

ABLAK ÉS ENERGIATAKARÉKOSSÁG

Kószó József építész



Az egyre szigorodó hőszigetelési paraméterek rendeleti úton való kötelezése mára kezdi megértetni magát. Hiszen mindannyian szeretnénk, vagy már akarunk minőségi komfortban élni, míg az energiaárat olcsóbbá akarjuk tenni.

A jelenleg érvényben lévő 7/2006. TNM rendelet „az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról” a 2002-es uniós direktívák nyomán lépett életbe. A jogszabály aktuális verziója a falak U-értékét 0,45 W/m²K, míg a homlokzati nyí-

lászárókét 1,6 W/m²K-ben állapítja meg. Tehát jelenleg ezeknek az elvárásoknak kell megfelelni.

De mit hoz a jövő? – Már erről is egész konkrét információk vannak. Németországban első körben az ENEV rendelet szigorította az értékeket, homlokzati nyílászárók esetében 1,3 W/m²K-re, és már nemcsak az új épületekre, hanem a felújításokra is rendelkeztek. Nálunk is tervben volt a többlépcsős átállás, de ez nem történt meg, így egy ütemben kell jelentős javulást elérni. Az 1246/2013. (IV. 30.) Kormányrendelet „költségoptimalizált energetikai követelményértékeket” ír elő, amelyeket középületeknél 2015. január 1-jétől, minden más épület esetében 2018. január 1-jétől kell alkalmazni. Valamint azt is kiköti, hogy 2015. január 1-jét követően ezt érvényesítsék a pályázatoknál és az állami támogatások kiírásaiban is. A hőátbocsátási tényező követelményértéke homlokzati falaknál 0,24, míg homlokzati nyílászárók



(fa, műanyag) esetében 1,15 W/m²K. Egy további kikötés vonatkozik az üvegezésre, mely szerint az üvegnek minimum 1,00 W/m²K értéket kell biztosítania. Aki exportra termel, annak már eddig is alkalmazkodnia kellett a szigorúbb követelményekhez, a jövőben viszont a hazai piac is nehezebb pálya lesz, hiszen a műanyagablak-gyártók az egyszerűbb technológiából kifolyólag könnyebben tudnak reagálni a változásokra. A házak bejárati ajtaja és az ablakok fűtési hőenergia-vesztesége jelentkezhethet az ablakszerkezet anyagán,



Tetőtéri ablakmegoldások



Legkorszerűbb fa ablakszerkezetek háromrétegű, gázos töltésű üvegezéssel. 1-2 U = 0,91; 4-4 U = 0,74 W/m²K

ami nem változtatható adottság; az ablakszárnyak keretbe való illeszkedésénél, vagyis a falcok menti réseken, amelyek tömítetlenség esetén szabad utat nyitnak a külső levegő számára. Ezt nevezzük filtrációs hőenergia-veszteségnek, amely a teljes hőveszteség 20–25 százaléka is lehet.

dologért kell felelnie. Csere esetén döntésünk hosszú távra szól, ezért érdemes szakemberekkel is konzultálnunk. Fontos, hogy a nyílászáró anyaga illeszkedjen az épület jellegéhez, stílusához. Gondoljuk végig, hogy fix, bukó vagy bukó-nyíló, illetve egy- vagy kétszárnyú legyen! Nem

Energetikai kifejezéseknél régen a „k”, míg ma az új (EU-s rendelkezés szerinti) „U” a kifejezés. Az U-érték az épületszerkezetek, ezen belül a nyílászárók hőszigetelő képességét jellemző mennyiség. Azt mutatja meg, hogy 1 m² felületen 1 K (Kelvin) hőmérséklet-különbség hatására

A hőszigetelést jellemző mutató az U-érték, hőátbocsátási tényező, mely minél kisebb, annál jobban szigetel az ablak. A jogszabály aktuális verziója a falak U-értékét 0,45 W/m²K, míg a homlokzati nyílászárókéét 1,6 W/m²K-ben állapítja meg. Tehát jelenleg ezeknek az elvárásoknak kell megfelelni.

A legjelentősebb veszteségforrás az ablakszerkezet anyagán keresztüli, és az üvegen át fellépő hűtő hatás, a transzmissziós hőveszteség, amely a teljes veszteség 75–80 százaléka körüli. Hagyományos, fakeretes ablakok keretszerkezetének transzmissziós hővesztesége átlagosan U_t = 1,8 W/m²K. A modern ablakoknál ez az érték 0,7–0,8 W/m²K, filtrációs veszteséggel pedig egyáltalán nem kell számolnunk.

MILYEN LEGYEN AZ ABLAK?

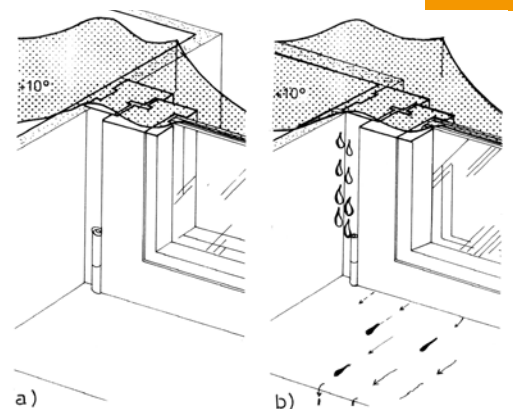
Fény, csend és megfelelő hőmérséklet. Egy jó ablaknak ezért a három

mindegy a mérete sem, amit helyi építési rendelet szerint szabályoznak. Mindegyik anyagnak megvan az előnye! Az alurendszereket főként irodaházak esetében használják, a fa mellett szól, hogy természetes anyag.

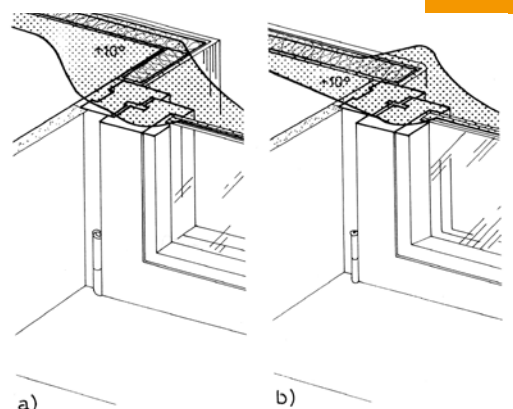
ALACSONY ENERGIA- VESZTESÉGŰ ABLAK

Milyen tényezőktől is függ a jó hőszigetelés?

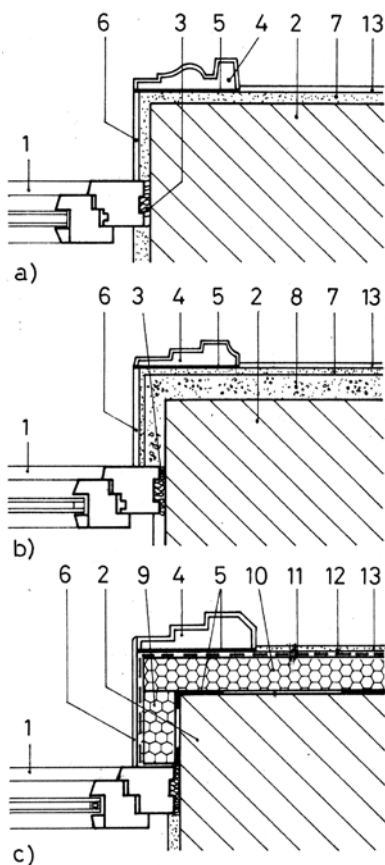
- A falcsatlakozás minőségétől.
- A keret anyagától.
- Az üvegcsatlakozás tényezőitől.
- A tömítettségétől.
- Az üvegezéstől.



Külső „hőtérkép” rajzolata 0 °C és 15 °C között a) jó megoldás; b) helytelen beépítés



Fokozott hővédelmű épületek esetén az ablak helyzete a falban hőszigetelési szempontból nem annyira fontos, inkább az építészeti forma szempontja a döntő.



Ablakkeret és a homlokzati hőszigetelés kapcsolata.

a) hőszigetelő vékony vagy alapvakolat esetén; b) hőszigetelő (vastag) vakolat esetén; c) táblás hőszigetelő lemez esetén;

1. ablak; 2. fal; 3. helyszíni habosítású hőszigetelés; 4. nyílászáróprofil; 5. ragasztó habarcsréteg; 6. kávvakolat; 7. alapvakolat; 8. hőszigetelő vakolat; 9. táblás hőszigetelés a káván; 10. homlokzati táblás hőszigetelés; 11. felületi vékony vakolat; 12. erősítő háló; 13. felületi vékony (nemes) vakolat

hány wattnyi hőmennyiség áramlik keresztül. Minél kisebb ez az érték, annál jobban hőszigetel az ablak.

Az ablakba beépített üveg hőátbocsátási tényezője: U_g (g = glass, vagyis üveg). Mivel a szerkezetben a (hőszigetelt) üveg a legjobb hőszigetelő, ettől az értéktől elvárható, hogy a legkisebb legyen. Pl. $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. A keret hőátbocsátási tényezője: U_f -érték (ahol f = frame, vagyis keret). Kevésbé jó, mint az üvegé, a teljes szerkezet U -értékét ez rontja le. Pl. $U_f = 0,8\text{--}1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Az ablak egészére vonatkozó hőátbocsátási tényező U_w (w = window,

vagyis ablak). Nyílászáró-vásárlásnál ezt veszik figyelembe a vásárlók, mert ez jellemzi magát az egész ablakot használatra kész állapotban. Energiatakarékos házaknál jó értékek számít pl. az $U_w = 1,0\text{--}1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, míg passzív házaknál az $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ érték az elvart.

AZ ABLAK ÉS A FOGADÓ-SZERKEZET KAPCSOLATA

Fontos szempont a légtömorség megvalósítása, a másik a rögzítő PUR-hab előnyös rögzítő és szigetelő tulajdonságainak hosszú távú megőrzése, mert ha a PUR-hab nedvességet kap, elveszíti jó tulajdonságait. Megoldás: az ablak tokjára és a kávéra ragasztott tömítőszalaggal történő ún. RAL-beépítés, melyet egyelőre csak a jövőbe látó beépítők használnak.

AZ ABLAKKERET ÉS ANYAGA

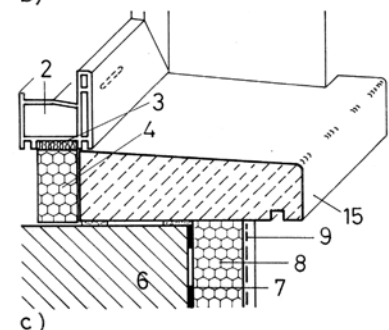
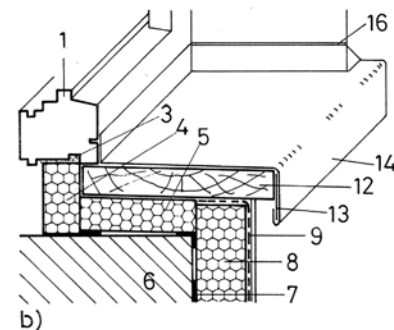
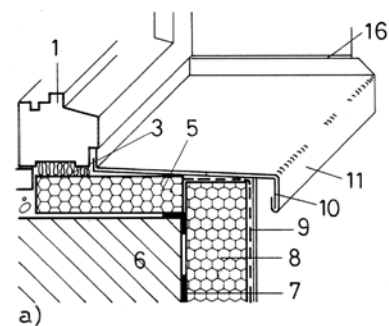
Az ablakok keretezésénél fontos tényező az egy- vagy a kapcsolt szelvényű tokszerkezet alkalmazása. Ugyanis az egyszelvényűek a fix üvegezés, míg a kapcsoltak a nyíló, bukó és tolszárnyak, melyek a fix fogadókerethez vasalattal csatlakoznak. Ne feledjük: az egyszelvényű a legjobb U -értékű, míg a kapcsolt már valamelyest veszített a hőtechnikai paramétereiből, még akkor is, ha a gyártó 100%-os légtömorséget garantál.

Mire figyeljünk az ablakkeretnél?

A hőszigetelő képesség az alábbi tulajdonságoktól függ: Beépítési mélység (keret vastagsága) – minél nagyobb, annál jobb a szigetelőképeség.

Anyag – mind a műanyag, mind a fa alapanyag jó hőszigetelő, de további előnyt nyújt a szigetelőhabbal való összeépítés.

A kamrák száma (műanyag profilok esetén) fontos jellemző, de csak a beépítési mélységgel együtt: csak nagyobb mélység esetén javul a hőszigetelés.



Korszerű homlokzati hőszigetelés és ablakkönyöklő kapcsolata.

a) normál bádогоzással; b) alátétdeszkás bádогоzással; c) kő-, műkő anyagú elemmel;

1. faablak; 2. műanyag ablak; 3. kitöltő habosítás; 4. tok alsó hőszigetelése; 5. könyöklő (parapet) szigetelése; 6. főfal; 7. ragasztóréteg; 8. homlokzati hőszigetelés; 9. homlokzati vékony vakolat hálós megerősítéssel; 10. rögzítőlemez; 11. bádогоanyagú könyöklő; 12. alátétdeszka; 13. kapocs lemezszalag; 14. kapcsolt-könyöklő-bádогоzás; 15. kőanyagú könyöklő; 16. sziloplasztkitöltés

Acélmerevítés (műanyag profilok esetén) – a stabilitáshoz szükséges acélmerevítés ronthatja a keret szigetelőképeségét. Műanyag ablakok esetén ezt helyettesítheti az üveg profilba ragasztása.

Tömítések száma – a mai legkorszerűbb termékek háromszoros, megszakításmentesen megoldott gumiszigeteléssel rendelkeznek.

Szendvicsszerkezet – a jelenlegi csúcstechnológiát képviseli mind a műanyag, mind a faablak esetében:

a profilra kemény szigetelőhab kerül, erre pedig az időjárás viszontagságai ellen védő alumíniumprofil.

TÖMÍTETTSÉG

Az ablakszerkezetek tömítettsége a fix és az ahhoz kapcsolt, mozgásban részt vevő szerkezetek zárásához használt megoldásokon múlik, melyek a minőséget mind meghatározó tényezők.

A ma gyártott ablakok kettőzött körkörös (tömör, végtelenített) profilokkal készülnek a legnagyobb mennyiségben. A passzívházaknál már a hármas ütköztetési pont az ideális, mely szinte 100%-os légtömorség mellett nagyban befolyásolja a tok-szerkezet U-értékét.

MODERN DESIGN ÉS KIVÁLÓ ENERGHATÉKONYSÁG

A fa kellemes és otthonos légkört teremt, ezért az ablaktrendek egyre inkább a fa-alu. ablakok felé hajlanak. A külső oldalon felhelyezett aluborításnak köszönhetően időjárásálló, egyszerűen kezelhető ablakot kapunk. A kombinált rendszerű ablak a háromrétegű üvegezés és a kiváló hőszigetelő termohab segítségével – már alapkvitelben is – egyesíti magában az igényes üvegfelépítéshez szükséges modern designt és a legkiválóbb energiahatékonyt. A rejtett vasalatok alkalmazása megkönnyíti a tisztítást és növeli a légzárást a belső tér felől.

Faablakoknál a beépítési mélység (frízvastagság) növelésével arányosan javul a szigetelőképeség. A mai legnagyobb beépítési mélység: 110 mm. A fa, mint keret alapanyag, jó hőszigetelő tulajdonsággal rendelkezik (amit tovább javít a szigetelőhabbal való összeépítés).

Tömítések száma – a mai legkorszerűbb termékek háromszoros gumiszigeteléssel rendelkeznek. Ahhoz, hogy emellett az ablak köny-

nyen működtethető legyen, precíz munkavégzésre és kifogástalanul működő vasalatokra van szükség.

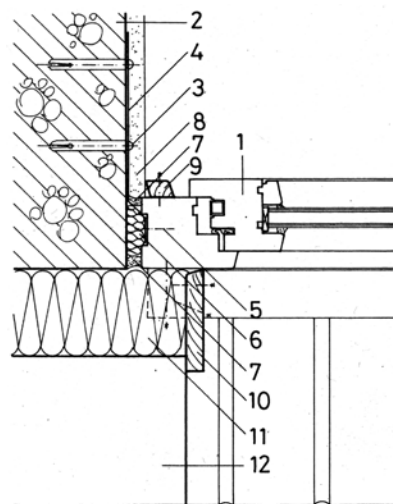
A jelenlegi modern technológiát a faablakgyártásnál a külső alumíniumburkolat használata jelenti (csúcstechnológia: fa-hab-alumínium rétegrend).

Gyártásnál ma a borovifenyő a legelterjedtebb a felhasznált fa alapanyagok közül, viszont ennél jobb tulajdonságokkal rendelkezik a lucfenyő. A legdrágább a vörösfenyő. Nem csak az alacsonyabb ár miatt a legkedvezőbb fajta a luc. Ennek jobb a hőszigetelő képessége. Két hasonló paraméterekkel rendelkező ablaknak az U_w -értéke lehet pl. lucfenyőből $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, míg ugyanez vörösfenyőből $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Passzívházaknál például egy ilyen különbség döntő jelentőségű. A háromrétegű, rétegragasztott frízek meggátolják a nyílászáró vetemedését, valamint az alumíniumburkolat és a faszervezet különböző hőtágulását a burkolat speciális rögzítése ellensúlyozza. A faablakokat az időjárási körülmények hatására (eső, fagy, UV-sugárzás) időről időre le kell festeni. A nyílászárók alumíniumborításával ez a probléma megszűnik. Az alumíniumborítás rengeteg színárnyalatban és stílusban kapható, nem színeződik el, nem repedezik meg, gondozást és festést nem igényel.

ABLAKOK KORSZERŰ

BEÉPÍTÉSE

Még évtizedekkel ezelőtt is az ablakokat a falazással egy időben építették be. Később a tervezett ablakokhoz falnyílásokat alakítottak ki, és ebbe utólagosan építették be az ablakelemeket. A beépítés mára már igazi tudományág lett, ugyanis kezdjük megtanulni a helyes és tökéletes ablakbeépítést. Beépítésnél a fal és az ablaktok közötti hézagba tökéletesen szigetelő anyagot kell beépíteni,



Burkolt homlokzat és ablak hőhidmentes csatlakozásának kialakítása (vízszintes metszet).

1. ablak; 2. főfal; 3. tiplizés; 4. lemezszaru; 5. facsavaros kapcsolat; 6. kitöltő hőszigetelés; 7. párazáró fugázás; 8. belső vakolás; 9. takaróléc; 10. lezáró keretdeszka; 11. hőszigetelés; 12. homlokzatburkolat

a fal és az ablaktok találkozásának külső és belső oldalánál egyaránt. A tömítés légmentes és vízhatlan, valamint a dilatációs mozgások kiegyenlítésére alkalmas legyen. A tok-keret és a falak kávéi között ma többféle anyagot alkalmaznak, ezek közül a legelterjedtebbek a PUR-habok változatai. Fontos, hogy a tok és a fogadókáva közötti, úgymond ütköztető felület legyen tiszta (zsírmentes) és stabil.

Geometriai helymeghatározását tekintve a határoló falszerkezet hőtechnikai ($\pm 0,00$) vonala megközelítően essen egybe az ablak-konstrukcióéval. Ettől az elméleti hőtechnikai tengelyvonalától való kilépés megbosszulhatja magát: – Egyszerűen belül, a fal-tok találkozásában nagy lesz a pára kicsapódása, amit a penészesedés fog követni.

Passzívházaknál, illetve jól hőszigetelt homlokzatok esetében a helytelen beépítés hőhidassá teszi a tok-keret környezeti határoló szerkezeti hosszát. Mivel az üveg és az üvegezés egyre nagyobb szerepet kap a modern ablakok esetében, így ennek a témának egy külön cikket szántunk. ■