

név:

Dr. Becker Gábor

ÉPÜLETSZERKEZETTAN 3

Ablakok felépítése és beépítése

www.epszerk.bme.hu



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar  Épületszerkezzetani Tanszék

ablak: építészet

az egyik legfontosabb építészeti
(homlokzatalakító) eszköz

nyílás részleges lezárására és kitöltésére

az építész

- kiválasztja (betervezi)
- összeállítja, sorolja
- megtervezi – teljes egészében (ritka)
– profilból

az ablak és az építész
ablakok betervezése 1

lehetővé tenni

- a természetes megvilágítást, benapozást
- a szellőzést
- a kitekintést

szerkezete

- mozgó elemeket tartalmaz
- nagyon karcsú
- átmenő réseket foglal magába

felülete sugárzást átbocsátó

bonyolult gyártmány, esetleg egyedileg tervezett

megakadályozni

- a szél
- csapadék bejutását
- por
- a túlzott felmelegedést
lehűlést
- a zaj behatolását
- belátást
- betörést
- kizuhanást

az ablak funkciói
ablakok betervezése 2



név:

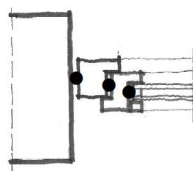
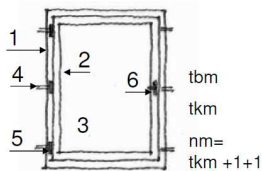
az ablak (be)tervezésének szempontjai

építészeti	• az épület homlokzati megjelenése • belső tér szempontjai • kitekintés - látványanalízisek • pszichológiai funkciók • használati szempontok
szerkezeti	• teherbírás, merevség - (statika) • ütközés, zárás - (épületfizika) • üveghorony, vasalat helyigénye - (szerkesztés)
energetikai	• téli hőveszteség, hőszigetelőképeség - hőnyereség • nyári túlmelegedés megakadályozása, árnyékolás!
készítési, gyártástechnológiai szempontok	
egyéb	• beépítés • karbantartás

ablakok betervezésének szempontjai
ablakok betervezése 3

az ablak részei

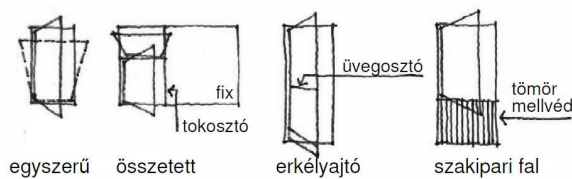
1. tok
2. szárny
3. üveg
4. tok rögzítés
5. pánt/vasalat
6. zár/működtetés



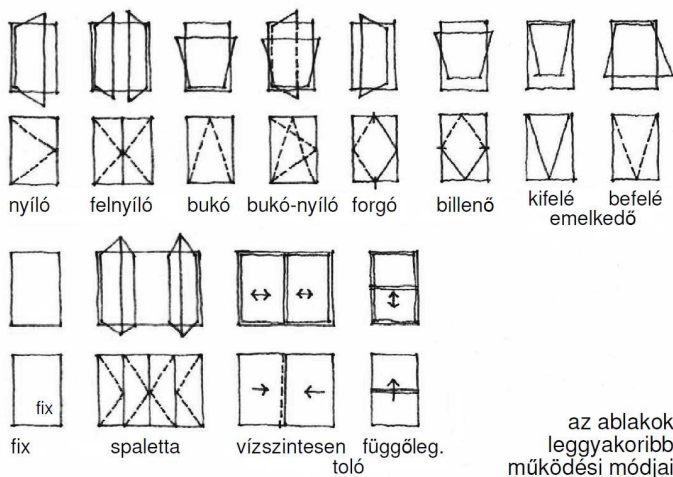
★
szerkezeti
séma



az ablak formázása



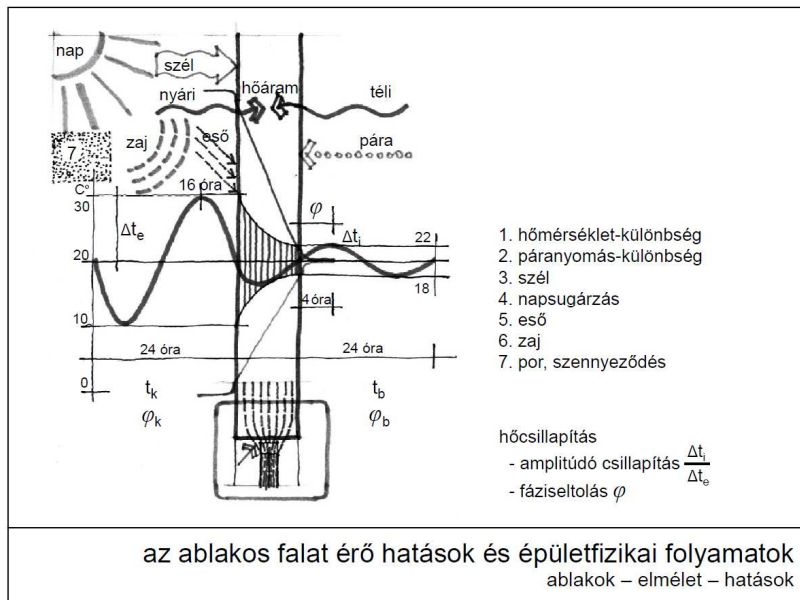
ablakok részei, szerkezeti sémája, formázása
ablakok – elmélet – ablakok betervezése 4



az ablakok
leggyakoribb
működési módjai

ablakok működési módjai
ablakok – elmélet – ablakok betervezése 5

név:



általános követelmények

- tisztíthatóság
- karbantarthatóság, javíthatóság (belső térből, a szerkezet sérülése nélkül, felülete felől.)
- működtető erők (1, 2)
- az ismételt nyitással és csukással szembeni ellenállás (5000, 10 000, 20 000 ciklus után kezelhető, utánállítással eredeti telj.)
- tűzállóság (külön előírások)

teljesítményjellemzők

- légáteresztés 1 – 4 3
- vízzárás 1-9 (A-kitett, B védett) 5A
- szélállóság A, B, C (tokbehajlás) felület nyomásra: 1, 2, 3, 4, 5, E osztály B4
- hőszigetelés U megadott W/m²K 1, 15-1, 4
- léghanggátlás R_W megadott dB 32
- mechanikai ellenállóképesség (erősség) 1, 2, 3, 4 osztály 2

szerkezetválasztás:

követelmények az épület és a földrajzi hely függvényében megfeleltetés gyártmányok teljesítményjellemzői

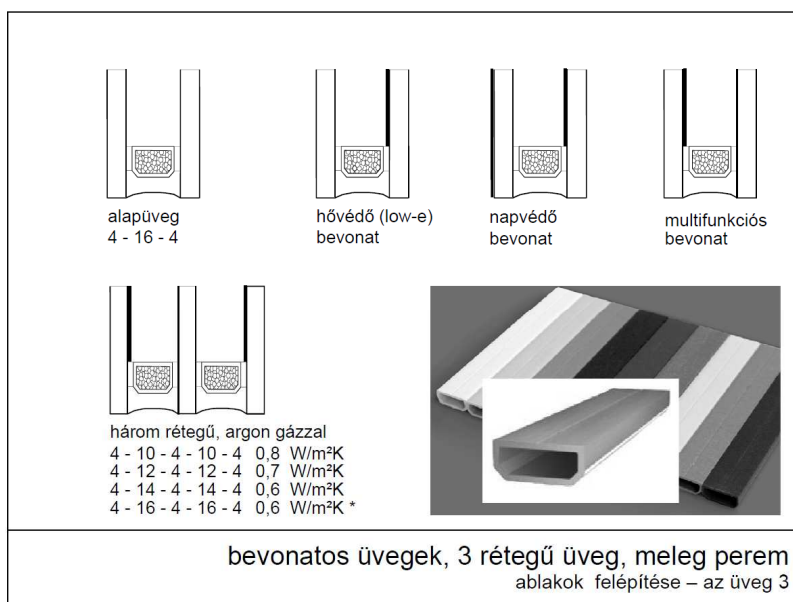
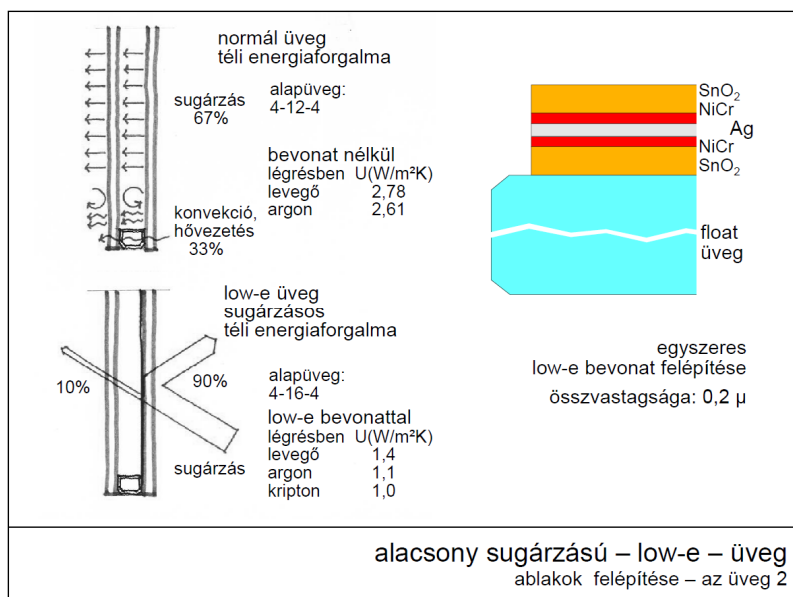
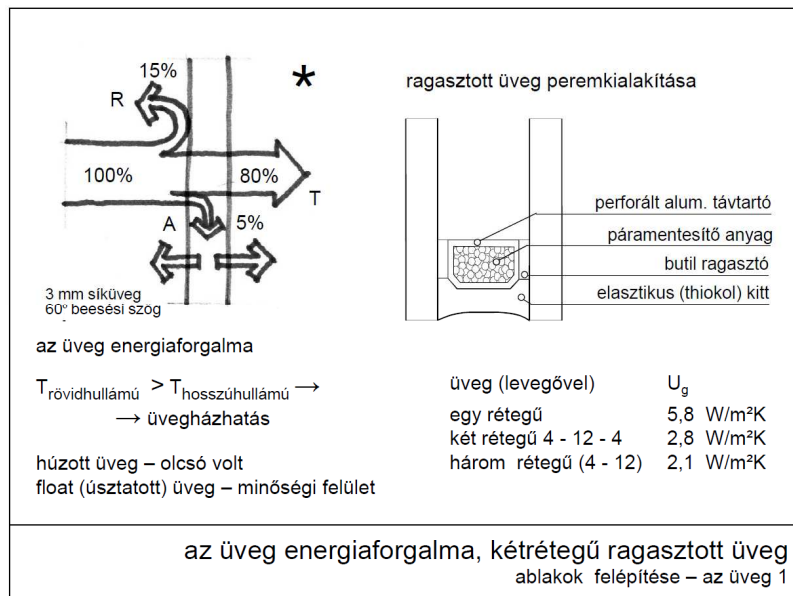
***** ablakok műszaki követelményei és teljesítményjellemzői
ablakok – elmélet – teljesítmények és követelmények

„teljesítményjellemzők és speciális követelmények”

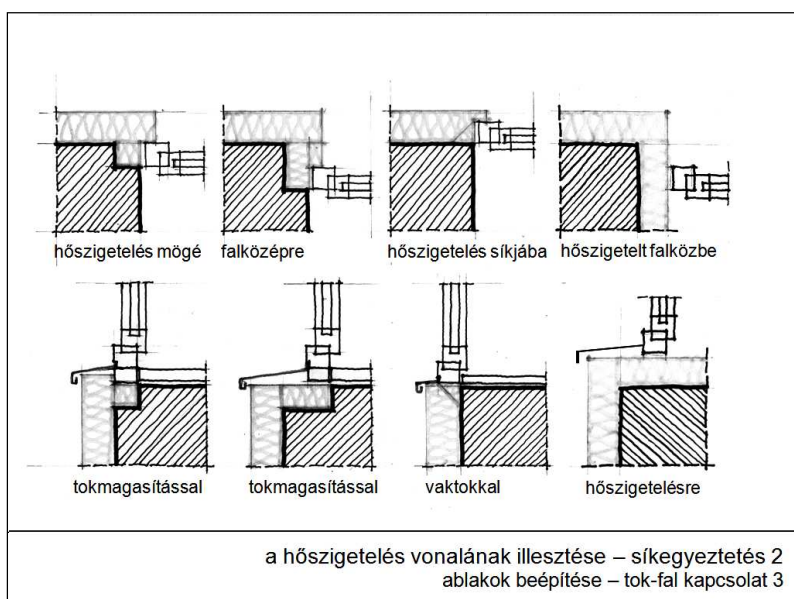
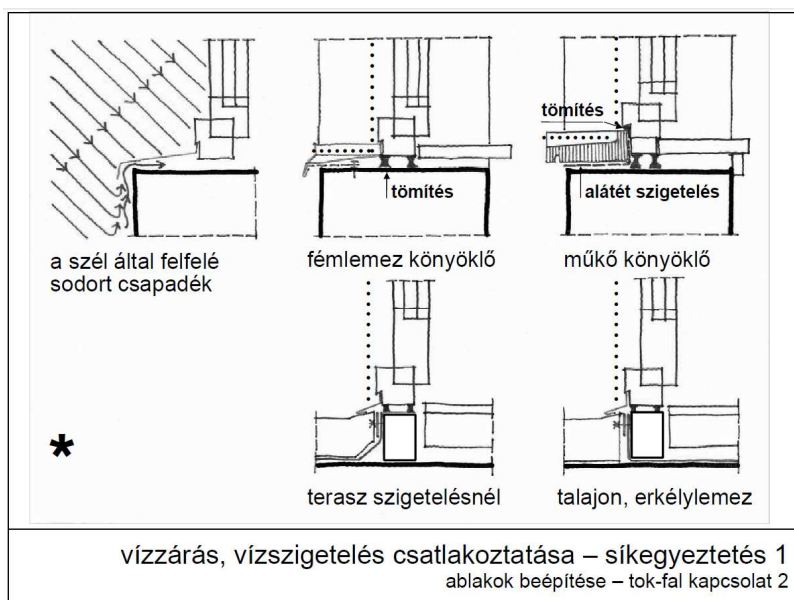
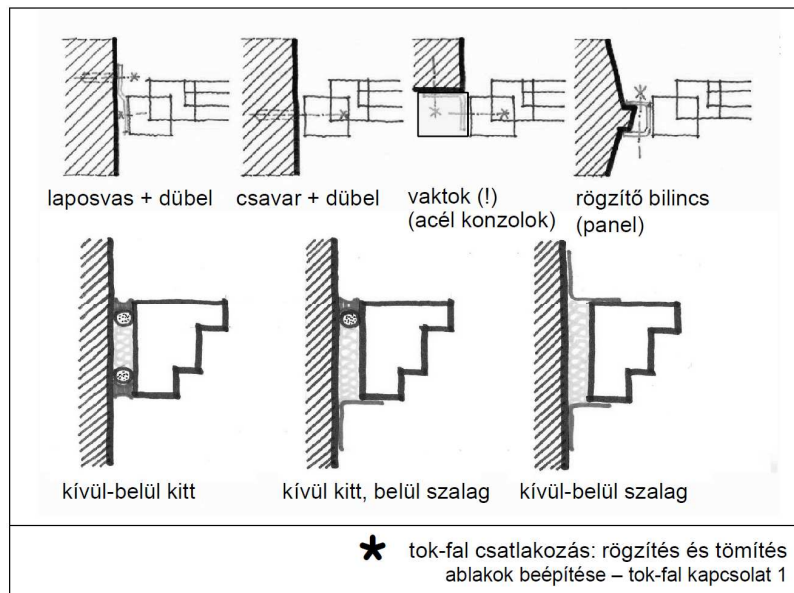
- szélállóság keretre A, B, C, felület nyomásra: 1, 2, 3, 4, 5, E osztály
- állandó és hőterhekre való megfelelés meghatározás a felület anyagára
- (tűzállósági tulajdonságok) F, E, D, C, B, A2, A1 kategóriák
- vízzárás 1A, 2A... 9A, E osztályok
- környezetvédelmi veszélyesség egyéb szabványok szerint
- ütésállóság súly 200, 300, 450, 700, 950 mm magasból
- teherbírás és biztonsági felszerelések határérték megadásával
- magasság és szélesség
- akusztikai követelmény (léghanggátlás) akusztikai szabványban meghatározott érték
- hőátbocsátás (hőszigetelés) hőtechnikai szabványban meghat. érték (1, 6-2, 0 W/m²K)
- sugárzási tulajdonságok (τ, g) meghatározandó érték
- légáteresztés 1, 2, 3, 4 osztály
- tartósság (általánosságban és meghatározott tulajdonságokra) időjárásáll., hőszig., működt.
- működtető erők 1, 2 osztály
- mechanikai ellenállóképesség (erősség) 1, 2, 3, 4 osztály
- szellőztetési kapacitás (nyitható km.) meghatározandó érték (áramlási t., karakterisztika, stb.)
- (golyóállóság, robbanásállóság) FB1- FB7, FSG; EPR1-4, EXR1-5
- az ismételt nyitással és csukással szembeni ellenállás 5000, 10 000, 20 000 ciklus
- eltérő klímaviszonyokra való reagálás (klímaállóság) 1., 2., 3. osztály
- betörésállóság 1, 2, 3, 4, 5, 6 osztály

az EN 14351 szabvány alapján
ablakok – ablakok és külső ajtók műsz. követelményei és teljesítményjellemzői

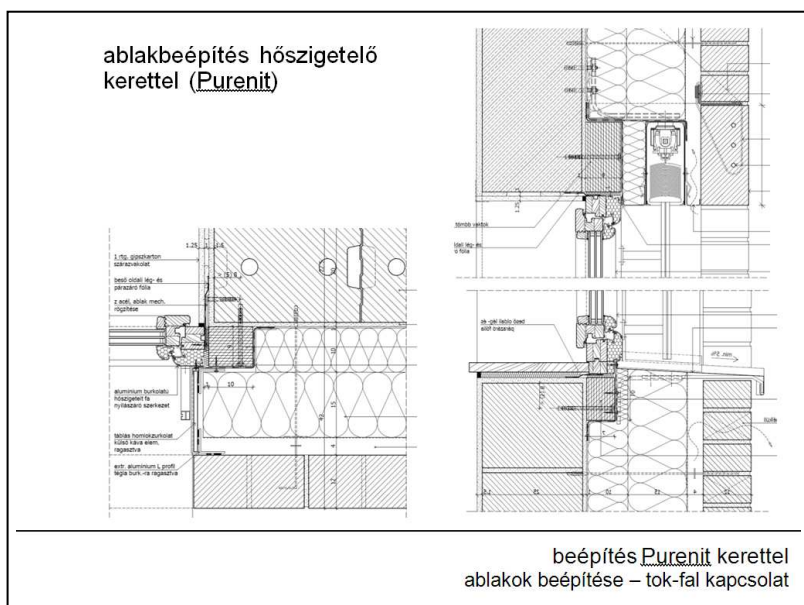
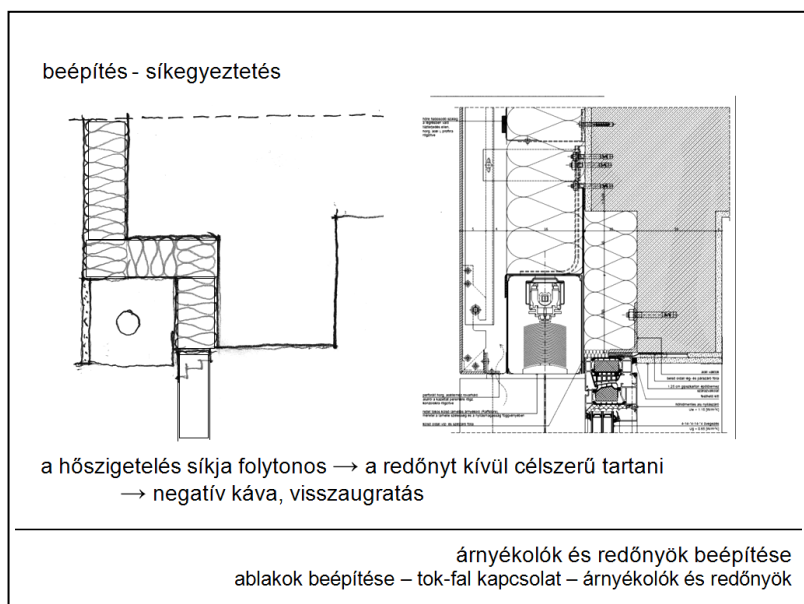
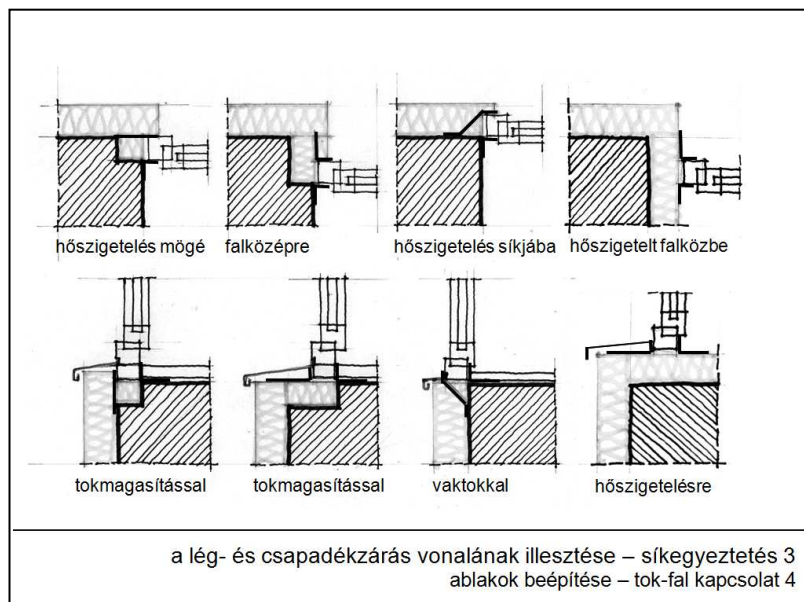
név:



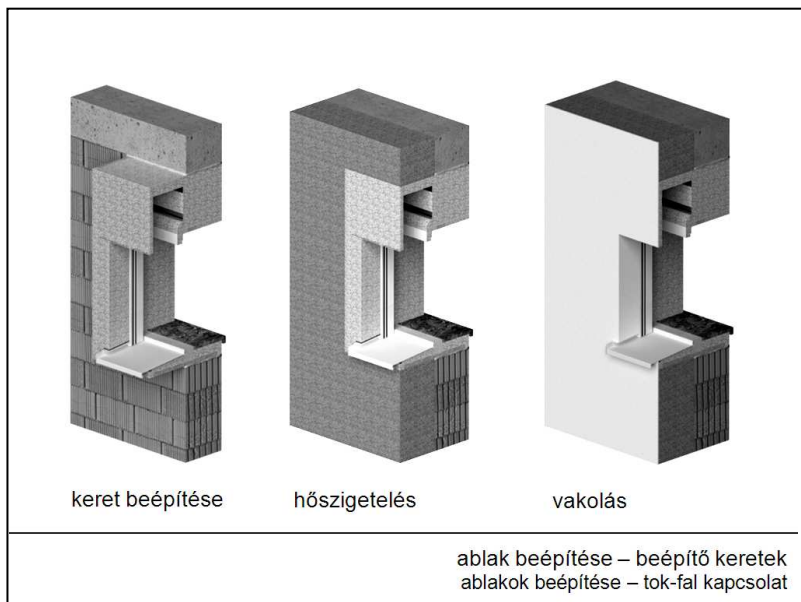
név:



név:



név:



bevilágítás	-	+	+	+/-
csapóeső-állóság	+	+	-	+
lég- és párazárás	+	+	-	+
hőszigetelés	-/o	o	+	+
hőcsillapítás	o	+	-	o
árnyékolás	+	o	-	+
hangszigetelés	+	+	-	-

+ előnyös o átlagos - kedvezőtlen

az ablakbeépítési síkok értékelése
ablakok beépítése – tok-fal kapcsolat

- az ablak részei, az ablak formálása
- az ablakok működési módjai
- szerkezeti séma:

befogadó
fal

rögzítés
tömítés
takarás

tok

vasalat
tömítés

szárny

ék
ágyazás
tömítés
rögzítés

üveg

- az ablakos falat érő hatások
- az ablak funkciói
- az ablak (be)tervezésének szempontjai
- ablakok és erkélyajtók műszaki követelményei és teljesítményjellemzői
- üveg: a hőszigetelő üveg, az üveg beépítése (üveg-szárny kapcs.)
- tok-szárny csatlakozás
- tok-fal csatlakozás
 - rögzítés
 - hézag-tömítés
 - síkegyeztetés: vízszigetelés, hőszigetelés síkjai

összefoglalás
ablakok – elmélet



név:

Dr. Becker Gábor

ÉPÜLETSZERKEZETTAN 3

Fa ablakok

www.epszerk.bme.hu



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar ■ Épületszerkeztani Tanszék

az ablakok csoportosítása anyaguk szerint

- | | | |
|-----------|--|---|
| fa | <ul style="list-style-type: none"> • puha-, kemény-, nemes fák • tömör-, vagy ragasztott szelvények | gyártmányok és szabadon tervezhetők |
| fém | <ul style="list-style-type: none"> • acél • alumínium | |
| műanyag | <ul style="list-style-type: none"> • PVC, PUR • recirkulációs | gyártmányok és gyártott profilokból tervezhetők |
| kombinált | <ul style="list-style-type: none"> • alumínium - fa • alumínium - műanyag • fa - műanyag szendvicsszerkezetek | |

ablakok csoportosítása
ablakok – anyagválaszték

a fa anyag

organikus, „élő”, a légállapotok változásaira alakváltozik

coll: 25,4 mm bécsi coll: 26,34 mm

	vastagság	szélesség
deszka	18-38 mm (22, 24)	80-320 mm
palló	45-100 mm	120-320 mm
léc	18-38 mm (22, 24)	18-48 mm
zárléc (heveder)	48-100 mm	48-100 mm
gerenda	100-250 mm	

a fa anyag
ablakok – anyagválaszték – fa anyagú ablakok

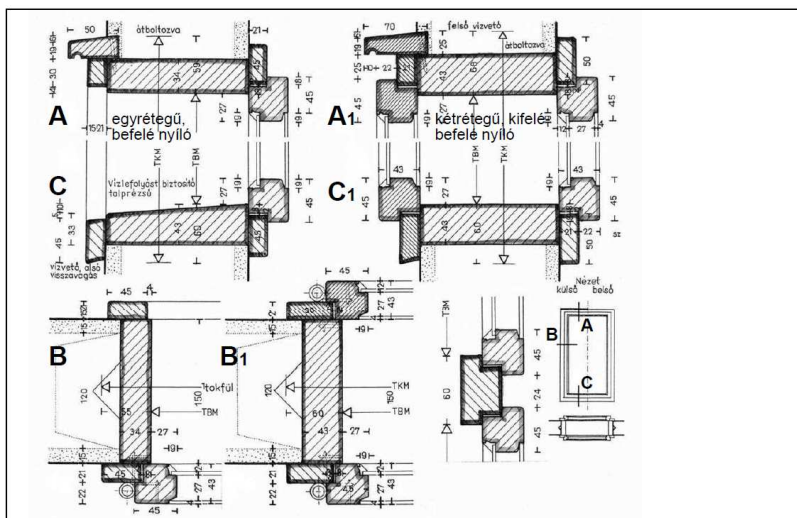


név:

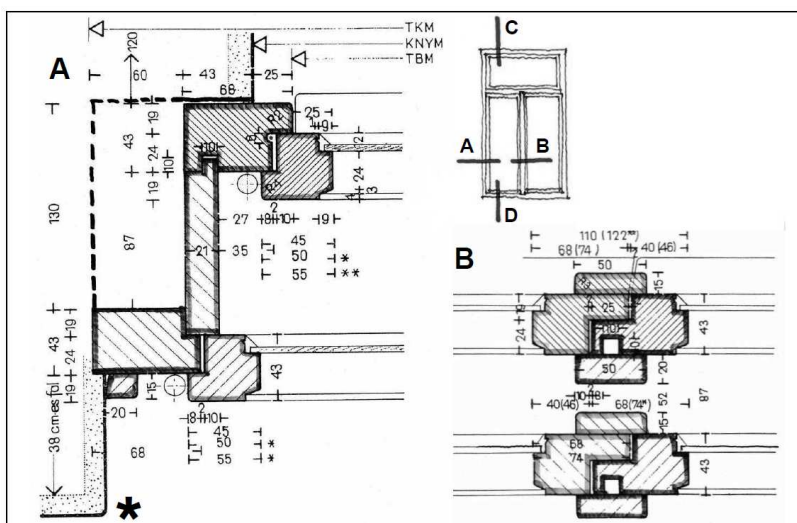
fa ablakok felületkezelése

- mázolás - légzáró, befülled
- pácolás - szellőző hajszálcsovek, nincs felületi védelem
- transzperens lakkpácok
 - túl világos: oxidálódik
 - túl sötét: sok energiát nyel el, fakul, öregszik
 - a középszínek a kedvezőek
- üzemi felületképzés: pontosabb (vastagság, élek, egyenletesség stb.) és lényegesen időállóbb

a fa felületkezelése
ablakok – anyagválaszték – fa anyagú ablakok – felületkezelés

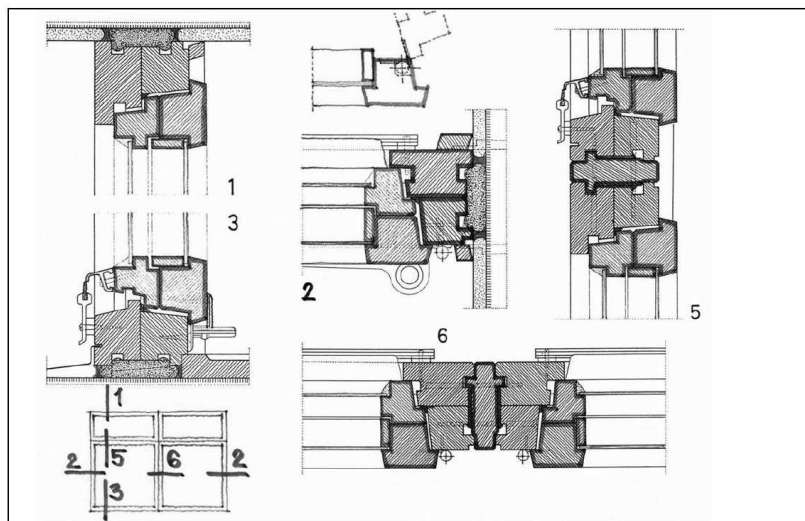


pallótokos ablakok
fa ablakok – hagyományos ablakok – pallótokos ablakok

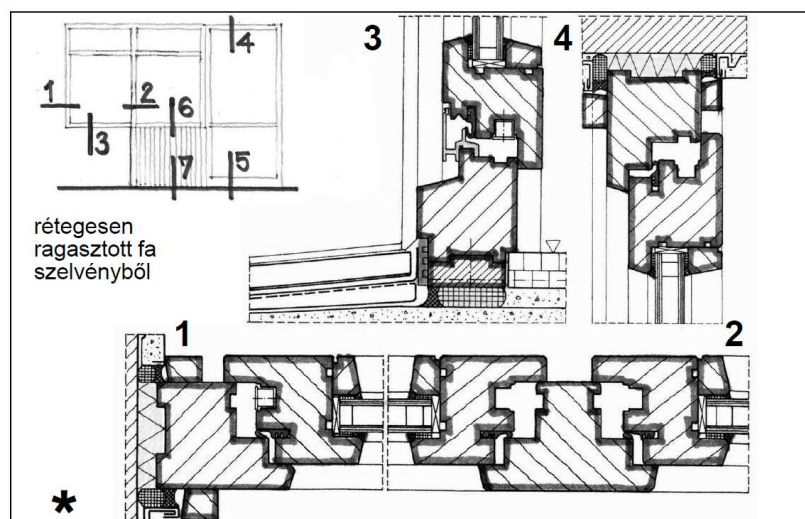


kapcsolt gerébtokos ablak 1
fa ablakok – hagyományos ablakok – kettős üvegezésű ablakok

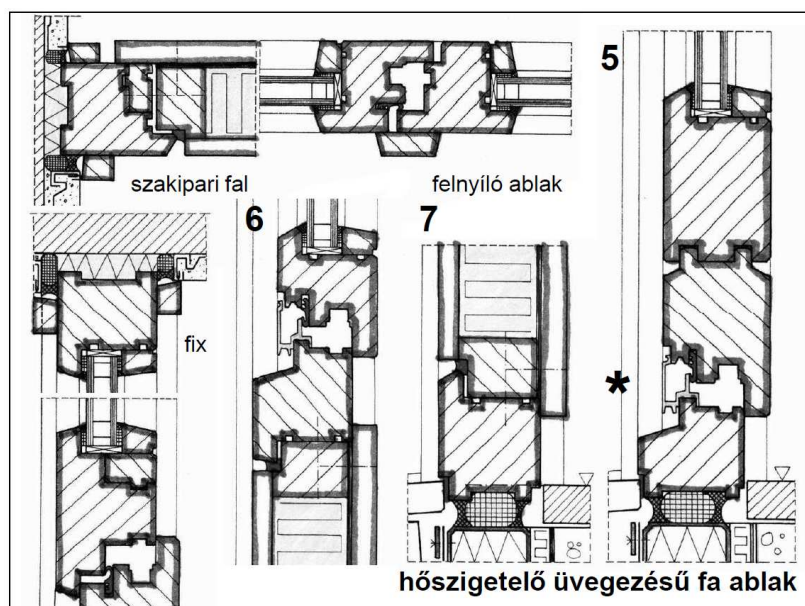
név:



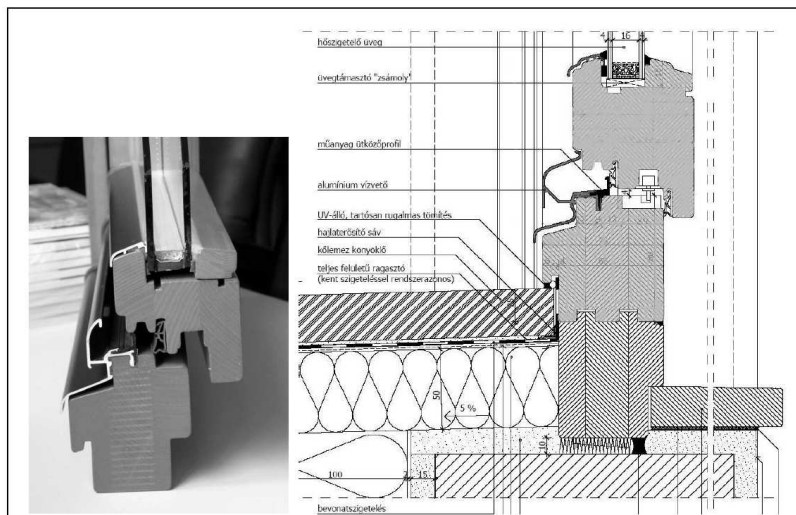
egyesített szárnyú ablak
fa ablakok – hagyományos ablakok – kettős üvegezésű ablakok



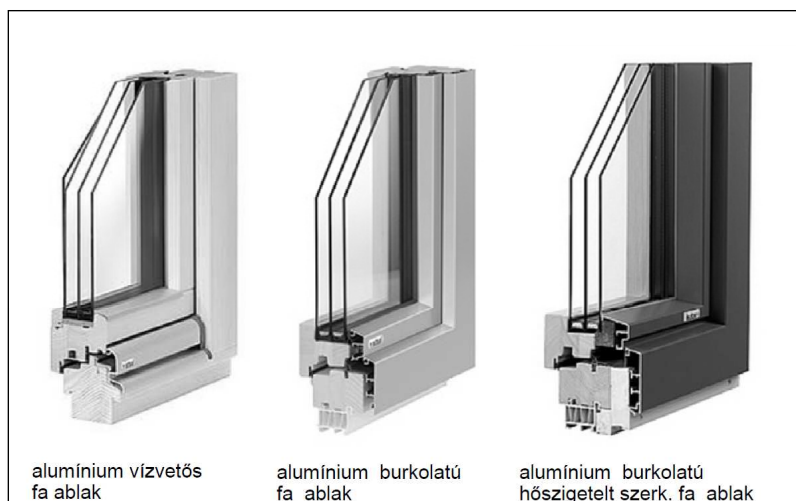
hőszigetelő üvegezésű fa ablak 1
fa ablakok – korszerű ablakok – ragasztott (hőszigetelő) üvegezésű ablakok



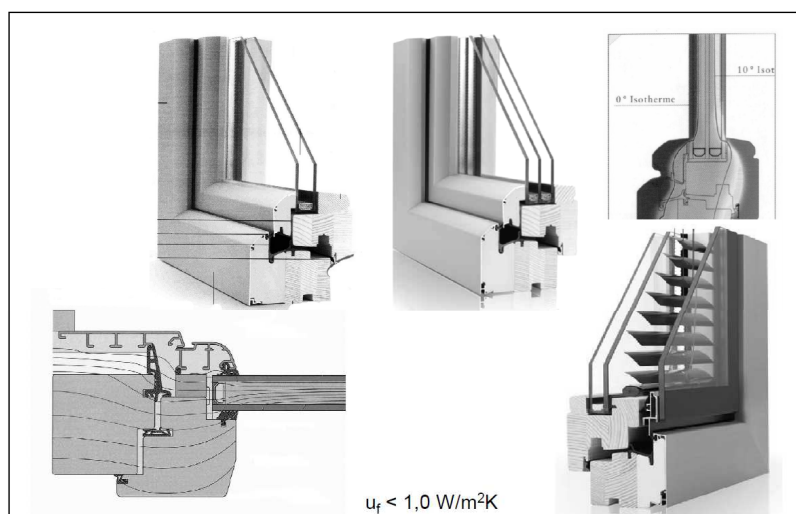
név:



alumínium vízvetős fa ablak 3
fa ablakok – korszerű ablakok – ragasztott (hőszigetelő) üvegezésű ablakok

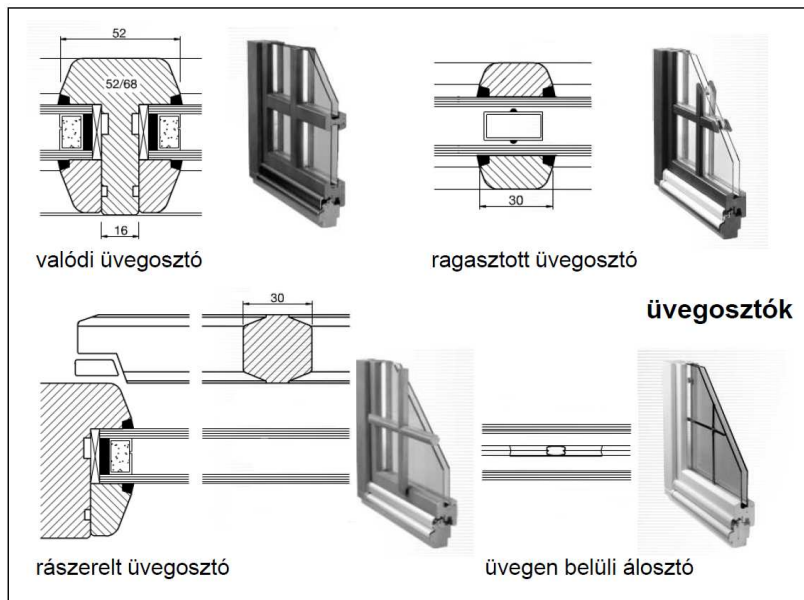


alumínium vízvetős és alu burkolatú fa ablakok
fa ablakok – korszerű ablakok – hármas üvegezésű ablakok



hőszigetelt szerkezetű fa ablakok
ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – ablakok fejlesztési irányai

név:



- az ablakok csoportosítása anyaguk szerint
- a fa anyag
- fa ablakok felületkezelése

fa ablakok

- pallótokos ablakok
- egyrétegű gerébtokos ablakok, kapcsolt gerébtokos ablakok
- egyesített szárnyú ablakok
- hőszigetelő üvegezésű (gerébtokos) ablakok
 - két- és három rétegű üvegezésű
 - alumínium burkolatú és hőszigetelt szerkezetű
 - integrált árnyékolóval
- üvegosztók

összefoglalás
fa ablakok

Dr. Becker Gábor

ÉPÜLETSZERKEZETTAN 3

Vasalatok, nem fa anyagú ablakok

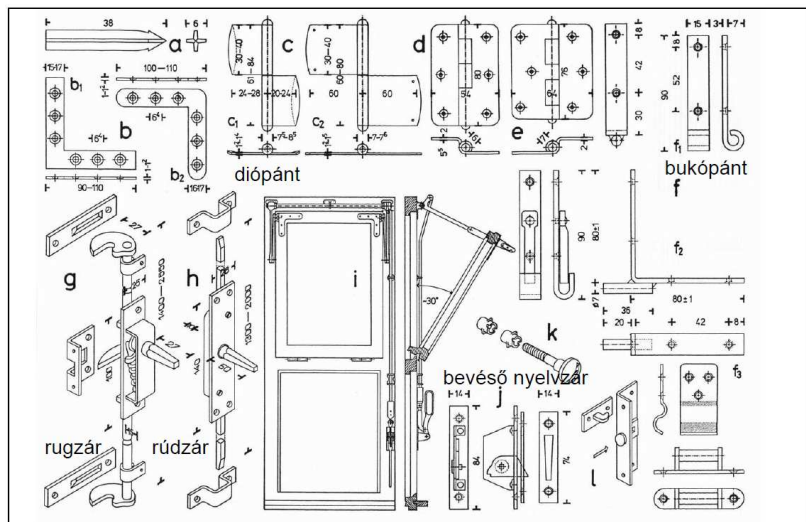
www.epszerk.bme.hu



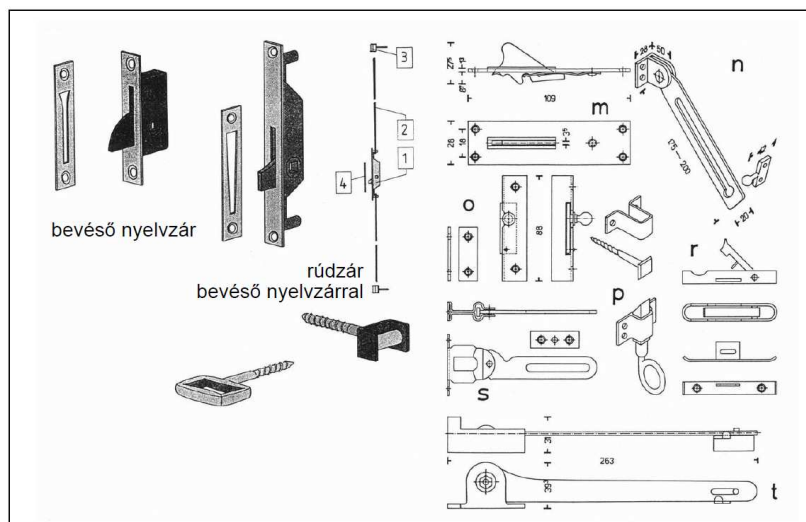
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Építészmérnöki Kar Épületszerkezzettani Tanszék

Epszerk is now cor

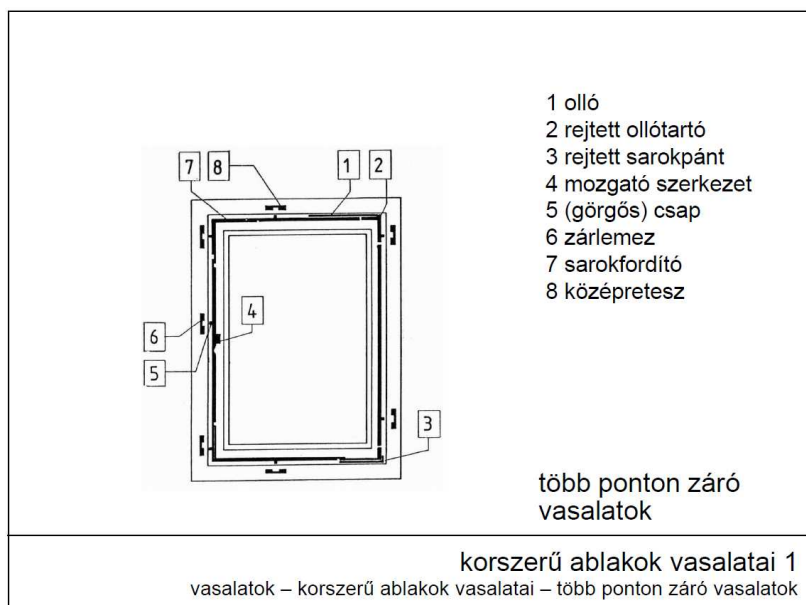
név:



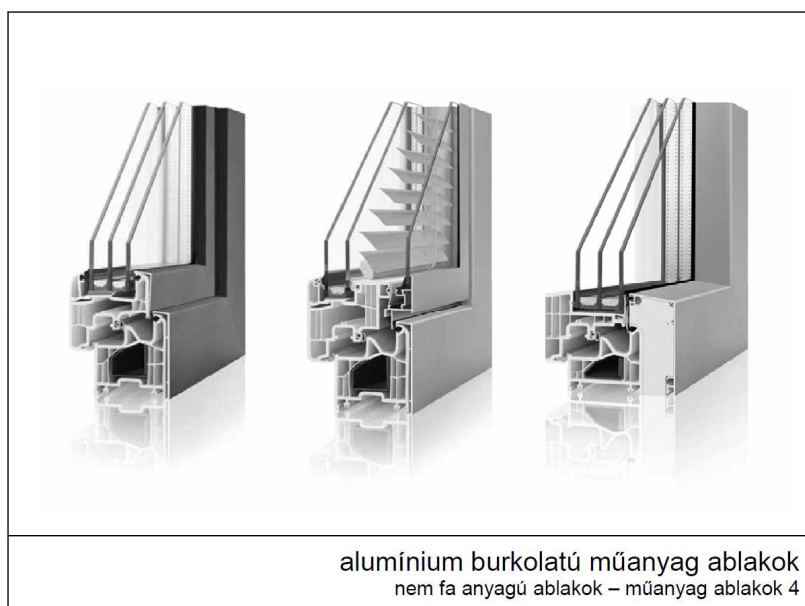
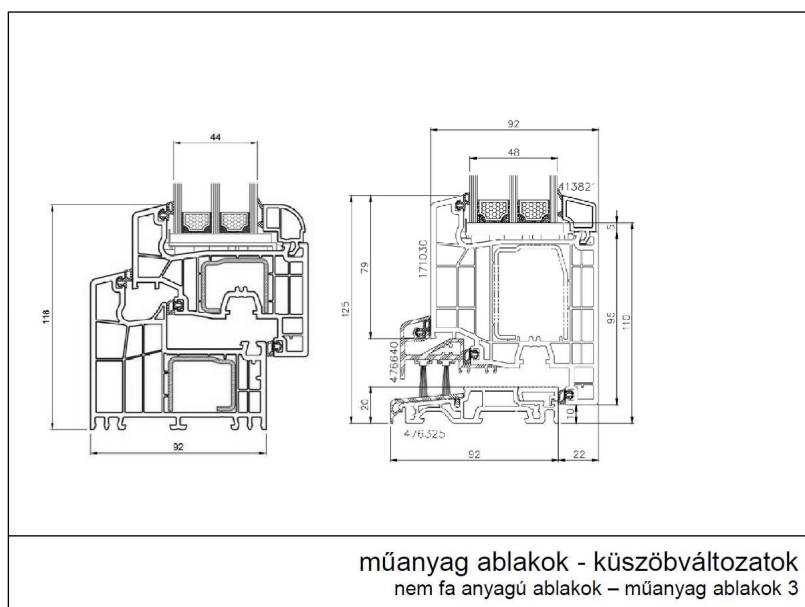
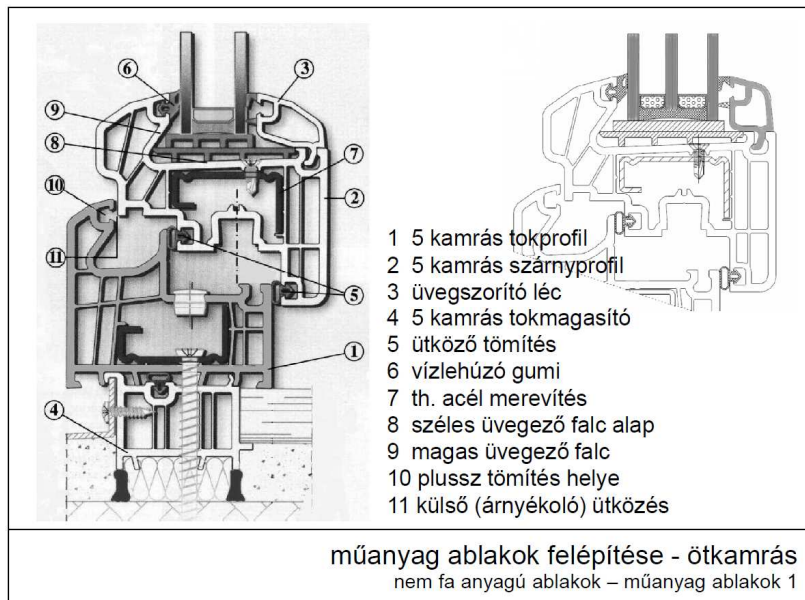
hagyományos ablakok vasalatai 1
vasalatok – hagyományos ablakok vasalatai



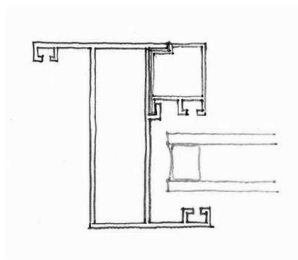
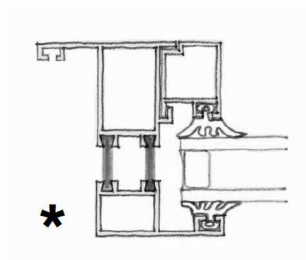
hagyományos ablakok vasalatai 2
vasalatok – hagyományos ablakok vasalatai



név:

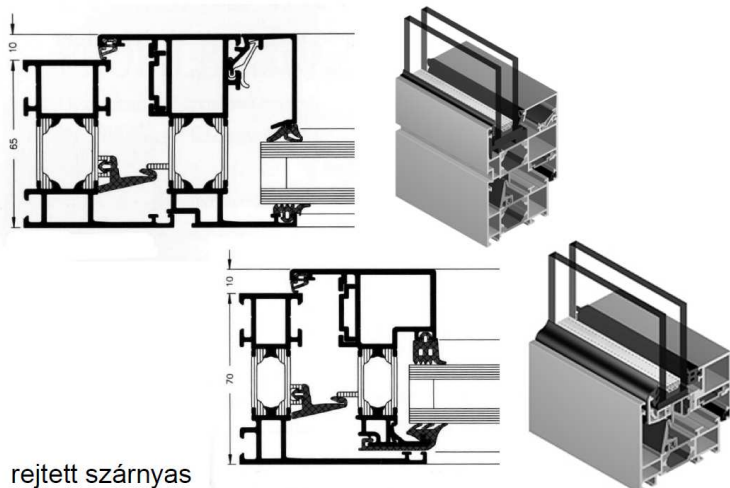


név:

hőhidas ablakszárny
profilhőhídmegszakításos
ablakszárny profil

a hőhídmegszakítás

ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – fémszerkezetű ablakok 2

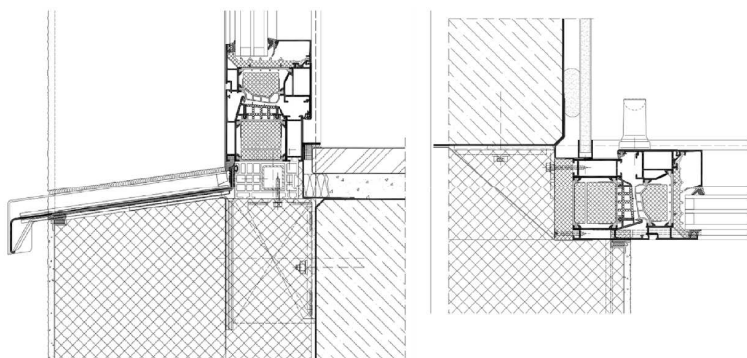


rejtett szárnyas

hőhídmentes alumínium szerkezetű ablakok

ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – fémszerkezetű ablakok – alumínium

beépítés acél konzollokkal



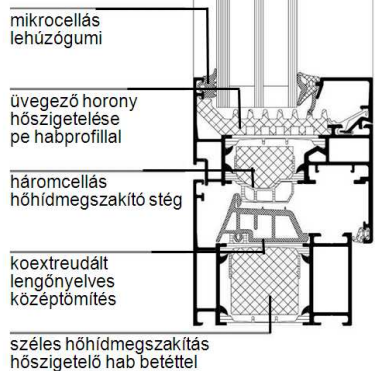
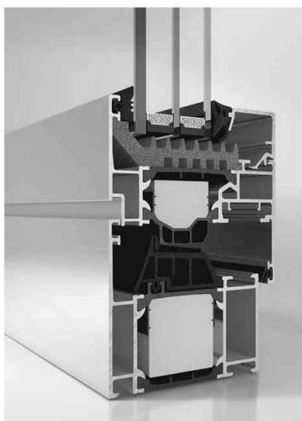
alternatíva: beépítés Purenit kerettel

hőszigetelt profilú alumínium ablak beépítése

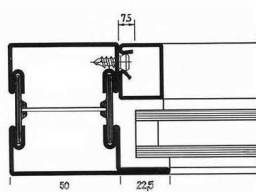
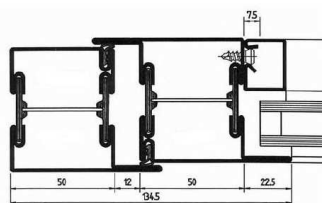
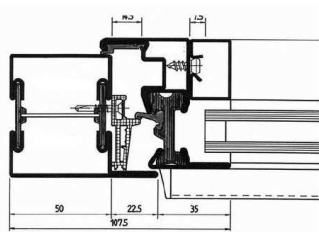
ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – hőszigetelt profilú alumínium ablakok



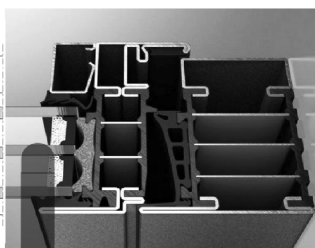
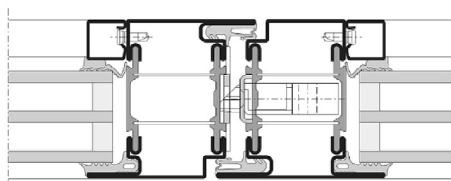
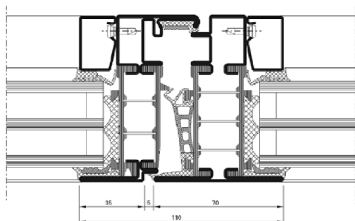
név:

keret $u_f = 1,42 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

hőszigetelt profilú alumínium ablak 2
 ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – hőszigetelt profilú alumínium ablakok

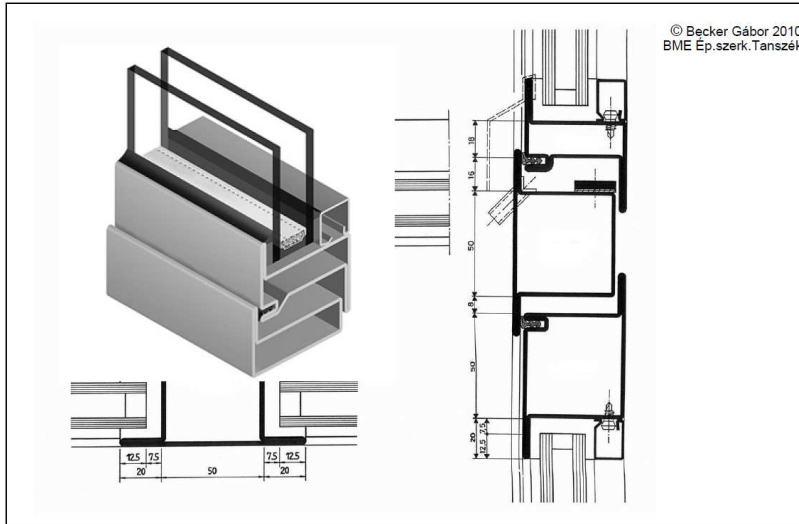


hőhídmentes acélszerkezetű ablakok
 ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – fémszerkezetű ablakok – acél

keret $u_f = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ keret $u_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

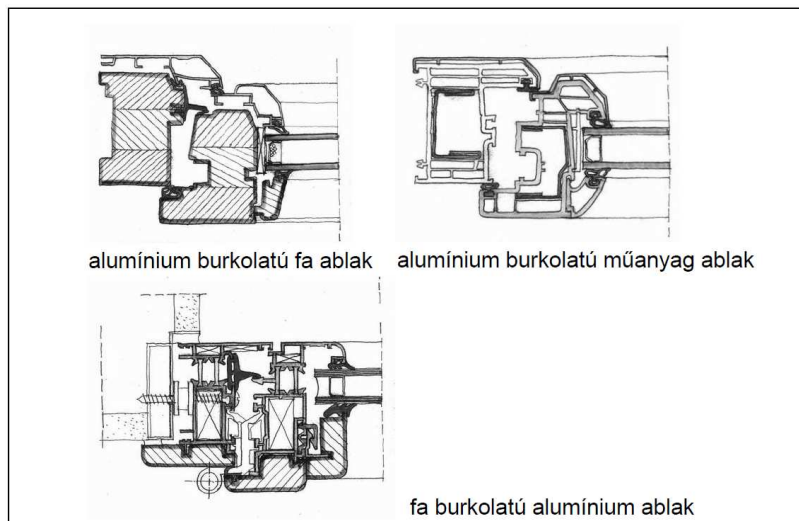
hőhídmentes acélszerkezetű ablakok
 ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – fémszerkezetű ablakok – acél

név:



hőhidas acélszerkezetű ablakok

ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – fémszerkezetű ablakok – acél 3



kombinált anyagú ablakok

ablakok – nem fa szerkezetű ablakok – összetett szerkezetű ablakok

melyiket hova?

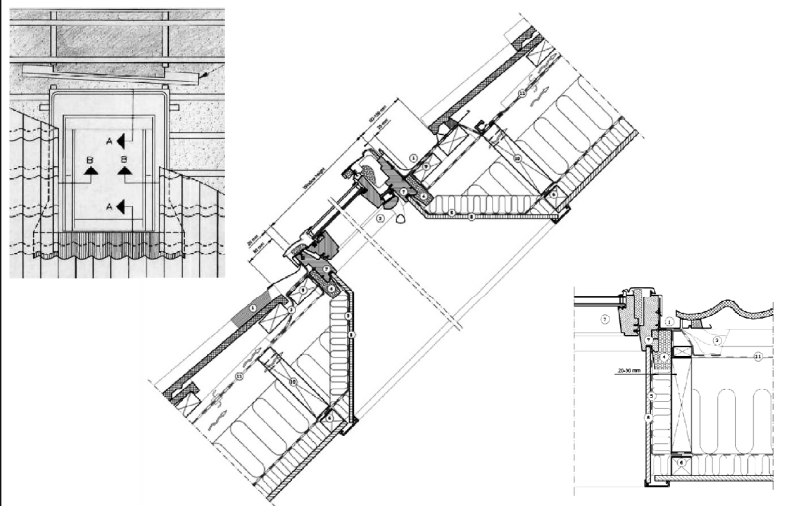
szempontok	fa	műa	alu	acél	fa-alu	műa-alu
tartósság	o	o	+	o	+	+
karbantartási igény	-	+	+	o	o	+
fokozott mechanikai igénybevétel	-	-	o	+	-	-
intenzív tisztíthatóság	-	+	+	-	-	+
szabad színválasztás	++	o	+	+	+/++	+/o
reprezentáció	+	-	+	o	+/+	o/-
betörésállóság	o	-	o	+	o	-
életciklus alapú értékelés	+	-	-	o	+	-
külső felület tartóssága	-	o	+	o	+	+
alapanyag öregedése	+	-	+	o	+	o

+ előnyös o átlagos - kedvezőtlen külső/belső

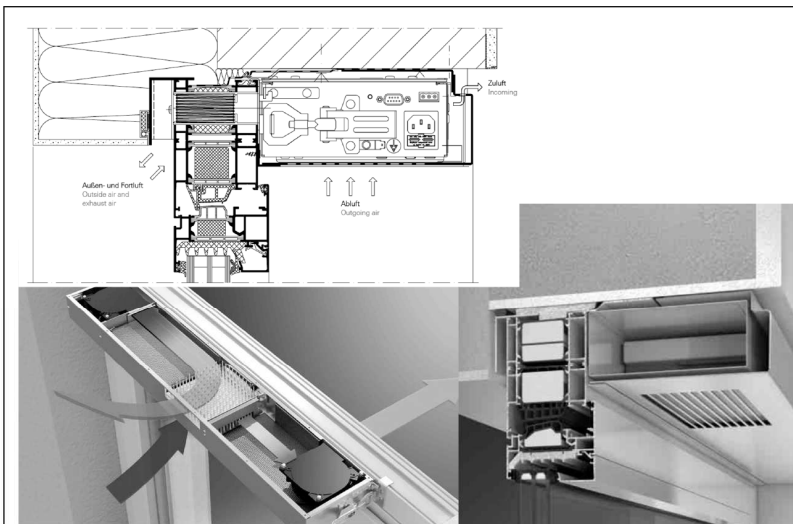
ablakok kiválasztása anyaguk alapján

ablakok – ablakok kiválasztása

név:



tetősíkban fekvő ablak és beépítése
ablakok – különleges ablakok – tetősíkban fekvő ablakok



automatizált és hőcserélős résszellőzők
ablakok – „tűlzárási” problémák – résszellőzők

vasalatok

- hagyományos ablakok vasalatai
- több ponton záródó vasalatok

nem fa anyagú ablakok

- műanyag ablakok
- acél ablakok
- a hőhíd megszakítás elve
- hőhidas és hőhíd megszakításos acél ablakok
- hőhíd megszakításos alumínium ablakok, továbbfejlesztésük
- összetett szerkezetű (több anyagból készülő) ablakok

ablakok kiválasztása

- tetősíkban fekvő ablakok
- tökéletes zárás → résszellőzők, szellőző sávok
- ablakok továbbfejlesztése: hőszigetelt tok- és szárny szerkezetek, speciális üvegek

összefoglalás

fém és műanyag ablakok, ablakok fejlesztési irányai

