

Rákosiné Torma Borbála

Feladó: Ötömös Csongorné

Küldve: 2004. október 11. 13:58

Címzett: Rákosiné Torma Borbála

Ajtó-ablak

ELMÉLET

Sélyomi Péter tudományos munkatárs
ÉMI Kht. Épületszerkezeti és Épületfizikai Laboratórium

Ablakok és hibáik

Ma az ablakokkal kapcsolatban első benyomásként azt a következtetést lehet levonni – a bőséges választék és az egymással versengő gyártó cégek kínálatát ismerve –, hogy az elmúlt néhány évben a minőségük sokat javult, az ablakok terén minden rendben van.

És azonban nem minden esetben igaz, mert ahhoz, hogy az épületekbe hőtechnikai szempontból megfelelő minőségű ablakok kerüljenek, nem elég a helyes gyártás és a megfelelően elkészített szerkezet, további feladatok, ellenőrzések elvégzése szükséges, mint például:

- a helyes építészeti tervezés
- az építészeti döntés figyelembe vételével a megfelelő ablak- és üvegszerkezet kiválasztása
- a helyes beépítés és az ehhez kapcsolódó műveletek precíz elvégzése
- használati, kezelési és karbantartási útmutatók megfelelő összeállítás és átadása az üzemeltetőnek.

A külső falakba épített ablakok legfontosabb funkciói:

- a helyiségek megvilágítása
- a zavartalan kilátás biztosítása
- megfelelő légsere, szellőzés biztosítása
- a belső tér védelme a szél, a csapadék, a rovarok és a szennyeződések ellen
- a kellő hőszigetelés és napvédelem biztosítása
- a kellő hangszigetelés biztosítása

Az ablakok általában önhordó szerkezetek. A szerkezetek fő elemei: tok, szárny; üvegezés (betételem); üvegszorító; vasalat, kilincs.

A tok és szárny szerkezetek megválasztásakor fontos: a szilárdság; a kis fajlagos tömeg; a jó megmunkálhatóság; a jó hőszigetelő képesség; az időállóság.

Valamennyi követelményt egyetlen anyaggal szinte lehetetlen teljesíteni, ezért az ablakokat több, különböző anyagból készítik, kihasználva az egyes anyagfejték kedvező tulajdonságait. Más-más anyag biztosítja többek között a merevítést, hőszigetelést, tömítést és jó záródást.

A tok és szárny szerkezetek leggyakoribb anyaga lehet fa, fa + műanyag, fa + alumínium, műanyag, műanyag fém me-

- Légáteresztés • Mechanikai követelmények • Légzárás
- Vízzáras • Hőszigetelés • Hangszigetelés • Tűzvédelem
- Időjárásállóság

Az ablakokra vonatkozó szabványok jelenteg változnak. Rövidesen elfognak tűnni a hazánkban jól ismert, a teljesítményfokokozatokra vonatkozó jelölések és helyüket az európai szabványokban bevezetett jelölések veszik át. Néhány példa az új szabványok alkalmazására és a főbb hibalehetőségekre.

LÉGÁTERESZTÉS

Az ablakok esetén a légáteresztési fokozatokat az 1. ábra diagramja alapján kell majd meghatározni.



1. ábra
Az MSZ EN 12207:2001 szerinti
teljesítményfokokozatok

Az 1. számú táblázat a jelenleg érvényes magyar, német és az új európai szabvány teljesítményfokokozatait hasonlítja össze a nyomáskülönbségek és átfedések figyelembe vételével.

Nyomás (Pa)	Hővezető-légáteresztés 100 Pa (m³/h·m²)	Ürítésszám a DIN 18035 szerint	Ürítésszám az MSZ 9384-2 szerint	Ürítésszám az EN 12207 szerint
150	50	A	L3, L4 (200 Pa)	1
300	27	B	L3	2
600	9	C	L2	3
600	3	C	L2, L1	4

1. táblázat: A légáteresztési teljesítményfokokozatok összehasonlítása

A szükséges légáteresztési kategóriát az MSZ 9384-2:1989 és az MSZ EN 12207:2001 szabványok együttes figyelembe vételével az épületmagasság függvényében kell meghatározni.

Hibalehetőségek:

- Fa szerkezetek
 - Nem elegendő záródási pont alkalmazása
 - Nem megfelelő tömítőprofil választás
 - Tömítetlen csatlakozások (pl. üvegezés)
- PVC szerkezetek
 - Nem elegendő záródási pont alkalmazása
 - Nem megfelelő merevítő alkalmazása

használat. A megfelelően tervezett és szükségos szellőzés többféleképpen is elérhető:

- vasalatba szerelt résszellőzővel,
- tömítési síkban elhelyezett szellőzővel,
- a tok és/vagy szárny szerkezetbe szerelt résszellőzővel.

Ez utóbbi látszik a leghatékonyabbnak, mert megoldott az automatizálása és szabályozása. Hazánkban már több olyan szellőző kapható, amelyek nedvességérzékelővel rendelkezik és ennek segítségével lehetséges a légáram szabályozása.

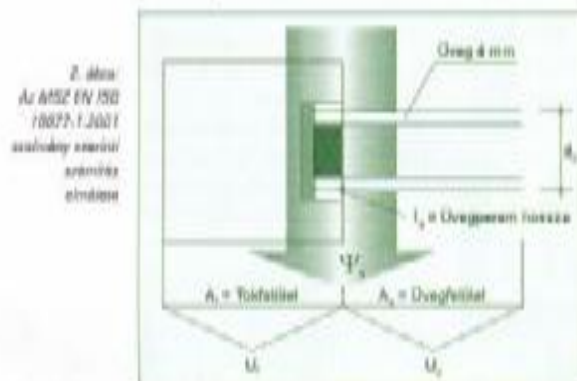
EGY KONKRÉT ESET TANULSÁGA

Ablakosere történt egy kb. 60 éve épült házban. A huzatos kepcelt gerébtokos ablakokat cserélték ki modern, hőszigetelő üvegezésű szerkezetekre. Az ablakok ca. 20 évvel ezelőtti elcsúszás miatt nagyfokú párásodás következett be (1. ábra), ami nem csak az új ablakokat károsította, hanem a falakat is. Ki a hibás ebben az esetben? Eddig a nedvesedésnek nyoma sem volt, csak akkor jelentkezett, miután lecserélték a „jól szellőző” ablakokat és megszűnt a lakás szellőzése.



Hőszigetelés

Az MSZ EN ISO 10077-1:2001 szabvány szerint az ablakok és ajtók hőátbocsátási tényezőjét (k, U) az alábbiak alapján lehet számításra meghatározni (2. ábra).



A hőátbocsátási tényező szükséges értékét az MSZ 9384-2:1989 és az MSZ 04-140-2:1991 szabványok együttes figyelembe vételével kell meghatározni.

Hibalehetőségek:

- Fa szerkezetek
 - Nem megfelelő profil keresztmetszet választása
 - Nem megfelelő üvegválasztás (rétegszám, gáztöltés, speciális bevonat)
 - A hőátbocsátási tényező helytelen kiszámítása

Profilvastagság (mm)	Hőátbocsátási tényező W/m ² K
56	1,6-1,8
62	1,4-1,9
66	1,2-1,3
80	1,0-1,1

2. táblázat: A fa profilok hőátbocsátási tényezői

• PVC szerkezetek

- Nem megfelelő profil választás (kamrák száma)
- Nem megfelelő üvegválasztás (rétegszám, gáztöltés, speciális bevonat)
- A hőátbocsátási tényező helytelen kiszámítása

Profilvastagság (mm)	Hőátbocsátási tényező k(W/m ² K)
Kamrák száma	
50-60 (2)	1,8-2,0
58-60 (3)	1,5-1,8
68-75 (4-5)	1,1-1,4

3. táblázat: A PVC ablakok hőátbocsátási tényezői

(A külső nyílászárók hőtechnikai tulajdonságait nem csak a hőátbocsátási tényező (U) jellemzi. A szerkezeteken keresztül történő szoláris energianyereséget az úgynevezett g-érték (az a napsugárzás-mennyiség, ami az üvegezésen keresztül a belső térbe jut – az MSZ EN 410:2001 szerint kell számolni) és további tényezők, mint a tájolás, az árnyékolás stb. befolyásolják. A g-érték és az U-érték között nincs olyan kapcsolat, melyet valamilyen összefüggés formájában ki lehetne fejezni. Rendszerint azonban a speciális hőszigetelő üvegekre jellemző alacsony U-érték kisebb g-értéket eredményez, tehát csökken a hővesztés, miközben kevesebb szoláris energianyereség várható.

Hibalehetőségek a gyártás során:

- Az üvegezés tömítése nem megfelelő, hiányos, egyenetlen
- Vasalatok, záróadási pontok helytelen elhelyezése
- Az osztásoknál gyakran kialakuló tömítetlen csomópontok
- A párásellőző nyílások elhagyása PVC ablak esetén

Hibalehetőségek a beépítés során:

- A nyílászárók beépítésekor a legfőbb hiba a hibás felméréstől adódik. Ez egy méretpontosságait jelent, melynek során pontos gyártási tékkül méretet kell meghatározni.
- A szerelési hézag mérete általában 10-15 mm, de előre tisztázandó, hogy ennek eltakarása milyen módon történik majd, a vakolat takaró vagy takaróleccet kell alkalmazni.
- Fontos, hogy a párkányfogadó lécs az ablak méretébe, vagy azon felül értendő.
- Gyakori, hogy a vízkivezető nyílások a beépítés során eltakarásra kerülnek.
- Gyakori, hogy a nyílászárókat csak PUR habbal, esetleg azt is hiányosan elhelyezve „rögzítik”. A rögzítésnek mindig mechanikusan kell történnie, csak a habok alkalmazása nem fogadható el.
- Úgy kell a habok mennyiségének megfelelő adagolására.
- Sokszor a rögzítési pontokat nem jól választják meg. Ennek elősorbán nagyméretű szerkezetek esetén van jelentősége. Általános szabály, hogy a rögzítési pontok távolsága
 - a saroktól 150-200 mm,
 - az osztóktól 150-200 mm,
 - egymástól max. 600-700 mm.
- A hagyományos gyakorlat alapján a falszerkezet építése közben az ablakokat „befalazzák”. Az ablakszerkezetet így

folyamatosan nedvesség éri, vetemedik (fs szerkezet) és a felület szennyeződik.

- A szerelési hézagokat megfelelő anyaggal kell tömíteni, helytelen ezek tömör kitöltése (pl. habarccsal)
- Hőszigetelt profilok esetén – anyagtakarékossági okokból – a hőszigetetlen acél zártazalványba történő beépítés tilos!
- A beépítés után legtöbbször elmarad a működtetési próba, pedig gyakran kell a vasalat állításával korrigálni a szerkezet működését.

EGY KONKRÉT ESET TANULSÁGA

Egy egész évben használni kívánt nyeralónál már az első télen, az ablakoknál körben erős penészesedés volt tapasztalható. Az ablakok gyártója állította, hogy a legjobb hőszigetelő profilok kerültek beépítésre. A beépítést végző cég is ezt tartotta, hogy a megszokott, legjobb módon építette be az ablakokat.

A helyszíni szemle során egy ablak kibontására került és kiderült, hogy a ténylegesen jó hőszigetelő ablakprofil egy befalazott 40 x 40 mm-es acél zártazalványhoz rögzítettek ami teljesen körbefutott. Lehet, hogy a szerkezet beépítésekor a mechanikai igényeknek megfelelték, de az amúgy jól hőszigetelő profilok beépítésekor komoly „hőhíd” keletkezett.

Az üzemeltetés, karbantartás során felmerülő hibalehetőségek:

- Problémát okozhat, ha a tervben szereplő funkcionál nagyobb relatív páratartalom alakul ki és a szerkezet hőszigetelése nem ennek megfelelő.
- A vasalatok karbantartását általában mindenki elfelejti, pedig a sűrűlő felületeket zsírral, vagy olajjal évente kezelni kell.
- Üvegtörés esetén a síküvegek pótlása elvégezhető háziilagosan is, de a hőszigetelt üvegszerkezetek cseréjét szakemberrel kell végeztetni, a rendeltetésszerű használat és a műszaki jellemzők, teljesítmények megtartása érdekében.
- Gyakori hibajelenség az ablakok üvegezésének belső felületén keletkező páralesapódás. Ez vagy az algtelen hőszigetelés következménye, vagy – és gyakrabban – a helyiség magas páratartalma miatt alakul ki. Gyakori üzemelési hiba a „tömítési mozgalom”, ami rendkívül nagy veszélyeket rejt magában és felvetődik a kérdés, hogy a megtakarítás megéri-e. A lakóépületnél kialakuló kondenzáció és a hatására keletkezett esetleges károsodás esetén a tervezők és kivitelezők gyakran mántagatják magukat mondván, hogy a nem rendeltetésszerű használat volt a probléma okozója és nem a terv, vagy a kivitelezés minősége. A probléma legtöbbször rendkívül összetett, de amit mindenképpen figyelmbe kell venni az az, hogy az épület van az emberekért és nem fordítva. Ha az emberek életviteli és lakáshasználat szokásai az utóbbi néhány évtizedben ilyen jelentősen megváltoztak, akkor meg kell találni azt az eljárást az épülettervezésben és kivitelezésben, amely alkalmazkodik ezekhez. Meg kell találni a módot a szellőzés megvalósítására – a mai rendkívül jól légző ablakok mellett is – úgy, hogy az a lakóknak se legyen kellemetlen. Ma még igen ritkán, de remélhetően rövidesen egyre inkább elterjedő ablakszellőzők (részszellőzők) legtöbbször megoldják ezeket a gondokat.
- Végül egy „kellemes” hiba a hőszigetelő üvegezés költő felületének párasodása. Ez legtöbbször a hajnali órákban jelentkezik és fő oka a rendkívül jó hőszigetelés. A hővesztási tényező az esetben $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ alatt van.

Üvegtípus, rétegfelépítés Mm	Profil típus		
	fa08 mm	PVC3 kamra	Alu3 kamra
4-12-4 levegő töltés	2,5-2,7	2,6-2,8	2,9-3,5
4-16-4 levegő töltés	2,3-2,6	2,5-2,6	2,7-3,2
4-16-4 argon töltés	2,2-2,4	2,3-2,5	2,6-3,0
4-8-4-8-4 levegő töltés	2,0-2,1	2,0-2,2	2,4-2,8
4-8-4-8-4 argon töltés	1,8-1,9	1,8-2,0	2,2-2,7
4-16-4 bevonat + argon	1,1-1,3	1,2-1,8	1,7-2,2
4-8-4-8-4 bevonat + argon	0,9-1,0	0,9-1,2	1,3-1,6

4. táblázat: Hőszigetelő profil és üvegezési elemek hővesztási tényezői



Műszaki problémát általában nem okoz, csak átmenetileg zavarhatja a kilátást és az üveget egy kicsit sűrűbben kell tisztítani.