

Település-hőellátás helyi megoldásai, hatékonysága és megvalósítása

Büki Gergely †

Települési hőellátás helyi forrásokból

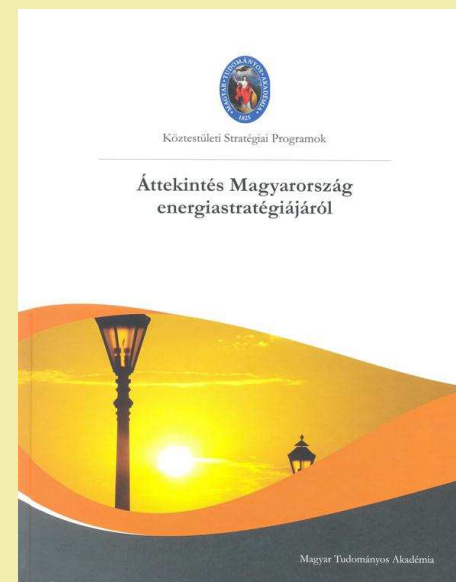
MTA konferencia, 2015. október 8.

Nem kezdet van, a félidőben vagyunk!

A helyi, megújuló hőforrások alkalmazását 2010-ben megfogalmazta:
Nemzeti Megújuló Energia Cselekvési Terv (NCsT)



A NCsT programot segítették
a MTA KÖTEB
Köztestületi Stratégiai Programok

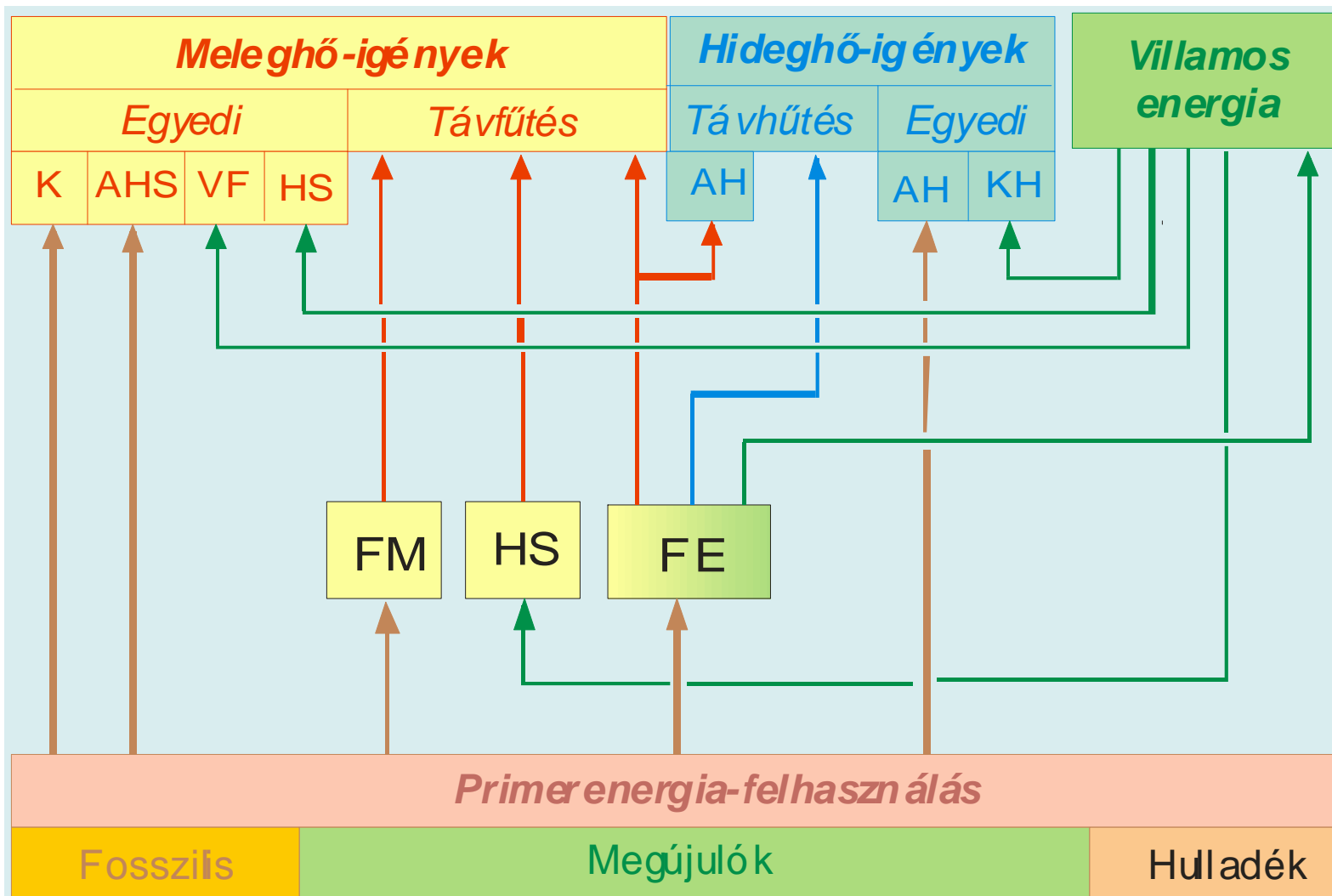


A félidőben pl. két értékelés a Mérnök Újság 2015/6. számából:
„Jó úton haladunk a vállalt 14,65% részesezési cél teljesítése felé.”
„Ébresztő, Magyarország!”

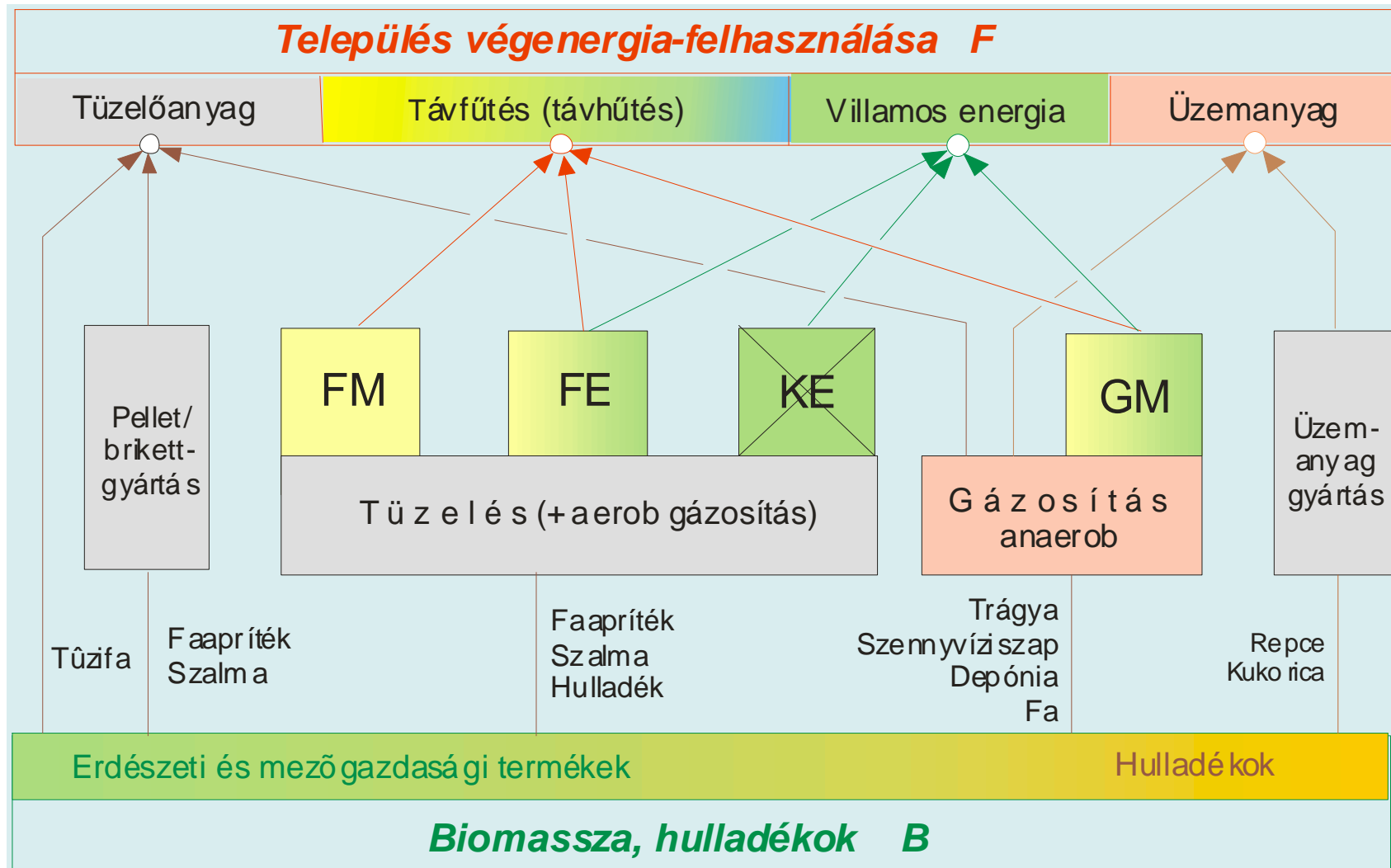
Három bemutatásra kerülő témakör:

1. Áttekintés a települések helyi, megújuló energiaforrásokkal biztosított hőellátásának megoldásairól.
2. Energiatakarékosság és energiahatékonyság a települések hőellátásában.
3. Félidőben a megújulók fejlesztésének terve:
 - helyzetkép és példák,
 - vidékfejlesztés és településenergetika,
 - munkahelyteremtés és hazai gyártás,
 - projekttervezés,
 - fenntartható fejlődés - gazdaságosság - támogatás.

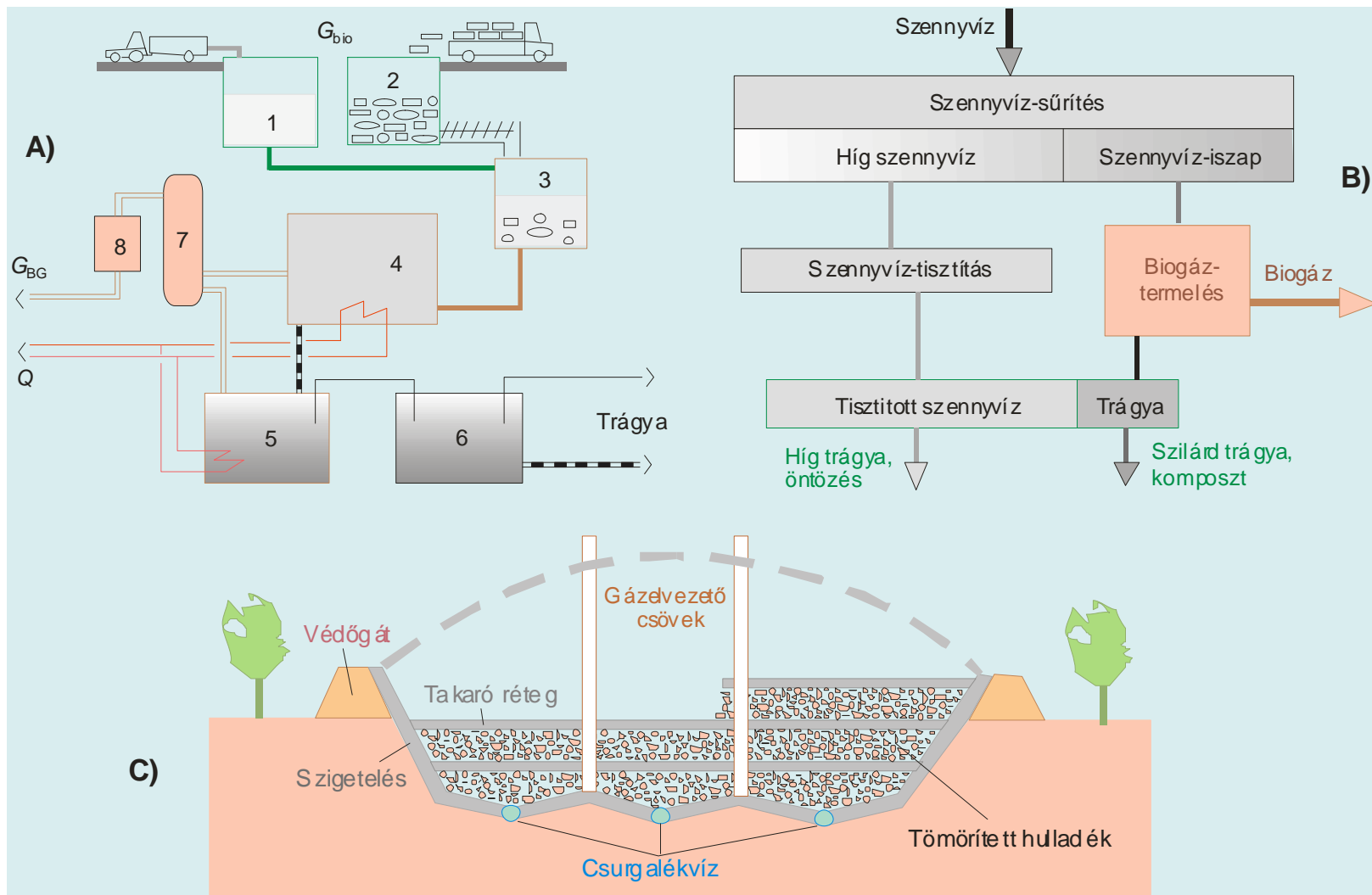
Települések fűtési és hűtési hőellátása helyi forrásokból



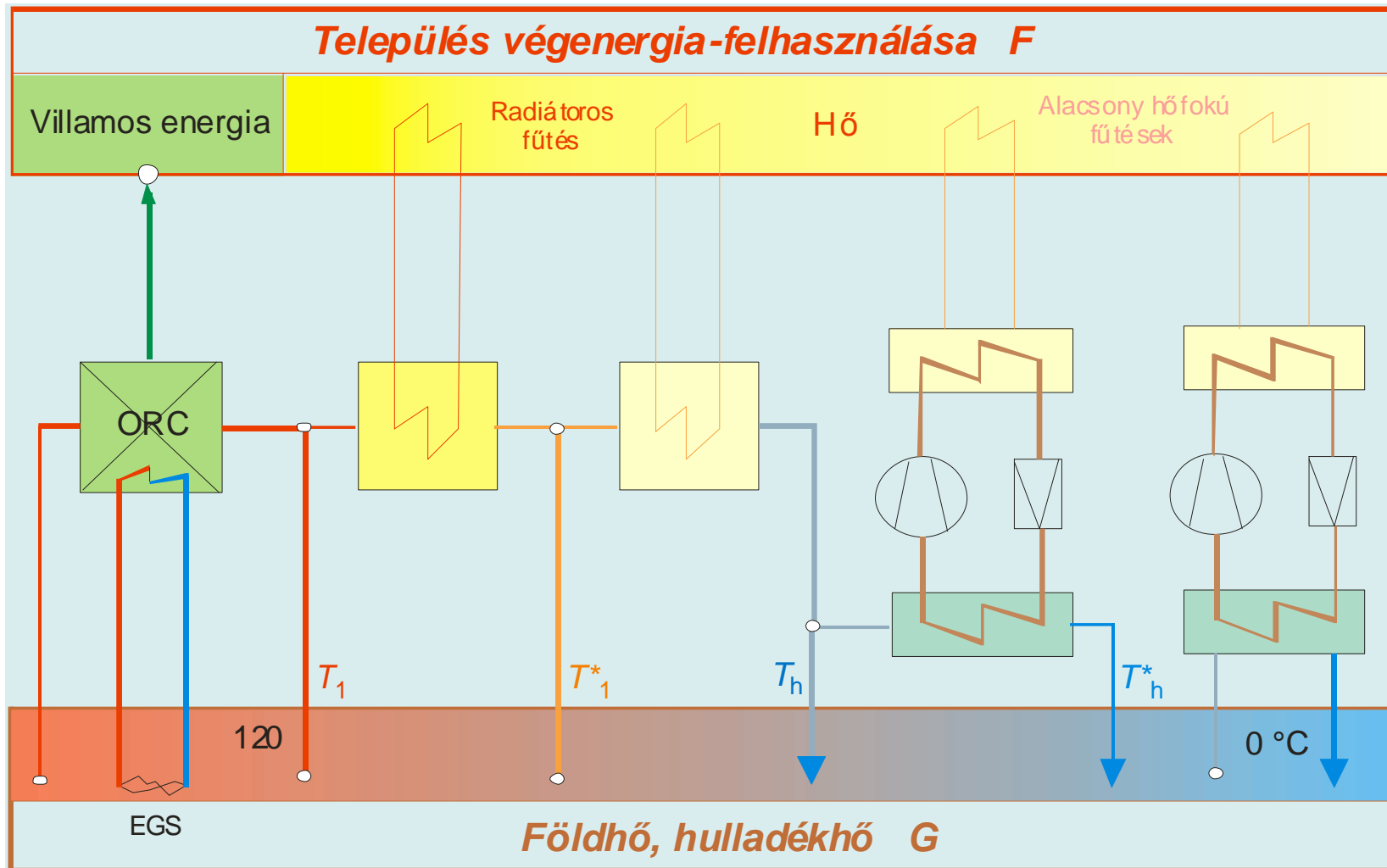
Biomassza és hulladékok hasznosítása a települések hőellátásában



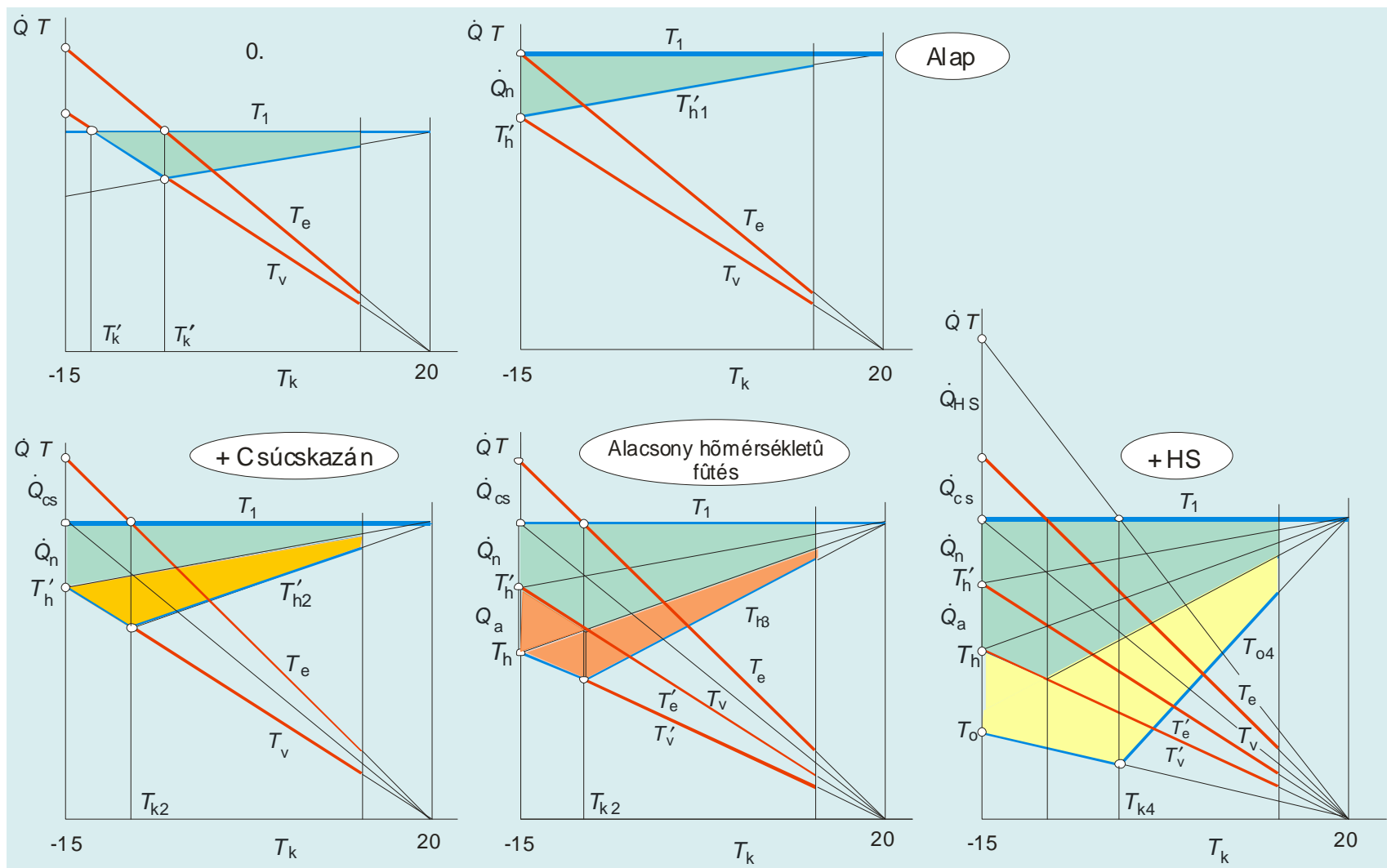
Biogáztermelés: trágya, hulladék (A), szennyvíz (B) és depónia (C)



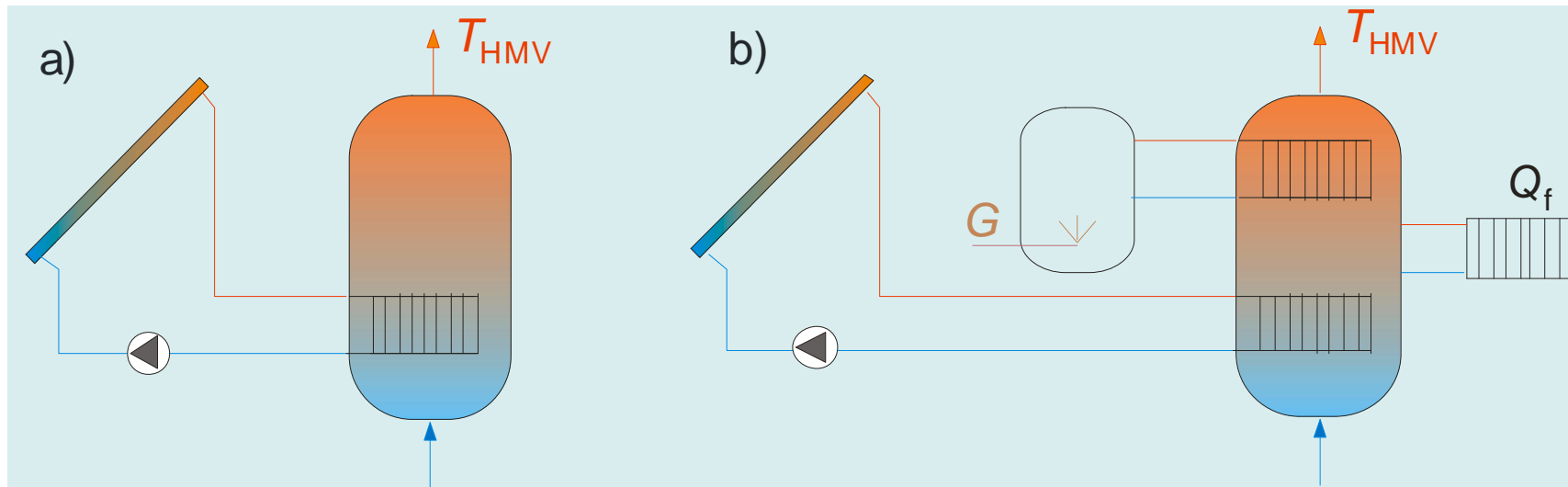
Földhő és hulladékhő energetikai hasznosításának lehetőségei



Geotermikus hőellátás kihasználásának növelése



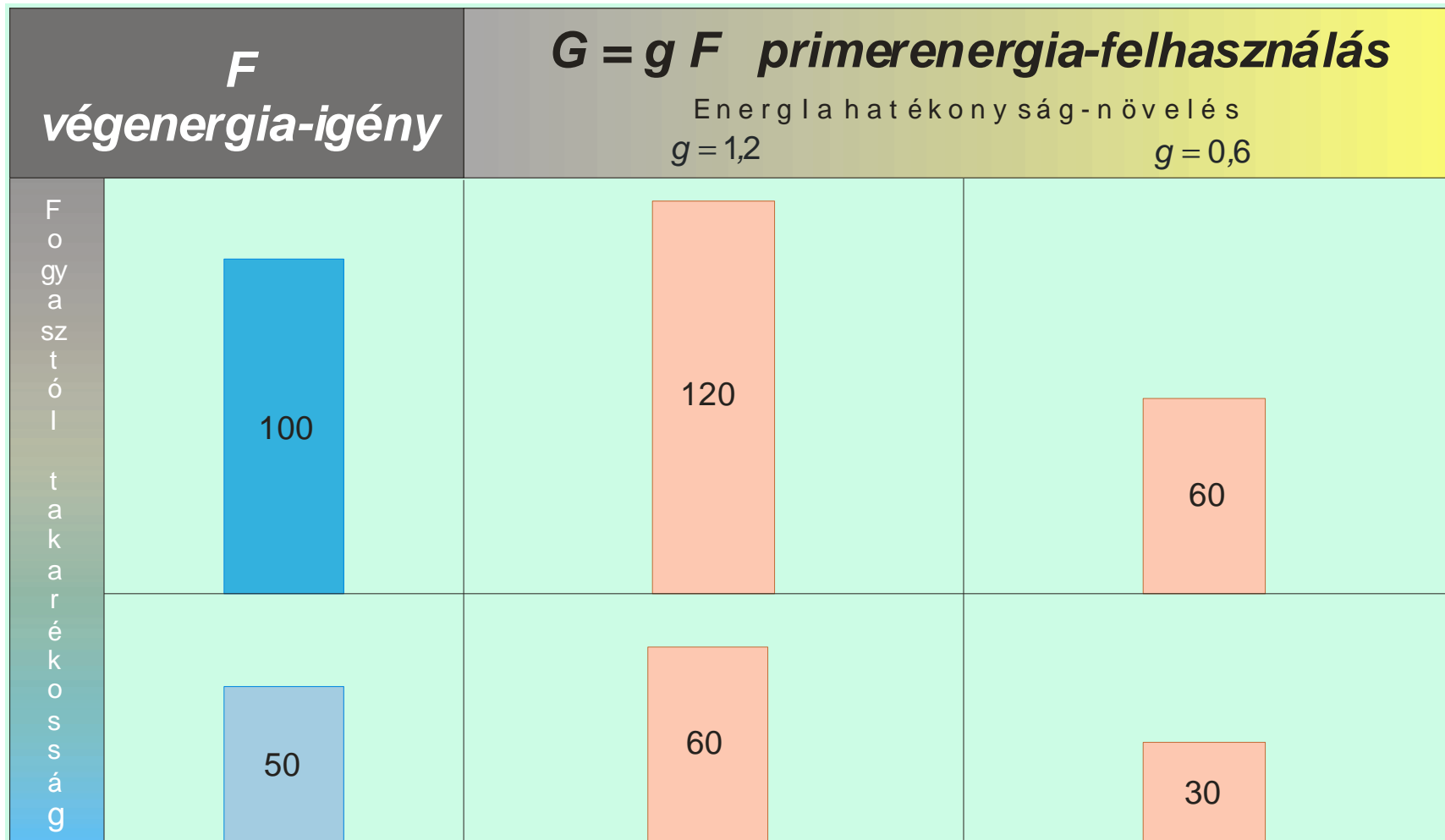
Napkollektorok önálló (a) és kiegészítő (b) alkalmazása



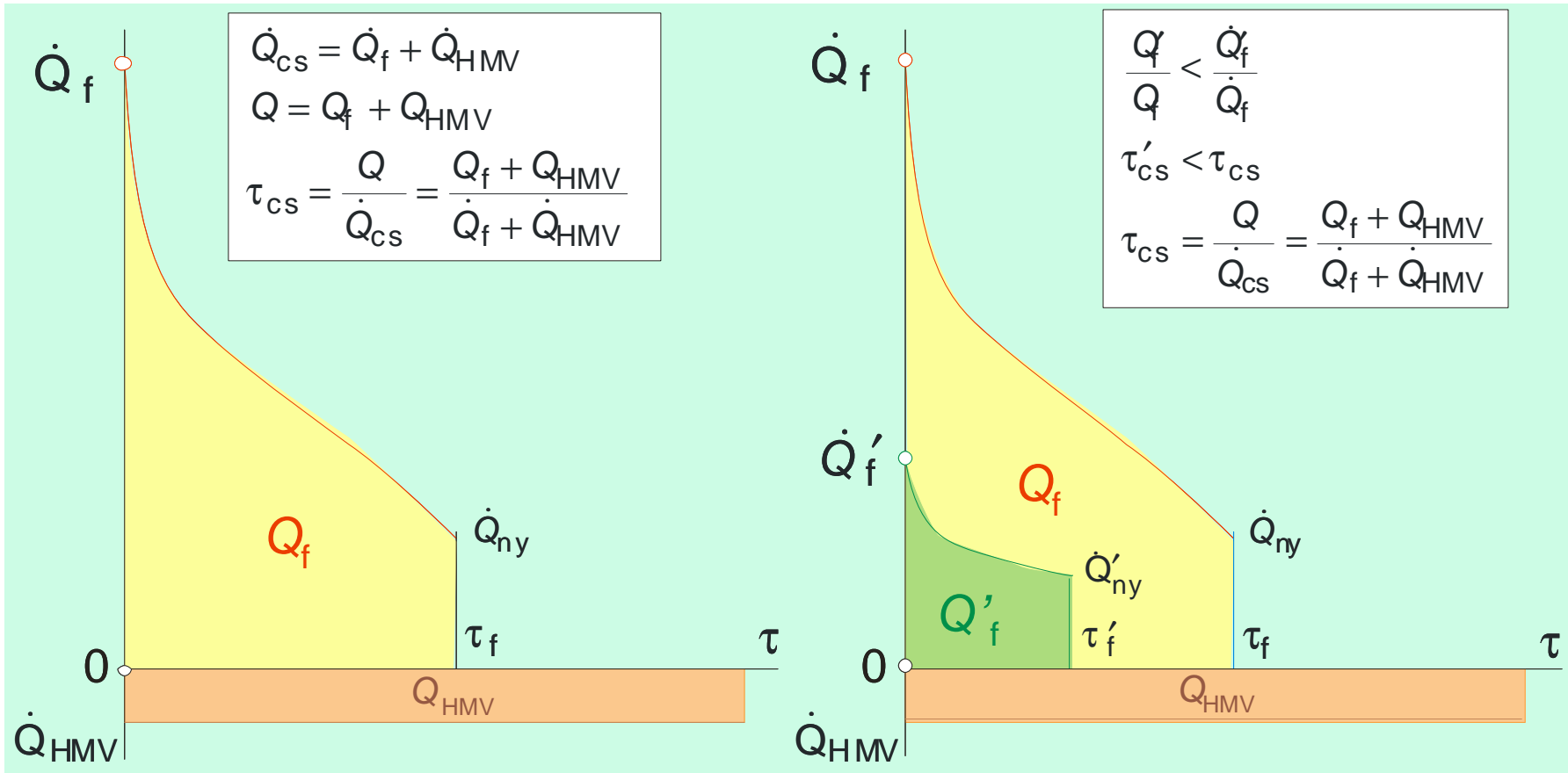
Az önálló alkalmazás elsősorban üdülők nyári HMV szolgáltatása esetén jöhet számításba.

A ráfűtés minden fűtési és HMV szolgáltató rendszernél szóba jöhet, ám nagyhatékonyságú kapcsolt hőtermelő, illetve megújuló energiákat hasznosító távhőrendszereknél kerülendő.

A fogyasztói energiatakarékosság és az energiahatékonyság növelése



Hőszigetelés hatása a csúcsteljesítményre, az évi energiatermelésre és kihasználásra



A hőtermelés hatékonyságnövelésének eszközei és mutatói

Az energiahatékonyság-növelés eszközei:

- jobb hatásfokú berendezések (pl. kondenzációs kazán),
- kapcsolt energiatermelés,
- hőszivattyús hőtermelés.

A hőtermelés hatásfoka és fajlagos primerenergia-felhasználása

$$\eta_Q = \frac{Q}{G \pm \frac{E}{\eta_E}} \quad g_Q = \frac{1}{\eta_Q} = \frac{G \pm \frac{E}{\eta_E}}{Q}$$

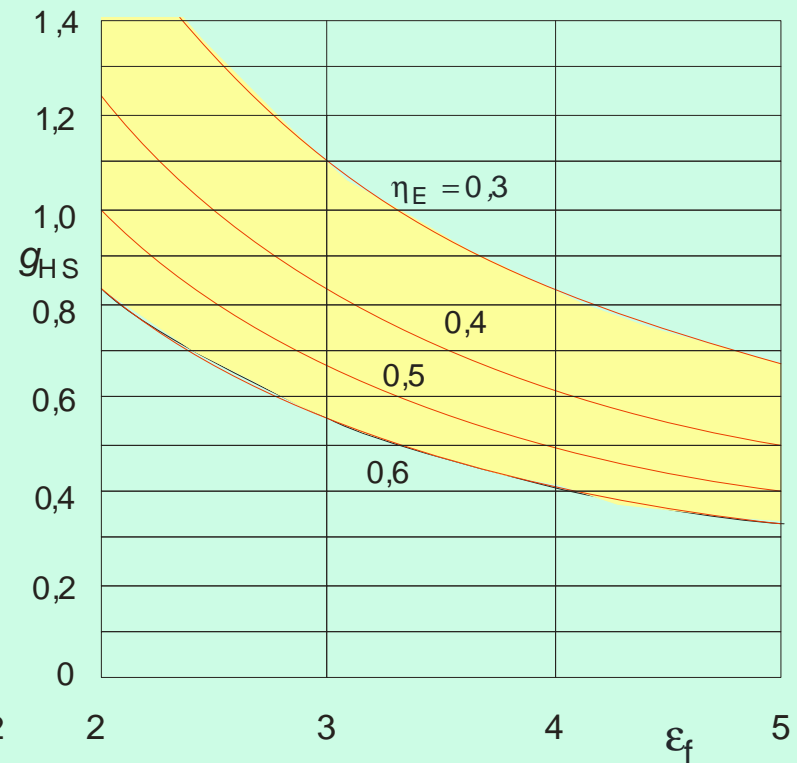
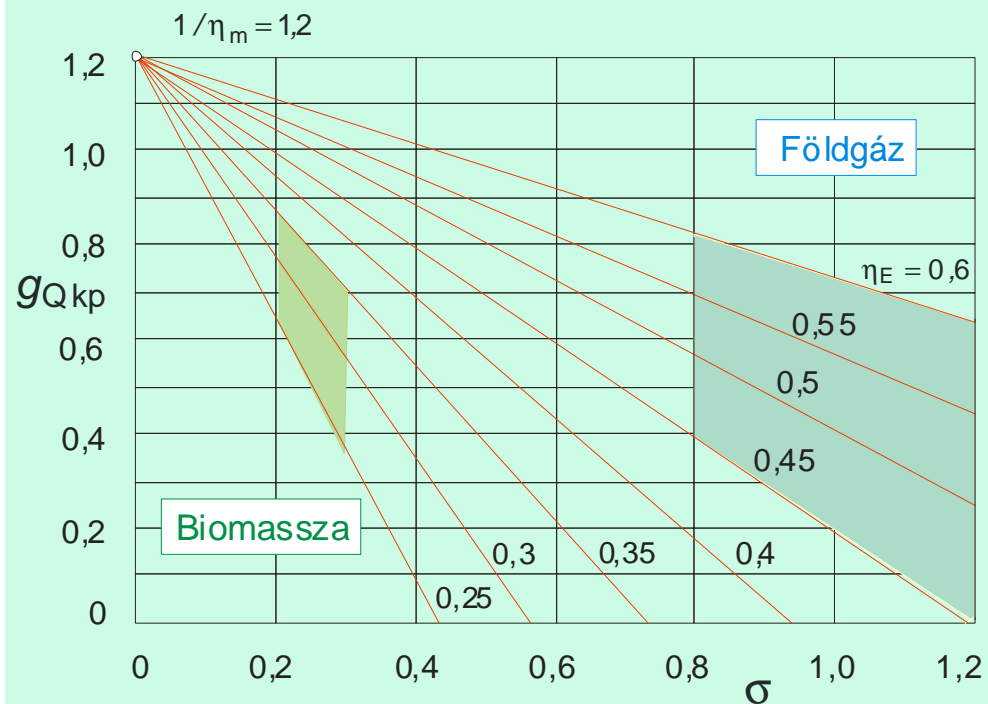
A hőtermelés fajlagos primerenergia-költsége

$$k_{GQ} = \frac{G p_G \pm E k_{GE}}{Q}$$

A kapcsolt és hőszivattyús hőtermelés fajlagos primerenergia-felhasználása

$$g_{Q_{kp}} = \frac{G - \frac{E}{\eta_E}}{Q} = \frac{1 + \sigma}{\eta_m} - \frac{\sigma}{\eta_E}$$

$$g_{HS} = \frac{E}{Q} = \frac{1}{\varepsilon_f \eta_E}$$

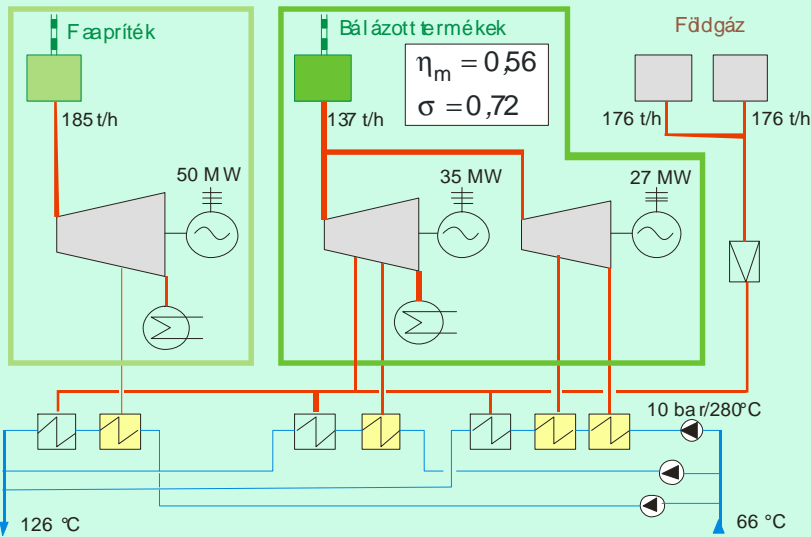


Kapcsolt és hőszivattyús hőtermelés versenye

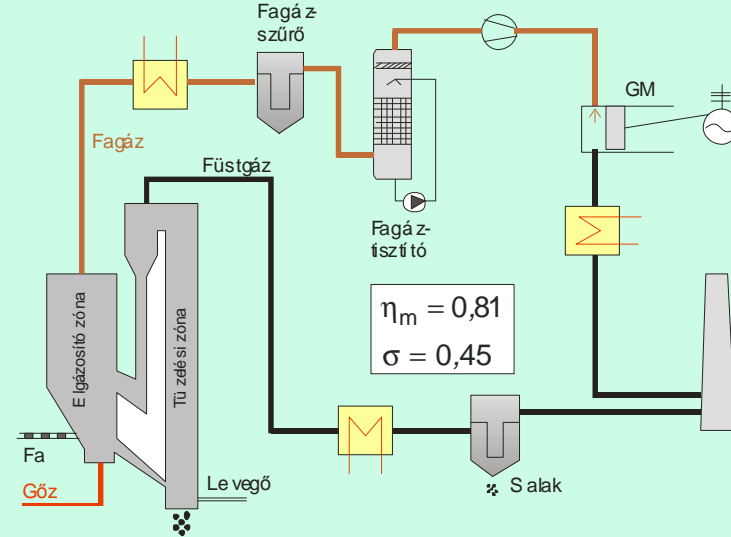
- A kapcsolt és a hőszivattyús hőtermelés alapját a *hasznos hőigény* képezi. Nagy hőigénynél a kapcsolt, kis hőigénynél a hőszivattyús hőtermelés a hatékonyabb.
- A *fogyasztói energiatakarékosság* csökkenti a hőigényeket, ez rontja a kapcsolt és növeli a hőszivattyús hőtermelés versenyképességét.
- Eltérő a *villamosenergia-rendszer* hatása. A kapcsolt energiatermelés minél drágább villamos energia átvételben, a hőszivattyúzás minél olcsóbb villamos energia vételezésben érdekelt.
- A kapcsolt és hőszivattyús hőtermelés egyaránt érzékeny a *hőtermelés hőmérsékletére*, a gyakorlatilag megkövetelt hőmérsékletek hőszivattyúzásnál kisebbek.
- A fűtés ellátása mellett egyre inkább számolni kell *a hűtés, a klimatizálás* igényével. Ezzel mindkét eljárás kiegészíthető, hőszivattyúzásnál kézenfekvőbben.
- A kapcsolt hőtermelés elsősorban *nagy távhőrendszerek* hőforrása, a hőszivattyúzás *egyedi hőellátásban és kisebb távhőrendszerekben* alkalmazható.

Biomassza-erőművek példái és jellemzői

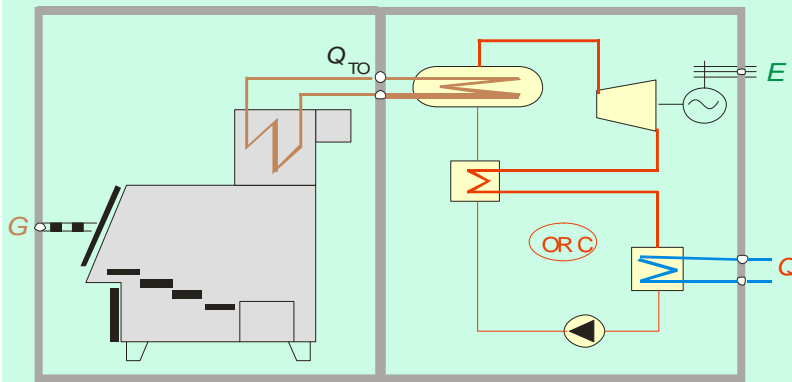
Pécsi Erőmű fa- és szalmatüzelés



Güssingi fagáz fűtőerőmű



Biomassza termoolajos ORC erőmű
Magyarország: tanulmány
Csehország: Třebíč



Szakolyi biomassza kondenzációs erőmű



A példák energetikai értékelése

A hazai példák nagyon egyediek, energiahatékonyságuk erősen kritizálható, pl.

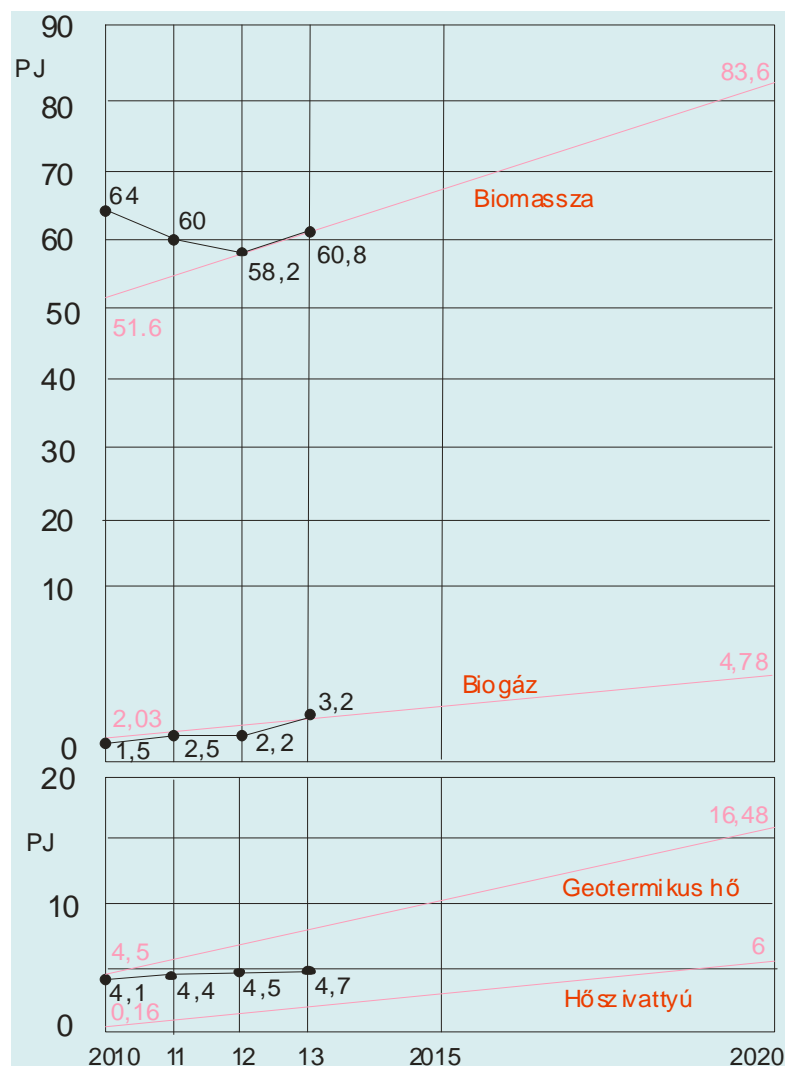
- *Szakolyi kondenzációs biomassza erőmű*, 30% körüli hatásfokkal,
- *Pécsi fa- és szalmaerőműben* mintegy fele kapcsolt, a másik fele kondenzációs energiatermelés (ami az üzemeltetés során remélhetőleg megszüntethető),
- *Fábiánsebestyén geotermikus terv* 50-60 MW villamos teljesítménnyel,
- *Battonya EGS tervezet*, 12/60 MW villamos/hőteljesítménnyel.

Nincs széles körben alkalmazható hazai megoldás sem biomassza fűtőműre, sem fűtőerőműre, a geotermikus távfűtések sem egységeseek. A változatos felépítés a hazai gyártást is nehezíti.

Külföldi példák:

- *Güsseni fatüzelésű + elgázosító fűtőerőmű* gázmotorral, kapcsolt energiatermelési mutatói kedvezőek.
- *Termoolajos ORC biomassza fűtőerőmű*. Energetikailag kedvező, üzemeltetése egyszerű.

Megújuló energiák részaránya a hazai és az EU-28 energiaellátásban



EU-28

		2010	2011	2012	2013
Összes primerenergia-felhasználás	PJ	73945,7	71318,9	70815,4	69985,4
Megújulóenergia-felhasználás	PJ	7094,9	7097,4	7849,7	8264,0
Megújulók aránya	%	9,7	10,0	11,1	11,8
-- a villamosenergia-termelésben	%	19,6	21,7	23,5	25,4
-- a közlekedésben	%	4,8	3,4	5,1	5,4

Magyarország

		2010	2011	2012	2013
Összes primerenergia-felhasználás	PJ	1084,0	1054,4	9891,5	8551,3
Megújulóenergia-felhasználás	PJ	82,0	79,2	74,3	79,3
Megújulók aránya	%	7,6	7,5	7,5	9,3
-- a villamosenergia-termelésben	%	7,1	6,4	6,1	6,6
-- a közlekedésben	%	4,7	5,0	4,6	5,3

— Megújuló NCST
 ● Eurostat adatok

Napkollektor

2010-13 0,23-0,25 PJ

2020 3,29 PJ

Az elmaradás okozói

- A megújuló energiák hasznosítása szervesen *nem épült be a nemzetgazdaság fejlesztésébe*. A hazai energiaszakma megosztott a megújuló energiák hasznosítását illetően is.
- A megújuló energiák hasznosításának – mind a hőellátásban, mind a villamosenergia-termelésben – vannak szolid, *széles körben alkalmazható jó megoldásai*, és persze előfordulnak ún. világmegváltó elképzelések is. Az első körbe tartoznak pl. a biomassa egyedi és távhőellátásban számításba vehető korszerű fűtőműves és fűtőerőműves megoldásai. Az utóbbi elképzelések hazai köre is nagyon színes: régóta él az alacsony hőmérsékletű geotermikus hő hasznosításának illúziója a villamosenergia-termelésre, és a biomasszát (fát és szalmát) is következetesen akarták, s megvalósították közvetlen villamosenergia-termelésre hasznosítani, megengedhetetlen kis hatásfokkal.
- Sokan vélik úgy, hogy *a magyar energiaellátás eldöntött fejlesztései* (Paks 2) meghatározó befolyással vannak a megújuló energiák alkalmazására. Ezzel összefüggésben két körülményre kell utalnunk:
a megújuló energiák nagyobb részét (biomasszát és hulladékokat, geotermikus energiát, napkollektorokat) a *hőellátásban* célszerű hasznosítani, ezt nyilván nem befolyásolja Paks 2.
Paks 2 előtt, mellett és után bőséges lehetőség van *megújuló villamosenergia-termelésre* (vízerőművek, szélerőművek és napelemek).

VIDÉKFEJLESZTÉS + TELEPÜLÉSENERGETIKA

Megújuló energiák hasznosítása (MTA, 2010)

– vidékfejlesztés

„A megújuló energiák decentralizált hasznosítása a vidékfejlesztés pillére. A vidék adja a megújulóenergia-hasznosításhoz szükséges nyersanyagot, és a megújulók láthatják el a vidéket energiával. A megújulók termelése, összegyűjtése, előkészítése és szállítása munkahelyeket teremt. A munkahelyteremtés révén az alvó vidék megelevenedik, az életteli vidék lakosai pedig fenntartják és eltartják családjukat, iskolájukat, intézményeiket...”

„A megújuló energiák hasznosítása pozitív változást hozhat a vidék közgondolkodásában is. A legfontosabb az értelmes tevékenység megtalálása, ezt teheti lehetővé a megújuló energiák hasznosítása. Ez felveti és szükségessé teszi az összefogást, a magángazdaságok olyan szövetkezését, amelyben az összefogás a közös tevékenységre, az értékteremtésre vonatkozik.”

Csoóri Sándor, Nikházy Gábor és Pozsgai Imre:

Értelmiségiek a vidékért! – felhívás 2015

- A szerzők a magyar vidék védelmében a gondolkodó-értelmiség szerepvállalására buzdítanak.
- Próbára tevő idők köszöntenek ránk, valami megváltozott és folyamatosan változik a világban. Az ország és a nemzet lassan a puszta fennmaradásáért küzd.
- Meg kell menteni a magyar vidéket, vele együtt a magyar hagyományt, ugyanis ez a záloga a magyar értelmiség fennmaradásának is.
- A magyar ugar sok esetben sietett a magyar nemzet, a magyar szellem megmentésére. Illik, hogy a mai megváltozott időkben se feledje el a város gyökereit.
- Az értelmiség jelentős része ismeri a vidék kulturális, gazdasági életét és szerepét az aktuálpolitikában, gyakorlati kérdésekben tanácsra szorul.
- Az elnéptelenedett vidék munkába állítása, a termelés-termeltetés újraindítása és a magas hozzáadott értékű élelmiszerek előállításának ösztönzése most a legfontosabb feladat, de emellett történelmi szükségességgé vált a kultúra újjáélesztése is.

Településenergetika - Magyar Mérnöki Kamara

A megújuló energiák nagy részét elsősorban ***hőellátásra*** célszerű hasznosítani.

A hőellátás célszerű megoldását a ***településeken*** lehet és kell megállapítani.

Indokolt a ***megújulók vizsgálata a települések helyi hőellátásában.***

Csatlakozó kérdések:

MMK ***Településenergetika Szakosztályt*** alapított
2015. június 9-én.

Indokolt a ***nagyobb települések energetikusi hálózatának***
átgondolt kialakítása.

Önkormányzat és településenergetika 1

Településenergetika és az önkormányzati feladatok:

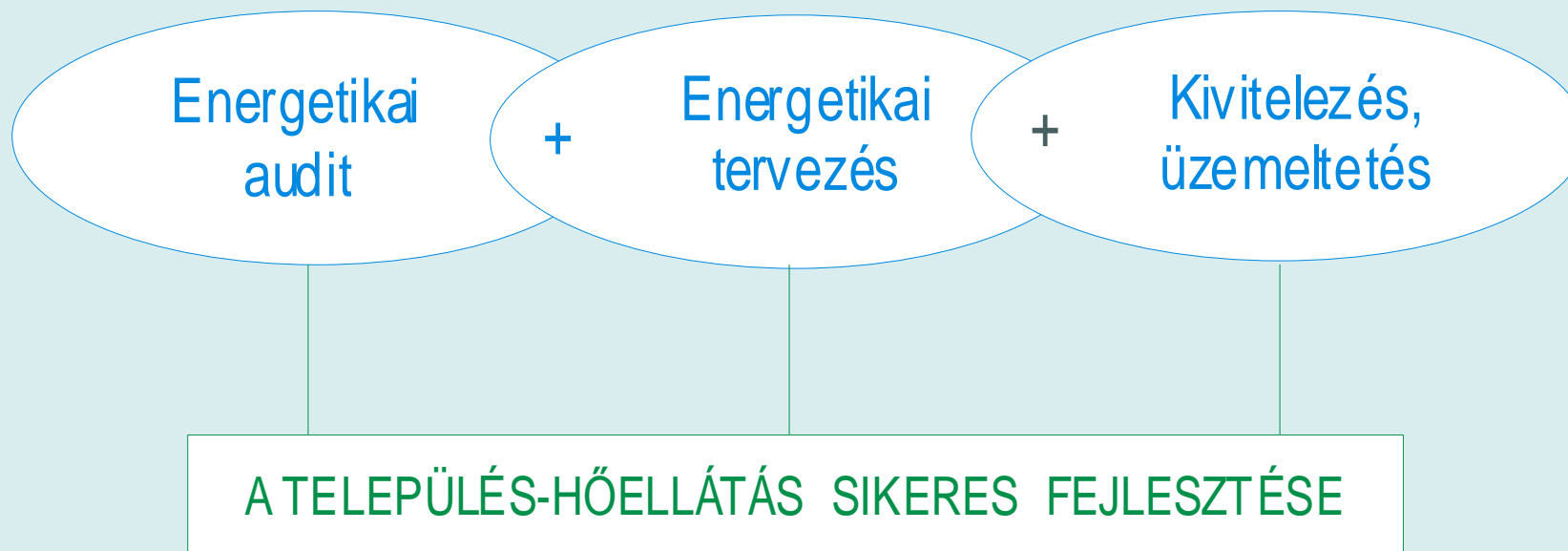
- Az energiaellátás *energiarendszerekben* valósul meg,
- A településenergetika *energiarendszerek rendszeréből* áll, ahol a rendszerszemlélet érvényesítendő,
- A *helyi energiaforrások* (megújuló és hulladékok) a településeken tárhatók fel és használhatók,
- Az önkormányzat alkalmas testület a *közösségi érdekű településenergetikai döntések* meghozatalára,
- Az önkormányzat szervezésében alakítható ki és szabályozásával működtethető a *település energiapiaca*,
- A helyi hőellátáshoz kapcsolódó *munkahelyteremtés* a településfenntartás és -fejlesztés egyik eszköze.

Önkormányzat és településenergetika 2

A település hőellátás-fejlesztési terve:

- a *fűtési és hűtési hőigények* alakulása, új igények és energiatakarékosság,
- a hőellátás *primerenergia-struktúrája*, a meglévő földgáz-ellátás kiváltása, a megújuló és hulladék energiaforrások alkalmazása,
- a hőellátás *energiahatékonysága*, kapcsolt és hőszivattyús hőtermelés,
- a *táv hőellátás és a távhűtés* kialakításának és fejlesztésének indokoltsága és megoldása,
- a *helyiséghűtés* terjedése, egyedi és központi hűtés,
- a település hőellátás *gazdaságossága*, a fogyasztókat terhelő energiaköltségek,
- A *hőellátásfejlesztés költségei* és *biztosítása*, helyi források, pályázatok és támogatások.

Település-hőellátás összefonódó fejlesztése



Mindegyik tevékenység csapatmunka!

Település helyi hőellátása és a helyi munkahelyteremtés

A település helyi hőellátása széleskörű lehetőséget nyújt a munkahelyteremtésre:

- A mezőgazdasági és erdészeti biomasszák, hulladékok **összegyűjtése**, előkészítése, szárítása, szállítása és tárolása.
- A helyi hőellátás (hőtermelés, távhőellátás) **kiépítése**.
- A helyi hőtermelés és hőszolgáltatás **üzemeltetése**.
- A szóbjövő munkahelyek **szakképzettséget** igényelnek, de lehetőség van **nem szakképzett munkaerő foglalkoztatására/megtartására** is.

A települések helyi hőellátása és a hazai gyártás, innováció

A települések helyi hőellátásának tömeges berendezései jó lehetőséget nyújtanak a hazai gyártásra és innovációra. Hazai gyártásra leginkább indokolt berendezések:

- ***Hőszivattyúk*** egyedi hőellátás és kis távhőrendszerek számára,
- ***Biomassza kazánok*** háztartások és fűtőművek számára.

A hazai gyártáshoz nem elég egy-egy tanulmány, egyes települések akarata. Szükséges az országos összefogás és együttműködés, a kutatás-fejlesztés, az ***energetikai auditálás és a tervezés országos koordinálása***.

Felhívások – gazdaságosság – támogatás

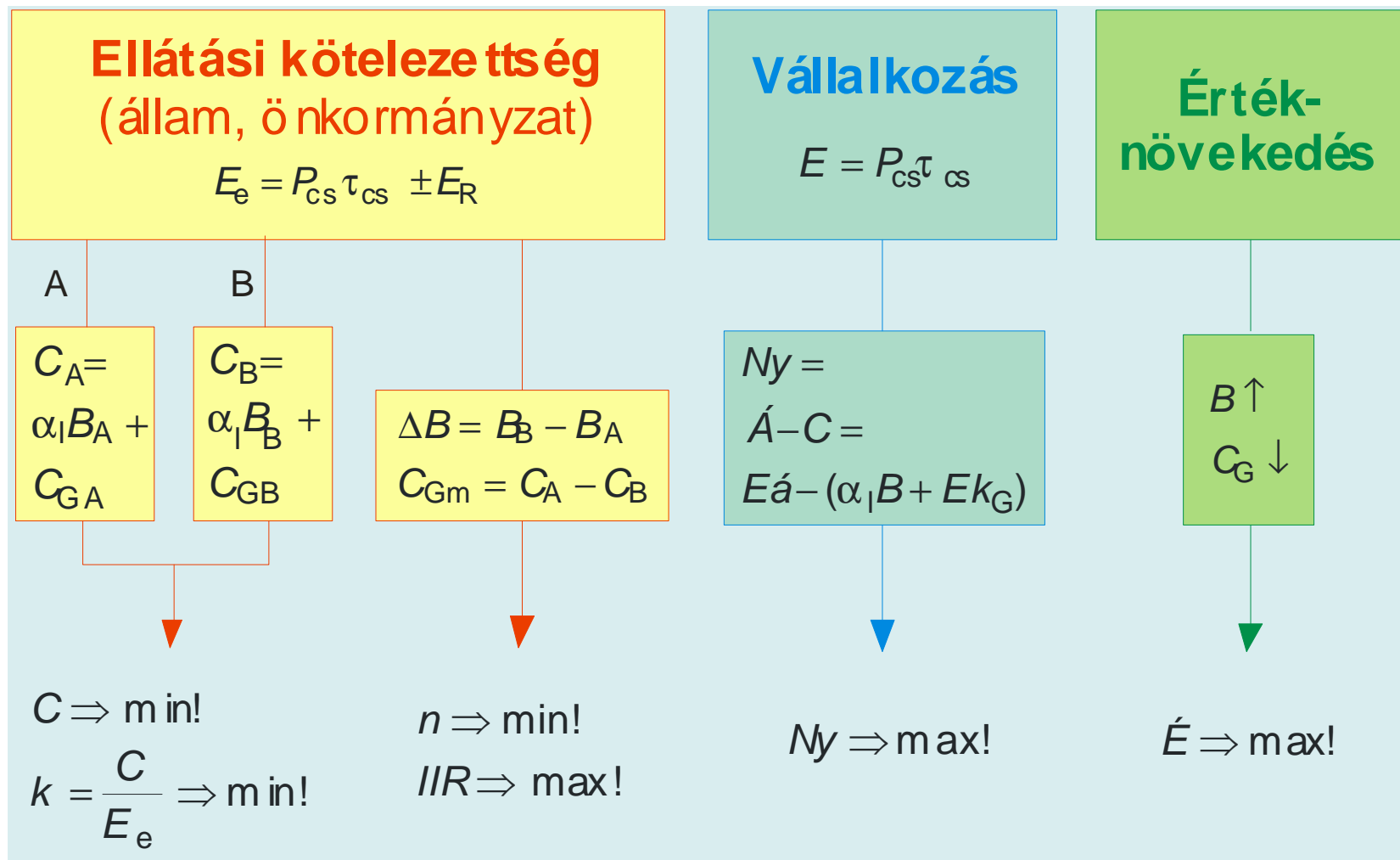
Néhány időszerű, jelentős felhívás:

- *Ban Ki Mun:* Az idei évnek a globális összefogás évének kell lennie (a klímaváltozás kérdésében).
- *Ferenc pápa:* *Laudato si!* enciklikája, 2015. június.
- *Áder János:* Al Gore felhívásának támogatása a párizsi klímacsúcs sikeréért (www.elobolygo.hu).

és két szélsőséges magyar álláspont:

- A megújulókkal minden energetikai probléma megoldható!
- A megújulók használata csak pótcselekvés, pénzkidobás!

Gazdaságosság az összetett környezetben és célfüggvényei

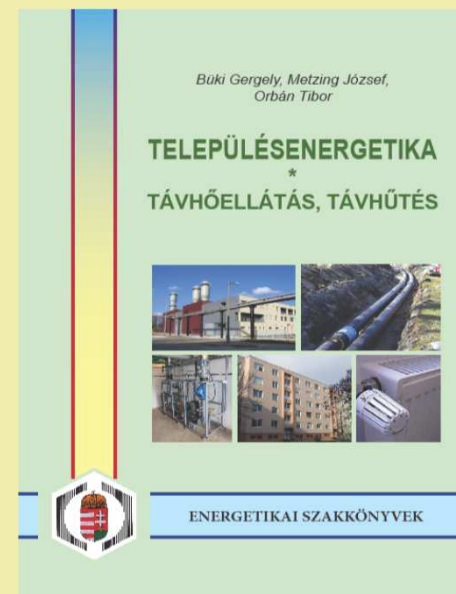
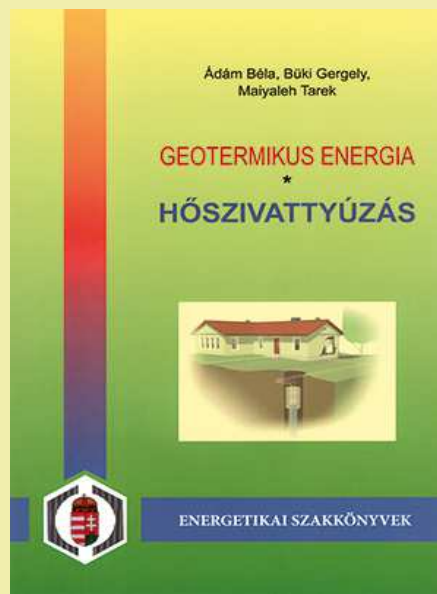


Tervezés, gazdaságosság és támogatás a település hőellátásfejlesztésében

- Országos és települési érdek, hogy a településeknek ***hosszútávú hőellátásfejlesztési tervük*** legyen. A komplex fejlesztési terv elkészítése szaktervezés feladata, jóváhagyó döntés a település önkormányzatának kompetenciája.
- A hőellátási tervnek része a megfelelő ***gazdasági vizsgálat***. A gazdasági vizsgálatnak nem a hőellátás indokoltságát kell alátámasztania, hanem a lehetséges megoldások közül a legkedvezőbb, gazdaságos megoldás választását.
- A települések hőellátásfejlesztése csak ***támogatással*** valósítható meg. A támogatás indokolt intenzitása ***40-60%***.

Fejlesztésekre jelenleg is jelentős EU és hazai forrásokat fordítunk. A települések hőellátásának támogatása akkor hatékony, ha az nem ötletszerű, hanem kiszámítható és tervszerű, annak feltételeit és ütemezését a települések ismerik.

***Szíves figyelmükbe ajánlom
a MMK Energetikai Szakkönyvek sorozat
témát segítő köteteit,***



és:

Köszönöm a megtisztelő figyelmüket!



matászs

Magyar Távhőszolgáltatók
Szakmai Szövetsége

TELEPÜLÉSI HŐELLÁTÁS TÁVHŐVEL

„TELEPÜLÉSI HŐELLÁTÁS HELYI ENERGIÁVAL”

C. KONFERENCIA

Budapest, MTA Székház, 2015. október 08.

Orbán Tibor – MaTáSzSz elnök

A távhő nem panelfűtés!



„A távhőrendszerek kiemelten fontos szereplői lesznek a hőellátás megújulásának azzal, hogy szinte bármilyen hőforrásból termelt hőt be tudnak fogadni és el tudnak juttatni a végfelhasználókhoz.”

(Forrás: Nemzeti Energiastratégia 2030.)

„...a környezetbarát távhőszolgáltatás országos energiapolitikai eszköz, az Országgyűlés által elfogadott 2030-ig irányt mutató Nemzeti Energiastratégia végrehajtásának fontos eszköze. Kiváló lehetőség a klímavédelem és a fenntartható fejlődés szolgálatában...”

Forrás: Távhő Fejlesztési Cselekvési Terv tervezete)

Fig. 5.

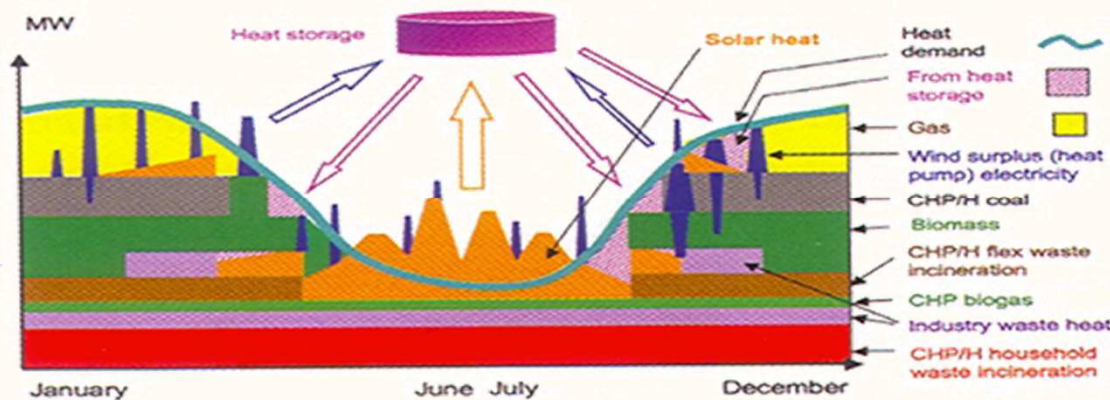


Fig. 5. The patchwork of heat production in a modern district heating system.

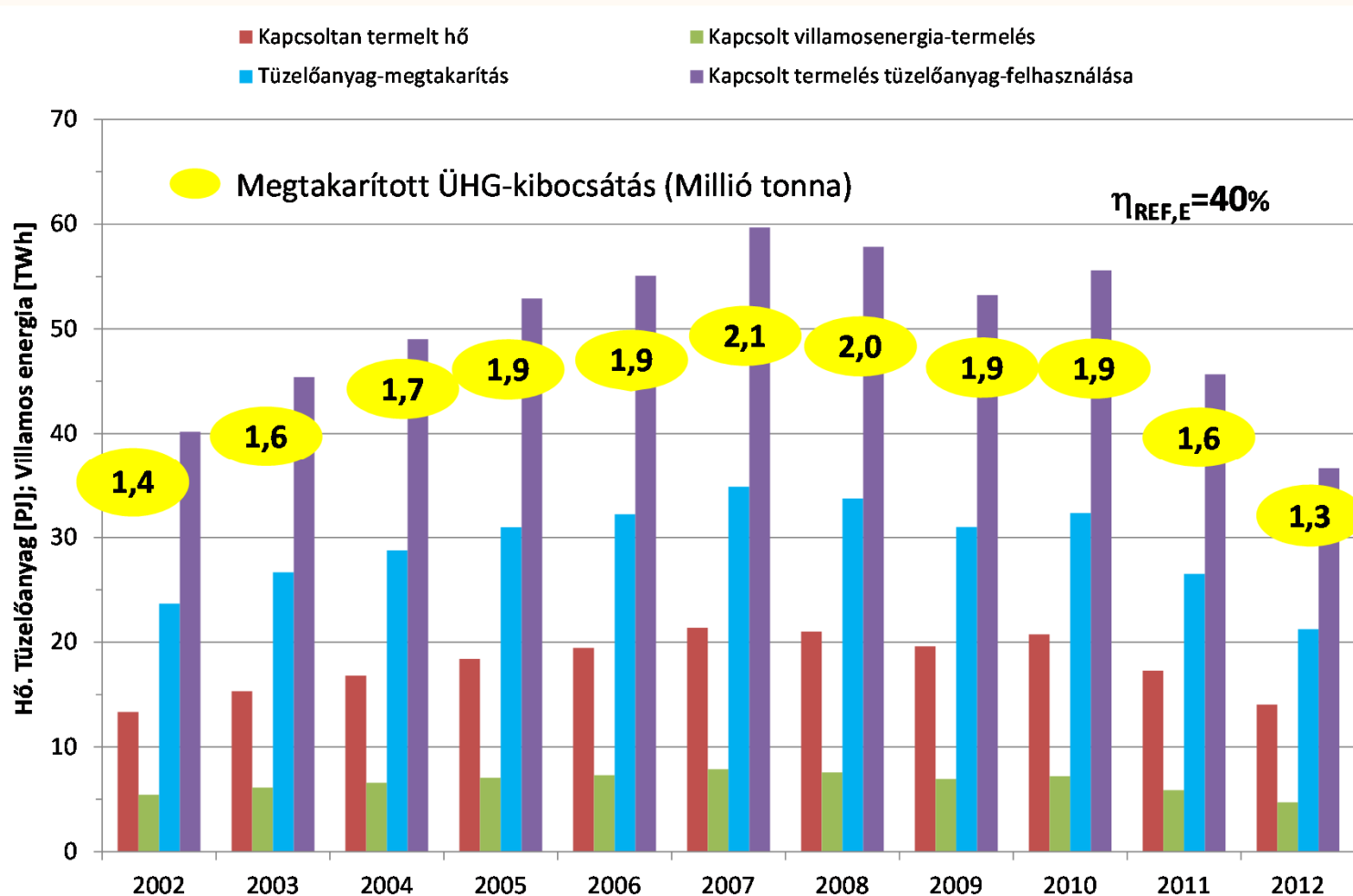
2012/27/EU irányelv „2. cikk (41.)
 'hatékony távfűtés/távhűtés':

olyan távfűtési vagy távhűtési rendszer, amely legalább 50 %-ban megújuló energia, 50 %-ban hulladékhő, 75 %-ban kapcsolt energiatermelésből származó hő vagy 50 %-ban ilyen energiák és hő kombinációjának felhasználásával működik”

Megfelel-e a hazai távhő az elvárásoknak? (1)



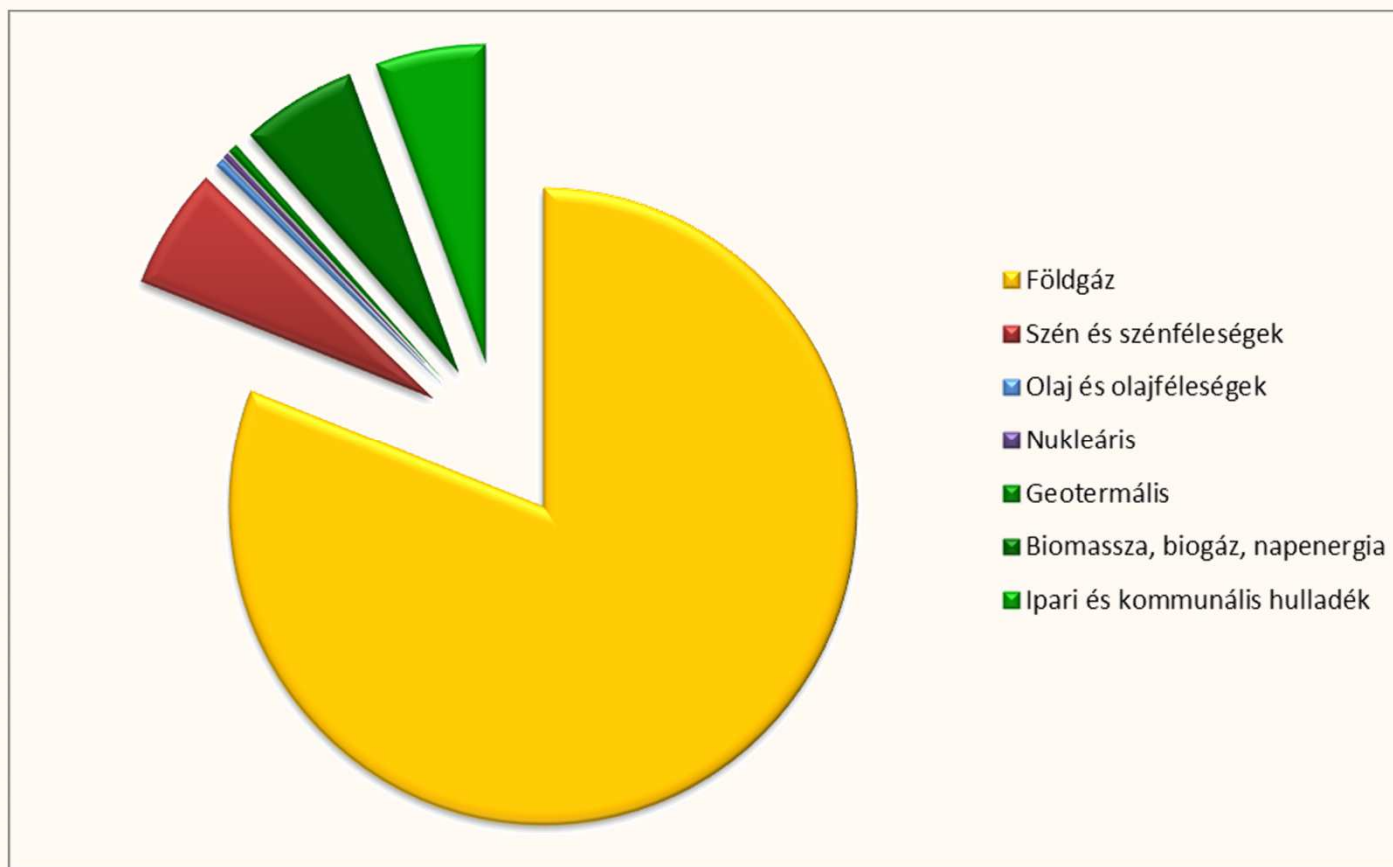
A kapcsolt energiatermelés társadalmi haszna (2002-2012.)



Megfelel-e a hazai távhő az elvárásoknak? (2)



A távhőipar energiahordozó-felhasználása (2012.)



Forrás: Vezetékes Energiahordozók Statisztikai Évkönyve, 2012 156. o.

A hőtermelési energiamix megújításának irányai



„...megújuló energia tekintetében az ország természeti adottságai elsősorban fűtési hőenergia előállítására ideálisak.

*Ezért **a távhőszektornak az alternatív energiák közül főként a hulladékok energetikai célú hasznosítása, a biomassza és a geotermikus erőforrások által nyújtott lehetőségekre érdemes koncentrálnia...***

„A hulladékgazdálkodás globális tendenciái” című konferencia 2014.

Geotermikus távhőszolgáltatás



Település	Távhő	Ebből geotermikus	Geotermikus aránya
	GJ	GJ	
Csongrád	29 913	26 949	90,1%
Hódmezővásárhely	109 306	87 941	80,5%
Nagyatád	10 306	3 320	32,2%
Szeged	1 230 538	21 680	1,8%
Szentes	89 896	87 607	97,5%
Szigetvár	43 886	4 829	11,0%
Vasvár	21 211	2 735	12,9%
Szentlőrinc	21 757	21 757	100,0%
Összesen		256 818	

- Aránya az összesen belül 2012-ig mindössze 0,5%.
- Cca. 9 millió m³ (6 ezer lakásegyenérték) földgázkiváltás.
- Cca. 18 ezer tonna CO₂ kiváltás.

Miskolci geotermikus projekt (1)

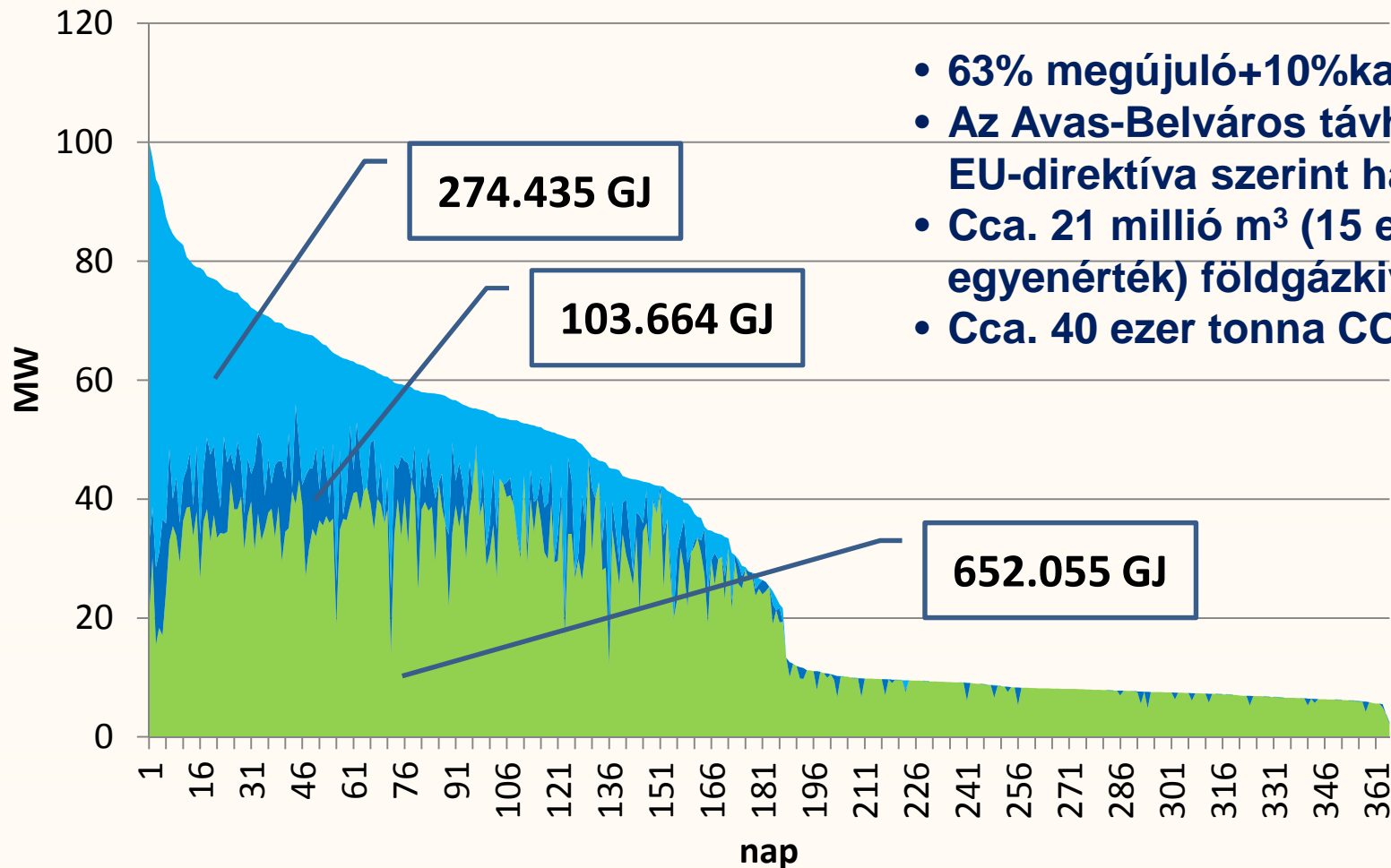


- 2009. augusztus – 2013. május
- Mályi-Kistokaj HKP csőhossz 6.280 m
- Kistokaj HKP-Avasi hőátadó csőhossz 17.900 m
- I. fázis beruházási költsége 28 millió €
- Beépített szivattyú teljesítmény 2.200 kW (!)
- 1.sz.termelőkút 2.305 m, >100 °C, 200-450 m³/h
- 2.sz.termelőkút 1.514 m, 90 °C, 0-600 m³/h
- Visszasajtoló kutak 1.sz. 1.737 m, 1b.sz.1.093 m, 2.sz. 1.058 m, összesen 1.200 m³/h
- II. fázis – Belvárosi rendszer bekötése (4.000 m csővezeték, hőátadó, keringtetés)

Miskolci geotermikus projekt (2)



■ Geotermikus
 ■ Kapcsolt
 ■ Kazán



- 63% megújuló+10%kapcsolt
- Az Avas-Belváros távhőrendszer az EU-direktíva szerint hatékony!
- Cca. 21 millió m³ (15 ezer lakás-egyenérték) földgázkiváltás.
- Cca. 40 ezer tonna CO₂ kiváltás.

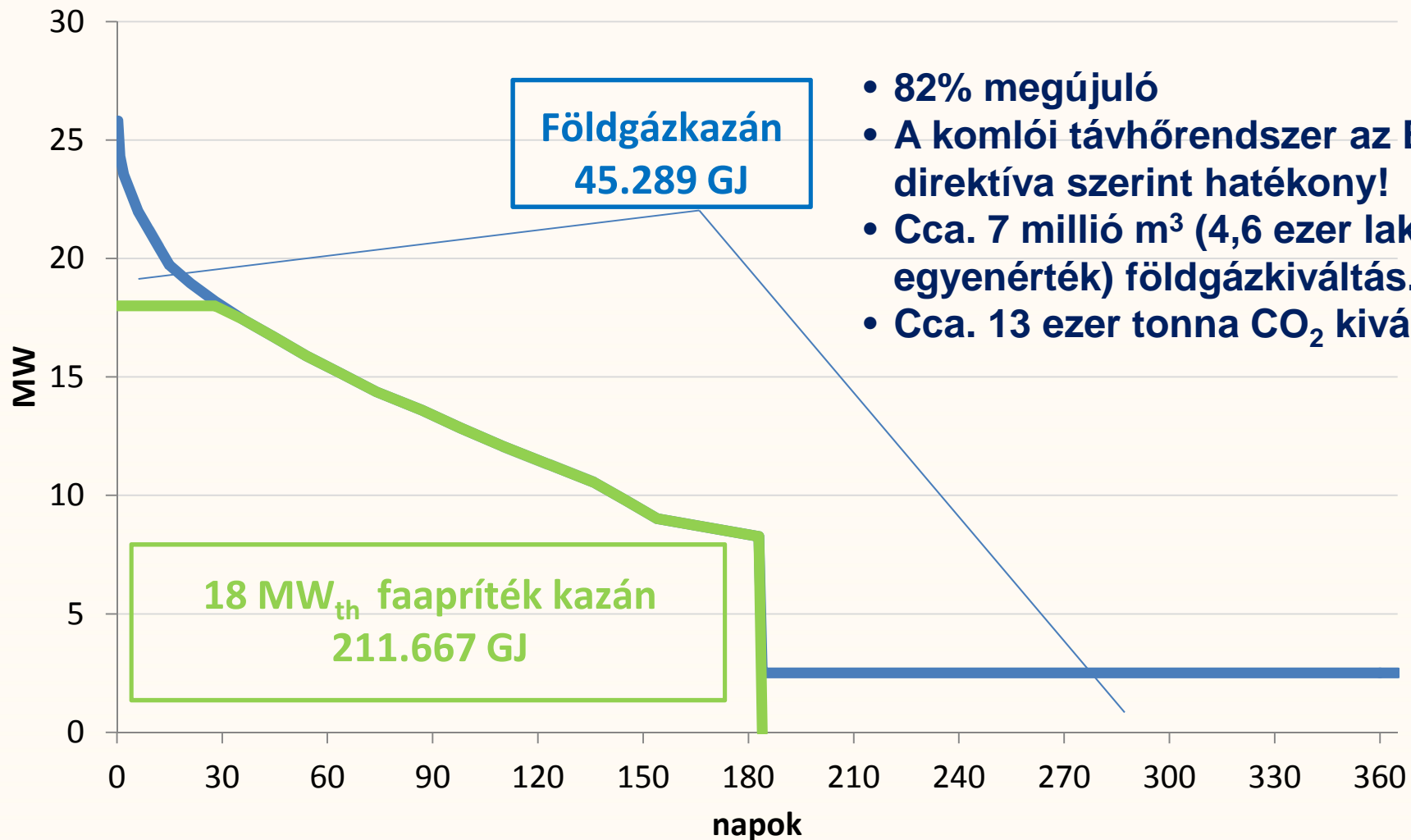
274.435 GJ

103.664 GJ

652.055 GJ



Komlói biomassza projekt

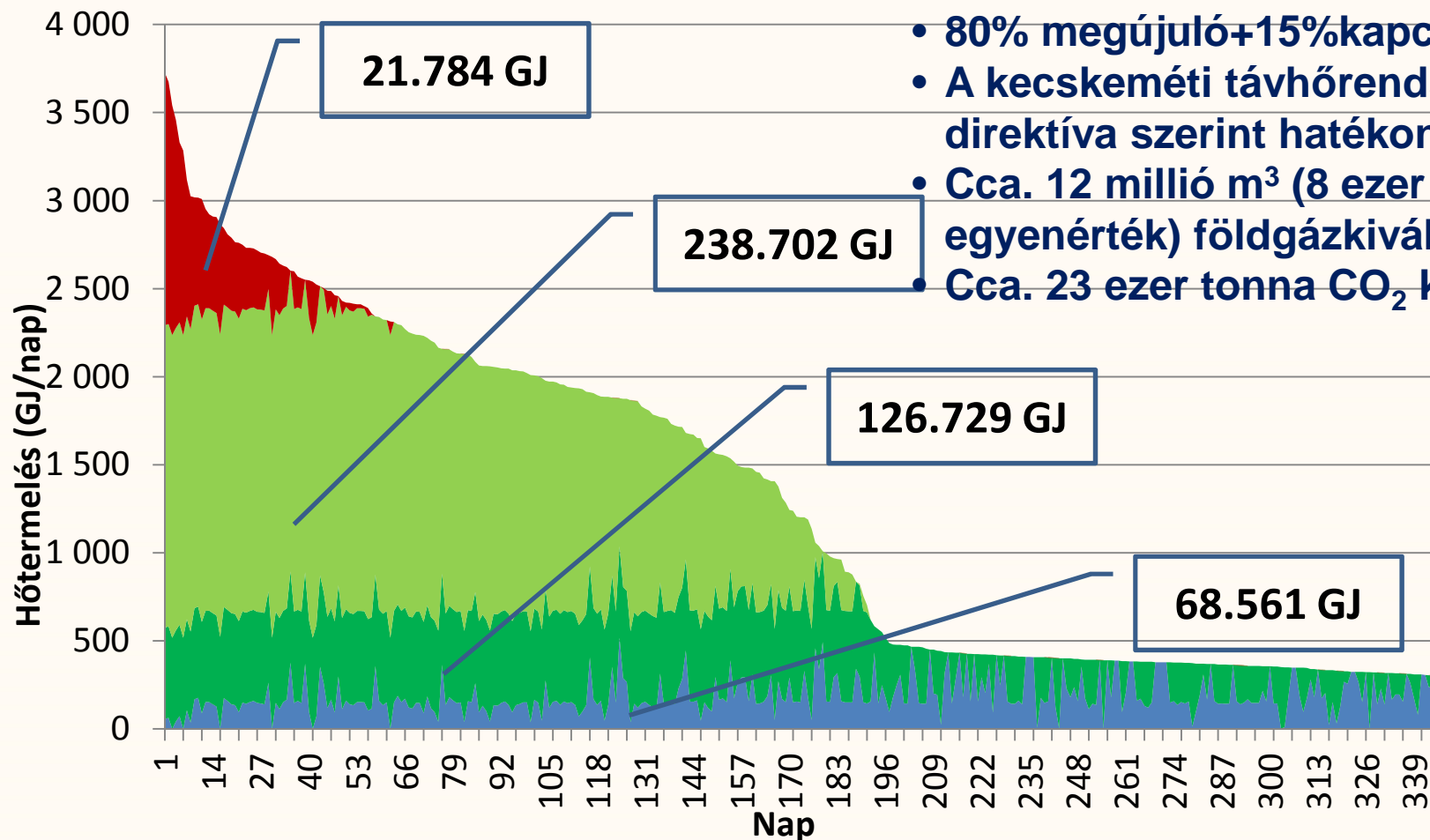


- 82% megújuló
- A komlói távhőrendszer az EU-direktíva szerint hatékony!
- Cca. 7 millió m³ (4,6 ezer lakás-egyenérték) földgázkiváltás.
- Cca. 13 ezer tonna CO₂ kiváltás.



Kecskeméti biomassza + geotermikus projekt

■ gázmotorok
 ■ geotermia
 ■ apríték kazán
 ■ gázkazánok



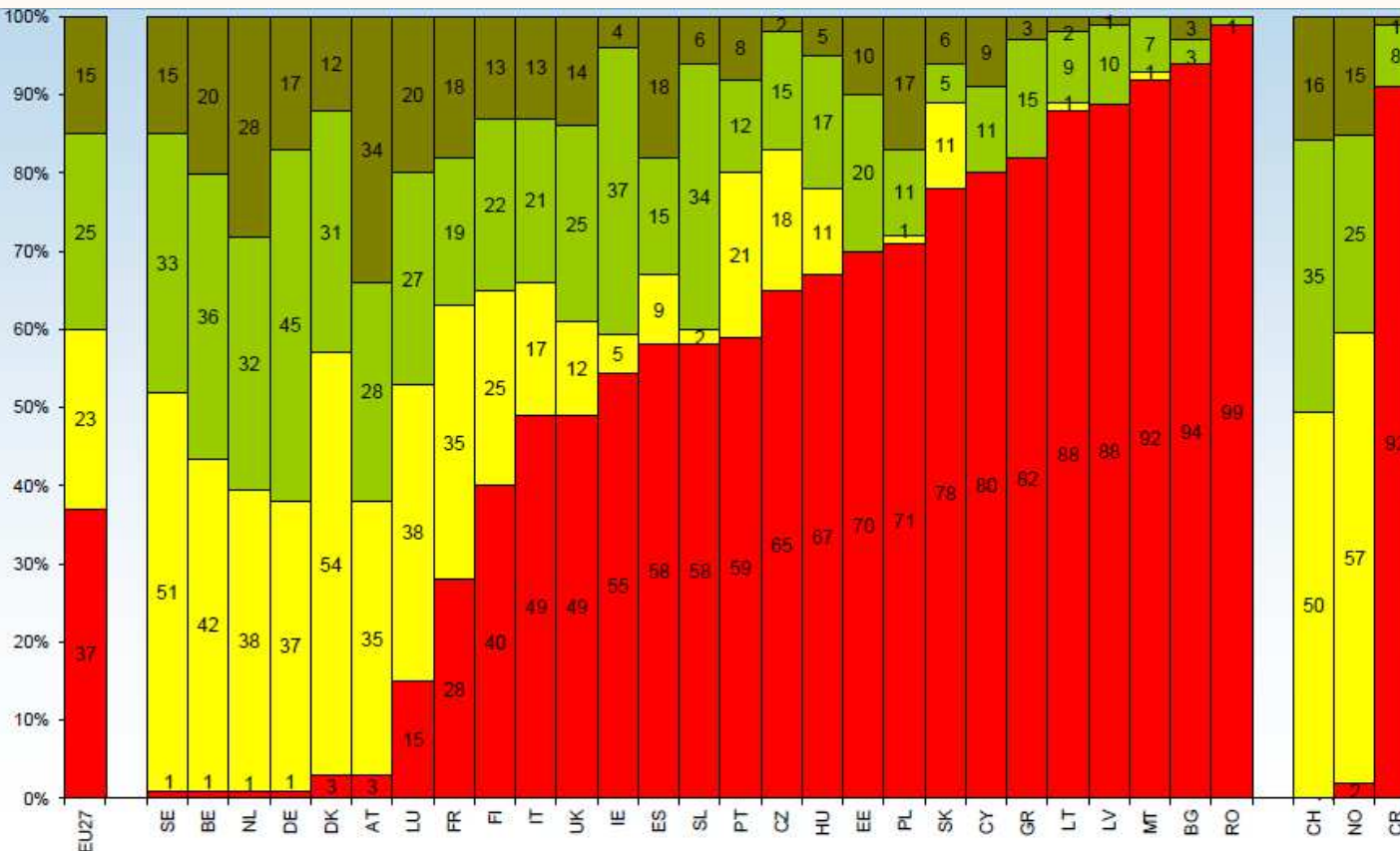
- 80% megújuló+15%kapcsolt
- A kecskeméti távhőrendszer az EU-direktíva szerint hatékony!
- Cca. 12 millió m³ (8 ezer lakás-egyenérték) földgázkiváltás.
- Cca. 23 ezer tonna CO₂ kiváltás.

Települési szilárd hulladékok kezelése Európában



„A kormány fontosnak tartja a felelős hulladékgazdálkodást, a szelektív hulladékgyűjtés kiterjesztését, valamint a hulladékok energetikai hasznosítását...” – IGEN ÉRZÉKENY TERÜLET

Biológiai újrahasznosítás
Újrahasznosítás
Termikus hasznosítás
Lerakás



Európa

- Újrahasznosítás 25+15%
- Lerakás 37%
- Termikus hasznosítás 23%
- 452 mű, 30 TWh villany, 72 TWh hő

Magyarország

- Újrahasznosítás 17+5%
- Lerakás 67%
- Termikus hasznosítás 11%
- 1 mű, 0,17 TWh villany, 0,15 TWh hő

A HUHA szerepe a budapesti távhőellátásban



A HUHA az észak-pesti szigetüzemű távhőrendszer egyik hőforrása



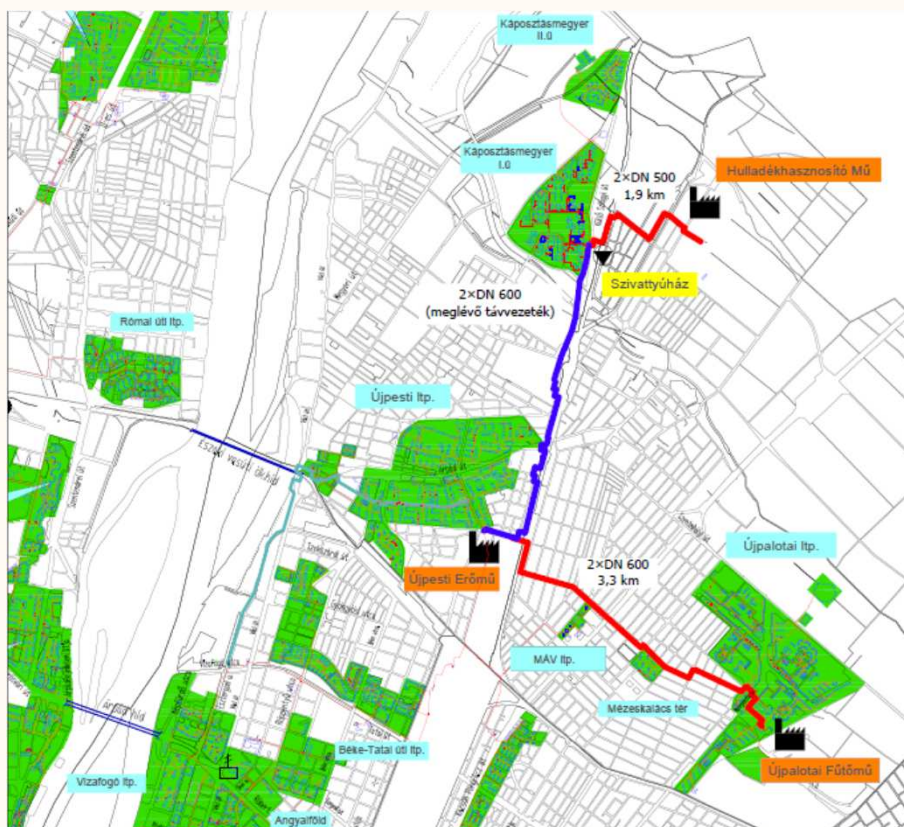
Jellemző adatok

- 400 et/év termikus hulladékhasznosítás
- 170 GWh/év villany- és 0,5 PJ/év (max. 30-35 MW) hőtermelés,
- Alacsony (30 % körüli) energetikai hatások
- A legolcsóbb hőforrás Budapesten (1.000 Ft/GJ vs vásárolt hő kb. 4.000 Ft/GJ átlaga)
- Az egyetlen nem földgázbázisú hőforrás a fővárosi távhőtermelő portfólióban

A hőkiadás növelésének korlátai

- Jogi korlát: 2021-ig hosszútávú szerződés a BE Zrt. Újpesti Erőművével (Take or Pay hőmennyiséggel)
- A szigetüzem miatt is korlátozott hőpiac
- Műszaki korlátok (hőkiadó állomás, távvezetési- és keringtető kapacitás, visszatérő ági betáplálás)

Észak-Pest-Újpalota hőkooperációs rendszer



Elvégzett beruházások

- Meglévő bekötővezeték bővítése (DN500, 1.900 nyvfm)
- Új kooperációs gerincvezeték kiépítése (DN600, 3.300 nyvfm)
- Hőkiadó állomás bővítése
- Új szivattyú állomás létesítése
- Beruházási költség 4,5 milliárd Ft
- KEOP pályázati támogatás 10%
- Befejezés 2015. II.n.é.

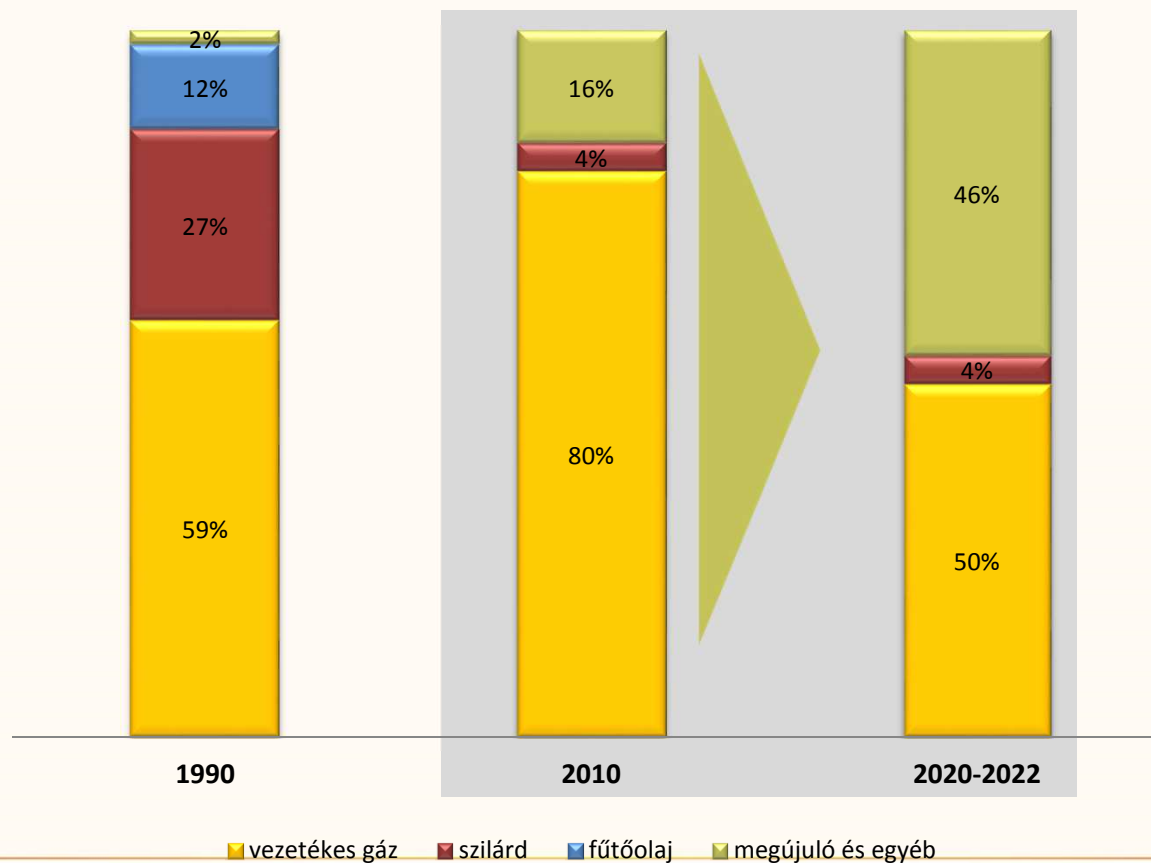
Energetikai eredmények

- Megduplázódó HUHA távhőtermelés változatlan hulladékhasznosítás mellett
- 30%-ról 50%-ra növekvő energetikai hatások
- 10-15 millió m³/a többlet földgázkiváltás
- 20-30 ezer t/a többlet ÜHG megtakarítás



A távhő a helyi hőellátás olcsó, kényelmes és környezetbarát megoldása!

Távhőtermelésre felhasznált energiamix változása
1990 - 2022





matászs

Magyar Távhőszolgáltatók
Szakmai Szövetsége

Szeressük az energetikát!
Szeressük a távfűtést!

Köszönöm a megtisztelő
figyelmüket!
