

Sólyomi 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. Ez 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 összeállítása és átadása az üzemeltetőnek.

A külső falakba épített ablakok legfontosabb funkciói a következők:

- a helyiségek megvilágítása
- a zavartalan kitekintés biztosítása
- megfelelő légcserre, 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 időtállóság.

Valamennyi követelményt egyetlen anyaggal szinte lehetetlen teljesíteni, ezért az ablakokat több, különböző anyagból készítik, kihasználva az egyes anyagfajták 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 merevítéssel, műanyag + alumínium, üvegszálás műgyanta, alumínium, acél.

A tervezés szempontjából lényeges alapvető követelmények és fontosabb szempontok:

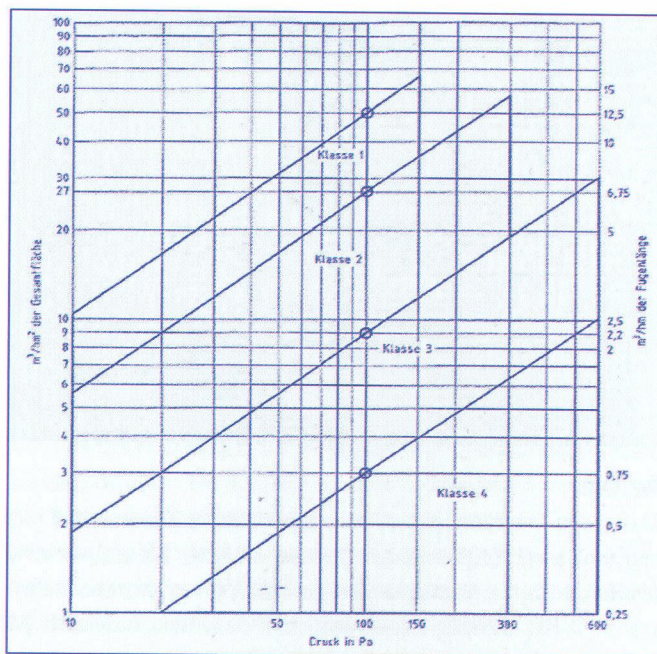
- Légáteresztés
- Mechanikai követelmények
- Légzárás
- Víz zárás
- Hőszigetelés
- Hangszigetelés
- Tűzvédelem
- Időjárásállóság

Az ablakokra vonatkozó szabványok jelenleg változnak. Rövidesen el fognak 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.

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



1. ábra: Az MSZ EN 12207:2001 szerinti teljesítményfokokozatok

Nyomás (Pa)	Referencia-légáteresztés 100 Pa (m³/h·m²)	Osztályozás a DIN 18055 szerint	Osztályozás az MSZ 9384-2 szerint	Osztályozás 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

A mai modern ablakok esetében (melyek gyakran 2-3 tömítőprofilot is tartalmaznak és vasalataik megfelelően zárnak) a helyiség szükséges légcseréjének biztosítása érdekében elengedhetetlen egy kiegészítő szerelvény, az ún. résszellőző használata. A megfelelően tervezett és szükséges 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 szel-

lőző kapható, amelyek nedvességérzékelővel rendelkeznek és ennek segítségével lehetséges a légáram szabályozása.

Egy konkrét eset tanulsága

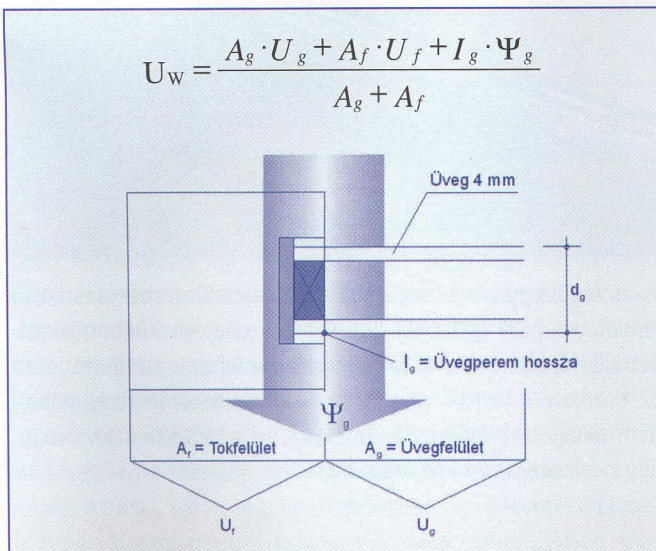
Ablakcsere történt egy kb. 50 éve épült házban. A huzatos kapcsolt gerébtokos ablakokat cserélték ki modern, hőszigetelő üvegezésű szerkezetekre. Az ablakok cseréjét követő első télen nagyfokú párásdás következett be (1.fotó), ami nem csak az új ablakokat károsította, hanem a falakat is. Ki a hibás ebben 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 számíttással 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.



2. ábra: Az MSZ EN ISO 10077-1:2001 szabvány szerinti számítás elmélete

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/m²K
56	1,6–1,8
62	1,4–1,5
68	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)

Profilvastagság (mm) Kamrák száma	Hőátbocsátási tényező k(W/m²K)
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 profilok hőátbocsátási tényezői

Üvegtípus, rétegfelépítés Mm	Profiltípus		
	Fa68 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 + xenon	0,9-1,0	0,9-1,2	1,3-1,6

4. táblázat: Különböző profilú és üvegezésű ablakok hőátbocsátási tényezői

– A hőátbocsátási tényező helytelen kiszámítása (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 hőveszteség, miközben kevesebb szoláris energianyereség várható.)

Hibalehetőségek a gyártás során:

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

Hibalehetőségek a beépítése során:

- A nyílászárók beépítésekor a legtöbb hiba a hibás felmérésből adódik. Ez egy méretpontosítást jelent, melynek során pontos gyártási tokkülméretet kell meghatározni.
- A szerelési hézag mérete általában 10-15 mm, de előre tisztázandó, hogy ennek eltakarása milyen módon történik majd, a vakolat takar-e rá, vagy takarólécet kell alkalmazni.

- Fontos, hogy a párkányfogadó lécz 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.
- Ügyelni kell a habok mennyiségének megfelelő adagolására.
- Sokszor a rögzítési pontokat nem jól választják meg. Ennek elsősorban 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 (fa 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 zártszelvénybe 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 nyaralónál 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 azt tartotta, hogy a megszokott, legjobb módon építette be az ablakokat. A helyszíni szemle során egy ablak kibontásra került és kiderült, hogy a ténylegesen jó hőszigetelő ablakprofil egy befalazott 40 x 40 mm-es acél zártszelvényhez rögzítették ami teljesen körbefutott. Lehet, hogy a szerkezet beépítésekor a mechanikai igényeknek megfeleltek, 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 súrlódó felületeket zsírral, vagy olajjal évente kezelni kell.
- Üvegtörés esetén a síküvegek pótlása elvégezhető házilagosan

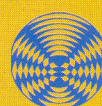
is, de a hőszigetelt üvegszerkezetek cseréjét szakemberrel kell végeztetni, a rendeltetésszerű használat és a műszaki jellemzők, teljesítmények megtartása érdekében.

- Gyakori hibajelenség az ablakok üvegezésének belső felületén keletkező páralecsapódás. Ez vagy az elégtelen hőszigetelés következménye, vagy – és gyakrabban – a helyiség magas páratartalma miatt alakul ki. Gyakori üzemelési hiba a „tömítsd el 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 mentegetik magukat mondván, hogy a nem rendeltetésszerű használat volt a probléma okozója és nem a tervek, vagy a kivitelezés minősége. A probléma legtöbbször rendkívül összetett, de amit mindenképpen figyelembe kell venni az az, hogy az épület van az emberekért és nem fordítva. Ha az emberek életviteli és lakáshasználati szokásai az utóbbi néhány évtizedben ilyen jelentősen megváltoztak, akkor meg kell találni azokat az eljárásokat 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. A ma még igen ritkán, de remélhetően rövidesen egyre inkább elterjedő ablakszellőzők (résszellőzők) legtöbbször megoldják ezeket a gondokat.



- Végül egy „kellemes” hiba a hőszigetelő üvegezés külső felületének párásodása. Ez legtöbbször a hajnali órákban jelentkezik és fő oka rendkívül jó hőszigetelés. A hőbocsátási tényező ez esetben 1 W/m²K alatt van. Műszaki problémát általában nem okoz, csak átmenetileg zavarhatja a kilátást és az üveget egy kicsit sűrűbben kell tisztítani.

www.redonymotor.hu



BECKER