

Rövid módszertani segédlet energetikai tanúsításhoz, méretezéshez

A mérnöki, vagy jogi döntések általában számos jogszabály és szabvány együttes értelmezését igénylik. Ez a segédlet épületek energetikai tervezéséhez, méretezéséhez, 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet szerinti energetikai tanúsításhoz (továbbiakban tanúsításhoz) nyújt kiegészítő iránymutatást a szakértők számára. A segédlet a 20/2014. (III. 7.) BM rendelet kiegészítő rendelkezéseinek alkalmazását célzott segíteni, és egyben a tanúsítások utóellenőrzése során felmerült típushibák elkerülése érdekében készült. A segédlet alkalmazásához elengedhetetlen az alapismeretek elsajátítása a hivatkozott segédlet alapján:

<https://www.e-epites.hu/segedletek/muszaki-segedletek/epuletenergetika>

A követelményértékek bevezetésének üteme, hatálya

- 2015. január 1-től pályázati forrásokat felhasználó új és meglévő épületek esetén költség-optimalizált követelményszinten;
- 2018. január 1-től minden új és meglévő épületet költség-optimalizált követelmény szinten;
- 2019. január 1-től hatóságok használatára szánt vagy tulajdonukban levő új épületeket közel nulla követelmény szinten;
- 2021. január 1-től minden új épületet közel nulla követelmény szinten

kell megvalósítani.

A költség-optimalizált követelményszint a 7/2006 (V. 24.) TNM rendelet (továbbiakban: Rendelet) 5. mellékletében található meg. (A jogtárban az időgépet 2015. január 1. utáni állapotba kell helyezni, hogy az értékeket láthassuk, hiszen a követelmény csak ezután hatályos.)

A közel nulla követelmények pontos értékei a Nemezeti Épületenergetikai Stratégia alapján annak elfogadása után kerülnek meghatározásra.

A szankció

Az épületek energetikai tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet bevezette az energetikai tanúsítványok minőségellenőrzésének rendszerét. Ennek során a 2014. Január 1-je után beadott tanúsítványokra már szigorú szabályok érvényesek a 266/2013 (VII. 11.) Korm. rendelet 44 § (5) és 45 § (1) szabálya szerint: ha a tanúsító két besorolással eltér a tényszerű értéktől, 3 évre eltiltásra kerül a tanúsítástól (továbbiakban: jogosultág vesztes).

A tanúsítás kockázata különösen akkor nagyon magas, amikor az épület referenciaértékhez¹ képest 95%-ot éppen hogy megközelíti, hasonló képen a 100%-ot éppen hogy meghaladja. Más képen kifejezve a „B” besorolás legnagyobb vagy a „D” besorolás legkisebb fogyasztású variációjába esik, tehát majdnem „C” besorolású. Ezeknél az épületeknél előfordulhat, hogy 5% feletti hiba már jogosultság veszteséssel jár. Az ilyen épületeknél a tanúsítás extra pontosságot igényel.

¹ az összesített energetikai jellemző követelmény értéke

Az A/V-tényező alkalmazása

A összesített energetikai jellemző (továbbiakban E-jellemző), és fajlagos hőveszteség tényező (továbbiakban q-tényező) követelmény érték meghatározása, az A/V érték alapján történik. A hibás meghatározás nagy, akár 100% feletti pontatlanságot is eredményezhet. Így az A/V-tényező meghatározásánál kivételes óvatossággal kell eljárni.

Rendelet 2. melléklet 2.1. „Az épület felület/térfogatarány számítása. Épület felület (A), fűtött tereket határoló valamennyi szerkezet felülete: beleértve a teljes talajjal, szomszédos épülettel, **energetikailag nem védett fűtetlen helyiségekkel** érintkező felületeket; a **belméretek** alapján számolva. A felületbe (A) nem számítható be az azonos épületen belül külön fűtött rendeltetési egységek közötti szerkezetek, vagy az önálló rendeltetési egységen belüli felületek. Térfogat (V) fűtött épülettérfogat, légtömör szerkezetekkel határolt hányada belméretek szerint számolva. Az épülettérfogatba nem számolandó a tartózkodástól légtömör szerkezetekkel elzárt búvóterek térfogata; ilyen például a légtömör álpadló alatti vagy légtömör álmennyezet feletti tér.”

Minden épületnél, még az önálló rendeltetési egységeknél is az egész épület felülete, és az egész épület térfogata alapján kell meghatározni az A/V-tényezőt.

Az (A) felületbe nem kalkulálандó be fűtetlen mellékhelyiség, kamra, előszoba, folyosó, lépcsőház stb. és a fűtött helyiség közötti fal, amennyiben a felsorolt helyiség energetikailag védett. Tehát beszámítандó ez a felület akkor, ha energetikailag nem védett az adott tér; például a lépcsőháznak nincs hőszigetelő-képességgel bíró ablaka és fűtése sem. Erre utal a „**energetikailag nem védett fűtetlen helyiségekkel érintkező felületeket**” tagmondat. Másképpen fogalmazva a hőszigetelt épületburokban vagy más szóval termikus burokban lévő helyiségek belső határoló falát vagy más felületeit nem lehet számításba venni.

Példa:

A példa egy $A_N=56 \text{ m}^2$ -es önálló rendeltetési egység, egy lakás $E=215 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ fogyasztással.

A lakás összes határoló felülete: 187 m^2 , mivel saroklakás ebből lehűlő felület: $37,5 \text{ m}^2$.

A lakás térfogata: 140 m^3 .

A lakás egy épületben van ami: $V=9000 \text{ m}^3$ $A=2700 \text{ m}^2$ -es.

Mi a lakás besorolása?

Számítás helyesen, a teljes épület méretei alapján: $A/V=2700/9000=0,3$ ezért a követelmény $E=110 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, a fogyasztás a referenciához képest 195%, tehát a besorolás: „G”.

Számítás helytelenül, a lakás saját teljes méretei alapján: $A/V=187/140=1,33$ ezért a követelmény $E=230 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, a fogyasztás a referenciához képest 93,5%, tehát a besorolás: „B” helytelenül a „G” helyett, ez 5 besorolás különbség miatt jogosultság veszteséssel jár.

Számítás helytelenül, a lakás saját méretei alapján: $A/V=37,5/140=0,27$ ezért a követelmény $E=110 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, a fogyasztás a referenciához képest 195%, tehát a besorolás: „G” véletlenül jó a besorolás, de más arányú épületnél, vagy a felső szintű és az alsó szintű lakásoknál, még a lakás lehűlő térfogat saját térfogat számítási módszer is jogosultság veszteséssel járhat.

A méretezési hőmérséklet

A méretezési, tanúsítási hőmérséklet nem választható meg tetszés szerint. Kivétel ez alól az olyan egyéb funkciójú épület, ahol jogszály nem ír elő kötelező belső hőmérsékleti értéket és nem huzamos tartózkodásúak a helyiségei.

A figyelembe veendő hőmérséklet adatokat a Rendelet 1. melléklet V. 1. táblázat tartalmazza.

1. melléklet V. 1. táblázat nem ad minden rendeltetésre méretezési értéket, egyéb funkciójú, rendeltetésű épületeknél alkalmazandó: *„a fogyasztói igényeket és az ebből származó adatokat: légcsereszám, belső hőterhelés, világítás, a használati melegvíz-ellátás nettó energiaigénye az épület használati módjának (használók száma, tevékenysége, technológia stb.) alapján a vonatkozó **jogszabályok, szabványok** és a szakma szabályai szerint kell meghatározni.”*

Amennyiben más jogszabály nem határoz meg méretezési hőmérsékletet akkor a huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségekben 20 °C-ot kell figyelembe venni a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet szerint:

„93. § (1) A helyiségek rendeltetésszerű használatához szükséges belső hőmérsékletről megfelelő fűtő-, illetve hűtőberendezéssel gondoskodni kell.

*(2) A helyiségek tervezett téli eredő hőmérséklete - az üzemelés-technológia követelményeit kivéve - a rendeltetés alapján tervezett tartózkodási zóna mértékadó (szélső) részén (pl. tanterem szélső ülés helyein) elégítse ki a vonatkozó jogszabályok és szabványok előírásait. **Más jogszabályi előírás hiányában a huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségekben ez 20 °C legyen.”***

A méretezési légcseré

A méretezési, tanúsítási légcseré mértéke nem választható meg tetszés szerint. Kivétel ez alól az olyan egyéb funkciójú épület, ahol jogszály nem ír elő légcseré értéket.

A légcseré mértékét a tanúsítónak kötelezően Rendelet 3. melléklet IV.1. és a IV.2. táblázat alapján kell kiszámítani 2014 április 6-ától. Előtte IV.2. táblázat alkalmazására nem volt mód, de IV.1. táblázat adataitól eltérni akkor sem lehetett.

Amennyiben a méretezés, tanúsítás a Rendelet 1. melléklet III. fejezet 5. pontja szerinti **egyéb funkciójú épület**, rendeltetési egység vizsgálatára irányul, a légcseré értéket az ott leírtak szerint kell meghatározni: *„a fogyasztói igényeket és az ebből származó adatokat: **légcsereszám**, belső hőterhelés, világítás, a használati melegvíz-ellátás nettó energiaigénye az épület használati módjának (használók száma, tevékenysége, technológia stb.) alapján a vonatkozó **jogszabályok, szabványok** és a szakma szabályai szerint kell meghatározni.”*

Primer energia átalakítási tényezők

A primer energia átalakítási tényezők (továbbiakban e-tényezők) a Rendelet 3. melléklet V. fejezet V. táblázatában szereplő értékektől eltérni nem lehet.

Távfűtés esetén

”

Távfűtés esetén, energiaforrás*	kapcsolt hőtermelés mértéke*	e
földgáz-, szén-, olajtüzelés, nukleáris, egyéb nem megújuló, nem biomassza	min. 50%	0,83
hulladéktüzelés	nincs	1,26
biomassza, fapellet, agripellet, biogáz, egyéb megújuló,	min. 50%	0,50
depóniagáz, szennyvíziszapból nyert gáz	nincs	0,76

A távfűtés típusáról a távfűtés szolgáltatójának kell nyilatkoznia, amennyiben ilyen dokumentum nem áll rendelkezésre $e=1,26$.”

Tehát a távfűtés szolgáltatójának hitelt érdemlő módon nyilatkoznia kell arról, hogy

- 1) alapvetően milyen energia hordozót használ a távfűtésre termelő fűtőmű;
- 2) a felhasznált fűtési hő hány százaléka származik elektromos áram termelésnek melléktermékeként előállított hőből más szóval kapcsolt hőtermelésből.

Geotermális fűtés esetén

Elképzelhető, hogy az ellátott geotermális hőmennyiség, nem távfűtésből származik. Maga földből kinyert hő a táblázat szerint $e=0$ értékkel vehető figyelembe. Viszont a hő szivattyúzáshoz, (felhozatal, szállítás, visszapréseléshez) felhasznált energiához felhasznált villamos energiát is figyelembe kell venni. Az elektromos energia e-tényezője: 2,5.

Hőátbocsátási tényező 1. Rétegtervi hőátbocsátási tényező

Új építésnél és felújítások során a rendelet hatálya alá eső épületeknél be kell tartani a hőátbocsátási tényező (továbbiakban U-tényező) követelményértékét. A követelményértékek a határoló szerkezetek rétegtervi U-tényezőjére vonatkoznak.

A Rendelet 2. melléklet 3.1.-ja szerint: „A rétegtervi hőátbocsátási tényező (U) a szerkezet általános helyen vett metszetére számított vagy a termék egészére, a minősítési iratban megadott $[W/(m^2K)]$ mértékegységű jellemző, amely tartalmazza nem homogén szerkezetek esetén a szerkezeten belül, jellemzően előforduló **átlagos mennyiségben figyelembe vett pontszerű (rögzítési rendszerek, konzolok, csavarok, átkötővasak stb. által okozott) és vonalmenti (vázszerkezetek, hézagok, panelcsatlakozások stb. által okozott) hőhidak hatását is.** (Megjegyzés: a szerkezetek csatlakozásánál - nyílásoknál, sarkoknál - keletkező hőhidak hatását nem számolva). A rétegterv hőátbocsátási tényezőjét befolyásoló tényezők számításba vételére megfelelő megoldás az MSZ EN ISO 6946 szabvány szerinti vagy azzal azonos eredményt adó számítás. A rétegtervben szereplő inhomogeneitásból származó hőhidak hatását:

a) részletes módszer alkalmazása esetén a kettő vagy háromdimenziós számításra alapuló értékekkel MSZ EN ISO 10211 szabvány szerint,

b) egyszerűsített módszer alkalmazása esetén MSZ EN ISO 6946 szabvány szerint számítandóak.”

Itt a megjelölt magyarázat nem új szabályt vezet be, csak a korábbi részletezi. 2006. május 24. óta az 1. melléklet hőátbocsátási tényező követelményekről szóló I. fejezet 1. táblázat lábjegyzete szerint:

„1) A követelményérték határolószervezetek esetében „rétegtervi hőátbocsátási tényező”, amin az adott épülethatároló szerkezet átlagos hőátbocsátási tényezője értendő: ha tehát a szerkezet vagy annak egy része több anyagból összetett (pl. váz- vagy rögzítőelemekkel megszakított hőszigetelés, pontszerű hőhidak stb.), akkor ezek hatását is tartalmazza.”

Példa 1, dűbelek

Egy homlokzat szigetelés során $R=3,5\text{ m}^2\text{K/W}$ hőellenálású hőszigetelés kerül a meglévő $U=1,1\text{ W/m}^2\text{K}$ tényezőjű falra. A hőszigetelés során $0,004\text{ W/K}$ mértékű pontszerű hőhidat okozó dűbelből átlagosan 5 db/m^2 -t telepítenek. Megfelel-e a kész szerkezet 2015 után pályázatok esetén?

Számítás helyesen, a rögzítés által okozott hőhid figyelembe vételével:

$U=1/(3,5+1/1,1)+0,004*5=0,2468 > 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ 2015-től pályázatoknál nem felel meg.

Számítás helytelenül, a rögzítés által okozott hőhid figyelembe vétele nélkül:

$U=1/(3,5+1/1,1)=0,2268 < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ 2015-től pályázatoknál látszólag megfelelt, de hibás.

Példa 2, szarufa

A fedélszék építése során a beépítésre szánt szerkezeti rétegek a felületi konvekciós tényezővel együtt $R=6 \text{ mK/W}$ hőellenálással bírnak. Ezt az értéket $0,8\text{ m}$ -ként $0,04\text{ W/mK}$ hőhidat okozó szarufa rontja le. Megfelel-e a kész szerkezet 2015 után pályázatok esetén?

Számítás helyesen a szarufa hatásának figyelembe vételével:

$U=1/6+0,04/0,8=0,2167 > 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ 2015-től pályázatoknál nem felel meg.

Számítás helytelenül a szarufa hatásának figyelembe vétele nélkül:

$U=1/6=0,1667 < 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ 2015-től pályázatoknál látszólag megfelelt, de hibás.

Tehát a követelmény összehasonlító értékhez a rétegtervi hőátbocsátási tényezőt kell kiszámítani:

$U = U_{\text{elméleti mezőközépen}} + a_{\text{rétegtervben szereplő pontszerű hőhid}} * \text{ahányszor a pontszerű hőhid forrása szerepel egy négyzetméteren} + a_{\text{rétegtervben szereplő vonalmenti hőhid}} / \text{amilyen gyakran méterenként a vonalmenti hőhid forrása szerepel.}$

Hőátbocsátási tényező 2. A csatlakozási hőhid korrekció (eredő U-tényező)

Miután az U-tényezők megfelelőségét megvizsgáltuk, a következő lépésben a csatlakozási hőhidakkal is korrigálni kell a transzmissziós hőveszteséget.

$$U_R = U(1 + \chi)$$

Erre egyszerűsített módszer esetén alkalmazható a Rendelet 2. melléklet II. rész II.1 táblázata. A táblázat alkalmazására sajnos nincs minden esetben lehetőségünk. A táblázat megjegyzése szerint: „A **korrekció**

tényező nem használható a gyártási, kivitelezési, tervezési hibák figyelembevételére és az ezek miatt időben bekövetkezett hőhidasság figyelembevételére (pl. hőszigetelt panelos rendszerek gyártási hibái)."

A korrekciós tényező alkalmazása hibás szerkezetek számítására hibás eredményt ad. Egy homlokzat szigetelés esetén az erkélylemezek körbeszigetelésének, vagy az erkélyek melletti pofafalak hőszigetelésnek elmaradásakor, ott ahol a hőszigetelés megszakad nagy veszteséget okozó hőhíd keletkezik. Ilyenkor a vonalmenti hőátbocsátási tényező akár $\Psi=1,0-1,4\text{ W/mK}$ -tartományba is kerülhet. Egy függőfolyosós („gangos”), 1945 előtt épült többlakásos ház belső udvari falainak hőszigetelése esetén a homlokzaton végigmenően 4-m ként fordulhat elő ilyen hőhíd. Ilyenkor a homlokzaton megjelenő többletvesztés mértéke $1,0/4=0,25\text{ W/m}^2\text{K}$. Ekkora veszteséget csak 1-nél nagyobb korrekciós tényezővel lehetne figyelembe venni.

Hibás hőhidak számításba vételénél csak részletes módszerrel lehet számolni. Ilyen esetben vagy magunknak kell elvégeznünk véges elem módszerrel a hőhidak veszteségének méretezését, vagy mások által készült hőhid katalógust kell felhasználnunk erre a célra. Fontos, hogy:

„6. A felületi, szerkezeti csatlakozásoknál keletkező hőhidvesztéseket

a) részletes módszer alkalmazása esetén az MSZ EN ISO 10211 szabvány szerinti vagy azzal azonos eredményt adó számítás alapján ... kell figyelembe venni.”

MSZ EN ISO 10211 szabvány megengedi a hőhíd méretezésnél mind a szerkezetek külső (időjárásnak kitett, nagyobb felületet adó), mind pedig a belső vonalán történő számítást! A rendelet a belső vonalon történő számítást írja elő. Ennek megfelelően ha hőhidkatalógusban a szerkezetek külső vonalára számították a vonalmenti hőátbocsátási tényezőket, azokat át kell számolni belső vonalra.

Példa:

A fal U-tényezője $0,5\text{ W/m}^2\text{K}$, a födém magassága $d=20\text{ cm}$, a szerkezet külső vonalára számított vonalmenti hőátbocsátási tényező $\Psi_{(\text{külső})}=0,02\text{ W/mK}$. Mekkora a vonalmenti hőátbocsátási tényező belső vonalon számolva?

A számítás értelemszerűen: $\Psi_{(\text{belső})}=\Psi_{(\text{külső})}+U\cdot d=0,02+0,5\cdot 0,2=0,12\text{ W/mK}$

A példa jól mutatja, hogy a külső vonalra számolt hőhidak számértéke jelentősen eltérő.

Hőátbocsátási tényező 3. Panelos² épületek homlokzati falai

Mind a rétegtervi, mind pedig az eredő U-tényező paneles épületek esetén igen nehezen határozható meg. A panelos rendszerek U-tényezőjét a névleges értékhez képest, a csatlakozási hőhidakon és átkötő vasakkal okozott hőhidakon felül gyártástechnológiai hibák is jelentős mértékben rontják:

- a hőszigetelés a nagy gyártási mechanikai igénybevételtől összerepedt, cementtéppel átitatódott,
- a panelek gyártási gőzölésétől a polisztirolhab megroskadhatott, elszublimálhatott.

E mellett az idő múlásával is további tényezők ronthatják a paneles rendszerek hőszigetelő képességét:

- a közetgyapot hőszigetelés összeroskadt,
- a hőszigetelés a panel csatlakozások előregedésével befolyó csapadék, vagy a lecsapódó pára hatásra elnedvesedett.

² panel kifejezést a mag hőszigeteléses vasbeton szendvicspanelekre alkalmazva

Az előzőekben ismertetett hatások eredményét a következő táblázat mutatja egy nagy 2,7×3,6m-es panel példáján:

Panel gyártási időszaka	névleges *hőátbocsátási tényezője	**eredő hőátbocsátási tényező ³	***rétegtervi hőátbocsátási tényezője ³
	W/m ² K		
1974-82	0,45	1,88	1,45
1982-92	0,40	1,31	1,01

A táblázatban a fal későbbi korszerűsítés nélküli értékei szerepelnek:

* elvi érték, amiben a hőszigetelő anyagot rontó gyártási és öregedési hatások nincsenek figyelembe véve, és nincs figyelembe véve az átkötő vasak és a panel peremén a hőszigetelés elvékonyítás hatása sem;

** ebben minden hatás figyelembe van véve: gyártási, hibák, öregedés, átkötő vasak, panel perem elvékonyodás, és ezen felül a geometria hőhidak; mint a földemcsatlakozás, pozitívsarok, belső falcsatlakozás hatása is;

*** elvi érték **-ból számolva³ amit a Rendelet szerinti méretezéshez figyelembe vehetünk.

Az átszámítás³ után kapott rétegtervi hőátbocsátási tényező már felhasználható a követelmény réteggel való összehasonlításra. Kiegészítő hőszigeteléssel ellátott szerkezetek esetén ez az érték vehető alapul.

Példa:

1981-ben épület paneles lakás falára $R=3\text{m}^2\text{K/W}$ hőellenállású hőszigetelő rendszer kerül.

Megfelel-e a kész szerkezet 2015 után pályázatok esetén?

Számítás helyesen, a rétegtervi U-tényezőből kiindulva:

$U=1/(1/1,45+3)=0,271 > 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ 2015-től pályázatoknál nem felel meg.

Számítás helytelenül, a névleges U-tényezőből kiindulva:

$U=1/(1/0,45+3)=0,191 < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ 2015-től pályázatoknál látszólag megfelelt, de hibás.

Érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a fent említett hatások figyelembe vétele MSZ EN ISO 6946 szabványban elő van írva. Így ezeket a hatásokat 2014. április 6 előtt is figyelembe kellett volna venni.

³ Mivel a falak eredeti tervezési *névleges* hőátbocsátási tényezője nem tartalmazta a 7/2006-os (V. 24.) energetikai rendeletben előírt rétegtrendben szereplő szerkezetek rontó hatását, ezért a kérdés átszámítást igényel. Az ehhez szükséges nyers, hőszigetetlen falpanelek *eredő* hőátbocsátási tényezői Dr. Csokonyai Tamás „Iparosított technológiával létesített lakóépületek energiatudatos felújítása, PhD értekezés, 2004.” című tanulmányból származnak. A tanulmányban a rétegtervre és a csomópontokra jellemző hőhidak együttesen az eredő hőátbocsátási tényezőben szerepelnek, ami a rendeletben az U_a korrigált hőátbocsátási tényezőnek felelnek meg, így azok átszámítása rétegtervi hőátbocsátási tényezőre az összehasonlító követelmény értékéhez szükséges. Az átszámítás a rendelet szerinti erősen hőidas falra vonatkozó korrekciós tényezővel oldható meg, a tanulmányban vizsgált geometria vonatkozásában. Meg kell jegyezni, hogy a tanulmány is említi a rétegtervi U-tényezőt, de annak elvi tartalma nem azonos a később a Rendeletben meghatározott tartalommal.

A szakaszos üzemeltetés

A szakaszos üzemeltetés korrekciós tényezőjét (jele: σ) 2014. április 6-ától csak akkor lehet figyelembe venni „ha fűtésszabályozás automatikával programozható” a Rendelet 2. melléklet VI. fejezet 1. pontja szerint.

A levegő hővisszanyerés

1. Filtráció

2014. április 6-ától hatályos Rendelet 3. melléklet IV.2. táblázat ablakon történő filtrációra hővisszanyerést alkalmazni nem lehet:

„Meglévő épülethatároló elemek tömítettségének a fűtés éves nettó hőenergia igényre gyakorolt hatását a légcsereszámban a 3. melléklet IV.2. táblázatában szereplő n_T hozzáadásával kell figyelembe venni. n_T légcseré hányad folyamatosan jelentkezik és hővisszanyerést nem lehet rajta alkalmazni.” a Rendelet 2. melléklet VI. fejezet 1. pontja szerint.

2. Megkerülő ágas deresedés elleni védelem

2014. április 6-ától a levegő hővisszanyerésre vonatkozó számításban is a hővisszanyerők szezonális hatásfokát a számítás szerint le kell rontani amennyiben a deresedés elleni védelem elkerülő ágas (bypass) módban van megoldva a Rendelet 2. melléklet IV. rész 5. pontjában részletezett módon:

„Amennyiben a hővisszanyerés felületi hőcserélővel történik (tehát nem az elszívott levegőt forrásoldalként hasznosító hőszivattyúval), úgy az energiamérleg számításakor a deresedést megelőző megkerülő vezetékes üzemmód miatti hatásfok csökkenést figyelembe kell venni, amit alábbi összefüggéssel is lehet becsülni:

$$\eta_r = \frac{\eta_{ra}(H - H_d)}{H}$$

(IV.5.4.)

ahol η_{ra} a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő közölt hatásfoka, H_d a deresedés szempontjából kockázatot jelentő külső határhőmérséklet alatti, a belső hőmérsékletre vonatkoztatott hőfokhíd ezred része.”

A H_d számítható a hővisszanyerő berendezés technikai adatai, és éves óraszintű időjárás adatok alapján.

Példa:

Ha a belső hőmérséklet 20 °C a berendezés megkerülő vezetékre irányító üzemmódba -2 °C alatt kapcsol, és fűtési szezonban állandóan üzemel a hővisszanyerő így $H_d=15$; hővisszanyerő gyártó által megadott hatásfoka $\eta_{ra}=0,8$, levegő előmelegítés nincs. Mekkora a hővisszanyerés éves hatásfoka?

$$\eta_r = 0,8 \cdot (72 - 15) / 72 = 0,63.$$

3. Deresedés elleni védelem előfűtéssel

E mellett: „Amennyiben deresedés elleni védelemre előfűtést alkalmaznak az arra szolgáló rendszer vagy berendezés primer energiaigényét figyelembe kell venni (elektromos előfűtés, talajhővel történő („passzív”) előfűtés szivattyújának, ventilátorának meghajtása stb.).”