



EMILI

füzetek



Ablakok



A minőségről közérthetően.

ÉMI Nonprofit Kft.



EMILI

füzetek

*A minőségről közérthetően.
ÉMI Lakossági Információ*

Ablakok

A szakmai anyagot összeállította: Sólyomi Péter, ÉMI

Kiadja:



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.

A MINŐSÉG MÉRHETŐ.

2000 Szentendre,
Dózsa György út 26.

2017

1.

Előszó

Az utóbbi években nagy mértékben változtak az építésre vonatkozó jogszabályok, a követelmények fokozatos szigorodása mellett sok új műszaki megoldás, újszerű építési termék is megjelent.

Különösen fontosnak tarjuk, hogy a magánérős és állami beruházások már a korszerű előírásoknak megfelelően, magas minőségben készüljenek el.

Szakértői munkánk során gyakran tapasztalunk olyan építési hibákat, melyek gondosabb tervezéssel, szakszerű kivitelezéssel könnyűszerrel elkerülhetők lettek volna. Nyilvánvalóan sok tennivaló van nem csak az oktatás, szakemberképzés, de a szabályozási környezet korszerűsítésének területén is.

Az EMILI füzeteket kiemelten a lakosság részére, ismeretterjesztő céllal készítettük, abban bízva, hogy haszonnal forgatják az építkezni, felújítani készülőket. A füzetek terjedelme korlátozott, ezért igyekszünk olyan szakkönyveket, szabványokat is megnevezni, melyek a további elmélyedést segíthetik.



2.

Előzmények

Korábban az ablakok elsősorban szabványosított kialakításban gyártott szerkezeteket jelentettek (egyrétegű gerébtokos ablakok, pallótokos ablakok, kapcsolt gerébtokos ablakok, erkélyajtók, egyesített szárnyú szerkezetek) és szinte kizárólag fából készültek.

Az alapanyagok köre mára jelentősen kibővült, a fa alapanyag mellett már megtaláljuk az alumínium borítást, a kemény PVC profilokat, de nagy igénybevételű helyeken a hőhíd megszakító réteggel összeállított alumínium és acél profilokat is. A legtöbb ablakban különböző tömítő profilokat találunk és a profilok hőtechnikai jellemzőjét is különböző anyagú szigetelő habokkal kombinálva optimalizálják. Az üvegezések pedig már több rétegben egybeépített szigetelő üvegegyeségeket jelentenek.

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

- **helyes építészeti tervezés,**
- **az építészeti döntés figyelembevételével a megfelelő ablakszerkezet kiválasztása,**
- **megfelelő minőségű és megfelelően dokumentált gyártás, garancia,**
- **helyes beépítés és az ehhez kapcsolódó műveletek precíz elvégzése,**
- **használati, kezelési és karbantartási útmutató megfelelő összeállítása és átadása az üzemeltetőnek.**

A homlokzati ablakok elválasztják a külső teret a lakások belső helyiségeitől és mindeközben védenek a napsugárzás, a csapadék, a hideg hatásaitól, illetve kizárják a légszennyezés nagy részét. Mindeközben elvárjuk tőlük, hogy szellőztetést, árnyékolást, benapozást tegyenek lehetővé, és a kilátás biztosításával teremtsenek kapcsolatot a környező területtel. Védelmi funkciójuk lehet a behatolás megakadályozása, illetve az árnyékolás, betekintés védelem is.

3.

Alapfogalmak

3.1. A korszerű ablakok fő szerkezeti részei

Tok

A nyílászáró keretét képező szerkezeti rész. Anyagát tekintve lehet fa, PVC, alumínium, illetve kombinált megoldású. A tokok rögzítése ablaktípusoktól és a fogadó szerkezettől függően más-más módon történhet.

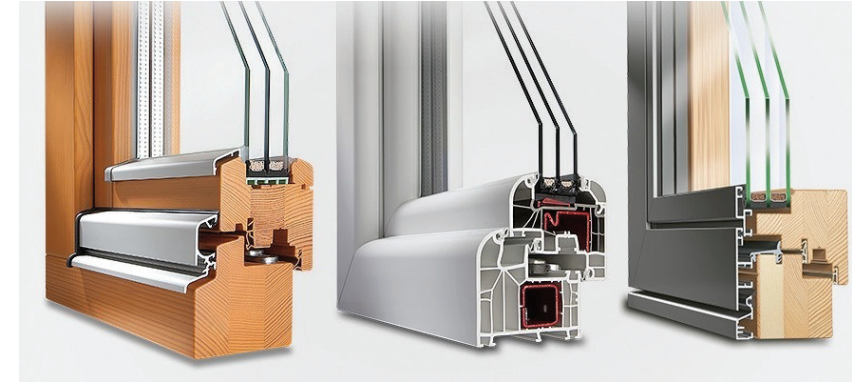
Szárny

Az ablakszerkezet mozgatható része, amely az üveget (sík üveg) vagy az üvegszerkezetet (réteges, hőszigetelő üveg) foglalja magába.

A tokokba illeszkedik az ablakszárny. E két szerkezeti rész megfelelő kapcsolatát vasalatok biztosítják, amelyek a mozgatás, rögzítés, távnyitás és zárás eszközei.



1. ábra:
Különböző anyagú korszerű
nyílászárók szerkezeti kialakítása

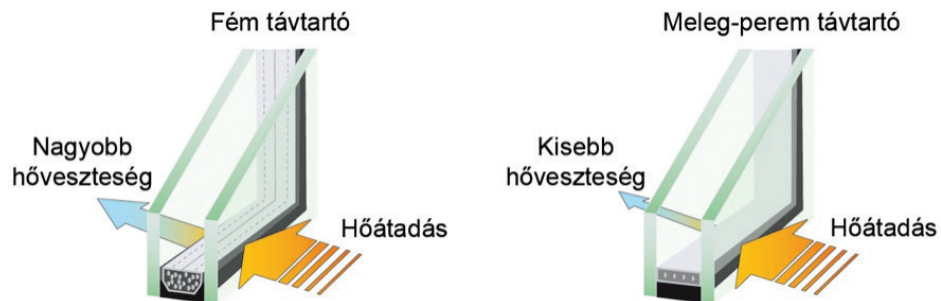


Szigetelő üvegezés

A gyárilag előállított szigetelő üvegszerkezetek két vagy több rétegű üvegtáblából állnak, a közöttük levő különböző vastagságú légréteget távolságtartó lécek biztosítják. Az ún. szigetelő üvegezés tulajdonképpen – a hőtechnikai számítások tanúsága szerint – hőforgalmában alapvetően nem különbözik a közönséges kettős üvegezéstől. A ténylegesen kedvezőbb adatok a peremek különleges összeépítése és a szigorú előírások szerinti beépítés következtében csökkent filtrációs hőveszteségnek, valamint a közbezárt légréteg ideális vastagságának köszönhetőek. A légréteg 8/20 mm közötti vastagságánál ugyanis a két üvegtábla sugárzási hőátadásának és a légréteg közvetítette hőáramlásnak minimuma alakul ki.

Egy üvegszerkezet akkor tekinthető ténylegesen hőszigetelőnek, ha a peremek egyesítésén kívül:

- módosítják a síküveg sugárzási tulajdonságait (Low-E), és/vagy
- különleges gáztöltést alkalmaznak (argon), valamint
- meleg perem kerül beépítésre.



2.ábra: Hagyományos és meleg peremes távtartó

Vasalatok

A vasalatok és szerelvények az ablakok rendeltetésszerű működtetését teszik lehetővé. A jó vasalatok a hőáramlást minimálisra csökkentik, és a hanggátlást nagymértékben növelik. A korszerű vasalatok felületkezelten kerülnek beépítésre. A megfelelő vasalatokat a szárny-súly függvényében kell kiválasztani. A korszerű vasalatok több ponton záródnak és egy kilinccsel működtethetők.

3.ábra: Korszerű vasalat



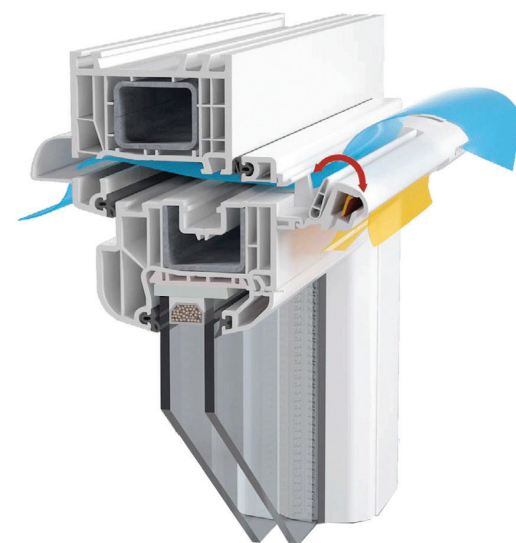
Kiegészítők

A nyílászárók beépítésénél leggyakrabban külső oldali könyöklő és a belső oldali párkány készül, amely nemcsak fa lehet, hanem PVC, alumínium, műkő stb.

Légbeeresztő szerkezetek

A nyílászárókon keresztül megvalósuló légcseré a tömített szerkezetek beépítésével oly mértékben lecsökkent, hogy a megfelelő szellőzésről a lakáshasználat módjának tudatos megválasztásával, tehát rendszeres rövid időtartamú keresztuzatos szellőztetéssel, vagy az épületbe beépített szellőztető eszközökkel már tervezett módon gondoskodni kell.

A légcserét a lakás minden helyiségében megvalósítva általában elegendő a teljes térfogat 0,5 szeresének óránkénti cseréje. A gázkészülékek üzemeléséhez szükséges légáram biztosítása sok esetben fix léghozamú légbevezető elemeknek az ablakra való szakszerű felszerelésével biztosítható csupán.

4.ábra:
Műanyag ablakba épített
légbeeresztő



3.2. További fontos tudnivalók

Csatlakozási hézag

Az ablakokat a befogadó szerkezethez megfelelően szükséges rögzíteni. Az ablakok beépítésénél a csatlakozó hézagot úgy kell kialakítani, hogy a csapadékvédelem, a víz- és légzárás, a hő- és párávédelem a felület egészen folytonosan valósuljon meg. A fal és a tok közötti csatlakozási hézagokat a megkívánt módon tömíteni szükséges. A csatlakozási hézagok tömítéséhez csak a várható mozgásokat károsodás nélkül felvenni képes elasztikus anyagok alkalmasak.

4.

Főbb műszaki jellemzők

Az ablakok és bejárati ajtók esetében az MSZ EN 14351-1:2006 „Ablakok és ajtók. Termékszabvány, teljesítőképességi jellemzők.” megnevezésű szabvány 2007.02.01-én harmonizált európai termékszabványként hatályba lépett. A szabványt 2010-ben módosították, jelenleg MSZ EN 14351-1:2006+A1:2010 számon érvényes.

Amennyiben a termékgyártó/forgalmazó elvégzi az MSZ EN 14351-1:2006 szabvány szerinti első típusvizsgálatot és a szabvány által előírt üzemi gyártásközi ellenőrzést működteti, valamint teljesítmény nyilatkozatot tesz, nyilatkozatot arról, hogy az ő terméke „mennyit tud”, a terméken elhelyezheti a CE-jelet az alábbi fontos jellemzők értékeinek megadásával: légzárás, vízzárás, szélállóság, akusztikai teljesítőképesség, hőátbocsátás, a biztonsági eszközök teherbíró képessége, működtető erők (csak gépi működtetésű ajtók esetén). Megjegyzés: további, különleges jellemzők igazolása is lehetséges a szabvány előírásai alapján.

A magyarországi felhasználásra vonatkozó minimum- és a beépítési helyszíntől függő követelményértékeket tartalmazó MSZ 9333:2011 jelzetű teljesítőképességi követelményszabvány is érvényben van.

Feltételek	Ablakok beépítési magassága az épület középső területén			
	10 m-ig	10-18 m-ig	18-25 m-ig	25-50 m-ig
Beépítettségi kategória	magyarországi szélzóna			
I. kategória	4-9A-C3	4-9A-C4	4-9A-C4	4-9A-C4
II. kategória	3-7A-C3	4-9A-C3	4-9A-C4	4-9A-C4
III. kategória	3-7A-C3	3-7A-C3	3-7A-C3	4-9A-C4
IV. kategória	3-4A-C2	3-7A-C3	3-7A-C3	3-7A-C3

1. táblázat:

Ablakok magyarországi teljesítménykövetelményei

5.

Beépítés

A beépítéssel kapcsolatos elvárásokat a gyártók útmutatói mellett az építészek számára összeállított alkalmazástechnikai ajánlások, tervezési segédletek tartalmazzák.

A hőszigetelés követelmények fokozódása következtében a beépítési csomópont, a falszerkezetben való elhelyezkedés meghatározása is tervezési feladattá vált. A nyílászáró beépítése leginkább a tokszerkezeten keresztül fúrt speciális beépítő dübelekkel történik. Vastag külső hőszigetelés alkalmazásakor a szigetelés síkjába kerülő nyílászáró rögzítését speciálisan állítható konzollokkal lehet megoldani, ügyelve a rögzítési pontok helyes megválasztására (lásd 5. ábra).

Az ablaktok és a falszerkezet csatlakozását (lásd 6. ábra) különös gondossággal kell kialakítani: a belső oldalon lég- és párazáró csatlakoztatást, a középső zónában megfelelő hő- és hangszigetelést, míg a külső síkon az időjárás és csapóeső elleni védelemet kell kialakítani a beépített anyag pára-áteresztő képessége mellett.

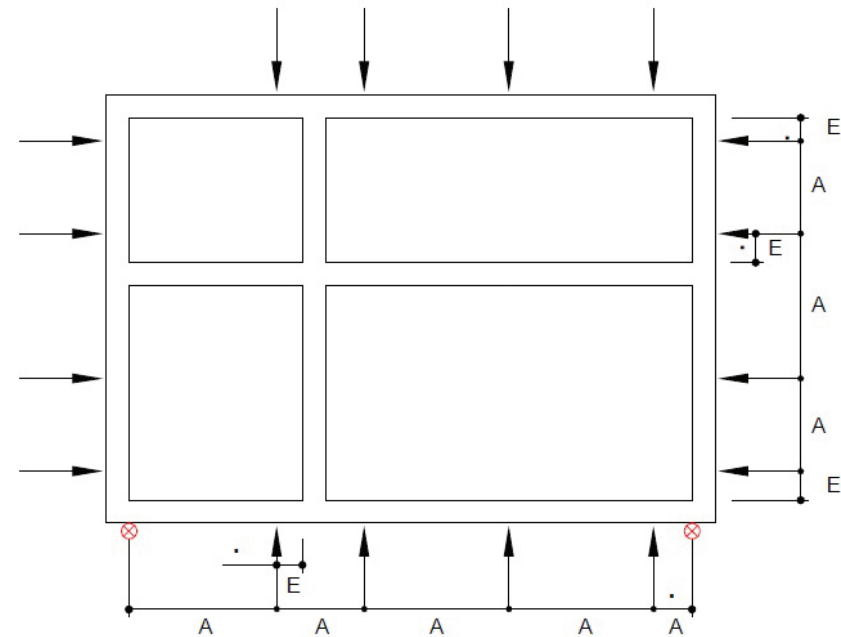


5. ábra:

Példa a mechanikai rögzítési pontok kiosztására.

A - Rögzítési távolságok (700-800 mm)

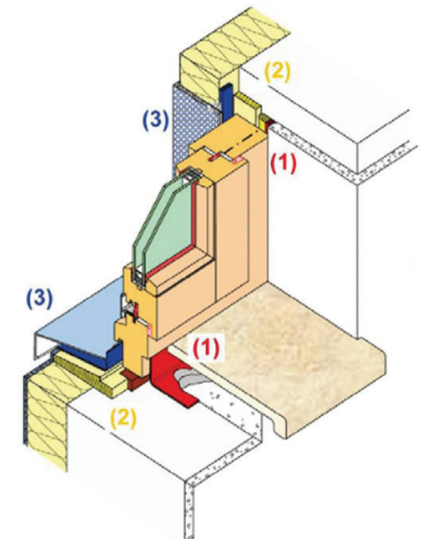
E - Távolságok a sarkoktól és osztóktól (150-200 mm)



6. ábra:

Példa a korszerű ablakbeépítés kialakításra.

1. lég- és párazáró csatlakoztatás;
2. hő- és hangszigetelés;
3. időjárás és csapóeső elleni védelem.





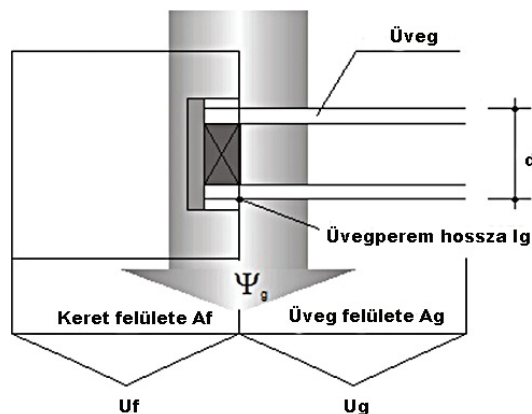
6.

Hőátbocsátási tényező

A rendelet szerint a nyílászárók hőátbocsátási tényezőjénél (U) az üvegezés (vagy más átlátszó szerkezet) és a keretszerkezet (vagy más felületen megjelenő felületnek) együttes felületre vetített átlagát kell figyelembe venni, szem előtt tartva a szerkezeten belüli hőhidak hatását (pl. az üvegezés és a keretszerkezet csatlakozását, a távtartókat).

Ezzel megegyezően az európai szabványokban is a keret U_f értéke és az üvegezés U_g értéke részarányosan szerepel a teljes nyílászáró U_w értékének számítási képletében.

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + I_g \cdot \Psi_g}{A_g + A_f}$$



7. ábra:
Vonalmenti hőátbocsátási tényező az üvegezés peremén

Ezen kívül az üvegezés peremrészének hőhídhátását is figyelembe kell venni a fenti képlet és a 2. táblázat adatai szerint.

A hőtechnikai számításoknál a hőátbocsátási tényező üvegezett szerkezetek esetében tartalmazhatja a társított szerkezetek (redőny stb.) hatását is, ekkor a társított szerkezet „nyitott és „csukott” helyzetére vonatkozó hőátbocsátási tényezők számtani átlaga vehető figyelembe a 3. táblázat szerint.

Profil anyaga (típus)	Vonalmenti hőátbocsátási tényező különböző üvegezések esetén Ψ_g	
	Két-, vagy háromrétegű bevonat nélküli szigetelő üveg levegő, vagy gáztöltés esetén	Két ^a -, vagy háromrétegű ^b alacsony emissziós bevonattal ellátott szigetelő üveg levegő, vagy gáztöltés esetén
Fa vagy PVC	0,06	0,08
Fém hőhíd megszakítással	0,08	0,11
Fém hőhíd megszakítás nélkül	0,02	0,05

^a kétrétegű üveg esetén az egyik üveg bevonatos
^b háromrétegű üveg esetén két üveg bevonatos

2. táblázat: Vonalmenti hőátbocsátási tényező táblázatos értékei

Árnyékoló típusa	Tipikus hővezetési ellenállás R m ² K/W	Figyelembe vehető hővezetési ellenállás az árnyékoló légáteresztésének figyelembe vételével ΔR m ² K/W		
		magas légáteresztés	átlagos légáteresztés	alacsony légáteresztés
Alumínium árnyékoló	0,01	0,09	0,12	0,15
Fa vagy műanyag árnyékoló kitöltő szigetelés nélkül	0,10	0,12	0,16	0,22
Műanyag árnyékoló kitöltő szigeteléssel	0,15	0,13	0,19	0,26
Fa árnyékoló 25-30 mm vastagságban	0,20	0,14	0,22	0,30

3. táblázat: Árnyékolók hatása – táblázatos értékek

Az ablakok esetében a hőátbocsátási tényező értékét nagymértékben befolyásolhatják az üvegezésben elhelyezett osztók is.



Ablakok esetében a hőátbocsátási tényező meghatározása általában a fenti képlet alapján számítógépes szoftverekkel történik. Több online program elérhető az interneten, melyekkel ingyenesen ellenőrizhető a szerkezetek U_w értéke.

A szoftverek általában alábbi adatok megadását kérik:

- az ablak mérete (szélesség, magasság)
- a profil látható szélessége
- a profil hőátbocsátási tényezője U_f
- az üvegezés hőátbocsátási tényezője U_g
- a távtartó vonalmenti hőátbocsátási tényezője Ψ_g
- az üvegosztás típusa

Sokan úgy gondolhatják, hogy ha egy ablak esetében a profil és az üvegezés is $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékkel rendelkezik, akkor az ablak hőátbocsátási tényezője sem lehet rosszabb ennél, ám ez távolról sincs így: Az általunk elvégzett számításban szereplő mintaablak esetén az eredő $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ -re adódik!

Ugyanolyan profil és üvegezés-rétegrend mellett, ún. termikus távtartó alkalmazásával a mintaablak U_w értéke lényegesen (kb. 10%-al) kedvezőbb.

8.

Hőtechnikai követelmények

A hőtechnikai és energetikai követelmények tekintetében hazánkban jelenleg folyamatos változás figyelhető meg, a 7/2006. (V. 24.) TNM rendeletet a közelmúltban többször módosították.

A követelményértékeket érintő legjelentősebb módosítás (20/2014 (III.7.) BM) nem írt elő azonnali változtatásokat az épületek energetikai jellemzőiben. A 2014. áprilisi 6-i hatállyal ugyanis csupán néhány fogalom meghatározás és magyarázat lépett életbe, valamint néhány számítási metódus vonatkozásában történt kisebb-nagyobb változás.

Érdekesebbek azonban az épületek határoló szerkezeteire, illetve energiafelhasználására, fogyasztására vonatkozó szigorítások. Ezek a korábban vártakhoz hasonlóan viszonylag lassabban és több lépcsőben kerülnek bevezetésre.

Az energetikai szigorítás főbb lépései:

- 2015. január 1-től „az energia-megtakarítási célú hazai vagy uniós pályázati forrás vagy a központi költségvetésből származó támogatás igénybevételével megvalósuló bármilyen rendeltetésű” épület építése vagy felújítása esetén már a rendelet által meghatározott, és a korábbi energetikai előírásoknál 22-45%-al szigorúbb ún. „költségoptimalizált” követelményszintet kell teljesíteni.
- 2018. január 1-ig azonban a tisztán önerős építkezés esetében még alkalmazható a jelenleg hatályos (vagyis a 2006-os) szabály, hiszen csak 2018. január 1-től kezdődően lesz kötelező minden építési beruházásra ennek a „költségoptimalizált” követelményszintnek a betartása.
- 2018. december 31-ét követően viszont már „a hatóságok használatára szánt vagy tulajdonukban levő új épületeket” – a még sajnálatos módon jogszabályilag nem meghatározott – „közel nulla energiaigényű” épületként kell kialakítani.



- 2020. december 31-ét követően (az EU direktívában meghatározott legutolsó időponttól kezdődően) már minden új épület esetében azt a szintet – a *közel nulla energiaigényt* – kell elérni. Érdekessége a szabályozásnak, hogy mindezt csak akkor, ha „az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló kormányrendelet szerinti költséghatékonysági számítás alapján a beruházás az épület várható élettartama alatt megtérül.” (Idézet a rendelet szövegéből.)

A nyílászárókra és üvegezésekre vonatkozó költségoptimalizált hőtechnikai követelményeket (U_w , U_g és U_d) az alábbi táblázat tartalmazza.

4. táblázat: Nyílászárók és üvegezések a költségoptimalizált követelményszint szerint

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke U W/m ² K
Üvegezés	1,00
Különleges üvegezés*	1,20
Fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró (> 0,5m ²)	1,15
Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró	1,40
Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,40
Tetőszik ablak	1,25
Ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)	2,00
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,45
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti kapu	1,80
*Magas akusztikai vagy biztonsági követelményű üvegezés esetén érvényes követelményértékek.	

9.

Miben segít az ÉMI?

Az ÉMI Nonprofit Kft. által készített vizsgálati dokumentumok (jegyzőkönyvek) hitelesen tartalmazzák a bennük szereplő ablak-szerkezetek műszaki jellemzőit.

A tervezett és megvalósult szerkezetek hangszigetelési jellemzőit laboratóriumi és helyszíni méréssel, hőszigetelési jellemzőit számítógépes szimulációval tudjuk vizsgálni. Szükség esetén (megfelelő környezeti feltételek mellett) nagyfelbontású hőkamerával alapozzuk meg szakvéleményeink megállapításait.

Vitás esetben akkreditált laboratóriumi mérésekkel (légzárás, vízzárás, szélállóság, biztonságosság) állapítjuk meg a tényleges műszaki jellemzőket.

További információ:

www.emi.hu

A minőségről közérthetően.

Az EMILI füzetek sorozat eddigi megjelent részei:



Ablakok



Szerkezeti fa



Hőszigetelés



Homlokzati hőszigetelő
rendszerek



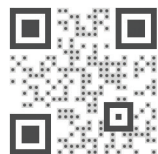
Szerelt építésmóddal
készült épületek



Napelemek



Teljesítménynyilatkozat



| www.emi.hu



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.