

# Távhő súlytényezőinek meghatározása

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023.  
(V. 25.) ÉKM rendelet távhőszolgáltatói vonatkozásai

2024.01.10.



Némethi Balázs

MaTáSzSz Műszaki Bizottság

## Előzmények, az előadás apropója

- Elsősorban épületenergetikai oldali igényhez kötött távhőrendszer szintű energetikai vizsgálati feladatról beszélünk.
- Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet 3. melléklet, V. pontjában jelenik meg a távhő mint energiahordozó **primerenergia-átalakítási tényezője**.
- A PEÁT meghatározás, közreadás feladata 2006. (2012.) óta aktív változó tartalommal.
- A 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet megszűnt, 2023. november 1-el hatályba lépett ugyanabban a tárgyban a 9/2023. (V.25.) ÉKM rendelet.



→ Jogi szempontból nem, de gyakorlati szempontból már késésben vagyunk...

## Az épületenergetikai szabályozás és a távhő kapcsolata

- A távhő felhasználási helyei az épületek.
- Az épületek energetikai minőségét befolyásolják a felhasznált energiahordozók.
- A távhő energetikai előnyei az épületenergetikában a primerenergia-igényen keresztül foghatók meg elsősorban.

”

3. § (1) Épületet úgy kell tervezni, kialakítani, megépíteni, hogy annak energetikai jellemzői megfeleljenek e rendelet előírásainak.

(2) Új épület létesítése esetén meg kell felelni az 1. és a 2. mellékletben foglalt követelményeknek.

általános

KNE

[...]

(5) Meglévő épület jelentős felújítása [...] esetén, [...] az épületnek - a (3) és (4) bekezdésben foglaltakon túl - meg kell felelnie a 3. mellékletben meghatározott követelményeknek.

Jelentős felújítás

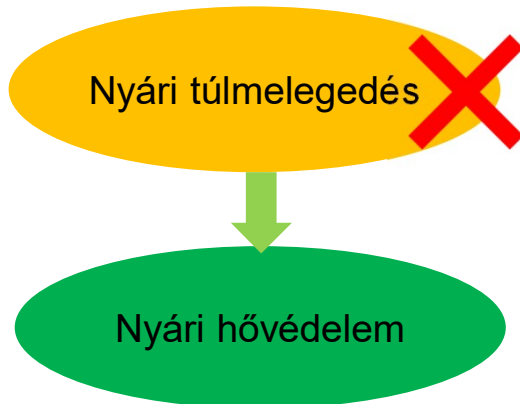
”




Duna Aréna, fotó: Thaler Tamas, (Wikipedia)

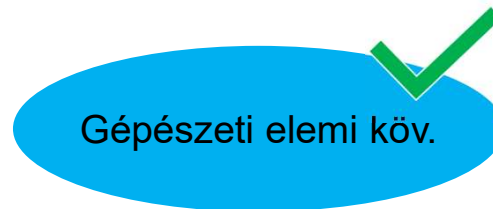
I. szint:  
Elemi szint 

Hőátbocsátási tényező



II. szint:  
Épület 

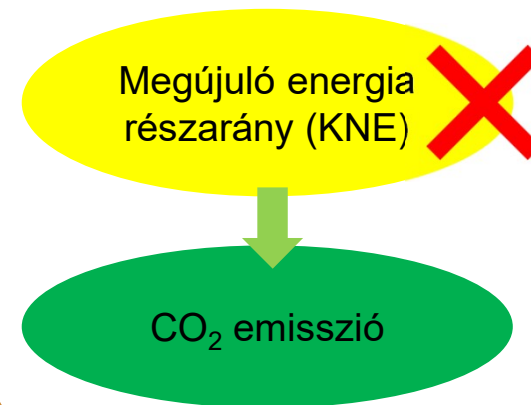
Fajlagos hőveszteség-  
tényező



Távhő súlytényezőinek meghatározása

III. szint:   
Épület + épületgépészet

Összesített energetikai  
jellemző



## A III. szint követelményei

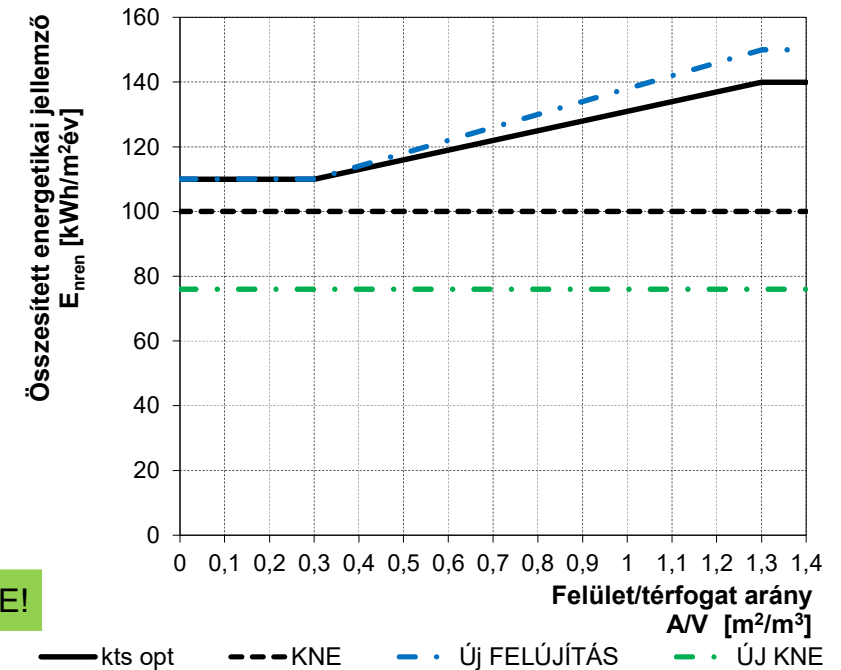
Lakóépület:  $E_{nren,fajl,max} = 76 \frac{kWh}{m^2 \cdot \text{év}}$

$E_{CO2,fajl,max} = 20 \frac{kg}{m^2 \cdot \text{év}}$  ← Csak KNE!

Egyéb  
rendeltetés:  $E_{nren,fajl,max} = 0,8 \cdot E_{nren,fajl,REF} \left[ \frac{kWh}{m^2 \cdot \text{év}} \right]$

$E_{CO2,fajl,max} = 0,8 \cdot E_{CO2,fajl,REF} \left[ \frac{kg}{m^2 \cdot \text{év}} \right]$  ← Csak KNE!

Referencia épület alapján



# A súlytényezők szerepe

$$E_{súlyozott} = E_{F,súlyozott} + E_{HMV,súlyozott} + E_{LT,súlyozott} + E_{H,súlyozott} + E_{vil,súlyozott} - E_{exp,súlyozott} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{év}} \right] \text{ vagy } \left[ \frac{\text{kg CO}_2}{\text{év}} \right]$$

$$E_{F,súlyozott} = \sum_i Q_{F,vég,i} \cdot F_{féléh} \cdot f_{súly,i} + \sum_i W_{F,vég,i} \cdot f_{súly,i} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{év}} \right] \text{ vagy } \left[ \frac{\text{kg CO}_2}{\text{év}} \right]$$

$Q_{vég,i}$  a végső hőenergiaigény energiahordozónként [kWh/év],  
 $W_{vég,i}$  a végső villamos energiaigény energiahordozónként [kWh/év],

$F_{féléh}$  az energiahordozóhoz tartozó fűtőérték és égéshő hányadosa (2. Függelék 3. pont),

$f_{súly,i}$  az i energiahordozó súlyozó tényezője, amely lehet:

- nem megújuló primerenergia átalakítási tényező:  $f_{nren}$
- megújuló primerenergia átalakítási tényező:  $f_{ren}$
- teljes primerenergia átalakítási tényező:  $f_{tot}$
- szén-dioxid kibocsátás átalakítási tényező:  $f_{CO_2}$

	A	B	C	E	F	
1	Energiahordozó	$f_{nren}$	$f_{ren}$	$f_{tot}$	$f_{CO_2eq}$	
2	Fosszilis	Szilárd	1,1	0	1,1	456
3	tüzelőanyagok	Folyékony	1,1	0	1,1	308
4		Gáz	1,1	0	1,1	297
5	Bio	Szilárd	0,6	0,6	1,2	40
6	tüzelőanyagok	Szilárd(*)	0,2	1,0	1,2	40
7		Folyékony	0,5	1	1,5	70
8		Gáz	0,4	1	1,4	83
9	Villamos energia(**)		2,3	0,3	2,6	455
10	Távhő(***)		1,38	0	1,38	374
11	Távhűtés(***)		1,38	0	1,38	374
12	Hulladékhő		0	0	0	0
13	Napenergia	PV villamos energia	0	1	1	74
14		Termikus	0	1	1	25
15	Szél		0	1	1	12
16	Környezeti hő	Geo-, aero-, hidrotermikus	0	1	1	27
17	Exportált (kiváltott) villamos energia	A hálózatba exportált	2,3	0,3	2,6	455
18		A rendelet által nem szabályozott fogyasztóknak átadott	2,3	0,3	2,6	455

(\*\*\*) A távhőre és a távhűtésre vonatkozó értékeket a 8. melléklet szerint kell főszabály szerint meghatározni. A megjelölt értékek a 8. § (1) bekezdése szerinti kötelezettség elmulasztása esetén alkalmazandók.

9/2023 ÉKM rend. 1. Függelék, Számítási módszer, 14. fejj.: Az épület komplex indikátorai <https://kormany.hu/dokumentumtar/epuletek-energetikai-jellemzoi-nek-meghatarozasa-szamitasi-modszer-2>

# A primer energia és CO<sub>2</sub>-emissziós tényezők meghatározásakor figyelembe vett életciklus szakaszok

Háromféle lehetőség az értékekre:

- Eddigi TNM értékek (csak energiatartalom)
- EU szabvány szerinti (kitermelés, szállítás, tárolás)
- Teljes életciklus alapú értékek

**Primer energia**  
**CO<sub>2</sub> emissziók**

	Földgáz	Vill. E	Biomassza
TNM	1	2,5	0,6
EN ISO 52000	1,1	?	0,2
LCA	1,35	3,6	0,2

Teljes életciklus alapú értékek CO<sub>2</sub>-ra:

- ecoinvent v3.8 nemzetközi életciklus adatbázis alapján GWP



8. § (1) A távhőellátás 7. melléklet 2. pontjában foglaltak szerinti súlyozó tényezőjét - a **8. melléklet**ben meghatározott számítási módszer előző évi energiatermelési adatokra való alkalmazásával - minden év **február 15-éig** határozza meg, és küldi meg a Lechner Tudásközpont Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (a továbbiakban: Lechner Nonprofit Kft.) részére a **távhőszolgáltató**. A Lechner Nonprofit Kft. a közzétételt követő év március 15-éig alkalmazandó adatokat minden év március 15-éig közzéteszi az e-epites.hu honlapon. Ha a távhőszolgáltató ezen kötelezettségének nem tesz eleget, a távhőellátás súlyozó tényezőjét a 7. melléklet 2. pontjában foglalt táblázat 10. és 11. sorában meghatározott értékkel kell figyelembe venni.

(2) Ha a távhőszolgáltató a távhőszolgáltatásról szóló törvény szerinti működési engedéllyel rendelkező **távhőtermelőtől** hőenergiát vásárol, a távhőtermelő a távhőszolgáltató számára meghatározott (1) bekezdés szerinti **határidőt megelőző 15 napon belül** adatot szolgáltat a távhőszolgáltató számára a 8. melléklet szerinti számításokhoz szükséges terjedelemben.

(3) A (2) bekezdés szerinti adatszolgáltatásban a **távhőtermelő** az általa a távhőrendszerbe táplált hőenergia mennyiségéről hőtermelési technológiánkénti és energiahordozónkénti bontásban

- a) az alkalmazott hőtermelési technológiák jellegéről,
- b) az alkalmazott hőtermelési technológiák energiaátalakítási tényezőiről,
- c) a távhőtermelő létesítmény hőtermeléséből hálózatra nem adott önfogyasztásának mértékéről, valamint
- d) az alkalmazott energiahordozók fajtájáról

nyilatkozik.

## Megjegyzések:

Csak a végeredmények közzétételét várja el a Rendelet...

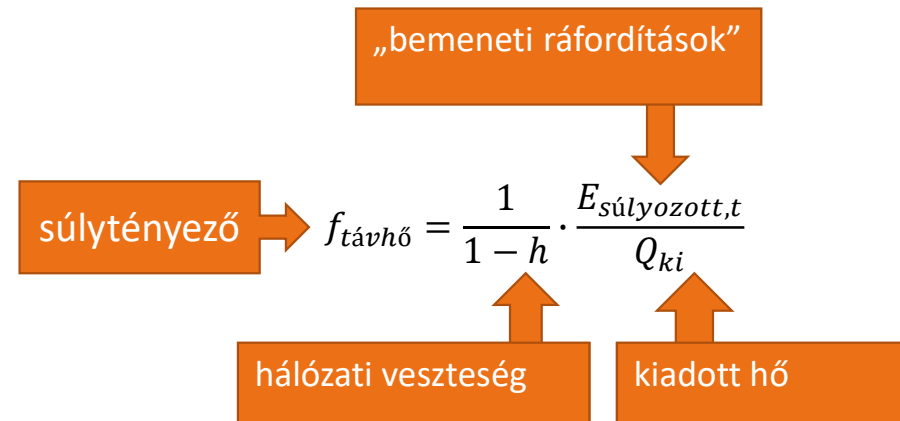
A távhőtermelői adatszolgáltatás tartalmát bővebben határozza meg, mint korábban...

A törzsszöveg (8.§) csak a távhőre vonatkozóan ír elő feladatot, de a 7. mell. A távhűtésre is „kéri” a 8. melléklet szerinti számítást.



## A számítási módszertan (a rend. 8. melléklete)

- Az alapelvek alapvetően változatlanok a „7/2006”-ban használtakhoz viszonyítva
- Éves termelési adatok alapján évente kell számítást végezni.
- „A számításokat hidraulikailag összefüggő, egységes távhőrendszerekre lehet elvégezni.”
- „... lehetőség van arra, hogy [...] összefüggő hálózat [...] szakaszolással elválasztott részeire eltérő tényezőket állapítson meg a szolgáltató a szakaszolással meghatározott eltérő hőtermelési összetétellel összhangban.”
- Utóbbi felosztáshoz a mellékletben nincsen leírás.



$$E_{\text{súlyozott},t} = \sum_i^N \left[ f_{\text{vill},i} \cdot W_{\text{vill},i} + \sum_{j=1}^M (f_j \cdot Q_{i,j} \cdot g_i) \right]$$

A termelt távhő mennyiségével súlyozódik a technológiák átalakítási tényezője és a bemenő energiahordozók súlytényezője a távhőrendszer egészére.



# mataszsz A módszertan célkitűzése

Online Akadémia

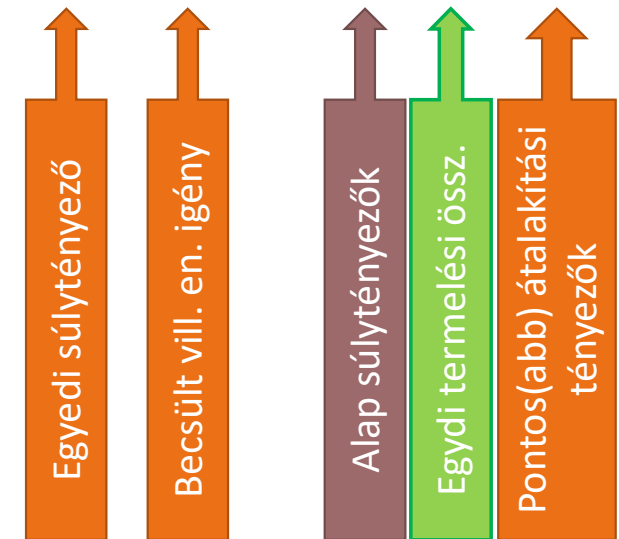
- Az elsődleges célkitűzés a súlytényezőmeghatározás logikájának rögzítése.

Ezen belül az egyes tényezők

- A másodlagos(?) célkitűzés a számítás pontosságának fokozása.
- Harmadsorban(?) az esetleg hiányzó alapadatok pótlása, illetve a távhőtermelésben használt energiahordozók súlytényezőinek megadása. (Ld. különösen a „biomassza”.)

$$f_{\text{távhő}} = \frac{1}{1-h} \cdot \frac{E_{\text{súlyozott},t}}{Q_{ki}}$$

$$E_{\text{súlyozott},t} = \sum_i^N \left[ f_{\text{vill},i} \cdot W_{\text{vill},i} + \sum_{j=1}^M (f_j \cdot Q_{i,j} \cdot g_i) \right]$$



## Energiaátalakítási tényezők (g) meghatározása



- Közvetlen hőtermelés
  - A rendelet csak a kazánházi hőtermelést nevesíti.
  - Az átalakítási tényező a hatásfok reciproka.
  - Ha ez nem ismert  $g=1,12$  ( $\eta=89,3\%$ ).
  - Elvben itt kellene szerepeltetni más „egyirányú” termelési módokat is (pl. geotermikus hőhasznosítás)
  - A villamos kazánok részben ide tartoznának, de célszerűbben önálló fejezetben vannak.



# Energiaátalakítási tényezők (g) meghatározása



- Kapcsolt hőtermelés
  - A pontosabb átalakítási tényezőhöz pontosabb termelési adatok kelleneek.
  - Termelői adatszolgáltatás (8.§ (2) és (3) bek. kisebb ellentmondása...)
  - ... vagy a számítás „kiszervezése”...
  - A képlet értelmezésében, alkalmazásában fel lehet vetni további szemléleti részletkérdéseket, de egyelőre nem tesszük... ;)
  - A melléklet megad alapértelmezett energetikai jellemzőket az egyes kapcsolt termelő technológiákra

Technológia	fajlagos kapcsolt villamos energia ( $\sigma$ )	energiaátalakítási tényező (g)
...	...	...

$$g = \frac{\left( \frac{W_{kt} + Q_{kt}}{\eta_{en}} - \frac{W_{kt}}{\eta_{Ref}} \right)}{Q_{kt}}$$

$$= \left( \frac{\sigma + 1}{\eta_{en}} - \frac{\sigma}{\eta_{Ref}} \right)$$

Részletesebb termelői adatszolgáltatás „igénye”

Referencia hatások  
2015/2402 bizottsági rendelet  
szerint

A kapcsolt termelő  
technológia létesítési ideje  
alaján eltérő lehet

## Energiaátalakítási tényezők (g) meghatározása



- Villamos kazánok figyelembe vétele
  - Hálózatról vételezett villamos energia esetén „sima” közvetlen termelés → reciprok hatásfok  
Ekkor az energiahordozó a (hálózati) villamos energia
  - Ha adott kapcsolt termelésből származó villamos energiát használ a kazán úgy a kapcsolt termelésre vonatkozó számítással összhangban a kapcsolt termelésre vonatkozó referencia hatásfokot is figyelembe kell venni.  
Ekkor az energiahordozó a kapcsolt termelő technológia tüzelőanyaga.

$$g_{vk} = \frac{1}{\eta_{vk}}$$

$$g_{vk} = \frac{1}{\eta_{vk} \cdot \eta_{Ref}}$$



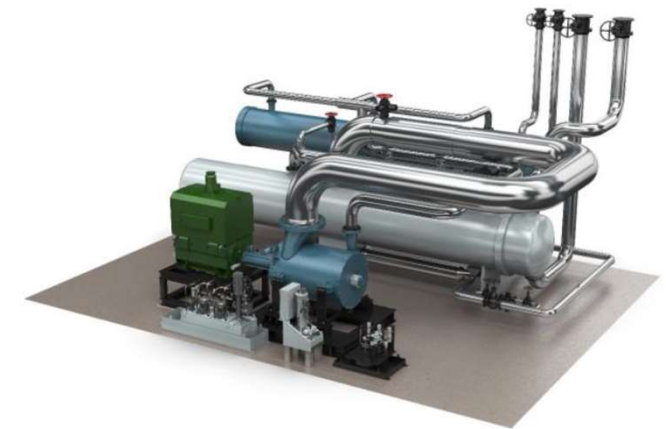
kép: <https://www.unimechgroup.com/>

## Energiaátalakítási tényezők (g) meghatározása



- Hőszivattyús távhőtermelés figyelembe vétele
  - Primer oldali hőszivattyúkra gondolunk.
  - Hőszivattyús távhőtermelés esetén mind a hőszivattyú hajtóenergiája, mind a környezeti hőforrás figyelembe veendő mint bemeneti energiahordozó.
  - A hőtermelésre vonatkozó energiaátalakítási tényező értéke a szezonális fűtési tényező (SCOP) reciprokaként veendő figyelembe a hajtó energiára nézve.
  - (Ha nem villamos energia a hajtó energia további megfontolások szükségesek.)

$$g_{HSZ} = \frac{1}{SCOP}$$
$$g_a = 1 - \frac{1}{SCOP}$$



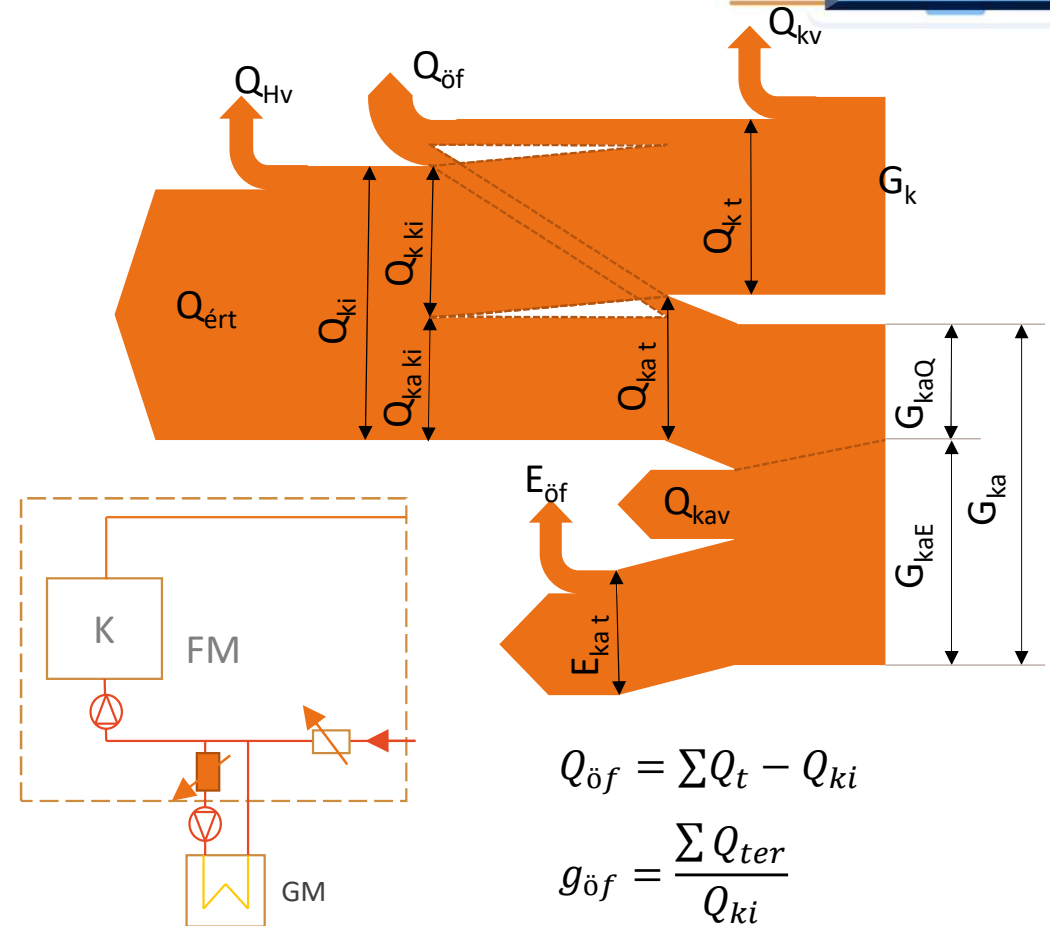
kép: Siemens Energy, Decarbonized Energy Systems, 2022.



# Energiaátalakítási tényezők (g) meghatározása



- A telephelyi önfogyasztás figyelembe vétele
  - „3.2.1. Abban az esetben, ha egy termelő létesítményen belül vagy egy telephelyen egymással kooperáló több létesítményben több távhőtermelő technológia működik együtt, a távhőhálózatra kiadott összes hő mennyisége a létesítmény hőönfogyasztásával (így különösen gáztalanítás hőigénye, belső hőveszteség) alacsonyabb, mint az egyes technológiák megtermelt hőmennyiségének összege.”sen
  - Különösen figyelmet érdemel ez a lehetőség, ha az energiamérési adatok a termelt hőmennyiségre vonatkoznak egy technológia esetében.



$$Q_{\text{öf}} = \sum Q_t - Q_{ki}$$

$$g_{\text{öf}} = \frac{\sum Q_{ter}}{Q_{ki}}$$

$$g_{e,i} = g_{\text{öf}} \cdot g_{t,i}$$



## A villamosenergia-igény



- A súlyozott energiaigény számítását leíró összefüggésben a szükséges villamos energia hőtermelő technológiáinként jelenik meg. A számítás technikájában ugyanakkor más bontásban is helyes az összegzés. Az Excel segédlet telephelyenként végzi a villamos energia összegzését
- Egyes telephelyeken a távhő termelés és szállítás villamos igényét a kapcsolt termelésből származó rész is biztosíthatja.
- Az Excel segédletet kiegészítettük ennek mintájára a telephelyi PV-termelés figyelembe vételével.
- $W_{vill}$  értékét legjobb (lenne) tényleges mérések alapján szerepeltetni, ennek híján a kiadott hőre vett fajlagosokat ad a módszertan (mint korábban is).
- $W_{vill}$  értékét egyes esetekben további megfontolások alapján egyedileg is fel lehet venni.

$$E_{súlyozott,t} = \sum_i^N \left[ f_{vill,i} \cdot W_{vill,i} + \sum_{j=1}^M (f_j \cdot Q_{i,j} \cdot g_i) \right]$$

$$f_{vill} = (1 - p) \cdot f_2 + p \cdot \frac{f_j}{\eta_{Ref}}$$

$$f_{vill} = (1 - p_j - p_{PV}) \cdot f_2 + p_j \cdot \frac{f_j}{\eta_{Ref}} + p_{PV} \cdot f_{PV}$$



- A hálózati veszteséget megjelenítő  $h$ , a vizsgált távhőrendszerben távhőhálózatra - a *hőtermelőkből* - kiadott hőmennyiségre ( $Q_{ki}$ ) vetített (fajlagos) hálózati hőveszteség.
- Ezt praktikusán a termelésből kiadott és az értékesített hő mennyiségének különbségével lehet közelíteni.
- Egyéb adat híján  $h$  értéke 0,15-tel veendő figyelembe.
- A Rendelet nem írja elő, de egyéb célok számára a súlytényezőket érdemes nem csak értékesített, de „termelt” hőre is meghatározni ( $h$  figyelembe vétele nélkül)

$$f_{t\grave{a}vh\ddot{o}} = \frac{1}{1-h} \cdot \frac{E_{s\ddot{u}lyozott,t}}{Q_{ki}}$$





- A Rendelet 8. melléklet szerinti számítások kivitelezésére Excel segédletet készítettünk. (Megtalálható a MaTáSzSz honlapon: <https://tavho.org/gyik> )
- A segédlet szerkesztési elve az volt, hogy
  - az azonos jellegű adatok és számítások mindig egy lapon szerepeljenek,
  - a „fő- és mellékszámítások” egységes szerkezetben legyenek,
  - a kitöltő dönthessen egyes értékek egyedi felvétele mellett.
- A segédlet nem tartalmaz makrókat, de tartalmazza az alapadatokat, és választéklisták könnyítik a bevitelt.
- A cellák színezése orientálja, hogy milyen mezőket kell vagy lehet kitölteni.
- Szövetségi szinten előnyös lehet, hogy a vállalati számítások eredményei ebben a formában könnyen összesíthetők lennének.



# Hogyan működik az Excel segédlet?



# Köszönöm a figyelmet! Jó munkát kívánok!

Némethi Balázs

[bnemethi@fotav.hu](mailto:bnemethi@fotav.hu)