

(A.) Pannon Hőerőmű Zrt. által a PÉTÁV Kft. felé kiadott távhő primerenergia átalakítási tényezőjének kalkulációja - 2021. évre

1.) Távhőre kiadott hőmennyiség arány és primer energia átalakítási tényező hőtermelő technológiánkénti bontásban

Hőtermelő technológia	Hőmennyiség arány		α_i	e_i	Hőtermelés módja
	[GJ]	[%]	[kWh/kWh]	[kWh/kWh]	
a 5. kazán redukálásból	133 728	8,77%	1,1200	közvetlen hőtermelés	
b 7. kazán redukálásból	1 136	0,07%	1,1200	közvetlen hőtermelés	
c II. blokk / III. turbina ellennyomásból (kapcsolt)	156 123	10,24%	0,5220	kapcsolt termelés	
d II. blokk / III. turbina üzeme alatt / füstgáz hőhasznosításból (kapcsolt)	0	0,00%	0,5220	kapcsolt termelés	
e II. blokk / 2. kazán redukálásból (III. turbina blokkfélre elszámolt)	0	0,00%	0,6000	közvetlen hőtermelés	
f II. blokk / IV. turbina II. elvételről (kapcsolt)	505 347	33,15%	0,5221	kapcsolt termelés	
g II. blokk / IV. turbina I. elvételről (kapcsolt)	12	0,00%	0,5221	kapcsolt termelés	
h II. blokk / IV. turbina üzeme alatt / füstgáz hőhasznosításból (kapcsolt)	0	0,00%	0,5221	kapcsolt termelés	
i II. blokk / 2. kazán redukálásból (IV. turbina blokkfélre elszámolt)	0	0,00%	0,6001	közvetlen hőtermelés	
j VI. blokk / torlasztásból (kapcsolt)	615 522	40,38%	0,5245	kapcsolt termelés	
k VI. blokk / turbina megcsapolásból (kapcsolt)	1 342	0,09%	0,5245	kapcsolt termelés	
l VI. blokk / füstgáz hőhasznosításból (kapcsolt)	111 009	7,28%	0,5245	kapcsolt termelés	
m VI. blokk / redukálásból	0	0,00%	0,6061	közvetlen hőtermelés	
Kiadott hő összesen	1 524 219	100,00%	0,5761		
- ebből kapcsolt hőtermelési módon	1 389 355	91,15%	$\left(\sum_{i=1}^{14} e_i * \alpha_i \right)$		
- ebből nem kapcsolt hőtermelési módon	134 864	8,85%			

Kiadott távhő mennyiség [kWh] **423 394 236**

A hőtermeléshez + keringtetéshez felhasznált villamos energia:

Aránya a kiadott hőmennyiségre vetítve (α_{vill}) (Erőmű által számított érték.)	[kWh/kWh]	0,0373
Előállításának fajlagos primer energia átalakítási tényezője (e_{vill})	[kWh/kWh]	0,6027

$(e_{vill} * \alpha_{vill})$	[-]	0,0225
------------------------------	-----	---------------

$\left(e_{vill} * \alpha_{vill} + \sum_{i=1}^{14} e_i * \alpha_i \right)$	[-]	0,5986
--	-----	---------------

Fajlagos hálózati hővesztesség a rendelet 1.6. pontja alapján megadott érték (h) (A hőközpontok fűtés és használati melegvíz előállítására fordított összes hő mennyiségének mérése, a legtöbb esetben nem képezik az elszámolás (számlázás) alapját, emiatt nem hiteles mérőeszközzel történik. Ezen műszaki ok miatt, a számításához nem áll rendelkezésre tényadat.)	[kWh/kWh]	0,1500
--	-----------	---------------

$e_{távhő} = \frac{1}{1-h} * \left(e_{vill} * \alpha_{vill} + \sum_{i=1}^{14} e_i * \alpha_i \right)$	[-]	0,7043
--	-----	---------------

(A.) Pannon Hőerőmű Zrt. által kiadott villamos energia primerenergia átalakítási tényezőjének kalkulációja - 2021. évre

1.) Erőműből kiadott villany részaránya technológiánkénti bontásban

Villany termelő technológia	α_i	e_i	Hőtermelés módja
	[kWh/kWh]	[kWh/kWh]	
a II. blokk / III. turbina kapcsolt	3,12%	0,6000	kapcsolt termelés
b II. blokk / III. turbina kondenzációs	0,00%	0,6000	kondenzációs
c II. blokk / IV. turbina kapcsolt	7,86%	0,6002	kapcsolt termelés
d II. blokk / IV. turbina kondenzációs	31,34%	0,6002	kondenzációs
e VI. blokk / VI. turbina kapcsolt	9,75%	0,6045	kapcsolt termelés
f VI. blokk / VI. turbina kondenzációs	47,93%	0,6045	kondenzációs
Kiadott villany összesen	100,00%	0,6027	
- ebből kapcsolt módon	20,73%	$\left(\sum_{i=1}^{14} e_i * \alpha_i \right)$	
- ebből kondenzációs módon	79,27%		
		e_{vill}	

(B.) Pannon Hőerőmű Zrt. által a PÉTÁV Kft. felé kiadott távhő megújuló energia részaránya - 2021. évre

	$e_{SUS.távhő.i}$ [kWh/kWh]	α_i [kWh/kWh]	
Primer energiaforrás	Megújuló részarány [-]***	Tüzelő hőmennyiség [%]	$\alpha_i * e_{SUS.i}$
Fűtőolaj	0,00	1,89%	0,0000
Földgáz	0,00	7,63%	0,0000
Fásszárú biomassa	1,00	58,21%	0,5821
Lágyzárú biomassa	1,00	25,92%	0,2592
Szilárd alternatív tüzelőanyag / biomassa frakció	1,00	5,90%	0,0590
Szilárd alternatív tüzelőanyag / fosszilis frakció	0,00	0,44%	0,0000
Összesen	-	100,00%	0,9004

*** A 2.6. pont alatti táblázat alapján figyelembe véve.

$$\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i * e_{SUS.i} \right)$$

A hőtermeléshez + keringtetéshez felhasznált villamos energia:

Aránya a kiadott hőmennyiségre vetítve (α_{vill}) (Erőmű által számított érték.)	[kWh/kWh]	0,0373
Előállításához felhasznált tüzelőanyag megújuló részaránya ($e_{SUS.vill}$) - (1.sz. segédszámításból)	[kWh/kWh]	0,9933
$(e_{SUS.vill} * \alpha_{vill})$	[-]	0,0371

$$\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i * e_{SUS.i} + e_{SUS.vill} * \alpha_{vill} \right)$$

[-] **0,9375**

$$e_{SUS.távhő} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i * e_{SUS.i} + e_{SUS.vill} * \alpha_{vill} \right)}{1 + \alpha_{vill}}$$

[-] **0,9037**

1.sz. Segédszámítás - villany célú tüzelőanyag megújuló részarányához

	$e_{SUS.vill.i}$ [kWh/kWh]	α_i [kWh/kWh]	
Primer energiaforrás	Megújuló részarány [-]***	Tüzelő hőmennyiség [%]	$\alpha_i * e_{SUS.vill.i}$
Fűtőolaj	0,00	0,09%	0,0000
Földgáz	0,00	0,03%	0,0000
Fásszárú biomassa	1,00	65,30%	0,6530
Lágyzárú biomassa	1,00	26,82%	0,2682
Szilárd alternatív tüzelőanyag / biomassa frakció	1,00	7,21%	0,0721
Szilárd alternatív tüzelőanyag / fosszilis frakció	0,00	0,54%	0,0000
Összesen:	-	100,00%	0,9933

$$\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i * e_{SUS.vill.i} \right)$$

$e_{SUS.vill}$

Földgáz üzemű kazánházakról ellátott különálló hidraulikai rendszerek primer energia átalakítási tényező számítása a 2021. évre

település	cím	TERMELT HŐ			α_{vill}	h	e_{vill}	e_i	α_i	$e_{táv hő}$	HMV van
		primer energia: FÖLDGÁZ									
		megújuló részarány 0%									
GJ	kWh	MWh/év									
Pécs	Dobó István u. 98.	712	197 793	197,79	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	igen
Pécs	Dobó István u. 86-90.	570	158 344	158,34	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	igen
Pécs	Dobó István u. 92-96.	675	187 426	187,43	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	igen
Pécs	Komját A. u. 2-4.	219	60 760	60,76	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	nincs
Pécs	Komját A. u. 6.	969	269 189	269,19	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	igen
Pécs	Komját A. u. 8-12.	984	273 268	273,27	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	igen
Pécs	Edison u. 2.	166	46 108	46,11	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	nincs
Pécs	Bocskai u. 1-3-5-7.	4 658	1 294 023	1 294,02	0,011	0,15	2,5	1,12	1	1,35	igen

$$e_{táv hő} = \frac{1}{1-h} * (e_{vill} * \alpha_{vill} + \sum_{i=1}^{14} e_i * \alpha_i)$$

A Pécsi távfűtő Kft. földgáz üzemű kazánházakról ellátott különálló hidraulikai rendszerek területén a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet alapján a távhőre vonatkoztatott primer energia átalakítási tényező számításánál figyelembe vett paramétereket az alábbiak szerint határoztuk meg:

Hálózati veszteség (h):

A kazánházak fűtés és használati melegvíz előállítására fordított összes hő mennyiségének mérése, a legtöbb esetben nem képezik az elszámolás (számlázás) alapját, emiatt nem hiteles mérőeszközzel történik. Ezen műszaki ok miatt, a számításhoz nem áll rendelkezésre tényadat.

A rendelet 1.6. pontja alapján a fajlagos hálózati veszteségnél figyelembe vett érték: **h=0,15**

A villamos energia primer energia átalakítási tényezője (e_{vill}):

Az V.1 táblázat alapján: $e_{vill}=2,5$.

Az felhasznált villamos energia aránya a kiadott távhőre vetítve (α_{vill}):

Mivel a hőtermelés mindenhol alatta marad a megadott $Q < 27\,800$ MWh/év határnak, a tényező értéke a 1.10 táblázat alapján: $\alpha_{vill}=0,011$

A hőtermelő technológiák primer energia átalakítási tényezője (e_i):

Az 1.9 táblázat alapján kizárólagos hőtermelés szénhidrogénnel esetében: $e_i = 1,12$

Az i-edik távhőtechnológia a részaránya tényező (α_i):

Mindenhol csak egy technológia van, ezért: $\alpha_i = 1$

A fenti táblázat termelt hő oszlopában levő GJ hőmennyiség a kazánok gázfogyasztásából kazánhatásfokkal számolt hőmennyiség.

Megjegyzés:

*e - primerenergia átalakítási tényező "az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról" szóló 7/2006. (V.24.) TNM rendelet alapján. A 2019.11.29. - 2020.XII.31. között hatályos szövegváltozat szerint:

3. melléklet:

V.* Energiahordozókra vonatkozó adatok

A primer energia átalakítási tényezőket az V.1. táblázat tartalmazza.

V.1. táblázat: Primer energia átalakítási tényezők

	A	B
1.	Energia	e
2.	elektromos áram	2,50
3.	csúcson kívüli elektromos áram	1,80
4.	földgáz	1,00
5.	tűzelőolaj	1,00
6.	szén	1,00
7.	megújuló: tűzifa, biomassa, biomasszából közvetve vagy közvetlenül előállított energia, a biogázok energiája, fapellet, agripellet	0,60
8.	megújuló: nap-, szél-, hullám energia, vízenergia, a geotermikus, hidrotermikus, légtermikus energia	0,00
9.	táv hőellátás	a 6/A. § szerint közzétett érték

6/A. §* (1) A 3. melléklet V.1. táblázat 9. sor távhőellátás primer energia átalakítási tényezőjét ($e_{táv hő}$) - a 7. melléklet 1. pontjában meghatározott számítási módszer előző évi energiatermelési adatokra való alkalmazásával - minden év február 15-éig határozza meg, és küldi meg a Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai 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 primer energia átalakítási tényezőjét $e_{táv hő}=1,26$ kWh/kWh értékkel kell figyelembe venni.

(2) A 6. melléklet IV.1. táblázat 5. sor távhő megújuló energia részarányát ($e_{sus,táv hő}$) - a 7. melléklet 2. pontjában meghatározott számítási módszer előző évi energiatermelési adatokra való alkalmazásával - minden év február 15-éig határozza meg, és küldi meg a 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 távhő megújuló energia részarányát $e_{sus,táv hő} = 0$ kWh/kWh értékkel kell figyelembe venni.

☞ 1. Számítási eljárás távhőszolgáltatók számára a távhőellátás primer energia tényezőjének meghatározásához.

☞ 1.1. A szolgáltatott távhő primer energia átalakítási tényezőjét hidraulikailag egységes távhőrendszerre vonatkozóan kell kiszámítani.

☞ 1.2. Az eredő primer energia átalakítási tényezőt a távhőszolgáltató állapítja meg. Ha a távhőszolgáltató a szolgáltatásához hőenergiát vásárol, a hőenergia előállítójának minden év január 31-ig adatokat kell szolgáltatnia a távhőszolgáltatónak a számításához szükséges energiamennyiségekről.

☞ 1.3. Az e rendelet szerinti adatszolgáltatási kötelezettségén túl a távhőszolgáltatónak az 1.4-1.10. pont szerinti módszertan alapján részletes számítási dokumentációt is készítenie kell, és ellenőrzés céljából a honlapján hozzáférhetővé kell tennie.

☞ 1.4. Távhőtermelésben az eredő primer energia átalakítási tényezőt ($e_{\text{távhő}}$) az egyes összetevők súlyozott arányával kell megállapítani úgy, hogy távhőellátás esetén a távhőhálózat veszteségeit és a hőhordozó közeg keringtetéséhez szükséges primer energiát is figyelembe kell venni.

$$e_{\text{távhő}} = \frac{1}{1-h} \cdot \left(e_{\text{vill}} \cdot \alpha_{\text{vill}} + \sum_{i=1}^{14} e_i \cdot \alpha_i \right)$$

☞ ahol:

☞ $e_{\text{távhő}}$: Eredő primer energia átalakítási tényező (kWh/kWh).

☞ e_{vill} : A hőtermeléshez és keringtetéshez felhasznált villamos energia primerenergia-átalakítási tényezője (kWh/kWh).

☞ α_{vill} : A távhő termeléséhez és keringtetéséhez a hőtermelő által felhasznált villamos energia aránya az adott távhőrendszerben távhőhálózatra kiadott hőmennyiségre vetítve (kWh/kWh).

☞ h : A vizsgált távhőrendszerben távhőhálózatra kiadott hőmennyiségre vetített (fajlagos) hálózati hőveszteség (kWh/kWh).

☞ e_i : A távfűtőrendszer hőtermelőinél alkalmazott i -edik hőtermelő technológia primerenergia-átalakítási tényezője (kWh/kWh), ($i = 1 \dots 14$). (A technológiák felsorolását az 1.9. pontban foglalt táblázat tartalmazza.)

☞ α_i : Az i -edik hőtermelő technológiával termelt távhő aránya az adott távhőrendszerben távhőhálózatra kiadott összes hőmennyiséghez viszonyítva (kWh/kWh), ($i = 1 \dots 14$).

☞ 1.5. Ha rendelkezésre állnak az adott távhőrendszer hőtermelőinél alkalmazott hőtermelő technológiák tényleges primer energia átalakítási tényezői, az 1.9. pontban foglalt táblázat adatai helyett azokat is lehet a számításban használni.

☞ 1.6. Ha a távhőrendszer fajlagos hálózati hőveszteségéről igazolhatóan műszaki okból nem áll rendelkezésre tényadat, a $h = 0,15$ értéket kell alkalmazni.

☞ 1.7. Ha a távhő termeléséhez és primer oldali keringtetéséhez felhasznált villamos energia mennyisége nem ismert, α_{vill} értékét az adott távhőhálózatra kiadott éves távhőmennyiség függvényében az 1.10. pontban foglalt táblázatból kell meghatározni.

☞ 1.8. A hőtermeléshez és a primer oldali keringtetéshez felhasznált villamos energia előállításának fajlagos primerenergia átalakítási tényezője, ha a távhőrendszerben erről nem áll rendelkezésre tényadat:

$$\alpha_{\text{vill}} = 2,5 \text{ kWh/kWh}$$

☞ 1.9. Hőtermelő technológiák primerenergia-átalakítási tényezői

	A	B	C
1.	Kapcsolt energia termelés nélküli távhőtermelés	e_i	
2.	Kizárólagos (nem kapcsolt) hőtermelés (fűtőmű/kazánház) szénhidrogének (földgáz, PB-gáz, tüzelő- és fűtőolajok) (e_1)	1,12	
3.	Kizárólagos (nem kapcsolt) hőtermelés (fűtőmű/kazánház) biogáz, biometán (e_2)	0,6	
4.	Kizárólagos (nem kapcsolt) hőtermelés (fűtőmű/kazánház) szénféseségek (e_3)	1,25	
5.	Kizárólagos (nem kapcsolt) hőtermelés (fűtőmű/kazánház) tűzifa, faapríték, fahulladék, biobrikett, egyéb bio tüzelőanyagok (e_4)	0,6	
6.	Kizárólagos (nem kapcsolt) hőtermelés (fűtőmű/kazánház) ipari hulladékhő (e_5)	0	
7.	Kizárólagos (nem kapcsolt) hőtermelés (fűtőmű/kazánház) szoláris- és geotermikus energia (e_6)	0	
8.	Nukleáris hőtermelés (e_7)	0	
9.	Kombinált távhőtermelés	e_i	
10.		Megújuló energiaforrás alkalmazása nélkül	Megújuló energiaforrás alapú rendszer esetén
11.	Kapcsolt energiatermelés kombinált ciklusú erőművi blokkban (e_8)	0,54	0,324
12.	Kapcsolt energiatermelés hagyományos gőz-körfolyamatú erőművi blokkban (e_9)	0,87	0,522
13.	Kapcsolt energiatermelés hagyományos gőz-körfolyamatú erőművi blokkban kommunális hulladék égetésével (e_{10})	0,7	
14.	Kapcsolt energiatermelés 1.200 kWe villamos egységjeljesítményt meghaladó gázmotorral (e_{11})	0,55	0,33
15.	Kapcsolt energiatermelés 1.200 kWe villamos egységjeljesítményt nem meghaladó gázmotorral (e_{12})	0,72	0,432
16.	Kapcsolt energiatermelés hőhasznosító kazánnal ellátott gázturbinás erőműben (e_{13})	0,82	0,492
17.	Kapcsolt energiatermelés hőszivattyúval (e_{14})	0,71	0,426

☛1.10. A felhasznált villamos energia aránya a kiadott hőmennyiségre vetítve (α_{vill})

	A	B
1.	Q (MWh/év)	α_{vill} (kWh/kWh)
2.	Q < 27.800	0,011
3.	27.800 ≤ Q < 139.000	0,008
4.	139.000 ≤ Q	0,006

☛2. Számítási eljárás távhőszolgáltatók számára a távhőellátás megújuló primer energia részarányának meghatározásához.

☛2.1. A szolgáltatott távhő megújuló primer energia részarányát hidraulikailag egységes távhőrendszerre vonatkozóan kell kiszámítani.

☛2.2. Az e rendelet szerinti adatszolgáltatási kötelezettségén túl a távhőszolgáltatónak a 2.3-2.6. pont szerinti módszertan alapján részletes számítási dokumentációt is készítenie kell, és ellenőrzés céljából a honlapján hozzáférhetővé kell tennie.

☛2.3. A megújuló energiaforrásokkal termelt távhő részarányának kiszámításához egy adott távhőrendszerben szükséges a hőtermelésben egymással kooperáló hőforrások egyes hőtermelő technológiáiban használt megújuló energiaforrások technológián belüli részarányainak ($e_{SUS,i}$) ismerete. Ezek felhasználásával

☛a megújuló energiaforrásokkal termelt távhő részaránya a távhőrendszerben az alábbi képlet segítségével határozható meg:

$$e_{SUS,távhő} = \frac{\sum \alpha_i \cdot e_{SUS,i} + \alpha_{vill} \cdot e_{SUS,vill}}{1 + \alpha_{vill}}$$

☛ahol

☛ $e_{SUS,távhő}$: A távhő megújuló energia részaránya (kWh/kWh).

☛ α_i : Az i-edik primerenergia-forrásból termelt távhő aránya az adott távhőrendszerben távhőhálózatra kiadott összes hőmennyiséghez viszonyítva (kWh/kWh).

☛ $e_{SUS,i}$: Az i-edik hőtermelő technológiában felhasznált megújuló energiaforrások részaránya.

☛ α_{vill} : A távhő termeléséhez és keringtetéséhez a hőtermelő által felhasznált villamos energia aránya az adott távhőrendszerben távhőhálózatra kiadott összes hőmennyiségre vetítve (kWh/kWh).

☛ $e_{SUS,vill}$: A távhő termeléséhez és keringtetéséhez felhasznált villamos energia megújuló részaránya.

☛2.4. Ha a távhő termeléséhez és keringtetéséhez felhasznált villamos energia megújuló részarányáról nem áll rendelkezésre tényadat, az $e_{SUS,vill} = 0,1$ értéket kell alkalmazni.

☛2.5. Az egyes primer energiaforrások megújuló részarányát a 2.6. pontban foglalt táblázat alapján kell figyelembe venni.

☛2.6. A távhőtermelésben felhasznált primer energiaforrások, valamint a hőszivattyús hőtermelés megújuló részaránya

	A	B
1.	Távhőtermelésben használt primer energiaforrás	Megújuló részarány $e_{SUS,távhő,i}$
2.	Földgáz, fűtő- és tüzelőolajok, szénfésélegek, nukleáris energia	0
3.	Tűzifa, faapríték, fahulladék, biobrikett, egyéb bio tüzelőanyagok	1
4.	Biogáz, biometán	1
5.	Szoláris-, geotermikus-, szél- és vízenergia	1
6.	Kommunális hulladék	0,5
7.	Ipari hulladékhő	1
8.	Hőszivattyú	1-1/SPF*

☛* SPF a hőszivattyú átlagos szezonális fűtési tényezője.