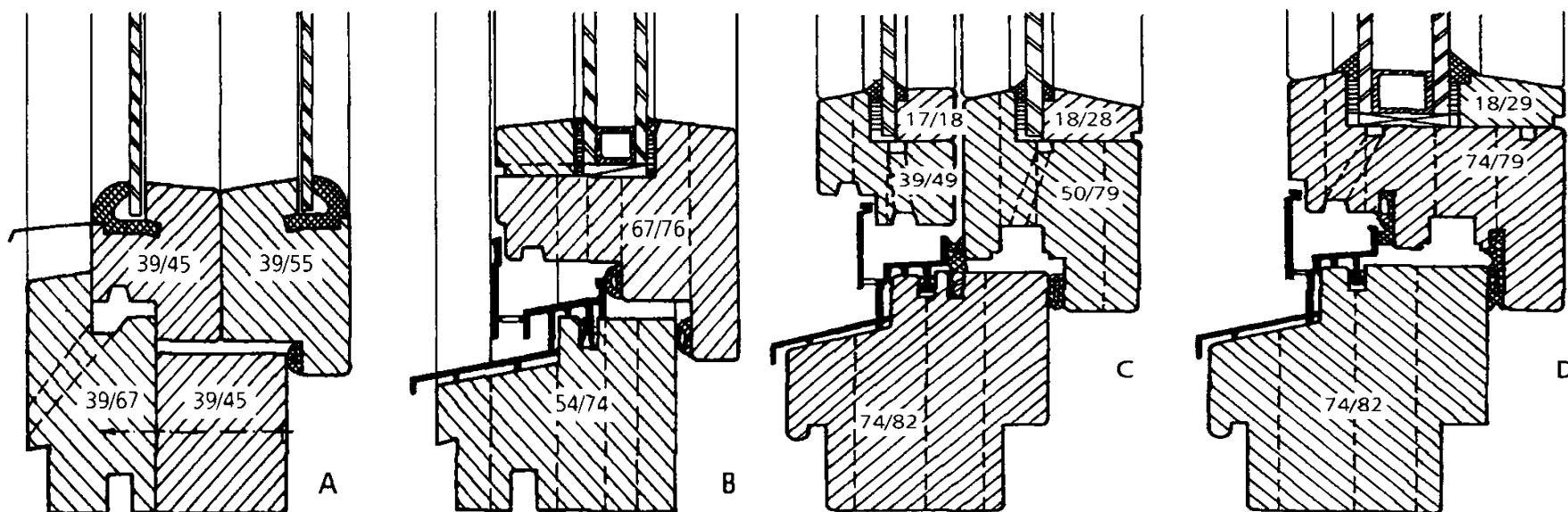


KPS 4.

**DRUHY OKENNÝCH
KONŠTRUKCÍ**

DREVENÉ OKNÁ

Vývoj konštrukcie drevených okien na Slovensku



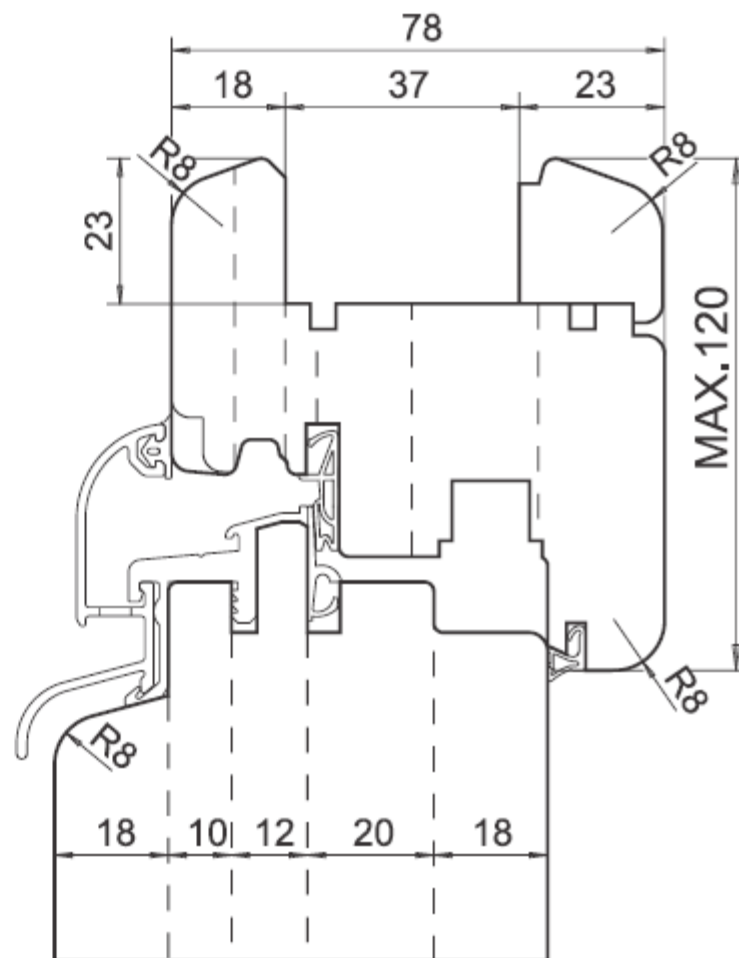
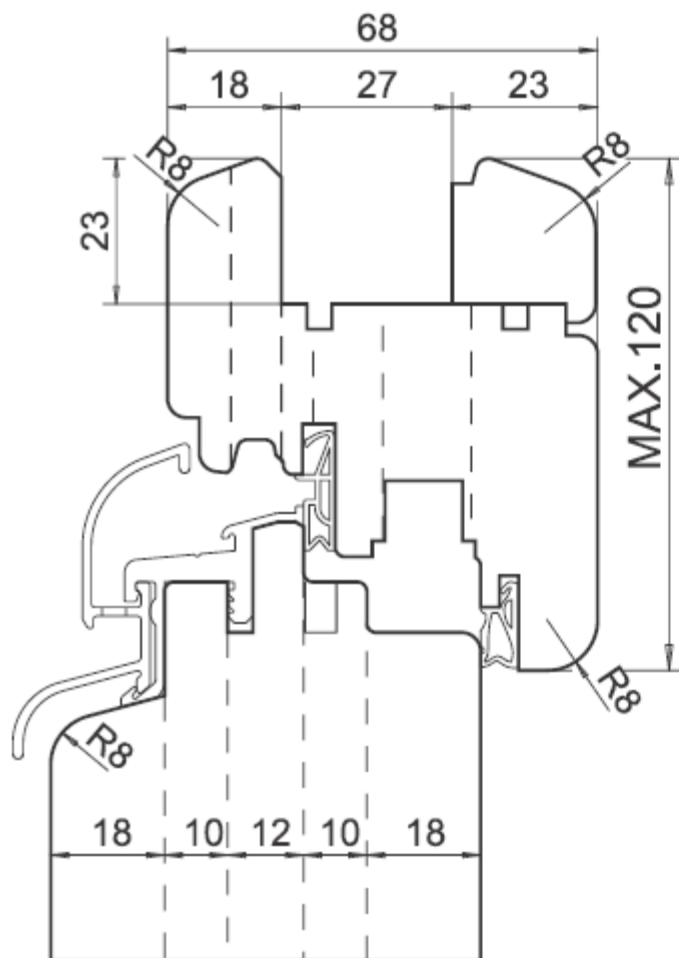
- A - drevené zdvojené okno s gumenými zasklievacími profilmi,
- B - jednoduché okno s izolačným dvojsklom, s nalepovacími tesniacimi profilmi,
- C - zdvojené okno z lepených lamelovaných profilov,
- D - moderná konštrukcia jednorámového dreveného okna z eurohranolov

DREVENÉ OKNÁ

- Drevo ako jeden z najstarších stavebných materiálov predstavuje klasickú materiálovú bázu na výrobu okien.
- Na výrobu okien sa používa rezivo z prírodného ihličnatého a listnatého dreva (smrek, dub, smrekovec opadavý, mahagón, meranti, teak, oregonská pínia)
- Na výrobu drevených okien do vykurovaných priestorov budov sa používajú výlučne lepené lamelové profily, tzv. eurohranoly.
- Ide o hranoly, ktoré sa lepia z troch alebo z viacerých lamiel s radiálnym, prípadne poloradiálnym rezom. Takto zlepený hranol je tvarovo stály a odolný voči krúteniu.
- Za posledných 15 rokov sa europrofily z pôvodnej hrúbky 68 mm rozšírili na hrúbku 78, 88 a 92 mm s úpravami vonkajších hrán (tzv. soft-line)

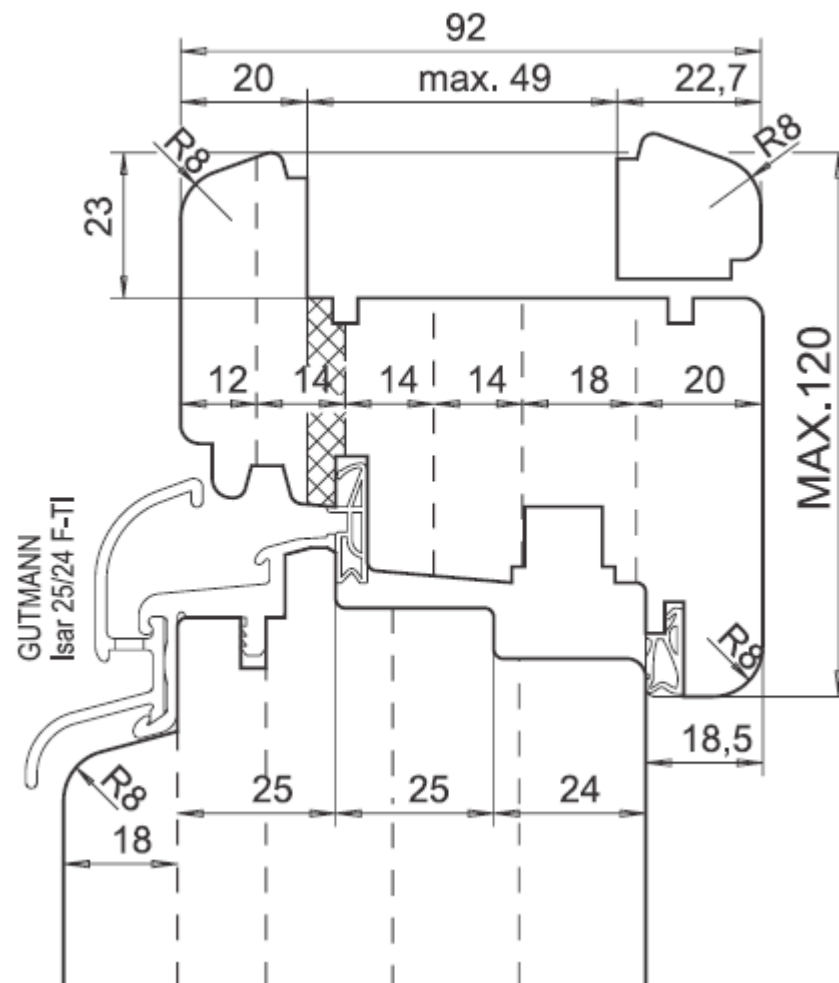
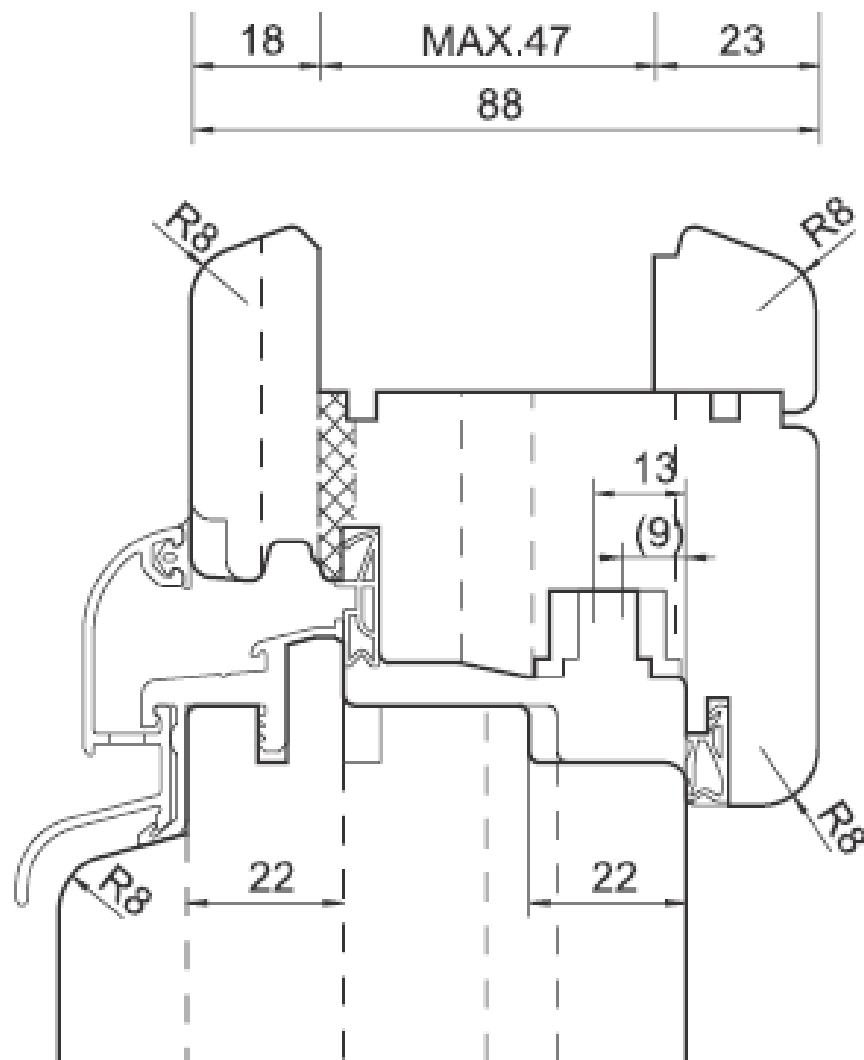
PROFILOVÉ SYSTÉMY PRE DREVENÉ OKNÁ

tzv. EUROHRANOLY



PROFILOVÉ SYSTÉMY PRE DREVENÉ OKNÁ

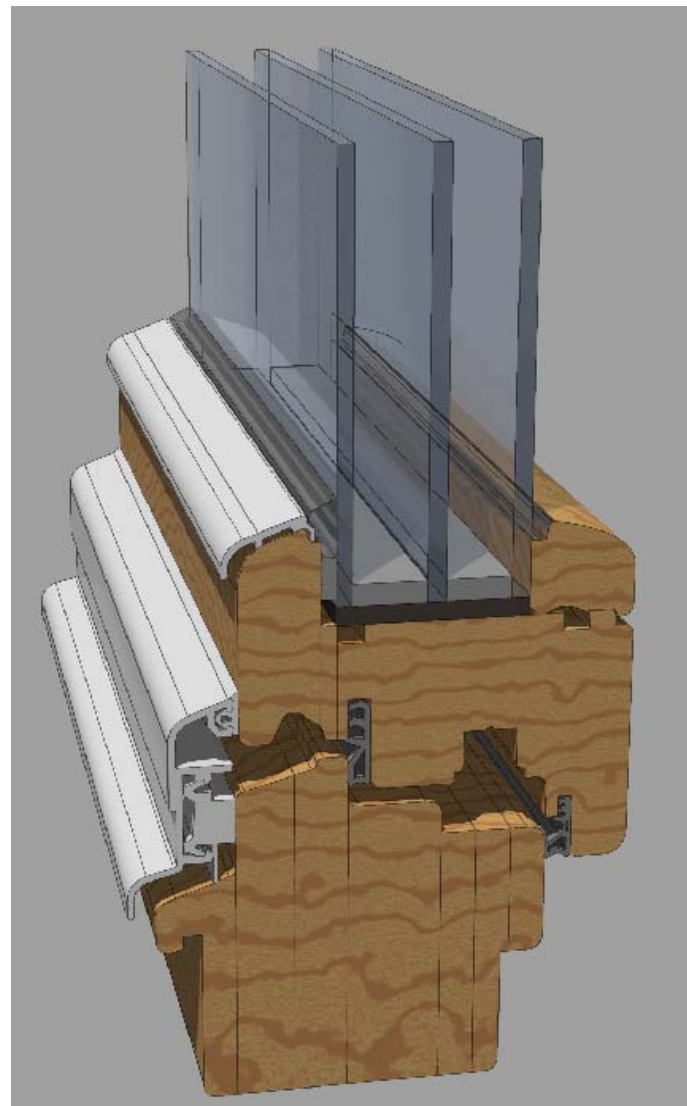
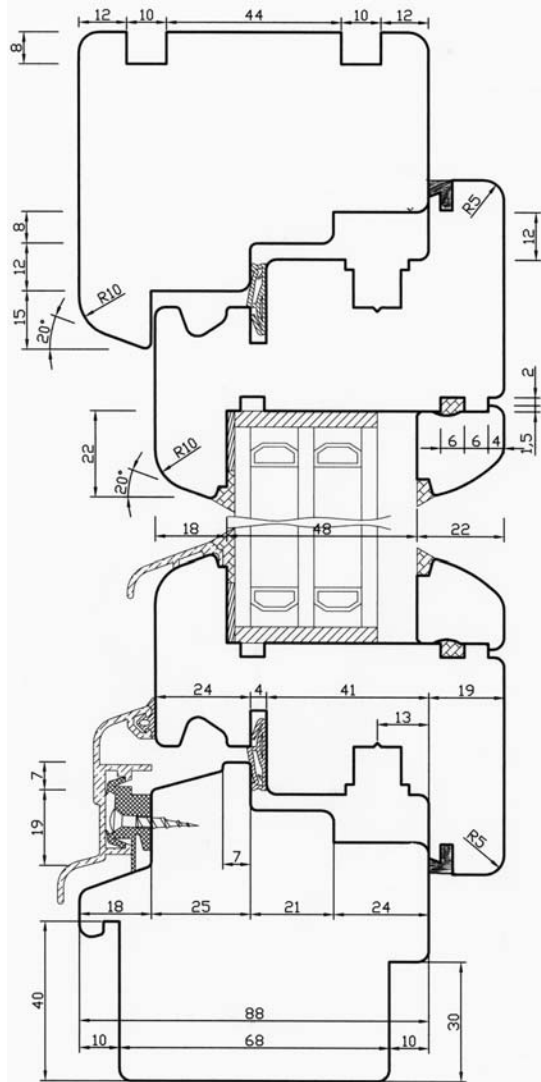
tzv. EUROHRANOLY



OKNO NA BÁZE DREVA (EUROHRANOL 88 MM)



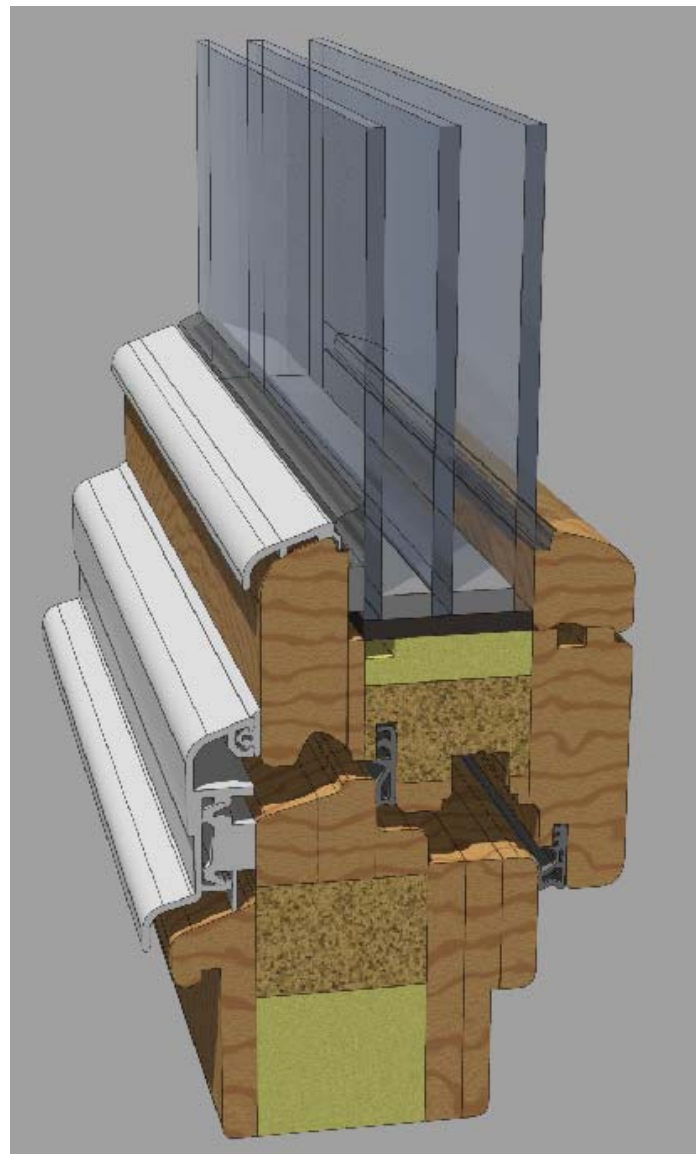
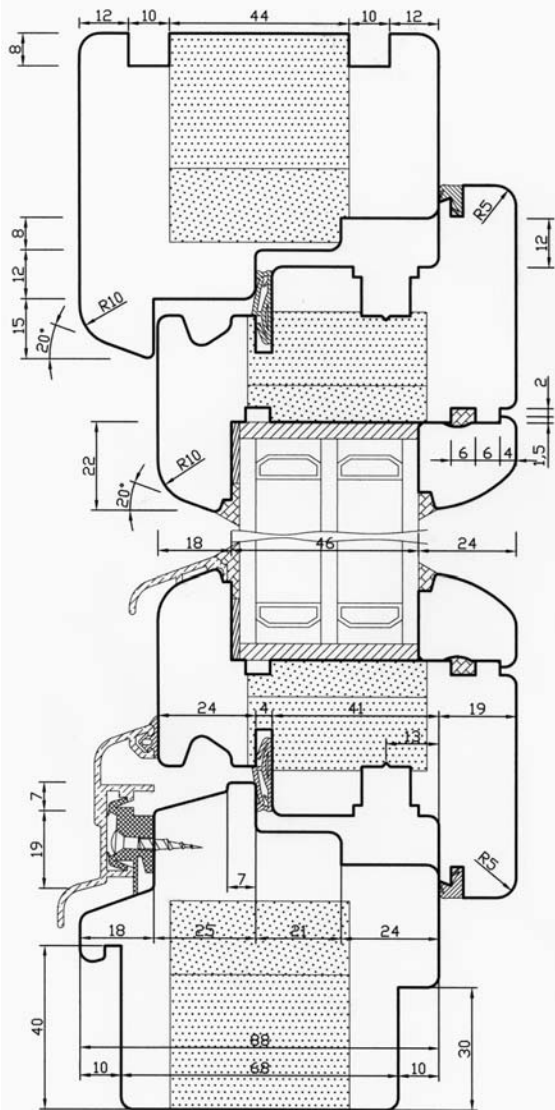
**Zvýšený záujem o nízkoenergetické a pasívne stavby
vyvoláva dopyt po oknách s adekvátnymi parametrami.**



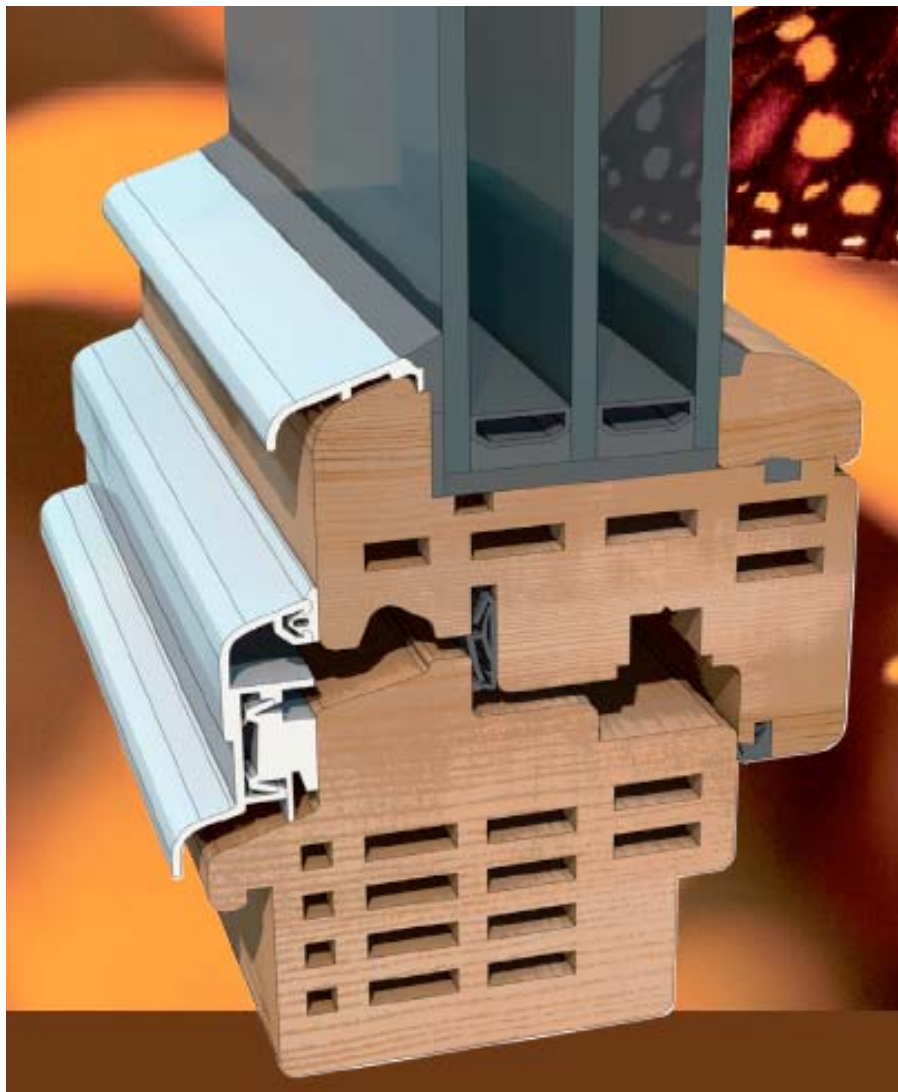
OKNO NA BÁZE DREVA (EUROHRANOL 88 MM)

OKNO NA BÁZE DREVA (EUROHRANOL 88 MM)

(v jadrovej časti vlysov je použitý materiál s nižšou vodivosťou – napr. Purenit)



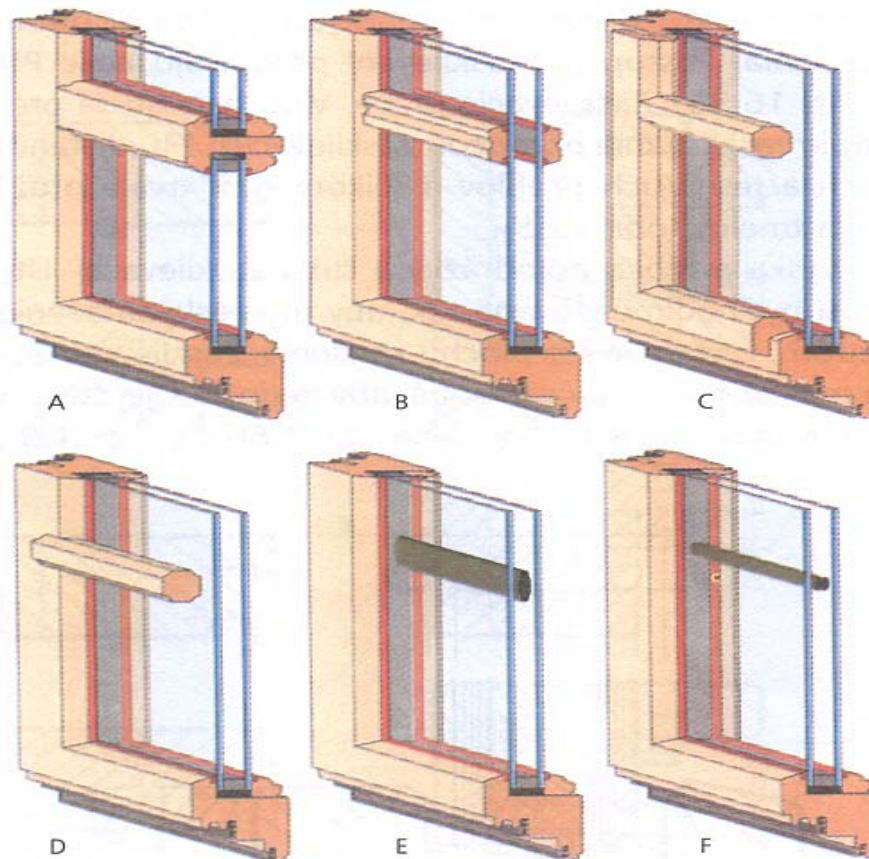
**OKNO NA BÁZE DREVA (EUROHRANOL 88 mm)
s integrovanými komôrkovými vzduchovými medzerami – Airotherm Exclusive**



$$U_w = 0,74 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

SÚČiniteLE PRECHODU TEPLA DREVENÝCH OKIEN pri použití tepelnoizolačných trojskiel

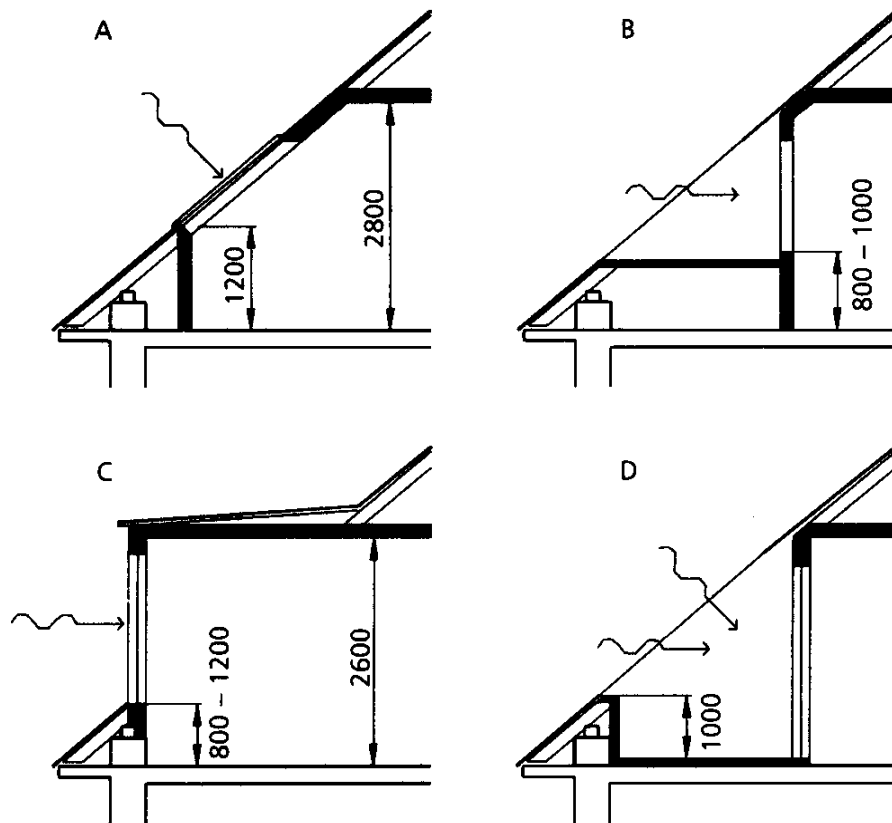
P.č.	Druh okenného profilu	Druh zasklenia a deklarovaná U_g -hodnota ($W/(m^2.K)$)	U_{ok} ($W/(m^2.K)$)
1	Europofil, st.hĺbka 78 mm	Trojsklo (4-12-4-12-4) $U_g = 0,5$	0,94
2	Europofil, st.hĺbka 88 mm	Trojsklo (4-16-4-16-4) $U_g = 0,6$	0,78
3	Europofil (prototyp pre pasív.domy), st.hĺbka 100 mm	Trojsklo (4-12-4-12-4) $U_g = 0,5$	0,73
4	Europofil, st.hĺbka 88 mm bez vonkajšej žalúzie	Trojsklo (4-16-4-16-4) $U_g = 0,7$	0,91
5	Europofil, st.hĺbka 88 mm s vonkajšou žalúziou	Trojsklo (4-16-4-16-4) $U_g = 0,7$	0,74



Členenie okenného krídla s izolačným dvojsklom s rôznymi druhmi priečnikov

A- priečnik typu E so šírkou 50 mm, B- priečnik typu H so šírkou 26 až 34 mm (dokonalé optické riešenie), C- priečnik typu R so šírkou 28 mm, D- priečnik typu K- so šírkou 28 mm, E - kovový priečnik typu M18, M26, M45 so šírkou 18, 26 a 45 mm, F- priečnik typu M8 so šírkou 8 mm

OKNA V PODKROVNÝCH PRIESTOROCH



Typy okien v streche

A- strešné okno, B- okno v zapustenom ostení, C- okno súčasťou vikiera, D- okno súčasťou lodžie



Strešné okno podľa typu kovania A- kývavé, B- výklopné, C- kývavo - výklopné

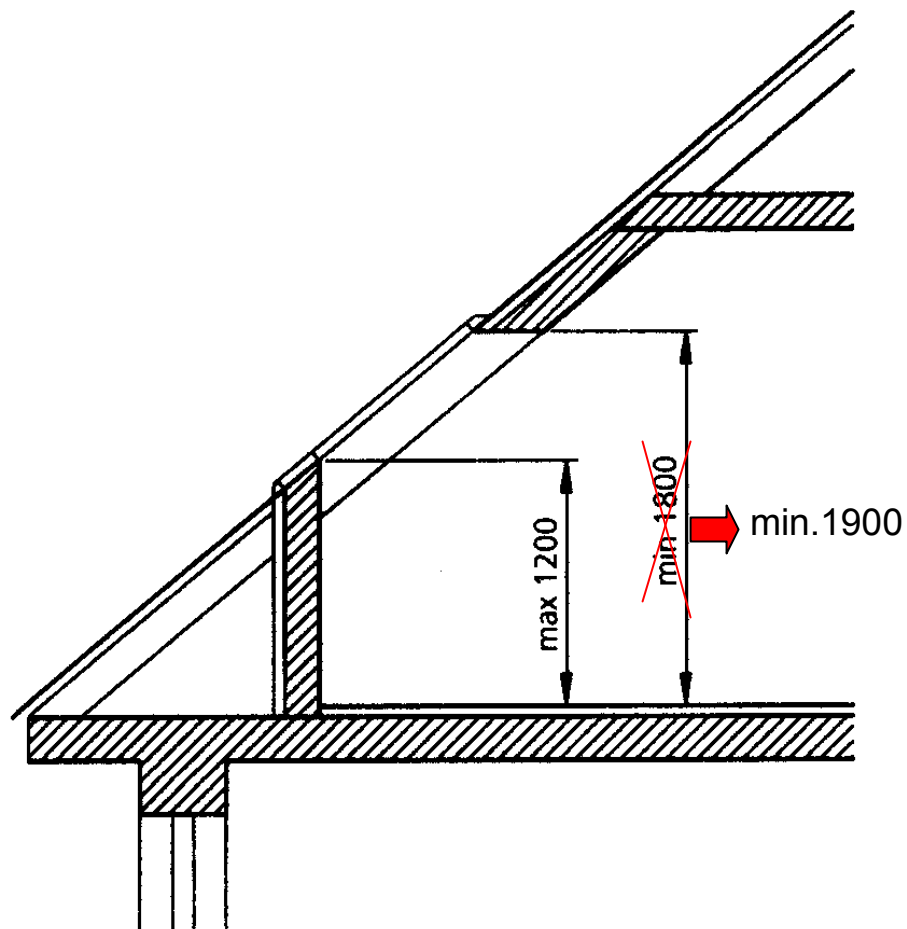
A



B

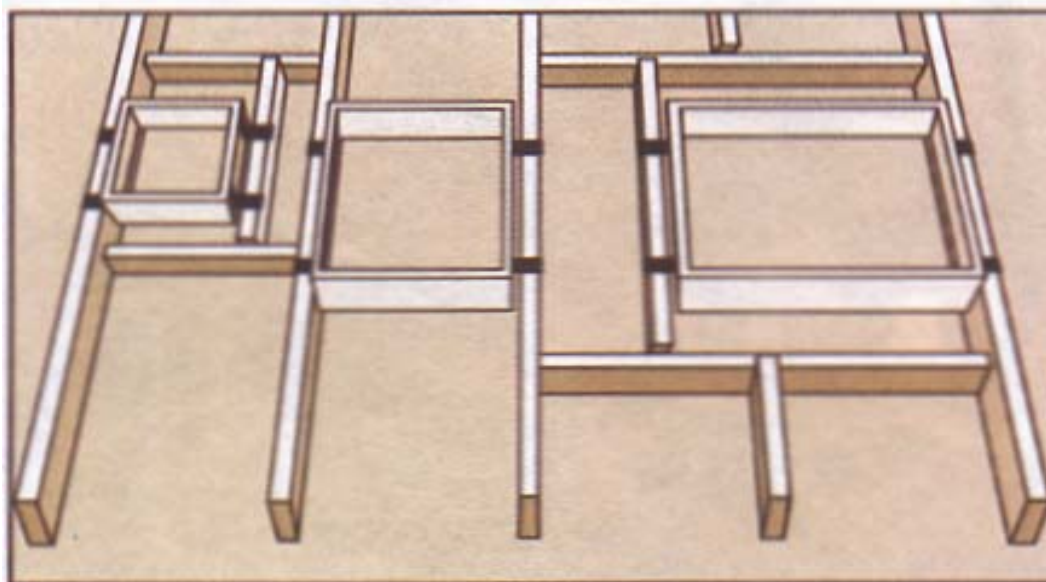
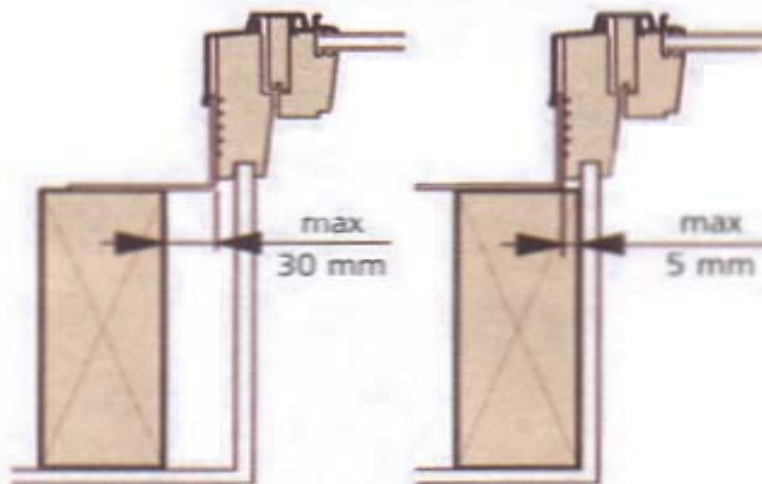


C

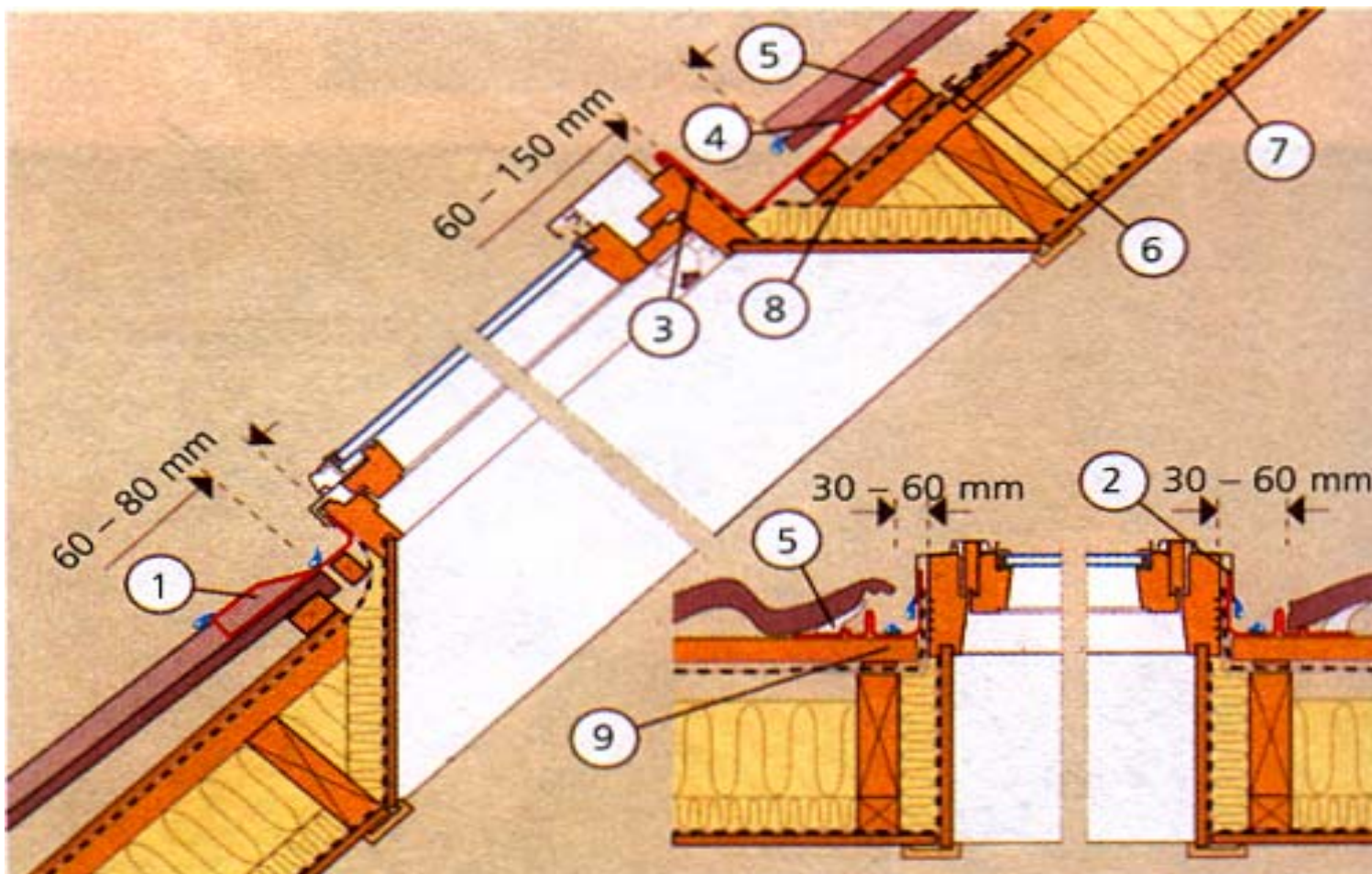


Odporúčaná výška osadenia
strešného okna

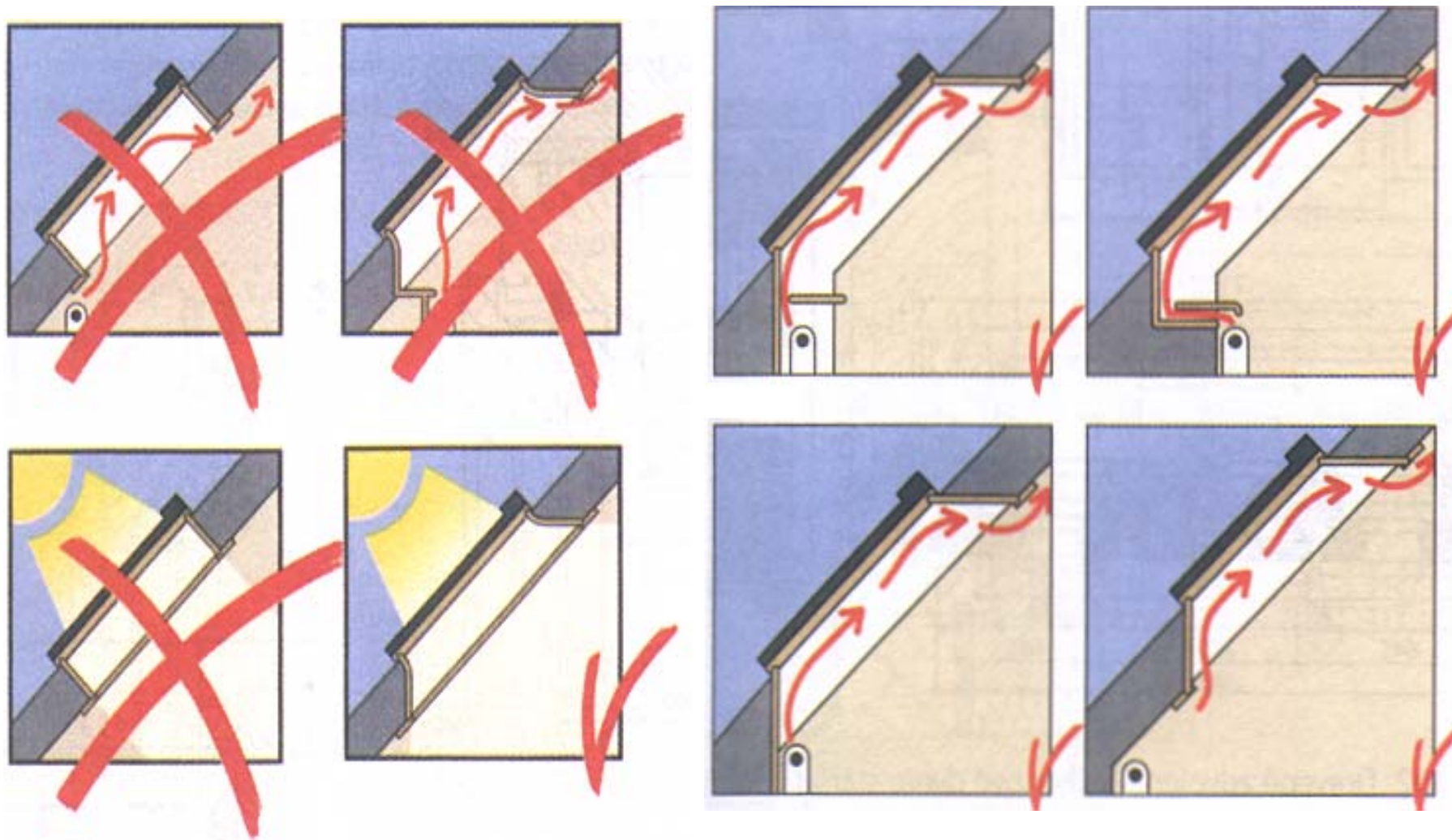
Protislnečné doplnky A- roleta na reguláciu svetla, B- markíza na reguláciu svetla, C- žalúzia na reguláciu svetla a čiastočne aj tepla



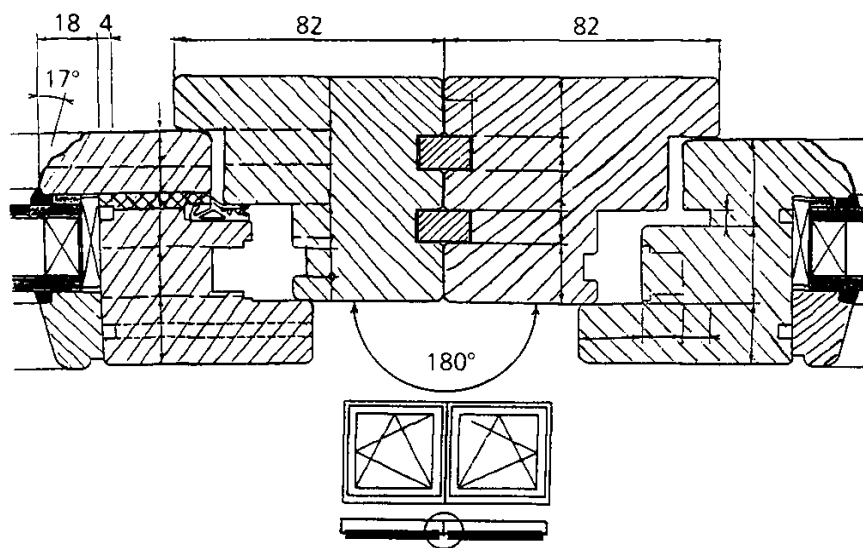
Vzdialenosť okna od krokvy a možné tesárske výmeny



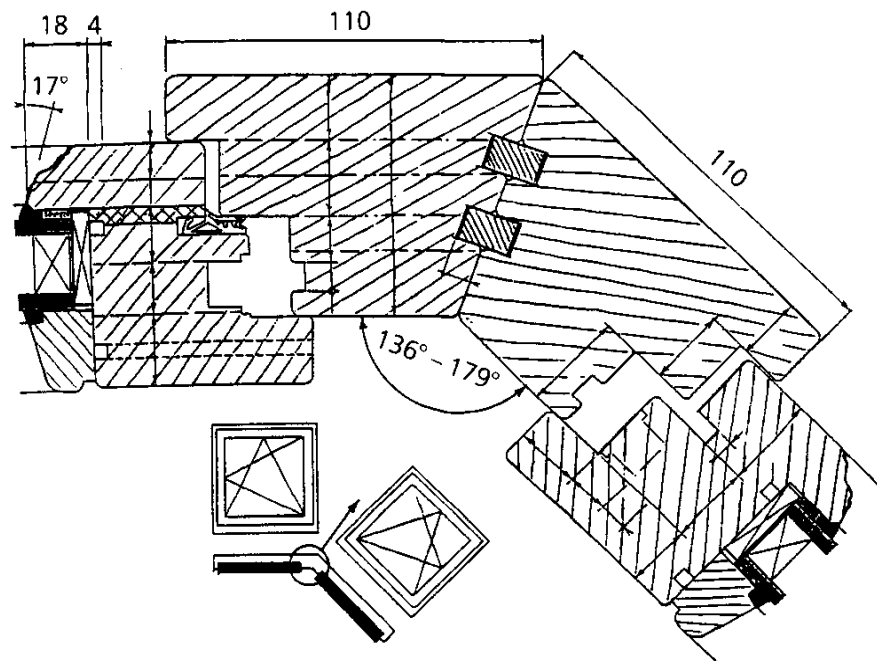
Napojenie strešného okna na jednotlivé vrstvy strešného plášťa 1- spodný diel s olovenou krycou manžetou, 2- bočný diel lemovania s impregnovaným polyuretánovým tesnením, 3- horné lemovanie, 4- podpora strešnej krytiny, 5- penové tesnenie, 6- drenážny žliabok, 7- parotesná zábrana, 8- podstrešná fólia, 9- montážny uholník



Kondenzácií na okne možno predísť správnym ostením, umiestnením radiátora pod okno a častejším vetraním

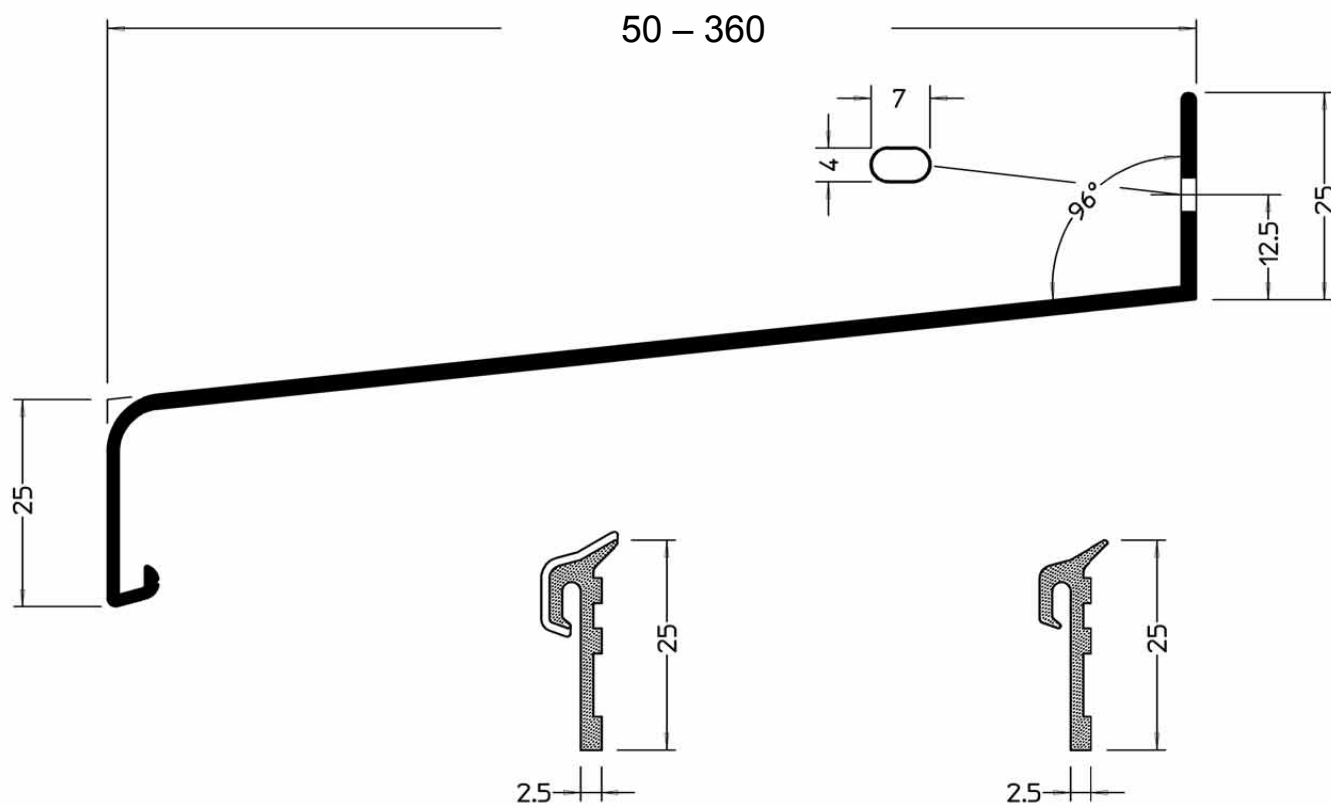


Združovanie okien bez
stípika pod uhlom 180°
(tupý zraz)



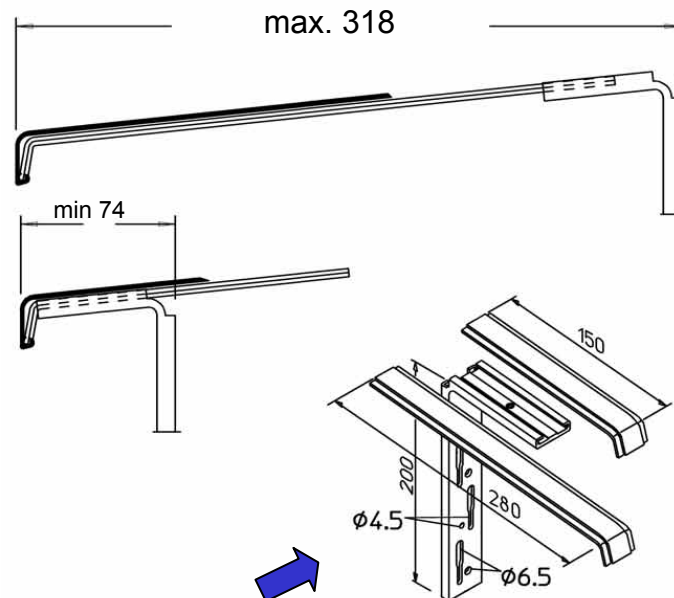
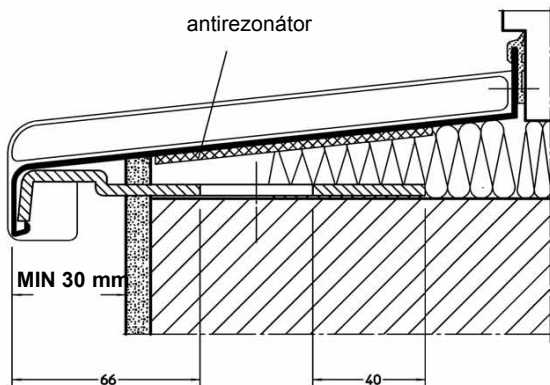
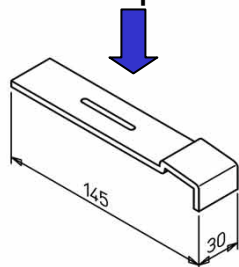
Združovanie okien bez
stípika pod rôznym uhlom

Vonkajší parapet na báze zliatin hliníka

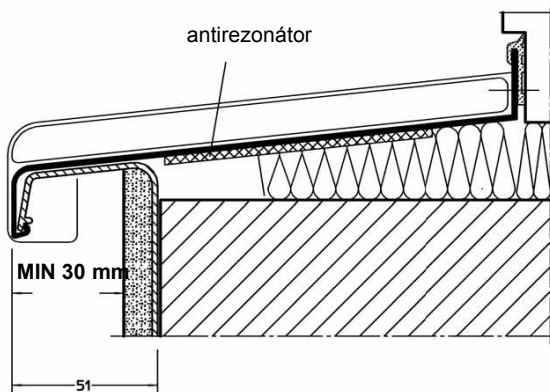
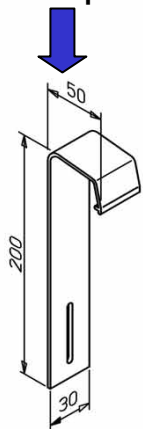


Spôsoby kotvenia vonkajšieho parapetu

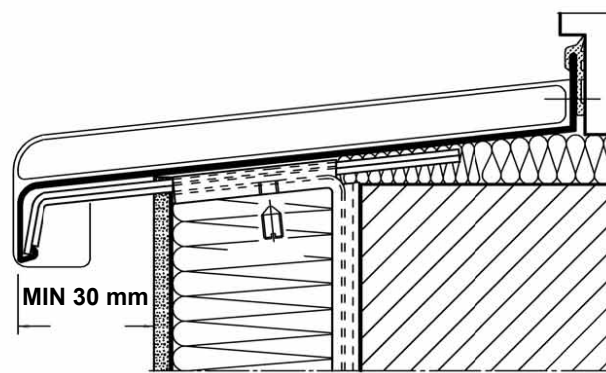
Kotviaci prvok (držiak) parapetu



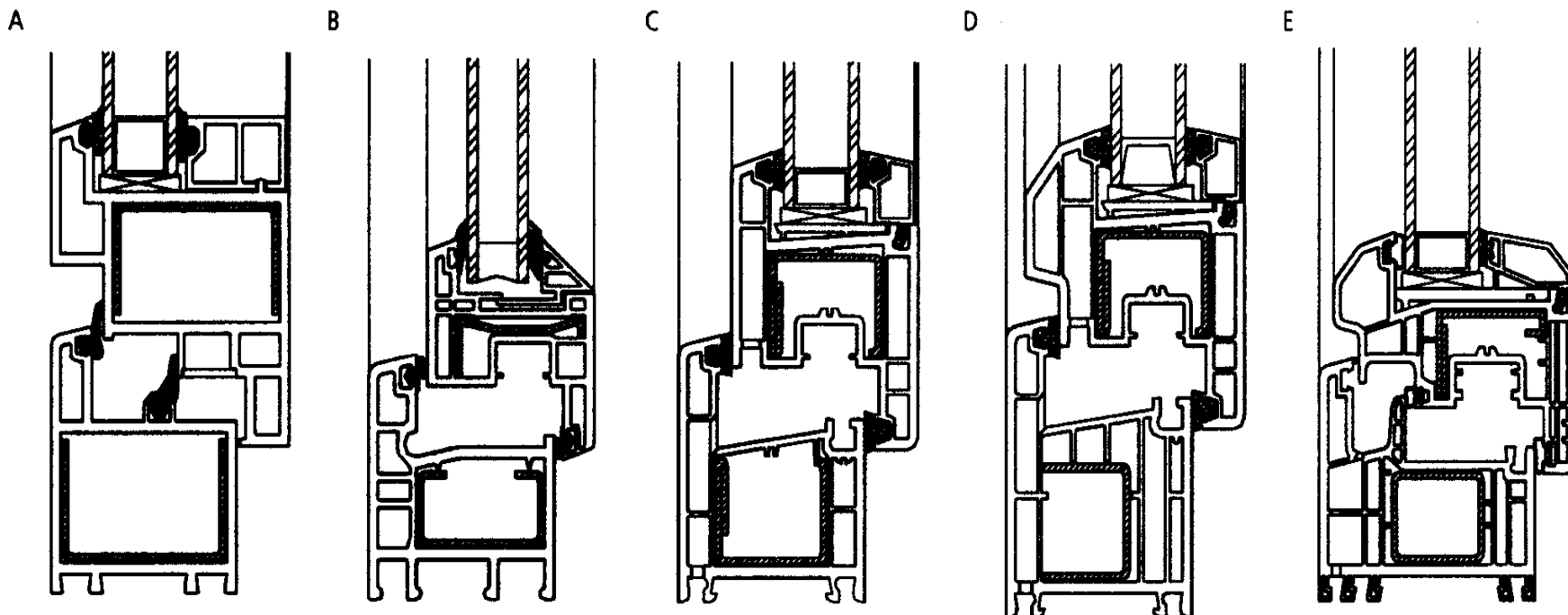
Kotviaci prvok (držiak) parapetu



Kotviaci prvok (držiak) parapetu



KONŠTRUKCIE PLASTOVÝCH OKIEN



Vývoj konštrukcie plastových okien

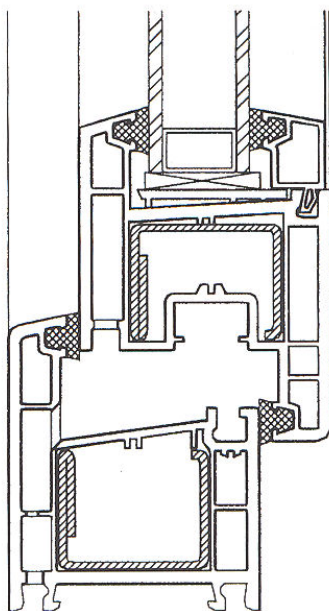
A- jednokomorové, B- dvojkomorové, C- trojkomorové,
D- štvorkomorové, E- päťkomorové

Plastové okná

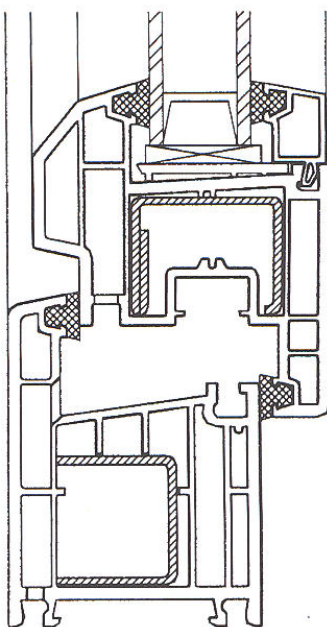
- Stále viacej ľudí v poslednej dobe vsádza na plastové okná a nahradzuje nimi staré drevené okná.
- **Výhoda:** V období ich predpokladanej životnosti 25 až 35 rokov vlysy krídiel a rámov nepotrebujú žiadnu údržbu.
- **Nevýhoda:** Konštrukcie vlysov sú zo statického hľadiska nedostatočne tuhé a podliehajú deformáciám od zaťaženia vetrom. Tieto nedostatky sa eliminujú vystužovaním profilov, čo však nepriaznivo ovplyvňuje tepelnoizolačné vlastnosti vlysov.
- V posledných rokoch jednotlivý výrobcovia plastových okien dbajú nielen na samotnú funkčnosť a fyzikálne vlastnosti profilov, ale taktiež na dôležitú estetiku, teda tvar profilov a farebnú rozmanitosť.

Fenoménom posledných rokov bol nárast počtu komôr, ktoré daný profil obsahuje.

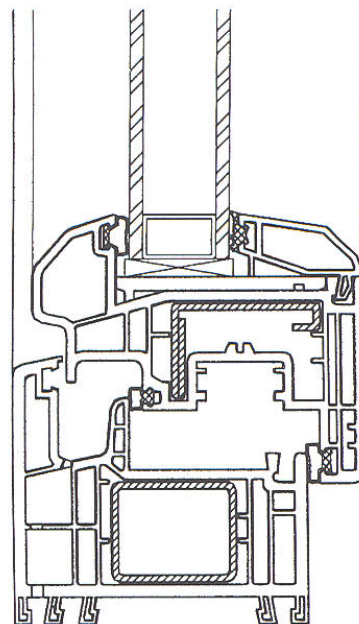
a)



b)



c)



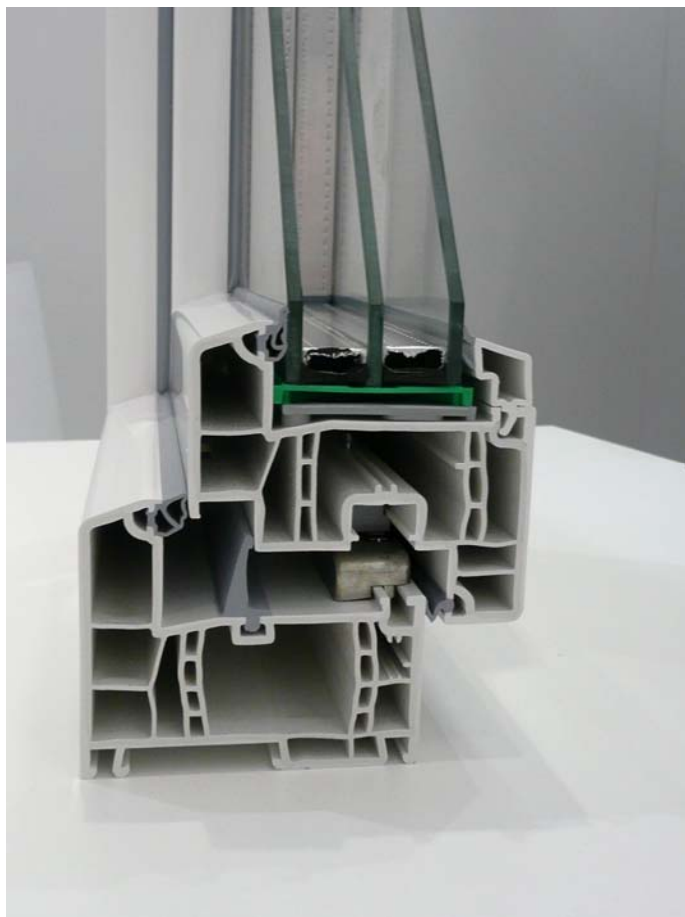
Konštrukcie plastových okien (vývoj počtu komôr)

a) trojkomorové ($U_f = 1,7 - 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$);

b) štvorkomorové ($U_f = 1,5 - 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$);

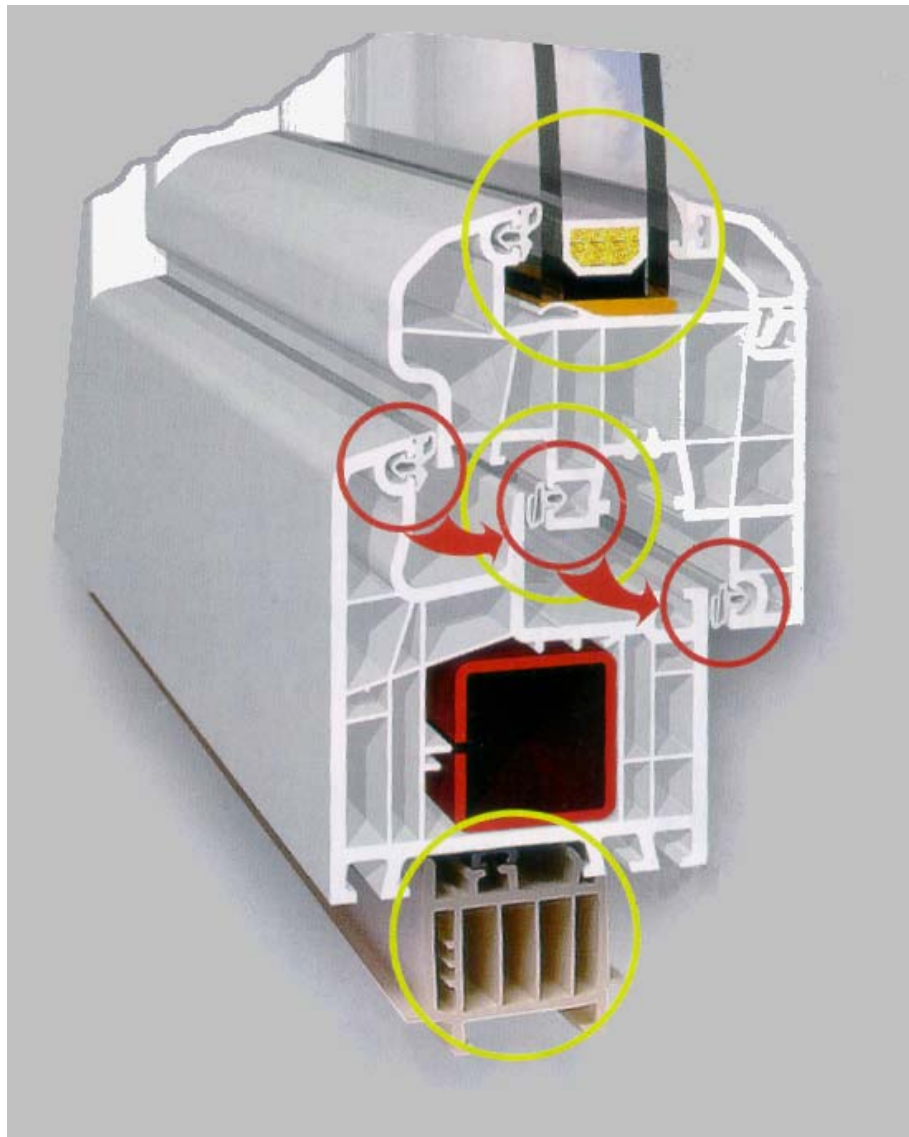
c) päťkomorové ($U_f = 1,3 - 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

- Stúpajúci záujem o stavbu nízkoenergetických domov posunul vývoj okenných profilov smerom k prehĺbeniu stavebnej hĺbky až na 75 – 86 mm. Vznikol tak priestor na vytváranie aj šiestej komory. Výsledkom je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností rámových konštrukcií $\Rightarrow U_f = 1,2 - 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

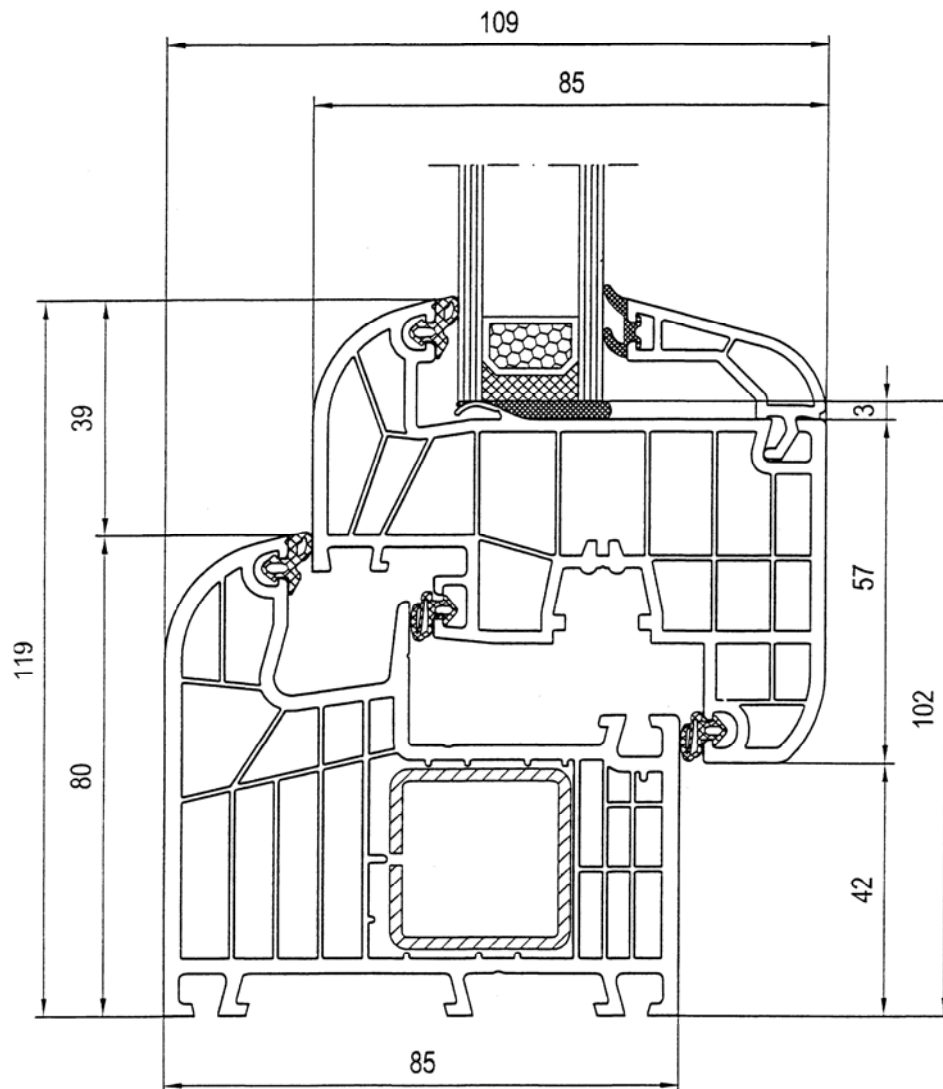


6-komorové PVC okno s trojsklom vyrobené z kompozitného materiálu vystuženého sklenými vláknami

OKNO NA BÁZE PVC (6-komorové krídlo + 5-komorový rám)



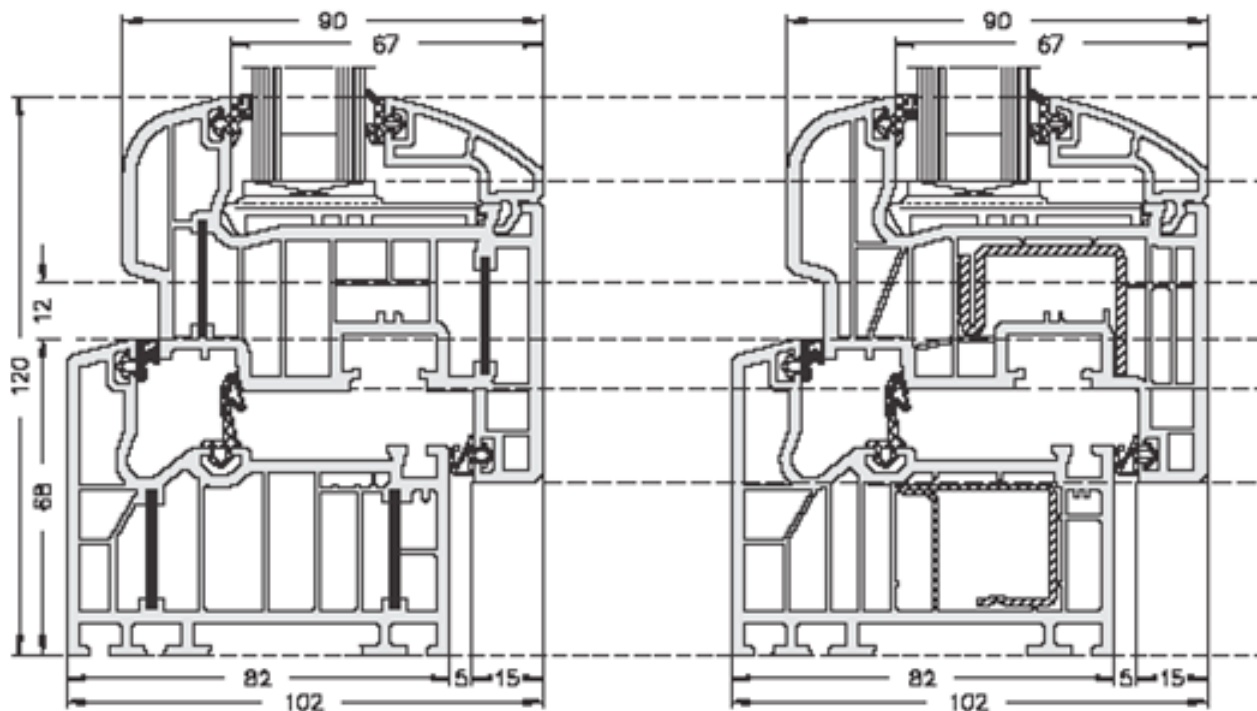
OKNO NA BÁZE PVC (8-komorové krídlo + 8-komorový rám)



Niektorí výrobcovia PVC profilov pristúpili na inteligentné spojenie plastu s hliníkom spolu so zvýšením počtu komôr na číslo 8.

Toto spojenie umožňuje vypustiť konvenčné vystužovanie rámových vlysov oceľovými výstuhami.

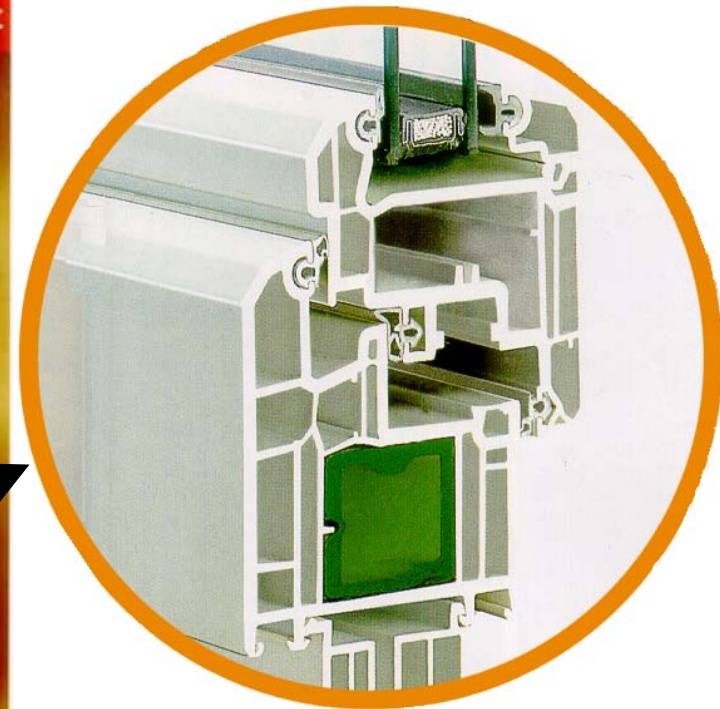
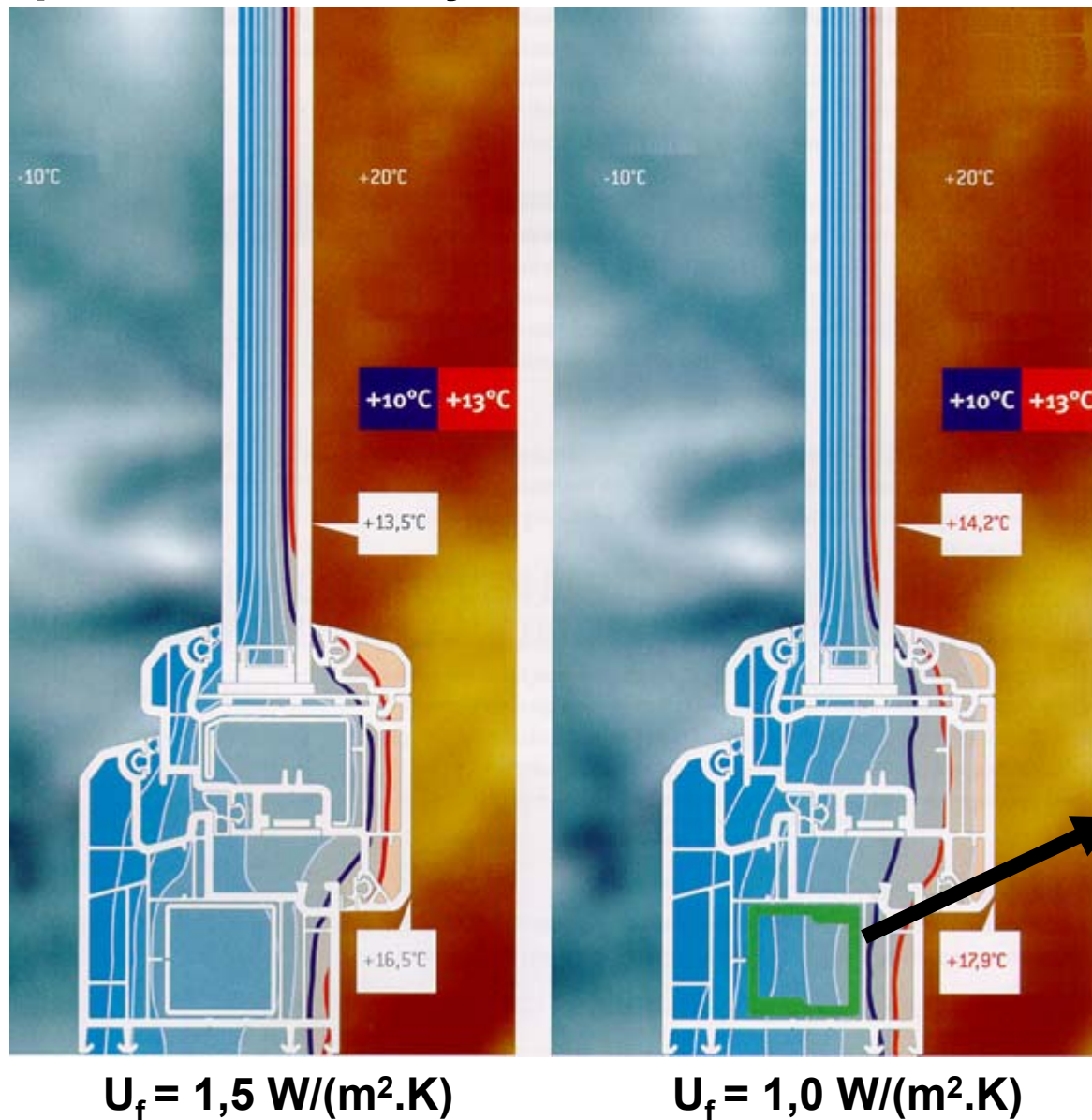
Vylúčenie týchto „tepelných mostov“ ako aj 8-komorový profilový systém podstatne zlepšuje izolačné vlastnosti rámov $\Rightarrow U_f = 0,98 - 0,75 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$



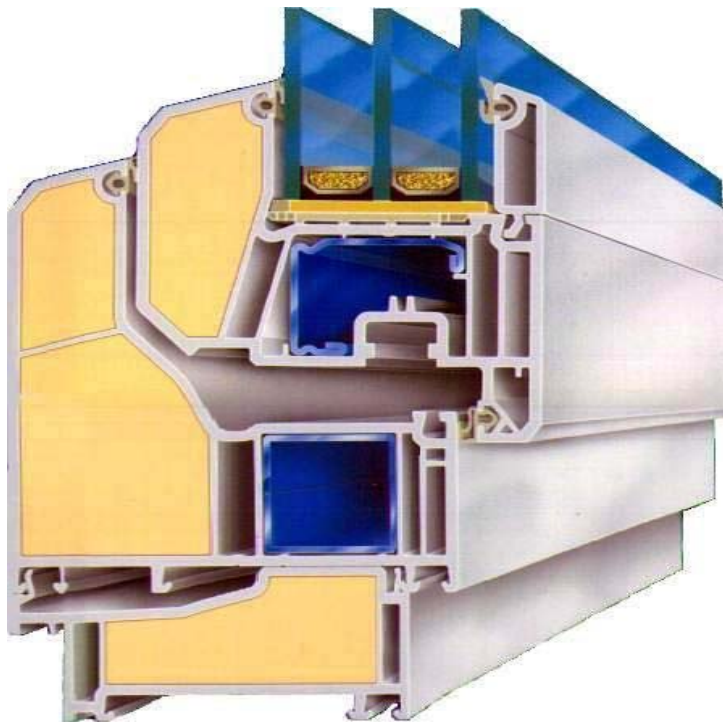
Konštrukcie plastových okien

(8-komorové s integrovanými Al výstuhami; 7-komorové s klasickými oceľ.výstuhami)

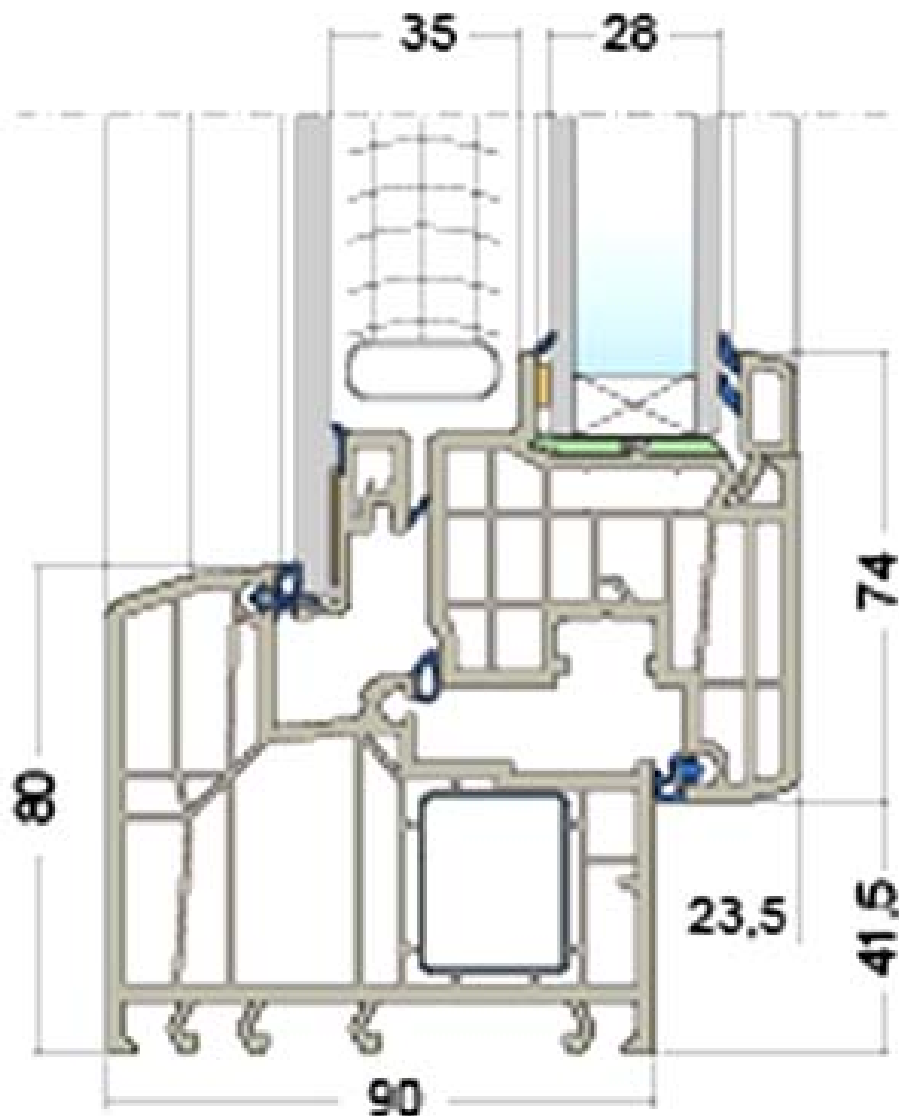
Porovnanie profilového systému z hľadiska stavebnej tepelnej techniky so štandardným vystužením a profilového systému s vystužovacím profilom zo sklených vlákien



Okno na báze PVC určené pro nízkoenergetickou výstavbu (pro pasívne domy)

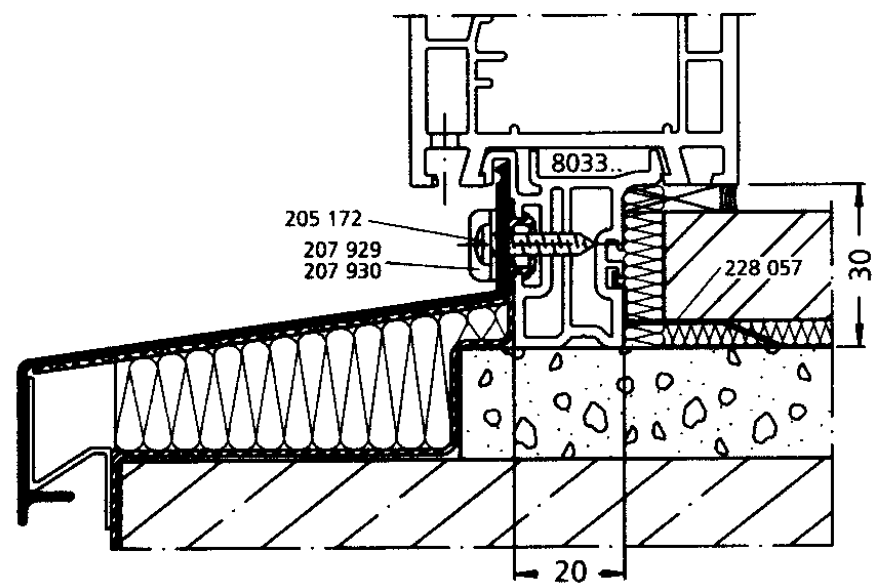
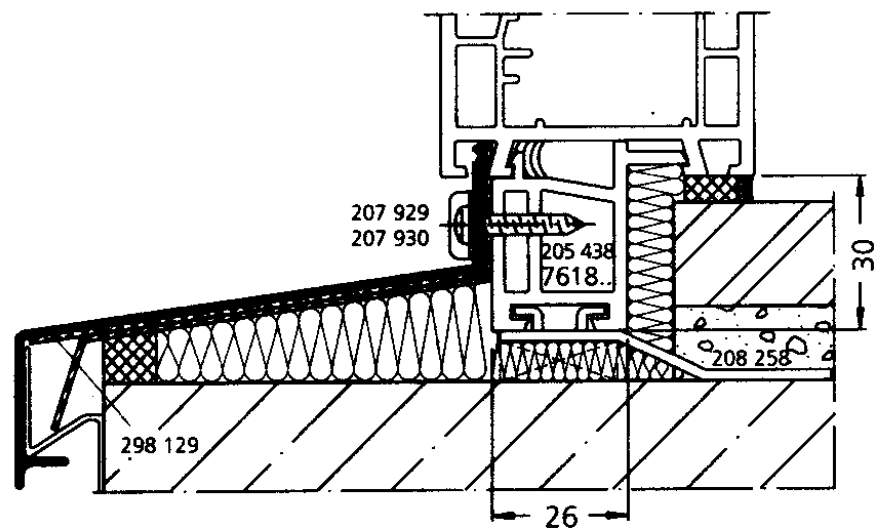


**PVC okno jednorámové (6-komor. rám)
so zvojeným krídlom (7-komor.profil)
a integrovanou žalúziou**

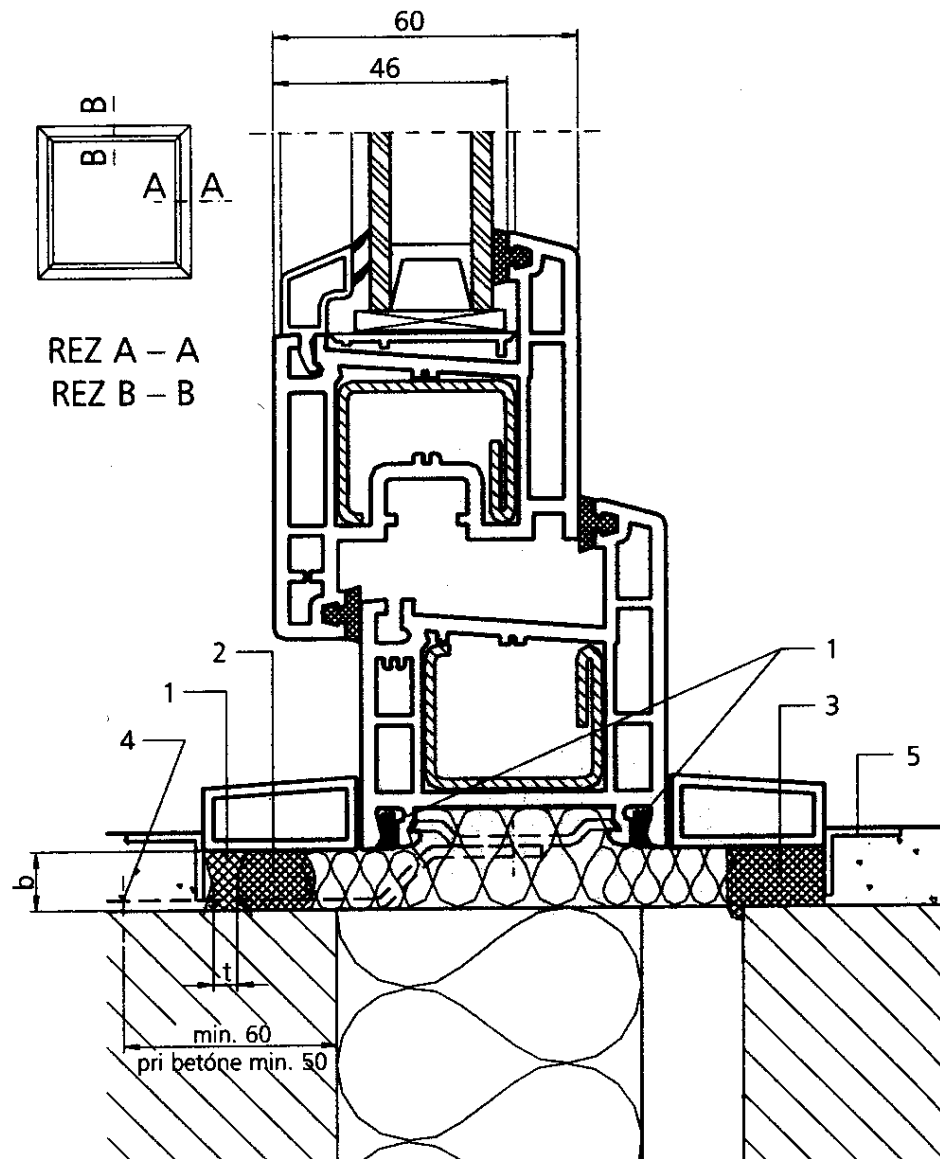


SÚČINITELE PRECHODU TEPLA PLASTOVÝCH OKIEN

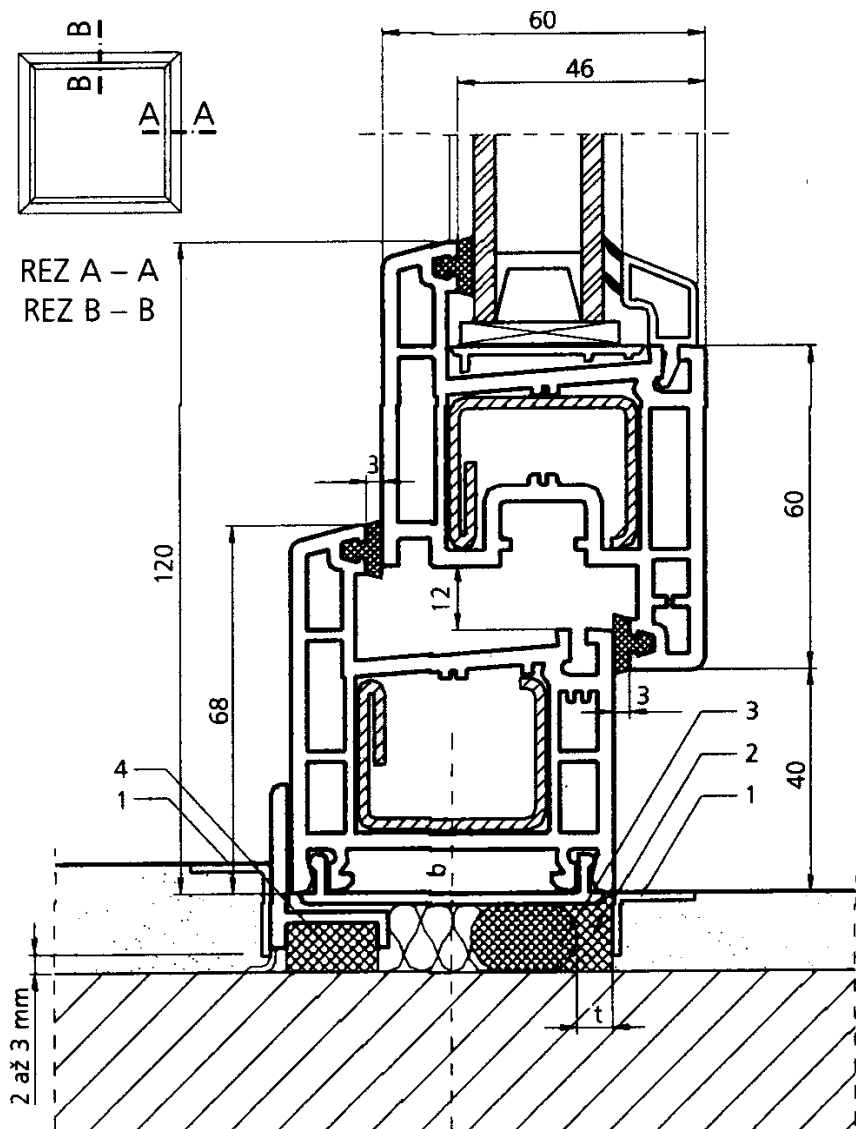
P.č.	Druh okenného profilu	Druh zasklenia a deklarovaná U_g -hodnota (W/(m ² .K))	U_{ok} (W/(m ² .K))
1	PVC profil 5-komorový, st.hĺbka 70 mm	Dvojsklo (4-16-4) $U_g = 1,1$	1,44
2	PVC profil 6-komorový, st.hĺbka 76 mm	Dvojsklo s akustickou ochranou (8-16-4) $U_g = 1,1$	1,42
3	PVC profil 6-komorový, st.hĺbka 76 mm	Trojsklo s akustickou ochranou (6-14-4-14-4) $U_g = 0,8$	1,08
4	PVC profil 8-komorový, st.hĺbka 85 mm (s izotermickou výstuhou)	Trojsklo (4-16-4-16-4) $U_g = 0,5$	0,82



Detaily plastového okna pri parapete



Alternatívne riešenie detailov plastového okna pri preklade a
ostení 1- silikónový tmel, 2- tesnenie, 3- tesniaci profil 20 x 10 mm,
4 - kotvenie pomocou kotviacej lišty a skrutky, 5- lišta



Alternatívne riešenie detailov plastového okna pri preklade a ostení 1- lišta, 2- silikónový tmel, 3- tesnenie, 4- tesniaci profil 15 x 8 mm

OKNO A OSTENIE–RIEŠENIE DETAILU

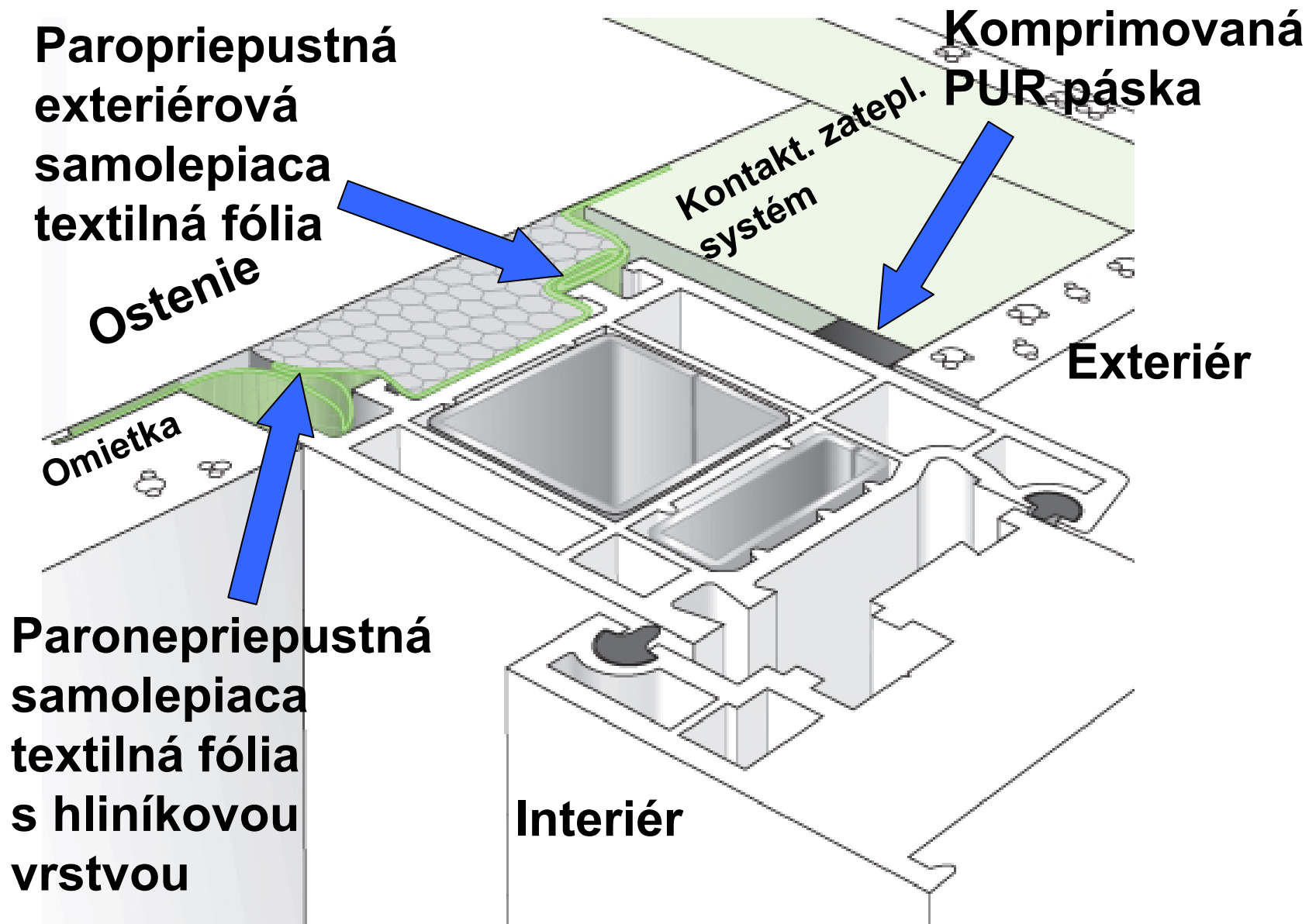
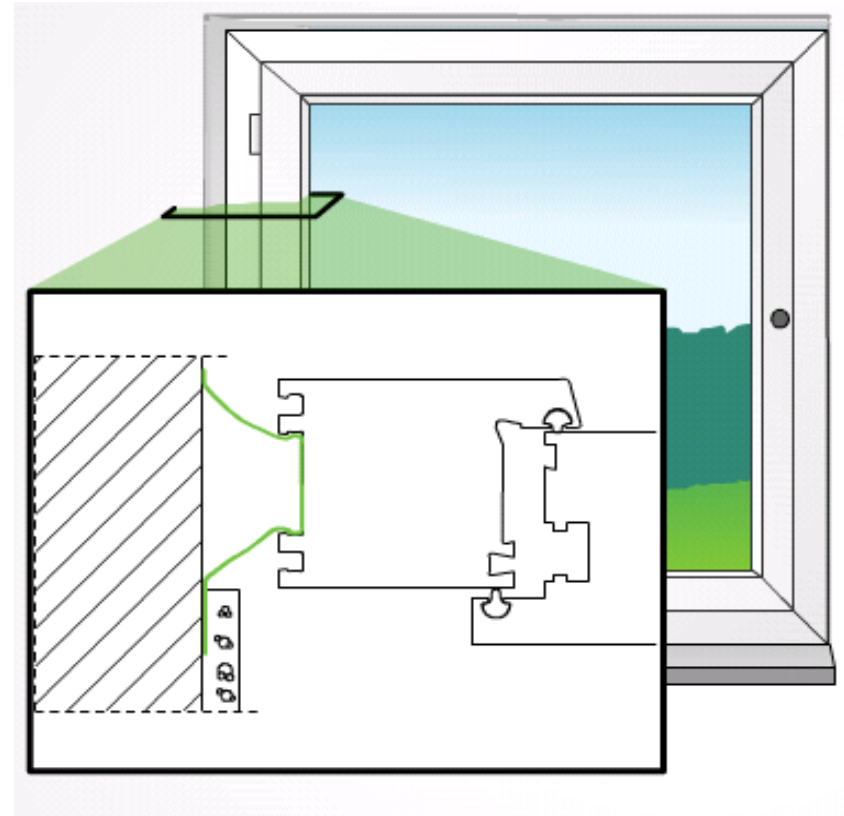
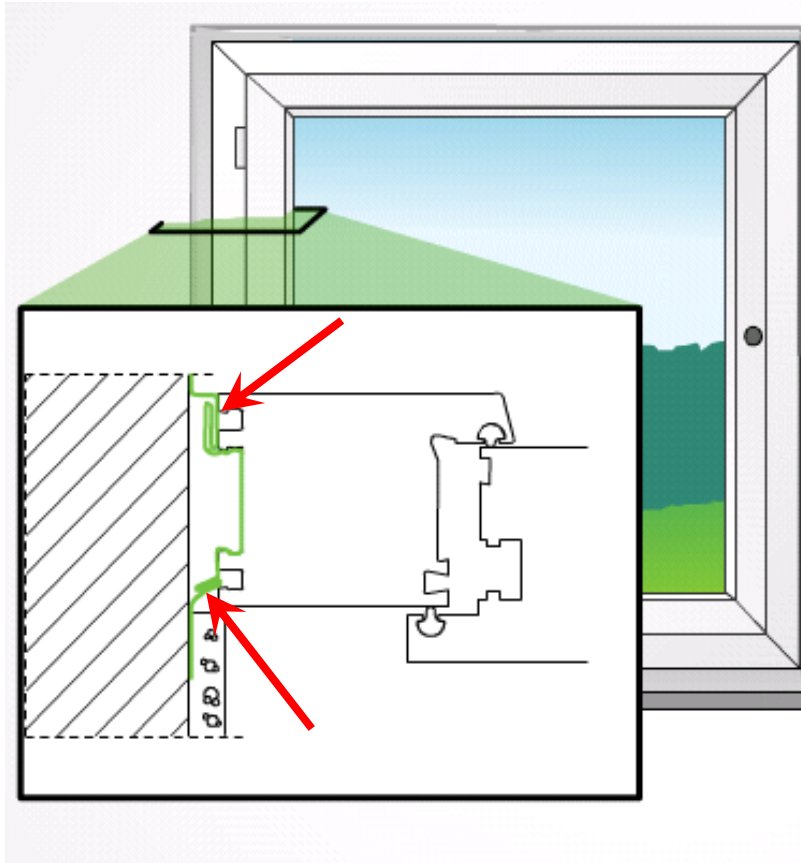


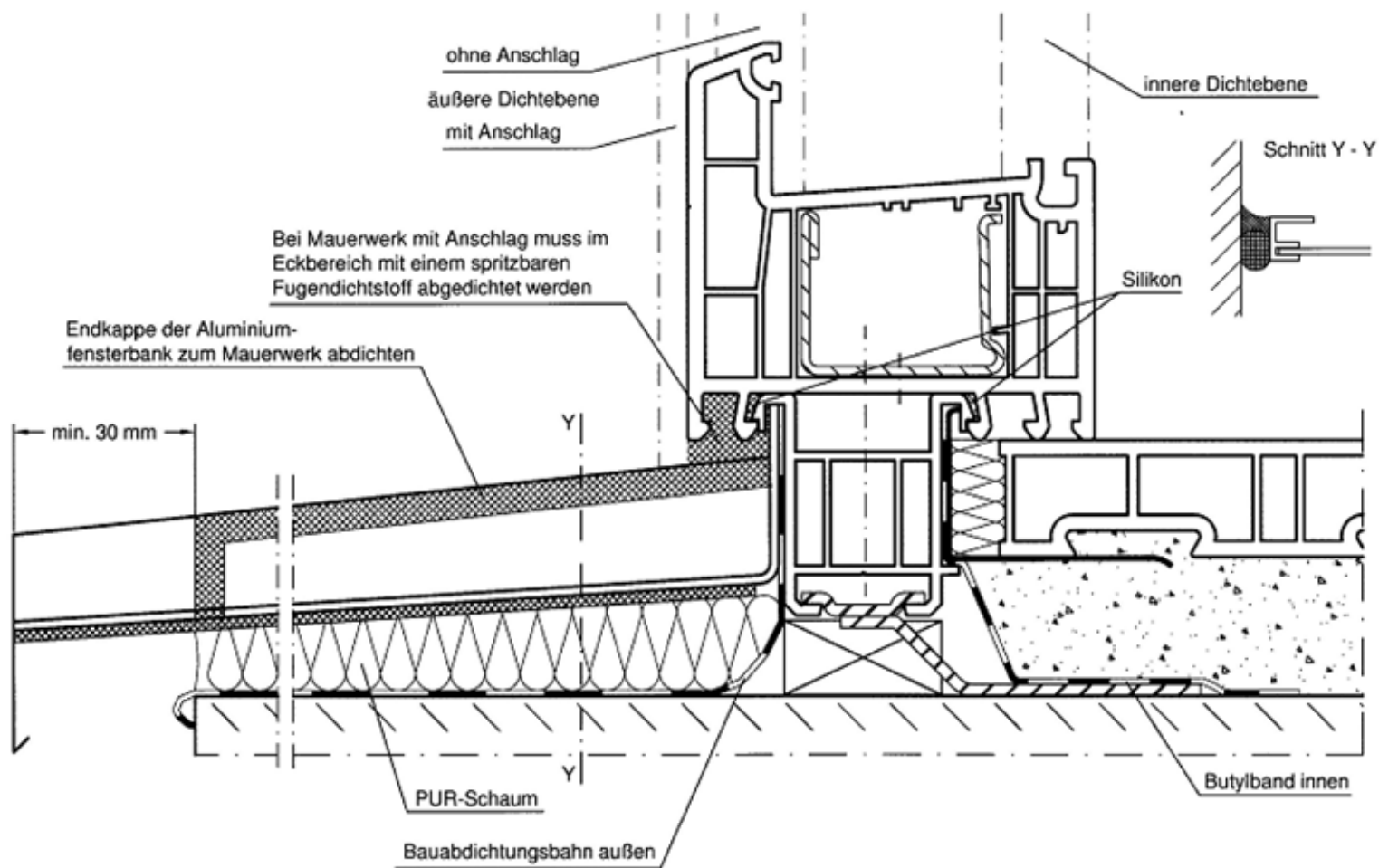
SCHÉMA DILATÁCIE ŠKÁRY



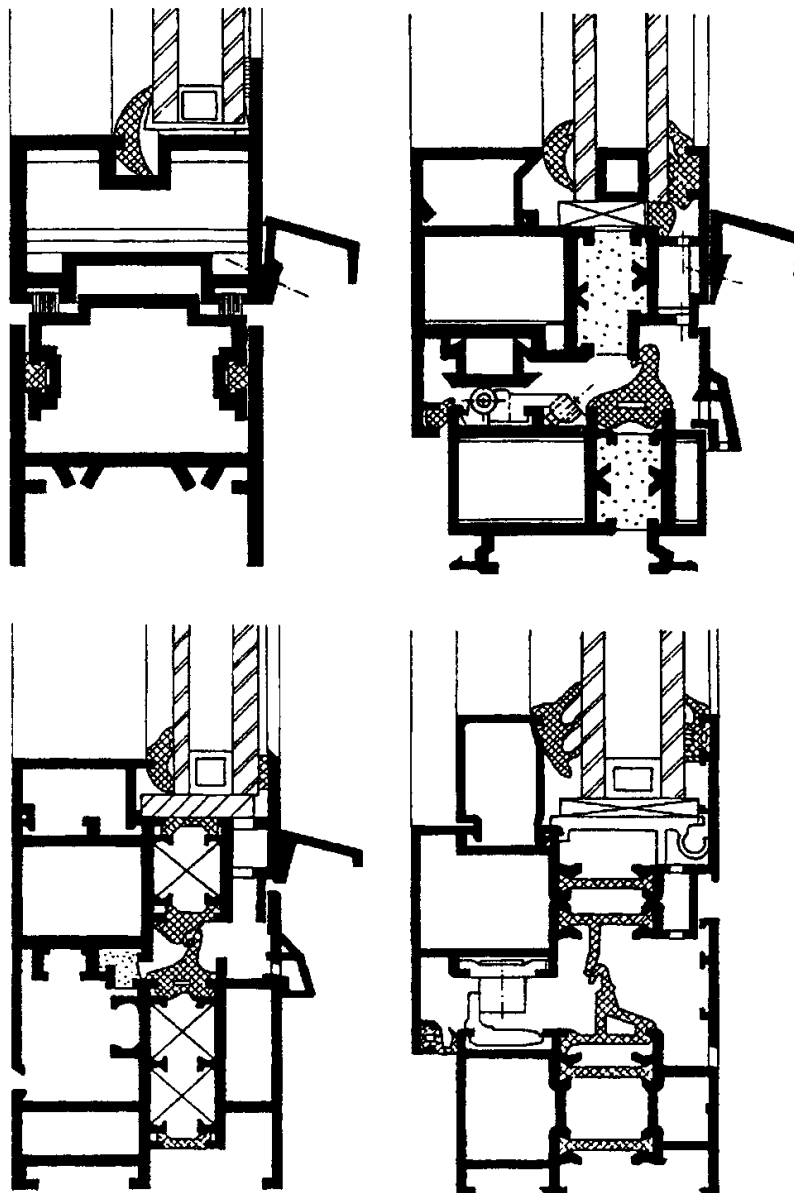
Vďaka **integrovaným dilatačným slučkám** dilatačné pohyby škáry nespôsobia pretrhnutie tesniacich fólií.



Detail osadenia plastového okna pri parapete



KONŠTRUKCIE KOVOVÝCH OKIEN



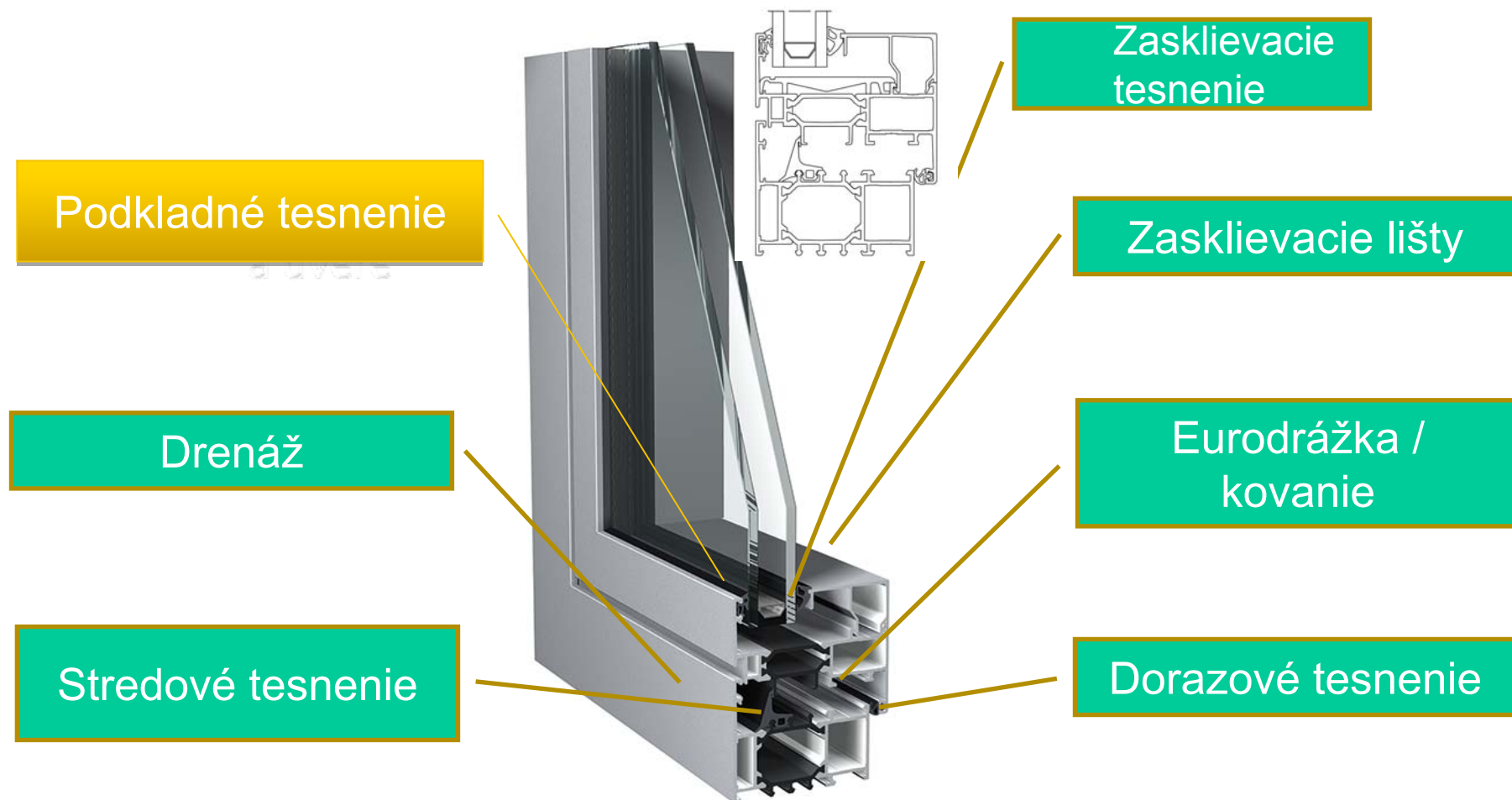
Vývoj konštrukcie okien na báze zliatin hliníka v Závodoch
SNP v Žiari nad Hronom

Kovové okná

- Hliníkové okná si získavajú medzi zákazníkmi veľkú obľubu pre svoj reprezentatívny dizajn.
- **Výhoda:** Prakticky neobmedzená životnosť, vynikajúca pevnosť a tvarová stálosť, variabilnosť, trvanlivosť a odolnosť vzhľadom k poveternostným vplyvom urobili z hliníkových okien favoritov v modernej architektúre.
- **Nevýhoda:** Kovy a najmä zliatiny hliníka majú vysoký súčiniteľ tepelnej vodivosti ($\lambda_{Al} = 210 \text{ W/(m.K)}$), čo spôsobuje veľké problémy pri plnení tepelnoizolačných požiadaviek na okenné konštrukcie.
Preto je nevyhnutné pri oknách osadzovaných do vykurovaných objektoch prerušiť tepelné mosty vo vlysoch okenných rámov a krídiel vloženým vysokoúčinným tepelným izolantom.

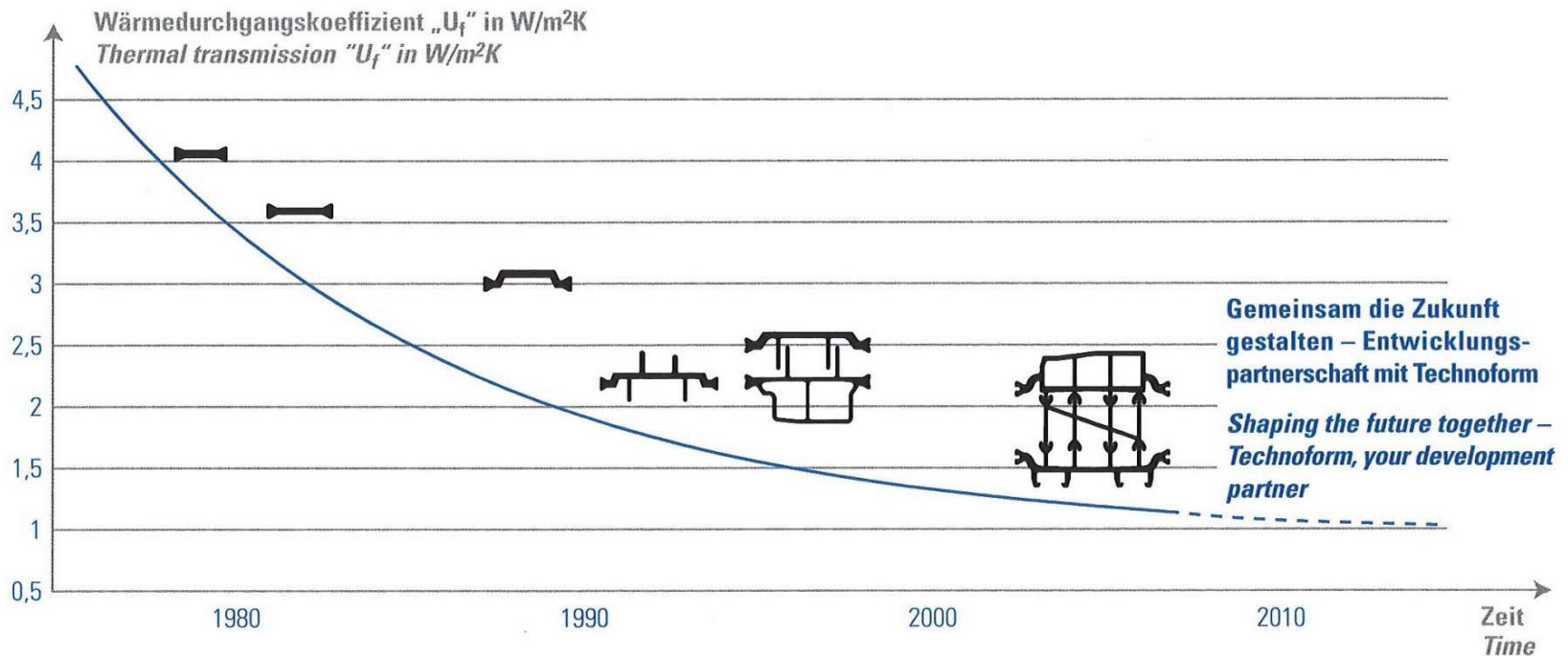
- Hliníkové okná sa uplatňujú najmä pri stavbách verejného charakteru ako súčasť ľahkých obalových konštrukcií, resp. pri výrobe veľkoplošných okien.
- Moderné konštrukcie okna na báze zliatin hliníka majú PTM vo vlysoch okenného krídla a rámu pomocou zavalcovaných polyamidových profilov.
- Výrobcovia hliníkových okien v snahe ešte viac znížiť tepelné straty cez rámové vlysy integrujú medzi zavalcované polyamidové profily tepelnoizolačnú výplň napr. tvrdený PUR.
Takto riešené rámové vlysy dosiahnu $\Rightarrow U_f \leq 1,8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

HLINÍKOVÉ OKNO – charakteristický rez a axonometria



Vývoj profilov na prerušenie tepelného mosta v okenných vlysoch

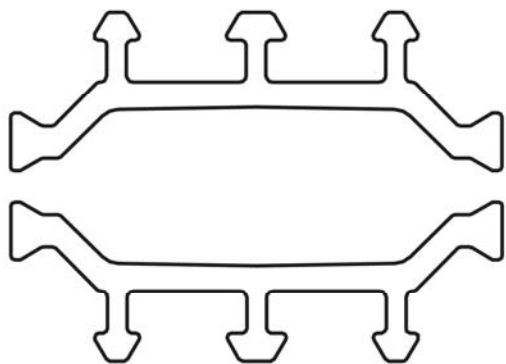
Entwicklung der thermischen Trennung | *Development of thermal break*



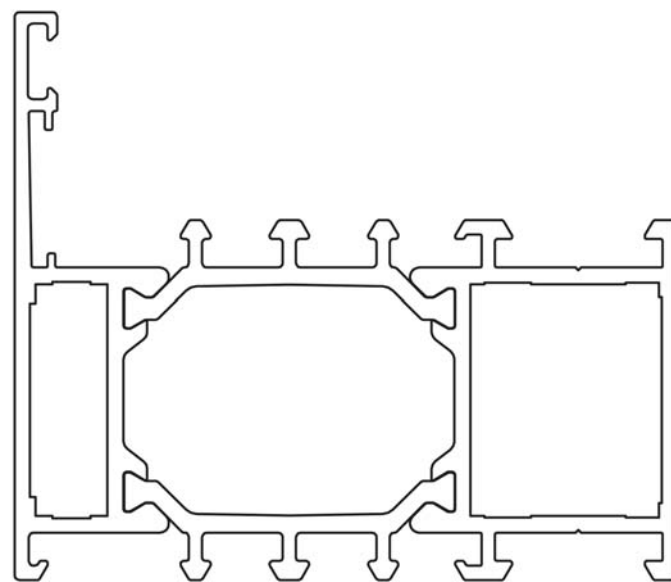
Entwicklung der thermischen Trennung – vom einfachen Isoliersteg zur komplexen Isolierzone

Development of thermal insulation – from straightforward insulating profiles to a complex insulating zone

Hliníkový okenný profil-Avantis 70 výrobca SAPA

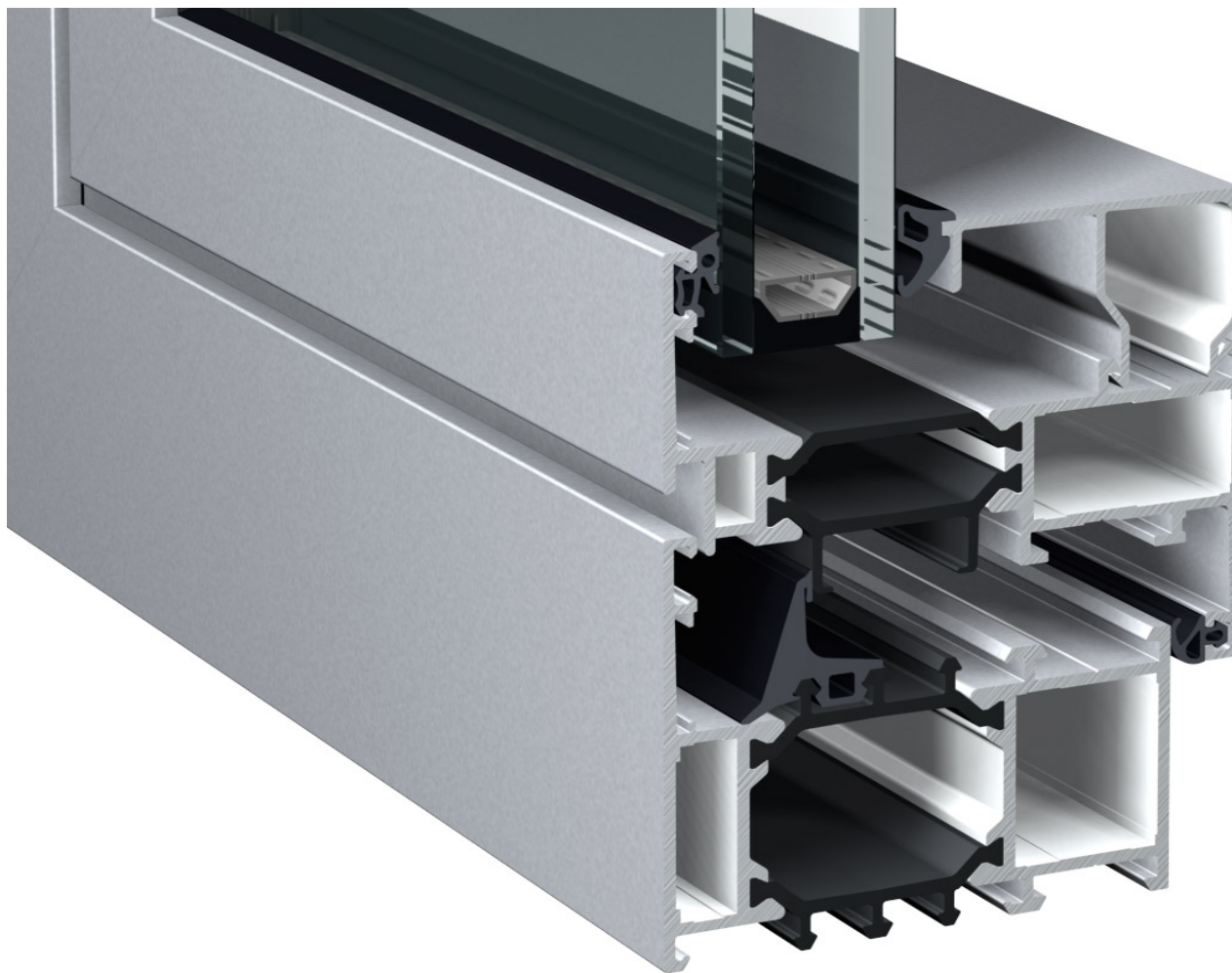


• 35 mm

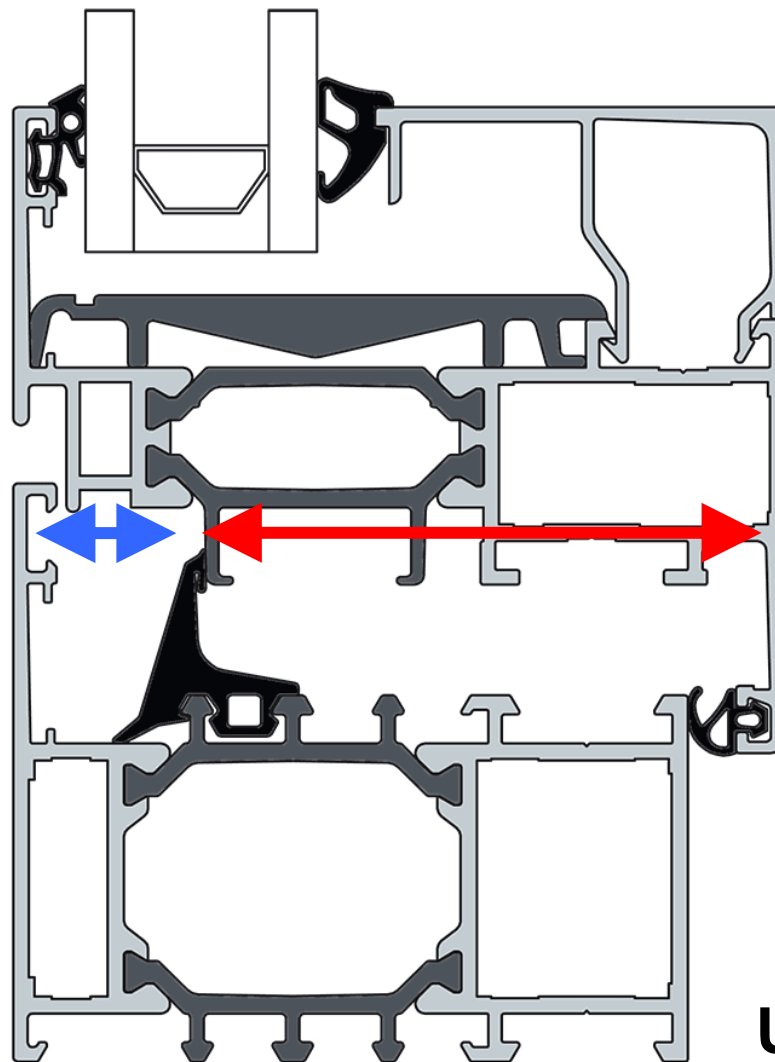


• 70 mm

Hliníkové okno profilovej série Avantis 70 (výrobca SAPA)

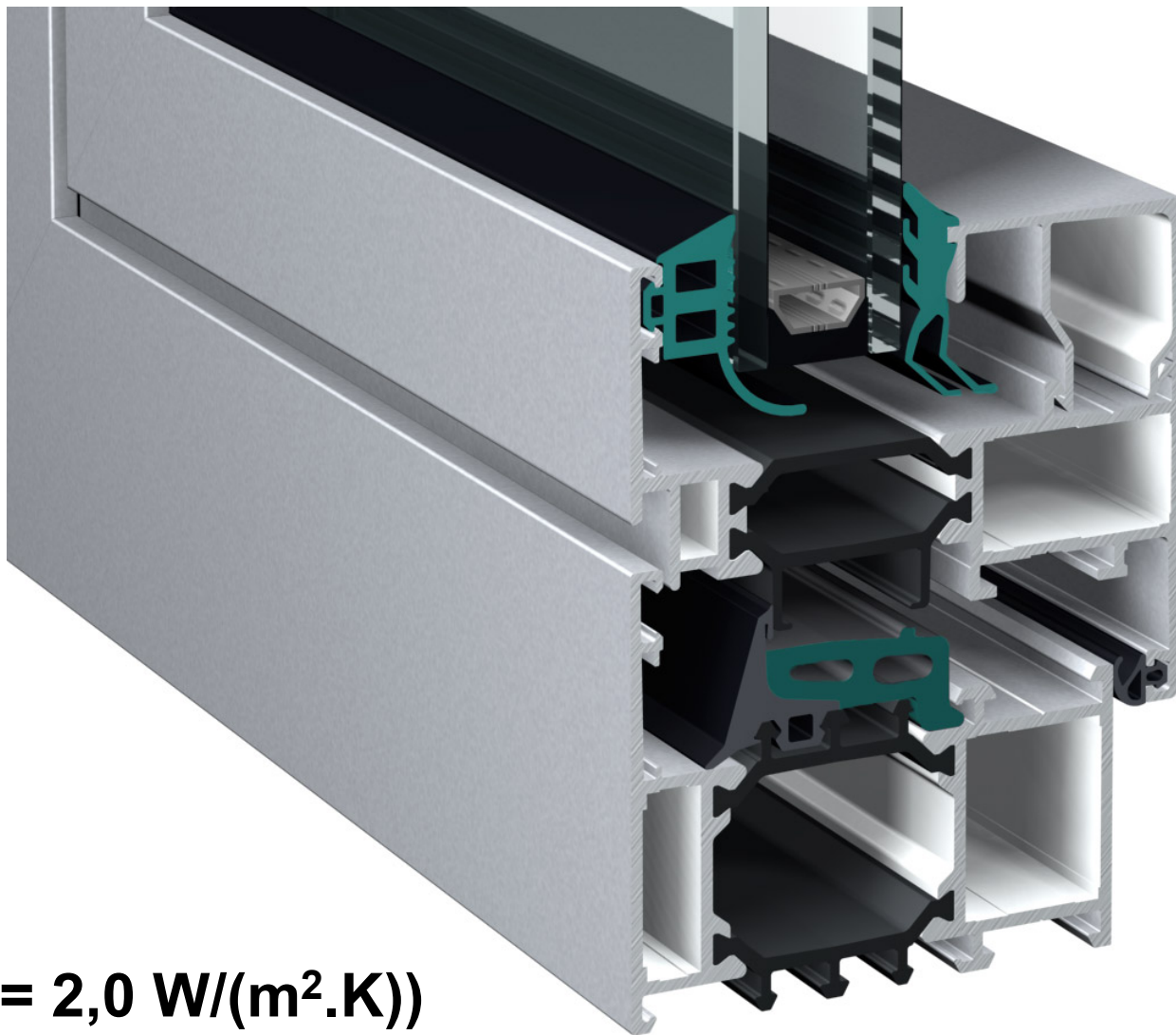


Zvislý rez konštrukciou hliníkového okna (profil.séria Avantis 70 (výrobca SAPA))



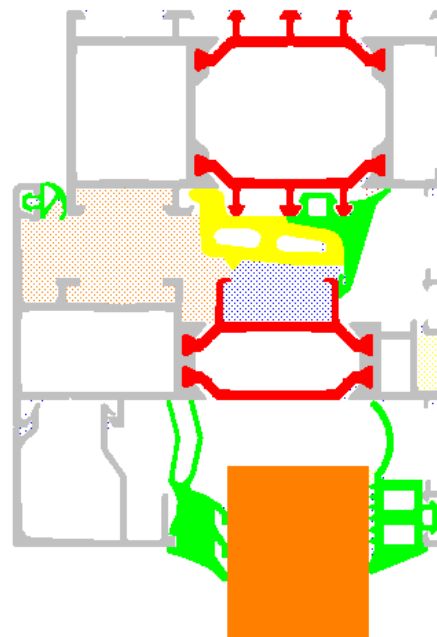
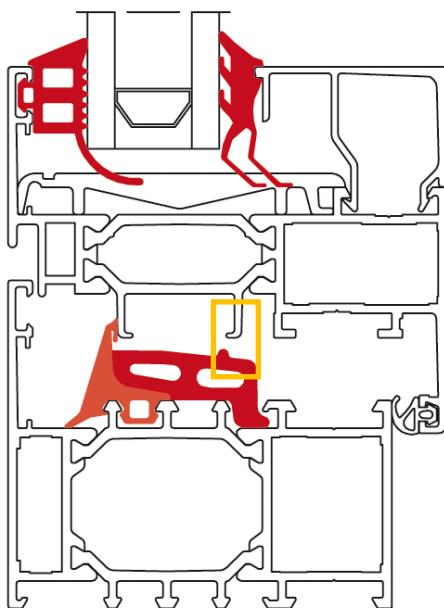
$$U_f = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Hliníkové okno profilovej série Avantis 70 I (výrobca SAPA)

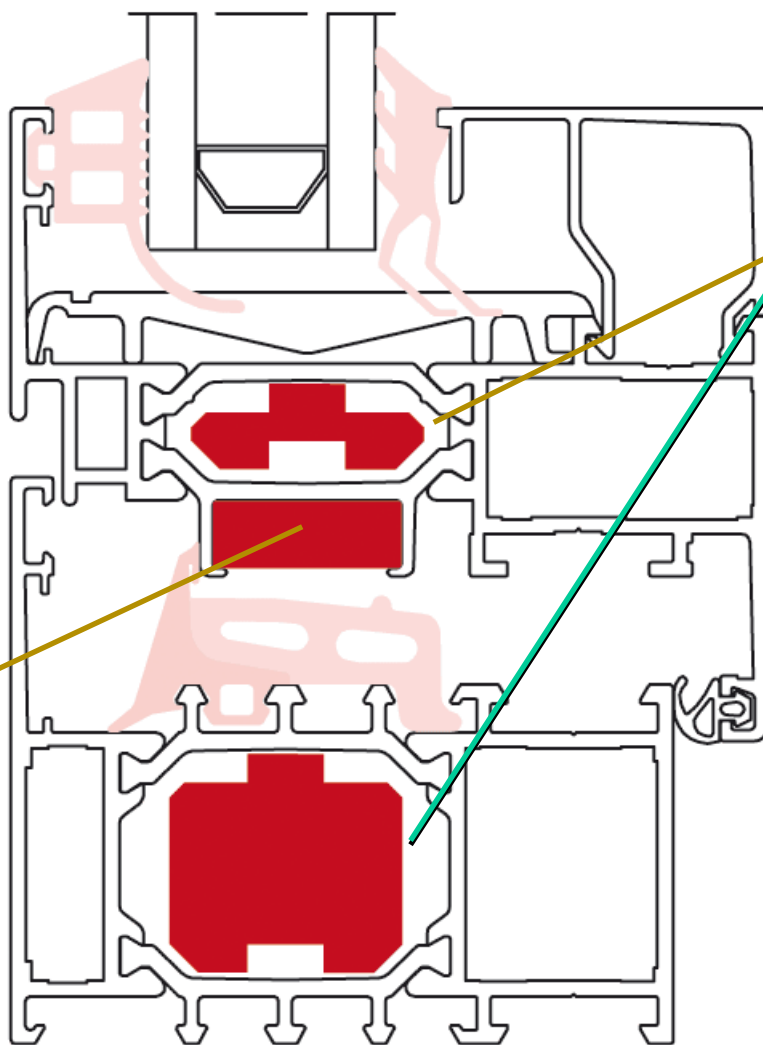


$$U_f = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K}))$$

Zvislé rezy konštrukciou hliníkového okna (profil.séria Avantis 70 I (výrobca SAPA))



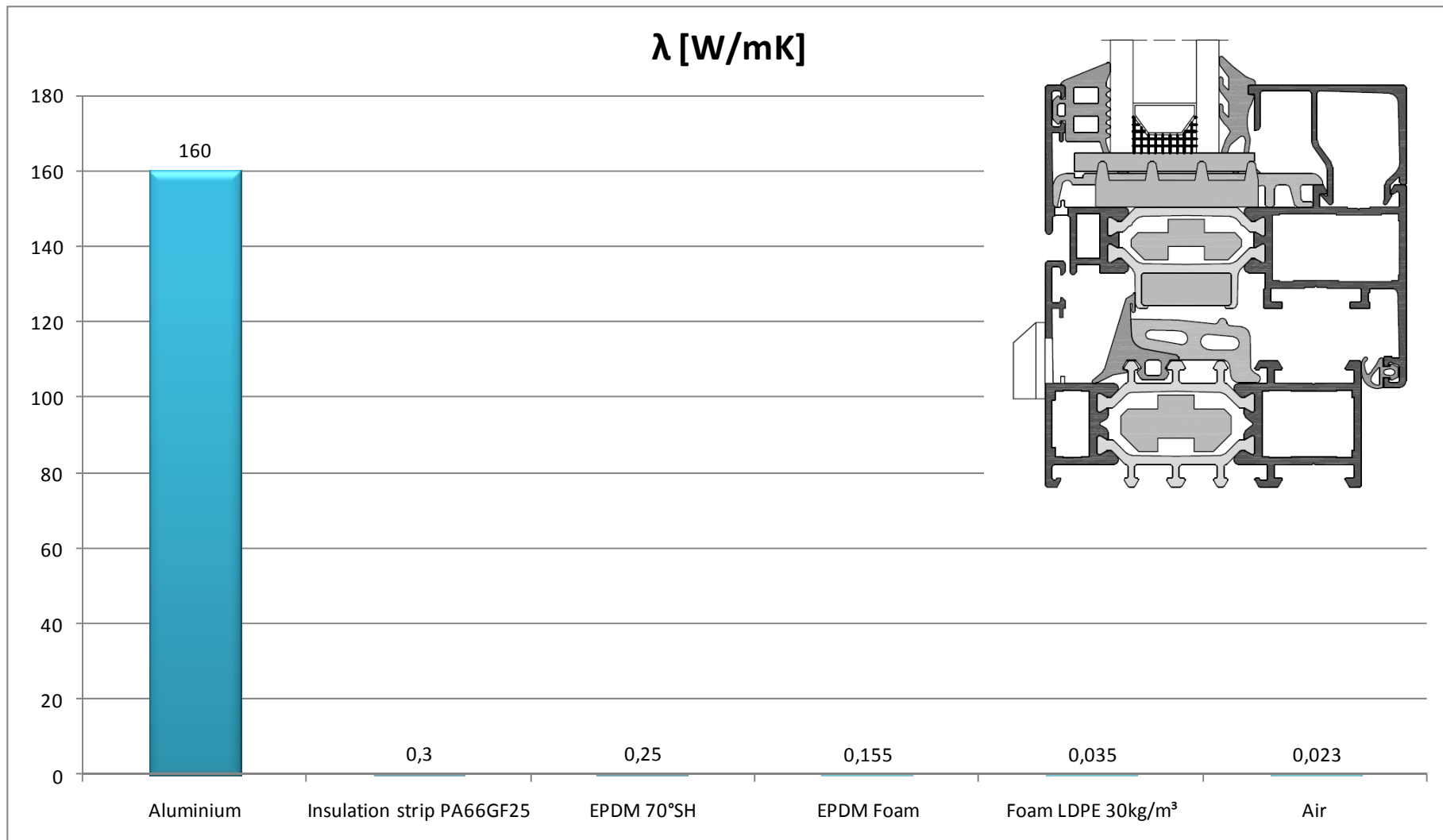
Zvislý rez konštrukciou hliníkového okna (profil.séria Avantis 70 SI (výrobca SAPA))



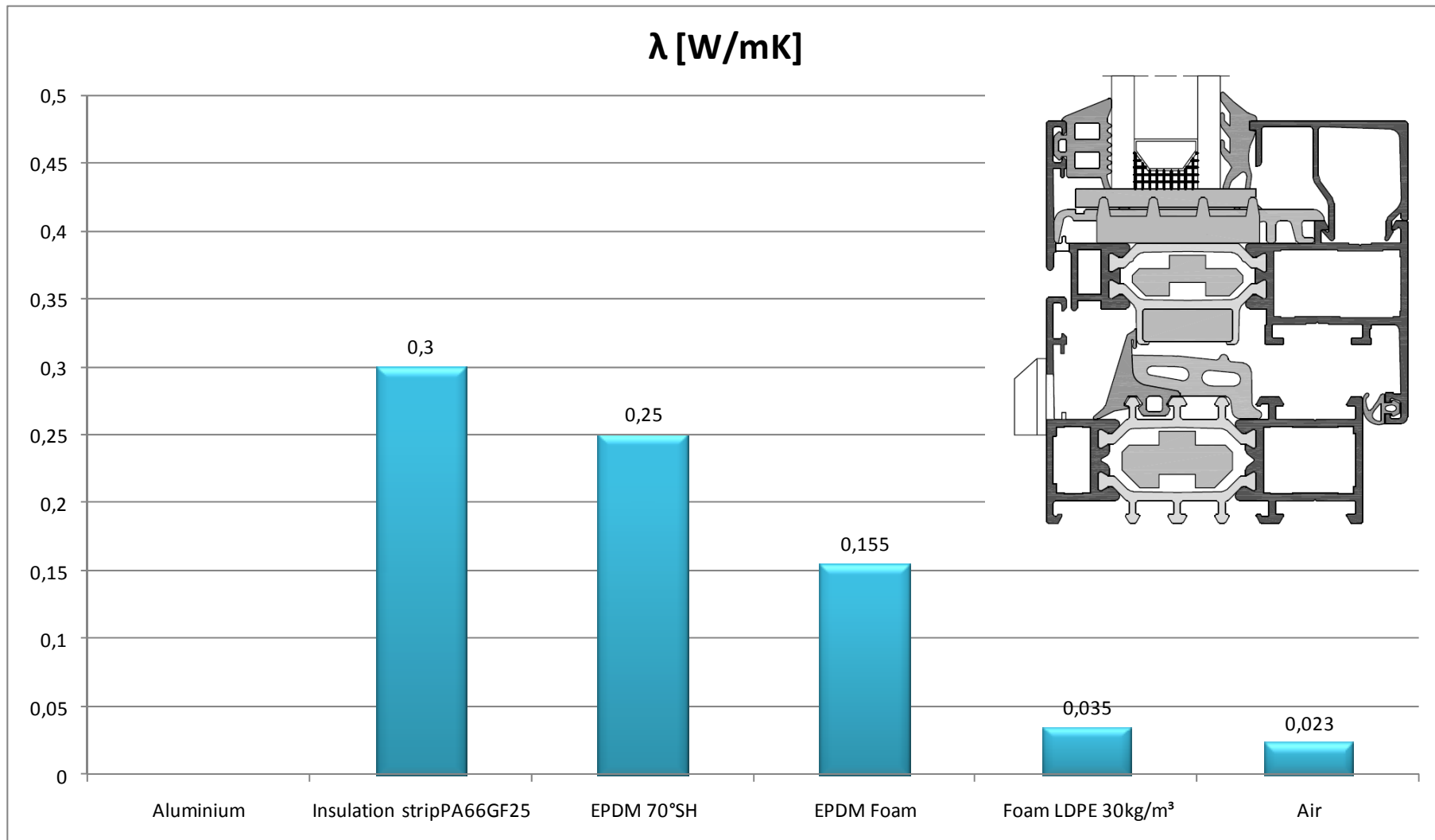
- KU5002
- LDPE-foam
- +UV-film

- E75SI foams
- LDPE-foam (BT600..)

Tepelná vodivosť materiálov v okenných profiloch A70



• Tepelná vodivosť materiálov v A70

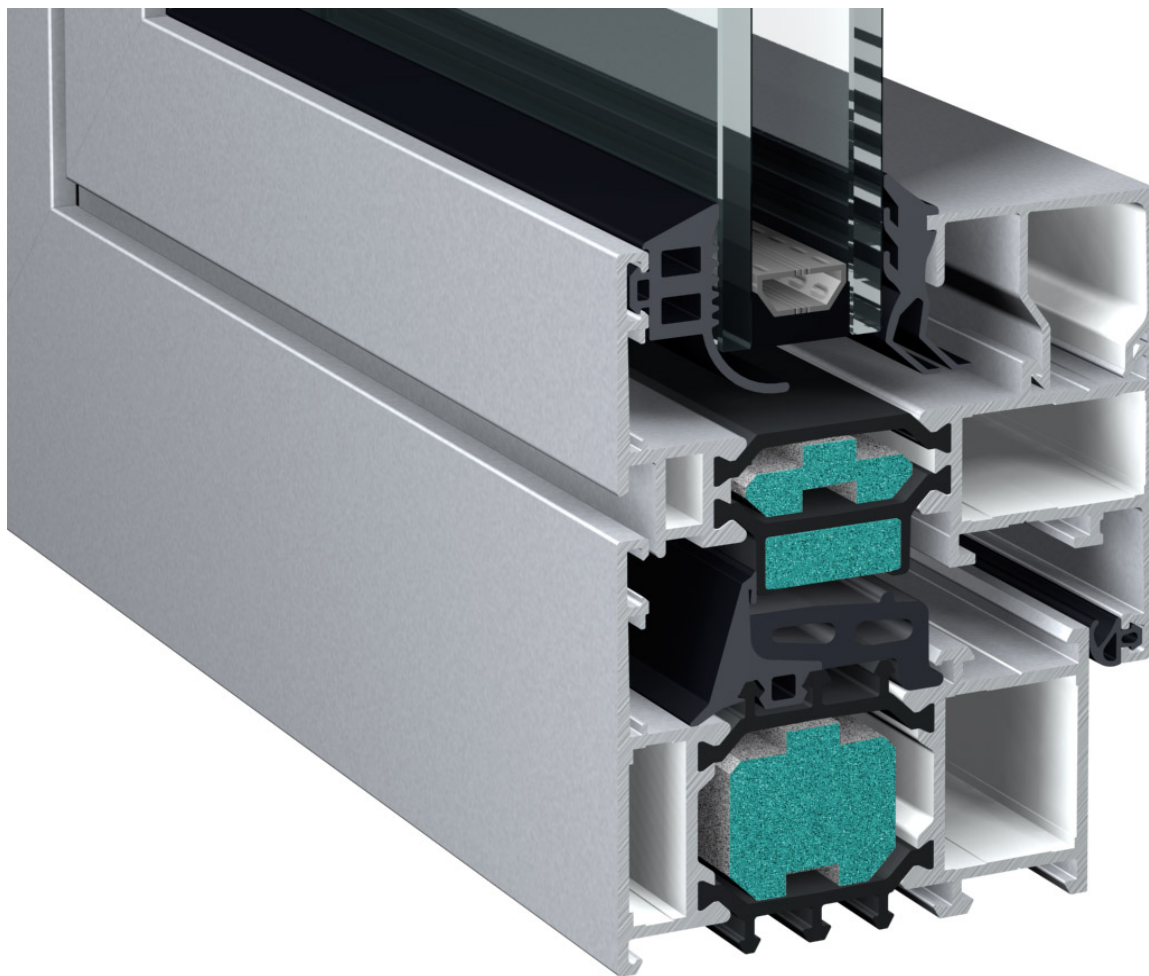


Penové tesnenia vo vlysoch

Charakteristika LDPE peny (low density polyetylen):

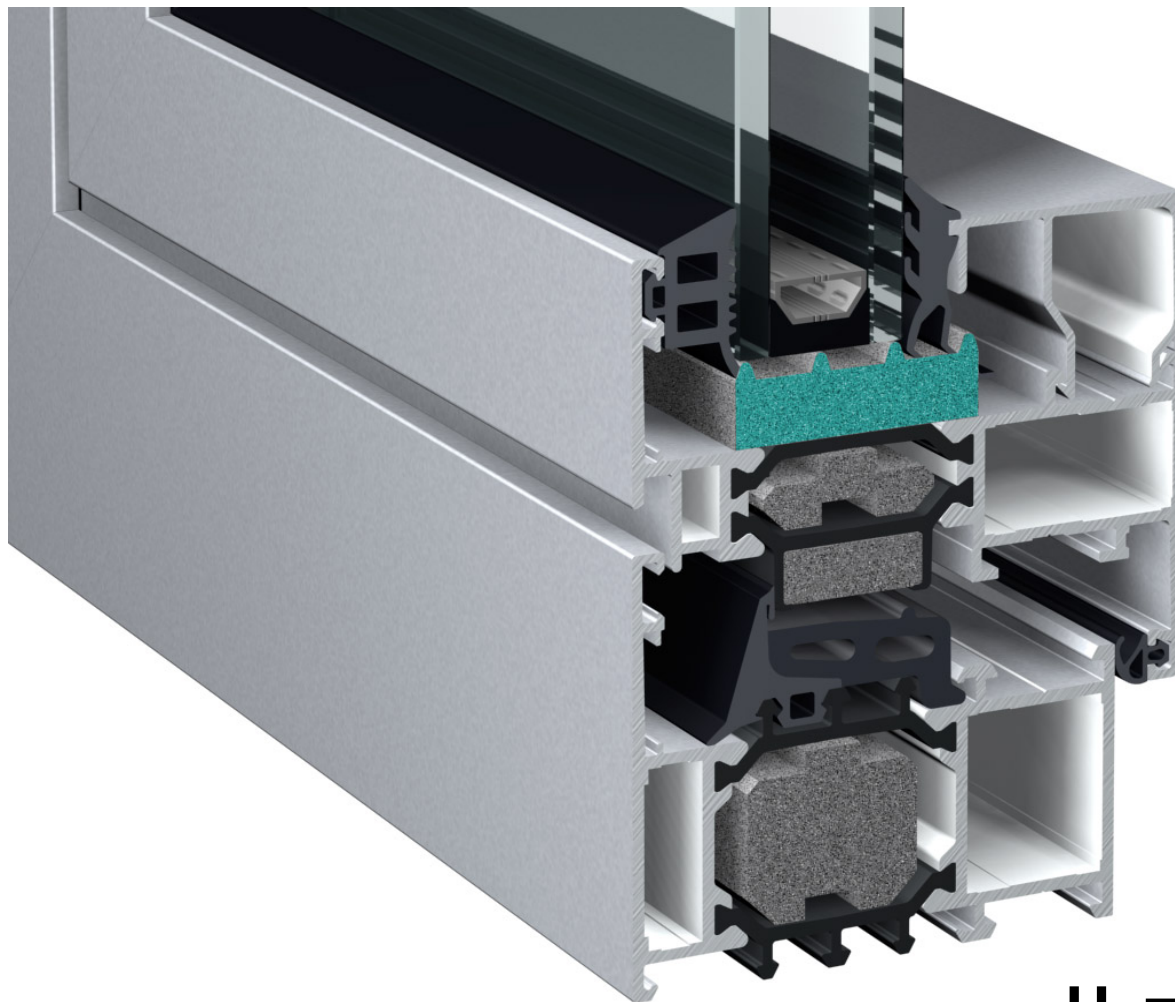
- Veľmi ľahké (len 30 kg/m^3)
- Ľahko spracovateľné
- Ľahko sa dajú rezať
- Materiál s uzavretými bunkami neabsorbuje vodu
- Pracovná teplota od -40°C do $+90^{\circ}\text{C}$
- Dobré akustické vlastnosti
- Dobre recyklovateľný materiál (LDPE = termoplast)
- Horenie: bez toxických plynov (len CO_2 a H_2O) a znečistenia životného prostredia

Hliníkové okno profilovej série Avantis 70 SI (výrobca SAPA)



$$U_f = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$$

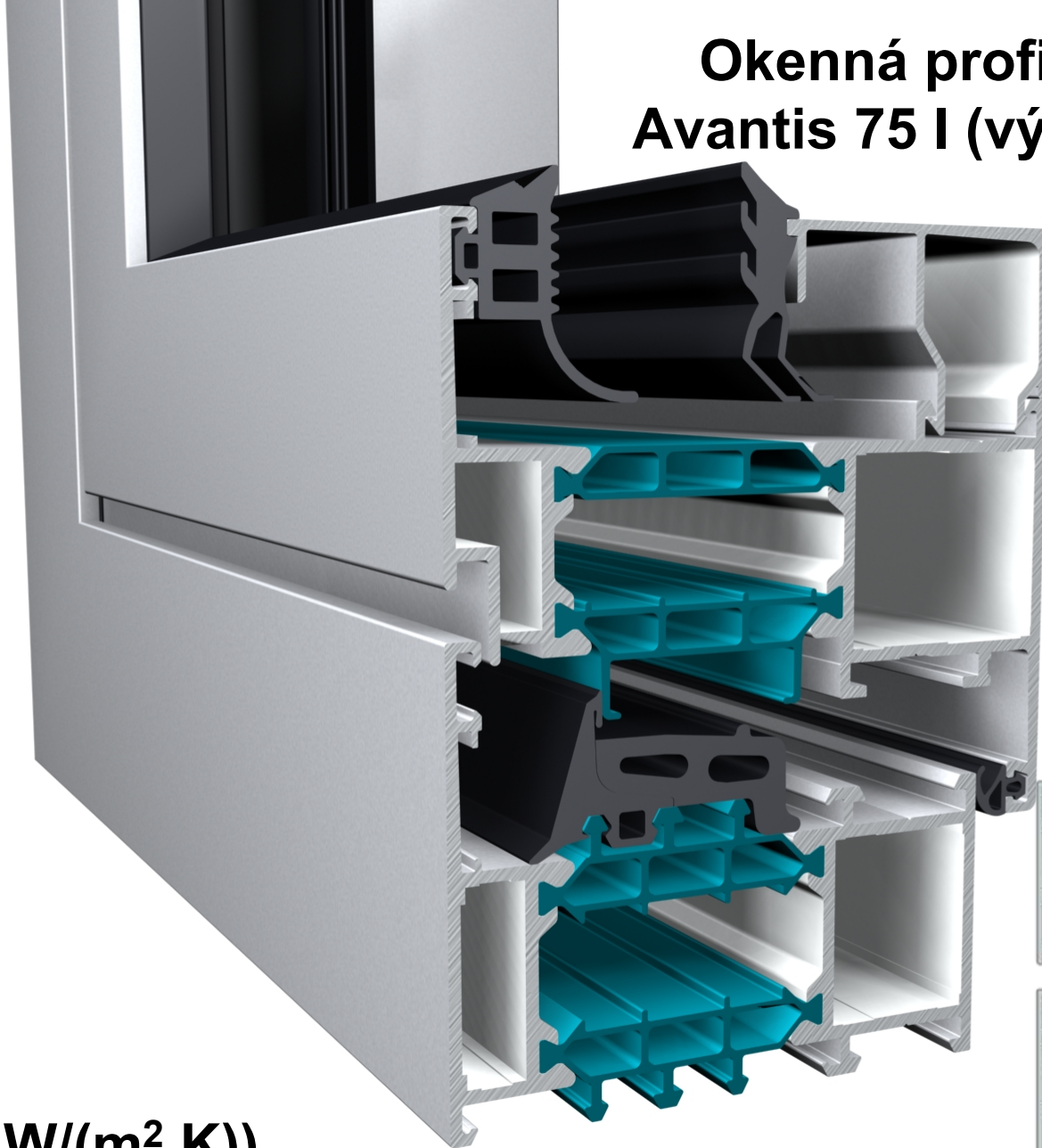
Hliníkové okno profil.série Avantis 70 SHI (výrobca SAPA)



$$U_f = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}))$$

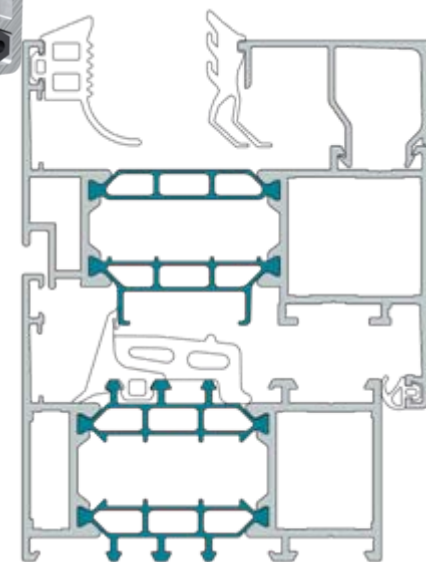
•*Super High Insulated*

Okenná profilová série Avantis 75 I (výrobca SAPA)

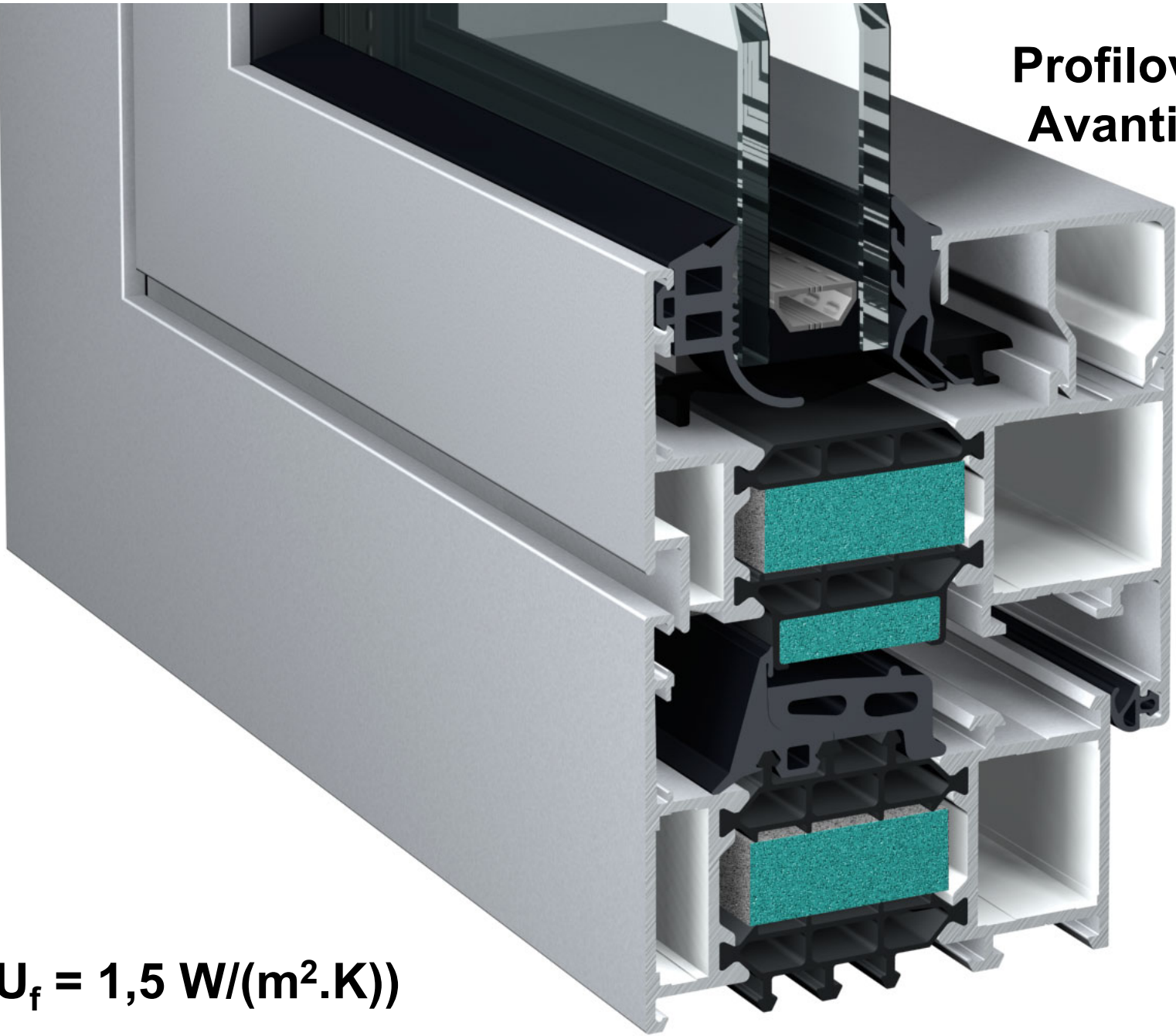


$$U_f = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

•40 mm tepelné mosty



Profilová série Avantis 75 SI



A detailed 3D cutaway diagram of the Avantis 75 SI window profile. The profile is shown in a cross-section, revealing its complex multi-chambered structure. The outer frame is a light gray, while the internal components, including the glazing beads and the multi-pane glass unit, are dark gray. The insulation is highlighted in a vibrant teal color, showing three distinct layers of thermal break material. The profile is designed for a 75mm frame depth, and the 'SI' designation indicates it is 'Super Insulated'. The overall design is sleek and modern, with a focus on energy efficiency.

$$U_f = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

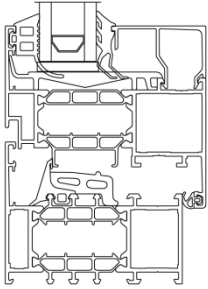
•*Super Insulated*

Profilová série
Avantis 75 SHI

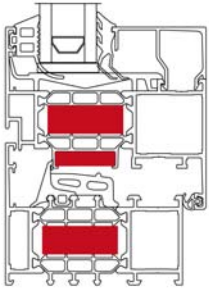
$$U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}))$$

•Super High Insulated

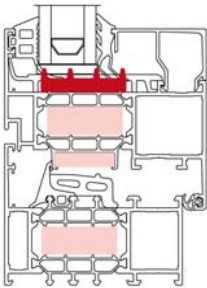
•Avantis 75



•Insulated



•SI



•Super High Insulated

• U_f

1,9

• U_w

1,4

• U_w

1,2

• U_w

1,0

• $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

• $U_g = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

• $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\leq 1,5$

1,3

1,1

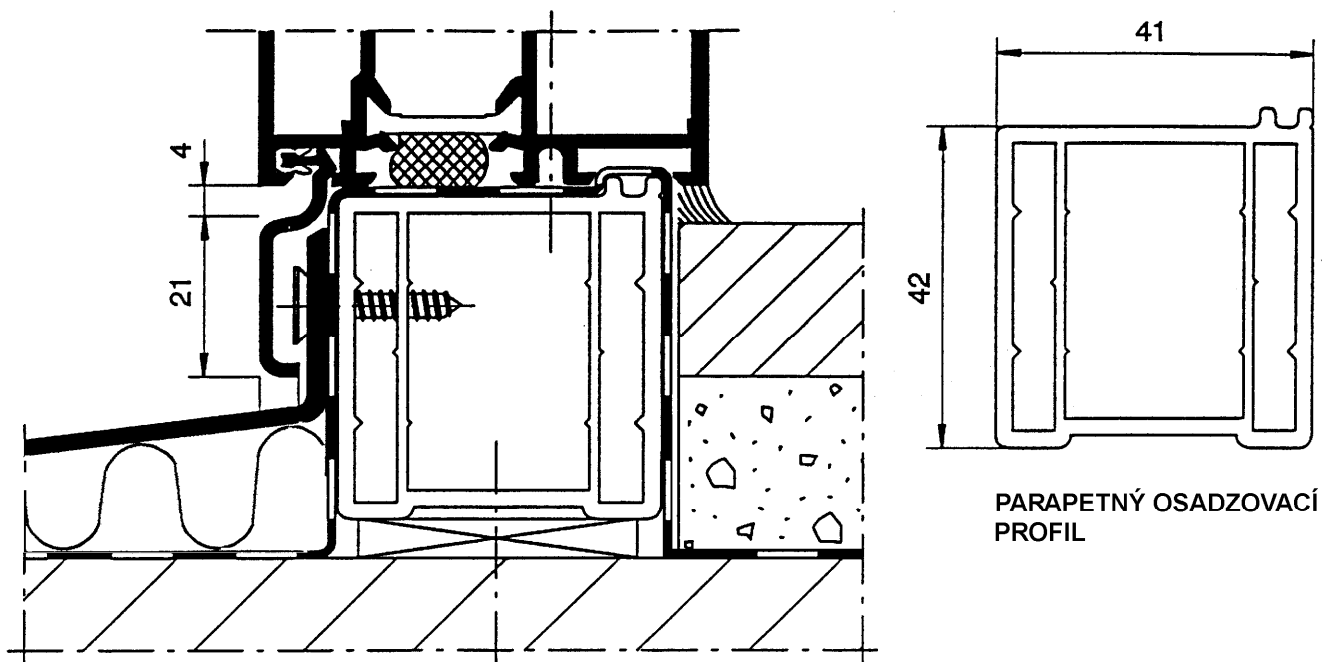
0,9

1,3

1,3

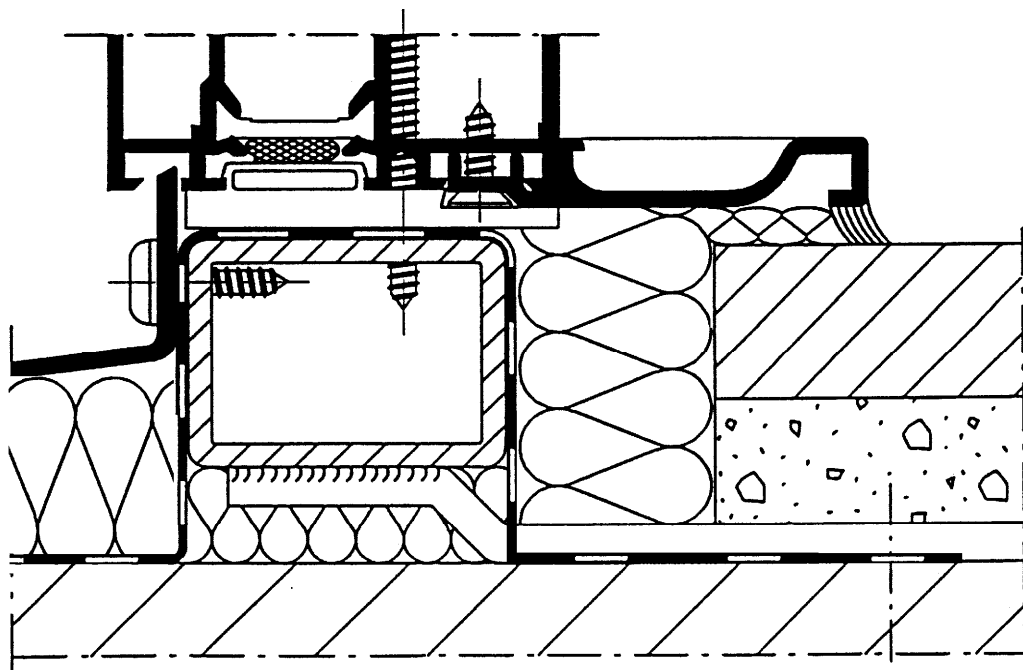
1,1

$\leq 0,9$

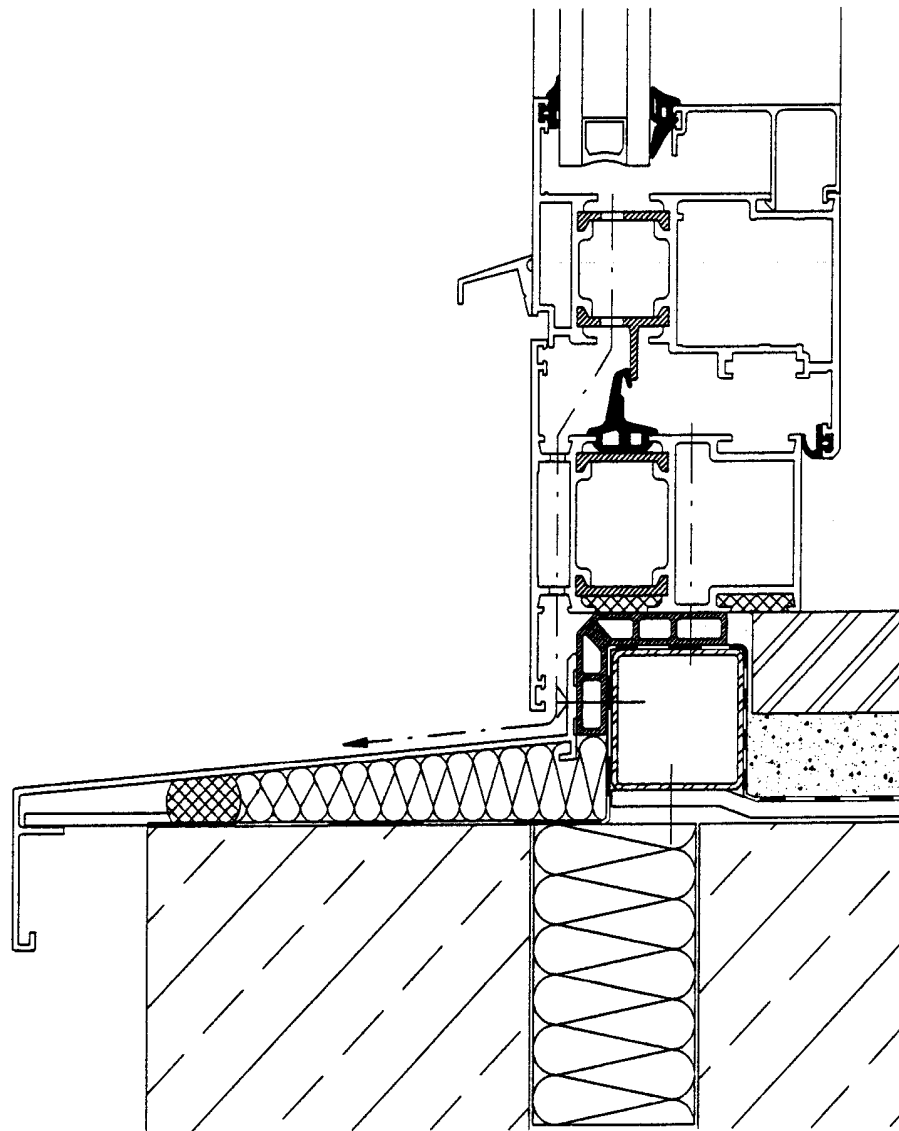


Detail osadenia hliníkového okna pri parapete

Použitie parapetného osadzovacieho profilu,



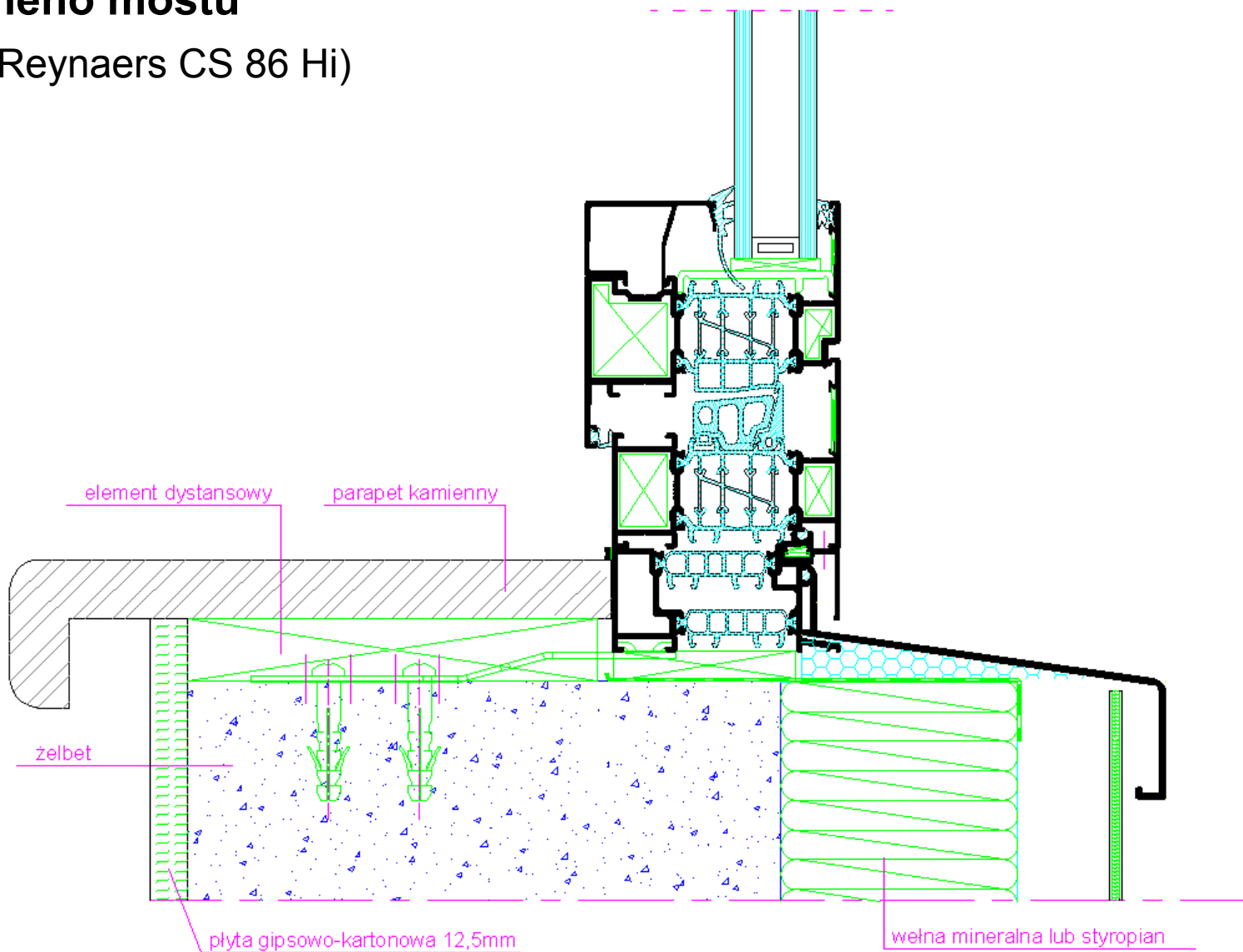
Detail osadenia hliníkového okna pri parapete
Použitie oceľového (Jäcklovho) profilu a profilu z tuhého plastu (polyamid)



Detail osadenia okna na báze zliatin hliníka pri parapete aplikáciou ocel'. profilu a dutinového polyamidového profilu

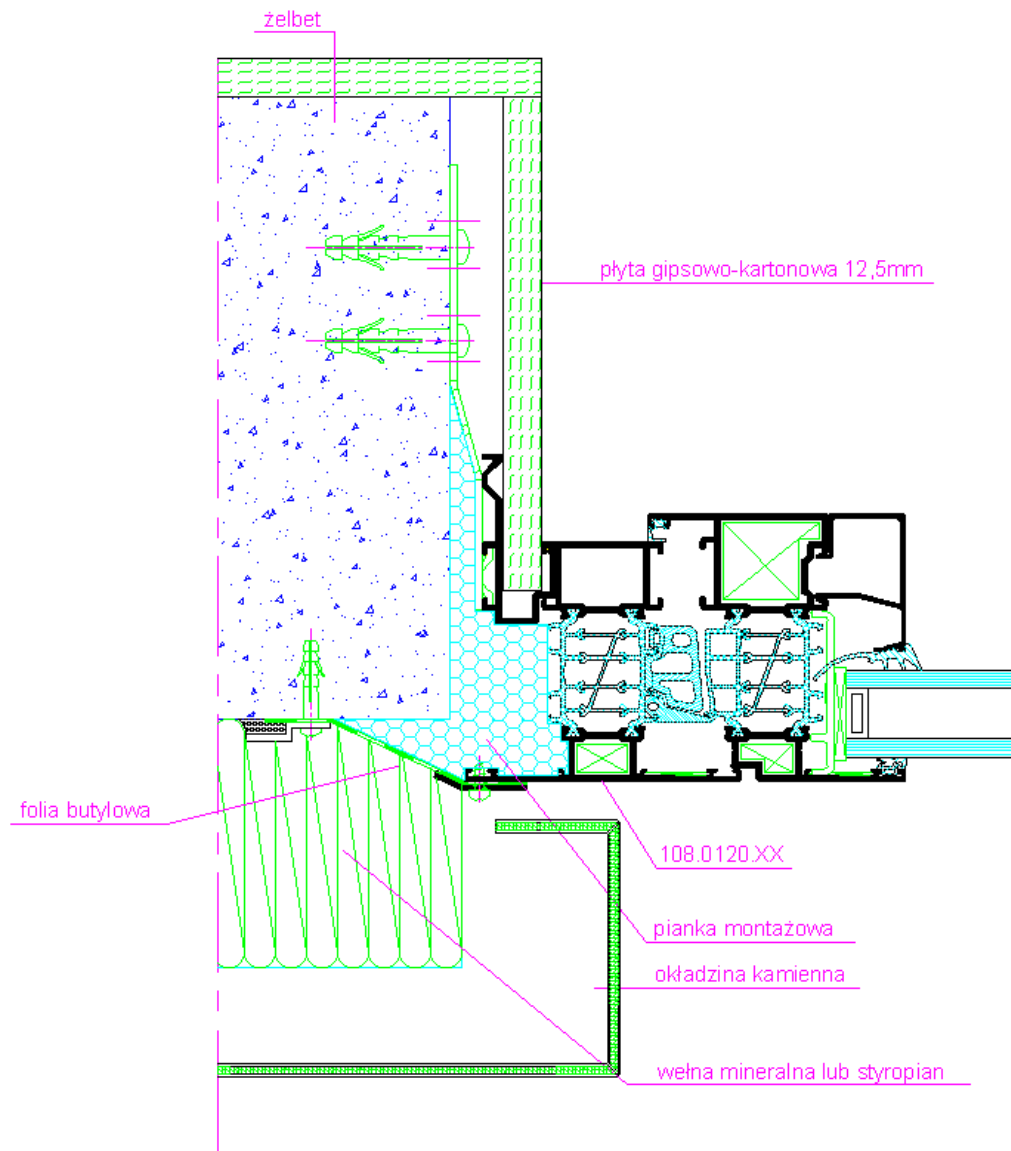
Parapetný detail osadenia okna na báze zliatin hliníka v dvojplášťovej obvodovej stene aplikáciou systémového riešenia pomocou osadzovacieho hliníkového profilu s komôrkovým prerušením tepelného mostu

(okno Reynaers CS 86 Hi)



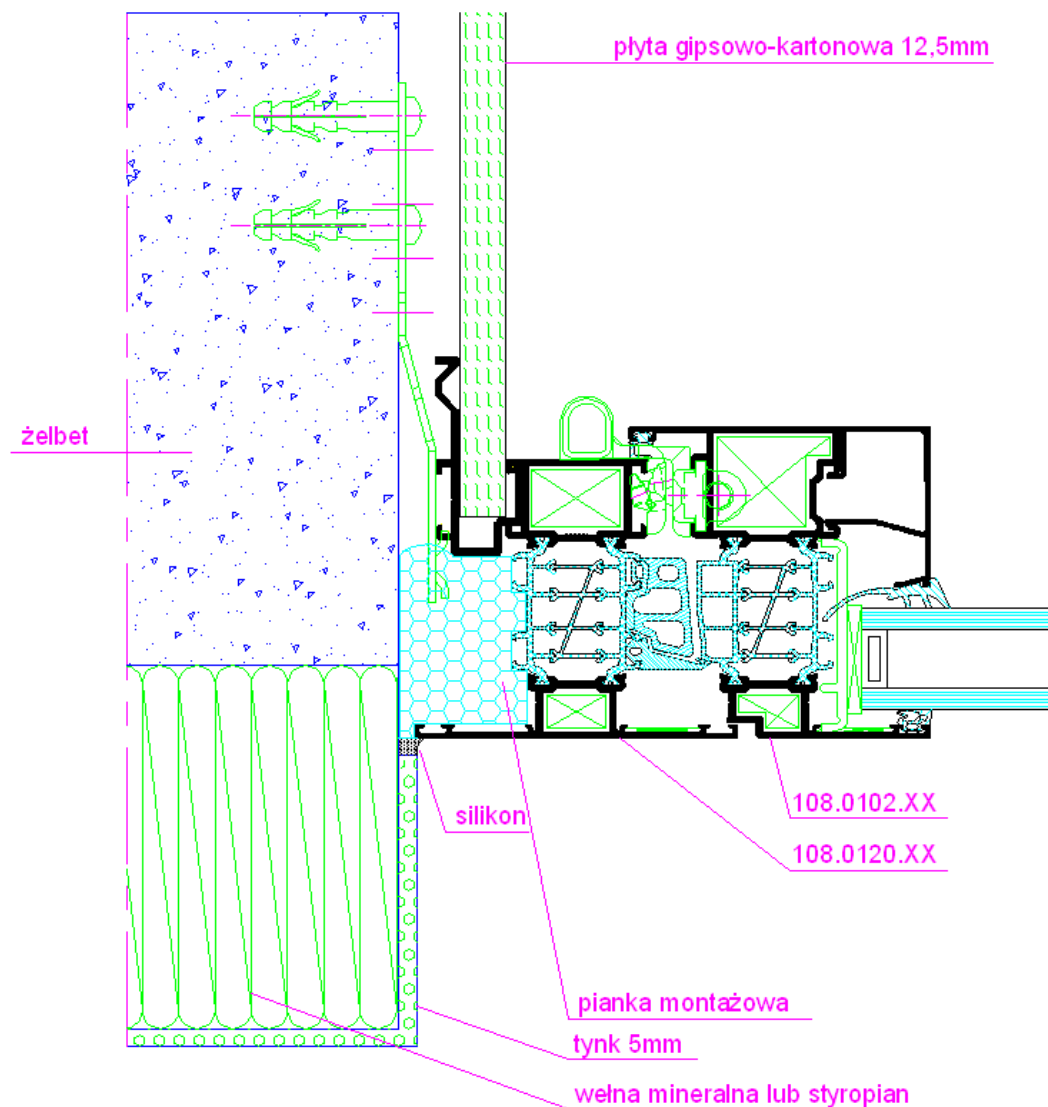
Detail osadenia okna na báze zliatin hliníka pri ostení dvojplášťovej obvodovej steny

(okno Reynaers CS 86 Hi)

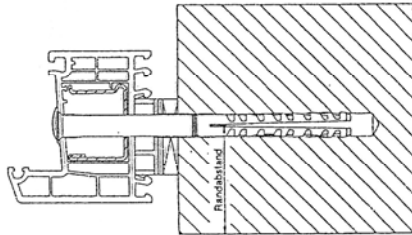


Detail osadenia okna na báze zliatin hliníka pri ostení jednoplášťovej vrstvenej obvodovej steny

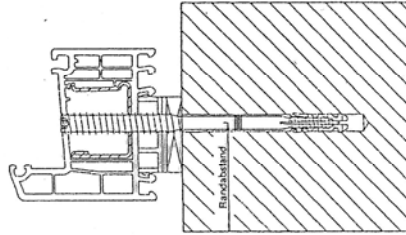
(okno Reynaers CS 86 Hi)



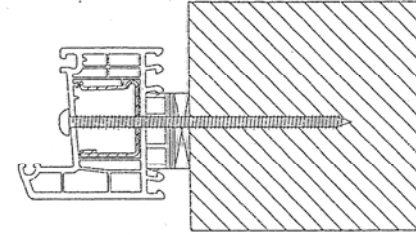
Spôsoby kotvenia – osteňová časť



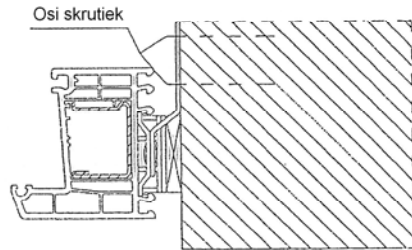
Rúrková rámová hmoždinka



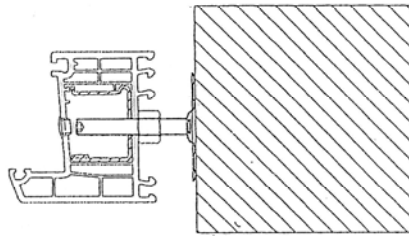
Okenná hmoždinka - BTI



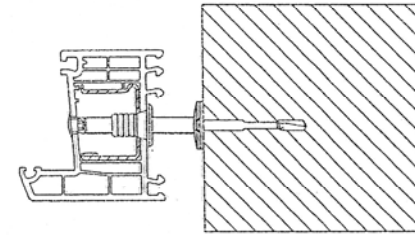
Samorezná skrutka



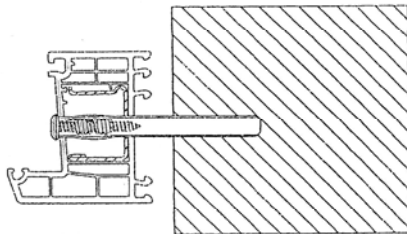
Spony / skoby



SFS - JB

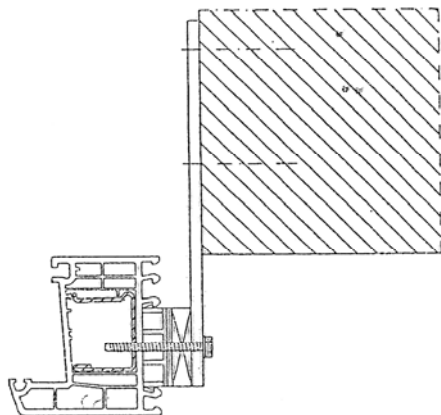


SFS - JB

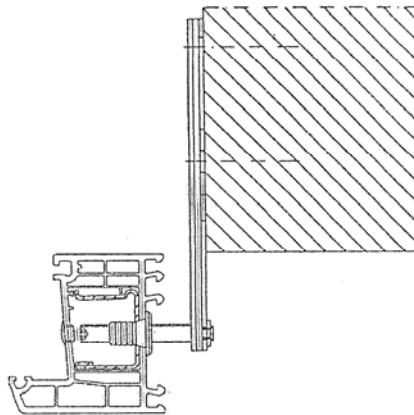


Dutinový úchyt - typ EJOT

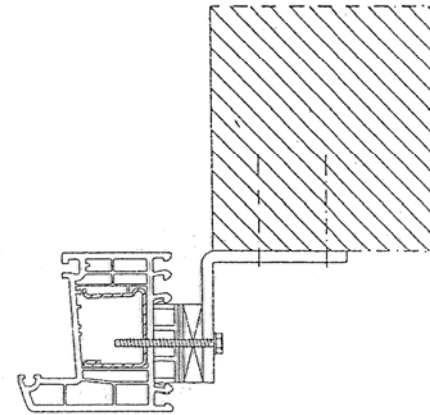
Spôsoby kotvenia – osteňová časť (pokračovanie)



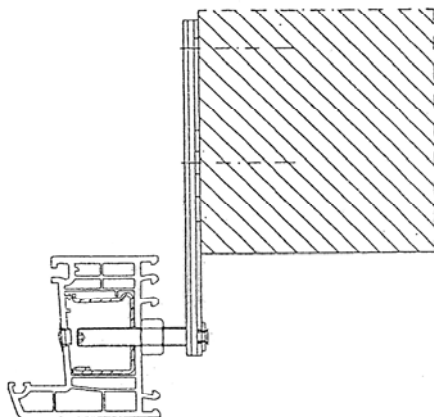
Lavičnik



SFT JB-D



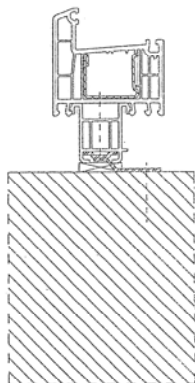
Uholník



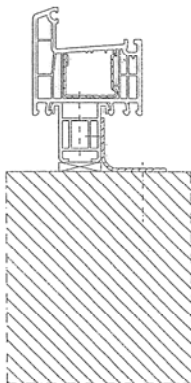
SFT JB-D

Spôsoby kotvenia – parapetná časť

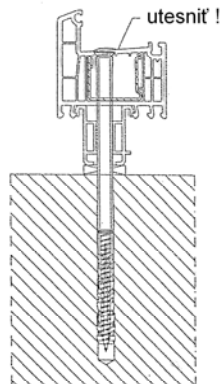
Upevňovanie pri sanáciách



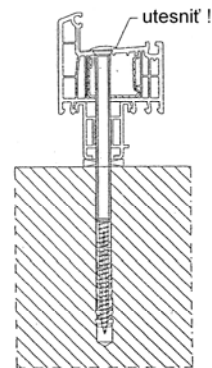
Spony / skoby



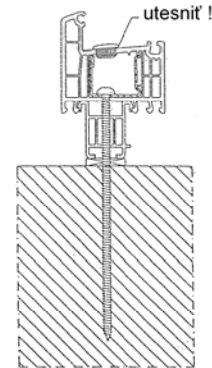
Uholník



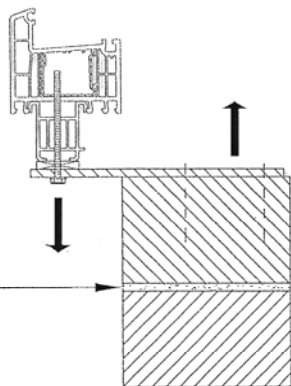
Rúrková rámová hmoždinka



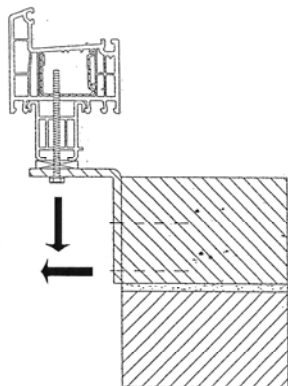
Rúrková rámová hmoždinka



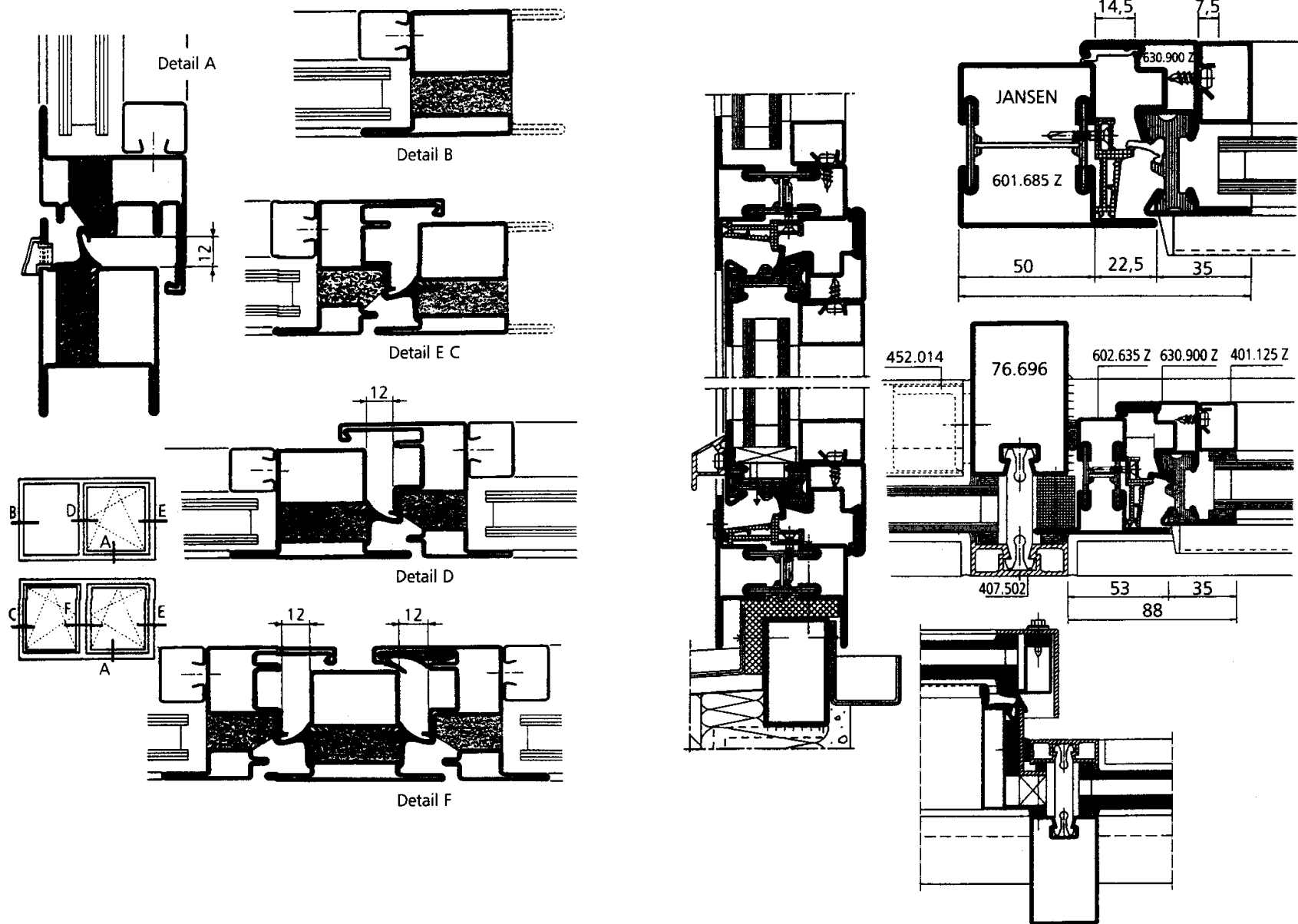
Samorezná skrutka



Lavičnik

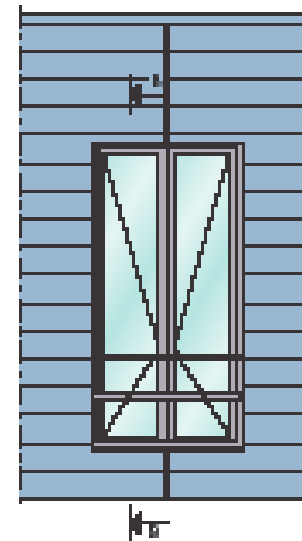
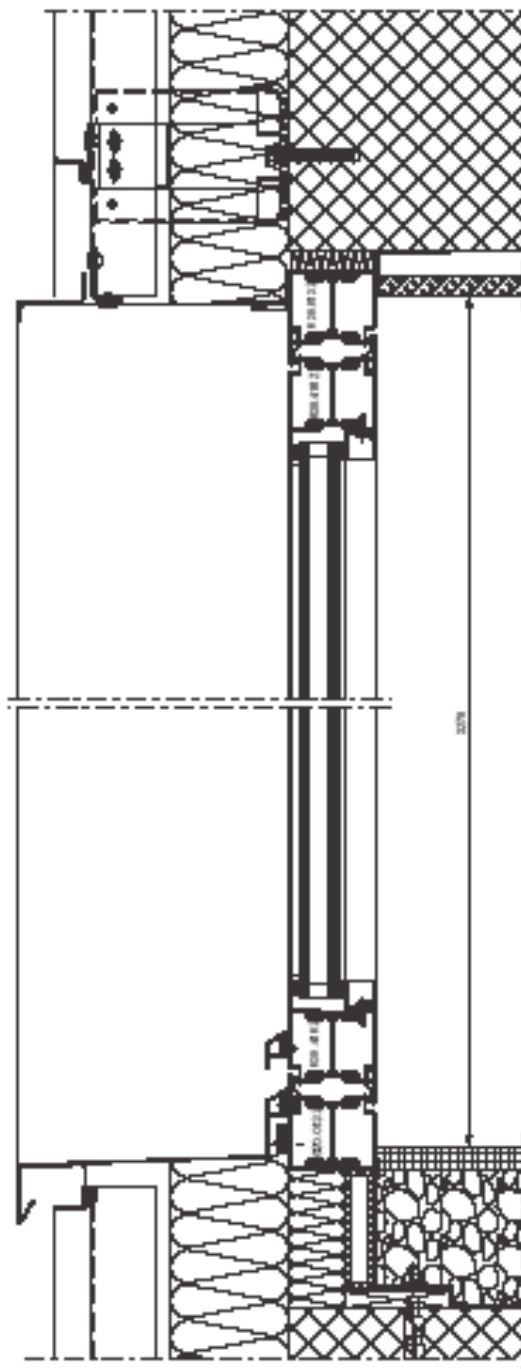
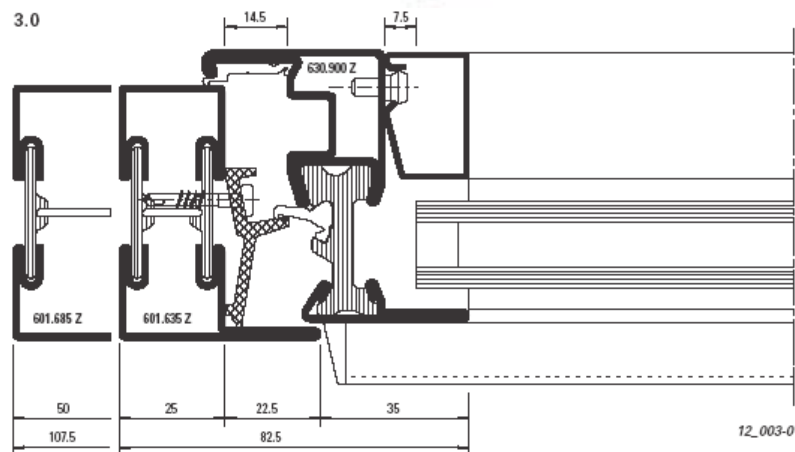
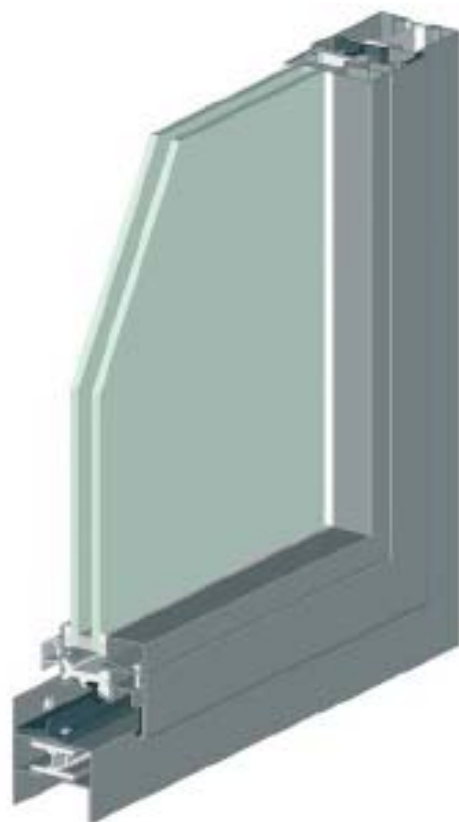


Uholník



Príklad konštrukcie ocelového okna

Okno na báze ocele s PTM



Okná na kombinovanej materiállovej báze

- Najčastejšie používanou kombinovanou materiálovou bázou pri výrobe okien je kombinácia dreva s profilmi zo zliatin hliníka.

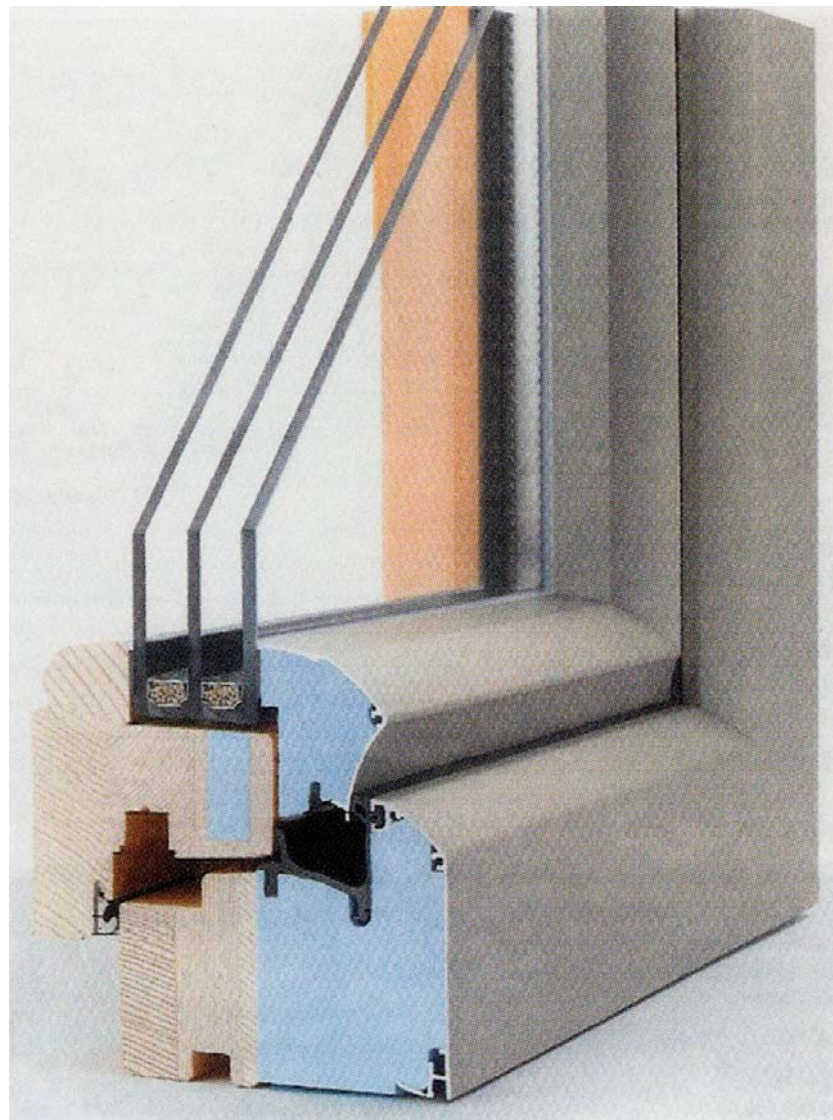
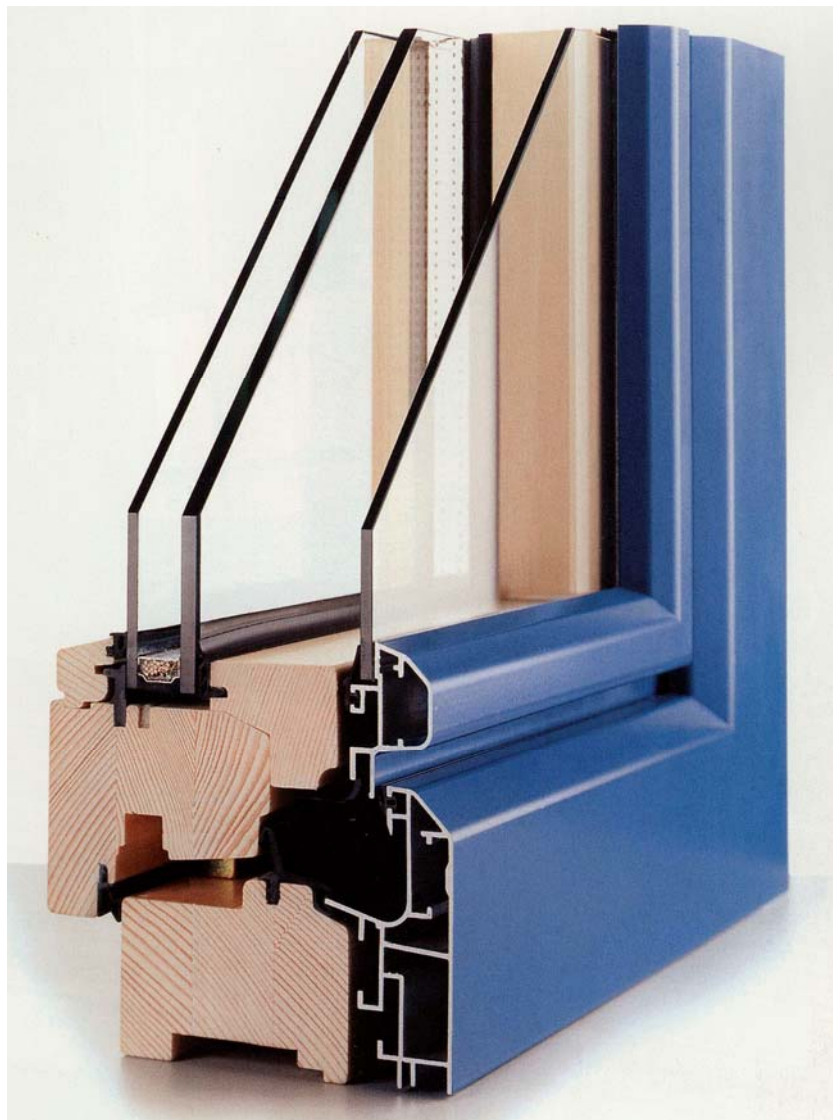
- **Výhoda:** Drevoaluníkové okná vynikajú veľmi dlhou životnosťou. Z exteriéru poskytujú kvalitu a životnosť hliníku, z interiéru prírodný vzhľad a dokonalý detail dreveného okna.

Zlúčenie drevených okien s hliníkovým opláštením vytvára produkt o vysokej kvalite, funkčnosti a životnosti.

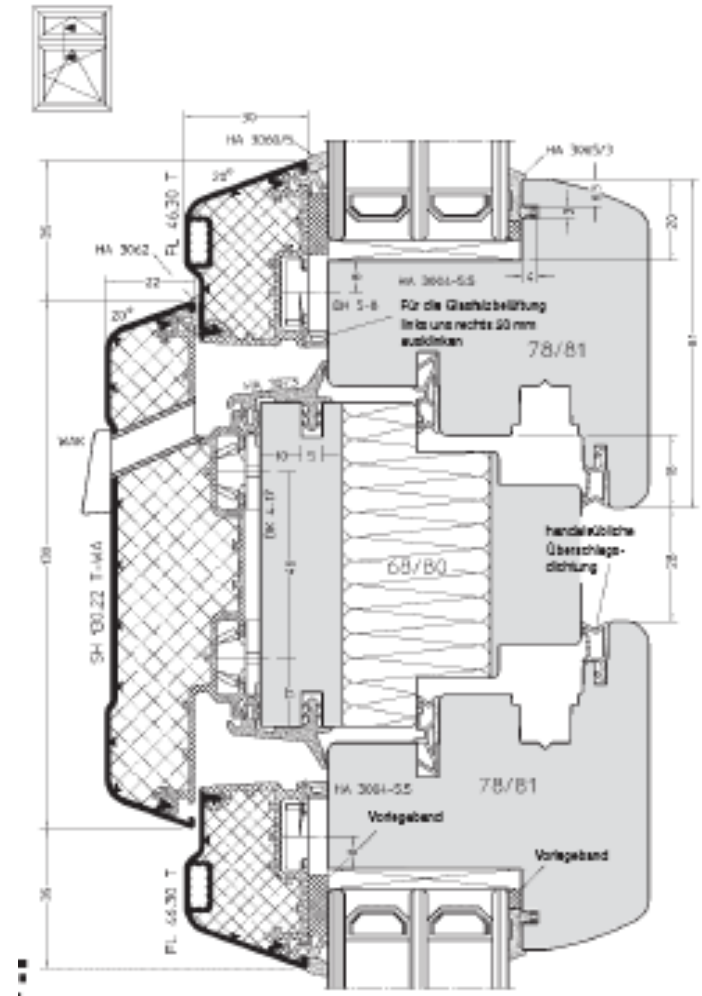
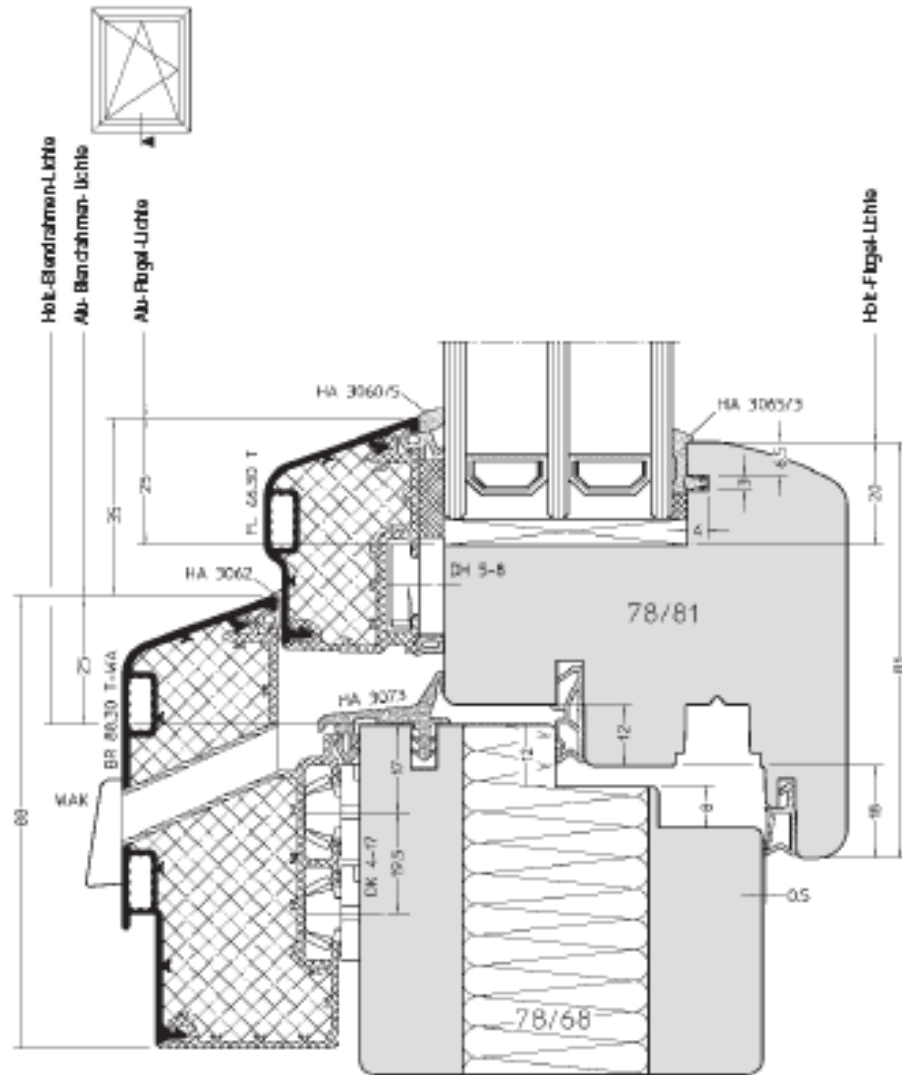
Dá sa aplikovať na všetky tvarové typy okien aj na rôzne spôsoby otvárania okien.

- **Nevýhoda:** Cena (1,8 násobok ceny štandardného prevedenia napr. PVC okna)

OKNÁ NA KOMBINOVANEJ MATERIÁLOVEJ BÁZE

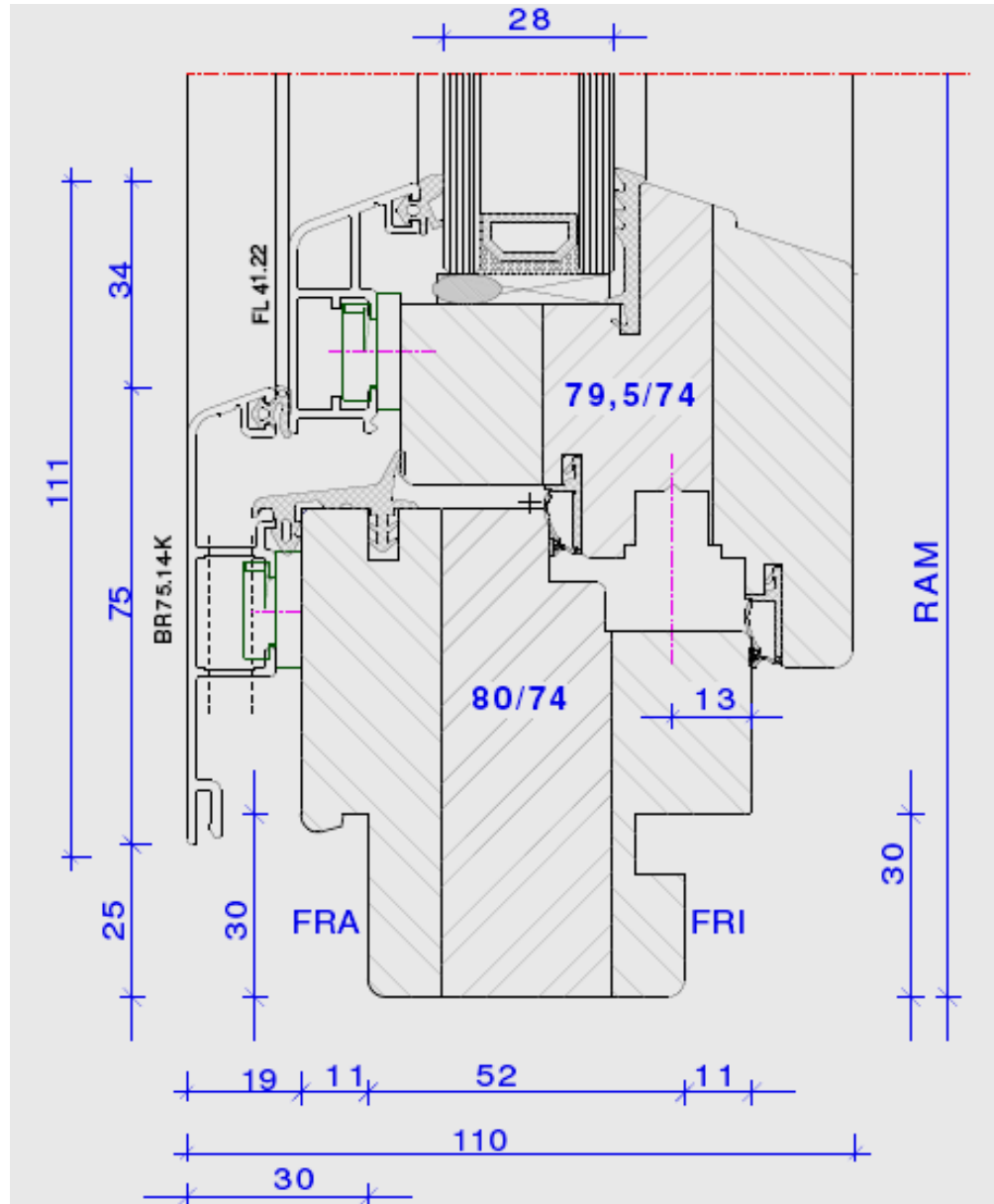


Okno na kombinovanej materiállovej báze drevo – hliník určené pre nízkoenergetickú výstavbu (pasívne domy)

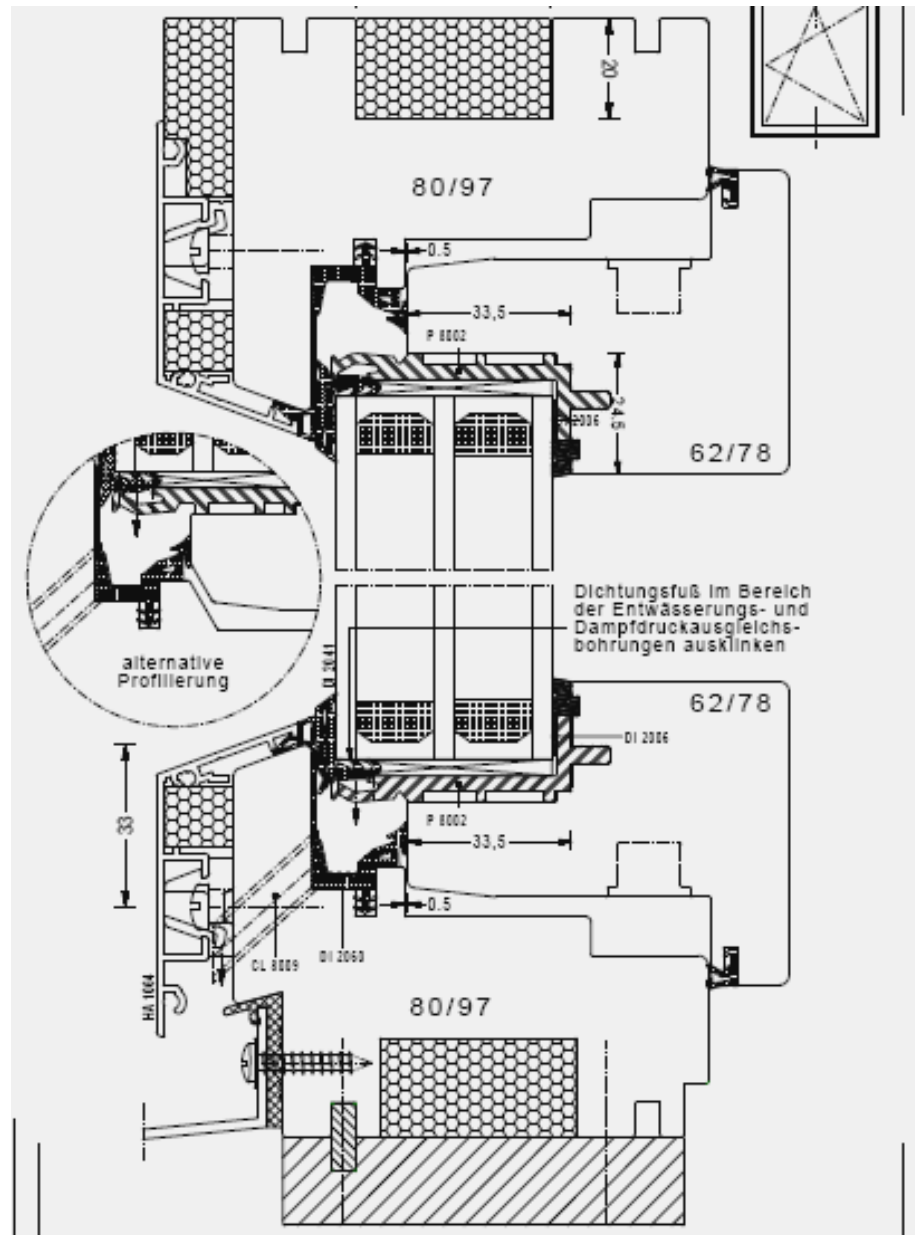


$$U_f = 0,71 \text{ W/(m}^2\text{.K)}; U_g = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{.K)} \quad \Rightarrow \quad U_w = 0,8 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

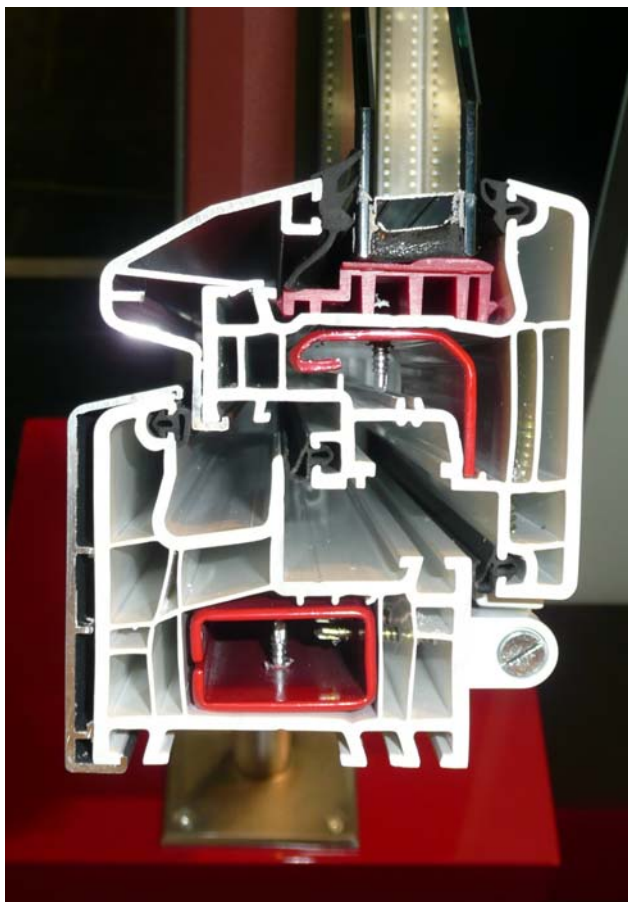
Drevo-hliníkové okno s větší stavebnou hĺbkou



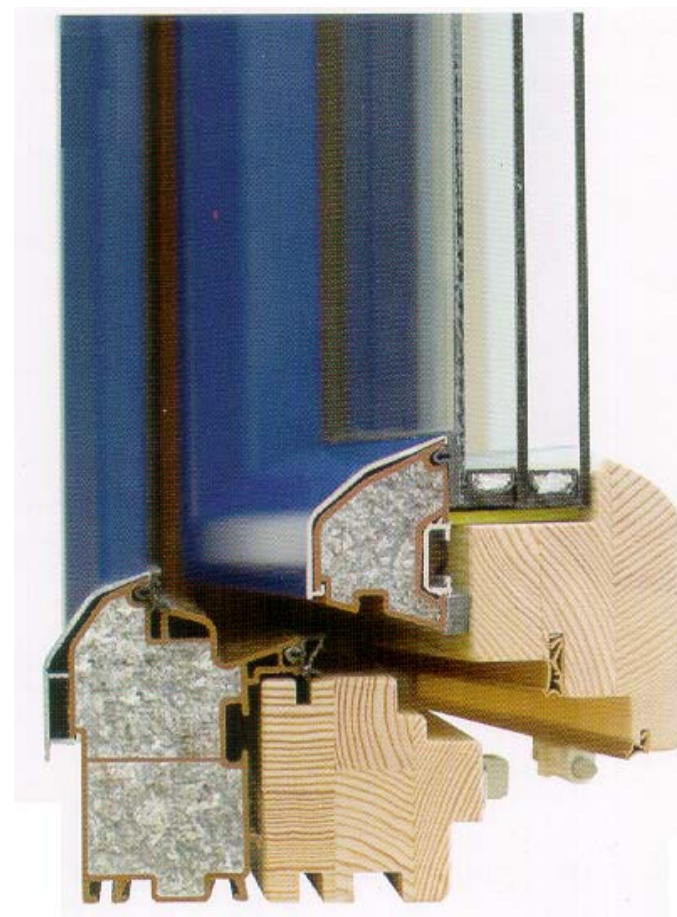
Drevo-hliníkové okno pre nízkoenergetickú výstavbu



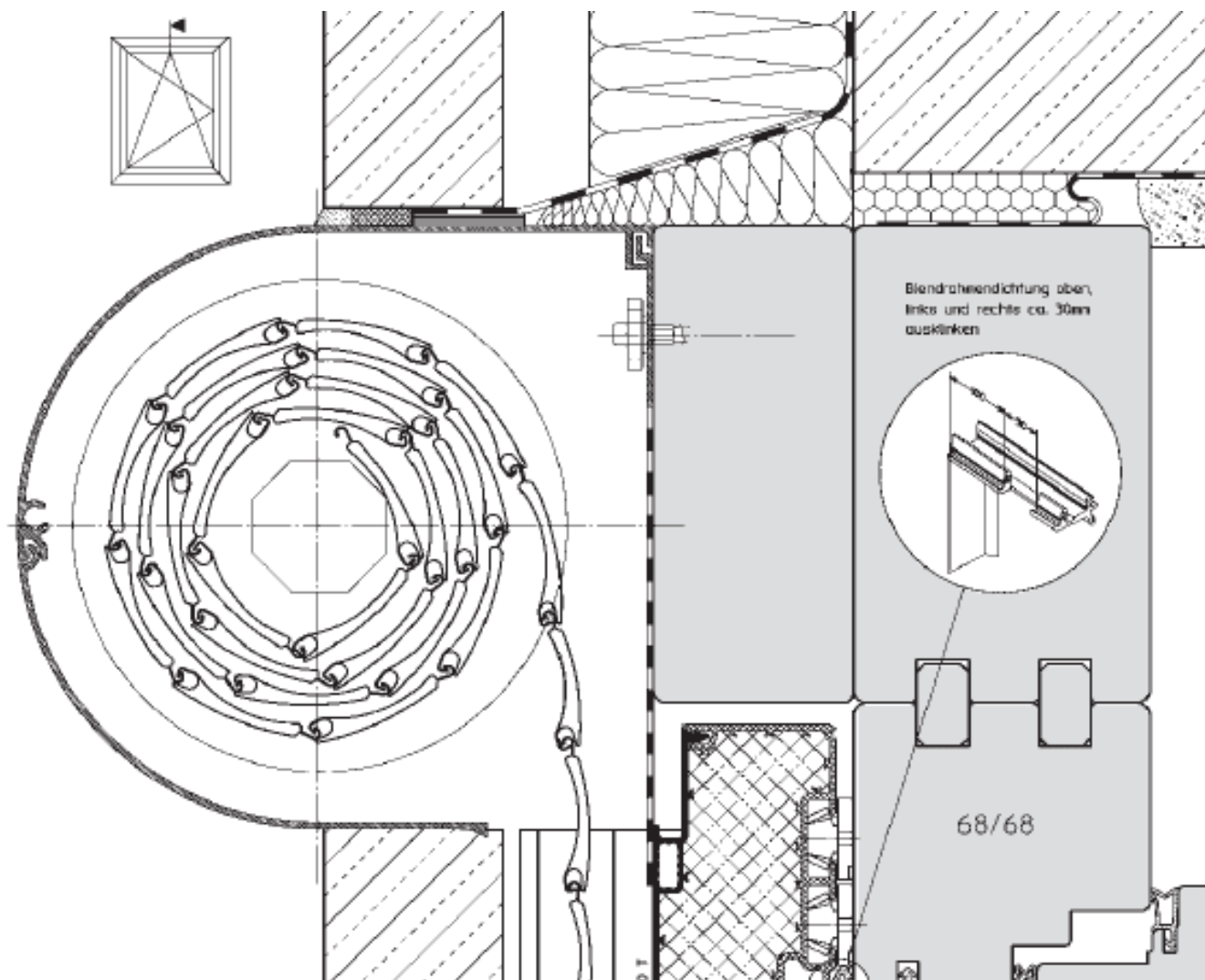
MENEJ POUŽÍVANÉ KOMBINOVANÉ MATERIÁLOVÉ BÁZY OKIEN



PLAST-HLINÍK

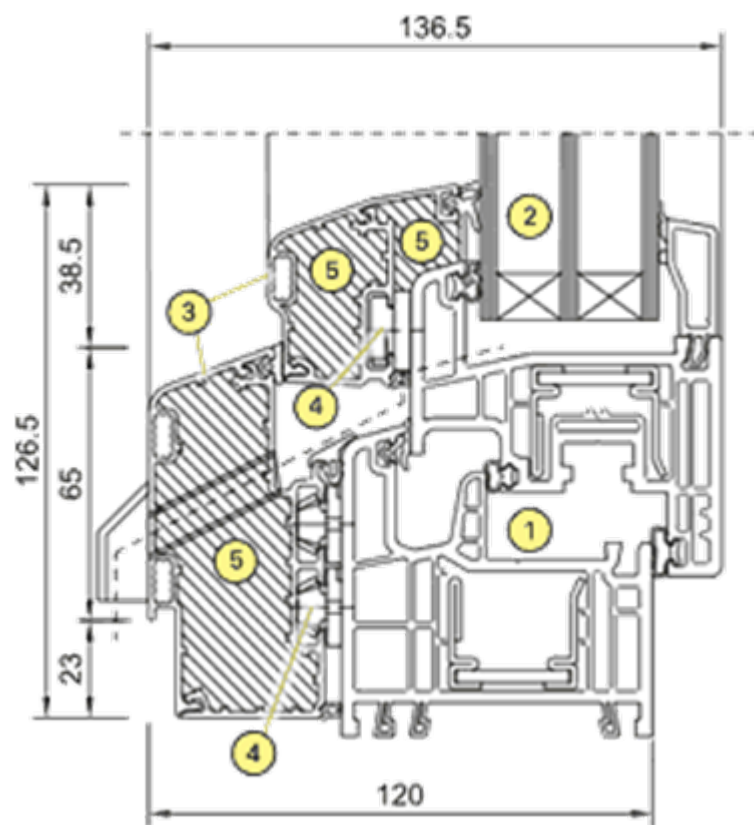


DREVO-PLAST-HLINÍK

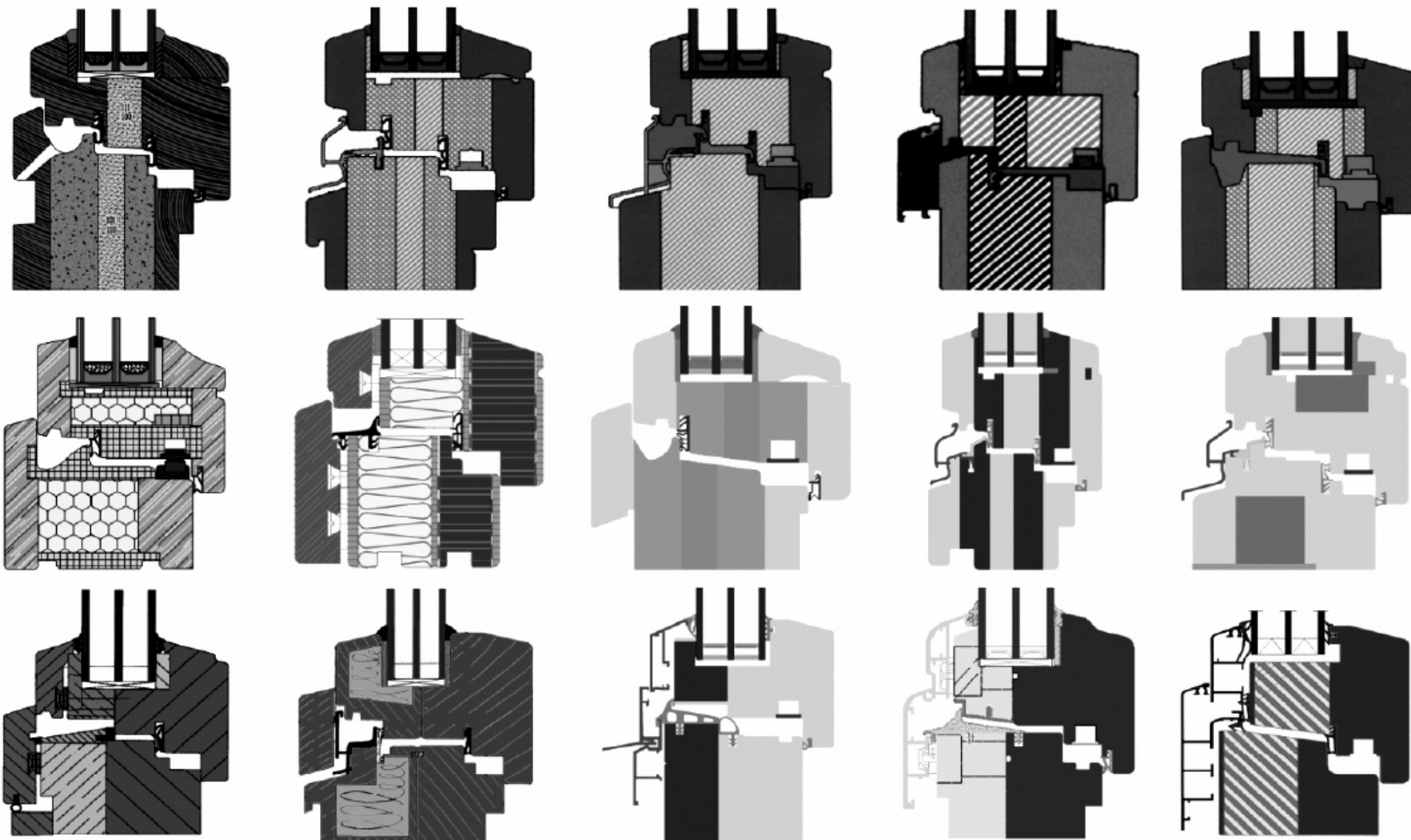


**Osadenie okna na kombinovanej materiálovej báze drevo-hliník
detail pri roletovej skrini**

Okno na kombinovanej materiálovej báze plast – hliník určené pre nízkoenergetickú výstavbu



Vhodné konštrukcie okien pre nízkoenergetické a pasívne domy



Vhodné konštrukcie okien, dverí a profilov zasklených stien pre nízkoenergetické a pasívne domy

