

I. RÉSZ

ÉPÜLETEKRE VONATKOZÓ ENERGIAHATÉKONYSÁGI INTÉZKEDÉSEK

2. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése

2.9. Társasház komplex felújításának egyszerűsített elszámolása két lépésben „k” tényező alkalmazásával

2.9.1. Az intézkedés leírása

A termikus felújítással nem rendelkező és elavult fűtési rendszerrel üzemelő társasházak (TH) mélyfelújítása” történhet két lépésben.

a) Első lépésben szükségszerű a termikus felújítás.

A katalóguslap szerinti elszámolás feltétele a külső határolószervezetek 7/2006. (V.24) TNM rendelet szerinti korszerűsítése az alábbi követelményértékek teljesítése és igazolása:

- a külső falakat hőszigeteléssel ellátni, $U \leq 0,24 [W/m^2, K]$
- nyílászárókat cserélni, 3 rétegű hőszigetelő üvegezéssel, $U \leq 1,15 [W/m^2, K]$
- földemeket, tetőtéri szerkezeteket hőszigeteléssel, $U \leq 0,17 [kWh/m^2, K]$
- nem megkövetelt, de lehetőség szerint célszerű a padlókat, lábazatokat, fűtetlen terekkel határos felületeket szigetelni.

b) Második lépésben a komplex hőellátó rendszer, fűtési és a használati melegvíz (továbbiakban HMV) ellátó rendszer korszerűsítése, az alábbi lehetőségek valamelyikével:

ba) központi kazánház és fűtési elosztó rendszer rekonstrukciója, vagy kialakítása

- követelményértéknek megfelelő kazáncsere
- fűtési keringető szivattyúcsere fordulatszám szabályzásúra
- fűtési alapvezeték és elosztó vezeték korszerűsítése szigeteléssel, tömegáram beszabályozó szerelvények (strangszabályzók) cseréje, vagy meglévők hidraulikus újra beszabályozása
- fűtési szabályozó rendszer korszerűsítése különösen a külső hőmérséklet függő szabályzásra
- fogyasztásarányos mérés megteremtése

bb) hatékony távhőhálózatra történő csatlakoztatása, ha a fogyasztói rendszer korszerűsítése során kialakításra kerül, vagy már rendelkezik az alább felsoroltakkal:

- korszerűen szigetelt fűtési alapvezetékkel és elosztó vezetékkel, tömegáram beszabályozó szerelvényekkel (strangszabályzókkal)
- termosztatikus radiátorszelepekkel
- HMV cirkulációs rendszerrel.

2.9.1.1 Az intézkedés általános feltételei

Az intézkedés végrehajtható:

a) Amennyiben a teljeskörű termikus felújításnak műszaki akadálya nincs, az alábbi kivételekkel.

Ha a társasház műemlék jellegű és/vagy tetőtér-beépítésű épület, akkor egyedi energetikai tanúsítvány vagy egyedi audit készítése szükséges. Ha a külső határolószervezetek esetében a követelménynél eltérő U értékű szerkezet kerül kialakításra, úgy egyedi energetikai tanúsítvány vagy audit készítése szükséges a végsőenergia-megtakarítás számítására.

b) Ha a komplex hőellátó rendszer rekonstrukciójához szükséges helyigény (kazánhelyiség, hőközpont) az épületben biztosítható.

2.9.1.2. Fogalommeghatározások

Egy távhőellátó rendszer akkor minősül hatékonnak, ha

- a távfűtés kapcsolt energiatermeléssel történik,
- a hőtermelő teljesítménytényezője legalább 1,01,
- a HMV központi előállításánál a teljesítménytényező legalább 1,14.
- ha az épületen belül kialakított hőközpont és fűtési elosztó rendszer rendelkezik
 - külső hőmérséklet függő központi szabályozással,
 - központi fogyasztásarányos méréssel, és lakásonkénti fogyasztásarányos elszámolást biztosító költségelosztó rendszerrel.

2.9.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi épület és régi hőellátó rendszer legfontosabb adatait a 2.9.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.9.2. táblázat
Névleges műszaki paraméterek és üzemviteli jellemzők

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki paraméterek	Régi	Új
1	Hőtermelő gyártó		
2	Hőtermelő típus		
3	Régi hőtermelő üzembehelyezésének dátuma csak korai csere esetén		
4	HMV termelő gyártó		
5	HMV termelő típusa		
6	Hőellátó rendszer 2.9.6.1. táblázat szerinti műszaki megoldás		
8	n = épületek száma		
9	l = lakóegységek száma		
10	A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$		

2.9.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama az (EU) 2019/1658 európai bizottság ajánlás VIII. függelék szerint:

- a) A termikus felújítás élettartama: 25 év
- b) Új korszerű távfűtés élettartama: 20 év
 - Új kondenzációs kazán ≥ 30 kW élettartama: 25 év
 - Új kondenzációs kazán < 30 kW élettartama: 20 év
- ab) Az épület termikus és komplex hőellátó rendszer felújítás élettartama: 20 év

2.9.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás avulásának javasolt mértéke: 0,1 %./év

2.9.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A megtakarítás számítása a Magyarországon nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisára épül. Az energetikai tanúsítványok a TNM rendelet és az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet alapján készültek.

A végsőenergia-megtakarítás a szükséges bevitt fajlagos éves energiaigény kiszámításán alapul (E [$kWh/m^2 a$]). Ezt az energiaigényt a rendszerbe be kell vinni ahhoz, hogy a fajlagos fűtési nettó éves hőenergiaigény (q_F [$kWh/m^2 a$]) és a fajlagos használati melegvíz előállításához szükséges nettó éves energiaigény ($q_{H MV}$ [$kWh/m^2 a$]) biztosított legyen. Az úgynevezett (k) energiahatékonysági tényező fejezi ki a rendszer hatékonyságát:

$$k = \frac{E}{q_F + q_{H MV}}$$

ahol:

$E \rightarrow$ az épület fűtési és H MV termelés fajlagos hő és villamosenergia igénye, amely a teljes rendszer veszteségét is tartalmazza (végső fajlagos energiafelhasználás) [$kWh/m^2 a$]

$q_F \rightarrow$ fajlagos nettó fűtési energiaigény [$kWh/m^2 a$]

$q_{H MV} \rightarrow$ fajlagos nettó H MV energiaigény [$kWh/m^2 a$]

2.9.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékeket a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az egyedi helyiségfűtő berendezések és a kombinált fűtőberendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló (EU) 2013/813 és (EU) 2015/1188 bizottsági rendelet szerint kell megállapítani.

Ennél az intézkedésnél a gázkazánra vonatkozó referencia értéket kell figyelembe venni.

A komplex hőellátó rendszerre vonatkozó hatékonysági tényezőket és a hőtermelők teljesítménytényezőit a 2.9.6.1. táblázat tartalmazza.

2.9.6.1. táblázat

Termikusan korszerűtlen és termikusan felújított társasházak alapértékei, hőellátó rendszerek hatékonysági tényezői különböző hőtermelő és fogyasztói rendszerek esetén, komplex fűtés és H MV rendszer megvalósításánál

		termikusan korszerűtlen épület		termikusan felújított épület	
		TH<10	TH≥10	TH<10	TH≥10
	q_{F1}	kWh/m ² ,a	140	96,4	
	q_{F2}	kWh/m ² ,a		52	39
	$q_{H MV}$	kWh/m ² ,a	27,5	27,5	
1. lépés	$k_{régi,1}$	1.1.régi központi kazán H MV egyedi	1,32	1,33	
	$k_{régi,2}$	elektromos bojler		1,43	1,45

	$k_{régi,1};$	1.2. régi központi. kazán HMV egyedi átfolyós vízmelegítő	1,34	1,37		
	$k_{régi,2}$				1,5	1,55
	$k_{régi,1};$	1.3. régi központi kazán központi HMV tárolóval	1,37	1,43		
	$k_{régi,2}$				1,52	1,56
	$k_{régi,1};$	1.4. gázkonvektor HMV elektromos bojler	1,39	1,45		
	$k_{régi,2}$				1,42	1,48
2. lépés	$C_{k,régi}$	régi központi gázkazán teljesítménytényező	1,2	1,15	1,2	1,15
	$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán teljesítménytényező			1,16	1,16
	$C_{k,új}$	Új kondenzációs gázkazán teljesítménytényező			1,01	1,01
	$k_{új}$	2.1. komplex hőellátó rendszer kondenzációs. kazánnal+ termikus felújítás	n.r.	n.r.	1,18	1,2
	$k_{új}$	2.2. hatékony távfűtés+ termikus felújítás	n.r.	n.r.	1,17	1,19

Megjegyzés: A táblázatban szereplő q_F értékek meghatározása azzal a feltételezéssel készült, hogy a termikusan felújított épület határoló- és nyílászáró-szerkezetek hőátbocsátási tényezői a TNM rendeletben szereplő költségoptimalizált követelményszintnek megfelelnek. A $C_{k,régi}$ és $C_{k,új}$ értékek a TNM rendelet szerinti.

Amennyiben az épület rendelkezik energetikai tanúsítvánnyal és a fajlagos nettó éves energiaigények (q_F, q_{HMV}) eltérnek a táblázatban megadott átlagos értékektől, akkor a számítást egyedi audit keretében szükséges elvégezni.

Amennyiben a régi illetve új hőtermelők teljesítménytényezői lényegesen eltérnek a táblázatban megadottaktól, akkor a számítást egyedi audit keretében szükséges elvégezni.

Az egyedi auditban a katalóguslap számítási módszertana jogforrásként használható.

2.9.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az intézkedés elszámolható megtakarítása az első (1.) lépésben és a második (2.) lépésben egymástól függetlenül számított végsőenergia-megtakarítás összegéből adódik:

$$\Delta E = \Delta E_{1.lépés} + \Delta E_{2.lépés} \quad (2.9.7.1)$$

2.9.7.1. A teljes épületre vonatkozó termikus felújítás elszámolható energiamegtakarítás számítása

A 2.9.1. a.) pont szerinti termikus felújítással megtakarított végsőenergia-megtakarítás mértéke egy épületre vonatkozóan:

$$\Delta E_{1.lépés} = A_N \cdot (E_{régi,1} - E_{régi,2}) \cdot 0,0036 [GJ/a] \quad (2.9.7.1.1.)$$

ahol

A_N = az épület fűtött alapterülete [m^2]

$E_{régi,1}$ = a termikusan nem felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő, régi hőellátó rendszer esetén (alapállapot), a 2.9.6.1. táblázat 1. oszlopa szerint [$kWh/m^2, a$]

$E_{régi,2}$ = a termikusan felújított épület (2) éves fajlagos energiafelhasználása meglévő régi hőellátó rendszer esetén, a 2.9.6.1. táblázat 2. oszlopa szerint [$kWh/m^2, a$]

$$E_{régi,1} = k_{régi,1} \cdot (q_{F1} + q_{HMV}) [kWh/m^2, a] \quad (2.9.7.1.2.)$$

$$E_{régi,2} = k_{régi,2} \cdot (q_{F2} + q_{HMV}) [kWh/m^2, a] \quad (2.9.7.1.3.)$$

ahol

q_{F1} = a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, termikusan korszerűtlen épületnél (nem függ a hőtermelőtől és a fűtési rendszertől) $[kWh/m^2, a]$

q_{F2} = a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, termikusan felújított épületnél (nem függ a hőtermelőtől és a fűtési rendszertől) $[kWh/m^2, a]$

$q_{H MV}$ = használati melegvíz készítés (H MV) fajlagos nettó éves energiaigénye (nem függ a H MV előállítás módjától és az ellátórendszer kialakításától) $[kWh/m^2, a]$

$k_{r\acute{e}gi,1}$ = termikusan korszerűtlen épület régi fűtési és H MV rendszer energiahatékonysági tényezője

$k_{r\acute{e}gi,2}$ = termikusan felújított épület régi fűtési és H MV rendszer energiahatékonysági tényezője

Amennyiben a hőellátó rendszer hatékonyságának növelése csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a $q_{H MV} = 0$ értéket kell figyelembe venni, ha csak a H MV előállítást, akkor a $q_F = 0$.

2.9.7.2. A termikus felújítást követően, vagy annak megléte esetén, a hőellátó rendszer komplex felújítása mentén elszámolható energiamegtakarítás számítása

Feltétel, hogy a társasház termikus felújítását követően, vagy annak megléte esetén az épület fűtési és H MV rendszerei a 2.9.1. b.) pontja szerint komplex felújításra kerülnek.

A régi hőtermelőkkal ($k_{r\acute{e}gi,2}$), az új hőtermelőkkal ($k_{\acute{u}j}$), továbbá az új kondenzációs gázkazánokkal kialakított hőellátó rendszer minimum referencia értékére (k_{ref}) alkalmazott teljesítmény tényezőket a termikusan felújított épületekre a 2.9.6.1. táblázat tartalmazza. Az energiamegtakarítás számítása három különböző eset figyelembe vételével történhet:

- a) A régi hőellátó rendszer hőtermelője még nem érte el a várható élettartamának végét, a kiváltására beépített kondenzációs kazán korai cserének minősül.
- b) A régi hőellátó rendszer régi hőtermelője várható élettartam lejártát követő időszakban éves többlet energiamegtakarítás számítható. A hőellátó rendszer k_{ref} érték meghatározása az új kondenzációs gázkazán környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelmények figyelembevételével történt.
- c) Amennyiben a régi hőellátó rendszer felújítása távhőre történő csatlakozással történik úgy függetlenül a régi hőtermelő (kazán, gázkonvektor) életkorától a számítást a 2.9.7.2.1. fejezet szerint kell elvégezni.

2.9.7.2.1. A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás a korai csere időszakában:

$$\Delta E_{2 \text{ lépés, korai}} = A_N \cdot (E_{r\acute{e}gi,2} - E_{\acute{u}j}) \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.7.2.1.1)$$

ahol

A_N - fűtött alapterület $[m^2]$

$E_{r\acute{e}gi,2}$ – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő hőellátó rendszer esetén (2. lépés alapállapot) $[kWh/m^2, a]$

$E_{\acute{u}j}$ – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása hőellátó rendszer felújítását követően (2. lépés intézkedését követő állapot) $[kWh/m^2, a]$

$$E_{r\acute{e}gi,2} = k_{r\acute{e}gi,2} \cdot (q_{F2} + q_{H MV}) \quad kWh/m^2, a] \quad (2.9.7.2.1.2.)$$

$$E_{\acute{u}j} = k_{\acute{u}j} \cdot (q_{F2} + q_{H MV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.7.2.1.3.)$$

ahol

$k_{r\acute{e}gi,2}$ = termikusan felújított épület régi fűtési és H MV rendszerrel meglévő energiahatékonysági tényezője

$k_{\acute{u}j}$ = termikusan felújított épület hőellátás komplex felújítással elért energiahatékonysági tényezője

2.9.7.2.2. A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás a lecserélt kazán hasznos élettartamán túli időszakában

$$\Delta E_{2 \text{ lépés, többlet/év}} = A_N \cdot (E_{\text{ref}} - E_{\text{új}}) \cdot 0,0036 \quad [\text{GJ/a}] \quad (2.9.7.2.2.1.)$$

$$\Delta E_{2 \text{ lépés, többlet/év}} = A_N \cdot k_{\text{új}} \cdot \left(\frac{C_{k, \text{ref}}}{C_{k, \text{új}}} - 1 \right) \cdot (q_{F2} + q_{\text{HVM}}) \cdot 0,0036 \quad [\text{GJ/a}] \quad (2.9.7.2.2.2.)$$

ahol

$E_{\text{ref}} = k_{\text{ref}}(q_{F2} + q_{\text{HVM}})$ a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása referencia kazánnal $[\text{kWh/m}^2, \text{a}]$

$E_{\text{új}}$ – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása hőellátó rendszer felújítása esetén, 2. lépés intézkedését követő állapot (2.9.7.2.1.3.) képlet szerinti $[\text{kWh/m}^2, \text{a}]$

A_N – fűtött alapterület $[\text{m}^2]$

$k_{\text{ref}} = \frac{k_{\text{új}}}{C_{k, \text{ref}}} \cdot C_{k, \text{ref}}$ termikusan felújított épület új fűtési és HVM rendszer referencia kazánnal elérhető energiahatékonysági tényező

$k_{\text{új}}$ = termikusan felújított épületben a hőellátás komplex felújítással elért energiahatékonysági tényező

A képletben szereplő $C_{k, \text{ref}}$, $C_{k, \text{új}}$, $k_{\text{új}}$, q_{F2} , q_{HVM} értékeit a 2.9.6.1. táblázat tartalmazza.

2.9.7.3. Termikus felújítás és komplex hőellátó rendszer korszerűsítés elszámolható energiamegtakarítása

2.9.7.3.1. A hőtermelő korai csere figyelembe vételével és a távhőre való csatlakozás esetében

$$\Delta E_{1,2 \text{ lépés, korai}} = (\Delta E_{1 \text{ lépés}} + \Delta E_{2 \text{ lépés, korai}}) \quad [\text{GJ/a}] \quad (2.9.7.3.1.1.)$$

$$\Delta E_{1,2 \text{ lépés, korai}} = A_N [k_{\text{régi1}}(q_{F1} + q_{\text{HVM}}) - k_{\text{új}}(q_{F2} + q_{\text{HVM}})] \cdot 0,0036 \quad (\text{GJ/a}) \quad (2.9.7.3.1.2.)$$

2.9.7.3.2. A régi kazán hasznos élettartamán túli időszakra

$$\Delta E_{1,2 \text{ lépés, többlet/év}} = (\Delta E_{1 \text{ lépés}} + \Delta E_{2 \text{ lépés, többlet/év}}) \quad [\text{GJ/a}] \quad (2.9.7.3.2.1.)$$

$$\Delta E_{1,2 \text{ lépés, többlet/év}} = A_N [(E_{\text{régi1}} - E_{\text{régi2}}) + (E_{\text{ref}} - E_{\text{új}})] \cdot 0,0036 \quad [\text{GJ/a}] \quad (2.9.7.3.2.2.)$$

2.9.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Lecserélt gázkazán üzembehelyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén)

b) Új, beépített gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum

Távhőre történő csatlakozás esetén a) és b) pontok szerinti dokumentumok nem szükségesek, illetve nincsenek.

c) Épületben a lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)

d) Épület fűtött alapterületét $[\text{m}^2]$ igazoló dokumentum

e) Igazoló dokumentumok arra, hogy a termikus korszerűsítés során a külső határolószerveket legalább a jogszabályban előírt hőátbocsátási követelményértékű szekezetekre korszerűsítették (így különösen energetikai tanúsítás, vagy energetikai számítások, vagy egyéb igazoló dokumentumok)

f) A fűtési rendszer komplex felújítását, üzembehelyezését igazoló dokumentumok (így különösen az új gázkazán üzembehelyezési jegyzőkönyv, a rendszer beszállításáról szóló jegyzőkönyv, a beépített rendszerelemek műszaki paramétereit igazoló dokumentumok, minőségi bizonyítványok, vagy egyéb dokumentumok)

g) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[\text{GJ/év}]$

2.9.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.