

# I. RÉSZ

## ÉPÜLETEKRE VONATKOZÓ ENERGIAHATÉKONYSÁGI INTÉZKEDÉSEK

### 1. Épületek külső határoló szerkezeteinek korszerűsítése

### 2. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése

#### 2.6. Használati melegvíz készítés kiegészítése napkollektorral

##### 2.6.1. Az intézkedés leírása

##### 2.6.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiamegtakarítási intézkedésként a meglévő használati melegvíz (a továbbiakban: HMV) ellátó rendszer napkollektorral történő kiegészítése számolható el. Az intézkedés alkalmazható az iroda-, szállás-, lakó-, kereskedelmi-, ipari- és oktatási épületek esetében a TNM rendeletben rögzített, az ipari zuhanyzók és ipari konyhák esetében az egyedileg számított normatív HMV felhasználási igény alapján.

A HMV napkollektorral történő melegítésének elszámolható hányada az éves szinten számított HMV hőigénynek a 70% mértékig megengedett. A napenergiával melegített éves hőmennyiséget a napkollektor méretezési adatlapja, a gyártó, ill. forgalmazó által megadott, vagy a katalógus lapján szereplő, helytől és elhelyezéstől független, a beszerelt típusú kollektorra vonatkozó éves hőmennyiség gyártó által megadott tartomány középértékével, vagy 500 kWh/m<sup>2</sup>/év kollektor fajlagos hőhasznosítással kell meghatározni.

A fentiektől eltérő feltételek teljesülése esetén a végsőenergia-megtakarítás számításához egyedi audit szükséges.

##### 2.6.1.2. Fogalommeghatározások

E jegyzékben alkalmazott fogalmak és jelölések megegyeznek a Bizottság 812/2013/EU és a 814/2013/EU rendeletében alkalmazottakkal.

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

##### 2.6.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező HMV hőtermelő berendezés és napkollektoros rendszer névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit az 2.6.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.6.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
1	A HMV hőtermelő berendezés gyártója		
2	A HMV hőtermelő berendezés típusa		
3	A HMV hőtermelő berendezés üzembehelyezésének éve		
4	A vízmelegítésre használt energia fajtája (villany, földgáz)		
5	$P_{\text{HMV}}$ = a vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés névleges		

	teljesítménye $[kW]$		
6	$\eta_{whp}$ = HMV hőtermelő berendezés primer energiában meghatározott vízmelegítési hatásfoka $[\%]$		
7	$A_{Nkoll}$ = beépített napkollektor felület, $m^2$	-	
8	$Q_{Nkoll}$ = A napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelés középértéke $[kWh/év]$	-	
9	HMV-t hasznosító épület funkciója a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerint		
10	$A_{ép}$ = A lakóépület fűtött alapterülete $[m^2]$		
11	$N_{fő/nap}$ = Az épületben a HMV rendszert használók száma, naponta $[fő/nap]$		
12	$Z_{fő/nap}$ = A HMV rendszert (zuhanyzással) használók száma, naponta $[fő/nap]$		
13	$M_{db}$ = Kórházi, szálláshelyi ágyak, éttermi székek száma, $[db]$		
14	$K_{adag/nap}$ = Ipari konyha (menza) adagszáma naponta $[adag/nap]$		
15	$N_{nap}$ = A HMV rendszer éves használati időtartama, pl. munkanapok száma, $[nap/év]$		

### 2.6.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama: 10 év.

### 2.6.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

### 2.6.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés során a végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi HMV hőtermelő berendezés várható élettartamát.

- Amennyiben az intézkedésre a HMV hőtermelő berendezés várható élettartama lejártát megelőzően kerül sor, úgy azt korai cserének kell tekinteni.
- Amennyiben az intézkedésre a HMV hőtermelő berendezés várható élettartama lejártát követően kerül sor, úgy azt korai csere időszakán túlnak kell tekinteni.

A napkollektoros hőtermelésnek csak az a hányada számolható el végsőenergia-megtakarításként, ami

- korai csere esetén a régi HMV hőtermelő berendezés hatásfokával,
- korai csere időszakán túl az EU által előírt környezettudatos tervezésre vonatkozó követelmény által meghatározott hatásfokával és

az új hatásfokával számolt megtakarítás.

#### 2.6.5.1. A HMV hőigény meghatározása

A HMV hőigényt épület típusonként és a HMV rendszert használóként az alábbi 2.6.5. táblázatban található fajlagos adatok, figyelembevételével kell meghatározni:

### 2.6.5. táblázat

Különböző funkciójú épületekre vonatkozó alapadatok a HMV hőigény meghatározásához

	HMV hőigény, $Q_{\text{HMV}}$	vonatkoztatási egység
Családi ház*	25	kWh/m <sup>2</sup> év
Egyéb lakóépület*	30	kWh/m <sup>2</sup> év
Irodaház	0,4	kWh fejenként, naponta
Kórházi hálóterem	6	kWh ágyanként, naponta
Iskola, óvoda, bölcsőde	0,4	kWh fejenként, naponta
Kereskedelmi	1	kWh dolgozónként, naponta
Ipari épület (zuhanyzással)	1,8	kWh dolgozónként, naponta
Hotel	2 (egyszerű) 5 (luxus)	kWh ágyanként, naponta
Étterem	1,1	kWh székenként, naponta
Nyugdíjasotthon	2,3	kWh fejenként, naponta
Laktanya	1,8	kWh fejenként, naponta
Sportlétesítmény	1,8	kWh fejenként, naponta
Menza	0,4	kWh adagonként
Szaunatér	2,8	kWh fejenként, naponta
Labor	0,4	kWh fejenként, naponta
Fitnesszter	1,5	kWh fejenként, naponta

\*Lakóépületekre a megadott érték alkalmazása kötelező. A nettó igény 20%-a konyhai fogyasztás, 80%-a fürdőszobai fogyasztás (a megosztás eltérő típusú rendszer esetén releváns).

A HMV éves hőigénye a különböző funkciójú épületek esetén,  $Q_{\text{HMV/év}}$

Családi ház és egyéb lakóépület fűtött alapterület szerint:

$$Q_{\text{HMV/év}} = A_{\text{ép}} \cdot Q_{\text{HMV}} \quad [\text{kWh/év}] \quad (2.6.5.1.1.)$$

HMV rendszert használók száma szerint:

$$\text{Zuhanyzás nélkül:} \quad Q_{\text{HMV/év}} = N_{\text{fő/nap}} \cdot Q_{\text{HMV}} \cdot N_{\text{nap}} \quad [\text{kWh/év}] \quad (2.6.5.1.2.)$$

$$\text{Zuhanyzással:} \quad Q_{\text{HMV/év}} = Z_{\text{fő/nap}} \cdot Q_{\text{HMV}} \cdot N_{\text{nap}} \quad [\text{kWh/év}] \quad (2.6.5.1.3.)$$

Kórházi, szálláshelyi ágyak, éttermi székek száma szerint:

$$Q_{\text{HMV/év}} = M_{\text{db}} \cdot Q_{\text{HMV}} \cdot N_{\text{nap}} \quad [\text{kWh/év}] \quad (2.6.5.1.4.)$$

Ipari konyha (menza) adagok szerint:

$$Q_{\text{H MV}/\text{év}} = K_{\text{adag/nap}} \cdot Q_{\text{H MV}} \cdot N_{\text{nap}}, [kWh/\text{év}] \quad (2.6.5.1.5.)$$

A 2.6.5.1.1. - 2.6.5.1.5. képletek által számított energiaigények egy HMV rendszeren belüli különböző funkciójú HMV felhasználások esetén összeadhatók.

ahol:

$Q_{\text{H MV}}$  = A 2.6.5. táblázat szerint a különböző funkciójú épületekre vonatkozó fajlagos alapadatok a HMV hőigény meghatározásához  $[kWh/m^2/\text{év}]$

$A_{\text{ép}}$  = HMV hasznosító épület fűtött alapterülete  $[m^2]$

$Z_{\text{fő/nap}}$  = Ipari épületben, munkahelyeken zuhanyzó személyek száma, naponta  $[fő/\text{nap}]$

$M_{\text{db}}$  = Kórházi, vagy szálláshelyi ágyak, vagy éttermi székek száma,  $[db]$

$K_{\text{adag/nap}}$  = Ipari konyha (menza) adagszáma naponta  $[adag/\text{nap}]$

$N_{\text{fő/nap}}$  = Az épületben a HMV rendszert használók száma, naponta  $[fő/\text{nap}]$

## 2.6.5.2. Naphő hasznosítása

A naphő hasznosításában a hőtermelés és felhasználás időbeli divergenciája csökkenti a hasznosítható hőt. Emiatt tekintettel kell lenni arra, hogy az elszámolható megtakarítás meghatározásánál a napenergia hasznosítható része nem lehet nagyobb, mint a HMV igény 70 %-a.

$$Q_{\text{N koll}} \leq 0,7 \cdot Q_{\text{H MV}/\text{év}} \quad (2.6.5.2.1.)$$

Emellett a végsőenergia-megtakarítás számításában a napszaki és hétvégi napokat hasznosítási korrekciós tényezővel,  $H_{\text{korr}}$  szükséges figyelembe venni. Ez azt jelenti, hogy a hétvégi, ill. a napszaki használat miatt a napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelésének meghatározásánál, - feltételezve, hogy teljesül a fentebb hivatkozott 70%-os feltétel, -  $Q_{\text{N koll}}$  és a hasznosítási korrekciós tényezővelnek szorzata vehető figyelembe a napkollektoros víztermelő rendszer primer energiára vonatkoztatott hatásfok meghatározásánál.

$$Q_{\text{sol}} = Q_{\text{N koll}} \cdot H_{\text{korr}} [kWh/\text{év}] \quad (2.6.5.2.2.)$$

ahol:

$Q_{\text{sol}}$  = A napkollektorokkal termelt energia hasznosítható része,  $[kWh/\text{év}]$

$Q_{\text{N koll}}$  = A napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelés középértéke  $[kWh/\text{év}]$

$H_{\text{korr}}$  = Az időszakos hasznosítási korrekciós tényező,  $[-]$

A hasznosítási korrekciós tényező értékei a következők:

iroda épület:	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétfégi felhasználás hiánya
szállás, lakóépület:	$H_{\text{korr}} = 0,9$	napszaki használat
kereskedelmi épület:	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétfégi felhasználás hiánya
ipari épület:	$H_{\text{korr}} = 0,9$	napszaki használat
oktatási épület:	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétfégi és nyári felhasználás hiánya
ipari zuhanyzók	$H_{\text{korr}} = 0,9$	napszaki használat
ipari konyha	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétfégi felhasználás hiánya

A fentiek ismeretében a nem napenergiával melegített HMV,  $Q_{\text{nonsol}}$  a HMV igény,  $Q_{\text{H MV}/\text{év}}$  és a napenergiával történő melegítés,  $Q_{\text{sol}}$  különbsége

$$Q_{\text{nonsol}} = Q_{\text{H MV}/\text{év}} - Q_{\text{sol}} [kWh/\text{év}] \quad (2.6.5.2.3.)$$

## 2.6.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A vízmelegítők és a melegvíz-tároló tartályok környezettudatos tervezésére vonatkozó (a Bizottság 814/2013 EU rendelete szerinti) névleges terhelési profilokhoz tartozó referencia hőfelhasználásokat, ( $Q_{\text{ref}}$ ), és a primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfokokat ( $\eta_{\text{wh p ref}}$ ) a 2.6.6. táblázat tartalmazza.

### 2.6.6. táblázat

A névleges terhelési profilokhoz tartozó referencia hőfelhasználások és a primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfokok

Névleges terhelési profil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
$Q_{ref}$ kWh/nap	0,345	2,1	2,1	2,1	5,845	11,655	19,07	24,53	46,76	93,52
$Q_{ref}$ kWh/év	76	461	461	461	1 284	2 559	4 188	5 387	10 268	20 537
$\eta_{wh p ref}$ , %	32%	32%	32%	32%	36%	37%	37%	60%	64%	64%

A vízmelegítés terhelési profiljának a 2.6.5.1.1. - 2.6.5.1.5. képlettel meghatározott  $Q_{H MV/év}$  HMV éves hőigény kWh/év érték szerint, a  $Q_{ref}$  kWh/év értékhez legközelebb álló terhelési profilt kell tekinteni.

### 2.6.7. Az energiamegtakarítás számítása

#### 2.6.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárt előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Amennyiben igazoltan adott az intézkedés tárgyát képező régi HMV vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés primer energiában meghatározott vízmelegítési hatásfoka,  $\eta_{wh p régi}$ , az elszámolható energiamegtakarítás annak figyelembevételével számolható.

Amennyiben a régi vízmelegítési hatásfok igazoltan nem adott, annak értékét a 2.6.7. táblázatban szereplő terhelési profilhoz tartozó hatásfok értékével kell az energiamegtakarítást számolni.

### 2.6.7. táblázat

A régi HMV készítő berendezés vízmelegítési hatásfoka ( $\eta_{wh p régi}$ , %) a névleges terhelési profil alapján

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
$\eta_{wh p régi}$ , %	26%	26%	29%	29%	33%	34%	35%	36%	37%	38%

A korai csere esetében a végsőenergia-megtakarítás ( $\Delta E_{korai/év}$ ) a beépített új vízmelegítő berendezés és a régi HMV készítő berendezés vízmelegítési hatásfokának különbségéből számítható.

Ha az új, napenergiával támogatott vízmelegítési hatásfok nem ismert, a következő módon kell meghatározni:

- a) Az alábbi egyenlettel ki kell számolni az új rendszer éves primerenergia fogyasztását,

$$Q_{tota} = \frac{Q_{nonsol}}{1,1 \cdot \eta_{wh p régi} - 0,1} + Q_{aux} \cdot CC_{hőterm} \quad (2.6.7.1.1.)$$

ahol:

$Q_{tota}$  = Az új rendszer éves primerenergia fogyasztása, [kWh/év]

$Q_{nonsol}$  = Az új rendszerben nem napenergiával melegített 2.6.5.2.3. képlettel meghatározott HMV mennyisége, [kWh/év]

$\eta_{wh p régi}$  = A régi, nem naphős vízmelegítési hatásfok

$Q_{aux}$  = A napenergiás rendszer üzemeltetéséhez szükséges villamosenergia felhasználás. Mennyisége gravitációs kollektoroknál zéró, szivattyús kollektoroknál a napenergiával termelt energia 3%-a,

$$Q_{aux} = Q_{sol} \cdot 0,03 \text{ [kWh/év]} \quad (2.6.7.1.2.)$$

$CC_{hőterm}$  = 2,5 primerenergia átváltási együttható.

Ezzel az új rendszer vízmelegítési hatásfoka,

$$\eta_{wh, p új} = Q_{H MV/év} / Q_{tota} \quad [\%] \quad (2.6.7.1.3.)$$

#### A végsőenergia-megtakarítás

$$\Delta E_{\text{korai}/\text{év}} = \frac{Q_{\text{H MV}}/\text{év}}{CC_{\text{hőterm}}} \cdot \left( \frac{1}{\eta_{\text{wh p régi}}} - \frac{1}{\eta_{\text{wh p új}}} \right) \cdot 3,6 / 1000 \text{ [GJ/év]} \quad (2.6.7.1.4.)$$

ahol:

$\Delta E_{\text{korai}/\text{év}}$  = az elszámolható végsőenergia megtakarítás, [kWh/év, ill. GJ / év]

$Q_{\text{H MV}}/\text{év}$  = a HMV éves igény, [kWh/ év] a (2.6.5.1.1.-2.6.5.1.5.) képlet szerint meghatározva

$CC_{\text{hőterm}}$  = primer energia átváltási együttható:

Villamosenergiával történő melegítés esetén  $CC_{\text{hőterm}} = 2,5$ ;

Földgáz történő melegítés esetén  $CC_{\text{hőterm}} = 1$ .

$\eta_{\text{wh p régi}}$  = Régi vízmelegítési hatásfok

$\eta_{\text{wh p új}}$  = Új vízmelegítési hatásfok

#### 2.6.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet végsőenergia-megtakarítás ( $\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}}$ ) a napkollektor és a HMV hőtermelő berendezés környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő referencia hatásfokának különbségéből számítható. [GJ / év]

$$\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}} = \frac{Q_{\text{H MV}}/\text{év}}{CC_{\text{hőterm}}} \cdot \left( \frac{1}{\eta_{\text{wh p ref}}} - \frac{1}{\eta_{\text{wh p új}}} \right) \cdot 3,6 / 1000 \text{ [GJ/év]} \quad (2.6.7.2.1.)$$

ahol:

$\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}}$  = az elszámolható többlet energiamegtakarítás, [GJ / év]

$Q_{\text{H MV}}/\text{év}$  = a HMV éves igény, [kWh/ év] a (2.6.5.1.1.-2.6.5.1.5.) képlet szerint meghatározva

$\eta_{\text{wh p ref}}$  = a 2.6.6 táblázatból a terhelési profilhoz tartozó referencia hőfelhasználáshoz rendelt, primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfok

$\eta_{\text{wh p új}}$  = Új vízmelegítési hatásfok

$CC_{\text{hőterm}}$  = A vízmelegítésre használt energiahordozóhoz tartozó primer energia átváltási együttható

#### 2.6.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A meglévő HMV termelő berendezés hatásfok  $\eta_{\text{H MV}}$  [%] értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum (korai csere esetén).
- A meglévő HMV termelő berendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
- A napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelését  $Q_{\text{N koll}}$  [kWh/év] igazoló gyártói/forgalmazói műszaki adatlap, tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum.
- Az új napkollektoros rendszer üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).
- A 2.6.2. táblázat 6-9. soraiban szereplő adatokat alátámasztó dokumentumok.
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

#### 2.6.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.