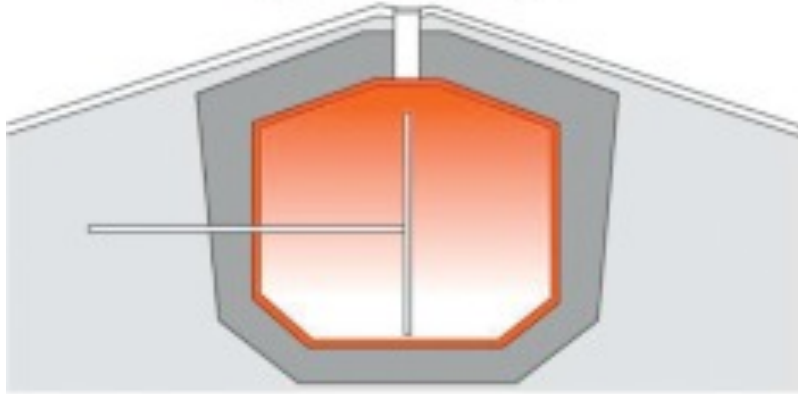
Forward = 90° & Return = 50° → $T_m = 70^\circ\text{C}$



matászs Tárolók

Online Akadémia

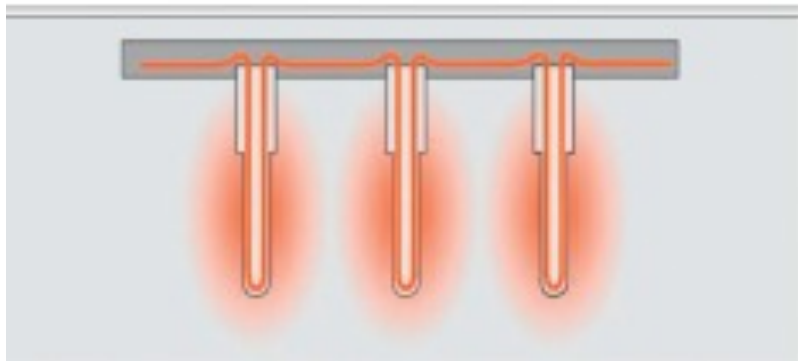
Tank thermal energy storage (TTES)
(60–80 kWh/m³)



Pit thermal energy storage (PTES)
(60–80 kWh/m³)



Borehole thermal energy storage (BTES)
(15–30 kWh/m³)



Aquifer thermal energy storage (ATES)
(30–40 kWh/m³)



Nemzetközi példák, projektek

- **Megfelelő nemzeti politika és szabályozási környezet**
- **Közvetlen / közvetett pénzügyi támogatás a hatékony DHC-beruházásokhoz**
- **Koncentrált helyi politika és koherencia a várostervezéssel**
- **Az érdekek összehangolása / az együttműködés érettsége**
- **A helyi források rendelkezésre állása és relevanciája**
- **Átfogó projektfejlesztés**
- **Ár-versenyképesség az alternatív energia megoldásokkal szemben**
- **Rugalmas hő- és hűtési energiatermelés**
- **A műszaki és a nem műszaki innováció ötvözése**

Kapcsolódás Klíma és Energia célokhoz

- **Európai Unió céljai**

- 2030-ra a megújuló részarány 32 %
- ÜHG csökkenés 2030-ra 40% 1990-hez képest
- Energiahatékonyságban 2030-ra 32,5 % -os javulás
- 2030-ra az éves energiafelhasználás a 2005. évi – 30 %
- 2050-re éghajlatsemleges gazdaság kialakítása

- **Magyarország céljai**

- 2030-ra a megújuló részarány 20 % (*Hőpiac (táv hő) korszerűsítése ! Magyarország Nemzeti Energia és Klímaterve 2018. tervezet*)
- ÜHG csökkenés 2030-ra 40% 1990-hez képest
- Energiahatékonyságban 2030-ra 8-10 % -os javulás
- 2030-ra az éves energiafelhasználás a 2005. évi – 7 %



Gram – egy konkrét példa

Dán energiasztratégia

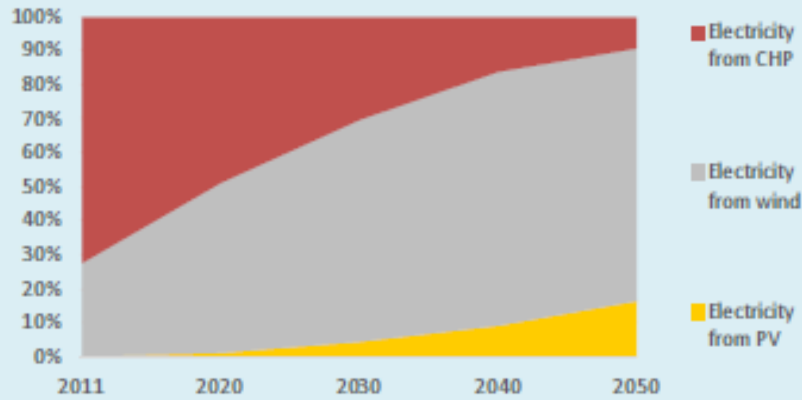
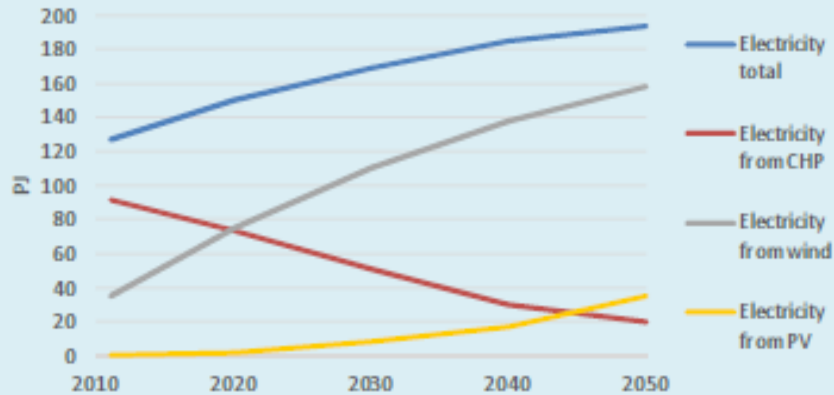
- A megújulók arányának további növelése a cél
- A szélenergia – az ország kedvező adottságainak köszönhetően – szerepe kiemelkedő
- 2050-re a fosszilis energiahordozók használatát 0-ra kívánják csökkenteni
- A hőfelhasználáson belül magas a távhő aránya, így a változás ebben a szektorban is jelentős lesz



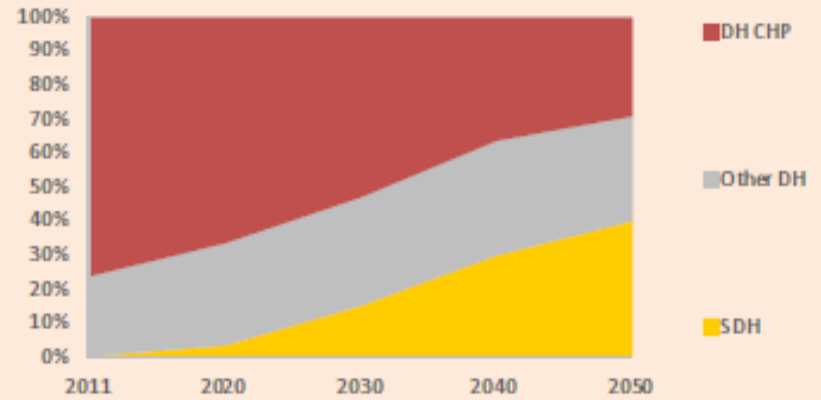
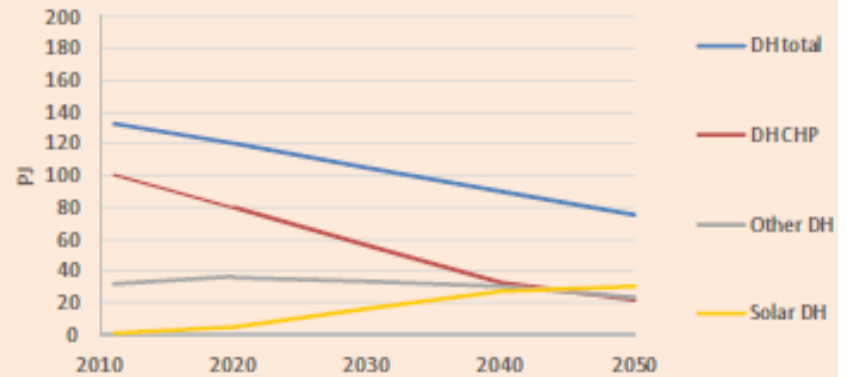


Távfűtés Dániában

Electricity production, example

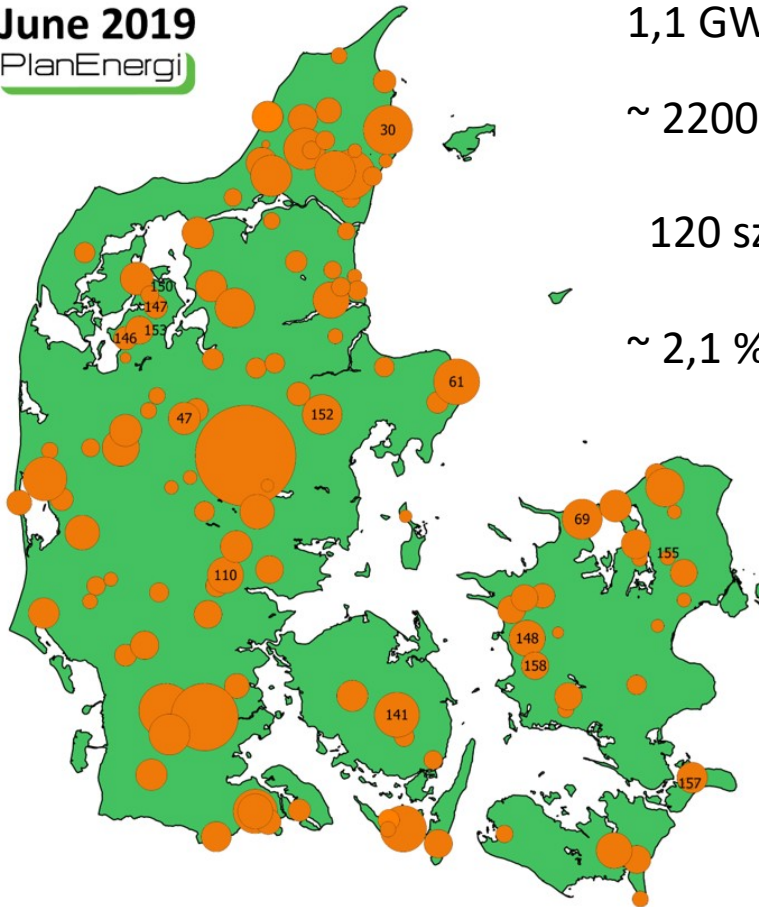


District heat production, example



Napkollektorok szerepe a távfűtésben Dániában

June 2019
PlanEnergi



1,1 GW_{th}


~ 2200 TJ /év

120 szolgáltató

~ 2,1 %

New plants & expansions in operation

#	Plant	Collector area (m ²)
30	Sæby	(11921)+25313
47	Karup	(8000)+8127
61	Grenaa	(12096)+20673
69	Nykøbing Sjælland	(20084)+4914
110	Jelling	(15290)+4835
141	Ringe	31224
146	Remsing-Lem-Lihme	8537
147	Roslev	8455
148	Høng	20160
150	Durup	5040
152	Hadsten	24517
153	Balling-Rødding	12020
155	Egedal	3458
157	Lendemarke	2304
158	Halskov	11733

 In operation

Total collector area (in operation): 1 581 716 m²



Gram városa, távfűtésének története

2,571 lakos

1,171 távhő felhasználó

100 %-ban távfűtött épületek

- Távhőrendszere az 1960-as években épült, kezdetben olajtüzelésre, majd fokozatosan korszerűsítve

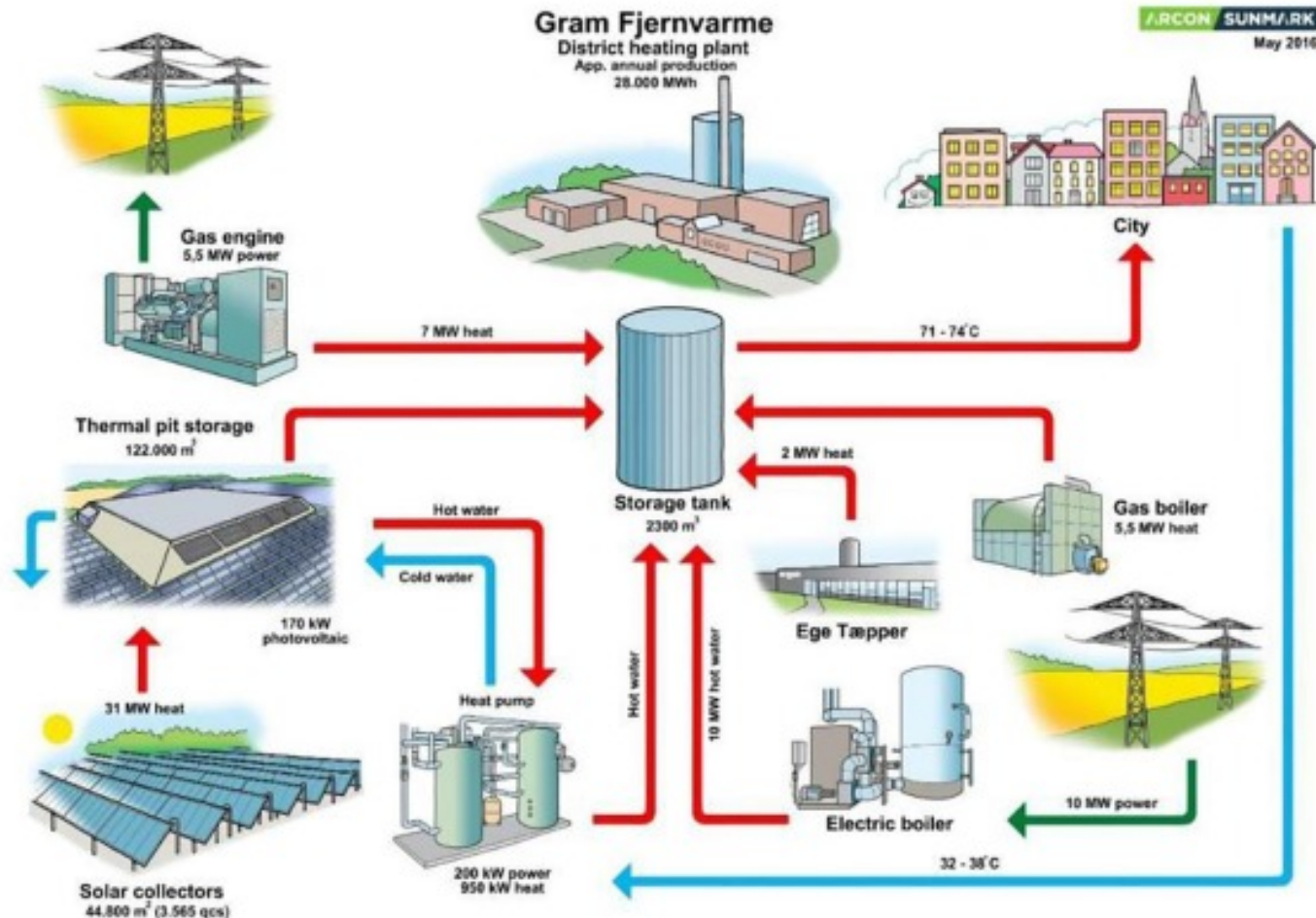


Per Vers
rapper

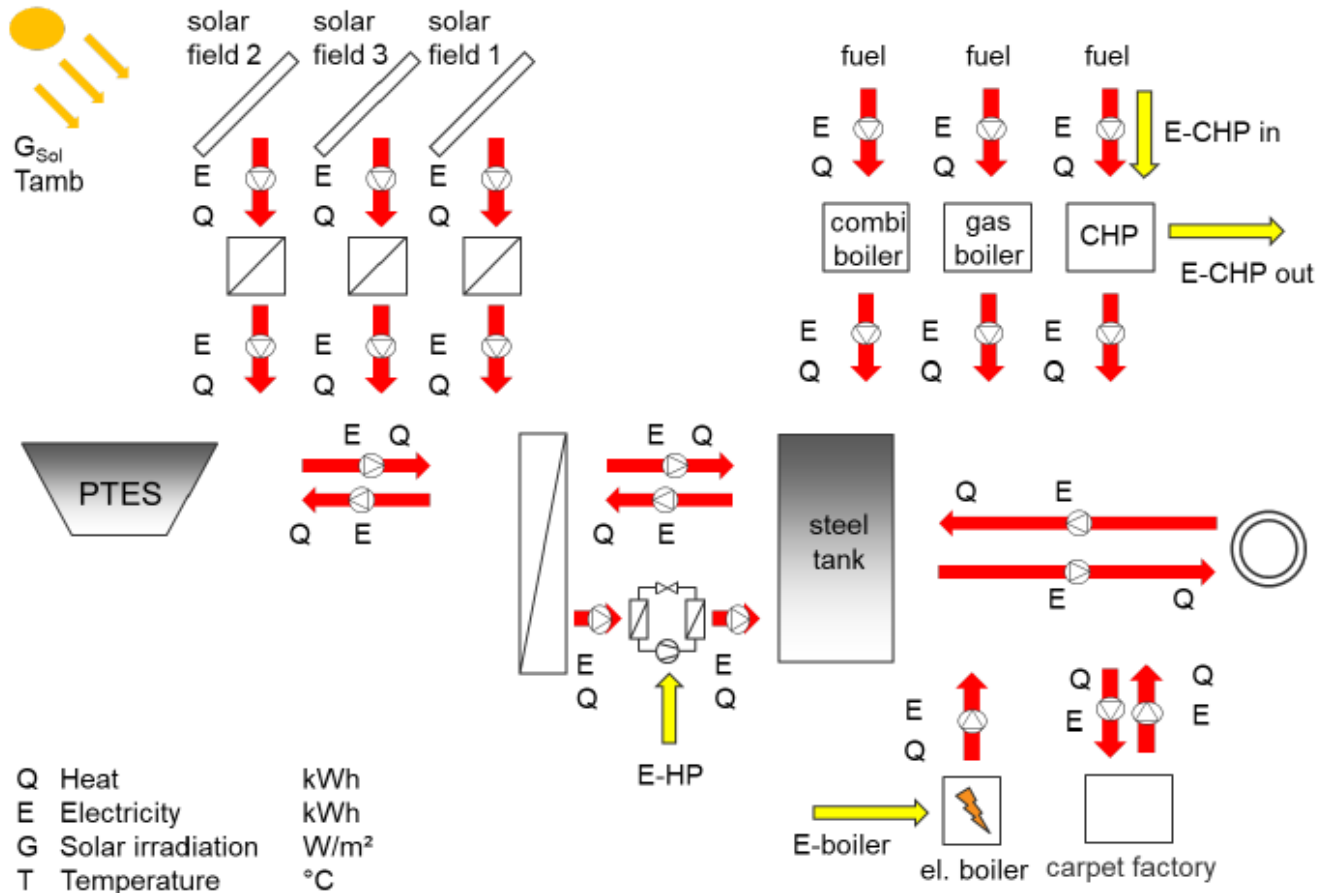




Gram távfűtése



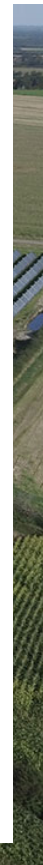
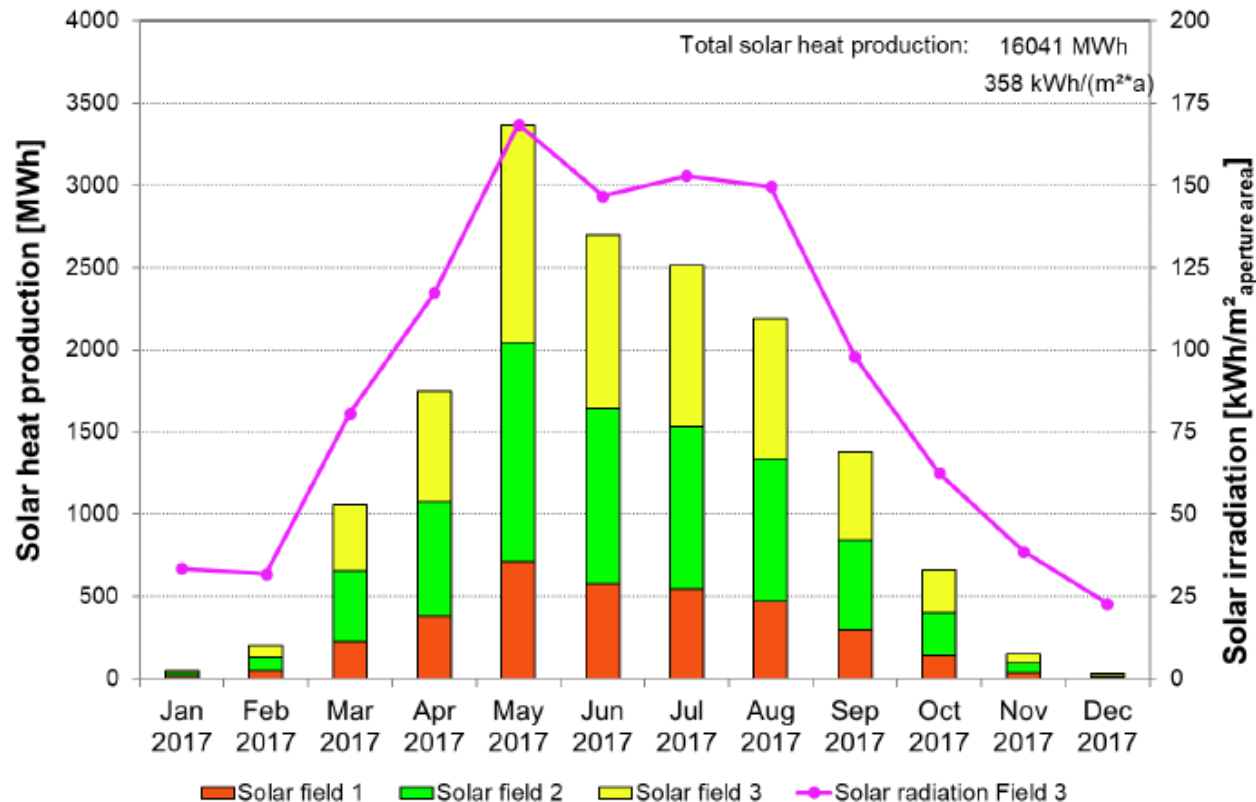
Hőtermelők együttműködése



A napkollektoros rendszer

- Kollektorok

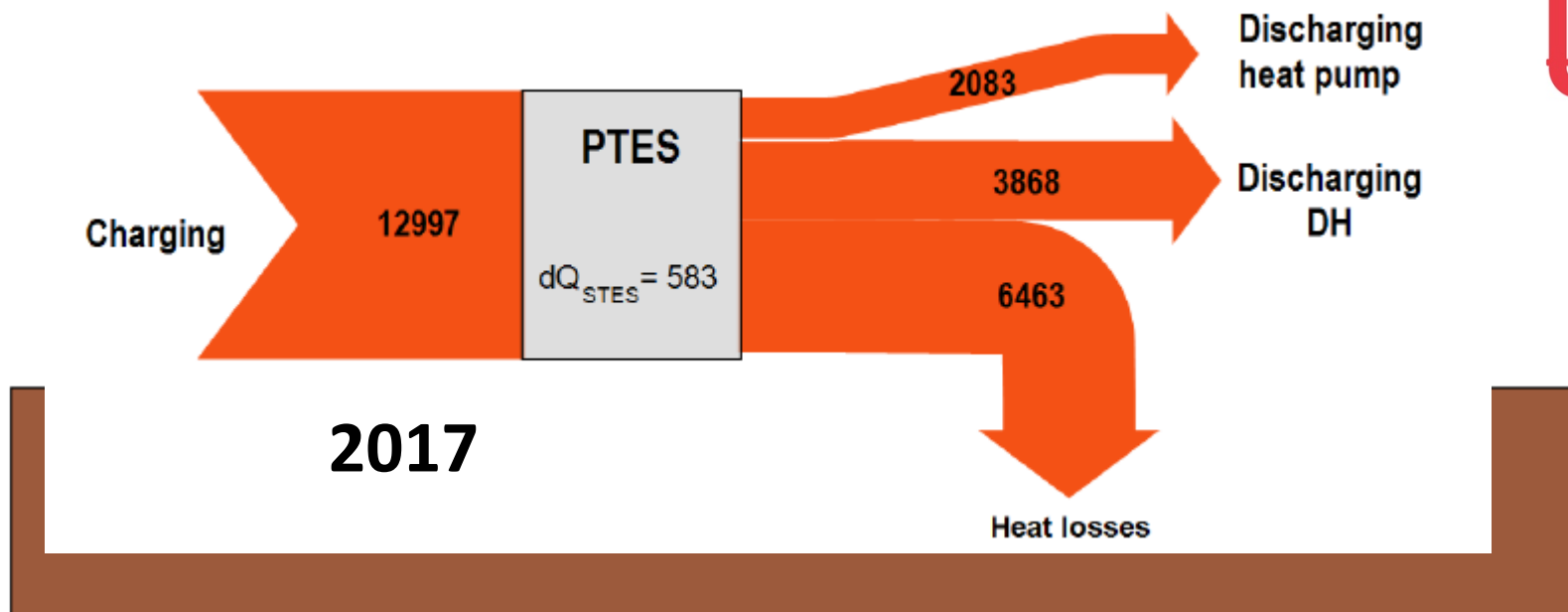
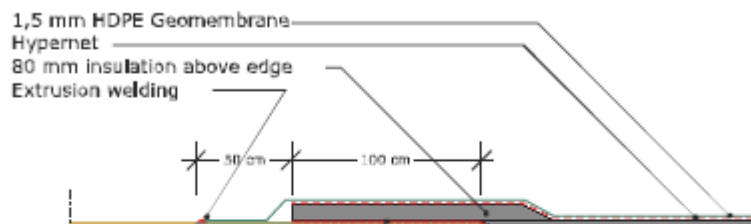
2017



A napkollektoros rendszer

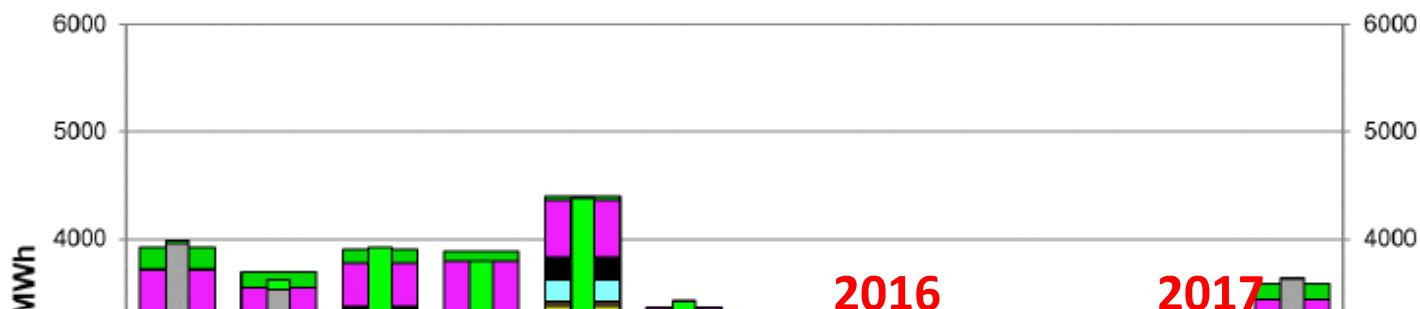
- Tároló

122,000 m³





Hőtermelés, üzemeltetés



key performance indicators

Indicator	Unit	2016	2017
solar collector field efficiency	%	36	33
PTES storage efficiency	%	50	50
PTES no. of storage cycles	-	0.9	0.7
PTES maximum temperature	°C	84	79
PTES minimum temperature	°C	23	21
PTES used heat capacity	MWh	8628	8126
heat pump COP	-	4.8	4.9
solar fraction	%	42	37
aperture area-related solar heat production	kWh/(m ² *a)	404	358

	0	11	0	0	0	1	1	16	0	8	77	9
CHP												
Heat pump electricity	101	97	92	77	45	6	10	3	10	6	15	69
Solar collectors	50	200	1056	1748	3366	2699	2515	2190	1378	662	151	27
PTES charging	33	89	778	1284	2805	2303	2001	1747	1037	870	45	6
Heat supply	3952	3528	3136	2507	1570	1118	1032	1038	1282	1920	2911	3623

MWh



matászs
Online Akadémia

Beruházás

Beruházási költségek	EUR	
Földvásárlás	586 667	3,9 %
Szezonális tároló	3 013 333	20,0 %
Építmények	1 733 333	11,6 %
Napkollektorok, hőszivattyú és elektromos kazán	9 066 667	60,5 %
Egyéb	600 000	4,0 %
ÖSSZESEN	15 000 000	

Árbevétel 2017-ben: ~ 2,365,000 euro

Szén-dioxid kvóta megtakarítás: ~ 2.100 kvóta / év

Megtérülés: ~ 25 év



Gazdaságosság, megtérülés, környezetvédelem

- A napkollektoros beruházások magas beruházási és alacsony üzemeltetési költségekkel járnak
- Megtérülésüket jelentősen befolyásolja az értékesítési ár és más energiahordozók árai
- Függetlenedés az energiahordozók árától
- Jelentős költségmegtakarítás a szén-dioxid kvóta költségének megtakarítása
- Új kihívások pl. vízkémia területén
- Ökológiai lábnyom





matasz
Online Akadémia

Összefoglalás

- + Hatalmas potenciál
- + „Bárho” megvalósítható
 - Nem szabályozható
 - Alacsony hasznosítási fok
 - Érzékeny a kapcsolódó rendszer paramétereire
 - Magas beruházási költség
 - Jelentős járulékos beruházási költségek
- + Alacsony üzemeltetési költség
- + Környezetbarát
- + Egyéb használati lehetőségek
- + Illeszkedik a nemzeti/nemzetközi célokhoz





- Varga Pál (Naplopó Kft.): Megújuló energiák – A napenergia aktív hasznosítása napkollektorokkal (BME előadás)
- Jan Erik Nielsen: Solar District Heating – Experiences from Denmark (Energy Platform Workshop 3, Zürich 2014)
- <http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz0303/ujfal0303.html>
- <http://www.panenerg.hu/napenergia/tervezesi-segedlet---napkollektor>
- https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_09_napenergia/ch02s04.html
- <https://www.csillagaszat.hu/tudastar/a-naprendszer-felepitese-kialakulasa/a-nap-naprendszerunk-kozponti-csillaga/03-a-nap-belső-szerkezete/>
- http://www.napkollektor.net/torteneti_attekintes
- https://www.elobolygonk.hu/Klimahirek/Energia/2018_06_01/ezt_latnia_kell_egyetlen_grafikonon_ketszaz_ev_energiafelhasznalasa
- https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Megujulo_energia/ch05.html
- <https://ourworldindata.org/energy-production-and-changing-energy-sources>
- https://www.icax.co.uk/Fifth_Generation_District_Heating_Networks.html
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196890419303759>
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/er.3888>
- <https://ramboll.com/media/rgr/two-ramboll-projects-among-the-eight-most-efficient-district-heating-and-cooling-systems-in-the-eu>
- https://archive.org/stream/AGoldenThread-2500YearsOfSolarEnergyAndArchitecture/golden-thread_djvu.txt





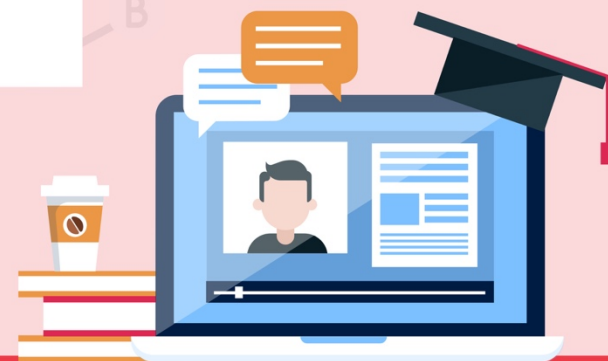
- <https://www.slideserve.com/maura/budapesti-m-szaki-s-gazdas-gtudom-nyi-egyetem-g-p-szm-rn-ki-kar>
- <http://task55.iea-shc.org/>
- <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/solar-district-heating>
- <http://planenergi.eu/activities/district-heating/solar-district-heating/1-gw-sdh-in-dk/>
- https://www.123rf.com/photo_17069927_gram-typical-scandinavian-small-country-side-city-in-denmark.html
- <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC104437>
- TRS_2017_honlapra.pdf /MATÁSZSZ honlapján elérhető/
- Magyarország Nemzeti Energia és Klímaterve (tervezet) 2018.
- GBEnergistrategi2050sammenfatning.pdf
- Final-report-EUDP-64015-0567_20190531.pdf
- Gram-evaluation-report-2016-2017_20190531.pdf
- Heat_Roadmap_Europe_4_Quantifying_the_Impact_of_Low_Carbon_Heating_and_Cooling_Roadmaps.pdf
- SDH Inspiration Experience DK v5.pdf
- sol_til_fjernvarme_brochure_endelig.pdf
- study on efficient dhc systems in the eu -dec2016_final - public report6.pdf



Köszönöm a figyelmet!



Kaszás István
Hőszolgáltatási divízióvezető
Salgó Vagyon Kft.
20/669-7629
kaszas@svagyon.hu



www.tavho.org/e-learning