

A műanyag ablakok története

Az ablak mint építőelem már régóta szolgálja lakóépületeink és egyéb közösségi épületeink kényelmét, komfortosságát. Az ablaknyílások funkciója régen sem volt más: fényt bocsátottak az épület belsőjébe, míg az ajtók a bejárhatóságot biztosították.

KEZDETLEGES FA NYÍLÁSZÁRÓK

Ezeket a nyílásokat a régmúltban egyszerűen tömör kapukkal, illetve az ablakok esetében hasonló szerkezetű spalettákkal látták el, így védekezve a huzat és a hideg ellen, de az erőszakos behatolás ellen is ezek a „nyílászárók” védtek. Ezeknek a szinte kizárólagosan tömör fából készült nyílászáróknak nagy hátránya volt, hogy csak nyitott állapotban bocsátottak be fényt a belső térbe.

Az első fénybeeresztő funkcióval bíró, „világító” ablakok apró, résszerű nyílások voltak, többnyire az épület tetőszerkezetében kialakítva, amelyet a természetben talált nagyobb, áttetsző kristályokkal, csillámlemezekkel tettek eső- és huzatmentessé. A vékony papírusszal bevont ablakszárnyak már nagyobb felületen engedtek be fényt, de az átláthatóság itt is csak nyitott állapotban volt biztosítva.

Az igazi áttörést az üvegekészítés felfedezése, majd a síküvegyártás technológiai fejlődése hozta. Talán ezt az áttörést nevezhetnénk a – mai szóhasználatban gyakran alkalmazott átfogó fogalommal – a transzparens épületszerkezetek születésének.

VAS, ACÉL, ALUMÍNÍUM

A több ezer éve alkalmazott tömör fát, majd az üveget tartó, fapallókból készült keretszerkezeteket az egyéb szakmák fejlődésének függvényében váltották le más, alternatív anyagfélésegek, mint a kovácsoltvas, az acél zártszelvény, illetve az alumínium. Bár a fém nyílászárók technológiai fejlődése mára már szinte a tökéletesig jutott – különös tekintettel a speciális funkciókra, mint a tűzgátlás, füstzárás, hőszigetelés vagy ipari méretű szerkezetek kialakítása –, ezeknek az anyagoknak az alkalmazási hányada mindig jóval alatta maradt a jól bevált faalapanyag hányadának.

A MŰANYAG SIKERTÖRTÉNETE

A műanyag irányába ebben az esetben is az ipari fejlődés hozta meg a fordulatot. A XX. század küszöbén Fritz Klatte megkapta a polivinilklorid, röviden PVC szabadalmi jogát, és ezzel megindult a PVC máig töretlen sikertörténete. A PVC fejlődésének alapját egyedülálló és különféle adalékanyagokkal az igényekhez igazítható tulajdonságai szolgáltatták: lassan öregszik, emberi léptékkel szinte korlátlan időjárásállósággal bír, jól alakítható, gyorsan és egyszerűen megmunkálható, jó a kopásállósága, „melegérzetű” a felülete, ráadásul a karbantartásigénye minimális. Nem véletlen, hogy a PVC-t nemcsak az építőipar számos területe alkalmazza (ajtók, ablakok, redőnyök, spaletták, párkányok



és könyöklők, külső és belső burkolóprofilok, panelek, lemezek, padlóburkolatok, korlátok, kerítések, különféle csővezetékek és kábelcsatornák – hogy csak néhányat említsünk), hanem más szakmák is jól hasznosíthatják: például kül- és beltéri hirdetőablákhöz, vásári standépítéshez habosított PVC lapokat használnak. A különféle speciális vegyipari alkalmazások is alátámasztják a PVC számtalan felhasználási lehetőségét.

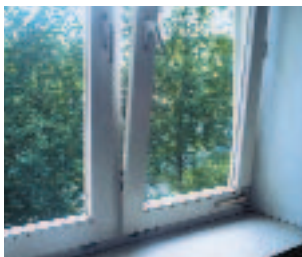
AZ ELSŐ MŰANYAGPROFILOK

Az 1945 utáni építési boom alatt új, olcsóbb, gyorsabb építési módok és anyagok kifejlesztésének igénye merült fel. Hosszú



kísérletezés után az '50-es években jelentek meg az első műanyag ablakprofilok, melyek a gyártási technológia, valamint az akkori hőszigetelési elvárások alapján többnyire egy nagy légkamrával rendelkeztek, és melyeket kezdetben fapallókból készült merevítéssel láttak el. 1954-ben megszületett a világ első sorozatgyártású műanyag ablakprofilja Mipolam néven, amit akkor még lágy PVC-ből extrudáltak. Ez már acélmerevítéses, de egykamrás rendszer volt.

Érdemes megjegyezni, hogy a műanyagablakok 58–60 mm-es első generációs profilmélységét – amelyből Magyarországon még ma is a legnagyobb mennyiségben adnak el – kezdetben úgy határozták meg, hogy az asztalosiparban gyakori fűrészáruból, a 2 colos pallókból készült merevítés kényelmesen bele-



férjen a légkamrába. A műanyagprofilból készült ablak számos más kialakítása is az addigi faablakokra jellemző jegyeket viselte magán. Az üveget például kívülről lágy gittel illesztették a falcba, amit utána egy külső oldali üvegezőléccel takartak el. A gitt később megszáradt, így az üveg kívülről már nem volt bontható. A vasalatok, kilincsek és fogantyúk is a hagyományos ablakokat idézték: a nyíló vagy a bukó nyitásmódot például az alsó sarokpántnál elhelyezett váltókarral lehetett beállítani. Az alul

kifelé emelkedő ablak kilincse is a hatvanas éveket idézi. Sokszor még modern ablakszerkezeteknél is alkalmazott megoldás az ablakszárny alján, kívül elhelyezett vízvető profil vagy a tokhoronyba mégiscsak bejutó esővíz elvezetésére szolgáló vízkivezető csövecske.



TOVÁBBI FEJLESZTÉSEK

Az acél és a puha PVC különböző viselkedése néhány év alatt új fejlesztésekre ösztönözte a mérnököket: a '60-as évek közepén – már kemény PVC alapanyagból – megszületett az első 3 kamrás rendszer. Az első kamra a jó vízvezetést szolgálta, a középső nagyméretű kamrában a már horganyzott acélmerevítés kapott helyet, a belső pedig a jobb hőszigetelést szolgálta. A '70-es évek elejétől kezdve egymást követték az újabb fejlesztések: megjelentek a színes akril felületű PVC profilok, a jobb légzárást eredményező középtömítésű ablakok, az ajtószárnyak jobb stabilitását biztosító hegeszthető sarokbetétek, újrahasonosított anyagú alaptesteket felhasználó környezetbarátabb profilok, a PVC profilra erősített alumíniumburkolat, mely a színes megjelenésű ablakoknak új távlatot adott a színezhetőség végtelen lehetőségével, majd a 70–80 mm beépítésű mélységű 5–6 kamrás, kiváló hőszigetelő képességű profilrendszerek stb. A mechanikus biztonság, a stabilitás, a hangszigetelés, a légzárás, az alapszellőztetés fejlesztésére műszaki megoldások egész sora látott már napvilágot, és a tervezés természetesen jelenleg is folyamatos. A teljesítménymutatók azonban egymással szorosan összefüggnek, tehát amíg az egyiket javítjuk, valamelyik másikat feltehetően rontjuk. Vizsgáljuk meg a legfontosabb teljesítménymutatót, a hőszigetelést, amely valószínűleg a legnagyobb kihívást jelenti a fejlesztő mérnököknek.

HŐSZIGETELÉS

Az ablakszerkezetben lényegében két szerkezeti elem, az üveg és a tokszerkezet együttesen befolyásolja a kész ablak hőátbocsátási tényezőjét. Az üvegszerkezeteknél mára már a kétrétegű üvegezéssel is elérhető az $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ érték, LOW-E bevonat és gáztöltet alkalmazásával. Többretegű üvegszerkezetekkel ez az érték tovább javítható. Az üvegtávtartók mentén jelentkező lineáris hőhíd hővesztési tényezőjét a Psi érték határozza meg. Az általánosan használt alumínium távtartók kiváltásával rozsdamentes acél vagy speciális műanyag távtartók alkalmazásával ez az érték is tovább javítható. A műanyagprofilok hőszigetelésének javítására az alábbi főbb megoldási irányok mutatkoznak:

- a légkamrák számának növelése,
- beépítési mélység növelése,
- az acélmerevítés kiváltása valamilyen hőhídmentes merevítéssel,
- szigetelőhabok alkalmazása a légkamrákban,
- a fentiek kombinációja.

A műanyagprofilokban a légkamrák száma befolyásolja az ablak keretszerkezetének hőátbocsátási tényezőjét (U_f -értékét). Ezért a fejlesztések nagy része a légkamrák számának növelésére irányult. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai azt mutatják, hogy egy adott beépítési mélységen belül a kamraszám csak egy bizonyos határig javítja lényegesen a hőszigetelést. A 3 kamra feletti profilrendszereknél az U_f -érték már csak igen kis mértékben tér el egymástól (a 4 kamrás rendszer például kb. $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, az

5 kamrás kb. $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, a 6 kamrás pedig kb. $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ U_f -értékkel bír). Viszont a belső kamrában elhelyezett merevítés méretének csökkentése proporcionálisan rontja az ablak stabilitását. Ehhez még az is hozzájárul, hogy a túl sok légkamra nehezebbé teszi a profilok megmunkálását. Az olyan profil például, amelyben sok apró kamra van, csak nehezen, illetve egyáltalán nem hajlítható meg szépen, tehát ilyen profilból nem gyárthatók íves ablakok.

A beépítési mélység és a kamraszám együttes növelésével szintén javítható a hőszigetelés, de növekszik az alapanyag mennyisége és költsége, romlik a kezelhetőség és a megmunkálhatóság, valamint az alakos ablakok nyithatósága is beszűkül. Ugyanezek a szempontok a hőhídmentes merevítésekről és a habbal töltött rendszerekről is elmondhatók. Az egyes fejlesztések tehát megvannak a határai, de a piacon léteznek olyan optimális megoldások, amelyek a korszerű teljesítményt piacépés feltételekkel érik el.

A MŰANYAGABLAKOK MAGYARORSZÁGI ELTERJEDÉSE

A kazincbarcikai székhelyű Borsodi Vegyi Kombinát 1963–1978 között közel 200 000 tonna PVC por gyártó kapacitást épített ki. Az akkor állami cég vezetői a termék értékesítése mellett keresték a saját feldolgozás lehetőségét. Így különböző beruházási programok keretében a '70-es évek közepétől indították a redőny, a belső ajtóprofilok, különböző járműipari termékek, majd pedig 1978-tól – Kömmerling licenc alapján – az ablakprofil rendszerek gyártását.

KÖRNYEZETVÉDELLEM

Külön fejezetet érdemel a műanyagablakok környezeti hatásainak kérdése. Három jellemző szempont határozza meg, hogy a műanyagablak mennyire környezetbarát.



Az egyik a profilok gyártásánál felhasznált ólomadalek mennyisége, amelyet a gyártó cég döntően befolyásolhat. Ma már a legtöbb termék kalcium-cink adalékkal, tehát teljes mértékben ólommentesen készül.

A másik szempont az ablakgyártó hatáskörébe tartozik, akinek biztosítani kell, hogy a gyártás folyamán képződő PVC hulladék ne a szemétre, hanem felhasználható másodnyersanyagként „recycling” körforgásba kerüljön vissza.

A harmadik szempont a PVC ablakok életútjának végén jelentkezik, amikor biztosítani kell a PVC – ugyanígy a vas és az üveg – újrahasonosítását. Ebben az esetben az egész társadalom tudatos tájékoztatására és aktivitására is szükség van, hiszen nem minden esetben van jelen az új ablakok szállítója a régi ablakok kibontásánál. Németországban már léteznek



olyan vállalatok, amelyek a kibontott PVC ablakok újrahasonosításával foglalkoznak. Nálunk még nem jellemző a régi műanyagablakok cseréje, de környezetünk védelmében nekünk is csatlakoznunk kell a zöld szemlélethez!

forrás: ajtó-ablak spektrum

Szeibert József