

Motto:

„Ami számítható, azt számítsd ki; ami mérhető azt mérd meg; ami nem mérhető, azt tedd mérhetővé.”

/Galileo Galilei/

Nyílászárós fogalmak – Európai teljesítmény fokozatok - 4

Mit is jelent a műszaki jellemző – hőszigetelő képesség?

Az építési célú termékek forgalomba hozatalának, megfelelés igazolásának általános szabályait az Európai Unióban már régóta az Építési Termék Irányelv [1], Magyarországon az Építési Törvény [2] és végrehajtási rendelete [3] szabályozza. A termékkörre eddig a rendelet és az Európai Bizottság határozata [4] állapította meg a forgalomba hozatalhoz szükséges szabályokat és adott iránymutatást konkrét eljárásokra. Alapelv azonban, hogy a termékek tulajdonságait vizsgálattal igazolni kell.

A nyílászárókra vonatkozó előírásokat eddig magyar követelményszabványok [5] [6] tartalmazták. A külső homlokzati ablakok, erkélyajtók, tetőablakok és bejárati ajtók megfelelés igazolásának alapja a jövőben egy 2006-ban megjelent európai termékszabvány lesz [7], mely – egy átmeneti időszak letelte után – 2010. január 31-ét követően a termékek CE-jelölésének a műszaki alapját képezi. A megfelelés igazolását ekkor a szállító megfelelési nyilatkozata és a terméken elhelyezett CE-jelölés képezi.

A termékszabvány a homlokzati szerkezeteket érő hatások alapján 23 termékjellemzőt sorol fel. Ezek közül negyediként a napsugarak elleni védelemmel, a hőszigetelő képességgel összefüggésben lévő, a szerkezeten átjutó hőmennyiséget jellemző műszaki kategóriát tesszük vizsgálat tárgyává.

A HŐSZIGETELÉS fogalma a magyar követelményszabvány szerint nincs is definiálva, mivel fizikai egységről van szó, csupán az érték nagysága alapján van fokozatokba sorolva. A szabvány jelölése ($K_{n\text{évi}}$) alapján „k” értéként szerepel a köztudatban.

A **HŐÁTBocsátási tényező (jele: U)** egy adott épületszerkezetre jellemző érték. Megmutatja, hogy a szerkezet egységnyi felületén, időegység alatt mekkora hőmennyiség áramlik át egységnyi hőmérsékletkülönbség esetén. A hőátbocsátási tényező a hőátbocsátási ellenállás reciproka. Mértékegysége: $W/m^2 \cdot K$.

A fogalom angol és német megfelelője az „Thermal transmittance (U-Value)” és a

„Wärmedurchgangskoeffizient” kifejezés.

A fokozat		Névleges hőátbocsátási tényező ($K_{n\text{évi}}$) $W/(m^2 \cdot K)$
jele	megnevezése	
H1	Különleges hőszigetelésű	< 2,00
H2	Nagy hőszigetelésű	2,01 – 3,00
H3	Közepes hőszigetelésű	3,01 – 4,00
H4	Kis hőszigetelésű	4,01 – 6,00

1. táblázat – A hőszigetelési fokozatok az ablakok, erkélyajtók szabványában [5]

A fokozat		Hőátbocsátási tényező $W/(m^2 \cdot K)$
jele	elnevezése	
H 1	Különlegesen hőszigetelő	$\leq 1,9$
H 2	Nagymértékben hőszigetelő	1,91 – 2,5
H 3	Közepesen hőszigetelő	2,51 – 3,0
H 4	Kismértékben hőszigetelő	> 3

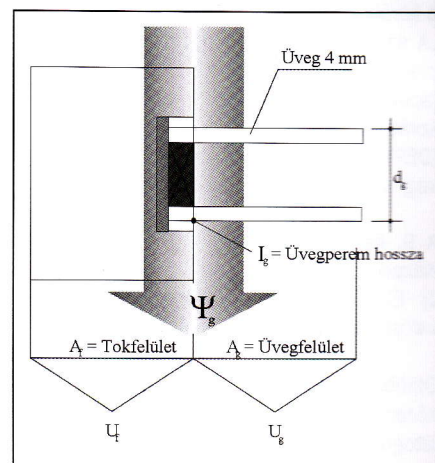
2. táblázat – A hőszigetelési fokozatok ajtók esetén [6]

A termékszabvány szerint három lehetőség van az „U” értékek meghatározására:
- táblázatból vett érték,
- számítás (egyszerű, részletes) vagy
- mérés.

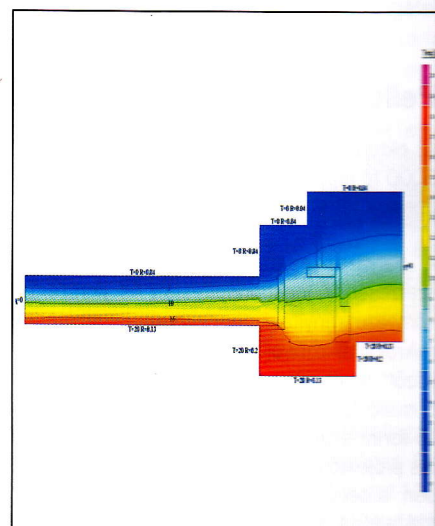
A hőátbocsátásra vonatkozó szabványokban az anyagféleségek és a szerkezet típusok függvényében találunk **táblázatba foglalt** átlagosan figyelembe vehető értékeket.

A szerkezeti kialakítás, a keresztmetszeti rajzok alapján lehetőség van a hőátbocsátási tényező **számítással történő meghatározására** egyszerűsített módon, mely azonban figyelembe veszi a profilkapcsolatok és az üvegezés távtartójának módosító hatását. Egy részletesebb számítási módszer mind a profilokra, mind a teljes szerkezetre vonatkozóan elvégezhető, mely már a valóságot megközelítő eredményt ad. Ennek elvégzését több számítógépes program segíti. [8]

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + I_g \cdot \Psi_g}{A_g + A_f}$$



1. ábra A számítás képlete és a figyelembe vett tényezők az egyszerűsített módszerrel



2. ábra A részletes számítás eredményeként megjeleníthető az azonos hőmérsékletű izoterma vonalak is számítógépes programmal.

A **hőszigetelés méréssel történő meghatározása** [8] **integrált hőárammérési** módszerrel történik, mely hőmérséklet érzékelők adatai és egy segédkamra összehasonlíthatósága miatt a vizsgált szerkezet mérete egyezményesen rögzített. Ablakok esetében 123 x 148 cm tokkülméretű, ajtók esetében 100 x 200 cm-es.

A mért adattal a vizsgált felületű, azonos kialakítású szerkezet jellemezhető.

A hőátbocsátási tényező értékelése a hőszigetelési fokozat, és a számérték alapján történik. A termékszabvány az egyezményes érték közlését kéri számon. A számadatot a követelményértékhez hasonlítva, mindig a kisebb érték jelenti a megfelelést.

van rá, illetve a beépítés is nagymértékben módosíthatja a kapott végeredményt. A tényező jelenleg nem veszi figyelembe a szerkezet légáteresztéséből adódó hőveszteséget.

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke $U[W/m^2K]$
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel)	1,60
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fém keretszerkezettel)	2,00
Homlokzati üvegezett nyílászáró, ha névleges felülete kisebb, mint 0,5 m ²	2,50
Homlokzati üvegfal ²⁾	1,50
Tetőfelülvilágító	2,50
Tetősíki ablak	1,70
Homlokzati üvegezetlen kapu	3,00
Homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,80

Megjegyzés: 1) Az üvegezésre és a távtartókra együttesen értelmezett átlag.

3. táblázat – A hőátbocsátási tényező követelményértékei nyílászárókra a rendelet első mellékletében [10].

A hétköznapi szóhasználat a hőszigetelő képesség jellemzésére a – már idejét múlt, – *k-tényező* vagy a *hőszigetelés*, *hőátbocsátási ellenállás* fogalmat használja. Az anyagok jellemzésére a *hővezetési tényező* fogalom használatos. A műszaki szóhasználat pedig a tulajdonság jellemzésére a *hőátbocsátás*, *hőátadási tényező*, *hővezetési ellenállás*, *hőáram* fogalmakat használja.

Összefüggésben van a hőátbocsátási tényező az anyagvastagsággal és a tömítések számával, illetve PVC profilok esetén a légkamrák számával. Az üveg rétegrendje, távtartó típusa vagy a betétszerkezetek jellemzője igen nagy befolyással

A gyakorlati jelentőségét az egyre szigorodó előírások és az energiaárak emelkedése együttesen adja. A toronyházakba, tagolt felületű épületekbe szigorúbb feltételeknek is megfelelő szerkezeti megoldások szükségesek, míg egy idényjelleggel használt épületbe egyszerűbb kialakítás is elégséges lehet. Azonban a cél, hogy a fűtési időnyben minél kevesebb felesleges hőenergia távozzék az épületekből.

A jelenlegi elvárás a nyílászárókra rendeletben meghatározott. [10] Értékeit lásd a 3. táblázatban. A jövőben a követelmények további szigorodása várható. A gyakorlatban minél kisebb hőátbocsátási tényezővel rendelkező szerkezetek alkalmazása célszerű.

Papp Imre
vizsgáló mérnök – ÉMI Nonprofit Kft.
nyílászáró szakértő (MMK-01-4917)

További információk / Irodalomjegyzék/

- [1] 89/106/EGK Építési Termék Irányelv (CPD)
- [2] 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről – Építési Törvény (ÉTV)
- [3] 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfeleléség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól
- [4] 1999/93/EK Európai Közösségek Bizottsága határozata (1999. január 25.)
- [5] MSZ 9384-2:1989 Ablakok és erkélyajtók. Műszaki Követelmények
- [6] MSZ 9386:1993 Ajtók műszaki követelményei
- [7] MSZ EN 14351-1:2006 „Ablakok és ajtók. Termékszabvány, teljesítőképességi jellemzők. 1. rész: Tűzálló és/vagy füstgátló tulajdonság nélküli ablakok és külső bejáratú ajtók.”
- [8] MSZ-04-140-2: Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés. EN ISO 10077-1:2000, Ajtók, ablakok és társított szerkezetek hőtechnikai viselkedése. A hőátbocsátási tényező kiszámítása. 1. rész: Egyszerűsített módszer (ISO 10077-1:2000) EN ISO 10077-2, Ajtók, ablakok és társított szerkezetek hőtechnikai viselkedése. A hőátbocsátási tényező kiszámítása. 2. rész: Numerikus módszer tok- és szármszerkezetekhez (ISO 10077-2:2003)
- [9] MSZ 9384-6:1988 Ablakok és erkélyajtók. A hőszigetelés vizsgálata. MSZ EN ISO 8990:2000 Hőszigetelés. Hőátbocsátási tulajdonságok meghatározása állandósult állapotban. Kalibrált kamra és segédkamra. EN ISO 12567-1, Ablakok és ajtók hőtechnikai viselkedése. A hőátbocsátási tényező meghatározása mérőkamrás eljárással. 1. rész: Teljes ajtók és ablakok (ISO 12567-1:2000)
- [10] 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet - az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról.