



Az ablakok evolúciója

Vajon hogyan jutottunk el a mai korszerű, hőszigetelt nyílászáróig, üvegfalakig, a passzívházakban is alkalmazható high-tech megoldásokig? Cikkünkben időutazásra hívjuk az olvasót a nyílászárók világába.



Tervezés-kivitelezés: Vonnák és Társai Kft.

KEZDETEN CSAK A FUNKCIÓ...

Kezdetben volt a lyuk a falon: az egyiptomiak számára még csak szellőző funkcióval, a krétaiak már ki is láttak rajta. A rómaiak palotáiba sok, nagy és valószínűleg már üvegezett ablakokat készítettek. Az éghajlat és a rendelkezésre álló építőanyagok minden korban meghatározták az építési módokat. A nyílások takarására korán megjelentek a fatáblák, amelyek a védelem, a szellőztetés és a világítás szempontjából is praktikusak voltak. A nyílás optikai funkciója azonban átlátszóbb anyagokat igényelt, így fakeretekre erősített fényáteresztő anyagokat kezdtek használni, például marhahólyagot vagy olajos vásznat. Egy másik megoldás a rács volt, nemcsak védelmi szerepe miatt, hanem mert könnyebb volt a kis réseket takarni (ólomüveg, székesegyházak színes ablakai). Az 1500-as évektől az üveg már a polgári lakóházak ablakainál is megjelent, majd elterjedt. A faablakok formája, kialakítása korról korra változott. A zömök román, a csúcsíves gótikus, majd a díszes barokk ablakokat a funkcionalitást előtérbe helyező klasszicista stílus váltotta fel. A két utóbbi ablakstílusban a pallótokos szerkezet volt jellemző. Később, az eklektikus ablakok kapcsolt gerébtokos szerkezettel készültek, a két világháború között pedig egyesített szárnyú szerkezeteket építenek. A hatvanas évek

panelházainak nyílászárója már hőszigetelő üvegezésű, természetesen még bevonat és gáztöltet nélkül. Egészen 40 évvel ezelőttig a fatok és az egyrétegű üveg volt az általánosan elterjedt.

A MŰANYAG ABLAK HŐDÍTÓ ÚTJA

Bár *Victor Regnault* már 1838-ban előállította az első műanyagot, a PVC-t (polivinil-klorid), a műanyagipar nagyarányú fejlődése csak az 1960-as években kezdődött el. A műanyag számos kedvező tulajdonsága miatt hamarosan a nyílászáró szakmában is megjelent.

A műanyag ablakok eleinte a korábbi faablakok mintájára készültek. A szárny a faablakok vonalát próbálta követni. Mérföldkővet jelentett a bevonatos, gázzal töltött üvegek megjelenése, ezzel ugrásszerűen javultak a hőszigetelés mutatói.

Amikor kb. 16 éve az

osztrák ACTUAL ablakgyár Budapesten megkezdte a háromkamrás profilból, 1,1-es üveggel az ablakok gyártását, még maga a „műanyag ablak” is új fogalom volt. A technológia fejlődési lépéseként 70 milliméterre növelték a beépítési mélységet, ami a kamraszám 3-ról 5-re emelését jelentette. Így alakult ki Magyarországon az a téves nézet, hogy a hőszigetelés határfoka a kamraszám növelésével javítható, holott itt a beépítési mélység nagyságán lenne a hangsúly. Mivel az új technológiák már lehetőséget teremtettek rá, a szakma célként tüzte maga elé a minél jobb hőszigetelés elérését, így a következő lépcsőfok a háromrétegű üveg létrehozása volt, először a drágább kripton gázzal. Ezen a ponton már nem az ablak volt az épület hőszigetelésében a leggyengébb láncszem, hiszen ezek az ablakok már alkalmasak voltak passzív- vagy aktívházak építéséhez is, amelyeknél az általánosan elfogadott kritérium $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Mindeközben a dizájn is fejlődött: a műanyag sajátosságainak megfelelően a szárny vonalvezetése leegyszerűsödött, korszerűvé vált.

A műanyag ablakok széles körben elterjedtek, nem kis mértékben azért, mert a régi típusú faablakoknál fennállt a vetemedés veszélye, ráadásul hőszigetelésük sem volt már megfelelő. A műanyagok gyenge pontja is nyilvánvalóvá vált időközben: a tökéletes zárás miatt a természetes szellőzés megszűnik, ami a belső térben penészesedést okoz. Ahogyan az új ablakoknál a szellőztetés fontosságára nem hívták fel az



Fotó: ACTUAL

építetők figyelmét, úgy az is csak lassan épül be a köztudatba, hogy a low-e üvegek-nél árnyékolásra van szükség.

Időközben a faablak is magára talált: a három rétegből ragasztott ablak már nem vete-medik, a szálirányok kiegyenlítik egymást, az ára azonban nem kevés, így a műanyag ablak költségszempontból állja a versenyt.

A LEGÚJABB FEJLESZTÉSEK

Az újabb fejlesztésekkel – mint például a 85 milliméteres tokprofil, a tokba helyezett hőszigetelő betétek, az üveg körbe, szárnyba való ragasztása – már olyan jó U_w értéket lehet elérni, hogy az ACTUAL ablakok Ausztriában sorozatban nyerik el az Energia Zseni díjakat.

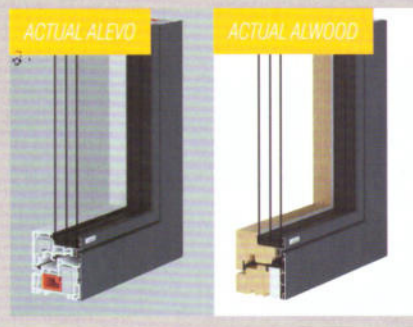
Új megoldás például a hőhidas merevítővas üvegszálas merevítőre cserélése, ami a jobb hőszigetelés mellett hasonló stabilitást biztosít, mint a hagyományos. Az ablak ezen keresztül jól rögzíthető, ugyanakkor újrahasznosítható.

Nem is olyan régen még kuriózumként hatott, hogy a tok és a szárny síkban záródott. A tendenciára a koronát az tette fel, amikor kívül a tok-szárny és már az üveg is síkban zár (belül egyelőre a tok és a szárny). Ez a megoldás kiérdemelte a Red Dot dizájn-díjat is az ACTUAL számára.

Red Dot-díjas ACTUAL ablakok

Korszerű megoldások

- nagy beépítési mélység (101 mm)
- hőszigetelő betétek a tokban és a szárnyban
- üvegszálas merevítés (jobb hőszigetelés)
- háromrétegű, melegperemes üveg, a szárnyba körbe beragasztva
- opció: háromrétegű, g62%-os üveg (nagyobb szoláris nyereség)
- alumíniumborítás (sarkok illesztése új eljárással)
- síkban záródik: kívül az üveg-szárny-tok, belül a szárny és a tok
- alkalmas aktív-, passzív-, és igényes családi házakhoz



I. A tok:

Az 1 kamrás profiltól a passzívház ablakokig

1954: Megkezdődik Németországban az első PVC ablakok szériagyártása

1970: Az első nagyobb ablakgyárak megkezdik a gyártást privát végfelhasználók fele

1980: kb. 55 mm-es, 2 kamrás profilok

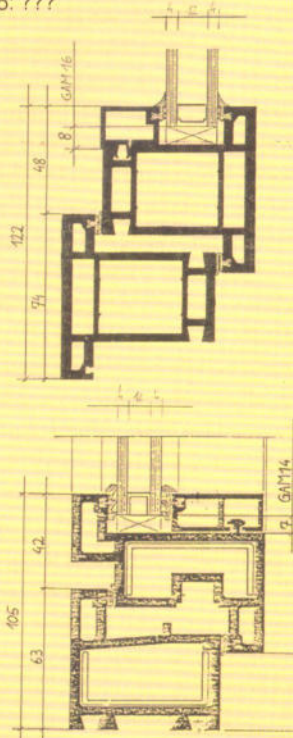
1985: kb. 60 mm-es, 3 kamrás profilok

2000: 70 mm-es, 5 és többkamrás profilok

2005: 85 mm-es, 5 és többkamrás profilok

2010: Alternatívák merevítővas helyett

2015: ???



Műanyagablak profilmetszete a kezdetekkor

Ezekből a rendszerekből már nagyméretű, elhúzó elemeket is lehet készíteni, melyek fix üvegfalal kombinálva lehetővé teszik a belső tér megnyitását a fény, de nem úgy a hideg számára!

A FEJLŐDÉSNEK VAN ZSÁKUTÁJA IS?

Az élet néha más irányt vesz: bár a technológia mind remekebb ablakok gyártását teszi lehetővé, mégis például a panelprogramban a ma már korszerűnek nem igazán mondható kétrétegű üveggel ellátott ablakok tömegeit építik be, nagyon hosszú időre...

Furcsa módon, Ausztria egyes tartományai is arra készülnek, hogy a kétrétegű üvegek beépítését fogják támogatni, szemben a háromrétegű, igazán energiatakarékos ablakokkal.

Erdős Orsolya

www.actual-ablak.hu

II. Többretegű, hőszigetelő üvegek eredete

Azon ötletrre, hogy egy ablaküveg elkészítéséhez két üvegtáblát kell a peremen összeragasztani, az amerikai T. D. Stedson már 1865-ben szabadalmat kapott (US Pat.Nr.49167).

Hőszigetelő üveg: Az egyrétegű üvegtől a háromrétegű és okos üvegekig

1994-ig: Kétrétegű üveg, bevonat nélkül: 2,7-3,0 W/m²K

1994: Hőszigetelő üveg bevonattal: 1,3 W/m²K

1998: Hőszigetelő üveg: 1,1 W/m²K /Háromrétegű üveg felárral, jobbára kriptongázzal

2008: Üvegek Ug 0,6 W/m²K-s értékkel

2011: Napvédő üvegek és háromrétegű, g = 62%-os üvegek

20???: Vákuum- és napelemként működő üvegek...

Passzívház üvegezése:

	üvegek fajtái			
	szimpla üvegtábla	kétrétegű hőszigetelő üveg	kétrétegű fokozott hőszigetelő üveg	háromrétegű hőszigetelő üveg
Ug érték W/m ² K	5,60	2,80	1,10	0,65
felületi hőmérséklet (°C)	-1,8	9,1	15,3	17,5
g-érték %	0,92	0,80	0,62	0,48

A távtartó anyaga:

az alumíniumtól a high-tech műanyag távtartóig

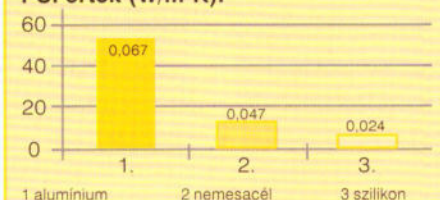
1995-ig: Csak alumínium távtartó
1995-től: Niro (nemesfém) – egy jobb alternatíva

2000 óta: Megjelennek az első, műanyagból készült távtartók

Hővezető képesség (W/m²K):



PSI érték (W/m²K):



Forrás: Rudolf Waldenberger, ACTUAL Ausztria, előadás