

ÉPÍTÉSZETI ÉS ÉPÍTÉSÜGYI HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG

**Tájékoztató**

**Az épületek által hasznosított megújuló részarány számításáról és további, 2016. január 1-től hatályba lépő épületenergetikai méretezési változásokról**

**2015. november**

Tartalomjegyzék

[1. Előszó 3](#_Toc436214048)

[2. Mikor kötelező a megújuló energia részarány számítása 4](#_Toc436214049)

[3. Az összesített energetikai jellemző kifejezése 4](#_Toc436214050)

[4. A kötelező megújuló részarány 5](#_Toc436214051)

[5. A megújuló energia mennyiségének meghatározása 7](#_Toc436214052)

[5.1. A fűtést kiváltó passzív napenergia mennyisége 8](#_Toc436214053)

[5.2. A fűtési rendszerben hasznosított megújuló energia mennyisége 9](#_Toc436214054)

[5.3. A HMV rendszerben hasznosított megújuló energia mennyisége 10](#_Toc436214055)

[5.4. A légtechnikai rendszerben hasznosított megújuló energia mennyisége 11](#_Toc436214056)

[5.5. A helyiség hűtésnél hasznosított megújuló energia mennyisége 12](#_Toc436214057)

[5.6. A beépített világítás által hasznosított megújuló energia mennyisége 12](#_Toc436214058)

[5.7. A nyereség áramok által hasznosított megújuló energia mennyisége 13](#_Toc436214059)

[6. Megújuló energiát hasznosító berendezések energetikai méretezése 14](#_Toc436214060)

[6.1. Fotovillamos áramfejlesztők méretezése 14](#_Toc436214061)

[6.2. Napkollektorok mértezése 14](#_Toc436214062)

[6.3. Levegő-talajkollektoros hőcserélő 15](#_Toc436214063)

[7. Egyéb 2016. január 1-jén életbe lépő módszertani egyértelműsítések, változások 16](#_Toc436214064)

[7.1. Gépészeti rendszerekkel kapcsolatos egyértelműsítések 16](#_Toc436214065)

[7.2. Számítási módszert és normatív értékeket érintő kiegészítések 18](#_Toc436214066)

# 1. Előszó

Magyarország energiahatékonyságának javítása jelentősen csökkentheti az ország importált energiahordozóktól való függését, és a károsanyag kibocsátást. Az energiahatékonyság javításának egyik eszköze a veszteségek csökkentése. Mivel az épületek komfortjának lerontása nélkül gazdaságosan nem csökkenthető az energiafogyasztás bizonyos szint alá pusztán veszteségcsökkentő intézkedésekkel, ezért a korszerű épületek fontos tulajdonságának kell lennie a megújuló energiák hasznosításának, összhangban az Európai Uniós kötelezettségeinkkel.

2016. január 1-jétől hatályba lépő épületenergetikai szabály módosulások szerves részét képezik a *közel nulla energiaigényű (a továbbiakban: KNE)* épületekre vonatkozó előírások. A KNE épületnek jelentős részben, legalább 25%-ban, megújuló energiát kell hasznosítania. A konkrét követelményt [*Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet*](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=101820.298307) *(a továbbiakban: Energetikai rendelet)* 6. mellékletének IV. része tartalmazza. Ezek a követelmények a számításnál figyelembe vett legszükségesebb alapszabályokat fogalmazzák meg, amik további erőfeszítéssel, és a teljes vonatkozó szabályrendszer szerves feltérképezésével érthetőek meg. Az alábbi tájékoztató a vonatkozó szabályokban lévő összefüggések kibontásával, a szöveges részek képletekkel is történő leírásával, és – a gyorsabb megértés érdekében – példákkal hivatott segíteni az épületek tervezésével és tanúsításával foglalkozó mérnököket.

A leírt módszereket 2016. január 1-től elindított építésügyi hatósági eljárásokban kell alkalmazni.

Füleky Zsolt

építészeti és építésügyi helyettes államtitkár

# 2. Mikor kötelező a megújuló energia részarány számítása

Az épületben felhasznált *megújuló energia részarányának (a továbbiakban: MER-nak)* számítása szervesen a KNE épületekhez kötődik.

Ennek megfelelően a MER mennyiségét elsősorban olyan új épületeteknél kell számításba venni, ahol az építési engedélyezési eljárás során erre szükség van. Azon épületek ezek, amikre az építési engedély iránti kérelmet **2016. január 1-je után nyújtották be és az épület használatbavétele[[1]](#footnote-1) 2020. december 31-e után fog megtörténni** (hatóságok használatára szánt vagy tulajdonában lévő épületeknél 2018. december 31. után).

A MER számítása másodsorban akkor válik kötelezően szükségessé, ha [*Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet*](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=119391.298313) (a *továbbiakban: Tanúsítási rendelet)* *szerinti épületenergetikai tanúsítás* *(a továbbiakban: tanúsítás)* során be szeretnénk bizonyítani, hogy a tanúsított épület KNE-nek minősül. KNE minőségi osztályú az épület, ha **BB besorolás**ba vagy annál kedvezőbbe kerül a tanúsítás során. A tanúsításra vonatkozó további különleges szabályokról *„*[*A közel nulla energiaigényű épületekre vonatkozó követelményekről”*](http://www.e-epites.hu/3702)című tájékoztatóban olvashatunk.

# 3. Az összesített energetikai jellemző kifejezése

Az épület energiafogyasztását leíró összesített energetikai jellemző méretezett *(a továbbiakban: Ep-méretezett)* értékét az Energetikai rendelet 2. melléklet XII. részében leírtaknak megfelelően a korábbiakkal azonos módon[[2]](#footnote-2) kell számítani.

Az Energetikai rendelet 2. mellékletében hivatkozott XII. rész a többi mellékletben szereplő számított fűtés, használati meleg víz (a továbbiakban HMV), szellőzés, hűtés és világítás energiaigényének összegét adja meg. Ebből levonhatóak további megtermelt energiamennyiségek a XI. rész szerint. A fentiek a következő képlettel is leírhatóak az Energetikai rendelet 3. mellékletében szereplő jelöléssel:

Ep-méretezett = EF + EHMV + ELT + Ehű + Evil - Enyer [kWh/m2a]

az Energetikai rendelet 3. mellékletében szereplő jelölést használva: kivéve Enyer, aminek tartalmát a 2. melléklet XI. rész írja elő.

Fontos továbbá kiemelni, hogy 6. melléklet IV.1. táblázatának nincs köze az Ep-méretezett értékének kifejezéséhez, amit az ott szereplő megjegyzés tesz egyértelművé: *„(az EP méretezéshez a 3. melléklet V. 1. táblázatot kell használni)”*. Az összesített energetikai jellemző kifejezését továbbra is a korábban meghatározott primer energia átalakítási tényezőkkel kell végezni.

Enyer számításánál az épültekben kiváltott energiahordozó primer energia átalakítási tényezővel számítható.

**1. példa**

Egy épületre fajlagosan 10 kWh/m2a energiatermelésű fotovillamos áramfejlesztőt (a továbbiakban: napelemet) telepítenek. Mekkora mennyiségben csökkenthető az épület összesített energetikai jellemzője a napelem által?

Enyer = 10 \* 2,5 = 25 kWh/m2a (e=2,5 a napelemmel kiváltott energiahordozó primer energiaátalakítási tényezője)

A Enyer kifejezésénél nem szabad olyan nyereséget figyelembe venni, ami már más tényezőben elszámolásra került.

A passzív szoláris nyereség az EF tényezőben, a fűtési energia igényben az Energetikai rendelet 2. melléklet III. IV. és VI. rész szerint már elszámolásra kerül, így az Enyer tényezőben nem szerepelhet. A HMV energiaigényt részben fedező napkollektorok által hasznosított energiát az EHMV-ben kell elszámolni és nem az Enyer-ben. Ugyanígy, ha napkollektorok vagy más aktív rendszer látják el megújuló energiával – pontosan nap,- szél energiával környezeti hővel – a fűtési, hűtési, légtechnikai rendszert, azt az adott rendszernél kell elszámolni, a lefedési tényezők alkalmazásával számítandó és nem külön az Enyer-ben.

# 4. A kötelező megújuló részarány

Az előző fejezetben leírt és korábbiakkal megegyező módon2 számolt Ep-méretezett értékének egynegyede a minimális MER. Kivételt képeznek az Ep-méretezett > 100 kWh/m2a egyéb rendeltetésű[[3]](#footnote-3) épületek. Ilyen esetben 25 kWh/m2a a minimális MER.

Esus min= 0,25 \* Ep-méretezett [kWh/m2a]

ahol

Esus min: (a „sus” sustainable[[4]](#footnote-4) angol szó rövidítésével) a minimálisan alkalmazandó megújuló energiaigény mértéke,

Ep-méretezett: a 2. melléklet XII. része szerint meghatározott, az épület számított összesített energetikai jellemzője.

Érdemes megjegyezni, hogy a MER-t az Ep-méretezett viszonyában kell kifejezni. Ez nem egyenlő a teljes épület energiafogyasztásával, hiszen abban a technológiai és használatból fakadó más berendezések is szerepelnek. Ennek megfelelően nem meglepő, ha a MER értéke meghaladja a 100%-ot. Tehát a MER az Ep-méretezett-hez képesti megújuló energiamennyiség viszonyát és nem pedig az épület tejes energiafelhasználásához képesti viszonyt fejezi ki. A teljes energiafogyasztásához való viszonyítás nem lehetséges, hiszen az energetikai rendeltnek nem tárgya az épület technológiai rendszereinek, vagy például háztartási berendezéseinek energiafogyasztása.

Az egyéb rendeltetésű épületekre vonatkozó kivételt fejezi ki 6. melléklet IV. rész 1. pontjában szereplő mondat: „*A III. rész 2. pontjában meghatározott egyéb rendeltetésű épületeknél minimálisan alkalmazandó megújuló részaránynak nem kell meghaladnia a 25 kWh/m2-évet*”. Így a magas parancsolt belső hőmérsékletű épületeknél nem válik kötelezővé túlzott megújuló energiafogyasztás.

Megjegyzés: A kötelező MER százalékos meghatározása lehetővé teszi azt, hogyha nem rendelkezünk elég megújuló energiahasznosítási lehetőséggel, akkor a minimálisan alkalmazandó megújuló energia abszolút értékét az épület teljes fogyasztásával csökkenthetjük. Ezt szemlélteti a 3. példa.

**1. példa**

A lakóépület Ep-méretezett = 126 kWh/m2a fogyasztású, és Esus = 40 kWh/m2a megújuló energiát hasznosít. Hány százalék az épület MER-a? Az épület megfelel-e MER követelménynek, az épület KNE-e?

MER = 40/126 = 0,317 = 31,7% > 25% tehát igen, megfelel a MER követelménynek.

Ep-méretezett = 126 > Ep követelmény = 100 kWh/m2a tehát nem KNE az épület.

**2. példa**

A lakóépület Ep-méretezett = 95 kWh/m2a fogyasztású, és Esus = 40 kWh/m2a megújuló energiát hasznosít. Hány százalék az épület MER-a? Az épület megfelel-e MER követelménynek, az épület KNE-e?

MER = 40/95 = 0,421 ami 42,1% > 25% tehát igen megfelel a MER követelménynek.

Ep-méretezett = 95 < 100 kWh/m2a tehát igen, KNE az épület.

**3. példa**

Az épületünk Ep-méretezett = 95 kWh/m2a, de ugyanakkor csak Esus = 20 kWh/m2a áll rendelkezésre. Mekkora mértékben kell további energiamegtakarítási intézkedésekkel csökkentenünk az Ep-méretezett értéket, hogy megfeleljen az épület MER követelményének?

Ep-méretezett (visszaszámítás) = Esus min (rendelkezésre álló) / 0,25 = 20 / 0,25 = 80 kWh/m2a

A szükséges csökkentés mértéke = Ep-méretezett - Ep-méretezett (visszaszámítás) = 95 – 80 =

= 15 kWh/m2a

Megjegyzés: A vázolt módon a kötelező MER egy kis része kiváltható az energiafogyasztás csökkentéssel, például szellőztető rendszerbe épített hővisszanyerő beépítésével.

# 5. A megújuló energia mennyiségének meghatározása

Az épületben felhasznált megújuló energia abszolút mennyiségének (a továbbiakban: MEM) meghatározását az Energetikai rendelet 2. mellékletében leírt módon kell folytatni a 6. melléklet IV.1 táblázatában szereplő megújuló energiákra vonatkozó primerenergia váltószámok (esus) behelyettesítésével. A 6. melléklet IV.1 táblázatában szereplő, az országos hálózatból vett elektromos áram megújuló energia tartalma tájékoztató adat, de nem vehető figyelembe a MEM számítás során, mivel nem számít közelben termeltnek a 3. pont szerint.

Az összes fajlagos MEM összegzése képlettel a következőképpen írható le:

Esus = Epasszív + EF sus + EHMV sus + ELT sus + Ehű sus + Evil sus + Enyer sus (minden paraméter kWh/m2a-ben kifejezve)

ahol

Esus az épület Energetikai rendelet hatálya alá tartozó rendszereiben hasznosított MEM

Epasszív az Energetikai rendelet 6. melléklet IV. rész 4.2. pontja szerinti napaenergia fűtést kiváltó hatásos hányada

EF sus a fűtési rendszerben hasznosított MEM

EHMV sus a használati melegvíz-rendszerben hasznosított MEM

ELT sus a légtechnikai rendszerben hasznosított MEM

Ehű sus a helyiség hűtésnél hasznosított MEM

Evil sus a beépített világítás által hasznosított MEM

Enyer sus a nyereség áramok által hasznosított MEM

A következő alfejezetekben az egyes rendszereket egyesével tárgyaljuk. A 6. fejezet megújuló energiájú berendezések által termelt, hasznosított nettó energiamennyiségekre, lefedései arányok meghatározására ad módszereket.

## 5.1. A fűtést kiváltó passzív napenergia mennyisége

A költséghatékony tervezési eszközökkel, akár többletráfordítás nélkül alkalmazható passzív napenergia hasznosítás. Így a napenergia passzív eszközökkel történő hasznosításának ösztönzése érdekében az figyelembe vehető a MER meghatározásakor. Erre az Energetikai rendelet 6. melléklet IV. rész 4.2. pontja a következő lehetőséget biztosítja:

*„A gépészeti és elektromos berendezésekkel átalakított napenergián kívül számításba vehető még a bevilágító felületeken és más passzív hő nyerő felületeken (pl. Trombe fal, tömegfal, transzparens hőszigetelés) belső téren fűtést kiváltó szoláris hőnyereség a hőtároló tömeg figyelembevételével vett hatásos hányada.”*

A passzív hőnyerő felületeken történő energiahozam számítását az Energetikai rendelet 2. melléklet III. része tartalmazza.

Ennek megfelelően:

Epasszív = (Qsd + Qsid) / AN [kWh/m2a]

ahol

Qsd direkt sugárzási nyereség a fűtési idényre vonatkoztatva az Energetikai rendelet 2. melléklet III.3. képlet szerint [kWh/a]

Qsid indirekt sugárzási nyereség kWh/a-ben kifejezve

AN hasznos alapterület[[5]](#footnote-5)

Az Energetikai rendelet egyszerűsített módszer alkalmazása esetén lehetőséget biztosít a Qsd direkt hányadának és a Qsid tényezőknek az elhanyagolására. Fel kell hívni ugyanakkor a figyelmet, hogy a Tanúsítási rendelet szerint az AA besorolású épületeknél a számítást részletes módszerrel kell végezni, ahol nem elhanyagolható a szoláris nyereség.

A passzív szoláris nyereség fontos szerepet játszhat a KNE épületek tervezésében, mivel költséghatékonyan az ablakok délre tájolásával vagy a déli felületek átlátszó felületekkel (üveg, polikarbonát stb.) való ellátásával kezelhetőek. Az energetikai rendelet egyenlő esélyt biztosít az épületen az elektromos, gépészeti és épületszerkezetekkel történő megújuló energia hasznosításában, hiszen fontos hogy a szakterületek együttműködésében, az adott élethelyzethez illeszkedő optimális megújuló energia hasznosítási megoldás születhessen.

## 5.2. A fűtési rendszerben hasznosított megújuló energia mennyisége

A fűtési rendszer MEM tartalma az Energetikai rendelet 2. melléklet VI. része alapján számítható a következő képlettel:

 [kWh/m2a]

ahol a jelölések az Energetikai rendelet 2. és 3. melléklete szerint kivéve:

ef sus a fűtési rendszer hőtermelője által felhasznált energiahordozó megújuló energia tartalma a 6. melléklet IV.1. táblázat szerint (tűzifa, biomassza, biomasszából közvetve vagy közvetlenül előállított energia, a biogázok energiája, fapellet, agripellet, nap-, szél-, vízenergia, geotermális, geotermikus, hidrotermikus, légtermikus energia mértékében 1,0)

ev sus a fűtési rendszer villamos segédenergia igényéhez felhasznált elektromos áram megújuló energia tartalma, ha van ilyen (a jellemző napenergia esetén: 1,0)

A fűtési rendszerre rásegítő napkollektor, vagy más megújuló energiát hasznosító berendezés megtermelt MEM-e itt elszámolandó.

Külön figyelmet érdemelnek azok a helyiségek vagy zónák, ahol nagy parancsolt hőmérséklet vagy más okok miatt fűtésre van szükség az április 15-e és október 15-e között. Ebben az időszakban fűtésre felhasznált MEM nem számolható el az Energetikai rendelet 6. melléklet IV. rész 4.1. pontjának értelmében.

**1. példa**

Egy új iskola méretezett összesített energetikai jellemzője EP-méretezett = 54,3 kWh/m2év. A nettó fűtési energiaigénye 31,96 kWh/m2év, a hőelosztás veszteségei 4,1 kWh/m2év, a szabályozás veszteségei 1,1 kWh/m2év, a tárolás vesztesége 0,6 kWh/m2év. A fűtést faelgázosító kazán látja el: Ck=1,2. KNE fogyasztásúnak minősül-e az épület?

EP-méretezett = 54,3 < 85 kWh/m2év; KNE igen vizsgálandó még a MER

EP sus min = 54,3 \* 0,25 = 13,57 kWh/m2év

EF sus= (31,96+4,1 +1,1 + 0,6) \* 1,2 \* 1 (mivel esus=1 a tűzifa megújuló primer energia tartalma)

EF sus= 45,3 > 13,57 kWh/m2év; KNE igen

[Érdemes megjegyezi, hogy a nettó fűtési energiaigény értéke integráltan tartalmazza a fajlagos hőveszteség tényezőt (q-tényező). A q-tényező kifejezésekor levonásra kerül a passzív szoláris hőnyereség az Energetikai rendelet 2. melléklet III.7.a szerint. Fontos, hogy ez a levonás megtörténjen, hiszen máskülönben a napenergia által megtakarított energiát a fatüzelés által még egyszer figyelembe vennénk.]

**2. példa**

Egy új iskola méretezett összesített energetikai jellemzője Ep méretezett = 48,19 kWh/m2év. A nettó fűtési energiaigénye 31,96 kWh/m2év, a hőelosztás veszteségei 2,1 kWh/m2év, a szabályozás veszteségei 1,1 kWh/m2év, tárolás vesztesége nincs. A fűtést talajszondás elektromos hőszivattyú látja el: Ck=0,23. KNE fogyasztásúnak minősül-e az épület?

EP méretezett = 48,19 < 85 kWh/m2év; KNE igen, de vizsgálandó még a MER

EP sus min = 48,19 \* 0,25 = 12,05 kWh/m2év

A felhasznált környezeti hőenergia (levegőben, vízben és talajban lévő hőenergia) mennyisége a talajszondás elektromos hőszivattyú esetén:

Ck sus = 1 - 1/SPF = 1 - Ck = 1 - 0,23 = 0,77

EF sus1= (31,96+2,1+1,1) \* **0,77** \* **1**=27,07 > 12,05 kWh/m2év; KNE igen

(Megjegyzés: nem Ck=0,23-mal számolunk, hanem Ck sus =0,77-tel, mivel nem a felhasznált nem megújuló elektromos energiaigényt, hanem a felhasznált megújuló környezeti hőt szeretnénk kifejezni. esus=1 mivel a talaj, mint környezeti hőforrás megújuló primer energia tartalma és mivel azt feltételezzük, hogy a szivattyúzáshoz felhasznált elektromos energia teljes egészében hőként hasznosul.)

## 5.3. A HMV rendszerben hasznosított megújuló energia mennyisége

A HMV rendszer MEM tartalma az Energetikai rendelet 2. melléklet VII. része alapján számítható a következő képlettel:

 [kWh/m2a]

ahol a jelölések az Energetikai rendelet 2. és 3. melléklete szerint kivéve:

eHMV sus a HMV hőtermelője által felhasznált energiahordozó megújuló energia tartalma 6. melléklet IV.1. táblázat szerint

ev sus a HMV rendszer villamos segédenergia igényéhez felhasznált elektromos áram megújuló energia tartalma

**1. példa**

Egy 520 m2-es új lakóépület méretezett összesített energetikai jellemzője Ep méretezett = 85 kWh/m2év. A HMV 60%-át napkollektor 40%-át kondenzációs kazán biztosítja, a rendszerben nincs cirkulációs vezeték, az elosztás fűtött térben van. A HMV rendszerben alkalmazott napkollektor elégséges-e a KNE MER követelmény kielégítéséhez?

EP sus min = 85 \* 0,25 = 21,25 kWh/m2év

EHMV sus = 30 \* (1 + 43/100 + 10/100) \* 60/100 \* **1** = 27,54 > 21,25 kWh/m2év; KNE igen (mivel eHMVsus=1 a napenergia megújuló primer energia tartalma, és nincs megújuló elektromos energiahasznosítás, ezért ev sus=0,0 ez a tag elhagyható)

Fontos megjegyezni, hogy a napkollektor hatásfokát a lefedési tényező kifejezésekor számításba kell venni. A lefedési tényező kifejezéséhez segítséget nyújt a 6.2-es fejezet, amiben a napkollektorok által megtermelt energia mennyisége határozható meg. (Ennek megfelelően a nagyobb energiafogyasztású rendszerek számára azonos lefedési arányhoz azonos típusból nagyobb felületű napkollektorra van szükség.)

## 5.4. A légtechnikai rendszerben hasznosított megújuló energia mennyisége

A légtechnikai rendszer MEM tartalma az Energetikai rendelet 2. melléklet VIII. része alapján számítható a következő képlettel:

 [kWh/m2a]

ahol a jelölések az Energetikai rendelet 2. és 3. melléklete szerint kivéve:

eLT sus a légtechnikai rendszert ellátó fűtés hőtermelője által felhasznált energiahordozó megújuló energia tartalma 6. melléklet IV.1. táblázat szerint

ev sus a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igényéhez felhasznált elektromos áram megújuló energia tartalma

**1. példa**

AN=550 m2-es 1500 m3-es kondicionált légtérfogatú lakóépületben a szellőztetést a fűtés teljes üzemidejében légtechnikai rendszer látja el. A befúvás 20°C-on történik, helyiségenkénti szabályozással, az elosztás hővesztesége elhanyagolható, a léghevítőt falegázosító kazán látja el energiával, a légtechnikai rendszeren 240 Pa a nyomásesés. Mekkora a MEM?

QLT,n = 0,35 \* 1500 \* 0,5 \* 4,4 \* (20-4) = 18480 kWh/a

VLT=1500 \* 0,5 = 750 m3/h

EVENT=750 \* 240 \* 4,4 / 3600 / 0,4 = 550 kWh/a

ELT sus = ((18480 \* (1+0,05) + 0) \* 1,2 \* **1** + (550 + 0) \* **0,0**)/550= 42,33 kWh/m2a

**2. példa**

Azonosan az 1. példával, de kondenzációs kazánnal működő hőellátással és napelemmel ellátott ventilátorokkal.

ELT sus = ((18480 \* (1+0,05) + 0) \* 1,03 \* **0** + (550 + 0) \* **1,0**)/550 = 1,0 kWh/m2a

**3. példa**

Azonosan a 2. példával, de a levegő előmelegítésre kerül levegő-talaj hőcserélőn (földcső). Az előmelegített levegő átlagos hőmérséklete a fűtési idényben 7 °C.

QLT,n sus talaj = 0,35 \* 1500 \* 0,5 \* 4,4 (7-4) = 3465 kWh/a (mivel a talaj által megújuló energiával történő előmelegítést fejezzük ki, nem pedig a fűtési léghevítő rendszer által termelt hőt)

ELT sus = (3465 \* 1)/550= 6,3 kWh/m2a (mivel a talajból felvett környezeti hő 1-es primer energia átalakítási tényezővel vehető figyelembe)

## 5.5. A helyiség hűtésnél hasznosított megújuló energia mennyisége

A helyiség hűtési rendszer MEM tartalma az Energetikai rendelet 2. melléklet IX. része alapján számítható a következő képlettel:

 [kWh/m2a]

ahol a jelölések az Energetikai rendelet 2. és 3. melléklete szerint kivéve:

ehű sus a helyiség hűtést ellátó berendezés által felhasznált energiahordozó megújuló energia tartalma 6. melléklet IV.1. táblázat szerint

Ch sus a gépi hűtést végző berendezés környezeti hőt hasznosító teljesítmény tényezője a hőszivattyúzás elvén működő berendezéseknél jellemzően: Ch sus = 1

Külön figyelmet érdemelnek azok a helyiségek vagy zónák, ahol nagy belső hőnyereség vagy más okok miatt hűtésre van szükség az október 15-e és április 15-e közötti időszakban. Ebben az időszakban a helyiség hűtésére felhasznált MEM nem számolható el az Energetikai rendelet 6. melléklet IV. rész 4.3. pontjának értelmében.

**1. példa**

Irodaépületben talajhő/víz elektromos hőszivattyúval történik a helyiség hűtés. A hűtés nettó energiaigényének fajlagos értéke 19 kWh/m2a. Mekkora a MEM?

A felvett környezeti hideg energia kifejezése:

Ehű sus = 19 \* 1 \* 1 = 19 kWh/m2a

## 5.6. A beépített világítás által hasznosított megújuló energia mennyisége

A beépített világítás energiaigényével és megújuló energiahasznosításával lakóépületeknél nem lehet számolni.

A beépített világítási rendszer MEM tartalma az Energetikai rendelet 2. melléklet X. része alapján számítható a következő képlettel:

 [kWh/m2a]

ahol

a jelölések az Energetikai rendelet 2. és 3. melléklete szerint kivéve:

evil sus a világításhoz felhasznált elektromos áram megújuló energia tartalma 6. melléklet IV.1. táblázat szerint

**1. példa**

Irodaépületben mennyi a beépített világítás hasznosított MEM-e, ha van jelenlét-érzékelő és az elektromos energiaigény 30%-át napelem fedezi 70%-át az országos elektromos hálózat?

Evil sus = 11 \* 0,7 \* (1 \* 0,3 + 0 \* 0,7) = 2,31 kWh/m2a (1 napenergia primer energia tartalma, és 0 mivel az országos elektromos hálózat nem vehető figyelembe)

## 5.7. A nyereség áramok által hasznosított megújuló energia mennyisége

A nyereség áramok MEM tartalma az Energetikai rendelet 2. melléklet XI. része alapján számítható.

Ennek megfelelően: az épület saját energetikai rendszereiből származó, az épületben fel nem használt és más fogyasztóknak átadott (fotovillamos vagy mechanikus áramfejlesztésből származó elektromos, vagy aktív szoláris rendszerből származó hő-) energia az épületben felhasznált MEM tartalomba beszámolható.

Az összegzett fajlagos mennyiségének jelölése: Enyer sus [kWh/m2a]

A nyereség áramoktól függetlenül kell elszámolni a passzív fűtés által hasznosított MEM-ét.

A vizsgált épület fűtését, HMV-ét, légtechnikai rendszerét ellátó napkollektor vagy más megújuló energiát hasznosító gépészet az adott rendszeren belül számolandó el, és nem az Enyer sus-ban.

A vizsgált épület fűtését, HMV-ét, légtechnikai, világítási, hűtési rendszereit elektromos árammal megújuló módon ellátó berendezéseinek MEM-t az adott rendszernél kell elszámolni.

A más épületeknek átadott, például napelemek, napkollektorok által termelt MEM az Enyer sus-ban elszámolandó.

Az Enyer sus nem azonos az Enyer értékével, mivel a két érték kifejezését különböző primer energia átlakatási tényezővel kell végezni.

Ezt egyértelműsíti az Energetikai rendelet 6. melléklet IV. 1. táblázatának zárójeles megjegyzése: *„(az EP méretezéshez a 3. melléklet V. 1. táblázatot kell használni)”*

Ezt a következő példa is szemlélteti.

**1. példa**

Egy Ep-méretezett=100 kWh/m2a Esus = 0 kWh/m2a épületre további 20 kWh/m2a nettó energiatermelésű napelemet telepítenek. Mekkora lesz az épület összesített energetikai jellemzője, mekkora lesz a megújuló részarány?

Enyer = 20 \* 2,5 = 50 kWh/m2a; ennyivel csökkenthető az Ep-méretezett (az Ep-méretezetthez a 3. melléklet V. 1. táblázat szerint kell figyelembe venni: ev=2,5 mivel ezt váltja ki a napelem)

Ep-méretezett = 100 - 50 = 50 kWh/m2a

Enyer sus = 20 \* 1 = 20 kWh/m2a; ennyi számolható el a megújuló részarányban (Esus számításához a 6. melléklet IV. 1. esus=1 amit a napelem megújuló energiával megtermel)

MER = 20 / 50 \* 100 = 40 %

# 6. Megújuló energiát hasznosító berendezések energetikai méretezése

A teljesség igénye nélkül az alábbi fejezet nyújt tájékoztatást az egyes megújuló energiát hasznosító rendszerek méretezésére, annak érdekében, hogy segítse az előző fejezetben leírtak számítását. A berendezések számítása, méretezése során javasolt figyelembe venni a megújuló forrásokból előállított energia részarányának kiszámítási módszertanáról szóló 1/2012. (I. 20.) NFM rendeletet.

## 6.1. Fotovillamos áramfejlesztők méretezése

Hálózati visszatáplálásban működő napelemek energetikai méretezésére alkalmazható az alábbi méretező program:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

## 6.2. Napkollektorok mértezése

Napkollektoros rendszerek energiahozamának számításához alkalmazhatóak szimulációs vagy egyszerűsített számításon alapuló szoftverek, tervezői segédletek vagy szabványos számítási eljárások (pl. ISO 9806-1, ISO 9459-2, ASHRAE 93-2010).

Bizonyos, gyakran előforduló esetekben az alábbiakban ismertetett egyszerűsített eljárás alkalmazása is elfogadható. Az alkalmazás feltételei a következők:

* a napkollektorok csak HMV termelésre szolgálnak, fűtésrásegítésre, medencefűtésre nem;
* az éves szoláris részarány 50-70%, (ekkor a napkollektoros rendszer többségében csak a nyári hónapokban képes fedezni a teljes HMV igényt);
* a napkollektorok az év során végig benapozottak;
* a kollektorok lefedett szelektív síkkollektorok vagy vákuumcsöves kollektorok.

A felsorolt feltételek teljesülése esetén a következő képlettel határozhatjuk meg a napkollektoros rendszer éves energiahozamát:

Qkoll = EG \* Aabsz \* sys \* k [kWh/m2a]

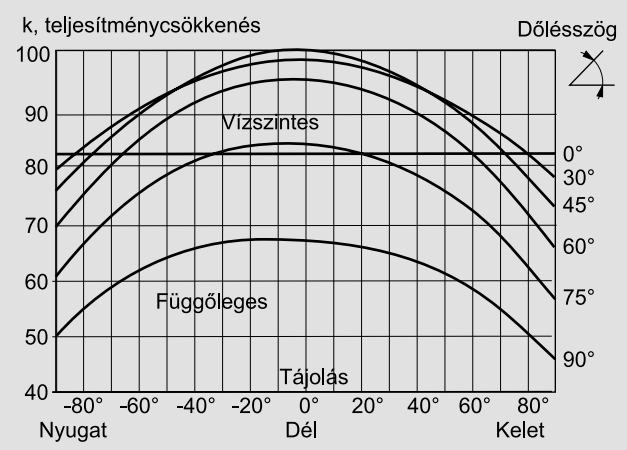
ahol Qkoll: a napkollektoros rendszer által éves szinten megtermelt energia

Aabsz: összes abszorber felület

k: teljesítmény csökkenést kifejező tényező X. ábra szerint

EG: éves szoláris hozam: 1250 kWh/m2év

sys: 60%-os éves szoláris részarányhoz tartozó éves rendszerhatásfok (szelektív síkkollektoros rendszereknél 35%, vákuumcsöves rendszernél 45%)



X. ábra Nem ideális tájolásból és dőlésszögből eredő teljesítménycsökkenést kifejező tényező

## 6.3. Levegő-talajkollektoros hőcserélő

Levegő-talajkollektoros hőcserélő által hasznosított földhő számítására, méretezésére alkalmazható a német mérnökök közvetlen talajhőhasznosításról szóló VDI 4640 irányelve.

# 7. Egyéb 2016. január 1-jén életbe lépő módszertani egyértelműsítések, változások

2016. január 1-étől jelentős változások lépnek hatályba az Energetikai rendeletben. A legjelentősebb változásokról a szabályozásban [*„A közel nulla energiaigényű épületekre vonatkozó követelményekről”*](http://www.e-epites.hu/3702)című tájékoztatóban olvashatunk bővebben; ahol KNE követelményekről, az ahhoz kapcsolódó hatósági szabályokról és tanúsítási szabályokról található részletes útmutató, továbbá a gépészeti rendszer-követelményekben lévő jelentősebb hatású új előírások is ott kerülnek kifejtésre. A kisebb változásokat a következő alfejezetekben fejtjük ki.

Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a használatbavételi eljáráshoz, vagy használatbavétel tudomásulvételhez készülő tanúsítvány alátámasztó munkarészéből ki kell derülnie, hogy az **engedélyezéskor érvényes szabályoknak** az épület megfelel avagy nem. Tehát az itt leírt szabályok 2016. január 1-je után engedélyezett épületek tanúsítása esetén érvényesek.

## 7.1. Gépészeti rendszerekkel kapcsolatos egyértelműsítések

Az Energetikai rendelet 1. mellékletének V. része a gépészeti rendszer-követelményekhez több helyen kiegészítő egyértelműsítéseket tartalmaz.

**Fűtési hőmérséklet**

Az első egyértelműsítő kiegészítés az energetikai számítás, méretezés fűtési hőmérsékletére vonatkozik:

„*1.2. A fűtés üzemideje alatt, ha jogszabály másképp nem rendelkezik:*

*1.2.1. huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségekben és az azokkal egy rendeltetési egységben lévő helyiségekben a fűtési energiaigény meghatározását 20 °C parancsolt levegő hőmérsékletre kell végezni;*

*1.2.2. azokban a közlekedőkben és mellékhelyiségekben, amelyek egy épületben vannak a huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségekkel, de nincsenek velük egy rendeltetési egységben és azoktól U < 0,8 W/m2K szerkezetek határolják, 17 °C parancsolt levegő hőmérsékletétre lehet végezni a méretezést;*

*1.2.3. azokban a helyiségekben, amelyekben hőleadó kerül kiépítésre, azt kell feltételezni, hogy a fűtés üzemideje alatt kifűtésre kerülnek, a lakó-, szállás, iroda, oktatási, kereskedelmi, egészségügyi rendeltetéstől eltérő egyéb rendeltetésűként számított épületek vagy épületrészek kivételével;”*

Ennek megfelelően például egy többlakásos épületben lévő lakás esetén a lakásban lévő minden helyiséget 20 °C-ra kell méretezni; beleértve a kamrát, a WC-t, és a fürdőszobát, és a lakáson belüli folyosót is, mivel ezek indirekt módon a többi helyiségből fűtésre kerülnek. Ugyanakkor a többlakásos épületben lévő közös folyosó már méretezhető 17 °C-ra, de ennek alapfeltétele, hogy minimális mértékében U < 0,8 W/m2K elszigetelt legyen a lakóegységektől. Ez az elv hasonlóan érvényesíthető még például iroda-, és kereskedelmi épületeknél is.

**Hűtési hőmérséklet**

A második egyértelműsítő kiegészítés az energetikai méretezés hűtési hőmérsékletére vonatkozik:

„*1.3. Amennyiben kiépítésre kerül hűtési rendszer, akkor a hűtés üzemideje alatt, ha jogszabály másképp nem rendelkezik, az energiaigény meghatározását 26 °C parancsolt levegő hőmérsékletre kell végezni.”*

**Hűtés és fűtés tervezés és beszabályozás**

Hűtési és fűtési parancsolt hőmérséklettől függetlenül az Energetikai rendelet 1. melléklet V. rész 1. táblázatában (a továbbiakban: hőkomfort táblázatban) meghatározott követelményeknek érvényesülnie kell a gépészeti rendszerek létesítése során. A gépészeti rendszereket úgy kell megtervezni, hogy a hőkomfort táblázatban szereplő operatív hőmérsékletek biztosítására alkalmasak legyenek. Ehhez elsősorban biztosítani kell a szükséges gépészeti teljesítmény rendelkezésre állását, másodsorban pedig el kell végezni a gépészeti komfortrendszerek beszabályozását[[6]](#footnote-6). A beszabályozás eredményeként a hőkomfort táblázatban foglalt értékeknek teljesülnie kell. A gépészeti rendszerkövetelmények szerves részét képezik a beszabályozási követelmények, amik értelmezéshez fontosnak a beszabályozás eredményét megcélzó értékek.

**Szellőzés**

A harmadik kiegészítés az energetikai méretezés során számított szellőzési levegő mennyiségérevonatkozik:

*„2.3. Az energiaigény meghatározásánál figyelembe vett szellőzési levegő mennyisége nem lehet kevesebb, mint a 3. melléklet IV.1. táblázatban megadott érték.”*

Ennek megfelelően egyértelműsítésre került, hogy például egy lakóépületben nem lehet a n=0,5 1/h-ra alá csökkenteni a légcsere mennyiségét csak azért, mert gépi úton történik a szellőztetés.

**Méretezésre vonatozó általános elv**

Általános elv az energetikai követelmények tekintetében (Energetikai rendelet 1. 5. és 6. melléklet szerint), hogy azok a tervezési normatív adatok (Energetikai rendelet 3. melléklet) és a méretezéshez végzendő számítás módszertana (Energetikai rendelet 2. melléklet) alapján, azzal összhangban kerültek meghatározásra és csak azokkal együttessen értelmezhetőek, használhatóak.

**Cirkuláció**

A korábban a fűtési,- hűtési,- és légtechnikai rendszerekre vonatkozó beszabályozási követelmények a HMV cirkulációs[[7]](#footnote-7) rendszerre is kiterjesztésre kerültek.

## 7.2. Számítási módszert és normatív értékeket érintő kiegészítések

**Nettó fűtési energiaigény**

Az alacsony fűtési energiafogyasztású épületek körében a számítási módszertan a nettó fűtési energiaigényre akár „negatív eredményt” is adhat. Ezzel a negatív eredménnyel fizikai okokból nem lehet számolni, ezért az Energetikai rendelet 3. melléklet I. rész 24. pontjába egyértelműsítésre került, miszerint:

*„QF éves nettó fűtési energiaigény, ami nulla vagy annál nagyobb érték lehet”*

**Lakások nettó HMV igényéről**

A nagyobb lakóegységek, jellemőzen családi házak esetén az egy főre jutó hasznos alapterület az átlagoshoz képest jóval nagyobb. Mivel a HMV fogyasztás elsősorban a lakók feltétezhető létszámához köthető, ezért nagyobb lakások esetén a valóságot jobban közelíti, ha kevesebb fajlagos nettó HMV értékkel számolunk. Ezt hivatott kifejezni az Energetikai rendelet 3. melléklet IV.1. táblázatának 10) számú megjegyzése:

*„A lakóegységenként a lakóegység 80 m2 hasznos alapterület feletti hányadát 15 kWh/m2a-el kell figyelembe venni.”*

Ez alapján a következő képlettel lehet szemléltetni a 80 m2-nél nagyobb lakóegységek esetén a nettó HMV igényt:

qHMV=(80\*30 + (ANL-80)\*15)/ANL  [kWh/m2a]

ahol a szemléltető képelt szerint

ANL: a 80 m2-nél nagyobb lakóegység hasznos alapterülete (több lakásos épületben nem azonos az Energetikai rendeltben alkalmazott AN jelű hasznos alapterülettel)

**A belső hőnyereségről**

A fűtési szezonban a passzív napenergiával azonos módon a belső hőnyereségnek sem teljes hányada váltja ki a fűtési energia-szükségletet, mivel egyes időszakokban túlmelegedést okoz a használati térben. Így a belső hőnyereséget a szoláris nyereséggel azonos módon le kell csökkenteni a hőtároló tömeg függvényében az Energetikai rendelet 3. melléklet IV.1. táblázatának 11) számú megjegyzése szerint:

*„A fűtési energia igény számításánál a belső hőnyereség hasznosult hányadát fajlagos hőtároló tömeg függvényében le kell csökkenteni*.”

Ennek megfelelően a fűtési energiaigényben az Energetikai rendelet 2. melléklet IV.1. IV.2. IV.4. IV.5.1. IV.5.2. és IV.5.3. képleteiben szereplő qb tényezőt lerontva, megszorozva a hasznosítási tényezővel kell szerepeltetni.[[8]](#footnote-8)

„*A hasznosítási tényező értéke:*

*- nehéz szerkezetű épületekre: 0,75*

*- könnyűszerkezetű épületekre: 0,50.”*

(Megjegyzés: Ez a szabály hűtési energiaigény és nyári túlmelegedés számításra nem vonatkozik, ott a hasznosítási tényezővel való lerontást nem szabad elvégezni.)

1. A vonatkozó eljárási részletszabályokat [*Az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet*](http://www.njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=155637.298317) tartalmazza. [↑](#footnote-ref-1)
2. A MER számításától függetlenül az utolsó fejezet szerint a számítási módszerben történt néhány változás, ami szintén 2016. január 1-jén lép hatályba. [↑](#footnote-ref-2)
3. Egyéb rendeltetésű az épület, ha az Energetikai rendelet 6. melléklet III. része szerint nem tartozik az alábbiak közé: lakó és szállásjellegű, iroda, legfeljebb 1000 m2 hasznos alapterületű helyiséget magukba foglaló kereskedelmi, oktató, vagy előadótermet, kiállítótermet jellemzően magukba foglaló épület. [↑](#footnote-ref-3)
4. A sustainable jelentése fenntartható, a megújuló energiák hasznosításával olyan energiahordozók hasznosítását célozza meg az emberiség, amiket a jövőben is fenntartható módon, azok kimerülése nélkül tud felhasználni. [↑](#footnote-ref-4)
5. AN minden esetben, ahol szerepel Energetikai rendeletben 2.§ 3a. pont, Tanúsítási rendelet 2. § b) pont, az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet 2. melléklet 46. és 88. pontjai szerint: valamennyi épületszint hűtött-fűtött olyan helyisége vagy épületszerkezettel részben vagy egészben közrefogott terének vízszintes vetületben számított területének azon része, aminek a belmagassága nagyobb, mint 1,90 m [↑](#footnote-ref-5)
6. Energetikai rendelet 1. melléklet V. rész 4.2. 6.5. és 7. pontban foglaltak kielégítés érdekében. [↑](#footnote-ref-6)
7. Energetikai rendelet 1. melléklet V. rész 5.2. pont [↑](#footnote-ref-7)
8. Energetikai rendelet 2. melléklet III. rész 3. [↑](#footnote-ref-8)