

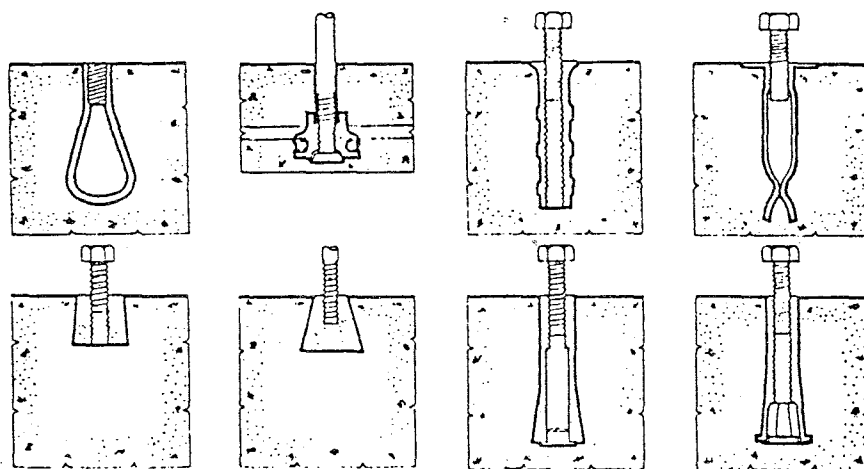
5. KOTVÍCÍ A SPOJOVACÍ TECHNIKA

5.1. Kotvení.

Kotvení prvků kompletační soustavy lze realizovat k nosným systémům v zásadě dvěma způsoby. Tam, kde je možné kotevní místa předvídat, je výhodné ukládat kotvící prvky už ve stadiu provádění nosné konstrukce, to je při výrobě prefabrikátů, nebo při výrobě monolitů, či ocelových konstrukcí. Předem upevněné kotevní prvky jsou do nosné konstrukce většinou dokonale upevněny a mají tedy vysokou mechanickou pevnost i odolnost vůči dynamickému namáhání. Předvídání polohy kotevních prvků však není vždy konstrukčně možné či vhodné. V takových případech se kotevní prvky připevňují k nosným konstrukcím dodatečně.

5.1.1. Předem upevněné kotevní prvky.

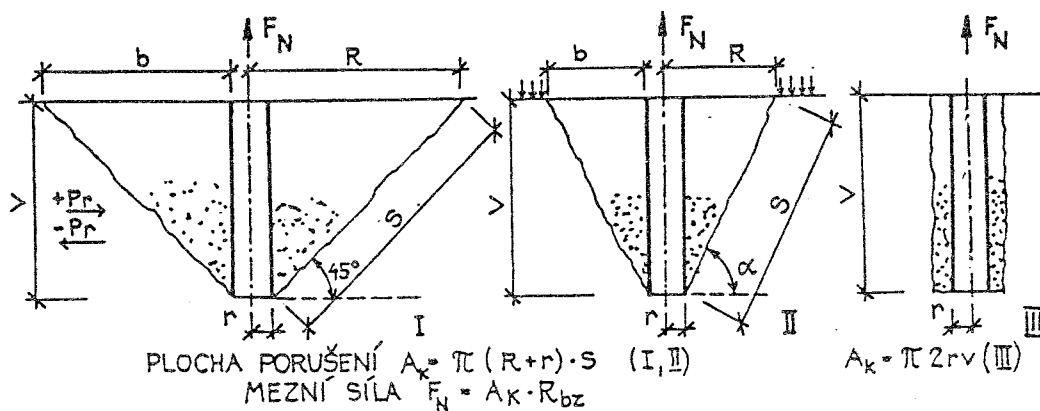
Zabetonovaná závitová pouzdra (obr.5.1.), kdy nejjednodušší aplikací je kovová trubka s vnitřním závitem, na povrchu zdrsňená, nebo vroubkovaná.



Obr.5.1.

Vložky je možné vkládat do betonu ve výrobně prefabrikátů anebo přímo na stavbě. Protože po aktivování kotvy se konstrukce stává skrytou, je třeba při návrhu posoudit materiál kotvy (druh kovu, prostředí, do kterého je vkládána s ohledem na chemické složení, nebezpečí kondenzace vodní páry, druh šroubu do kotvy upevněný atd.)

K porušení betonu dochází v okolí vložky v kuželové ploše s vrcholem kužele v geometrickém středu dna vložky a jeho výška je dána vzdáleností dna zabetonované vložky od povrchu betonu. Princip je znázorněna na obr.5.2.



OBR.5.2.

V případě I je naznačen způsob porušení spoje mezní silou F_N v betonu o krychelné pevnosti nad 11 MPa. Přitom je třeba si uvědomit, že příčný tlak $+P_r$ zvyšuje únosnost a příčný tah $-P_r$ snižuje únosnost vložky.

V případě II dojde k porušení pod obecným úhlem α , kterým je dán směr spojnice dna vložky a okraje tlakové plochy při povrchu betonu, způsobené nebo vyvolané konstrukční úpravou. Příklad III ukazuje porušení materiálu betonu tehdy, kdy je vložka zabetonována do velmi měké nebo tekuté betonové směsi, nebo do betonu o malé krychelné pevnosti.

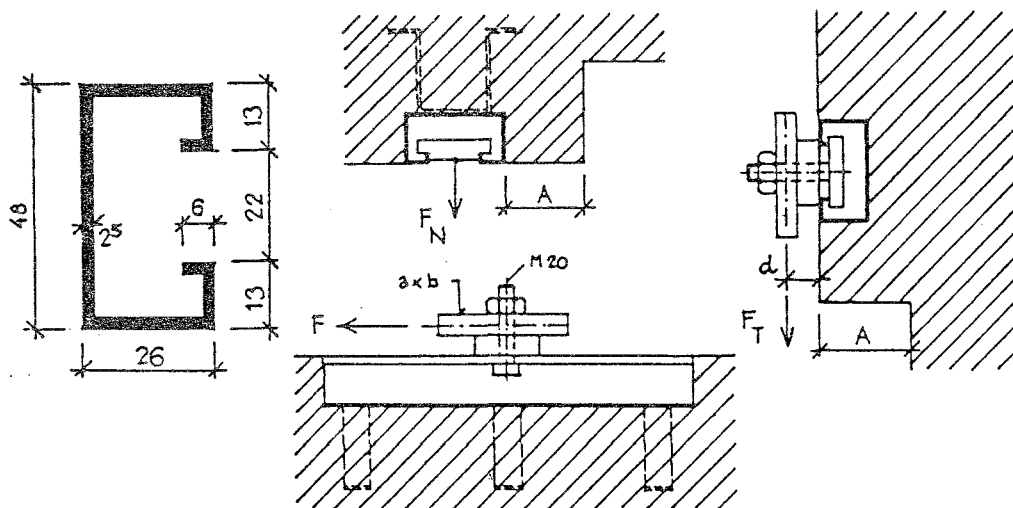
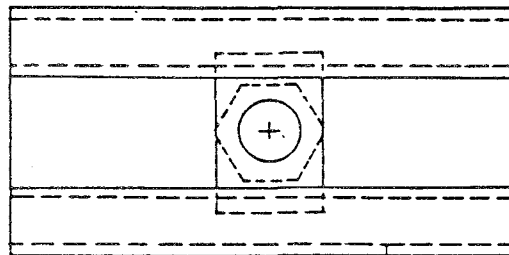
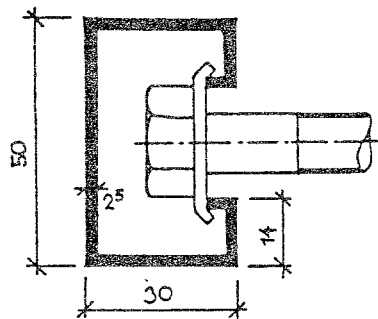
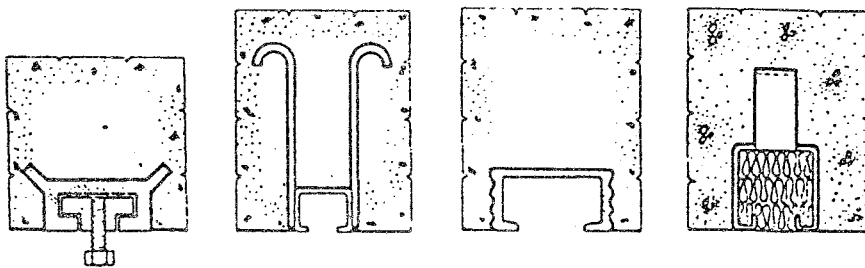
Zabetonované kotevní profily jsou uvedeny na obr. 5.3. V dolní části tohoto obr. je profil, dodávaný a.s.Ferona. Maximální jednotlivá (bodová) zatížení:

$F_N = 25 \text{ kN}$, $F_T = 45 \text{ kN}$ (na jeden metr běžný délky profilu)

Při použití kotevního šroubu	M 10	M 12	M 16	M20
$F_N, F_T \text{ (kN)}$	5,7	8,32	10,00	10,00

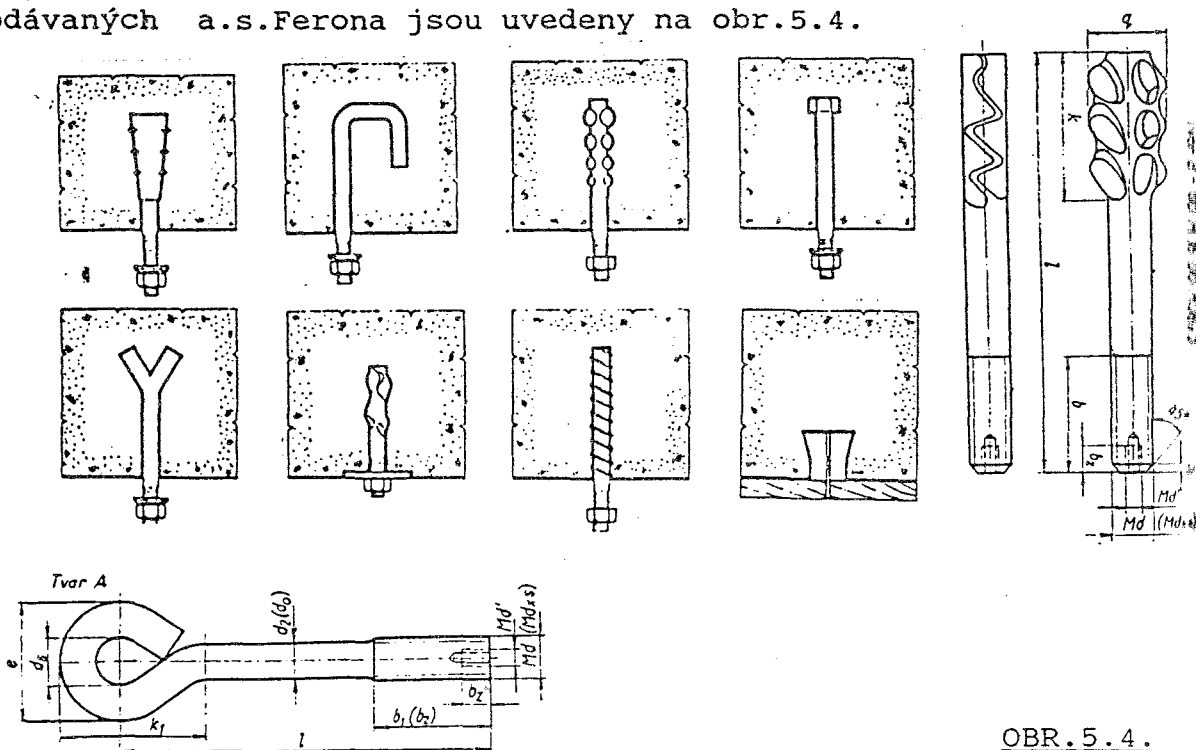
F při utahovacím momentu 0,123 kNm = 8,5 kN

V betonu	25 MPa	35 MPa	45 MPa	55 MPa
Při F_N je A (mm)	60	50	45	40
Při F_T je A (mm)	100	100	80	80



obr.5.3.

Základní principy zabetonovaných šroubů a trnů včetně šroubů, dodávaných a.s.Ferona jsou uvedeny na obr.5.4. 9



OBR. 5.4.

Šrouby se vyrábějí v rozměrech, uvedených na tab.5.2.

Tvar A:

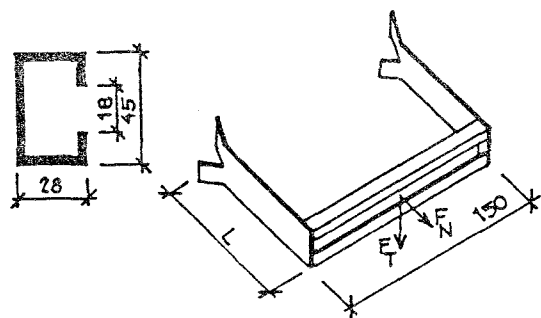
M	l	b_l	k_l	e
M8	100	22	35	25
	120	22	35	25
	160	28	35	25
M10	100	26	40	32
	120	26	40	32
	160	32	40	32
	200	32	40	32
	260	32	40	32
M12	120	26	40	32
	160	32	40	32
	200	32	40	32
	260	32	40	32
	320	38	45	38

Tvar B:

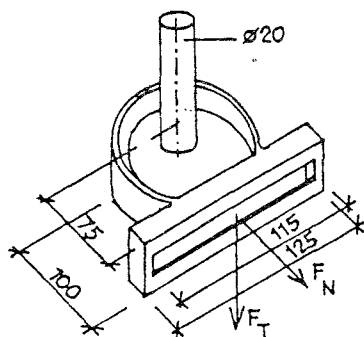
M	l	b	k	q
M16	160	44	44	30
	200	44	90	30
	260	44	90	30
	320	44	90	30
M20	200	52	105	36
	260	52	105	36
	320	52	105	36
	400	52	105	36
M24	260	60	130	48
	320	60	130	48
	400	60	130	48
	500	60	130	48
	630	60	130	48
M30	400	72	150	60
	500	72	150	60
	630	72	150	60
	800	72	150	60

TAB. 5.2.

Zabetonovaná pouzdra profilovaná jsou vysoce pevným kotvicím prvkem, který je možné umisťovat do betonu i do zdiva. Na obr.5.5. jsou uvedeny dva příklady těchto pouzder včetně orientační únosnosti.



L (mm)	Ø ŠROUB	UTAHOVACÍ M (kNm)	ÚNOSNOST $\sqrt{B25MPa}$	
			F_N (kN)	F_T (kN)
130	M 20	0,123	12,5	20,0
122	M 16	0,062	10,0	15,0
117	M 16	0,062	8,75	10,0
115	M 10	0,015	4,35	5,0



S KOTVICÍM PROFILEM Ø20

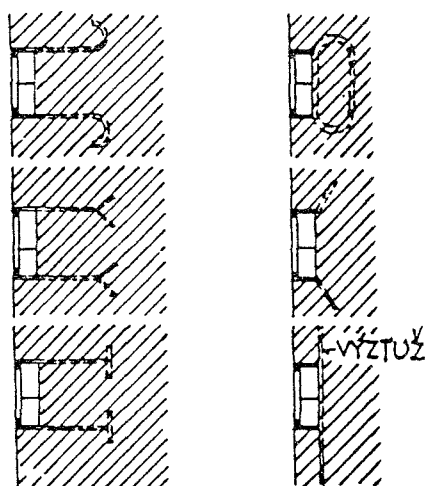
M 16	0,062	58	58
M 20	0,123	83	83

BEZ KOTVICÍHO PROFILU

M 16	0,062	50	50
M 20	0,123	75	75

OBR. 5. 5.

Do těchto pouzder lze vkládat pouze šrouby se speciálním tvarem hlavy, anebo je nutné (pro případ vkládání standartního šroubu) v pouzdu vytvořit otvor. Zakotvení pouzdra do materiálu může být realizováno v různých alternativách, jak ukazuje obr. 5.6.



OBR. 5. 6.

5.1.2. Dodatečně upevněné kotevní prvky.

Tyto prvky jsou do materiálu naráženy nebo vkládány do vyvrtaných otvorů. Zde jsou upevněny vlivem tření, vyvolaného napětím v základním materiálu, nebo vlivem vlepení či pomocí pojiv na silikátové bázi. Pro správnou volbu způsobu kotvení jsou rozhodující dva faktory:

- velikost a druh zatížení kotvícího prvku,
- vlastnosti materiálu, do kterého je kotvící prvek upevněn.

Dalšími faktory jsou dostupnost energie (pro vrtání), pohotovost spoje přenášet zatížení, umístění spoje do určitého prostředí (agresivita, teplota, kondenzace vodních par atd.) vzájemná reakce základního materiálu a kotvy, atd.

Přichází v úvahu v podstatě kotvení do silikátů, do kovů, do plastů a do dřeva a to v různých skladebných variantách.

Pro účely kotvení lze silikáty rozdělit do skupin:

- materiály o nízké krychelné pevnosti pod 10 MPa, které se nehodí pro vstřelování a pro kovové kotvy s vyšší únosností, (do této skupiny patří zdivo z plných a dutých cihel, sádkokarton, pórobeton, plynosilikát atd.),
- materiály o krychelné pevnosti 10 až 50 MPa (cihelné zdivo vysoké pevnosti a beton), do kterých lze vstřelovat a osazovat kotvy s vysokou únosností,
- materiály o krychelné pevnosti nad 50 MPa, do kterých není možné vstřelovat.

Kotvení do kovů (nejčastěji do oceli) je možné realizovat vstřelením, vkládáním kotev na principu tvarového spoje anebo speciálním nýtem.

Do plastů a do dřeva je nejjednodušším kotvením tradiční technologie narážením hřebů různých tvarů ať již manuálně či pomocí pneumatické techniky.

5.1.2.1. Vstřelování.

Materiál, do kterého se má vstřelovat musí mít alespoň jednu z následujících vlastností:

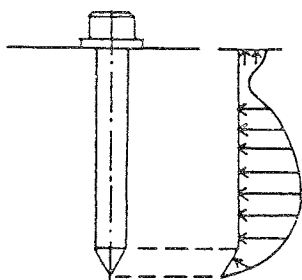
- stlačitelnost (silikáty),
- tvárnost (kovy).

Vstřelený hřeb musí mít větší povrchovou tvrdost (přitom

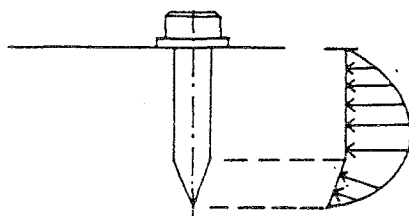
odpovídající houževnatost jádra) než materiál, do kterého je upevňován.

Kinetická energie vstřelovaného hřebu při vnikání do materiálu je přímo úměrná hmotě hřebu a druhé mocnině jeho rychlosti.

Na tomto principu je založeno vstřelování přímé, kdy hřeb letí volně hlavní vysokou rychlostí (přibližně 500 m s^{-1}) a vstřelování nepřímé, kdy hřeb je do materiálu vtlačován pístem expanzního přístroje a při vniku do materiálu postupně dosáhne rychlosti přibližně 50 m s^{-1} , přičemž rychlost nepřímého vstřelování je zde nahrazena hmotou pístu.



Hřeb v betonu



hřeb v oceli

OBR.5.7.

Podmínkou pevnosti vstřeleného spoje je skutečnost, že dřík hřebu vyvolá v materiálu reakční síly, které v tomto materiálu vytvoří napětí. V betonu stlačí dřík podkladní materiál v celé délce dříku až na rozsah v blízkosti povrchu základního materiálu, který nelze zhutnit, pokud neexistují síly k zachycení této reakce materiálu. V oceli (v kovech obecně) je průběh napětí v materiálu ve tvaru rotující paraboly s minimem u špičky hřebu a na povrchu materiálu. Dřík zde tedy působí jako klín.

Odpovídající kvalitu vstřeleného spoje lze ovlivnit druhem nábojky, druhem a velikostí hřebu a principem vstřelování (přímé, nepřímé).

Vstřelovat nelze do materiálů silikátových o větší krychelné pevnosti než 50 MPa , do kovů o větší pevnosti než 500 MPa , do materiálů, do kterých nelze špičkou hřebu vytvořit vryp, do betonů o větší zrnitosti kameniva než 80 mm , do materiálů snadno štěpných, tříštivých, křehkých, pórovitých a pružných, do předpjatých železobetonů v oblasti výztuže, do zvětralých a

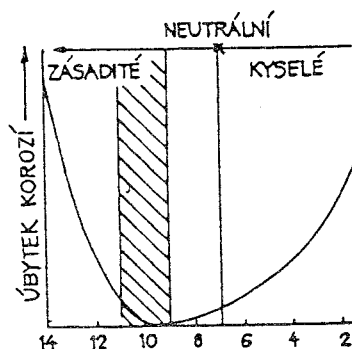
duťinových cihel a tvárnic, do míst s nebezpečím průstřelu materiálu, do nerovných ploch anebo ploch zaoblených o průměru menším než 400 mm, do tahových částí nosníků, do míst, kde při předchozím vstřelu došlo k uvolnění hřebu, popřípadě do vzdálenosti menší než 50 mm od těchto míst, v silikátech do vzdálenosti větší než 100 mm od jiného vstřeleného hřebu, do ušlechtilých kovů a do kameniva.

Optimální hloubka vniku hřebu do betonu o krychelné pevnosti 25 MPa se pohybuje od 27 do 32 mm. Při vstřelování do oceli se optimální hloubka vniku hřebu pohybuje kolem 10 mm.

Nastřelovací hřeby pro nepřímé vstřelování mají středící a aretační kroužek. Středící podložka je kovová, aretační kroužek z plastu. Povrchová úprava hřebu je kadmiováním, nebo pozinkováním. Hlavy hřebů jsou buď prostého válcového tvaru anebo s otvorem v této hlavě, pro demontovatelné spoje existují hřeby se závitovou hlavou vnější nebo vnitřní.

Dalšími vlivy, které působí na pevnost nastřeleného spoje v betonu jsou zrnitost kameniva, koroze, výztuž v železobetonu, rozměry podkladního materiálu, vzájemná vzdálenost hřebů a vzdálenost těchto hřebů od okrajů konstrukcí.

Na obr.5.8. je uveden graf vlivu koroze na úbytek materiálu zinku. Betony s p_H pod 7 (kyselé prostředí) a nad 11 (zásadité prostředí) napadají silně koroze i pozinkované hřeby. V takových případech je nutné počítat s nízkou životností vstřeleného spoje.

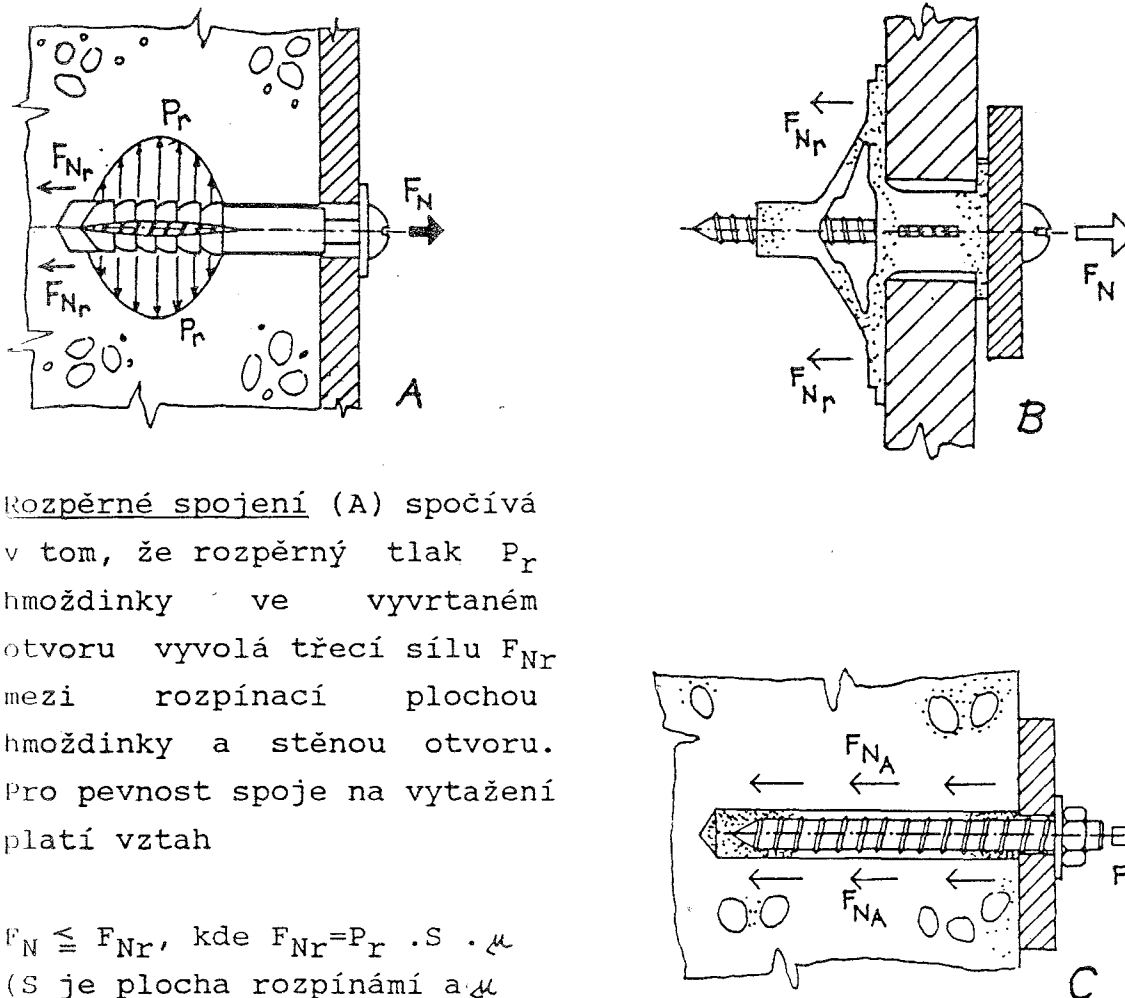


OBR.5.8.

Vstřelování je technologie pro spoje v lokalitách, kde není dostupná energie pro vrtání, kde je požadavek na rychlost a jednoduchost provedení spoje. Spoj skýtá záruku pevnosti v betonech v hodnotě mezi 0,6 a 1,5 kN. Je třeba však spoj používat pro dočasné funkce, pro provozoria, pro upevnění prvků TZB (bez chvění), pro nedynamická zatížení a pro zatížení s cyklem do 10^3 .

5.1.2.2. Vrtání.

Do vyvrtaného otvoru v základním materiálu se vloží kotva, hmoždinka nebo nýt a tyto prvky jsou upevněny třemi základními principy: rozpěrným způsobem, tvarovým spojem nebo lepením. Na obr.5.9. jsou tyto způsoby uvedeny.



Rozpěrné spojení (A) spočívá v tom, že rozpěrný tlak P_r hmoždinky ve vyvrtaném otvoru vyvolá třecí sílu F_{Nr} mezi rozpínací plochou hmoždinky a stěnou otvoru. Pro pevnost spoje na vytažení platí vztah

$F_N \leq F_{Nr}$, kde $F_{Nr} = P_r \cdot S \cdot \mu$
(S je plocha rozpínání a μ je součinitel tření na styčných plochách).

Tvarový spoj (B), kdy síla držení je vytvářena vyklápěcími trmínky, možnostmi tváření těla vložky nebo patkami nýtu, spočívá ve vytvoření reakční síly proti zatížení tahem F_N . Zde platí vztah

$$F_N \leq F_{Nr}.$$

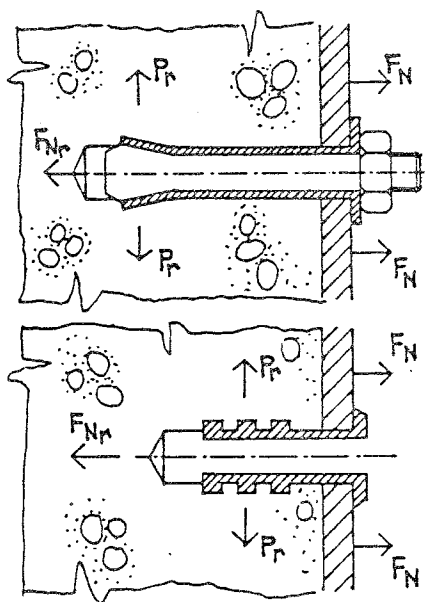
Reakční síly jsou zachyceny podkladním materiálem.

OBR.5.9.

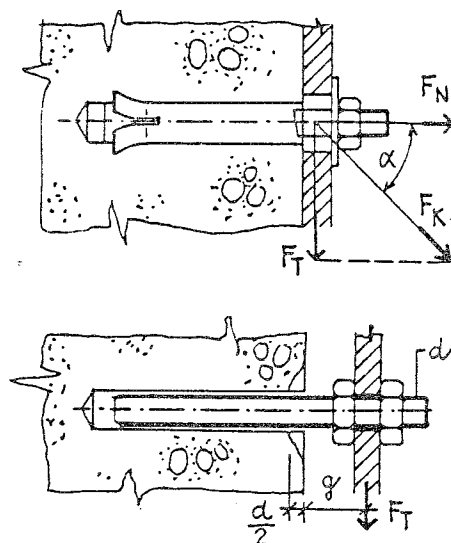
Lepený spoj (C), kdy do vyvrtaného otvoru se nanese tmel v potřebné konzistenci a vloží se do otvoru kovový šroub. Existuje-li dostatečná adheze ke spojovaným materiálům, která je podmíněna čistotou povrchů a jejich smáčivostí, zaručuje toto lepidlo po zaschnutí požadovanou pevnost spoje v tlaku, ohybu, smyku, kroucení i tahu. Lepený spoj nevyvíjí tlak na stěny otvorů, je tedy vhodný pro spoje v krajích materiálů. Pro pevnost tohoto spoje platí:

$$F_N \leq F_{Na}, \text{ kde } F_{Na} = S \cdot \mu \quad (F_{Na} \text{ je adhezční síla spoje, } S \text{ je třecí plocha pláště šroubu a } \mu \text{ součinitel tření na styčných plochách)}$$

Kombinované upevnění (obr.5.10.) je dosaženo u některých typů kotev, kde přenos zatížení je zachycen vytvořením napětí v základním materiálu a současně tvarovým spojením.



OBR. 5.10.



OBR. 5.11

Navržený rozpínací systém kovové kotvy zhutňuje účinkem rozpínacího tlaku podkladní materiál natolik, že při přenosu sil spolupůsobí i tvarový styk. U hmoždinek z plastů se materiál hmoždinky vtlačuje do pórů podkladu a tím se vytváří kromě rozpěrného i tvarový spoj.

Kotvy lze zatěžovat tahem, smykem, ohybem a kombinací uvedených zatížení. Na obr.5.11. jsou uvedeny základní dva druhy zatížení: F_N - tah ($0 - 10^0$), F_T - smyk ($80 - 90^0$) a F_K jako kombinace.

α - úhel mezi směrem zatížení a osou spoje

$$M_t = F_T (g + d/2) - \text{ohyb}$$

$$\sigma_t = M_t / W_x \leq \sigma_t \text{ dov.}$$

kde W_x je průřezový modul šroubu a

$\sigma_t \text{ dov}$ je dovolené namáhání šroubu.

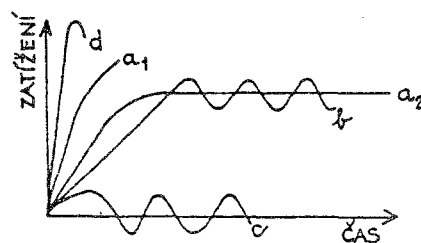
Druhy zatížení (obr.5.12.).

Kotvy mohou být zatíženy stálým, klidným zatížením a to krátkodobým (a_1), to jsou přechodné spoje, jako kotvení lávek, lešení, pomocných konstrukcí, a strojů, kde se předepisuje pravidelná kontrola pevnosti spoje nebo dlouhodobým (a_2), kterým je

zatížena většina spojů. Dále mohou být spoje zatíženy zatížením nahodilým a to dynamickým

stejnoseměrným (b), nebo dynamickým se střídavým směrem (c).

Tyto spoje namáhané střídavým dynamickým zatížením se vyskytují jako posuvné spoje. Konečně mohou být spoje zatíženy šokem (d), které vyvolá většinou destrukci spoje.



OBR.5.12.

Zatížení a deformace (obr.5.13).

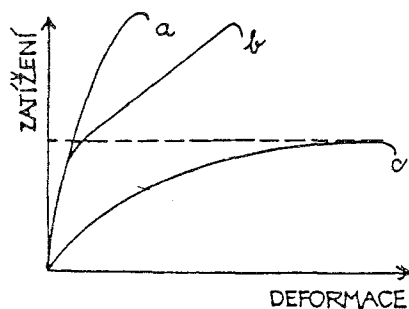
Křivky závislosti deformací na zatížení vložkových spojů mají buď průběh velmi strmý (a), až k mezi pevnosti spoje. Dochází k němu při kotvení, při kterém má spoj

nízkou deformabilitu, nebo když je spojení realizováno více vložkami se stejným zatížením na jednu vložku.

Strmý průběh křivky (b) je až od chvíle překonání napínací síly, realizované utahovacím momentem, dále potom s přibývajícím zatížením dále

roste deformace až k mezi pevnosti spoje. Průběh křivky (c) je mírný u

kotvení jednoduchou hmoždinkou, kde není zvláštní požadavek na nízkou deformaci spoje. Pevnost je na hranici napínací síly.



OBR.5.13.

5.2. Tmelení a lepení.

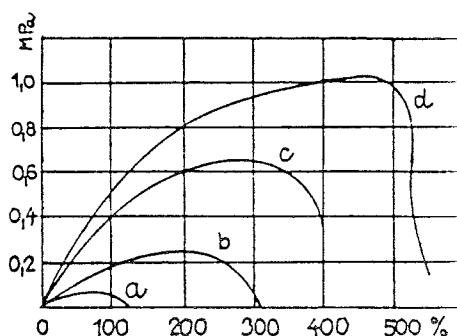
Tmely se nanášejí ponejvíce mechanickým natlačováním na tmelenou plochu anebo do spáry. Schopnost tmelu plnit svou hlavní funkci lze vyjádřit kohezí, to je vnitřními silami ve hmotě a adhezí, která zajišťuje vzájemné spojení tmelu a povrchu, na který je tmel nanesen. Tmely jsou směsí většinou množství výchozích složek, jako

- pojiva (základní složka, dodávající tmelu charakteristické vlastnosti),
- plniva (práškovité či vláknité složky),
- pigmenty a jiné přísady (barviva, rozpouštědla, změkčovadla atd.).

Podle druhů výchozích složek, jejich poměrem mísení a způsobem zpracování vznikají specifické vlastnosti tmelů.

Druhy tmelů se rozlišují z hlediska mechanické pevnosti, jak je uvedeno na obr.5.14.

- a - plasty,
- b - plasty s podílem hmoty elastické (plasticko elastické tmely),
- c - elastické hmoty s podílem hmoty elastické (elasticko plastické tmely),
- d - elastické hmoty.



OBR.5.14.

Tmel se musí přizpůsobit tvaru spáry, který je proměnlivý vlivem objemových změn materiálů a prvků. Přípustná změna roztahení tmelu má být udána v podkladech výrobců, v návodech na použití.

Velmi důležitou vlastností tmelů je adheze. Tato vlastnost je dána souhrnem všech povrchových fyzikálních sil, kterými se navzájem poutají částice různých hmot. Stykové částice tmelených hmot mají být z tohoto hlediska dostatečně hutné, čisté, homogenní a nemají obsahovat sebenepatrnější bubliny ani trhliny, které by účinek adhezní schopnosti oslabovaly. Adhezivní schopnost se snižuje zvláště za nízkých teplot.

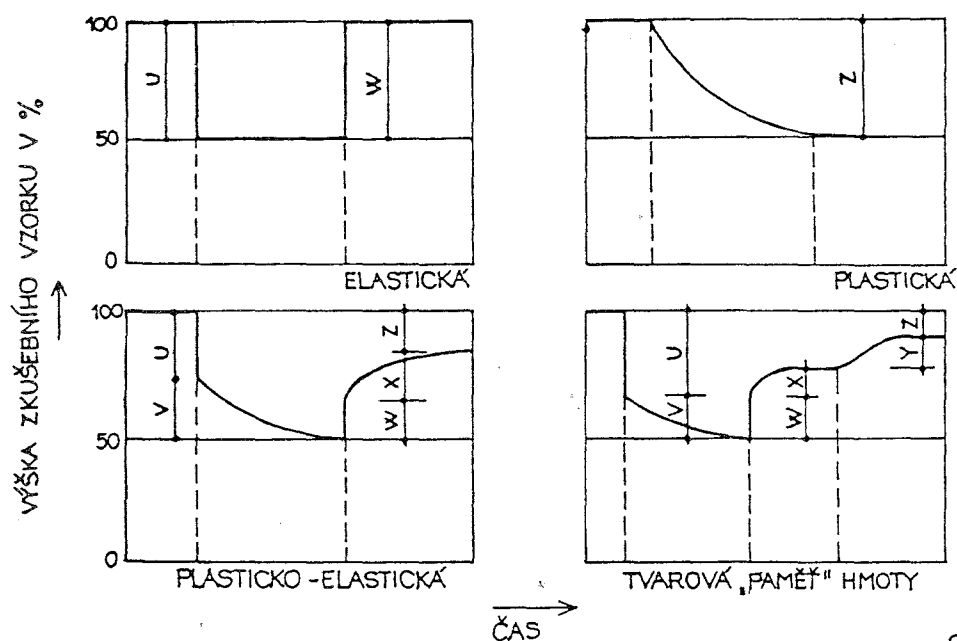
Pro těsnění materiálových variant se doporučují druhy tmelů, uvedených v následující tab.5.1.

tmel \ tmelený materiál	kovy	sklo	keramika	silikáty
silikonový	+	+	+	-
polysulfidový	+	+	+	-
polyuretanový	+	-	-	-
chloroprenový	-	+	+	+
akrylátový	-	-	-	+
butylkaučukový	-	-	-	+

TAB.5.1.

Tmel je třeba nanášet na čistou a odmaštěnou plochu za odpovídajících klimatických podmínek. Doporučuje se opatřit tmelenou plochu primerním nánosem tmelu.



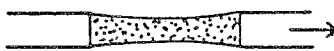
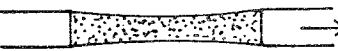



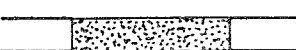

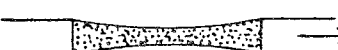
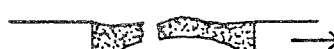

Na obr.5.15. je uveden diagram deformace tmelů v závislosti na čase.



OBR.5.15.

U je pružné stlačení, V je dodatečné stlačení, W je odpružení, X je dodatečné odpružení, Y je odpružení po zvýšení teploty a Z je plastická deformace.

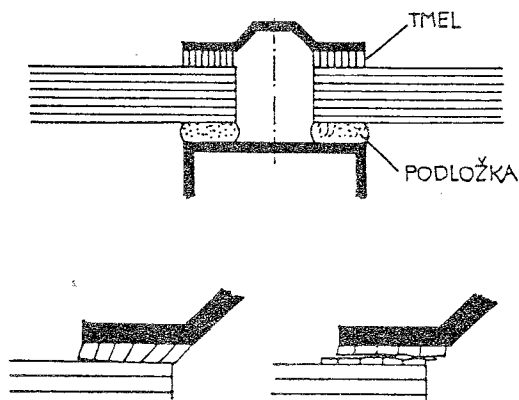
Na obr.5.16. je naznačeno chování tmelů při namáhání. Mimo uvedené namáhání je však třeba mít na mysli i namáhání, způsobené vlhkostními změnami, které může mít hodnotu až 15%, dále zatížení větrem, které vyvolá kmitání, úhlové pootočení, přímé mechanické namáhání, chvění vzduchu, namáhání zvukovou vlnou, zvukovými šoky, ultrafialovým zářením, pnutím ve hmotě tmelu, které je vyvoláno jeho dodatečným tvrdnutím.

NAMÁHÁNÍ	TMEL	
	PLASTICKÝ	ELASTICKÝ
V KLIDU		
V TAHU		
V TLAKU		
V KLIDU		
V TAHU		
V TAHU		

OBR.5.16.

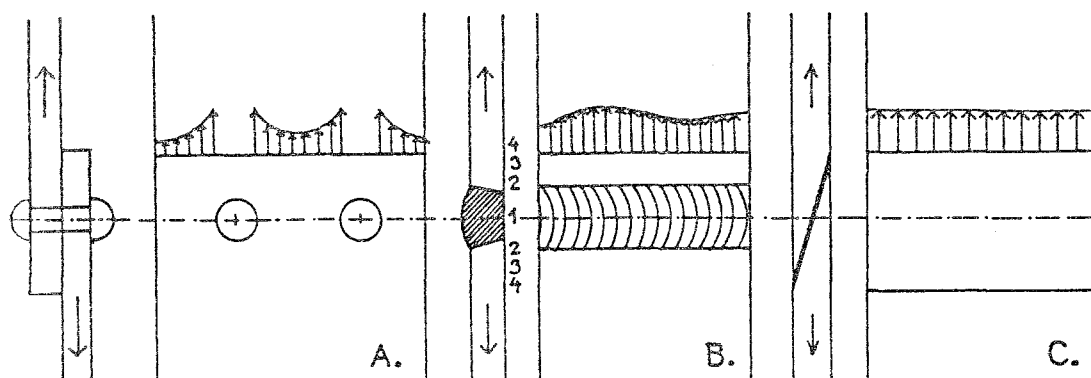
Z uvedených faktů vyplývá rozdílnost přístupu k řešení tmelených spojů, které zůstávají v podstatě v klidu a k řešení spoje, který je v pohybu. Zatímco spoj klidný postačí vyplnit tmelem plastickým, spoj v pohybu je nutný vyplnit tmelem elastickým.

Nanášení tmelu se provádí buď na plochu nebo do spáry. Při nanášení do spáry je rozhodující hloubka vyplnění spáry. Tloušťka naneseného tmelu ve spoji rozhoduje o jeho deformabilitě (obr.5.17.). Je-li tloušťka spoje malá, dojde k efektu, zde uvedenému.



OBR.5.17.

Lepené spoje mají oproti jiným způsobům řadu předností. Jednou z nich je rozložení napětí při namáhání spoje. Na obr.5.18. je patrné namáhání spojů mechanických, svařovaných a lepených.

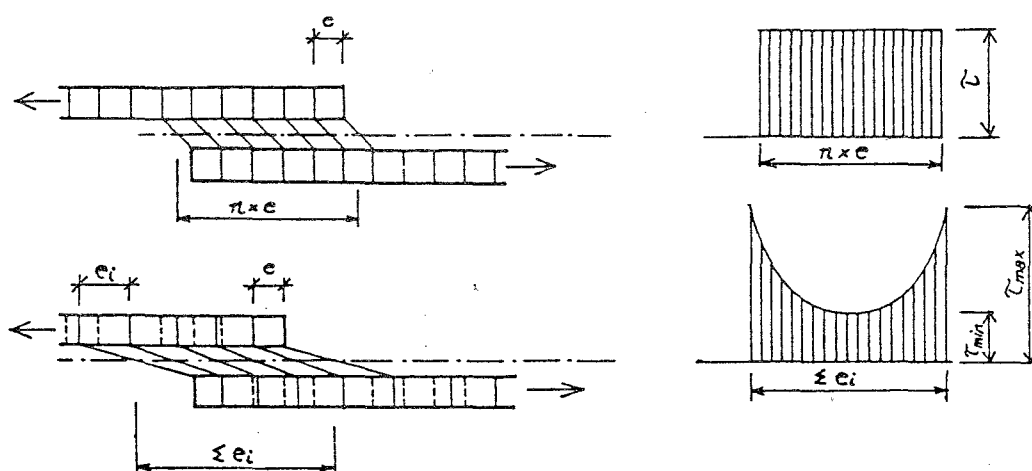


OBR.5.18.

Mechanický spoj, kde špičky napětí jsou na okraji otvorů.

B. Svařovaný spoj: 1-svař, 2-zóna tepelně zpracovaná svarem, 3-zóna upevnění, 4-zóna bez vlivu upevnění svarem. Napětí v materiálu kolísá pod vlivem předpětí, vneseného sem svarem v zóně 3.

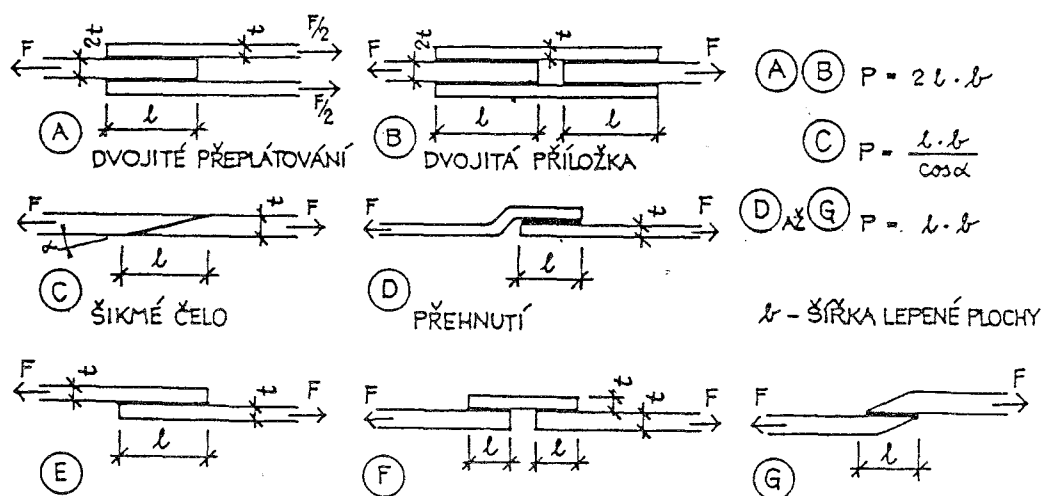
C. Lepený spoj. Při zatížení probíhá napětí ve spoji zcela rovnoměrně. Lepený spoj se svým charakterem velmi podobá spoji tmelenému. Na obr.5.19. je uvedeno spojení dvou materiálů - tuhých a netuhých (pružných). U pružného materiálu se projevuje protažení vlivem kohezních sil, nejmenší uprostřed délky spoje a stoupajících směrem k okrajům. U krajů jsou tedy i adhezní síly největší.



OBR.5.19.

Lepení pomocí přídavné adhezivní vrstvy je možné aplikovat při teplotách normálních nebo při zvýšené teplotě a to buď pod tlakem anebo prostým přiložením lepených ploch k sobě a to v závislosti na druhu lepených materiálů a na druhu lepidla. Podle druhu lepidla se rozlišuje lepení kontaktní a lepení vysychavými či polymerujícími lepidly. Lepení kontaktní je takové, které zajišťuje okamžitou funkci lepeného spoje. Tento způsob se používá buď jako lepení pomocné v průběhu montáže, nebo přispívá k celistvosti spoje v kombinaci s jinými spoji. Při použití vysychavých či polymerujících lepidel je nutné mnohdy použít fixaci po dobu, kdy se lepidlo aktivuje.

Na obr.5.20. je uvedeno různé uspořádání ploch lepeného spoje. Nejvýhodnějším se jeví uspořádání podle principu dvojstřížného spoje a přeplátování či pomocí příložek.



OBR.5.20.

Lepení autoadhezi se uplatňuje ve dvou základních formách:

-vypěňováním uzavřeného prostoru vypěňovanou hmotou, nebo prostým vyléváním lepidla hmotou, při kterém dochází k adhezii této hmoty k povrchům uzavřeného prostoru, nebo kontaktní kladení vrstvy v lepidlovém stavu (kontaktní laminování polyesterové pryskyřice, vyztužené skleněnými vlákny na povrchy spojovaných materiálů).

6.0 Okna, dveře, vrata, střešní okna

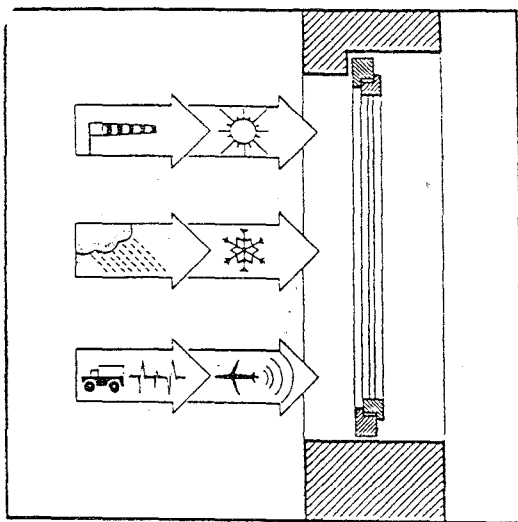
6.1 Okna

6.1.1 Význam a funkce

Okna významně ovlivňují hospodárnost stavebních a provozních nákladů, životnost stavby, jakož i vzhled a užitnou hodnotu, a to zejména svojí velikostí, formou a členěním, dále pak svojí polohou a použitým materiálem.

Okna se odlišují od ostatních stavebních dílů zejména svojí mnohotvárností, svými funkcemi a z toho vyplývajících požadavků:

- zajištění přirozeného osvětlení v místnostech,
- uzavření (ochrana) vnitřního prostoru,
- ochrana proti účinkům vnějšího klimatu (sluneční záření, vítr, déšť, teplota) a proti působení vlivu životního prostředí (prach, zápach, hluk, průmyslové a automobilové zplodiny),
- ochrana proti vloupání, ochrana uživatelů proti vypadnutí,
- mechanické požadavky a odolnost v průběhu jejich životnosti.



Obr. 6.1 Grafické znázornění požadavků na okna

Kromě těchto základních požadavků plní okna ještě neméně důležitou funkci psychologického významu - přístupu denního světla do vnitřního prostoru, která je základní podmínkou pohody vnitřního prostředí.

Střídání světla a tmy, počasí, oslunění a zastínění, ale především vizuelní kontakt s okolním prostředím a s tím spojený dostatečný výhled okny. Za nedostatek lze považovat omezený výhled způsobený buďto další blízkou zástavbou, nebo nevhodným umístěním okna (např. v rohu místnosti, či vysoký parapet).

Dobré okno musí být těsné proti průvanu, musí být vodotěsné proti hnanému dešti, odolné proti prostupu hluku a tepla, musí se lehce otevírat a zavírat a rovněž tak čistit. Svojí konstrukcí musí umožňovat pokud možno co největší prosklení plochy.

Hlavní cíle konstruktérů a výrobců oken jsou zejména zlepšování konstrukce oken, zároveň při snižování jejich ceny, při zajištění požadované spárové neprůvzdušnosti, odolnosti proti hnanému dešti, dlouhé životnosti, snadné a jednoduché obsluhy jakož i nenáročné údržby.

Okna mohou být vyráběna jako:

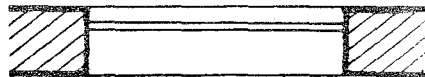
- jednotlivá samostatná okna
- okenní pásy
- okenní stěny
- francouzská okna
- balkonové dveře.

6.1.2 Základní dělení oken

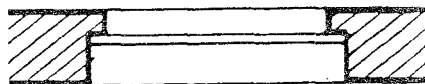
Okna rozdělujeme podle různých kritérií.

A. Podle způsobu zabudování do ostění:

1) do rovného ostění



2) do zalomeného ostění: 2a) osazení okna z vnitřní strany

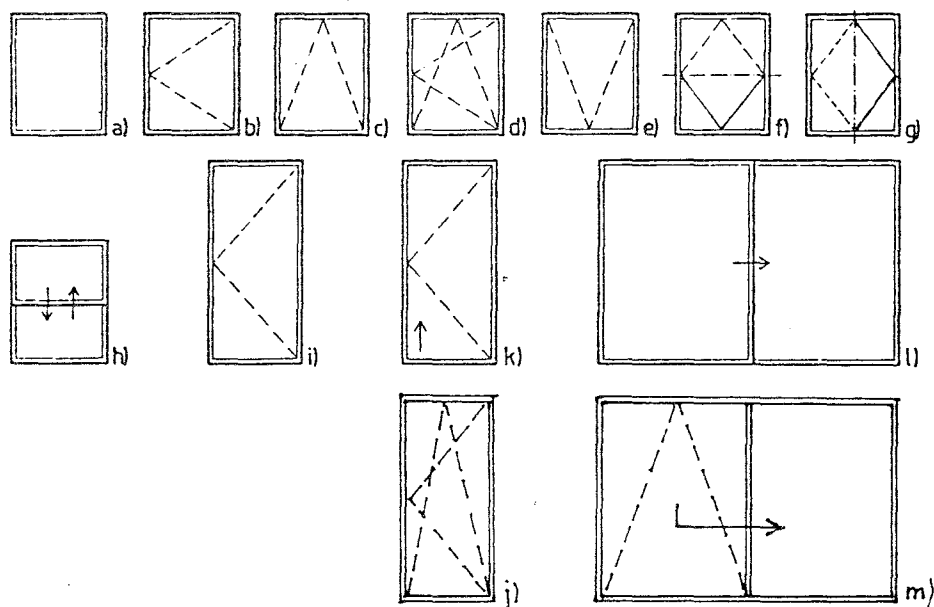


2b) osazení okna z vnější strany



B) Podle způsobu otevírání

- a) pevná křídla či pevné zasklení přímo do rámu
- b) otevírání kolem stranově svislé osy,
- c) sklopná okna kolem vodorovné spodní osy,
- d) otevíravé a sklopné,
- e) výklopná okna kolem vodorovné horní osy,
- f) kyvné kolem vodorovné střední osy,
- g) otočné kolem svislé střední osy,
- h) výsuvné vertikálním směrem,
- i) balkonové otevíravé,
- j) balkonové dveře otevíravé a sklopné,
- k) balkonové dveře výsuvné a potom otevíravé,
- l) balkonové dveře a okna výsuvná a stranově posuvná,
- m) balkonové dveře a okna sklopná a paralelně posuvná.

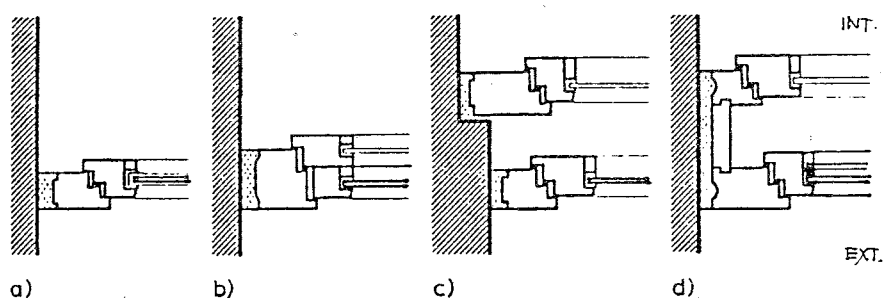


Obr.6.2 Způsoby otevírání oken a balkonových dveří

C) Podle základního konstrukčního uspořádání

- a) jednoduché okno - zasklení jednoduchou tabulí,
 - zasklení izolačním dvojsklem,
 - izolačním trojsklem.

- b) zdvojené okno - zasklení jednoduchou tabulí,
 - zasklení vně izolačním dvojsklem,
 - uvnitř jednoduchou tabulí.
- c) dvojité okno - zasklení jednoduchou tabulí
 - zasklení vně izolačním dvojsklem,
 - uvnitř jednoduchou tabulí (event. izol. dvojsklem)
- d) špaletové okno - zasklení jednoduchými tabulemi
 - zasklení vně izolačním dvojsklem,
 - uvnitř jednoduchou tabulí (event. rovněž izolačním dvojsklem).

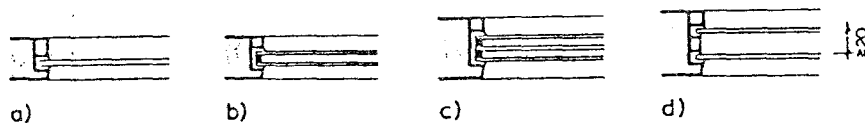


Obr. 6.3 Základní konstrukční uspořádání okenních konstrukcí

D) Druh zasklení a zasklívacích jednotek

- a) jednoduché prosklení (je dovolen pouze u netemperovaných objektů bez nároků na tepelnou ochranu),
- b) izolační dvojskla - s protisluneční ochranou,
 - se zvýšenou odolností proti prostupu tepla,
 - bezpečnostní - proti vloupání
 - proti průstřelu,
 - proti požáru.
- c) izolační trojskla - dtto

d) dvojité prosklení (mezera mezi skly min. 20 mm a větší



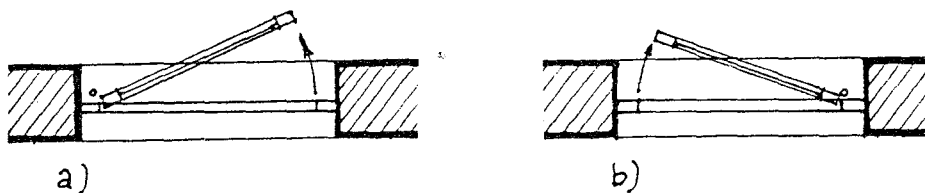
Obr.6.4 Schema druhu zasklení a zasklívacích jednotek

E) Podle druhu použitého materiálu

- a) dřevěná okna (převážně vyrobená z lepených vícevrstvých lamel dřeva borového či smrkového, vzácněji dřeva dubového či tropického jako MERANTI, SIPO, MAHAGON apod.),
- b) hliníková okna,
- c) plastová okna,
- d) ocelová okna,
- e) kombinovaná okna (vyrobená v kombinaci předchozích materiálů, jako např. dřevo-hliníková okna apod.)

F) Podle směru otevírání oken

- a) okna pravá (závěsy na pravé straně při pohledu na závěsy),
- b) okna levá (závěsy na levé straně při pohledu na závěsy).



Obr.6.5 Orientace směru otevírání

6.1.3 Principy okenních konstrukcí

6.1.3.1 Tvar okenních profilů

Vedle statických požadavků na únosnost okenních ráků s ohledem na použitý materiál a okenní systém, je velice důležitá tvorba a geometrie všech hlavních spar okenní konstrukce tak, aby tato odpovídala konstrukčním zásadám a výsledkům teorie tvorby spar otvorových výplní (uvedeno v kap.3).

6.1.3.2 Statické vlastnosti profilů okenních ráků

Při nestandardních velikostech oken (od 9 m² a větších) je bezpodmínečně nutné statické posouzení jednotlivých konstrukčních dílů okna, abychom zabránili vzniku poruch a poškození, jako jsou:

- nedovolené průhyby ráků a příčlů,
- vlivem velkého průhybu otevření spar s těsnícími profily (průnik větru, srážkové vody a hluku - pískání),
- přetržení a poškození tmelových uzávěrů,
- prasknutí rohových spojů u svařovaných ráků,
- poškození a nebo poruchy funkčnosti ovládacích prvků a kování.

Pro statické posuzování okenních profilů musíme zohlednit tlak a sání větru, vlastní hmotnost ráků a zasklívacích jednotek, užitná horizontální a vertikální provozní zatížení, přiměřeně nesprávné užívání, síly způsobené pokroucením vlastní okenní konstrukce, oslabení jednotlivých průřezů z důvodu připojení dalších prvků a oslabení v důsledku zabudování částí kování.

Při zavřeném křídle přenáší zasklení reakce od zatížení větrem do rámu křídla, to pak v místech spojení (uzavírací místa kování) s rámem okna do rámu okna a rám okna pomocí kotevních prvků do ostění stavby. Běžná vzdálenost kotevních prvků je max každých 80 cm, u plastových oken každých 60 cm po celém obvodu.

Při otevřeném křídle ja pak vlastní hmotnost kompletního křídla přenášena pomocí závěsů do rámu okna, je nutné zohlednit rovněž odpovídající momentové zatížení i zatížení nahodilé.

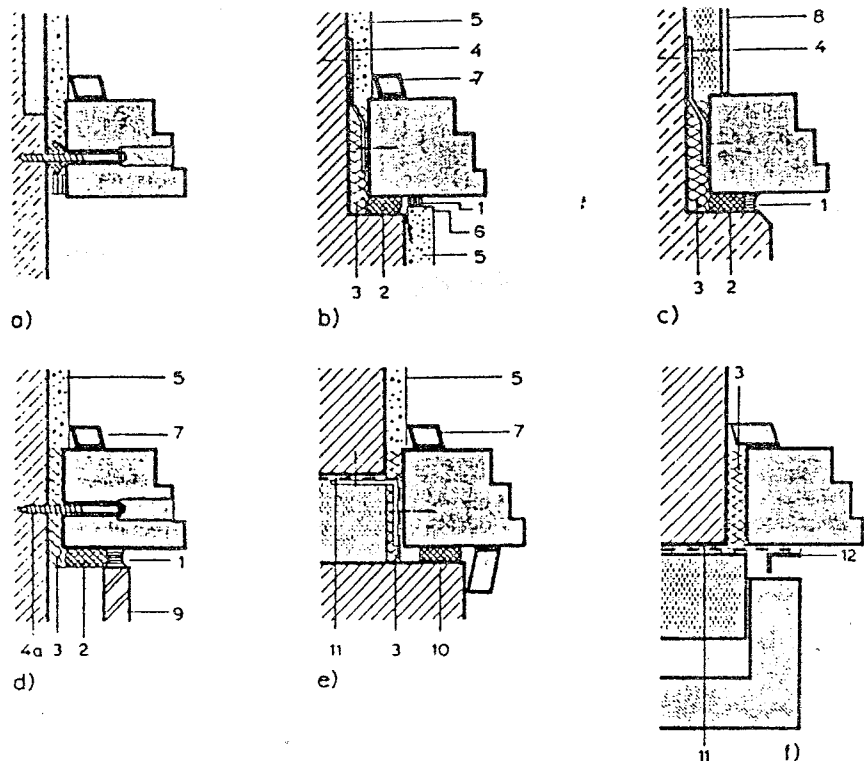
Pro výpočet únosnosti počítáme s následujícími moduly pružnosti nejčastějších materiálů.

materiál	modul pružnosti E (N/mm ²)
dřevo	10 000
ocel	210 000
hliník	70 000
PVC	2 500

Podle zatěžovacích momentů pak musíme zvolit odpovídající profil. Pro výběr nám poslouží údaje výrobců o dovolených zatěžovacích momentech jednotlivých průřezů. Dřevo, ocel a hliník a z nich vyrobené okenní profily mají téměř vždy požadovanou tuhost. Pouze profily z PVC je nutné vyztužovat vložkami z ocelových profilů. Kromě toho u okenních profilů z PVC musíme zohlednit neúměrné objemové změny v důsledku tepelného namáhání, a to u bílých profilů cca 3 mm/m a u tmavých profilů cca 5 mm/m. Velikost okenních křídel je omezena především jejich hmotností a schopností kování přenést tuto hmotnost dále do rámu. U běžných kování pro otevíravá křídla je to hmotnost křídla do 90 kg. U kování systému GU-JET-CONTURA max. 130 kg.

6.1.4 Praktické řešení připojovací spáry

Konkrétní řešení připojovací spáry musí odpovídat všem konstrukčním zásadám platných pro tuto spáru. Použité materiály musí mít potřebnou dovolenou přetvořitelnost, životnost a zpracovatelnost, abychom mohli vytvořit spojení odpovídající svou kvalitou kvalitě osazované otvorové výplně. Nesmíme rovněž opomenout nerovnost povrchu stavebního otvoru - spáry ve zdivu apod. Navržené řešení a použité materiály musí mít schopnost i tyto nerovnosti eliminovat.



- a) připojení na rovné ostění pomocí kluzného čepu
b) připojení na zalomené ostění pomocí páskové kotvy (varianta s vnější omítkou)
c) připojení na zalomené ostění (varianta - pohledový beton)
d) připojení na rovné ostění - fasádní obklad
e) připojení na zalomené ostění - zdivo s vloženou tepelněizolační vrstvou - těsnost zajištěna pomocí fólie
f) připojení k rovnému ostění - fasádní obklad s provětrávanou vzduchovou dutinou

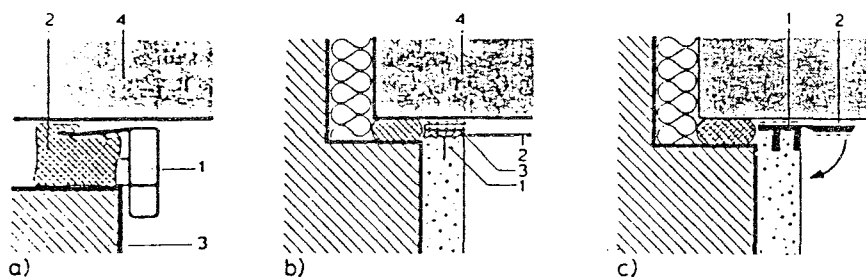
Legenda:

- 1 - trvale pružný tmel
- 2 - podložný plastický profil (pěnový PP, PE)
- 3 - tepelněizolační výplň - minerální vata, nebo PU pěna
- 4 - pásková kotva, 4a - kotevní čep
- 5 - vnitřní omítko
- 6 - omítková lišta
- 7 - krycí lišta
- 8 - sádkartonová deska
- 9 - vnější kamenný fasádní obklad
- 10 - stlačené spárové těsnění (např. ILMOD)
- 11 - těsnicí fólie (samolepící)
- 12 - připojovací kotevní profil

Obr.6.6 Příklady řešení připojovací spáry oken ve vodorovném řezu

Tepelně izolační výplň připojovacích spar pak provádíme vycpáním minerální vatou, nebo vkládáním předem stlačených těsnících pásů, které zpětným nabobtnáním vyplní vymezený prostor a mohou tak vytvořit i velmi těsné výplně, ale za podmínky poměrně rovných dotěšňovaných ploch a zajištění procenta stlačení (20 - 25 %) původního rozměru těsnícího pásu. Rovněž tak vypěnění připojovací spáry plyuretanovou pěnou vytvoří dobrou výplň spáry, ale pro hliníková a plastová okna je nutné používat velmi měkkých pěn z důvodu poměrně značné roztažnosti těchto rámových materiálů.

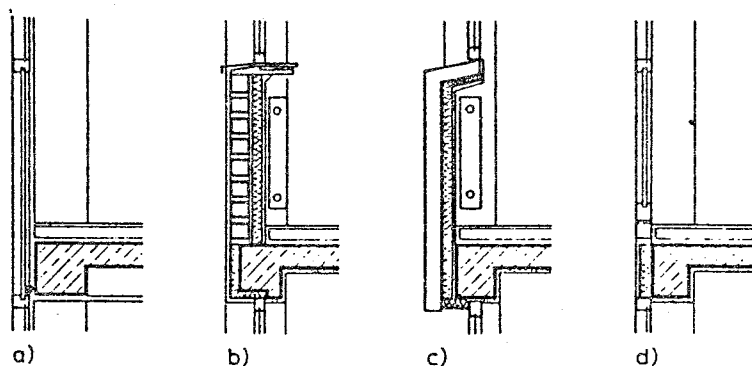
Vnější uzávěry připojovací spáry je pak možno upravit různými způsoby jako např.



- a) Těsnící plastový profil s rozpínaným pásovým těsněním vhodný pro lícové vnější zdivo (HANNO)
 1 - plastový profil, 2 - roztažný těsnící pěnový profil
 3 - vnější lícové zdivo, 4 - rám okna
- b) Samolepící těsnící profil s ochrannou folií (PROTEKTOR)
 1 - samolepící omítkový profil je přilepen před prováděním vnějších omítek na okenní rám,
 2 - ochranná folie, 3 - zasunutý přídržný profil ochranné folie, 4 - rám okna
- c) Plastový, omítku ukončující profil (RIHO)
 1 - plastový profil, který je pomocí samolepícího pruhu přilepen na okenní rám
 2 - ochranný pruh - po dokončení omítek se pomocí samolepícího pruhu přilepí k omítkce

Obr.6.7 Vnější uzávěry připojovací spáry

Pokud není okno součástí zavěšené fasádní konstrukce, je osazováno zpravidla na předem vytvořený parapet, nebo součástí okna je již i celá parapetní část. V takovém případě osazujeme okenní elementy na velou výšku podlaží mezi stropní konstrukce.

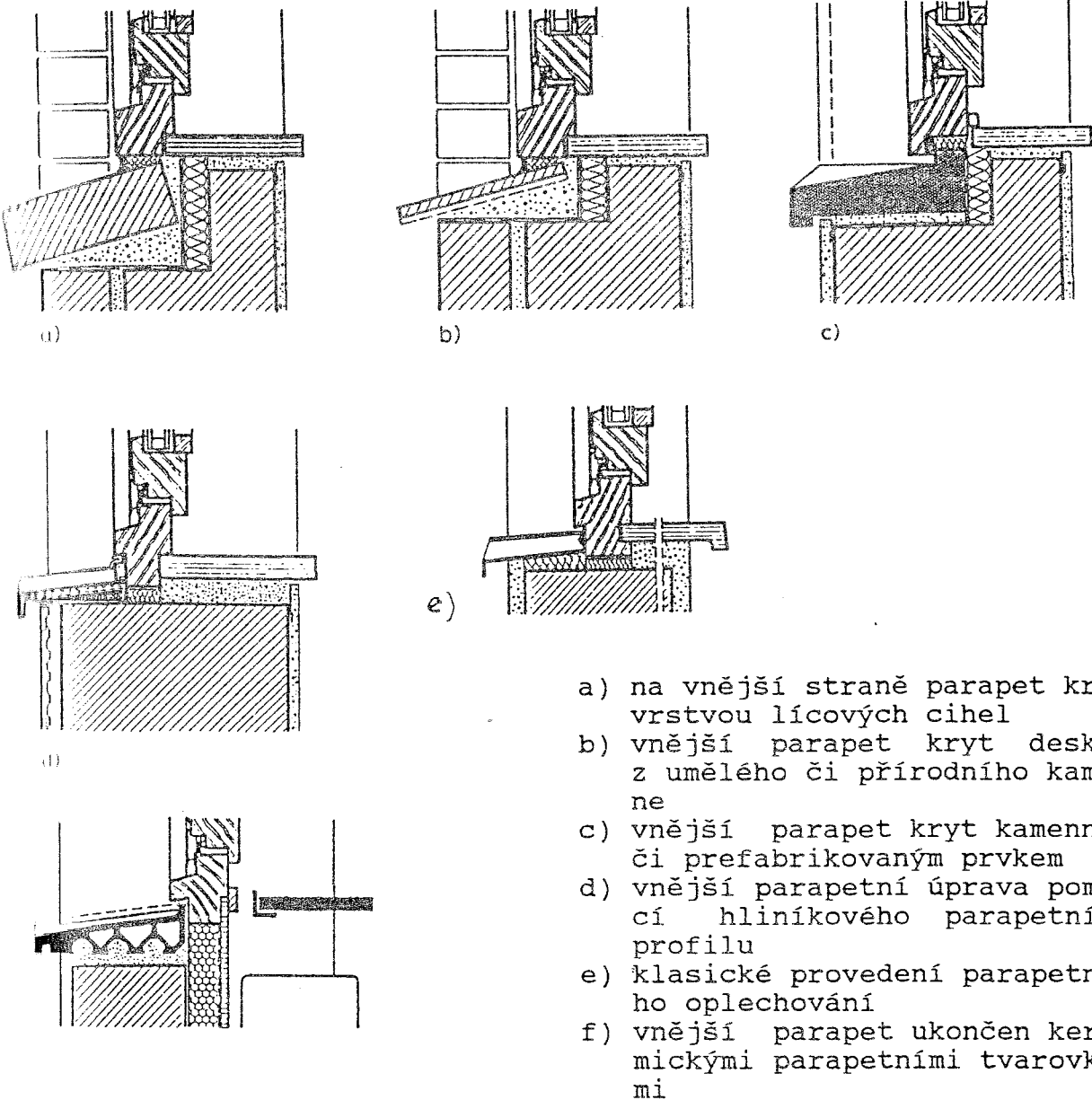


- a) zavěšená fasádní konstrukce
- b) vyzděný parapet s nikou pro radiátor UT
- c) parapetní panel s nikou pro radiátor UT
- d) balkonové dveře či okenní prvek na celou výšku podlaží

Obr.6.8 Druhy řešení parapetů

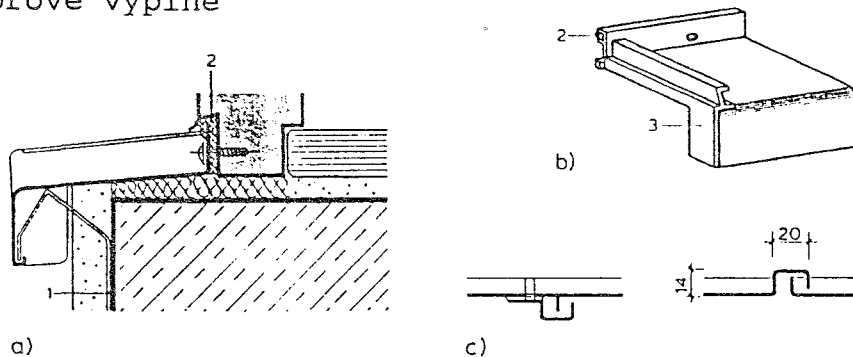
Řešení připojovací spáry v oblasti parapetu musí splňovat kromě požadavku dokonalé pevnosti, rovněž podmínku možnosti přenést zatížení od vlastní hmotnosti okenní konstrukce, kromě reakcí od zatížení které na okno působí.

Základní principy řešení zůstávají v platnosti, co je proměnné a individuální je krytí parapetů z vnější a vnitřní strany.



- a) na vnější straně parapet kryt vrstvou lícových cihel
- b) vnější parapet kryt deskou z umělého či přírodního kamene
- c) vnější parapet kryt kamenným či prefabrikovaným prvkem
- d) vnější parapetní úprava pomocí hliníkového parapetního profilu
- e) klasické provedení parapetního oplechování
- f) vnější parapet ukončen keramickými parapetními tvarovkami

Obř.6.9 Různé způsoby a možnosti řešení spodní připojovací spáry otvorové výplně



- Legenda: 1 - příponka, 2 - těsnicí profil, 3 - stranová koncovka nasazená či vylisovaná
- a) zajištění volného konce parapetního hliníkového profilu proti nadzvednutí působením větru u omítaných fasád
 - b) stranové ukončení parapetních hliníkových profilů pro napojení na omítku
 - c) dilatační spojování parapetních hliníkových profilů a okenních pásů

Obř.6.10 Hliníkové vnější parapetní profily

6.1.5 Ochrana oken proti slunci, průhledu a vloupání

6.1.5.1 Okenní rolety

Okenní rolety považujeme za nejčastější a nejpoužívanější ochranu oken proti slunečnímu záření, jako ochranu proti průhledu do vnitřního prostoru či jako zatemnění, dále pak jako zařízení zlepšující tepelně technické a akustické vlastnosti oken v průběhu noci a v neposlední řadě slouží jako vhodný prostředek proti vloupání.

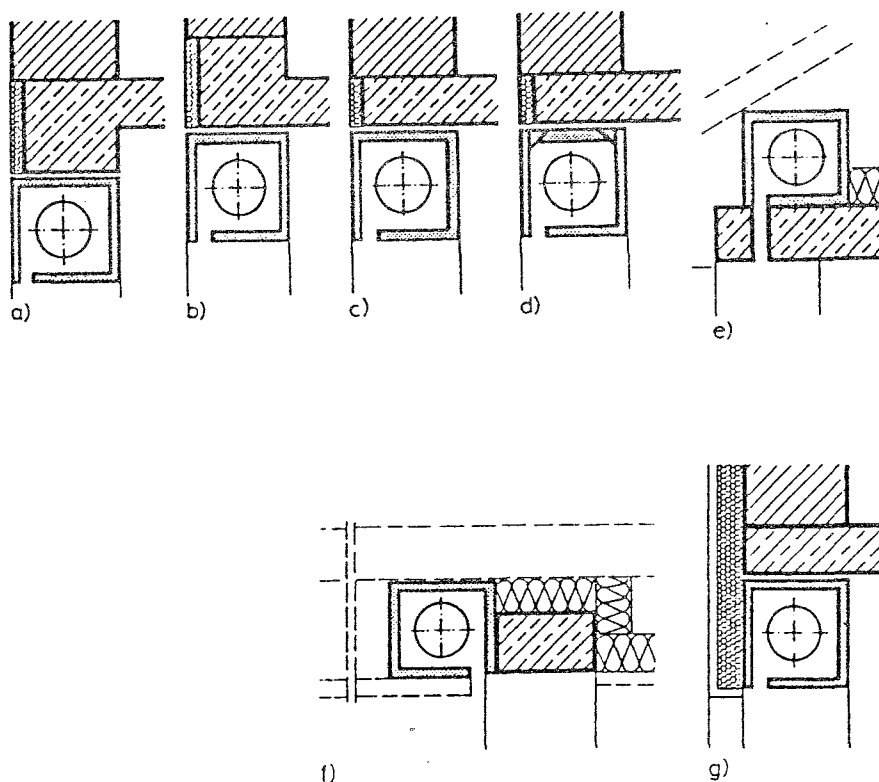
V letním období okenní rolety jako vynikající protisluneční ochrana, umožňující u místností bez klimatizace zachovat příjemnou pokojovou teplotu.

Velmi významnou funkci plní okenní rolety pro zlepšení tepelně technických vlastností oken a snížení tepelných ztrát. Pokud použijeme okenní rolety z lamel vypěněných PU pěnou a zajistíme jejich minimální vzdálenost 40 mm od vnější skleněné tabule, můžeme počítat při uzavření roletových lamel na těsný sraz a pokud jsou postavené vodící profily s pružným těsněním, se zlepšením minimálně o 50 %.

Rovněž tak můžeme počítat s výrazným zlepšením akustických vlastností oken, a to až o 10 dB, pokud vzduchová vrstva mezi uzavřenými roletovými lamelami a oknem je alespoň 100 mm. Zároveň je samozřejmou podmínkou těsný horní detail.

Při použití a návrhu okenních rolet musíme vytvořit v detailu nadpraží prostor pro umístění roletového truhlíku - ve kterém je dostatečný prostor pro navíjecí hřídel a srolovaný pás z jednolivých lamel.

Z konstrukčního hlediska máme možnosti zabudovat roletové truhlíky nenosné - které nemohou převzít úlohu nadokenního překladu, nebo roletové truhlíky nosné - které částečně či zcela převezmou funkci nadokenního překladu. Podle toho se volí i vhodný materiál na výrobu těchto roletových truhlíků.



- a) umístění roletového truhlíku pod okenním překladem
- b) umístění roletového truhlíku pod stropní deskou - překlád je zároveň průvlakem
- c) umístění roletového truhlíku pod stropní deskou u bezprůvlakového systému)
- d) umístění nosného roletového truhlíku pod stropní deskou - roletový truhlík nahrazuje překlád
- e) umístění roletového truhlíku nad stropní konstrukci - překlád vytvořen armovaným pruhem stropní desky
- f) umístění roletového truhlíku před nadokenní překlád - pokud možno kryt přetažením střešní konstrukce
- g) roletový truhlík kryt vnější fasádní izolační vrstvou či vnější přízdívkou

Obr.6.12 Konstrukční možnosti umístění roletových truhlíků

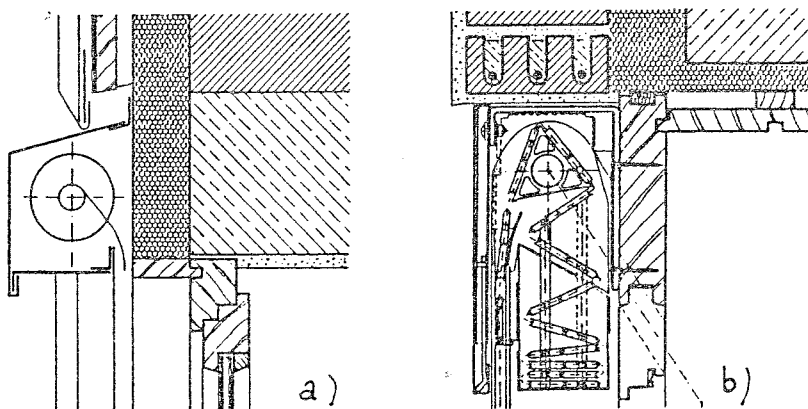
Při projektování a plánování okenních rolet se musíme držet následujících zásad:

- 1) V každém případě je nutné zohlednit použití okenních rolet již při projektu hrubé stavby.
- 2) O co vyšší okno - o to větší roletový truhlík. U slabších obvodových stěn musíme pak počítat v takovém případě i s možností přesahu roletového truhlíku do vnitřního prostoru.
- 3) Teplota uvnitř roletového truhlíku je blízká teplotě vnějšího

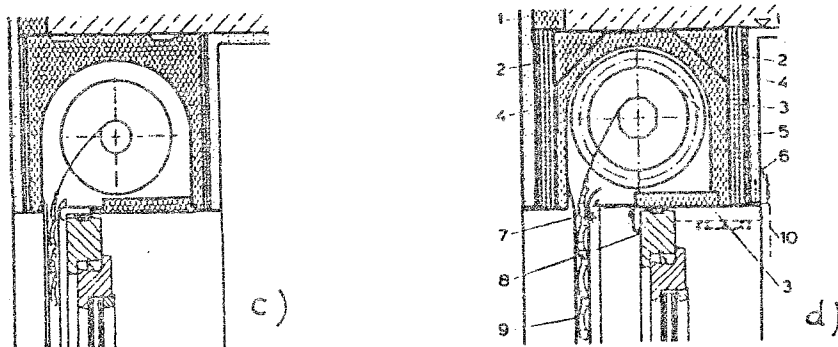
prostředí. Prostupem pro ovládací popruh proniká do prostoru truhlíku vnitřní teplý a vlhký vzduch. Vlhkost se na studených částech sráží. Proto je nutné, aby všechny díly rolety a roletového mechanismu byly vyrobeny z nekorodujících materiálů. Dále je nutné aby vnitřní stěna truhlíku byla dostatečně tepelně izolována tak, aby na jejím vnitřním povrchu nekondenzovala voda.

- 4) Tepelně izolační schopnost roletového truhlíku musí být maximálně $k = 1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ a menší, nebo musí mít stejný tepelný odpor jako stěnová konstrukce. Revizní poklop musí mít maximálně 20 mm vysoce efektivní izolace (např. PU nebo extrudovaný polystyren).
- 5) Akustické vlastnosti roletových truhlíků jsou předepsány v rozmezí 25 - 40 dB. Pro splnění těchto náročných požadavků je nutné věnovat pozornost těsnosti spar, vstupů a pohltivého výplnového materiálu.
- 6) V každém případě je zabudování roletového truhlíku slabé místo z hlediska tepelně-technických vlastností. Z tohoto hlediska je vhodné překrývat roletový truhlík fasádní tepelnou izolací, nebo roletové truhlíky předsunout před otvorovou výplň.

V současné době je na trhu dotatek prefabrikovaných roletových truhlíků, odpovídající svojí šířkou zvoleným okenním otvorům. V zásadě jsou v provedení jako nosné či nenosné. Oba tyto typy musí mít dostatečně široký přístupný montážní otvor - pro montáž či případné opravy navíjecí hřídele.



- a) vnější předsazený roletový truhlík
- b) roletový truhlík předsazený pro skládané roletové lamely



- c) prefabrikovaný roletový truhlík - nenosný
 d) prefabrikovaný roletový truhlík - nosný

Legenda: 1 - stropní betonová deska s tepelnou izolací
 2 - tepelná izolace jako podklad pro omítku
 3 - vnitřní tepelná izolace
 4 - omítka
 5 - nosné ocelové plechové jádro roletového truhlíku z pozinkovaného plechu
 6 - průchodka ovládání popruhu
 7 - montážní klapka
 8 - přípojovací profil pro připojení okenního rámu s těsněním
 9 - roletové lamely
 10 - ukončující omítková lišta

Obr.6.13 Jednotlivé základní typy roletových truhlíků

Vlastní lamely okenních profilů se vyrábějí z PVC profilů, hliníkových protlačovaných profilů a z tvrdého dřeva (dub, buk). Pro lepší stabilitu a lepší tepelně-technické vlastnosti roletového pásu mohou být lamely z PVC či hliníkových profilů uvnitř vypěněny PU pěnou. Vzájemné spojení je tvořeno vlastním vytvářením lamel a dochází k vzájemnému zasunutí jednotlivých lamel do sebe, nebo se používá zvláštních spojovacích profilů. Dřevěné lamely jsou spojeny pomocí drátěných či plechových spojek vyrobených z nerezavějící oceli. V poslední době se dřevěné lamely vyrábějí s vnitřním konkávním povrchem, stejně jako jsou tvarovány lamely z PVC či hliníku.

Povrchová úprava hliníkových lamel je pomocí vypalovaných laků, v široké škále možných barev nebo jsou lamely s eloxovaným povrchem. Dřevěné lamely jsou zpravidla upraveny lazurovacími vodou ředitelnými laky s dlouhou životností a snadnou údržbou.

V následující tabulce je možno zjistit, jaký průměr má pás roletových lamel navinutý na hřídel v roletovém truhlíku podle výšky okna, abychom mohli správně zvolit odpovídající velikost truhlíku.

Z 28

Z 50

R 14

a)

Z 28 Roletová lamela pro renovaci starších budov, pro hotové výrobky. Maximální šířka při výšce okna 1,4 - 1,6 m		Z 50 Roletová lamela pro univerzální použití, rovněž tak při stísněných prostorových možnostech. Maximální šířka pro výšky oken 1,4 - 2,5 m. S kovovou výztuhou i přes 2,5 m.		R 14 Profil podobný dřevěnému profilu. Spojování pomocí nerezového řetízku, možnost většího prostupu světla, Maximální šířka při výšce okna od 1,4 m	
				R 11 Nevyztužený cirká do 3,0 m	
				R 14 Nevyztužený do 3,5 m s kovovou výztuhou do 4,5 m	
Průměr svitku při o válce 42 mm		Průměr svitku při o válce 60 mm		Průměr svitku při o válce 60 mm	
Výška rolety (cm)	Průměr svitku (cm)	Výška rolety (cm)	Průměr svitku (cm)	Výška rolety (cm)	Průměr svitku (cm)
100	10,5	100	16,0	100	16,5
120	11,5	120	17,0	120	18,0
140	12,0	140	18,0	140	18,5
160	12,8	160	18,0	160	19,5
200	14,0	200	20,0	200	22,0
220	15,0	220	21,5	220	23,0

GV1

GV2

ES1

ES2

b)

c)

d)

a) lamely z PVC b) lamely z protlačovaných hliníkových profilů
c) dřevěné lamely d) moderní dřevěné lamely

Obr.6.14 Základní profily roletových lamel

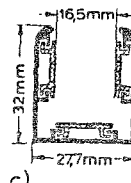
Pás roletových lamel musí mít rovněž postranní vedení ve vodících profilech, nejčastěji vytvarovaných do tvaru U. Pro bezhlučnost a snadnost pohybu jsou vodící profily vybaveny kluzným těsněním z PVC či kartáčkového těsnění.



a)



b)



c)



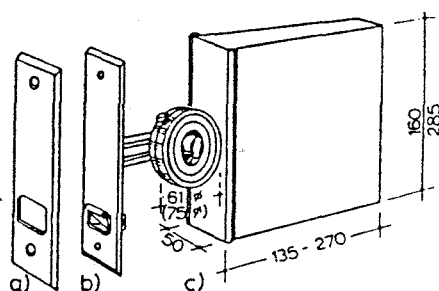
d)

a)b) oboustranné kluzné PVC vložky c) třístranné kluzné vložky
d) jednoduchá vodící lišta pro PVC či dřevěné lamely

Obr.6.15 Nejčastější profily stran.vodíc.lišt pro okenní rolety

Kromě těchto lišt mohou být např. dřevěná okna vybavena dřevěnými vodícími lištami, nebo může být vodící lišta integrovaná do krycích profilů a dřevo-hliníkových oken.

Ovládání okenních rolet je nejčastější pomocí plochého popruhu šíře 18-23 mm, nebo pomocí torzní tyče či pomocí elektrického servomotoru. Při ovládání pomocí torzní tyče či textilního popruhu, musíme počítat s odpovídajícím prostupem pro tyto ovládací prvky. Navíc u ovládacího popruhu je nutné zajistit ve zdivu vedle okna umístění schránky pro navíjení přebytečného popruhu.



- a) plastová či kovová krytka
- b) vlastní navíjecí cívka s brzdou
- c) plechová či plastová schránka navíjecí cívky určená pro zabudování do zdiva

Obr.6.15 Schránka pro navíjení ovládacího textilního popruhu, určená pro zabudování do zdiva

6.1.5.2 Okenní žaluzie (vnější)

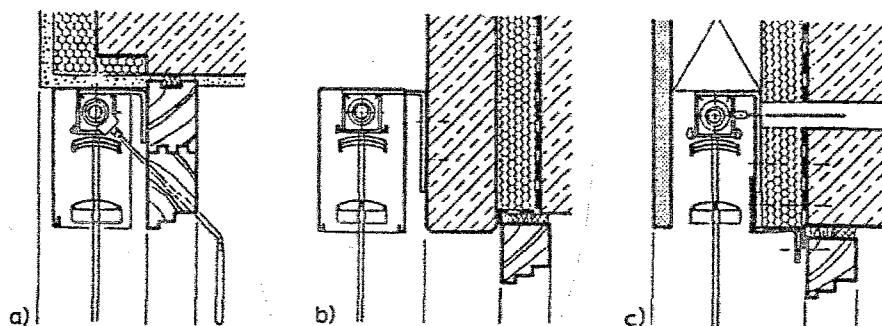
Do skupiny účinných clonících zařízení pro otvorové výplně patří bezesporu také vnější žaluzie. Žaluzie jsou vyrobeny z tenkého plechu z hliníkových slitin, povrchově upravenými vypalovanými laky, nebo anodickou oxidací. V příčném řezu jsou jednotlivé lamely prohnuté do mírného oblouku, pro lepší celkovou tuhost a stabilitu lamel.

Vzájemné spojení jednotlivých lamel je pomocí textilních "žebříčků" z polyesterových vláken. Spouštění a vytahování je zajištěno pomocí nerezového pásu. Proti účinkům větru je nutné zajistit jednotlivé lamely vedením, které je umístěno zpravidla

po stranách, u delších lamel i v průběhu délky pomocí vodících lišt či napnutých nerezových tyčí a drátů.

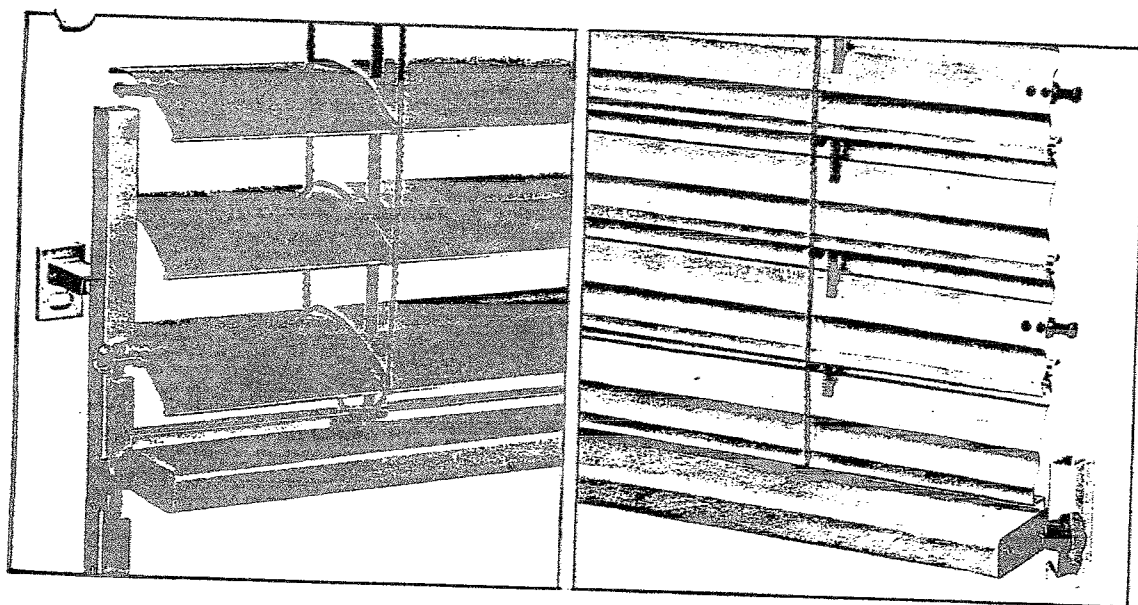
Otvory pro průchod vodících drátů musí být olemovány plastickou hmotou, pro zamezení nepříznivých akustických efektů způsobených větrem. Svazek složených lamel zabírá pouze 6-10 % celkové výšky okna. Ovládací zařízení můžeme zabudovat buďto

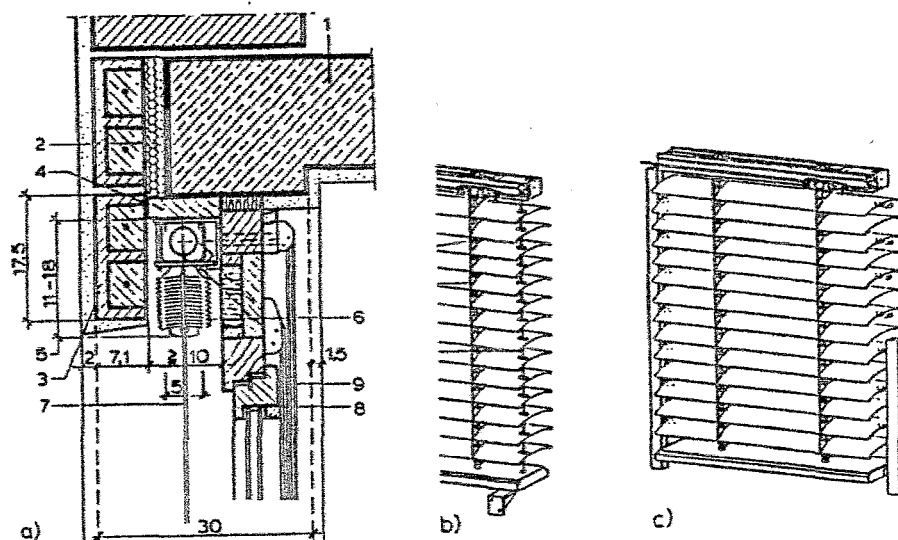
- a) jako vnější doplněk okenního rámu
- b) jako vnější doplněk připevněný na fasádu
- c) jako součást fasádní konstrukce.



- a) upevnění vnějších žaluzií na okenní rám
- b) upevnění vnějších žaluzií na fasádní konstrukci
- c) vnější žaluzie jako součást fasádní konstrukce

Obr.6.16 Základní možnosti umístění a zabudování vnějších oken-
ních žaluzií





a) svislý řez

b) zajištění proti větru pomocí nerezového drátu

c) zajištění proti větru pomocí stranových vodících lišt

Legenda: 1 - železobetonová stropní konstrukce

2 - tepelná izolace

3 - prefabrikovaný překlad jako kryt žaluzie

4 - dřevěná lišta sloužící pro připevnění žaluzie

5 - celková výška složené žaluzie se spodní lištou a horním ovládacím profilem

6 - spojovací textilní žebříček

7 - jištění proti větru - nylonový napnutý drát

Obr.6.17 Vnější okenní žaluzie

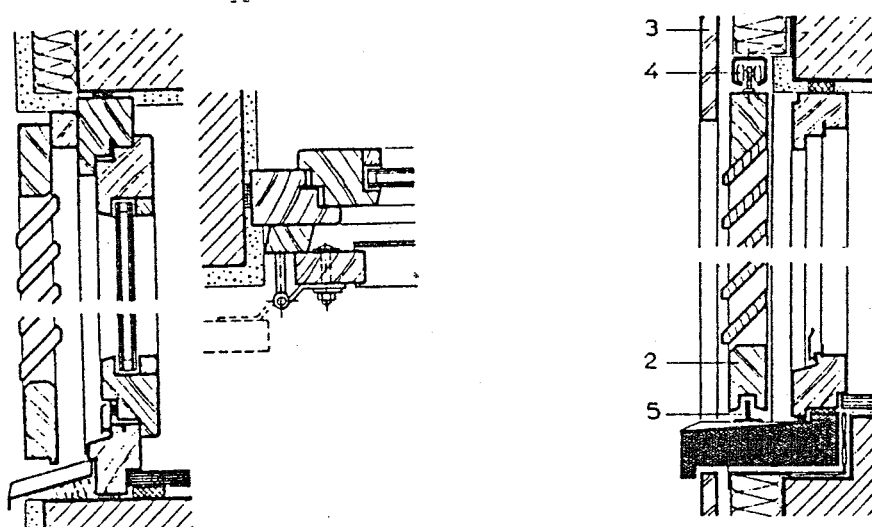
Kromě vnějších žaluzií se používají ještě žaluzie zabudované do vnitřního meziprostoru u zdvojených oken. Účinnost takových žaluzií je podstatně nižší, nežli žaluzií vnějších. Nejméně účinné žaluzie jsou takové, které jsou zabudovány na vnitřní straně oken. Z hlediska tepelné ochrany proti přehřátí vnitřního prostoru v letním období jsou neúčinné a můžeme je tudíž považovat pouze za optickou zábranu proti průhledu okny zevnitř ven a naopak.

6.1.5.3 Okenice

Podobného efektu jako u okenních rolet lze dosáhnout pomocí vnějších okenic. Vnější okenice slouží nejenom jako velice účinná protisluneční zábrana, ale i přispívají k výraznému bezpečnostnímu zajištění otvorových výplní proti vloupání. V neposled-

ní řadě mohou okenice být velmi výrazným výtvarným estetickým elementem pro ztvárnění fasády objektu.

Okenice jsou buďto otevíravé nebo posuvné. Závěsy otočných okenic jsou připevněny buďto přímo na okenní rám a nebo jsou samostatně kotveny do vnější stěnové konstrukce. Jako nejčastěji používaný materiál pro výrobu okenic je dřevo, v poslední době se setkáváme s použitím profilů z PVC.



a) otevíravá okenice

b) posuvná okenice

- Legenda: 1 - rám okna
 2 - posuvná okenice
 3 - fasádní obklad
 4 - kolečkový závěs ve vodící liště
 5 - vodící lišta s uzávěrem

Obr.6.18 Otevíravá a posuvná vnější okenice

6.2 Dřevěná okna

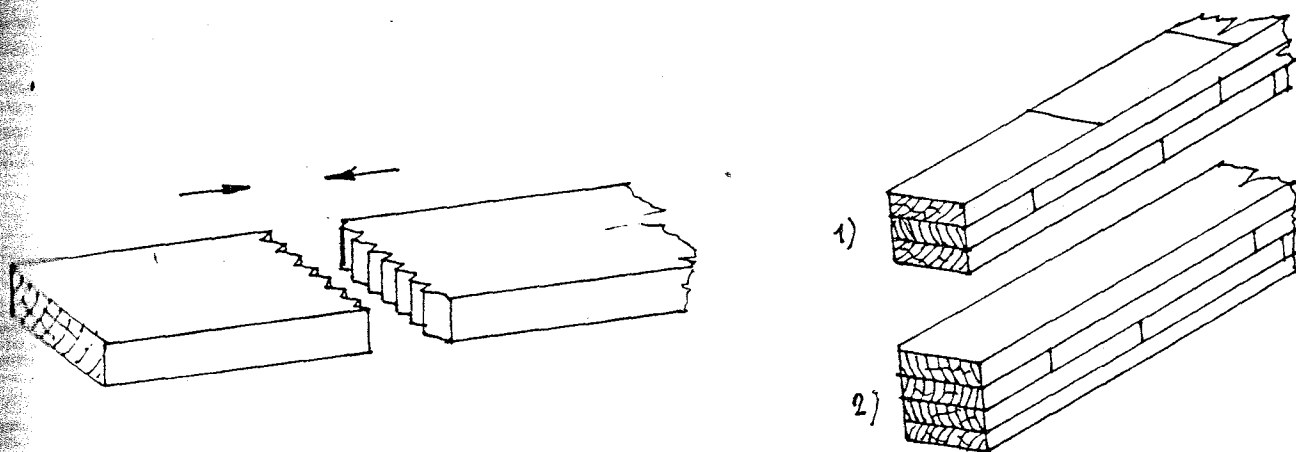
Používání dřevěných oken má již staletou tradici. Geometrie průřezu okenních vlysů se po staletí vyvíjela až do dnešní podoby, kdy stouply požadavky na velkoplošnost oken, kvalitativní a funkční požadavky stoupají se stoupajícími nepříznivými vlivy životního prostředí. Přesto dřevo - jako základní stavební materiál pro okenní konstrukce, díky nejen dobrým vlastnostem je stále ještě ten nejlepší materiál pro výrobu oken.

6.2.1 Dřevo pro výrobu oken

Dřevo pro výrobu oken musí vyhovovat následujícím požadavkům:

- musí odolávat vlivům vnějšího prostředí, zejména také biologickým a živočišným škůdcům,
- pevnost materiálu nesmí být ovlivňována střídáním teploty a obsahu vlhkosti,
- dobrá snášenlivost s povrchovými nátěrovými systémy,
- dobrá zpracovatelnost,
- tvarová stálost při střídavé vlhkosti a teplotě,
- dřevo pro výrobu oken musí mít max. vlhkost do 15 %.

V současné době se na výrobu okenních vlysů používají v převážné většině vícevrstvé lepené dřevěné lamely, minimální počet vrstev 3. Nejčastější počet 4 vrstvy. Jednotlivé dřevěné lamely jsou sestaveny z navzájem, pomocí zubových mikročepů spojených, kusů dřeva, prostých suků nebo výrazně poškozených částí, jakož i částí s nepravidelnými letokruhy.



1 - třívrstvá lepená lamela B 2 - čtyřvrstvá lepená lamela A

Obr.6.19 Dřevěné lepené lamelové hranoly

Minimální déla jednoho kusu je 200 mm.

Podle kvality se rozlišují dřevěné lepené lamelové hranoly do následujících skupin:

- A) Vnější vrstvy jsou beze spojů v jednom kuse. (Vhodné pro výrobu oken opatřených lazurovacími transparentními laky)
- B) Všechny vrstvy jsou vyrobeny z nastavovaných lepených lamel - prvotřídní kvalita dřeva. (Vhodné pro výrobu oken opatřených následně krycími laky).
- C) Všechny vrstvy jsou vyrobeny z nastavovaných lepených lamel - podřadnější kvalita dřeva, zamodralé části, malé suky. Nevhodné pro výrobu okenních vlysů - použitelné pro dřevěné konstrukce (pergoly, krovy, zimní zahrady apod.).

Nejužívanějším dřevem pro výrobu dřevěných lamel je smrk, borovice, z listnatých dřevin převážně dub a exotické dřeviny, Meranti, Mahagon, Teak, Sipo, Oregonská Pinie.

6.2.1.1 Požadavky na kvalitu dřevěných lamelových hranolů

Jednotlivé dřevěné profily okenních ráků jsou nejdůležitější částí dřevěných oken, a proto nejvýraznějším způsobem ovlivňují i jejich životnost. Výroba základního hranolu z více vrstev není ve výrobě oken nic nového. Přesto všechno jedině vysocí kvalitní, dobře slepené dřevěné lamely mohou zajistit požadovanou tvarovou stálost, odolnost proti vlivům životního prostředí a dlouholetou životnost okenní konstrukce.

Kvalita použitého lepidla a celého lepeného prvku se zkouší na vzorcích (50 mm dlouhých odřezcích lepeného profilu), které vystavujeme působení různě teplé vodní lázně a pak následně vysychání za normálních podmínek. Po skončení zkoušky se posuzuje pevnost lepených spojů podle předepsané metodiky.

Průběh zkoušky je uveden v následující tabulce.

Systém zkoušení pro lepené hranolové lamely		
Zkouška	Podmínky/Provedení	Požadavek
Vlhkost jednotliv. lamel (celé hranoly)	Pomocí hrotového měřiče vlhkosti dřeva	13+2 % každý hranol +1 % každá vrstva v jednom hranolu
Objemová hmotnost (celé hranoly)		Listnaté dřevo 450 kg/m ³
Těsnost a přesnost lepených spar lepeného profilu	a) Optická kontrola b) Kontrola pomocí penetračního prostředku	Spára musí být těsná, zcela vyplněná lepidlem
Zkouška rozštípnutí 5 cm dlouhého zkoušebního vzorku	Rozštípnutí v lepené spáře pomocí dláta	Lepený spoj se nesmí porušit, rozštípnutí musí proběhnout dřevem
Vložení v různě temperované vodní lázni (zcela ponořené 5 cm dlouhé vzorky)	3 hod. při +20°C 3 hod. při +60°C 18 hod. při +20°C 72 hod. schnutí při normálním klimatu +20°/60 % vlhkosti	Lepené spáry se nesmí rozevřít

Jedině takové lepené profily, které obstojí v těchto náročných zkouškách se nejlépe hodí pro výrobu dřevěných oken. Podmínkou pro toto je použití vysoce kvalitních disperzních lepidel, zařazených do kvalitativní skupiny lepidel B4.

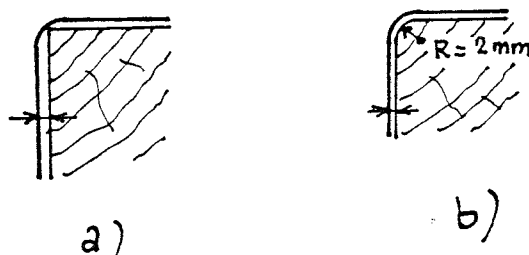
Další zásady, které se váží na použití lepených lamelových profilů pro výrobu okenních vlysů jsou:

- Lepené spáry by neměly být vystaveny přímým účinkům vnějšího prostředí,
- Lepené profily musí být sestaveny symetricky (týká se tloušťek jednotlivých vrstev),
- Vlhkost dřeva při výrobě lepených hranolů musí být 13 ± 2 %. Stejná vlhkost musí být dodržena i při vlastní výrobě oken. Nižší i vyšší vlhkost se projevují negativně.

6.2.2 Obecné zásady pro geometrii průřezů dřevěných okenních vlysů a příčlív

Při návrhu vlastní konstrukce a geometrie průřezu dřevěných oken je třeba dodržet následující zásady:

- Tvarové řešení spar musí odpovídat konstrukčním požadavkům pro zajištění požadovaných vlastností.
- Vnější plochy všech vodorovných částí oken (rámy, křídla, příčle, poutce apod.) musí mít minimální sklon plochy 15° pro lepší stékání vody.
- Hrany pohledových částí musí mít minimálně radius $r = 2 \text{ mm}$, aby bylo možno zajistit stejnoměrnou tloušťku povrchové úpravy.



- a) nesprávné řešení - ostrý roh - výrazné zeslabení povrchové úpravy
b) správné řešení - roh s radiusem, zajišťuje stejnoměrnost tloušťky povrchové úpravy

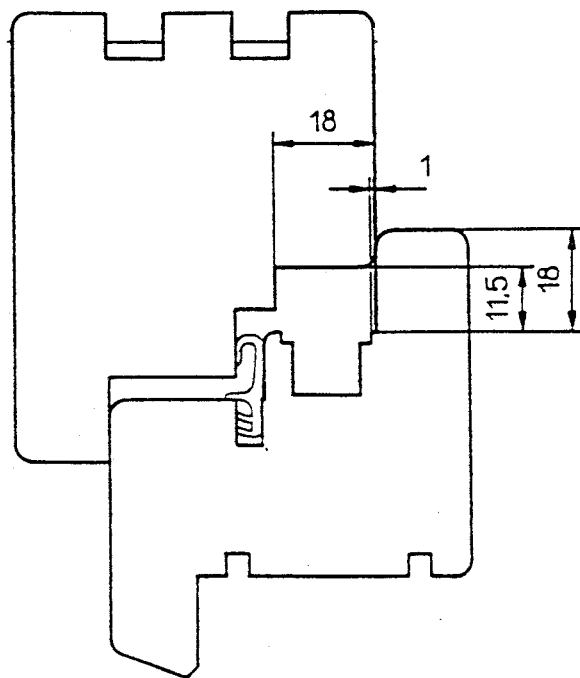
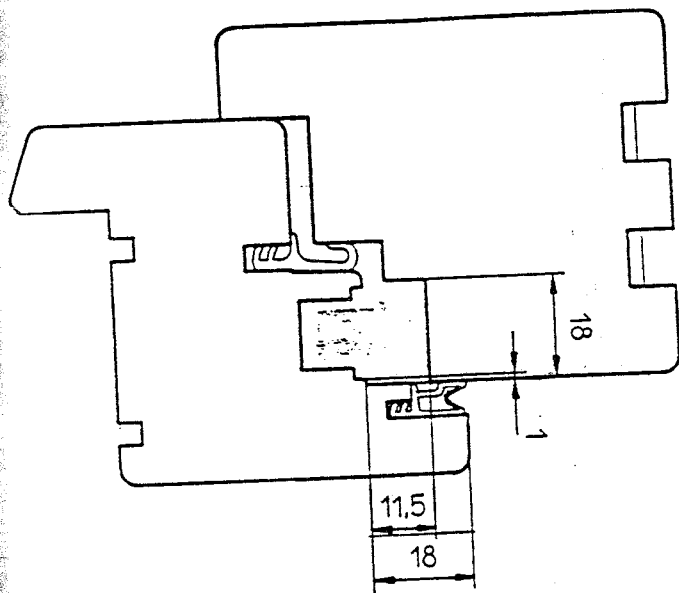
Obr.6.20 Vliv ostrosti hrany na tloušťku povrchové úpravy dřeva

- Vodorovnou část dešťové zábrany ve spodní části okenního rámu vytváříme zpravidla pomocí hliníkového protlačovaného profilu, který umožňuje maximální objem sběrné vodní drážky.
- Odvodňovací otvory na vnější straně překrýváme proti přímým účinkům větru plastovými krytkami, pokud toto není zajištěno přímo tvarováním odvodňovací hliníkové lišty.

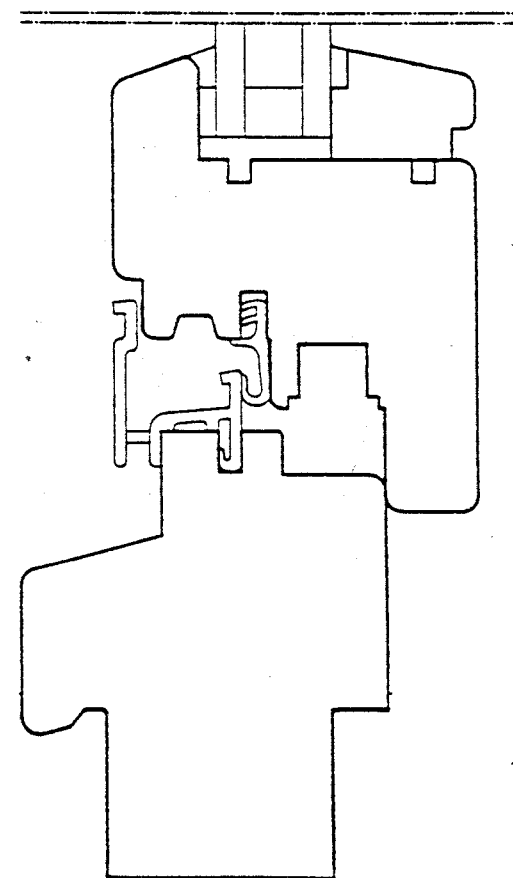
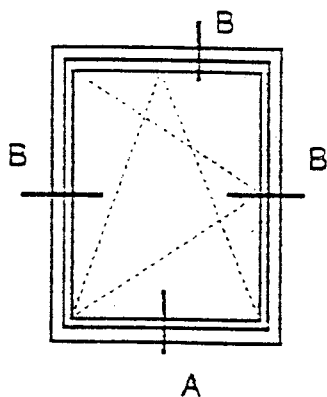
6.2.3. Ukázky dřevěných okenních konstrukcí

Charakteristické řezy tzv. "EUROOKNEM"

Det.B

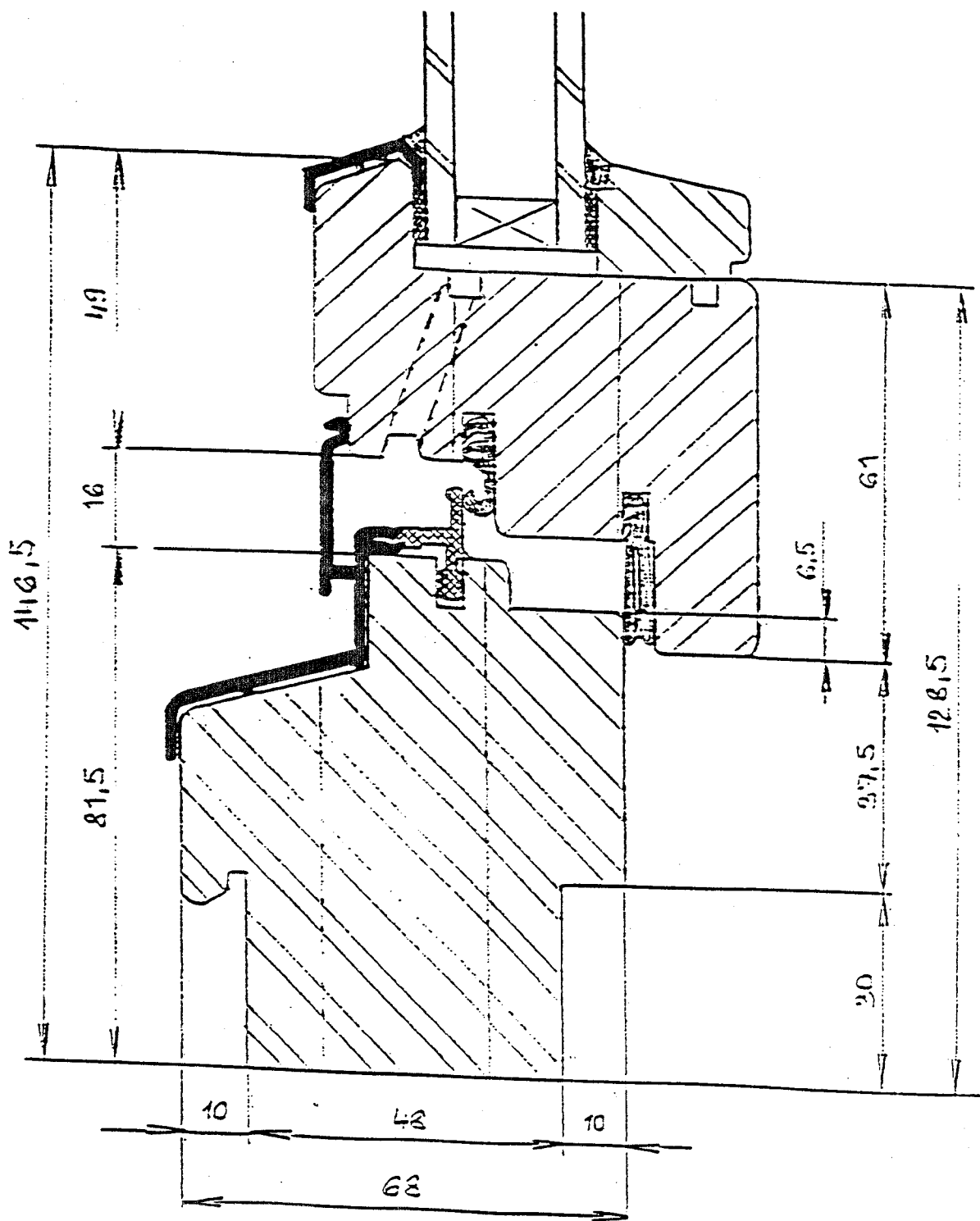


Det.A

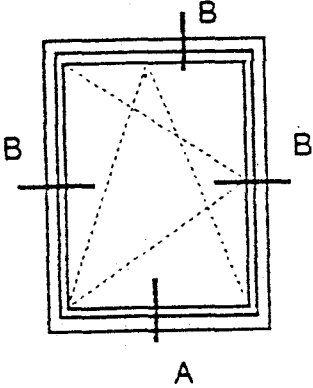
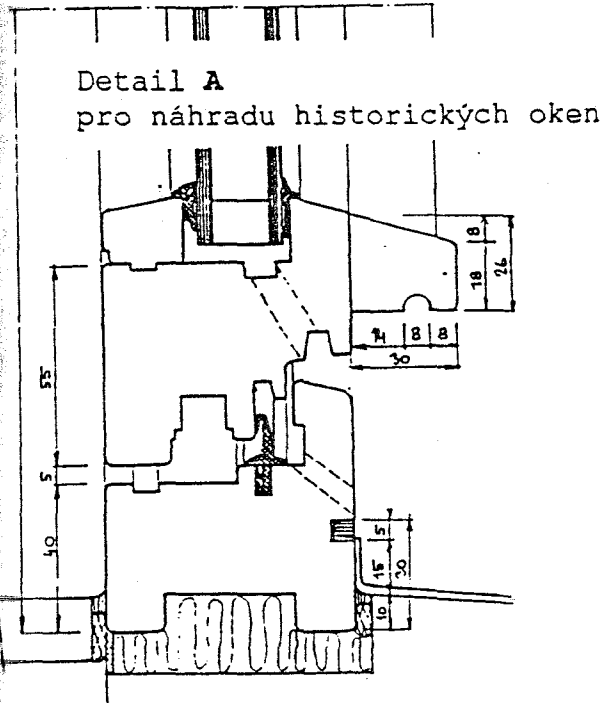


Obr. 6.21 Nejstarší koncepce konstrukce EURO OKNA

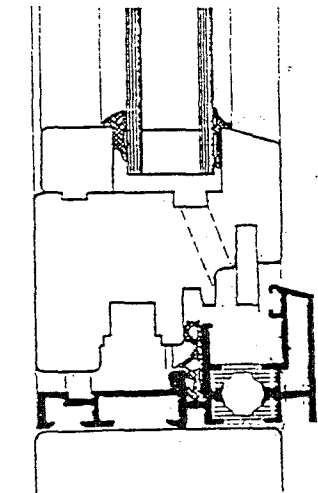
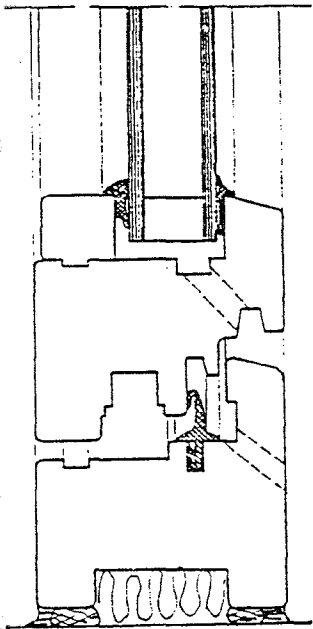
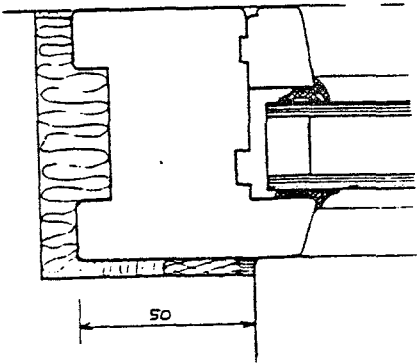
Svislý řez - **EURO OKNO IV 68** – nejmladší řešení, kde je zajištěna důsledná ochrana vodorovné hrany křídla i rámu hliníkovým obkladem a hliníková spodní lišta vytvářející odvodňovací sběrnou drážku dešťové zábrany ve funkční spáře, je již s přerušením tepelného mostu.



Det.A (varianta pro památkové objekty)

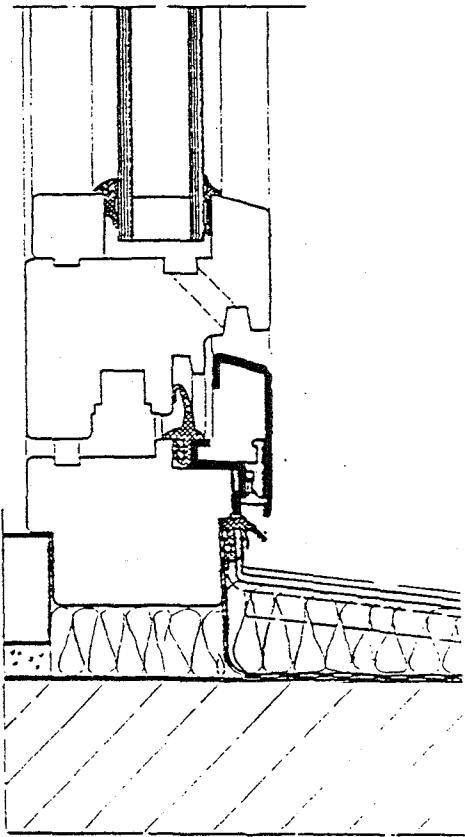


Detail B
pro pevné zasklení

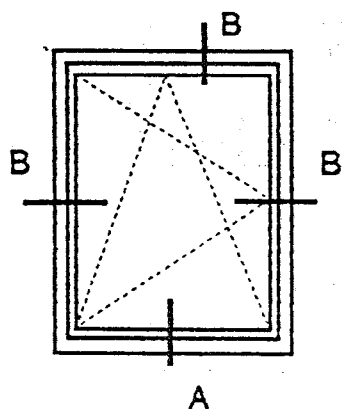


Detail A
pro balkonové dveře

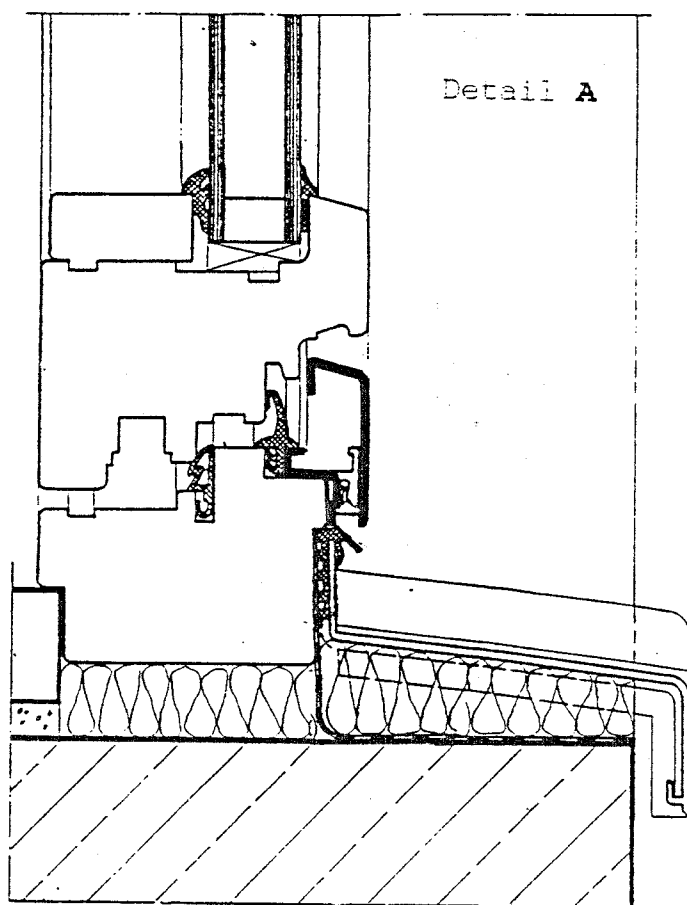
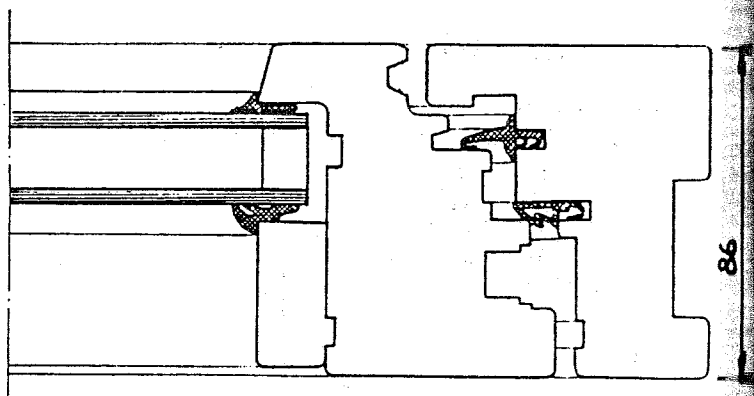
Detail A
pro parapety z pohledových betonů



Detail A
pro standartní parapetní úpravu



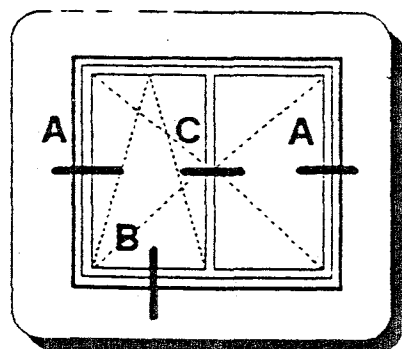
Detail B



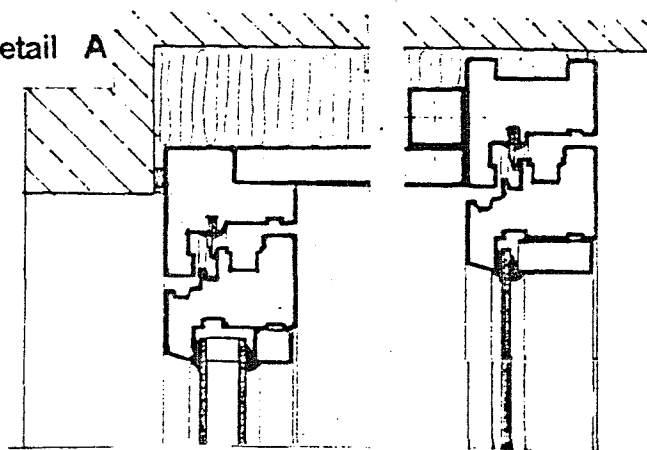
Obr.6.23 Dřevěné okno THERMOSTAR F-86

Nová špaletová okna

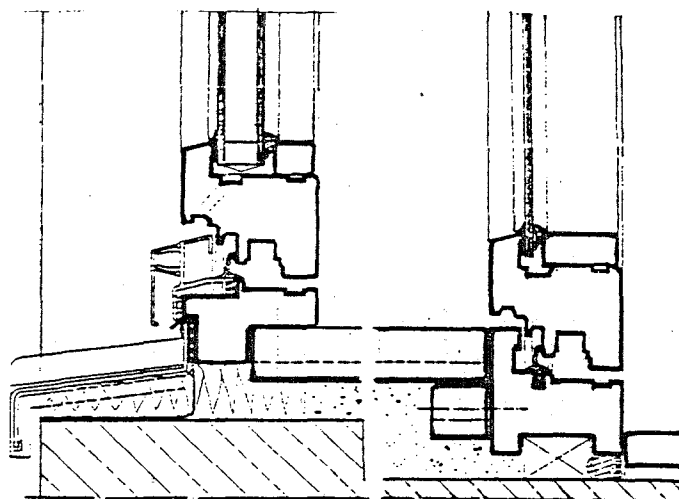
okenní systém THERMOSTAR F-68



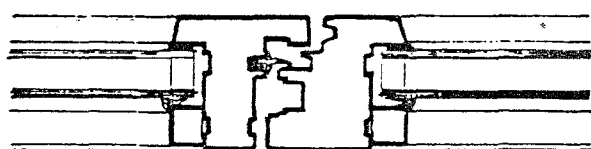
Detail A



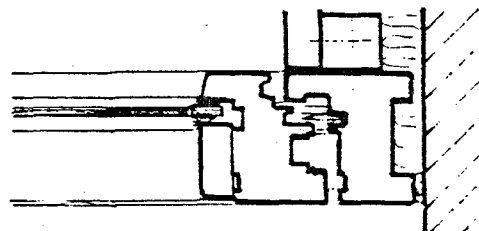
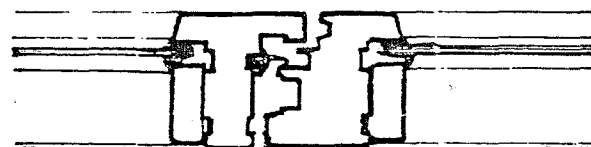
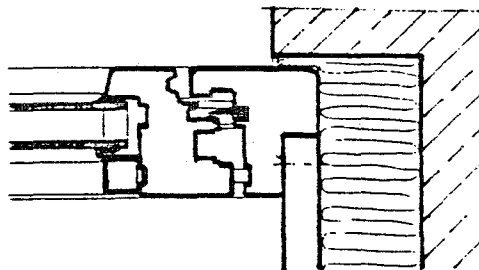
Detail B



Detail C



Detail A

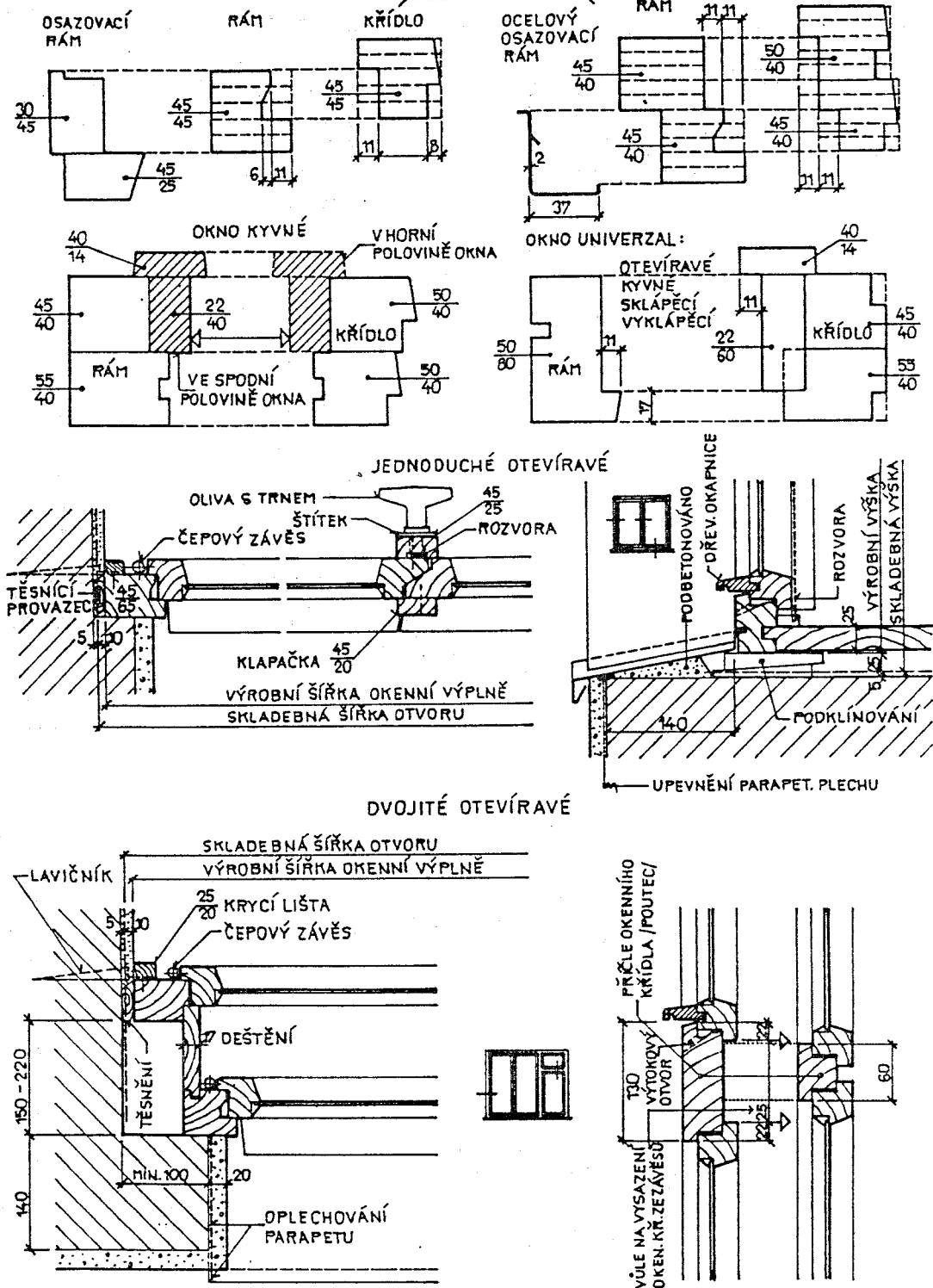


Obr.6.24 Špaletní okna systému THERNOSTAR F - 68

PROFILY OKENNÍCH VLYSŮ

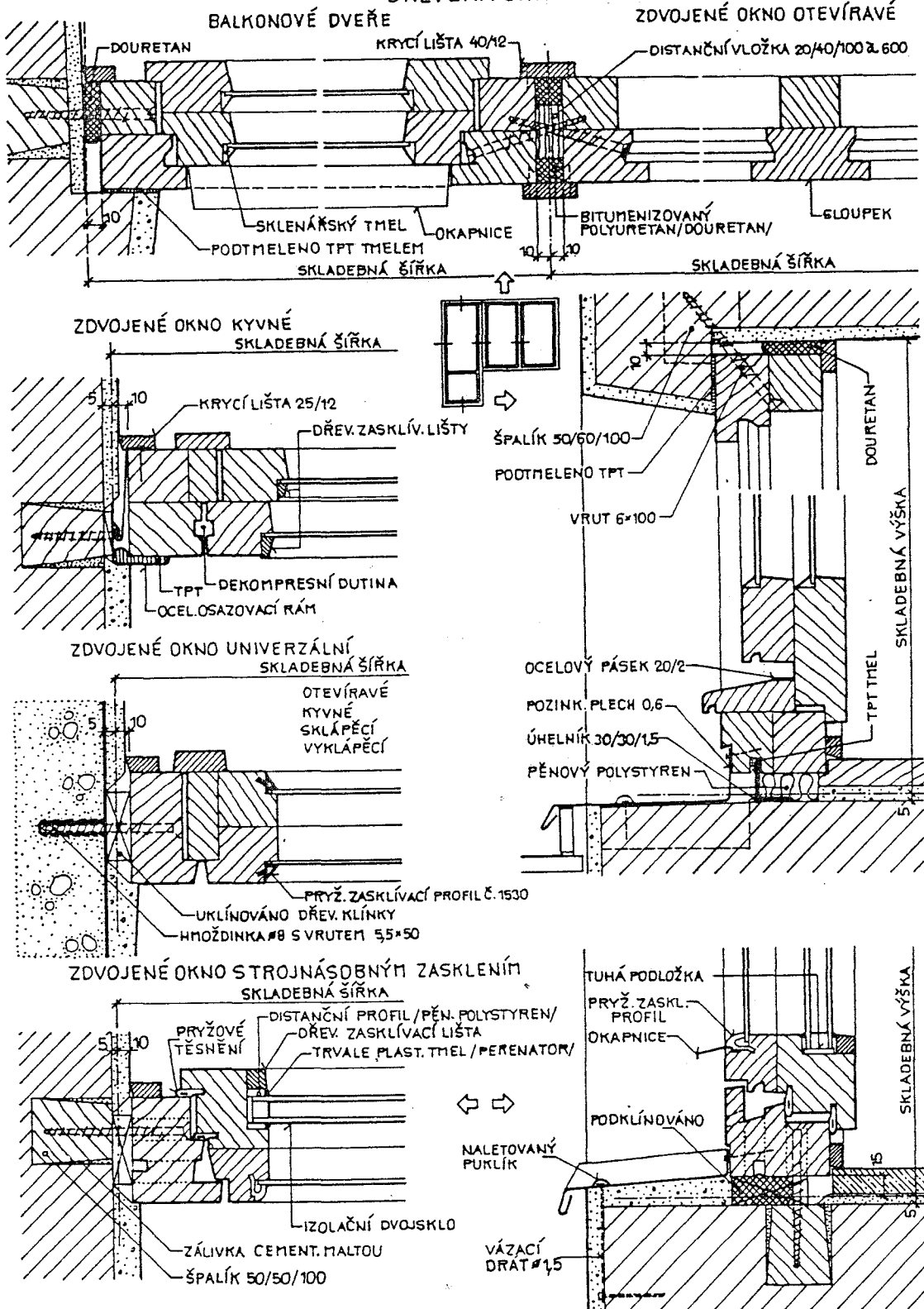
OKNA OTEVÍRANÁ

ZDVOJENÉ KŘÍDLO



Obr.6.25 Historické-tradiční provedení dřevěných oken

DŘEVĚNÁ OKNA - HISTORICKÁ



Obr.6.26 Historická dřevěná okna zdvojená - okna otevíravá

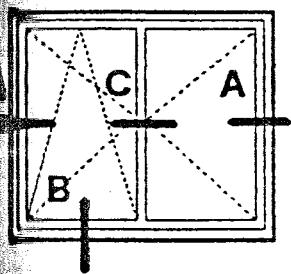
- okna kyvná

6.2.4 Ukázky dřevohliníkových oken

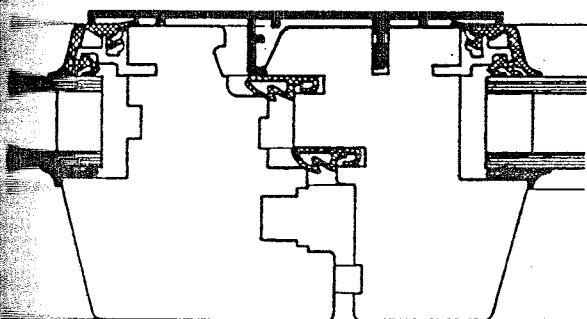
Dřevohliníková okna v současnosti představují prozatím to nejlepší co současné okenní konstrukce mohou nabídnout. Je to především maximální komfort tepelně-technických a estetických vlastností dřevěných okenních ráků, působící na vnitřní straně a vnější ochrana dřevěných ráků a jejich povrchové úpravy proti povětrnostním vlivům, vodě, slunečnímu záření a tepelným šokům pomocí vnějšího obkladu pomocí hliníkovým profilů. Tyto Al profily mohou být libovolně povrchově upraveny buď různě barevnou eloxází, nebo práškovým vypalovaným lakem v libovolném odstínu barevné stupnice RAL.

Tímto se otevírají možnosti architektům v různých kombinacích barev. Tato účinná vnější ochrana povrchové úpravy dřeva má za následek to, že případné udržovací či obnovovací nátěry dřevěných částí ráků následují až po 15-20 letech (shodně s intervalem nutnosti obnovy povrchové úpravy vnitřních povrchů).

Následující ukázkou je dřevohliníkové okno systému THERMOSTAR AH - 100.

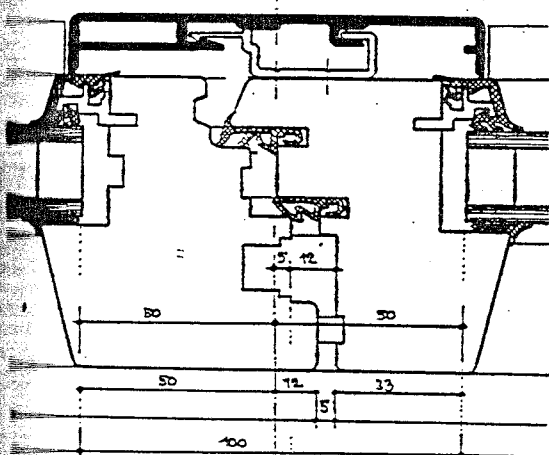


Detail C

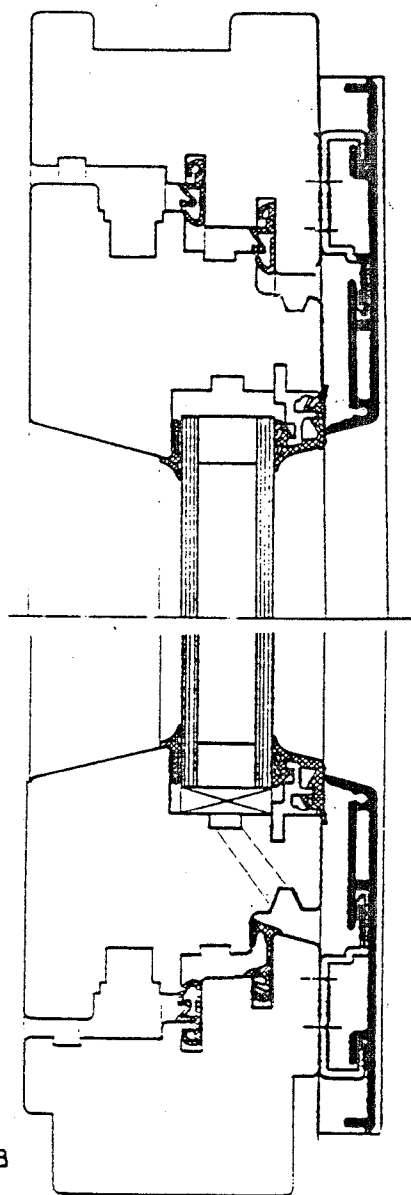
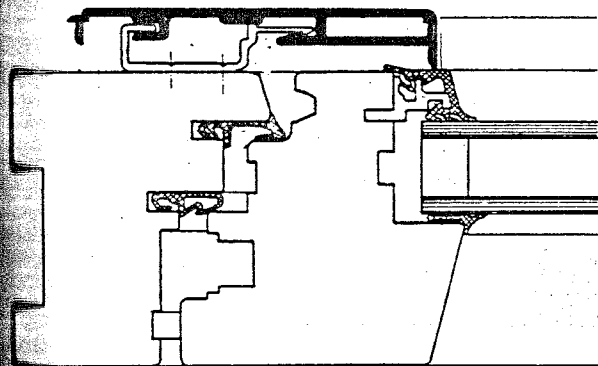


Detail C

109

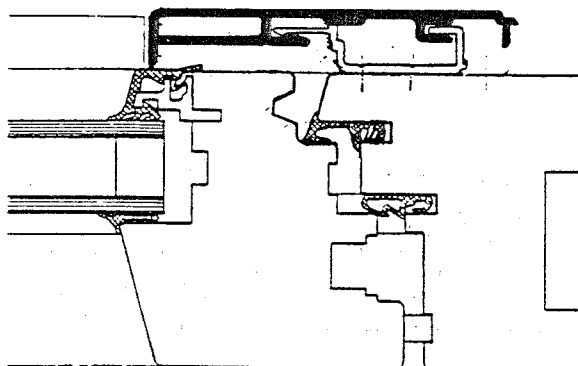


Detail A



Detail B

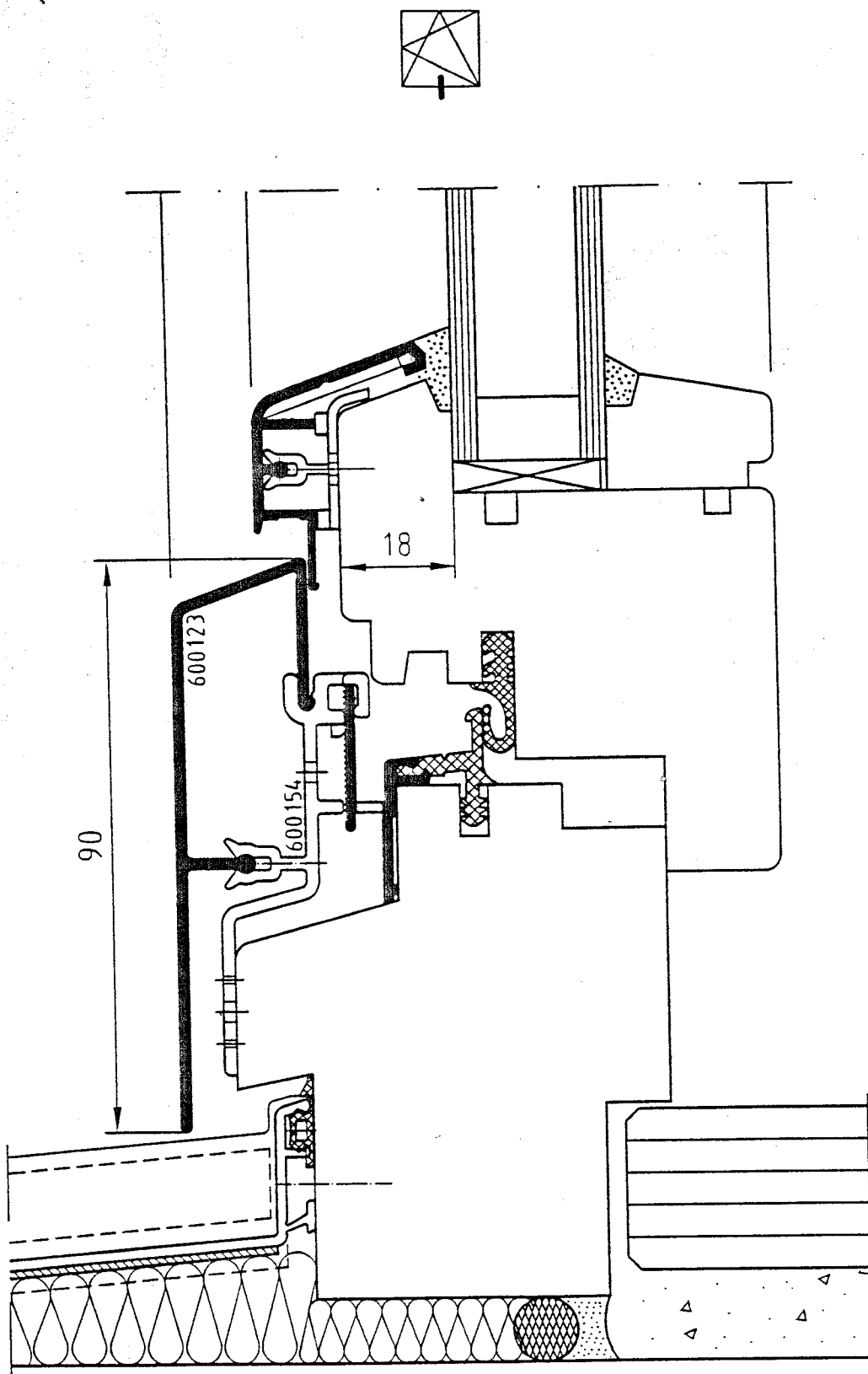
Detail A

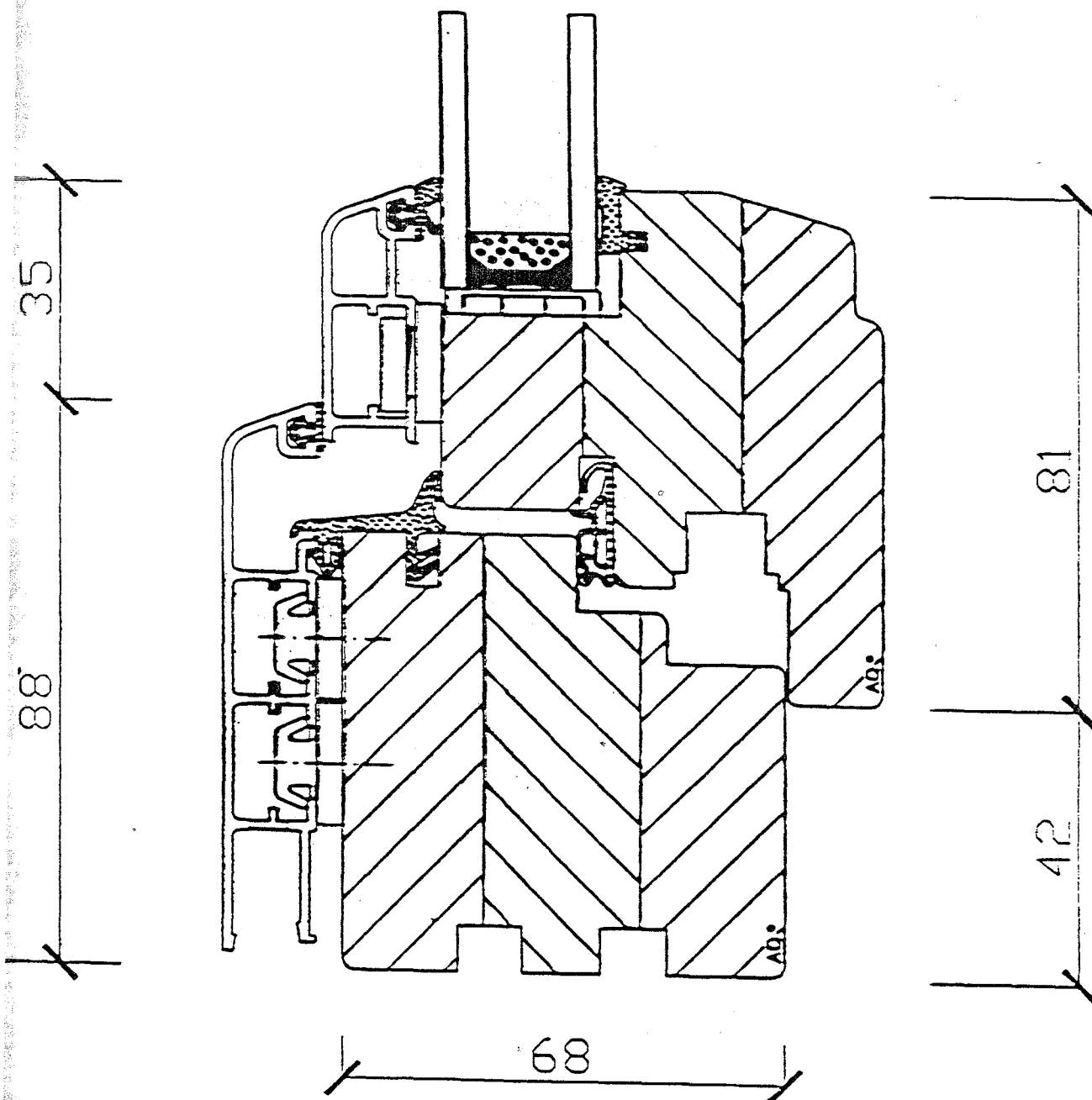


Obr.6.27 Ukázka dřevohliníkového okna THERMOSTAR AH - 100

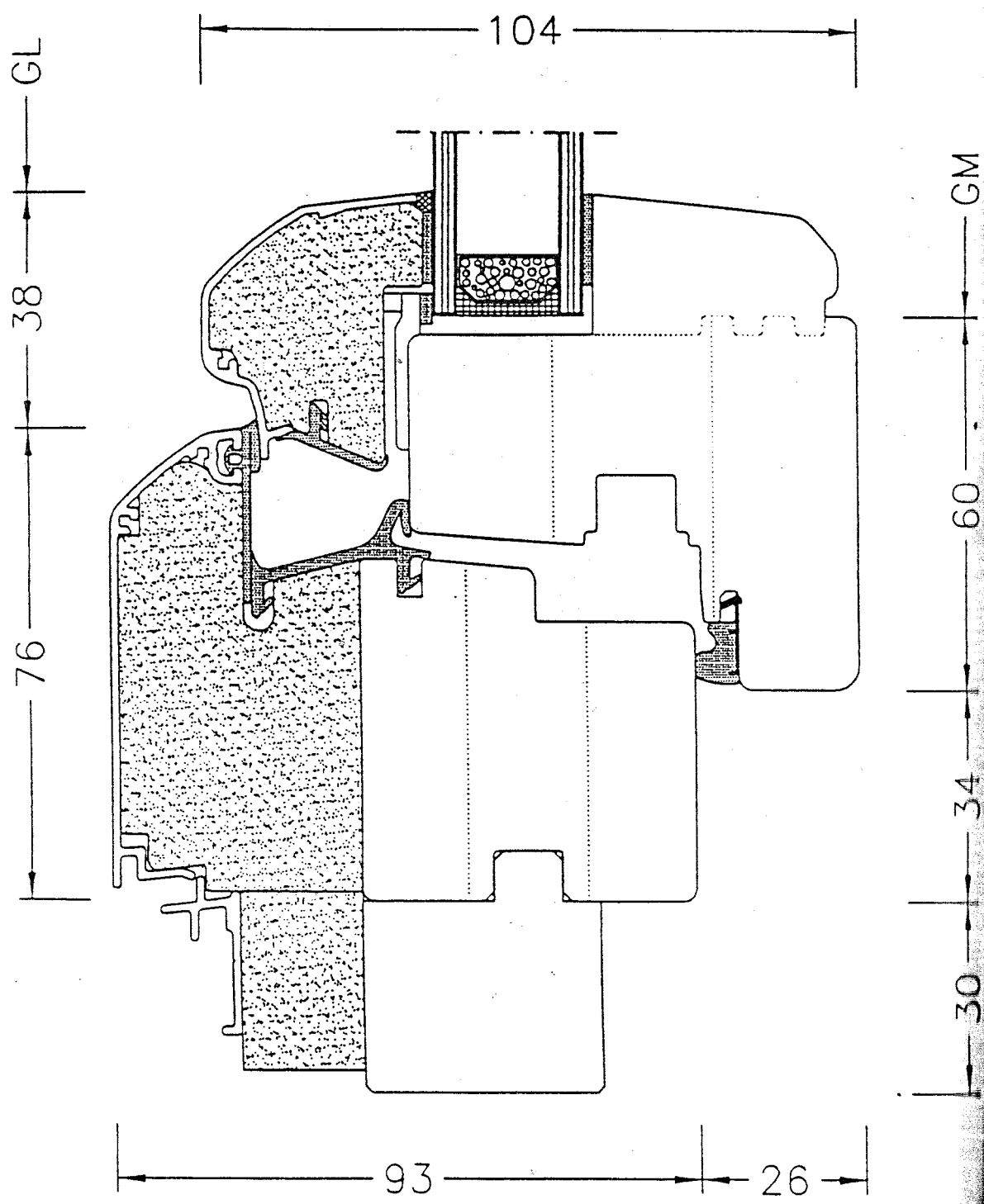


Příklad dřevo-hliníkového okna f. BUG – „Holz Plus“





Příklad dřevo-hliníkového okna v kombinaci s tepelným izolantem pod vnějším hliníkovým obkladem - firma : INTERNORM



1.3 Hliníková okna

Pro výrobu oken a lehkých obvodových plášťů má aluminium velký význam. Konstrukce z hliníkových slitin se především vyznačují

- dekorativním vzhledem a možnostmi různého výrazu,
- nenáročností údržby a dlouhá životnost konstrukce,
- vysoká výrobní přesnost, minimální tolerance a z toho plynoucí vysoká těsnost konstrukce,
- dobrá zpracovatelnost,
- nízká hmotnost.

Z těchto vlastností vyplývá velká hospodárnost hliníkových okenních konstrukcí, přesto, že investiční náklady v porovnání s ostatními materiálovými verzemi jsou větší.

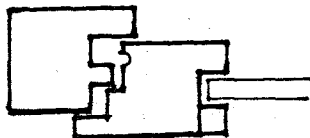
Všeobecně jsou hliníková okna vyráběna z protlačovaných hliníkových profilů, ke kterým rovněž patří odpovídající doplňky, těsnicí profily, kování a prvky kotvení.

Pro okna v obvodových konstrukcích se používají zásadně Al profily s přerušením tepelných mostů pomocí plastových vložek. U současných profilů lze dosáhnout přerušení 25-28 mm a vypěněním dutiny hodnot součinitele prostupu tepla $k = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší.

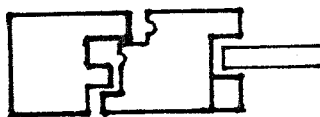
Jednotlivé profilové systémy umožňují vyrábět okna splňující rozdílné požadavky. Kromě tepelně-technických požadavků mohou hliníková okna být s vysokými akustickými útlumovými vlastnostmi, dále pak konstrukce odolávající proti vloupání nebo odolné proti průstřelu.

Z hliníkových profilů lze rovněž vybavit všechny základní typy oken, podle vztahu okenního rámu a křídla, a to

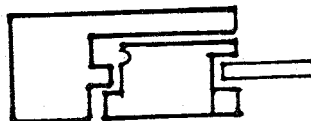
typ odsazený



typ plošně zarovnaný



typ s integrovaným
křídlem



Všechny doplňkové a kotevní prvky, vyrobené z oceli musí mít dokonale antikorozní úpravu, a to minimálně pozinkování. Přístupné a viditelné doplňkové ocelové prvky pak musí mít ještě další povrchovou úpravu.

Povrchová úprava hliníkových profilů při výrobě hliníkových oken je buďto anodickou oxidací (eloxází) v různých barevných odstínech, či pomocí práškových vypalovaných laků v celé škále barevného systému RAL nebo EUROCOLOR SYSTEMU.

6.3.1 Konstrukční zásady hliníkových oken

Jednou z nepříjemných vlastností hliníku jakož to materiálu, je poměrně značná délková roztažnost v závislosti na teplotě ($\alpha = 0,025 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$). Tuto skutečnost musíme zejména zohlednit při řešení napojovacích detailů a připojovacích spar. Musíme rovněž počítat s dilatačními pohyby mezi jednotlivými hliníkovými dílci, při jejich sestavách.

Odlišností od ostatních materiálů při výrobě hliníkových oken je vzájemné rohové spojování rámových a křídlových hliníkových profilů. V dřívější době, kdy se ještě nepoužívaly hliníkové profily s přerušenými tepelnými mosty (PTM) bylo možno hliníkové profily v rozích svařovat. V současnosti, jednak z důvodu profilu s PTM a z důvodu že výroba používá již povrchově definitivně upravené profily, se spojování jednotlivých Al profilů v rozích děje za pomoci rohových kovových vložek a vzájemného

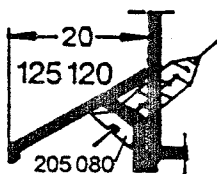
prolisování či sešroubování. Hovoříme tedy výhradně o mechanickém způsobu řešení rohových spojů. Rohovníky svým profilem odpovídají tvarově vnitřnímu tvaru dutiny v nosném profilu.

Hliníkové profily jsou vybaveny dále drážkami pro osazení těsnících profilů, dále drážkami pro osazení celoobvodových kování a drážkami pro přichycení zasklívacích lišt, kotevních prvků, jakož i drážkami plnicích důležité funkce v geometrii jednotlivých spar.

6.3.2 Příklady konstrukcí hliníkových oken s PTM

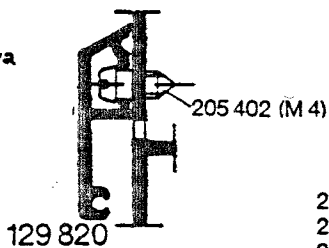
ISKOTHERM 74/74 B

Alternativa



Alternativa

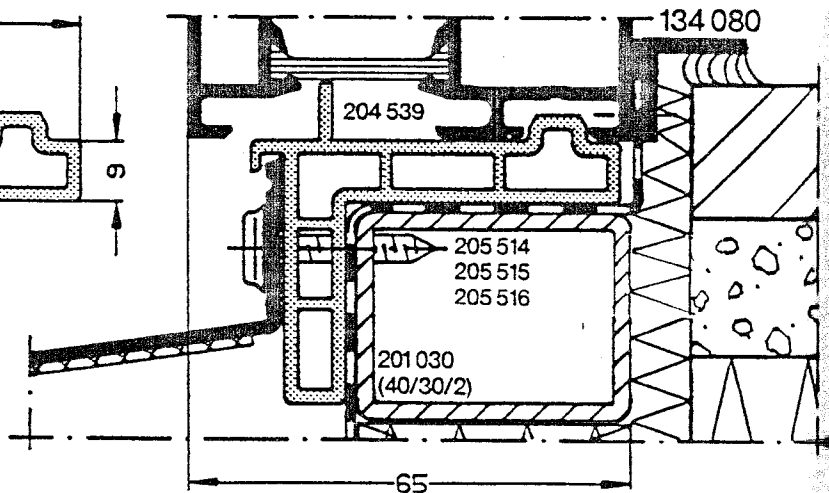
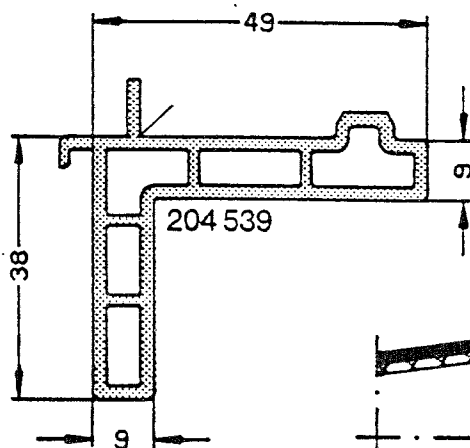
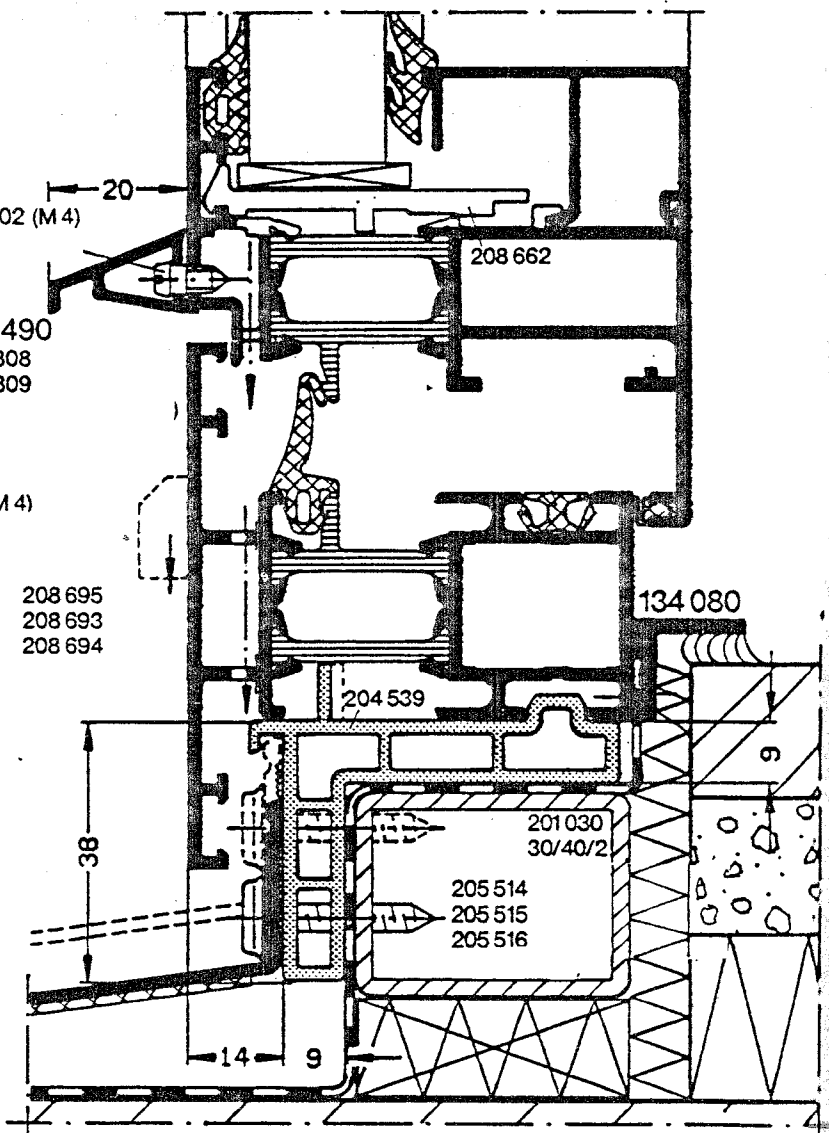
208 693
208 694
208 695



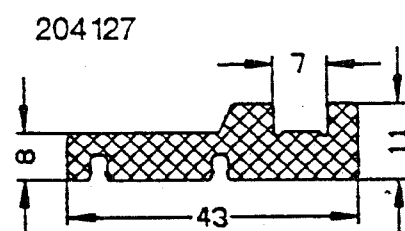
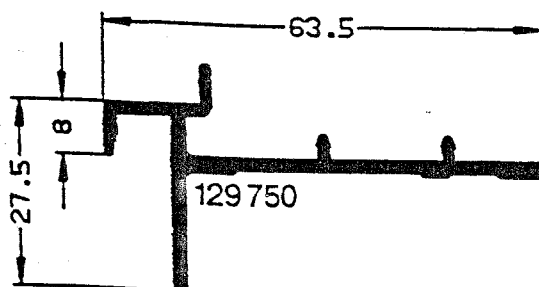
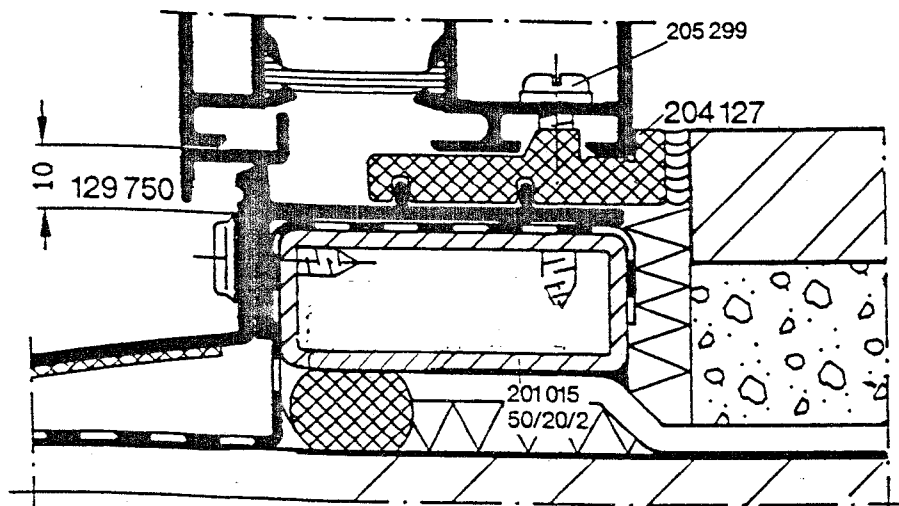
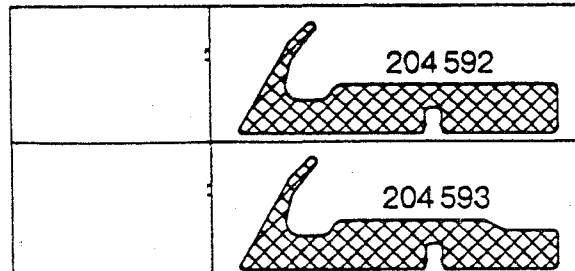
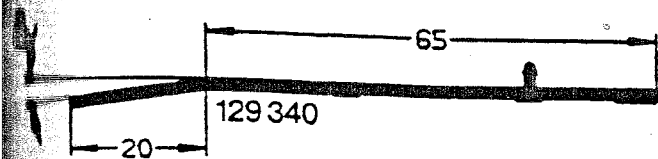
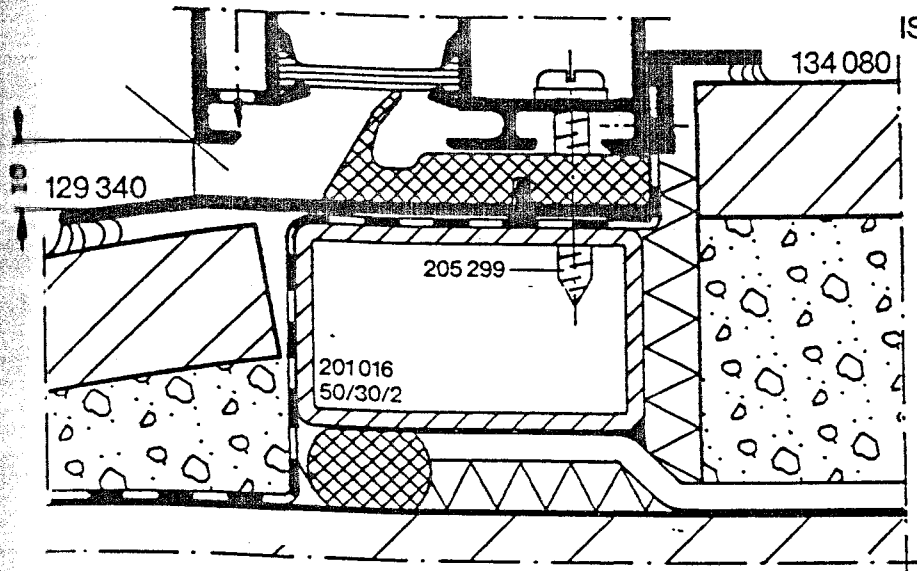
205 402 (M 4)

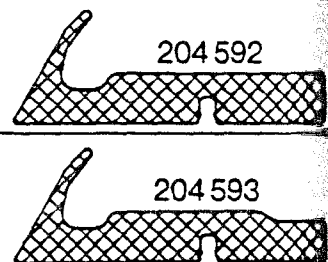
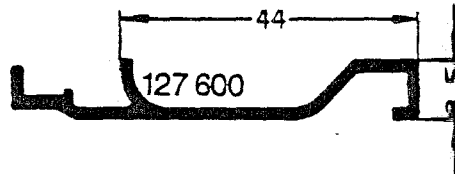
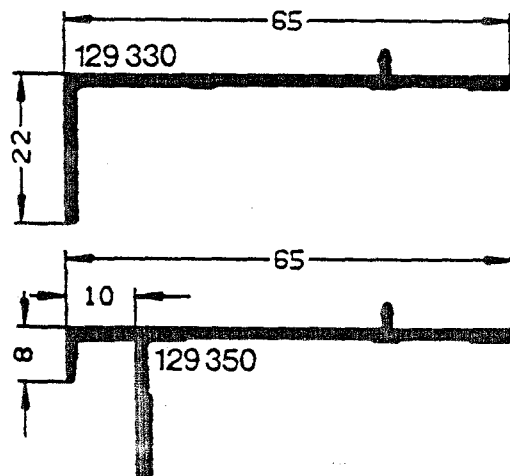
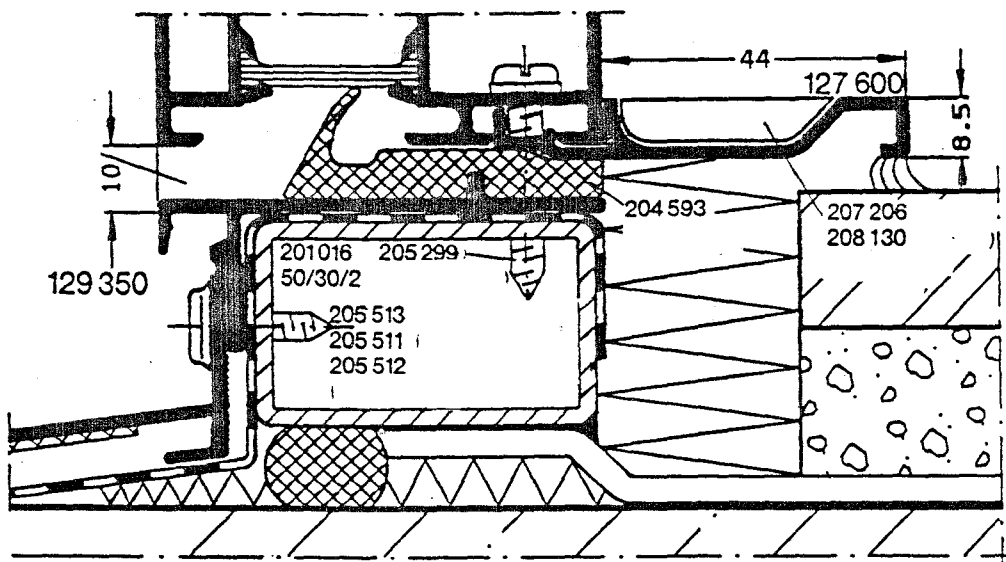
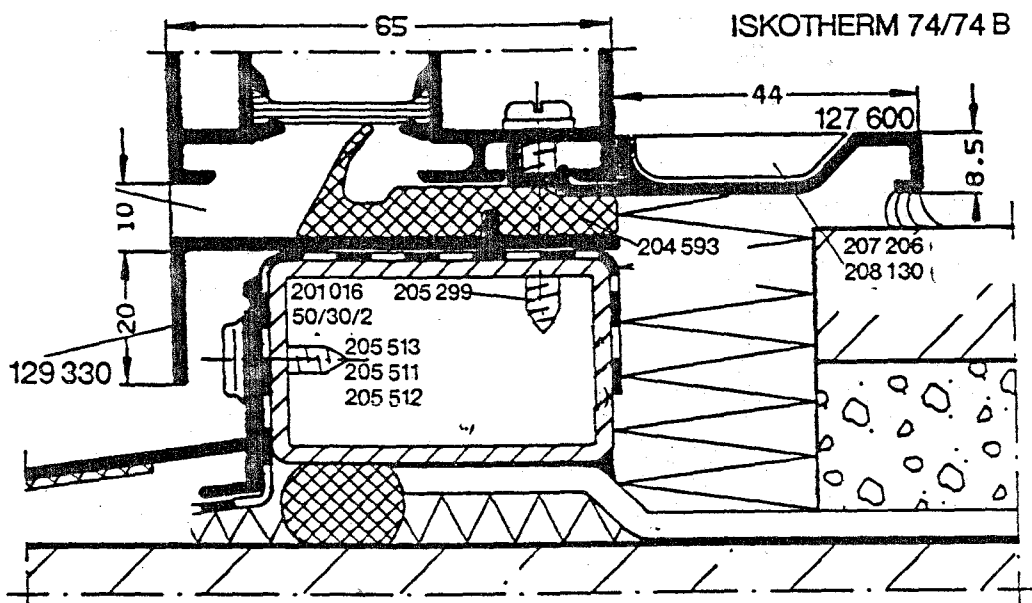
126 490
207 808
207 809

208 695
208 693
208 694

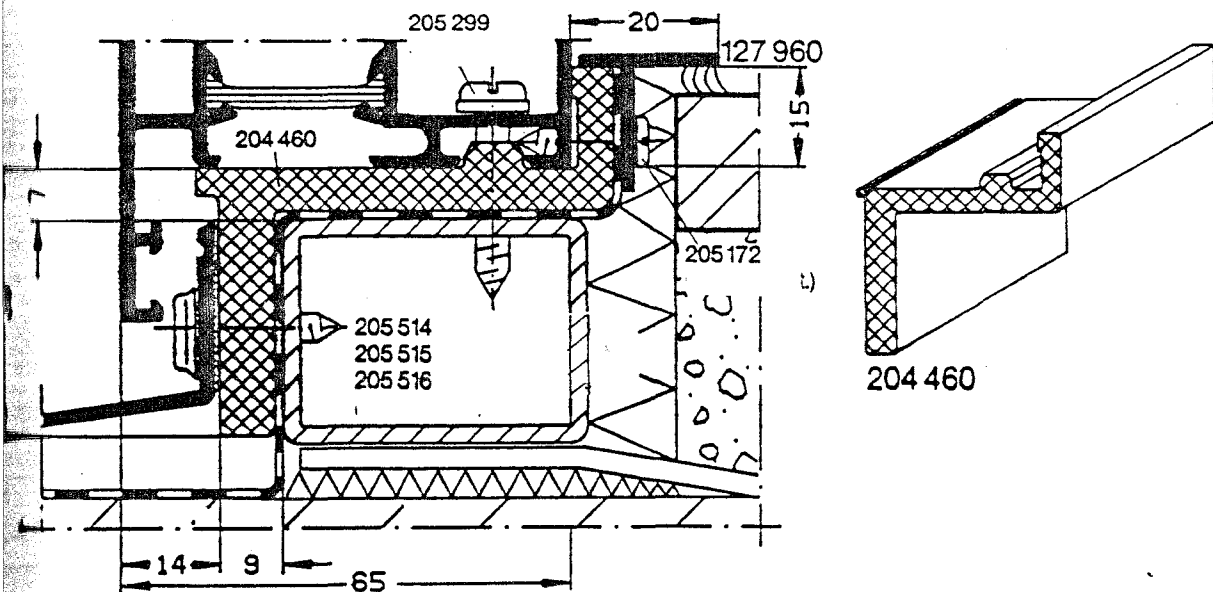
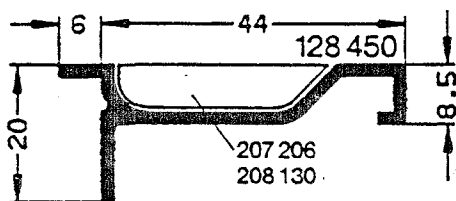
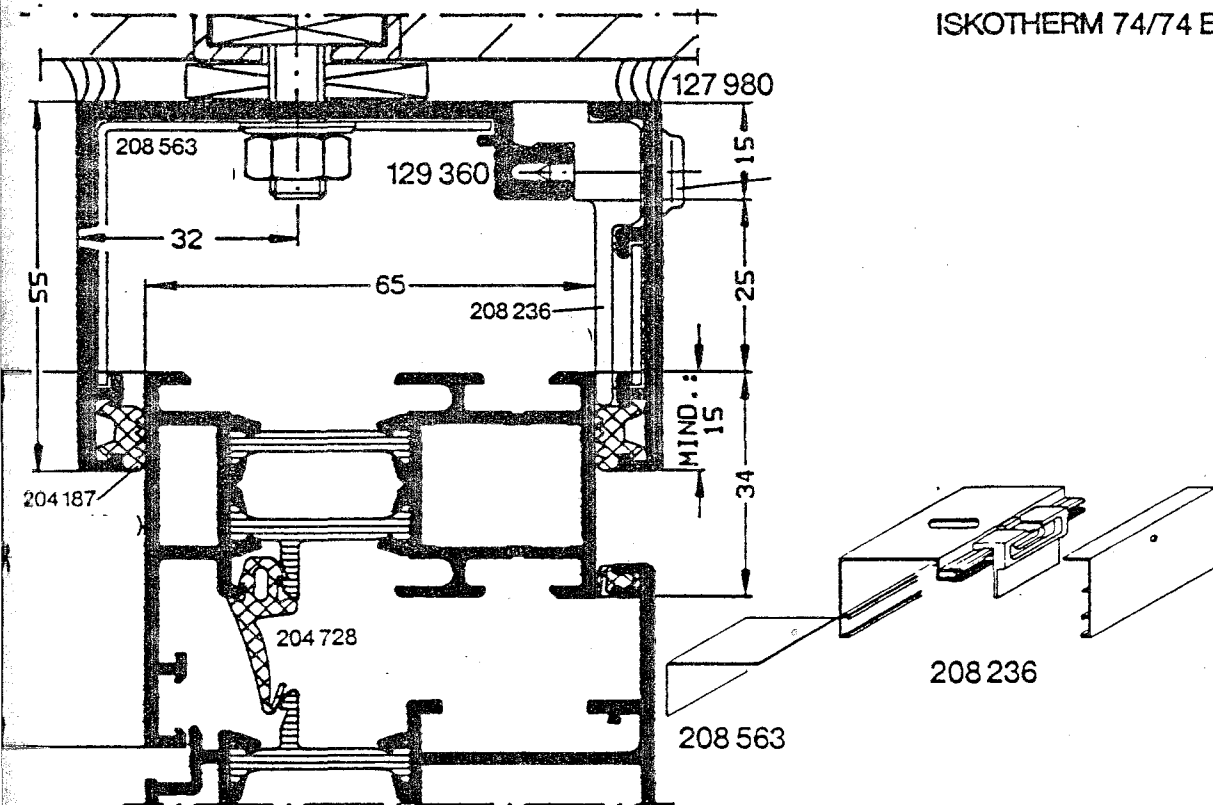


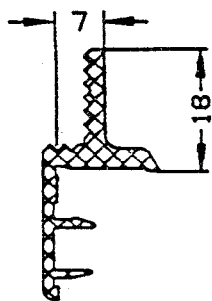
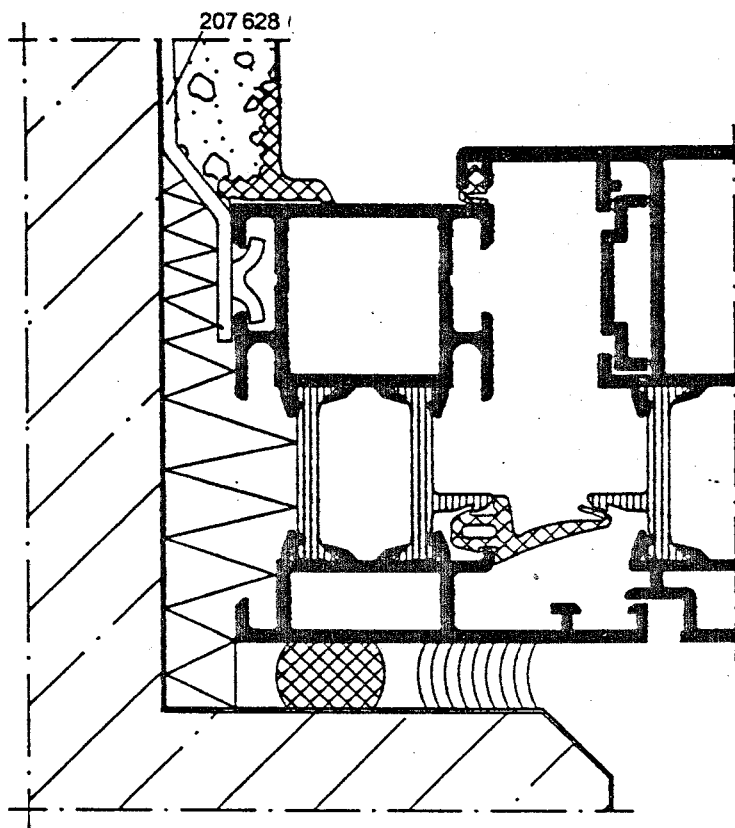
ISKOTHERM 74/74 B





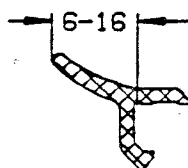
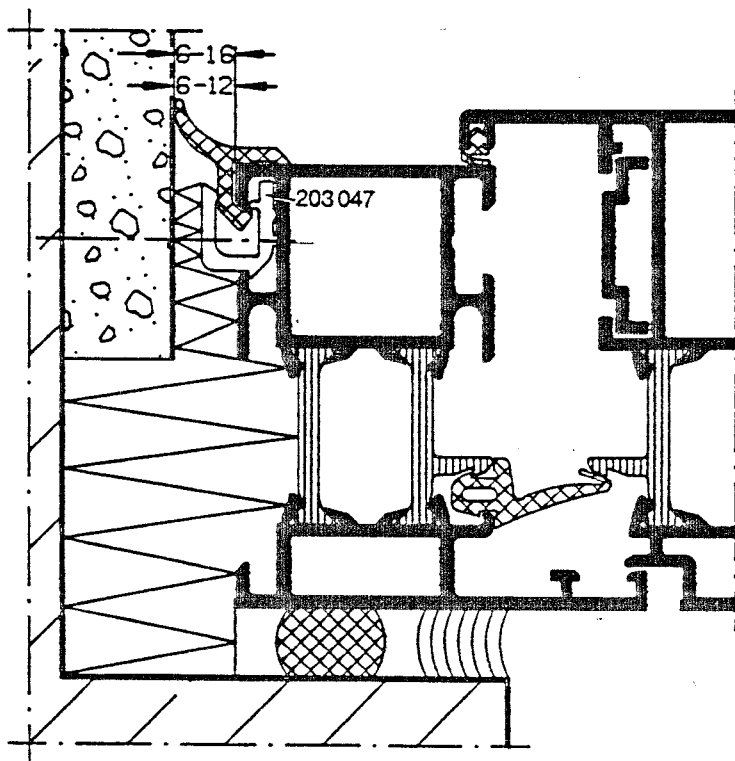
ISKOTHERM 74/74 B





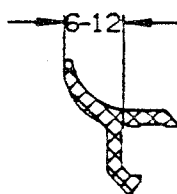
204 163

204 230



204 452

204 453



204 162

204 229

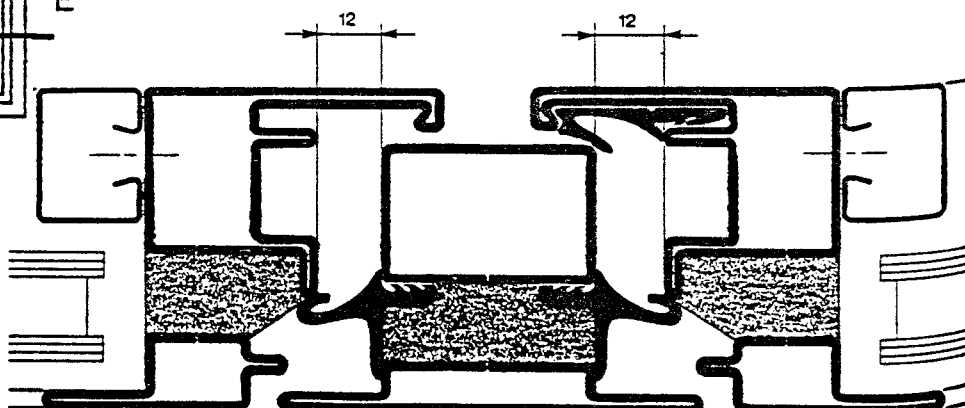
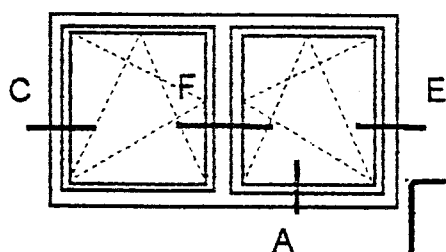
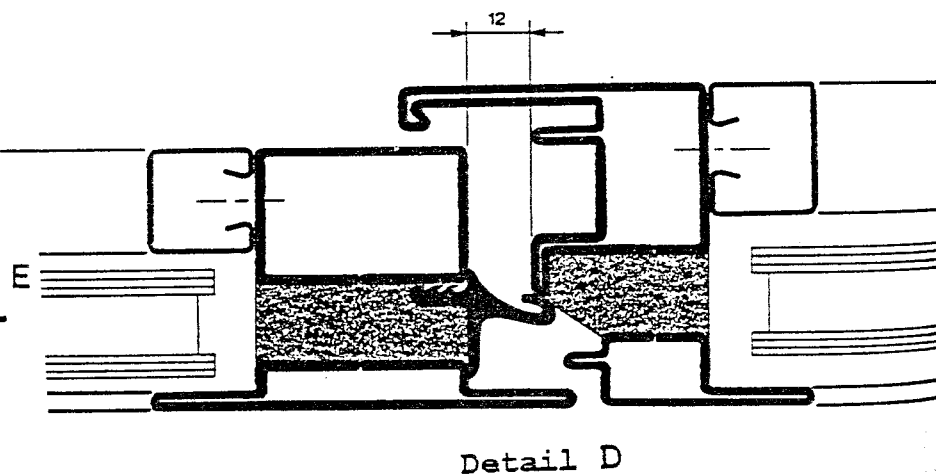
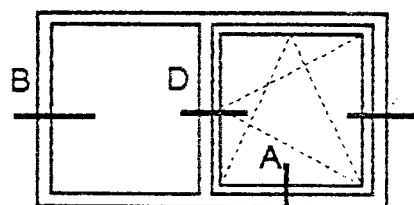
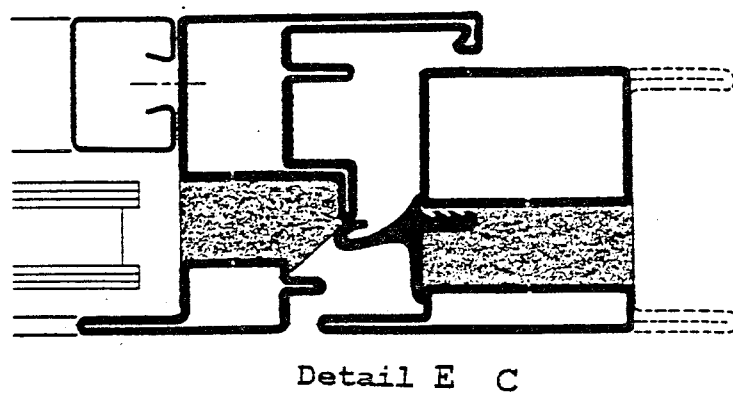
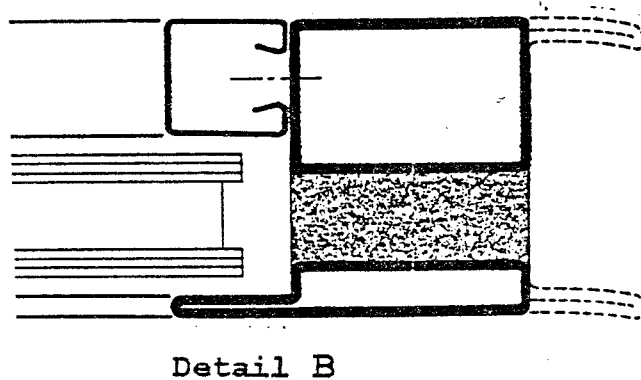
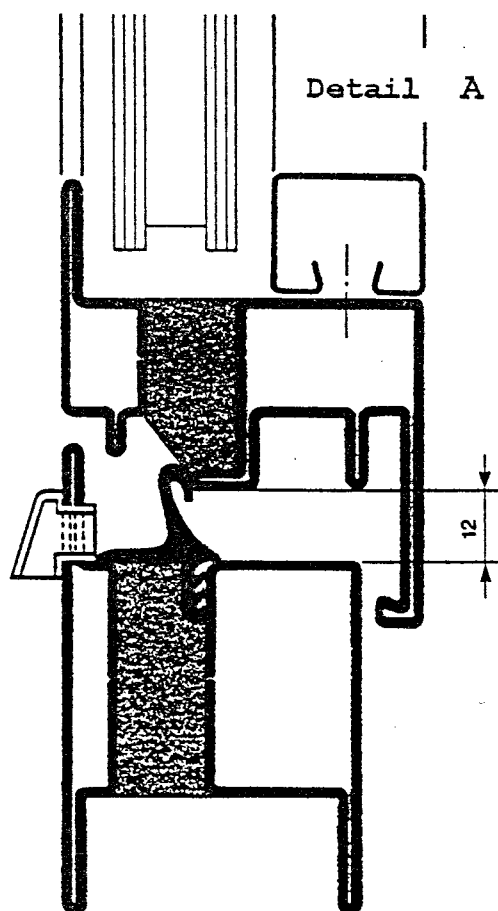
6.4 Ocelová okna

Ještě donedávna patřily ocelová okna mezi kompletační konstrukce podřadné úrovně, určené pouze tam, kde nebyly žádné nároky na tepelnou a estetickou úroveň. Používala se zejména jako sklepní okna, okna skladů a pro průmyslové objekty. To vše bylo způsobeno skutečností, že nebyl znám způsob účinného řešení přerušení tepelných mostů v základních ocelových profilech. Teprve rozvojem novodobých technologií začala opět renezanace používání ocelových profilů pro výrobu oken a dveří. Předností ocelových profilů je jejich únosnost a další statické vlastnosti, při poměrně nižší ceně ve srovnání s hliníkovými profily. Rovněž dokonalejší úpravy a možnosti vnější a vnitřní ochrany ocelových profilů proti korozi výrazným způsobem prodlužuje předpokládanou životnost takových okenních konstrukcí.

Spojování v rozích hlavních nosných profilů s PTM je obdobné jako u profilů hliníkových, a to pomocí speciálně tvarovaných rohových spojek pro vytvoření kvalitního mechanického rohového spoje.

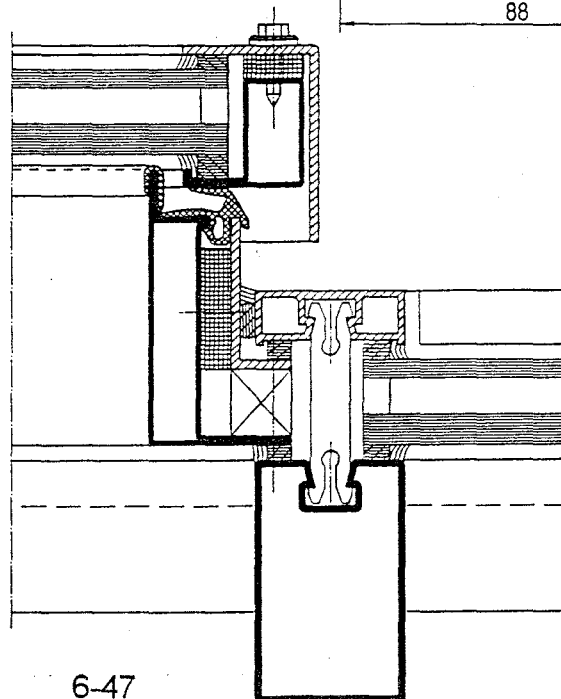
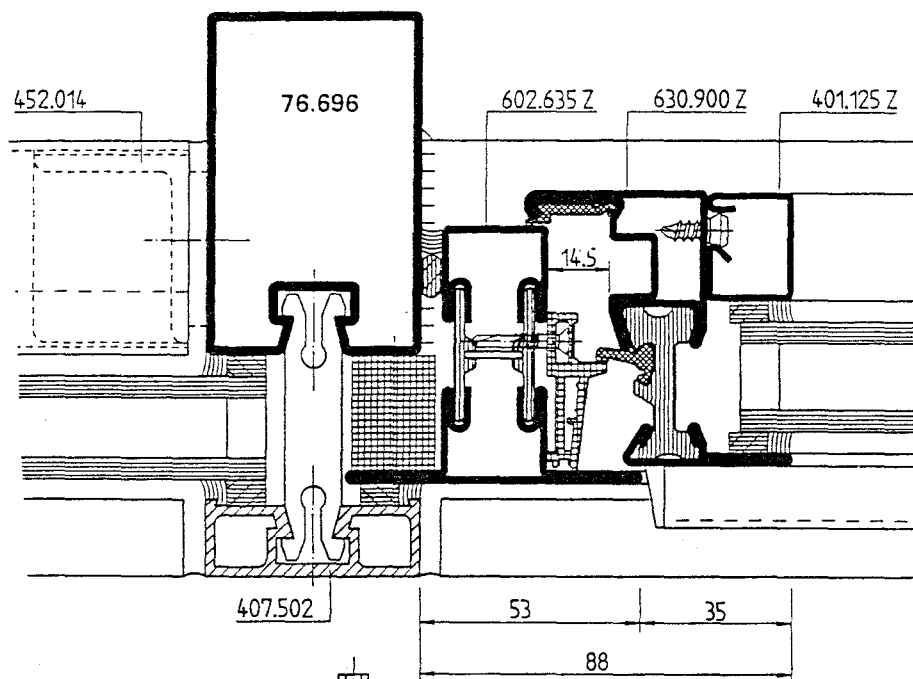
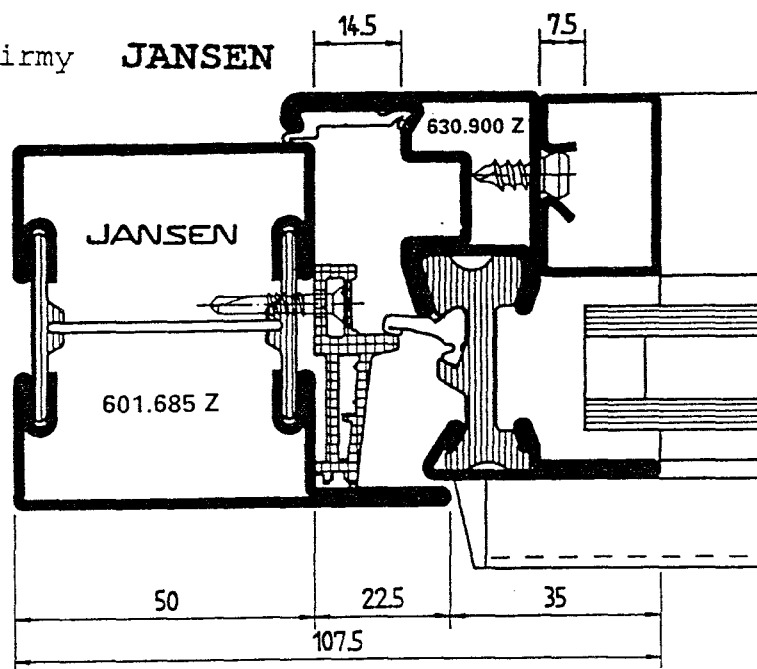
6.4.1 Příklady konstrukcí ocelových oken s PTM

Příklad ocelových oken firmy ISOPRO



isopro

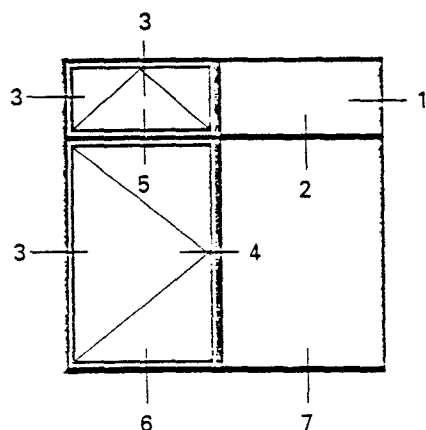
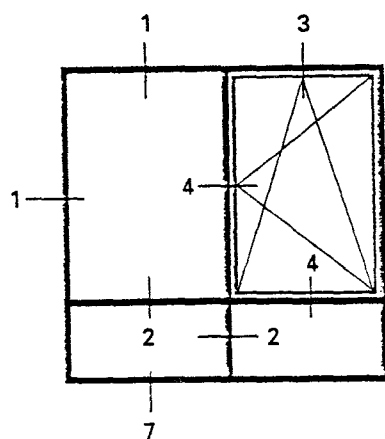
Příklad ocelových oken firmy **JANSEN**



JANSEN

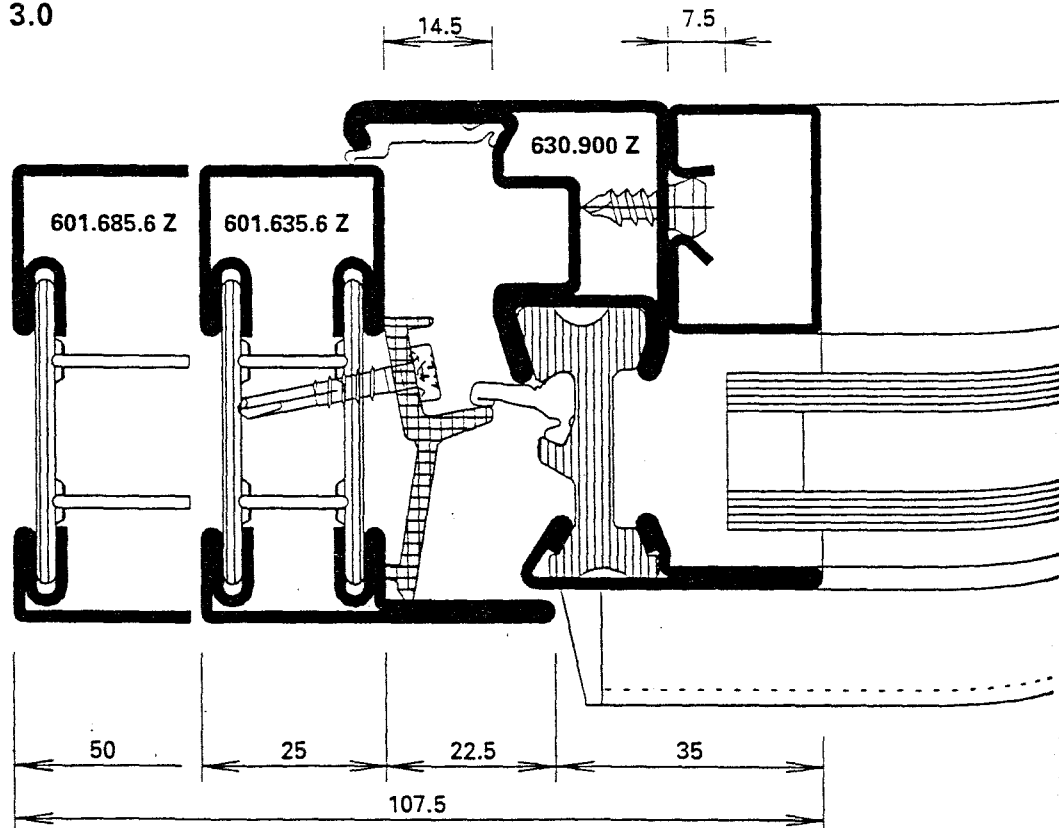
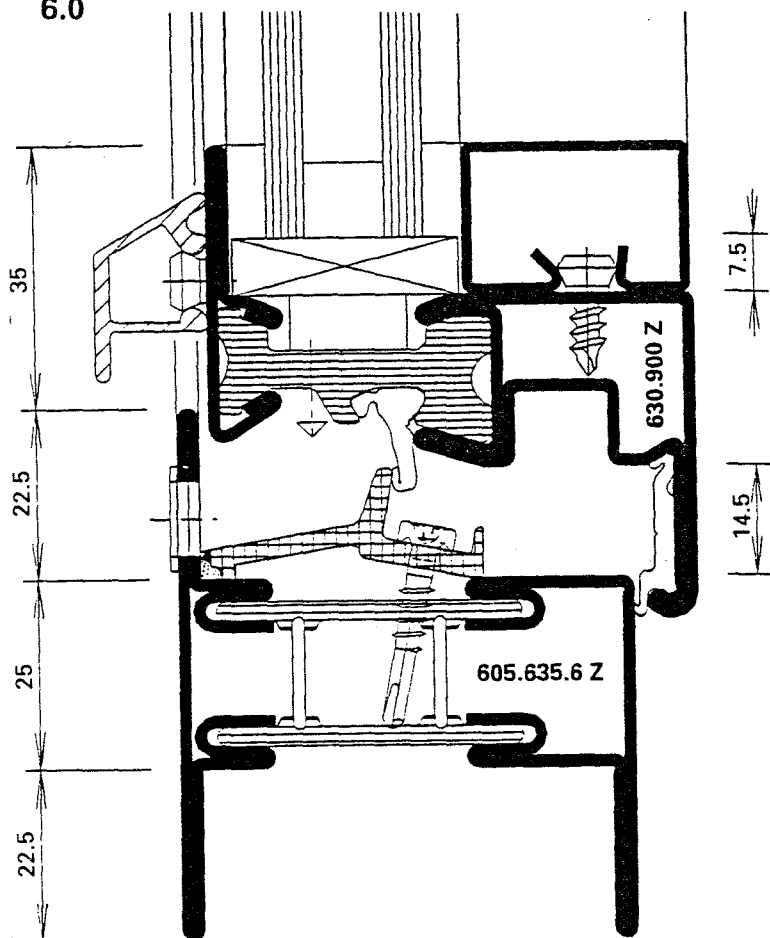
Příklad ocelové konstrukce s kvalitním řešením rámové konstrukce se součinitelem prostupu tepla $U_{\text{rámu}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (skupina rámových materiálů 1,0 dle DIN 4108)

JANSEN



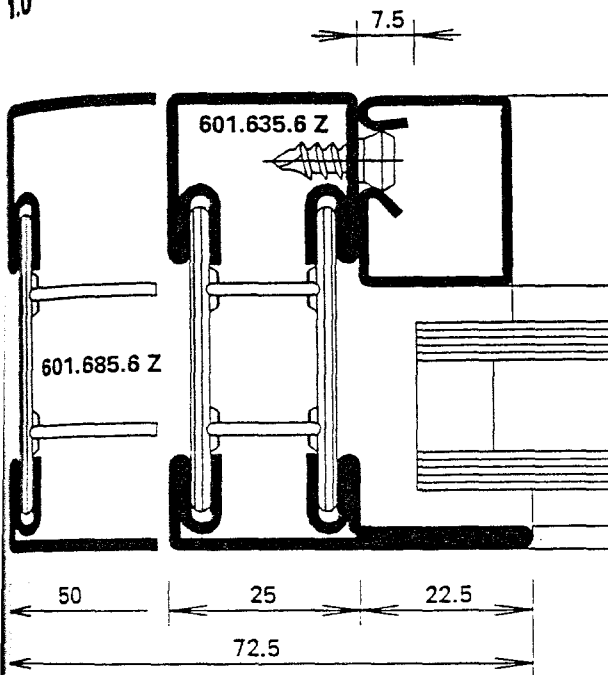
3.0

6.0

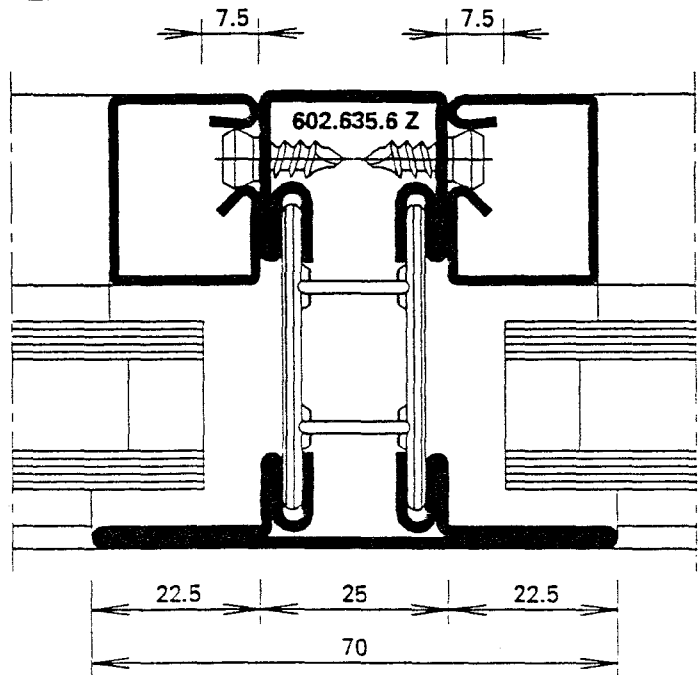


Příklad ocelové konstrukce s kvalitním řešením rámové konstrukce se součinitelem prostupu tepla $U_{\text{rámy}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (skupina rámových materiálů 1,0 dle DIN 4108)

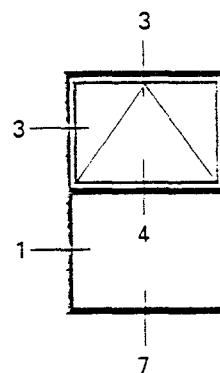
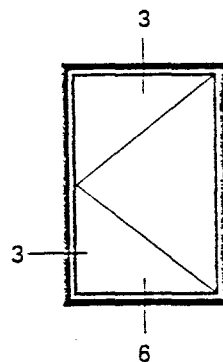
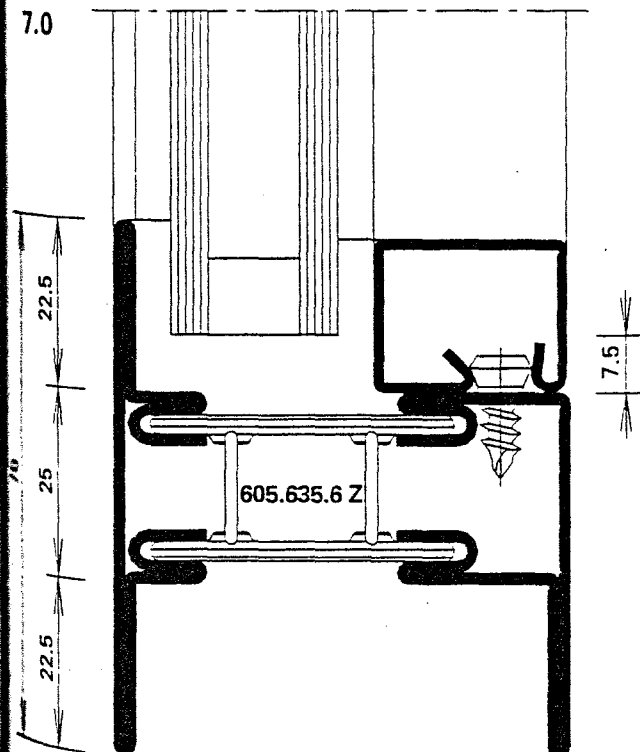
1.0



2.0

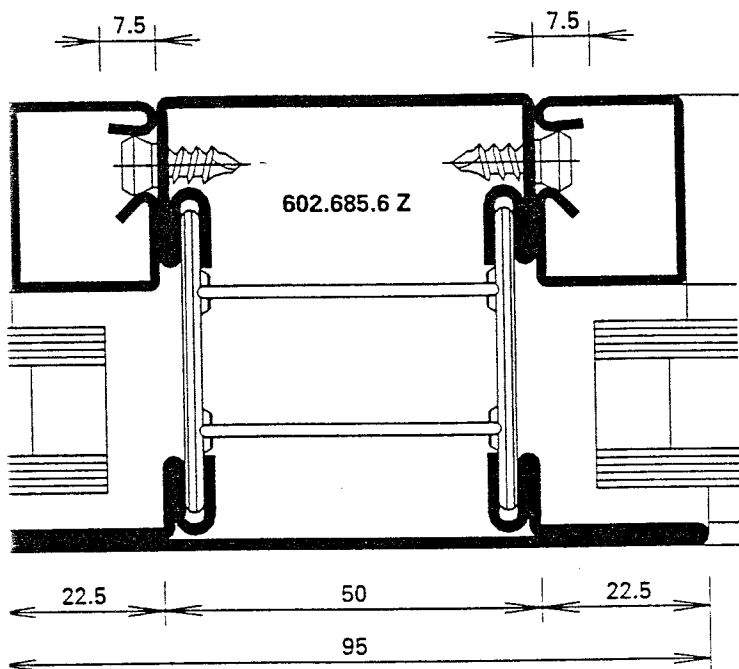


7.0

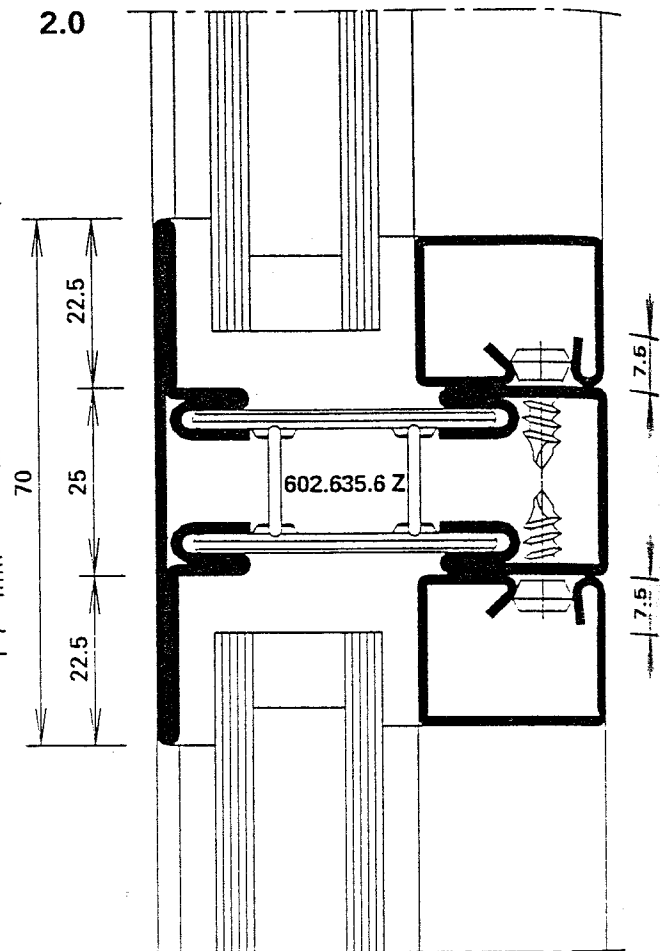


Příklad ocelové konstrukce s kvalitním řešením rámové konstrukce se součinitelem prostupu tepla $U_{\text{rámu}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (skupina rámových materiálů 1,0 dle DIN 4108)

2.1

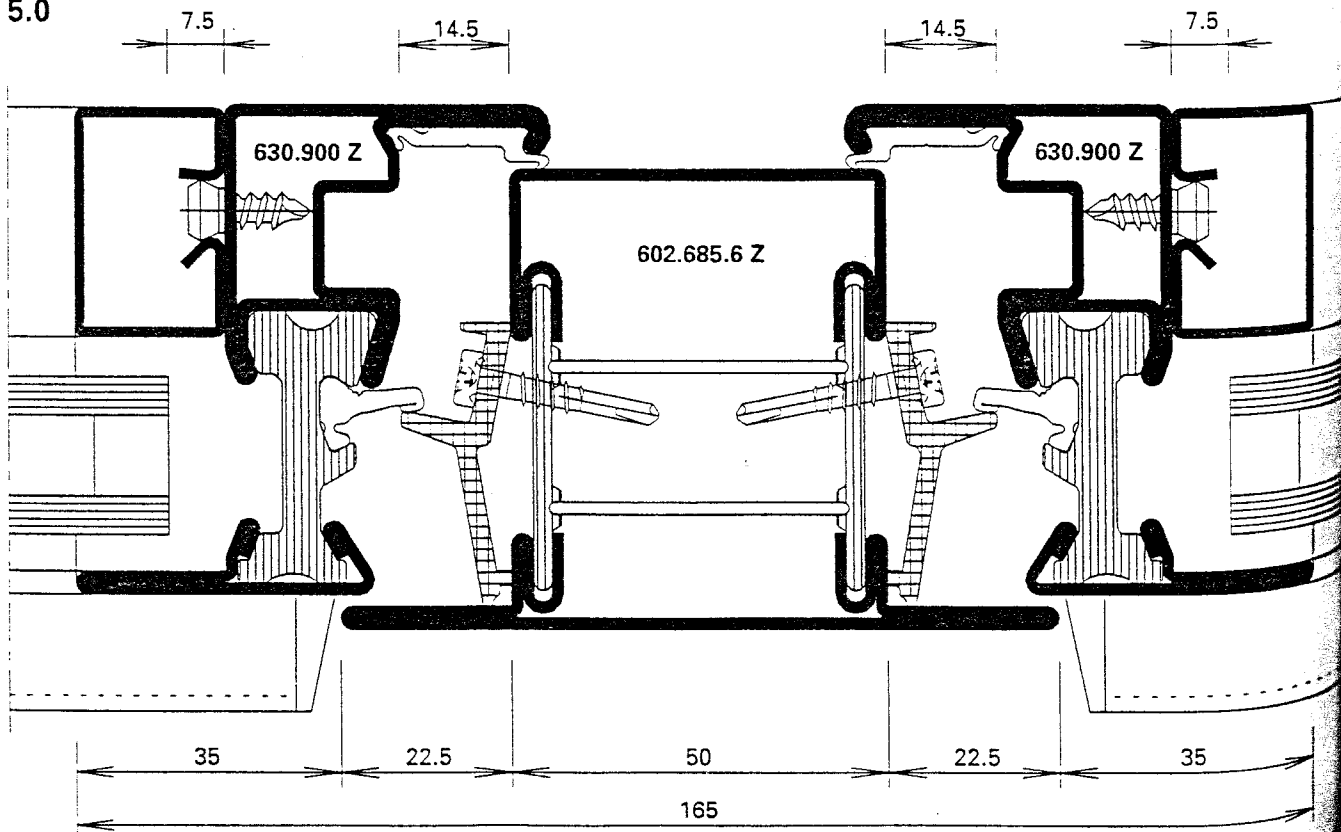


2.0



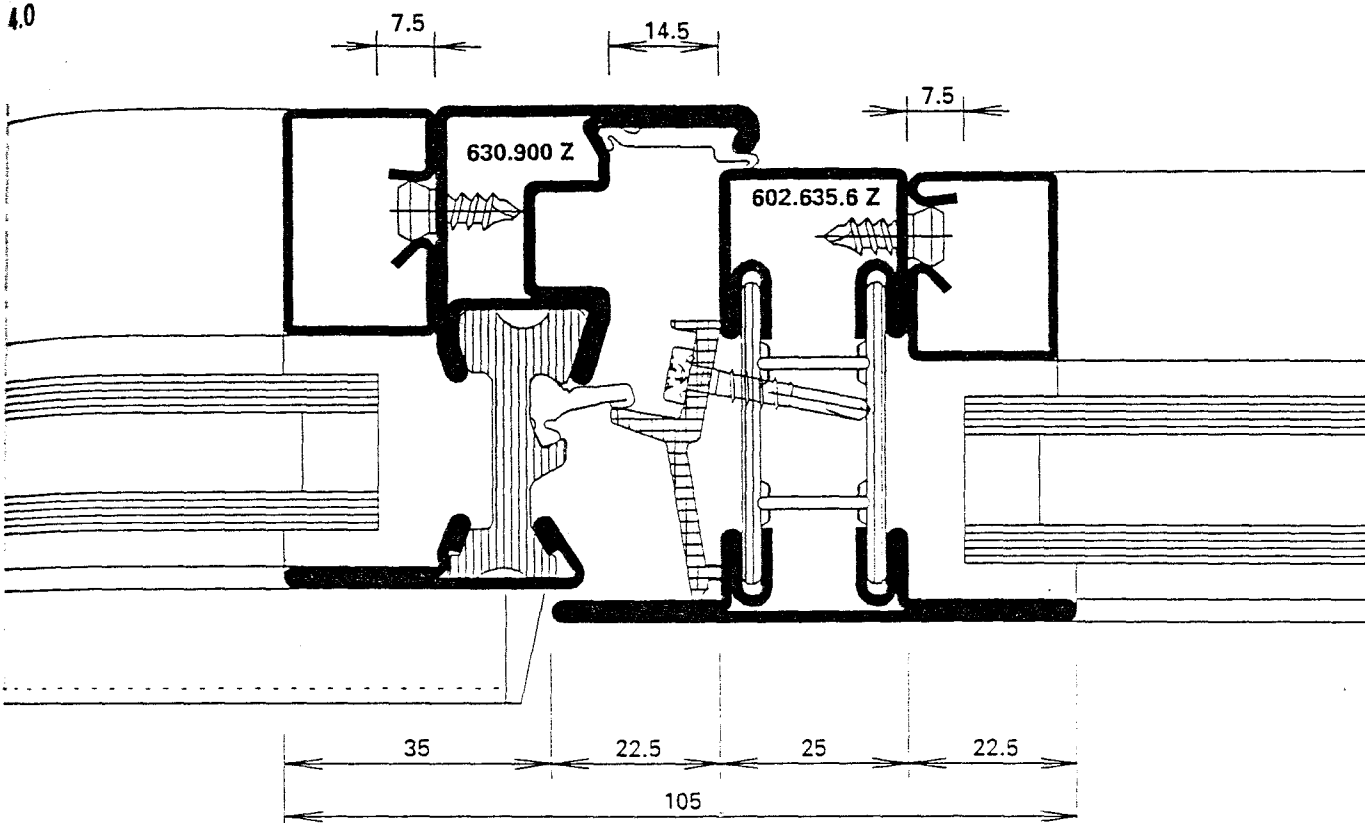
JANSEN

5.0

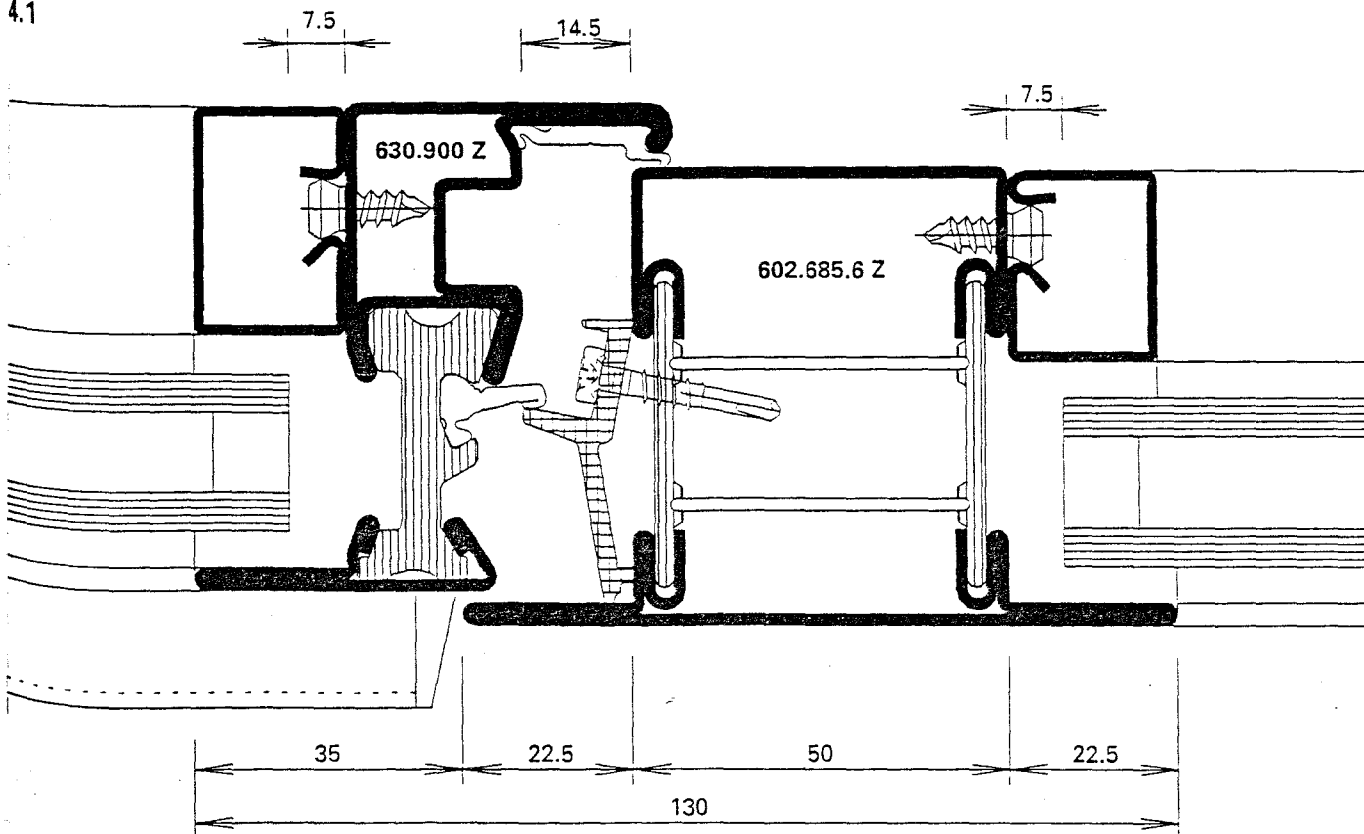


Příklad ocelové konstrukce s kvalitním řešením rámové konstrukce se součinitelem prostupu tepla $U_{\text{rámy}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (skupina rámových materiálů 1,0 dle DIN 4108)

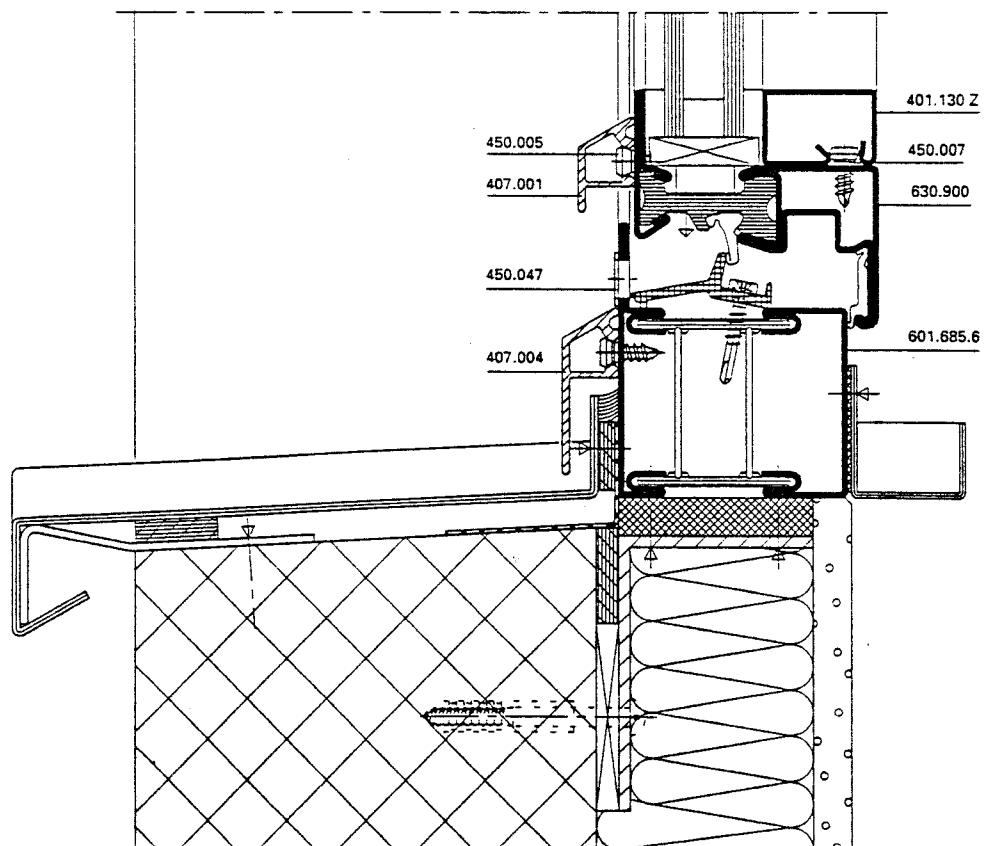
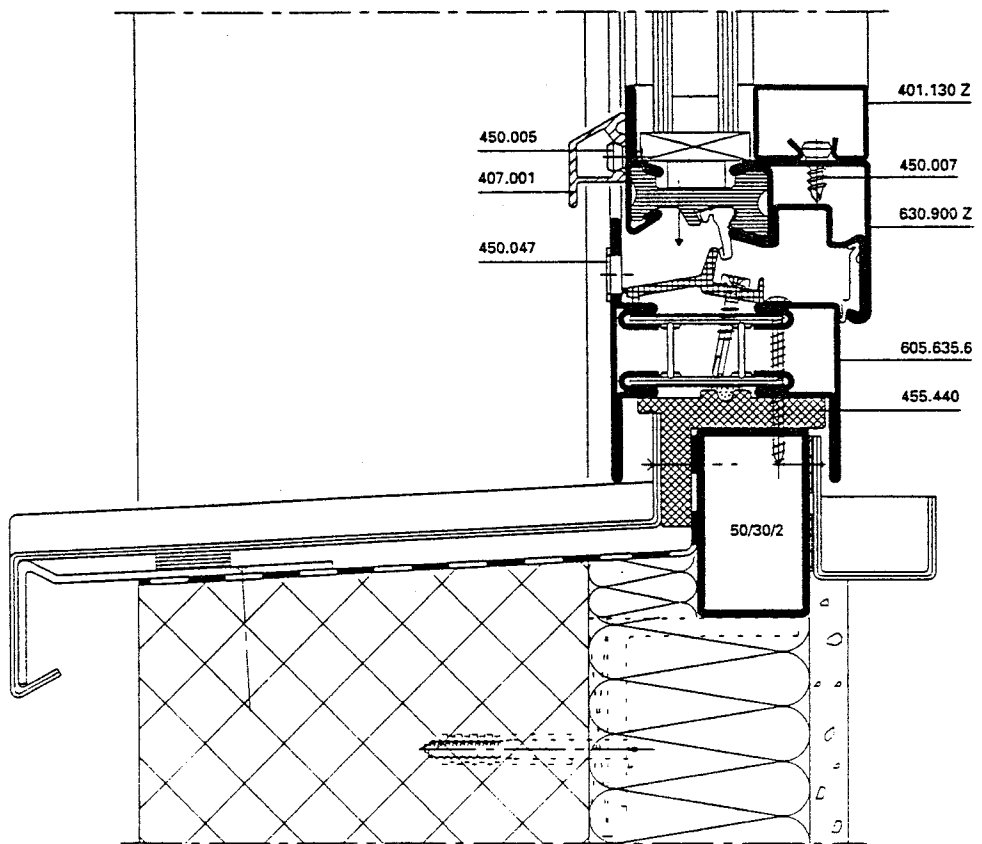
4.0



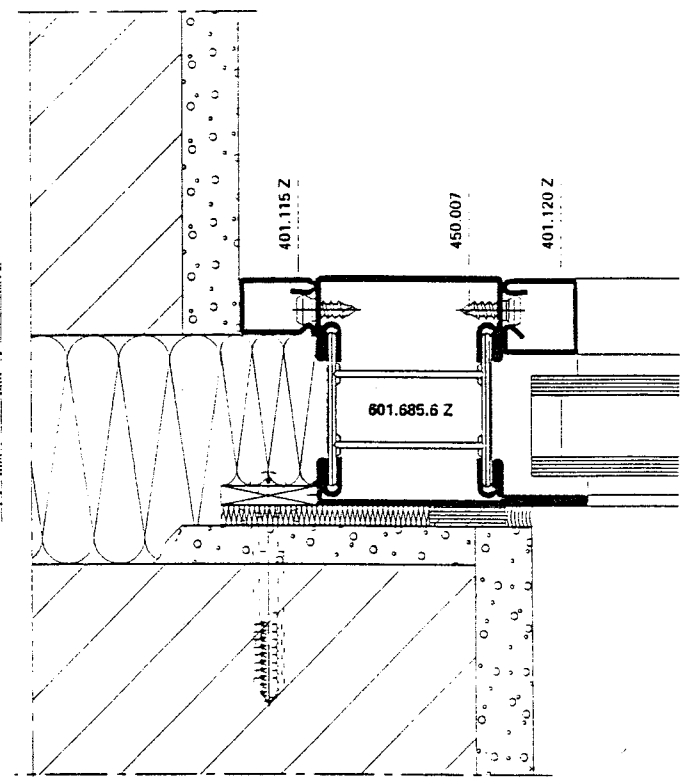
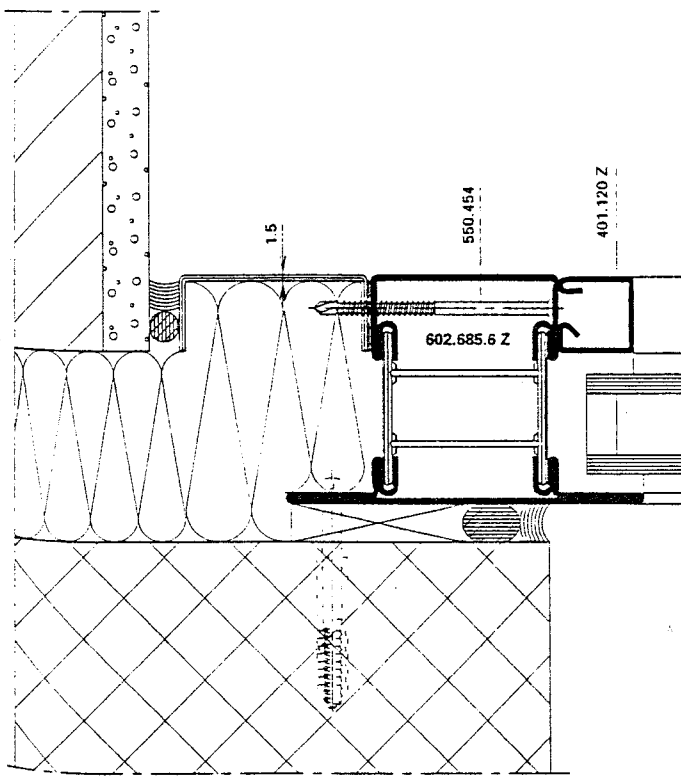
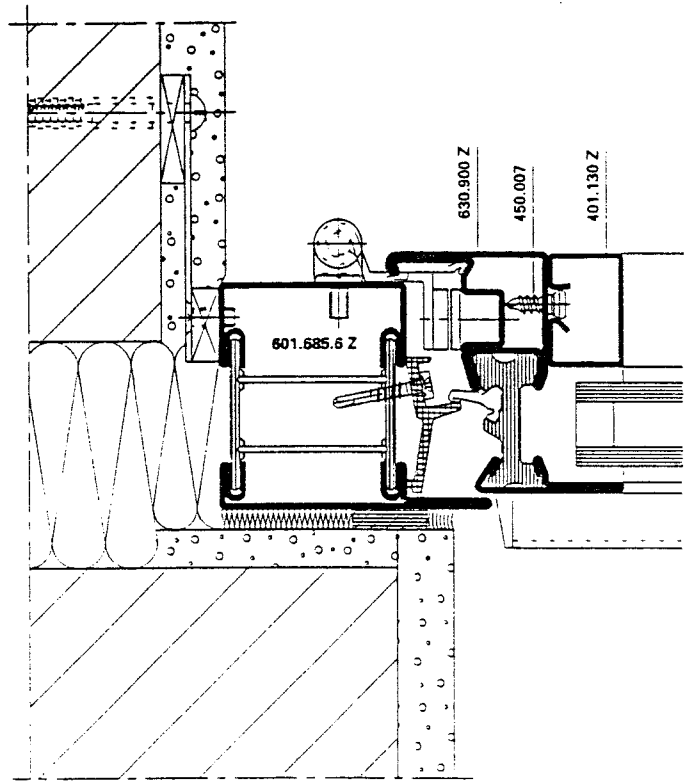
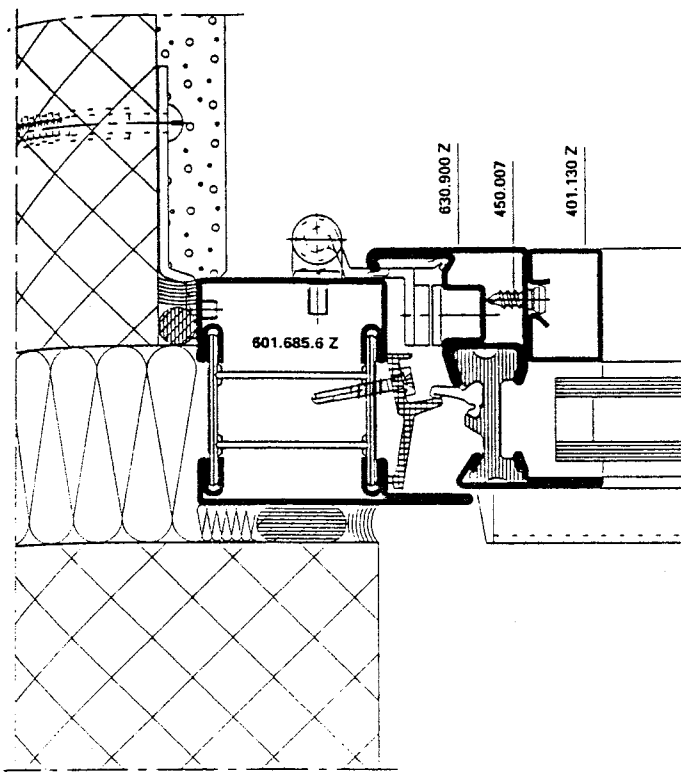
4.1



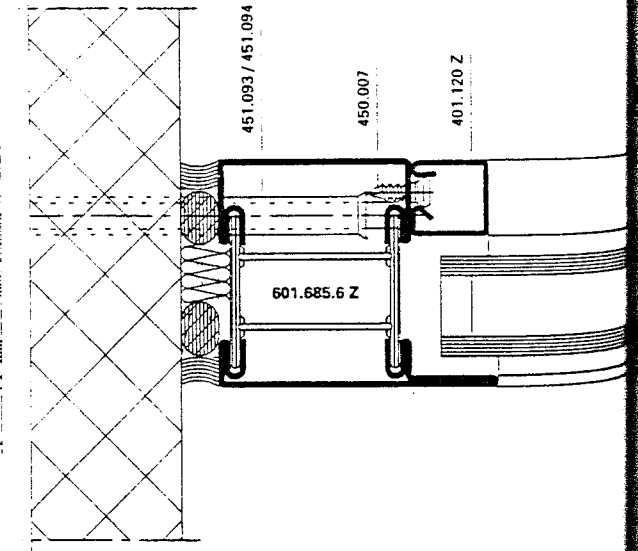
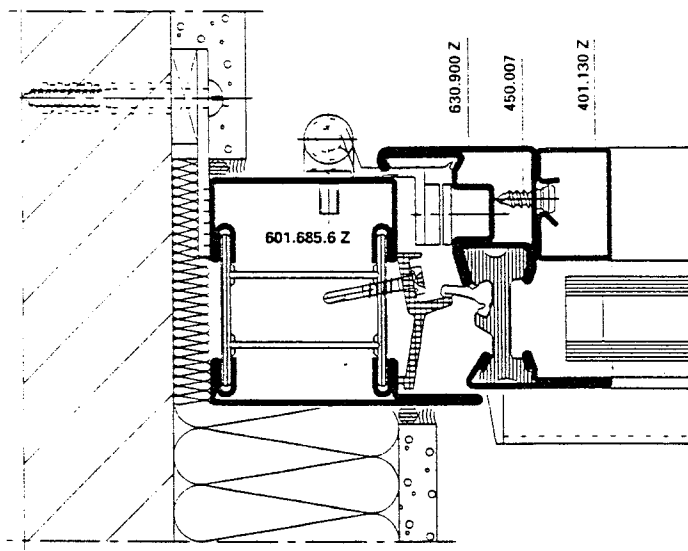
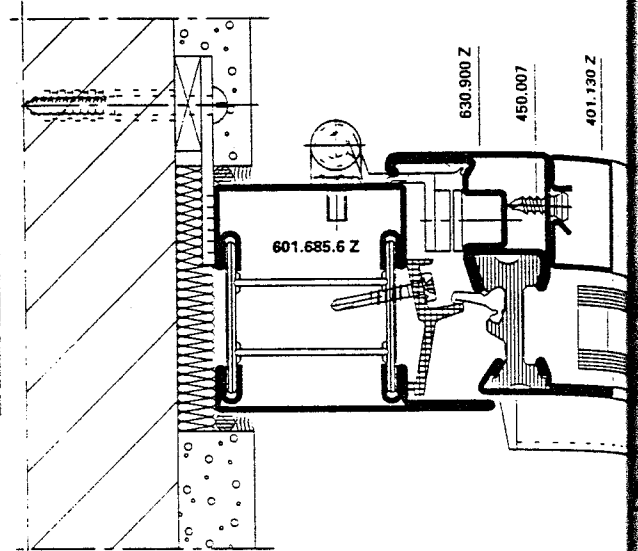
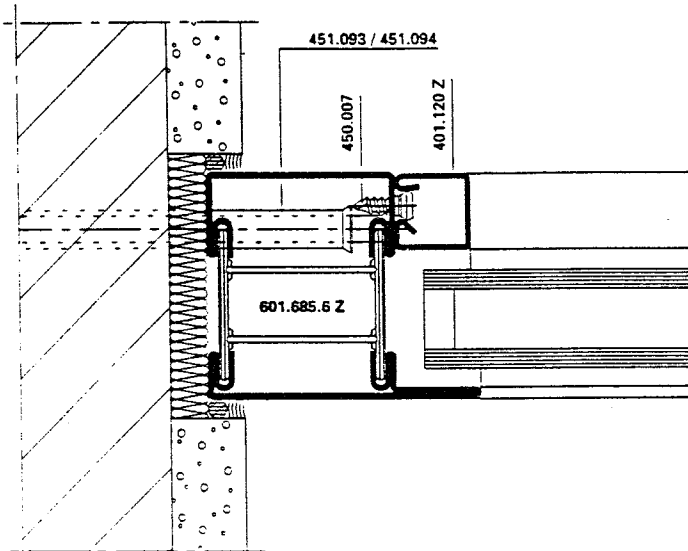
Příklady řešení připojovací spáry ocelových oken JANSEN



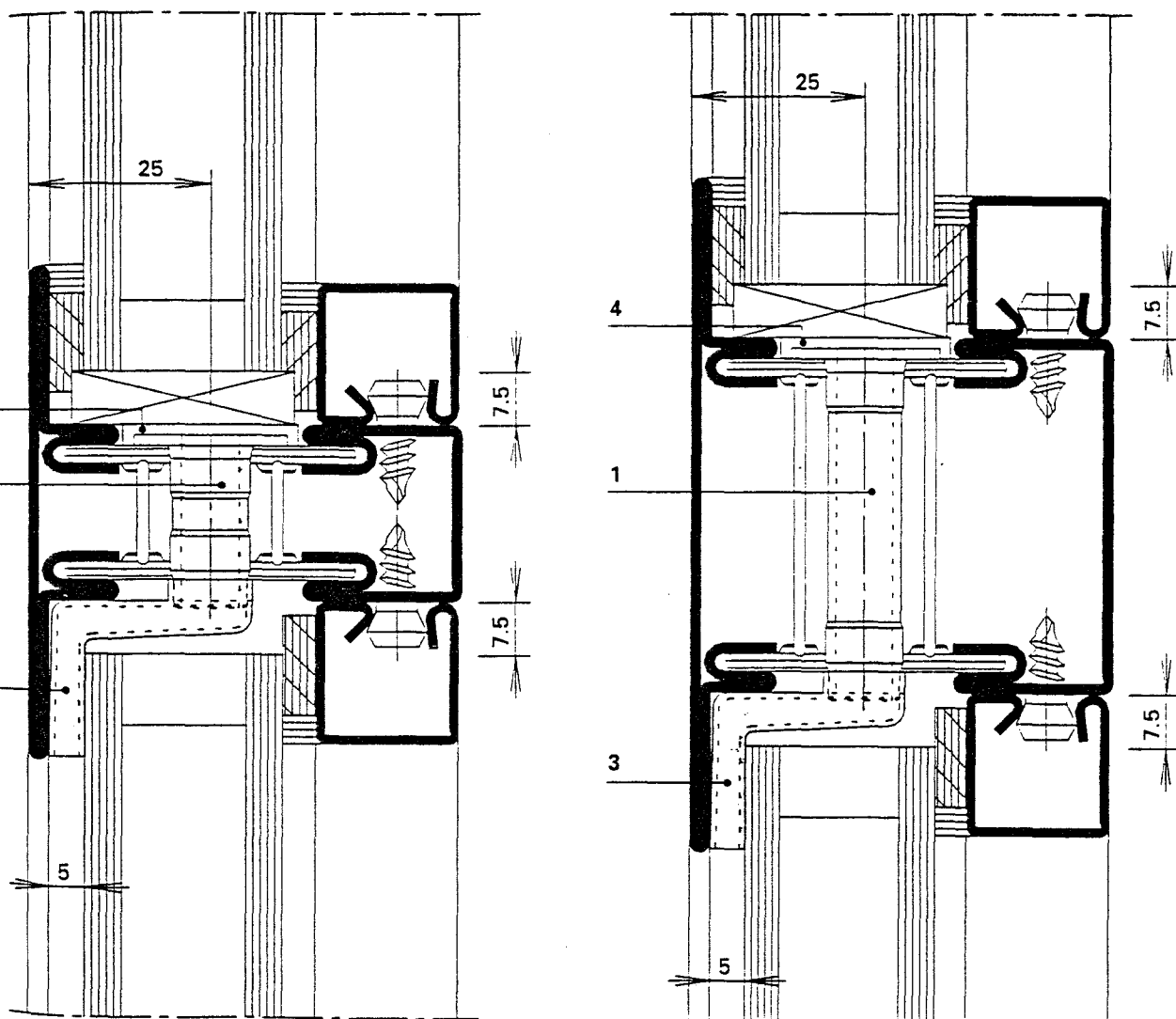
Příklady řešení připojovací spáry ocelových oken JANSEN



Příklady řešení připojovací spáry ocelových oken JANSEN



Příklad řešení skrytých odvětrávacích a odtokových otvorů ze zasklívací spáry



Legenda:

- 1 – odvětrávací odvodňovací trubička dlouhá
- 2 – odvětrávací a odvodňovací hrdlo
- 3 – úhlová tvarovka odvodnění – plochá
- 4 – zasklívací podložka

6.5 Okna z plastických hmot

Po vypuknutí první energetické krize v západní Evropě nastala značná potřeba náhrady starých, jednoduše zasklených oken, za nové okenní konstrukce, s dvojnásobným zasklením a s lepšími tepelně-technickými vlastnostmi. Průmysl vyrábějící dřevěná okna nemohl v žádném případě pokrýt tuto vysokou potřebu, a tak nastal vhodný čas pro náhrady dřevěných ráků pomocí extrudovaných profilů z PVC. Na počátku výroby plastových profilů to byly profily z měkčeného PVC (polyvinylchloridu). Vlivem degradačních procesů v průběhu času nastává vyprchávání změkčovadel z PVC - takový materiál ztrácí svoji pružnost a houževnatost, a to zejména při nízkých teplotách a docházelo velmi brzy k poruchám nosných profilů.

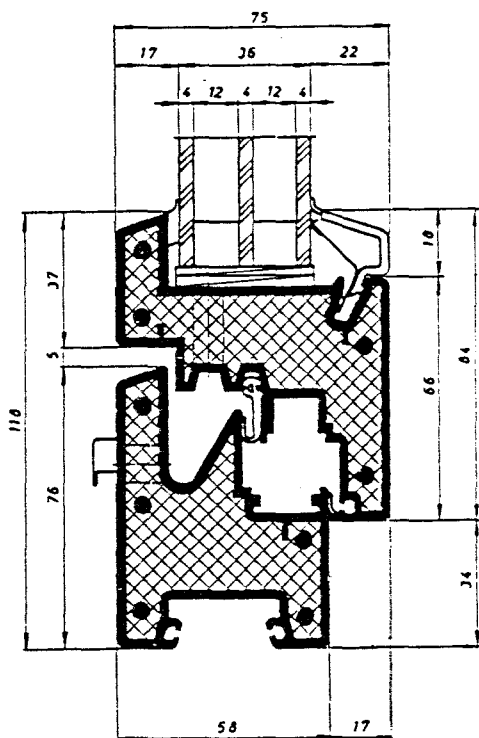
Později chemický průmysl vyvinul PVC bez obsahu změkčovadel, které vykazuje delší životnost než materiál modifikovaný pomocí změkčovadel. Základní profily pro výrobu oken se vyrábějí pomocí kontinuální extruze z granulátu a tyto profily jsou duté, zpravidla s více dutinami. Přesto, že tyto dutinové profily mají složitý průřez s mnoha výztuhami, musíme dostatečnou statickou tuhost těchto profilů zajišťovat pomocí ocelových výztuh, vkládaných zpravidla do středních dutin nosných plastových profilů. Ocelové výztuhy zlepšují na jedné straně statické vlastnosti základního plastového profilu, a to do té doby, pokud vzájemné spolupůsobení (sešroubováním) nedozná změny. Zde nutno upozornit na různou délkovou roztažnost oceli $\alpha = 0,0012 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$ a PVC ($0,04 - 0,06 \text{ mm/m } ^\circ\text{C}$).

Na druhé straně zhoršuje tepelně-technické vlastnosti základního plastového profilu. Dalším úskalím konstrukcí plastových oken je rohový spoj profilů ráků. Vlastní PVC se svařuje při teplotách okolo 200°C , kdežto ocelové výztuhy jsou u velké většiny systémů v rozích nespojeny. U některých systémů se do rohových spojů vkládají rohovníky, nebo dochází ke slepení rohových vložek vložených do výztužných profilů.

Dále je nutné mít na paměti, že termoplastická hmota kterou PVC je, je citlivá zejména na vyšší teploty. Pokud jsou okenní

pvc profily provedení bílém, může jejich teplota při oslunění na jižní nebo západní fasádě dosáhnout 45-50°C. Pokud jsou profily v provedení tmavém - imitující dřevo, pak tyto profily mohou mít teplotu 80-85°C. V takovém případě mohou nastat i trvalé deformace, zejména u větších a těžších křidel.

Mezi plastová okna patří i okna vyrobená z integrovaných profilů, kdy extrudovaný profil PVC tvoří vnější plášť, ale vlastní tuhost a stabilitu tvoří vnitřní výplň a sklopramencové tyče, jako je tomu u profilů systému SCHOCK.

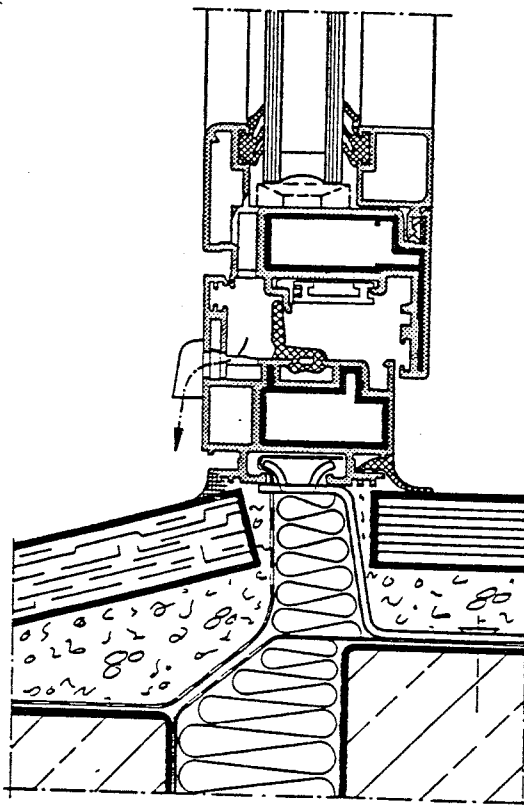


Obr.6. Základní provedení systému SCHOCK

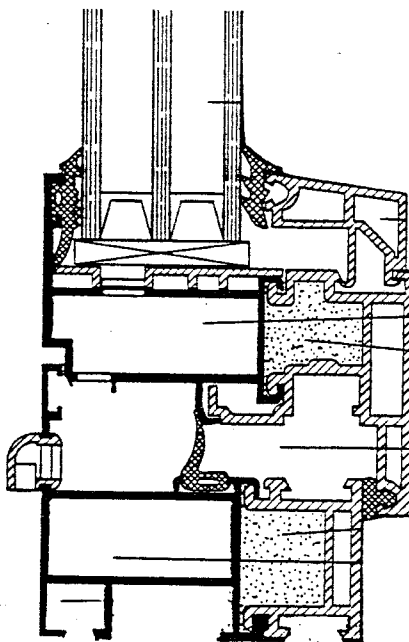
Další varianta patřící do skupiny kombinací plastických hmot s jinými materiály je extruze PVC přímo na výztužné jádro z protlačovaného hliníku. Příkladem je systém firmy SYKON.

Jako dalším vhodným příkladem kombinace plastické hmoty a hliníku je okenní systém Alutherm f.Dr.Dr.NAHR, kde se využívá na vnější straně odolnosti hliníkových profilů s PVC profily na vnitřní straně. Vzájemné spojení obou částí zajišťuje tvrdá polyuretanová pěna. Hodnota součinitele prostupu tepla rámu je $k = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

SYKON®

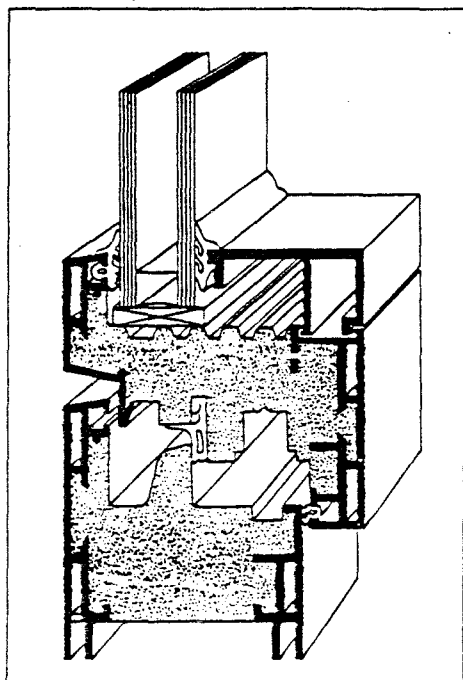



Obr.6. Základní provedení systému SYKON

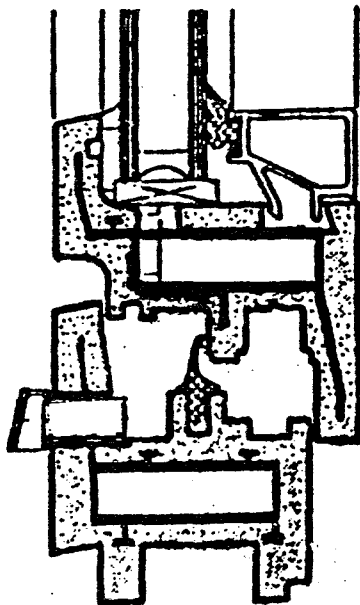


Obr.6 Základní provedení kombinací okna hliník-plast
f. ALUTHERM Dr. Dr. NAHR

Dalším vhodnou kombinací materiálů je řešení, které nabízí f.PURAL. Je to kombinace hliníkových povrchových profilů s jádrem, které je vyrobeno z tvrdé integrální polyuretanové pěny. Hodnoty součinitele prostupu tepla $k = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ se již značně přibližují k hodnotám, kterých dosahují rámy dřevěné.



Obr.6 Příklad okenní konstrukce PURAL



Obr. Příklad okenního systému FULGURIT-ISOPUR

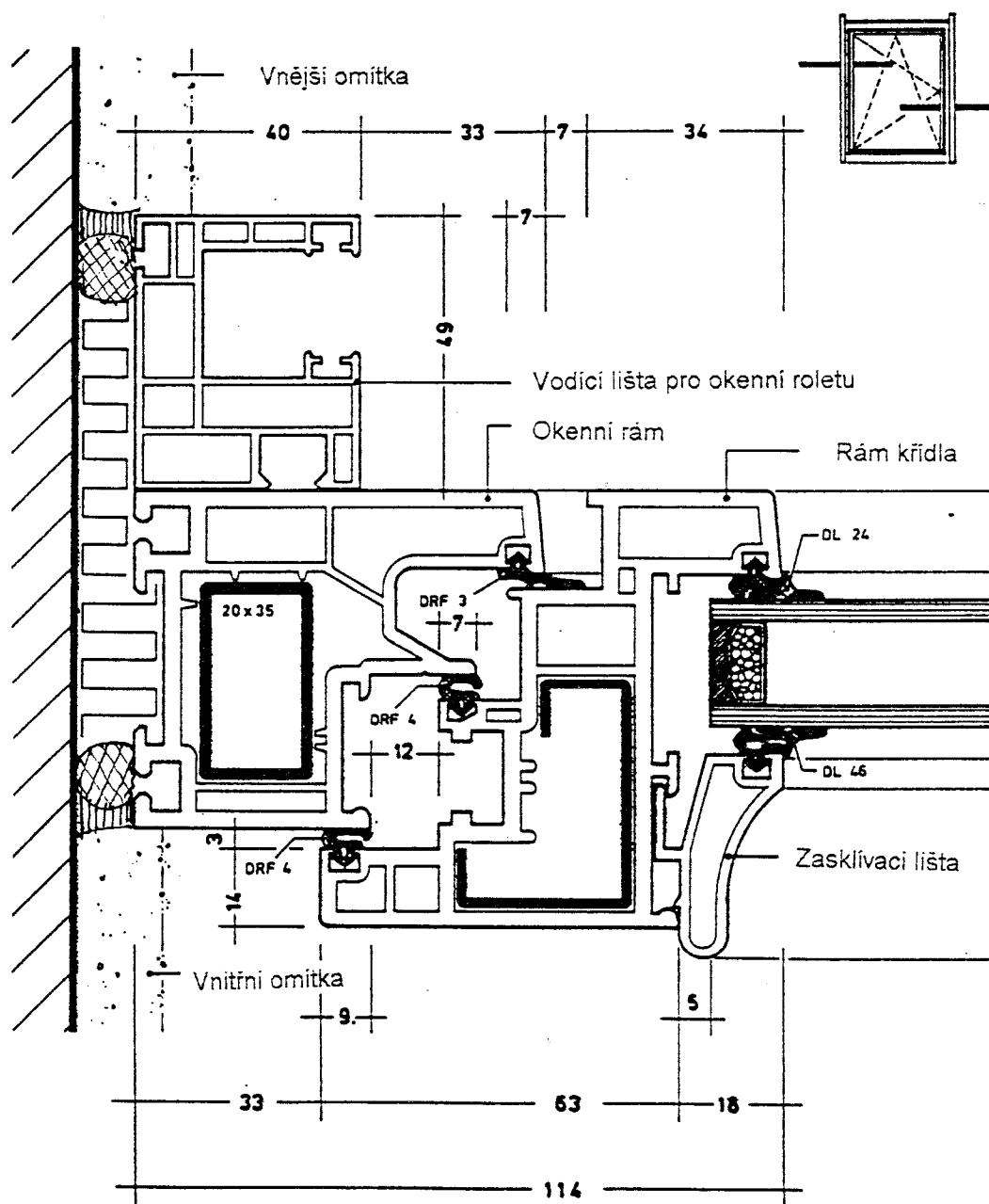
Kombinací hliníku a integrální pěny nabízí systém f.FULGURIT-ISOPUR, kde na hliníkové nosné jádro je extruzí nanesena integrální polyuretanová pěna.

6.5.1 Příklad okenní konstrukce z PVC - vícekomorových profilů f. GLÜCK

System: SUPER 3'S

Detail u ostění

Glück
FENSTER

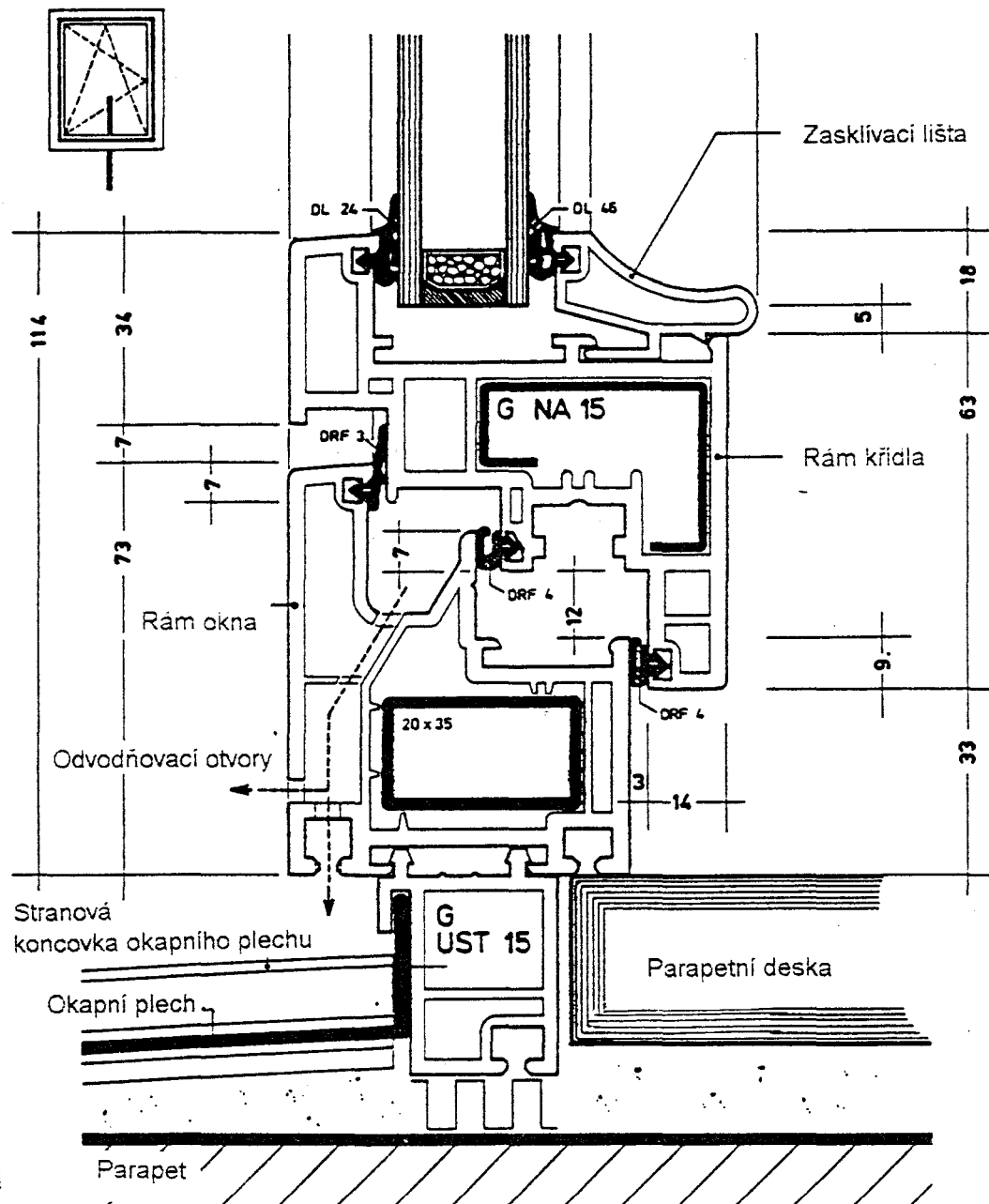


System: SUPER 3'S

Spodní detail u parapetu

Glück
FENSTER

M = 1/1



6.6.0 Dveře

Dveře spojují a zároveň oddělují vnější a vnitřní prostor, jakož i prostory určené k různému využití. Podle příslušného určení je pak zvolena odpovídající poloha, zvolen tvar, velikost, forma a materiál dveřního křídla, jakož i druh a tvarové řešení zárubní, včetně stanovené kvality dveřního kování. Vedle toho je nutné vzít do úvahy výtvarná a hospodárná hlediska.

Vnější a vnitřní dveře mohou být v nejrůznějších formách a materiálových provedení. Mohou být ze dřeva, hliníku, oceli, plastických hmot nebo skla. Výroba dveří probíhá buďto jako seriová či jako kusová zakázková výroba.

6.6.1 Všeobecně

6.6.1.1 Vnější dveře

Vnější dveře jsou většinou integrované výrobky tvořící základní součást vstupního zařízení budov. Do vstupního zařízení dále pak patří markýza, závětrří, zádveří, rohožky, zvonky s domácím telefonem, poštovní schránky, osvětlení, označení čísla domu, jmenovky či firemní štíty atd. Spolu s okny vytvářejí vnější individuální výraz (obraz) objektu, a proto musí splňovat kromě funkčních požadavků také tyto formální a estetické požadavky.

Vnější dveře oddělují vnější prostor od prostoru vnitřního. Oddělují prostory s výrazně odlišným či eventuelně rozporným klimatem. Z toho vyplývá, že vnější dveře musí vyhovovat následujícím požadavkům:

- musí být odolné proti všem klimatickým a povětrnostním vlivům,
- musí vykazovat vysokou mechanickou odolnost a tvarovou stálost,
- musí zaručovat dostatečnou tepelně-technickou, akustickou a vlhkostní odolnost,

- způsobem zabudování a tvarovým řešením funkční spáry dveří musí být zajištěna dostatečná těsnost proti zvýšené infiltraci,
- musí být vybaveny závěsy, zámky a doplňky, zaručující požadovanou odolnost proti vloupání.

6.6.1.2 Vnitřní dveře

Vnitřní dveře oddělují a zároveň spojují vnitřní prostory s rozdílným využitím a vybavením. Jsou zároveň otvorem i uzávěrem. Význam a náročnost vnitřních prostorů ovlivnují také zde formu, konstrukci a výběr materiálu vnitřních dveří.

Vnitřní dveře můžeme rozdělit na

- vstupní bytové dveře,
- pokojové dveře,
- zvláštní dveře.

Základní důležité požadavky na vnitřní dveře můžeme formulovat takto:

- dlouhodobá funkční schopnost,
- odolnost proti mechanickému namáhání,
- tvarová stálost při klimatickém namáhání,
- minimální akustické vlastnosti,
- odolnost proti vloupání - především u vstupních bytových dveří,
- další požadavky - týkající se zejména zvláštních dveří.

Pod označením dveře rozumíme komplet, sestávající z dveřní zárubně a dveřního křídla. Dveře, rovněž tak jako okna dotvářejí výraz vnitřního prostoru, a proto je při projektování musíme navrhovat do poloh také s ohledem na vnitřní vybavení místností a na vnitřní provoz v navrhovaném objektu. Proto se při projektování dveří držíme následujících zásad:

- význam a využití konkrétní místnosti,
- poloha, orientace a velikost dveří, také ve vztahu k ostatním otvorům a otvorovým výplním,
- rozdělení klidových a komunikačních zon v místnosti a vybavení místnosti nábytkem,
- orientace dveřních křídel ve vztahu k předchozím bodům, zajištění únikové cesty, vztah k rozdělení zdrojů přirozeného a umělého osvětlení,
- zvýraznění či naopak potlačení dveřních otvorů v kompozici dělicí stěny volbou určitého materiálu, barvy, tvaru, kování a detailního řešení zárubní včetně způsobu otevírání.

6.6.2 Rozdělení a názvosloví dveří

6.6.2.1 Rozdělení podle způsobu použití (pouze základní příklady vzhledem k širokým možnostem použití)

a) Vnější dveře - hlavní demovní vstupní dveře

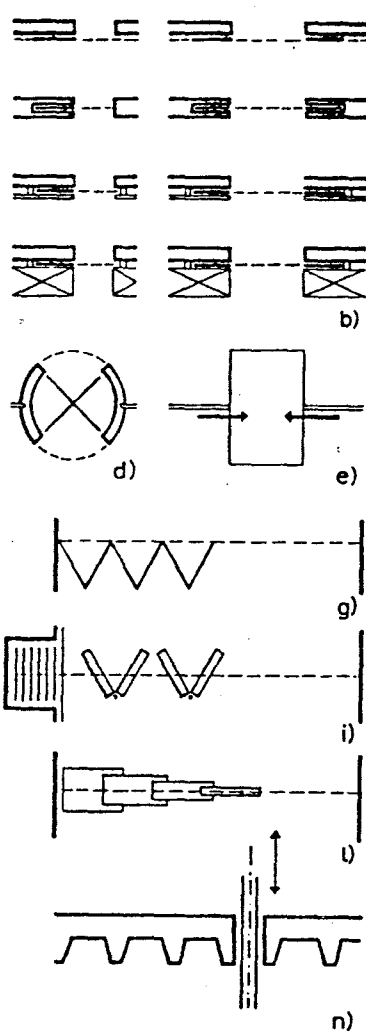
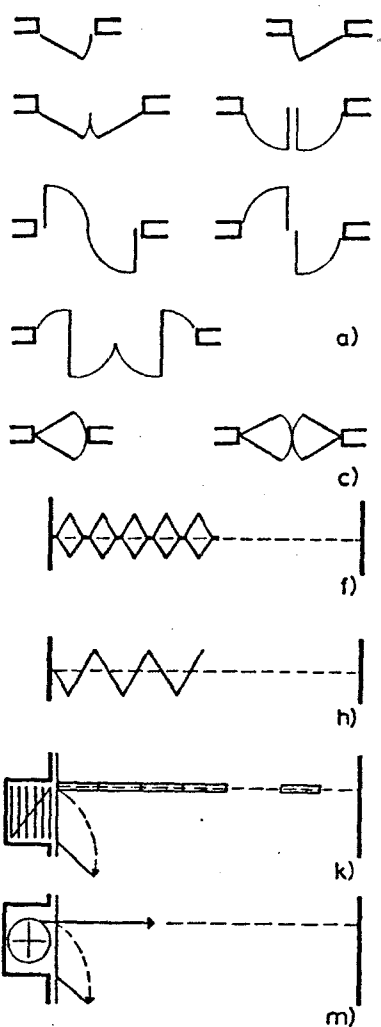
- sklepní a zahradní vstupní dveře

b) Vnitřní dveře - dveře do zádveří

- chodbové dveře
- bytové vstupní dveře
- pokojové, klosetové a koupelnové dveře
- reprezentační dveře (do koncertních sálů, konferenčních místností, do divadelních sálů apod.)
- dveře pro zvláštní účely - pro hotelové pokoje, nemocniční pokoje apod.
- dveře splňující zvláštní požadavky na odolnost proti prostupu hluku, ohně a radioaktivního záření nebo dveře odolné proti vloupání

6.6.2.2 Rozdělení podle způsobu otevírání (a jejich grafické značení)

- a) otočná křídla (jedno nebo dvoukřídla)
- b) posuvná křídla (jedno nebo dvoukřídla)
- c) kyvná křídla (kývavá)
- d) rotační křížová křídla (Turniket)
- e) automatické posuvné dveře
- f) harmonikové dveřní příčky
- g) skládací dveře (příčky) - vedené stranově
- h+i) skládací dveře (příčky) - vedené osově
- k) posuvná skládací stěna
- l) teleskopická stěna
- m) roletová stěna - jedno či dvoustranná
- n) zvedací a spouštěcí stěna



6.6.2.3 Rozdělení dveří podle druhu a konstrukce zárubně

Podle použitého materiálu:

- A - Dřevěné
- B - Kovové
- C - Ostatní

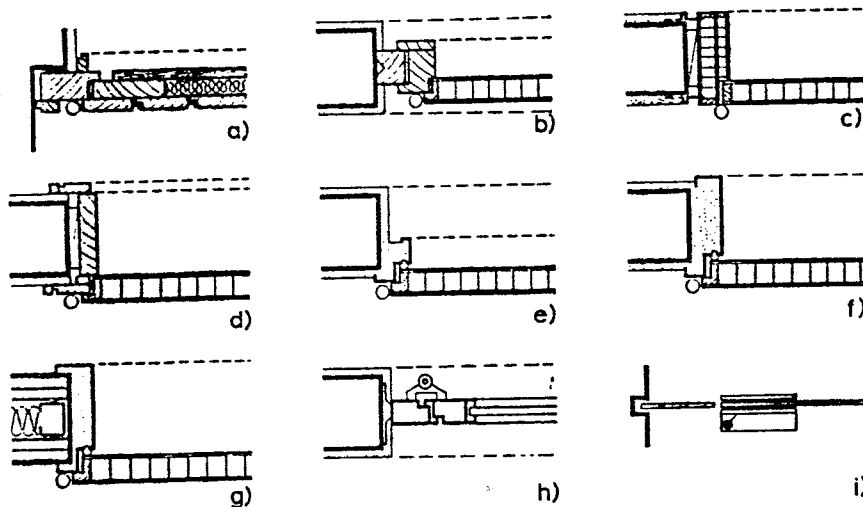
Dřevěné zárubně:

- 1) Tesařské - fošnové obložené
- 2) Truhlářské - částečně obložené
 - hoblované
 - rámové
- 3) Dělené

Kovové zárubně:

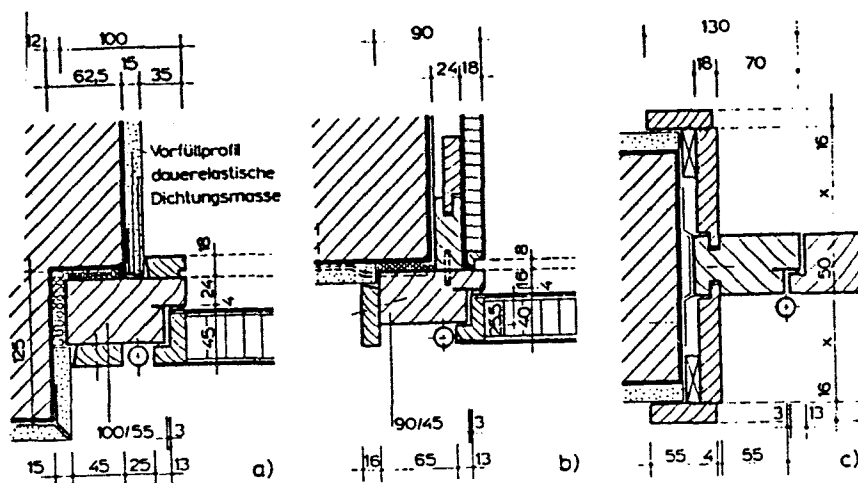
- 1) - rámové - profilované
- 2) - dělené

Příklady druhů zárubní (pro otevíravá křídla)



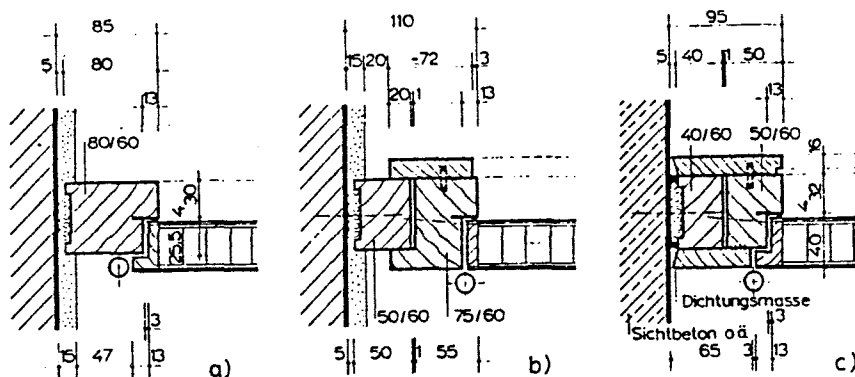
- a) dřevěná rámová zárubeň
- b) dřevěná rámová zárubeň s osazovacím dřevěným rámem
- c) špaletová dřevěná zárubeň s omítkovými lištami
- d) dřevěná obložená zárubeň
- e) ocelová polozárubeň (pro vnější dveře)

- f) ocelová zárubeň pro zazdění
- g) ocelová zárubeň pro montované příčky
- h) kovová rámová zárubeň
- i) zárubeň celoskleněných dveří



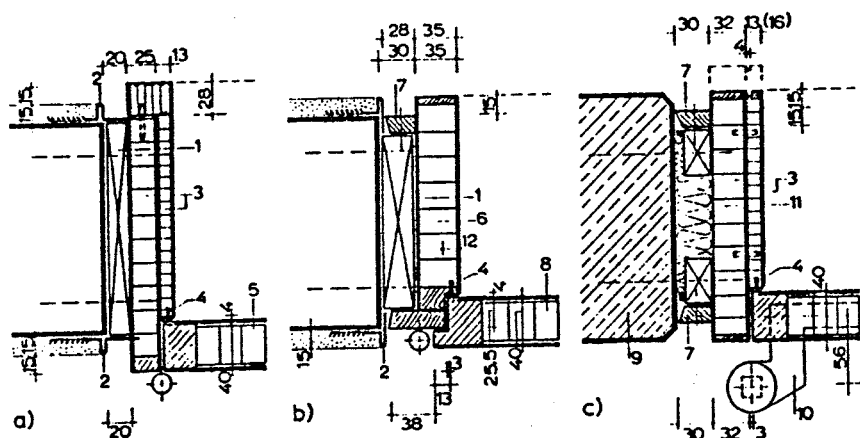
Rámové zárubně

- a) rámová zárubeň v zalomeném omítaném ostění
- b) rámová zárubeň, stranově osazená s obložením
- c) rámová zárubeň ve střední pozici s obloženým ostěním



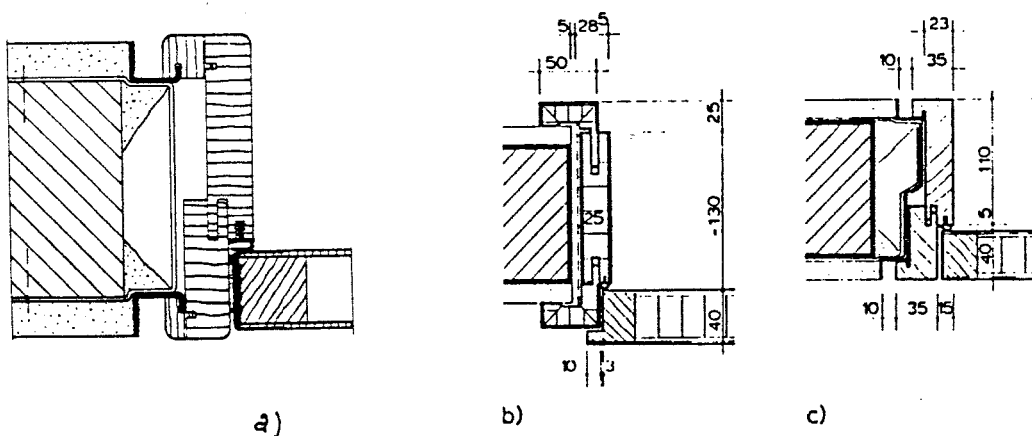
Rámové zárubně v rovném ostění a rámové zárubně s osazovacím rámem

- a) rámová zárubeň zaomítaná
- b) rámová zárubeň s dřevěným osazovacím rámem
- c) rámová zárubeň s osazovacím rámem a obložením



Zárubňové rámy

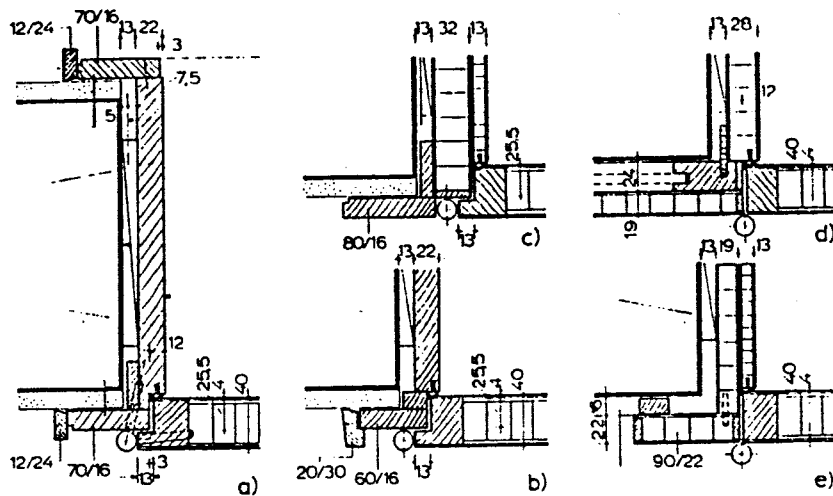
- a) zdvojená zárubeň
- b) zárubeň s osazovacím rámem s omítkovými lištami
- c) zdvojená zárubeň s utěsněním v pohledovém betonu



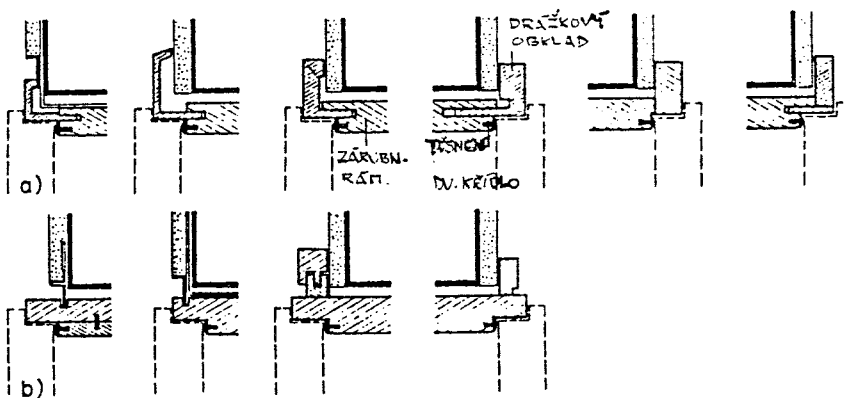
Dělené dřevěné zárubně

- a) Dřevotřískové dělené zárubně s omítkovými profily
- b) Dělená zárubeň pro dodatečnou montáž
- c) Domovní masivní dělená zárubeň s omítkovými lištami

Dřevěné obkladové zárubně



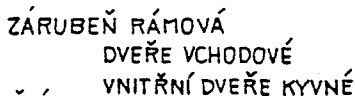
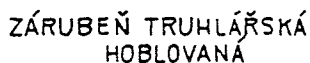
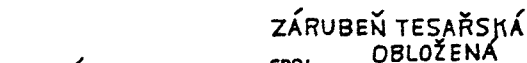
- a) obkladová zárubeň z masivního dřeva
- b) obkladová zárubeň v kombinaci s lepenou lištou vytvářející dosedací drážku
- c) vytvoření dosedací drážky zdvojením obkladových zárubní
- d) obkladová zárubeň v kombinaci se zalícovaným stěnovým obkladem
- e) zalícovaný stranový obklad zdvojené obkladové zárubně



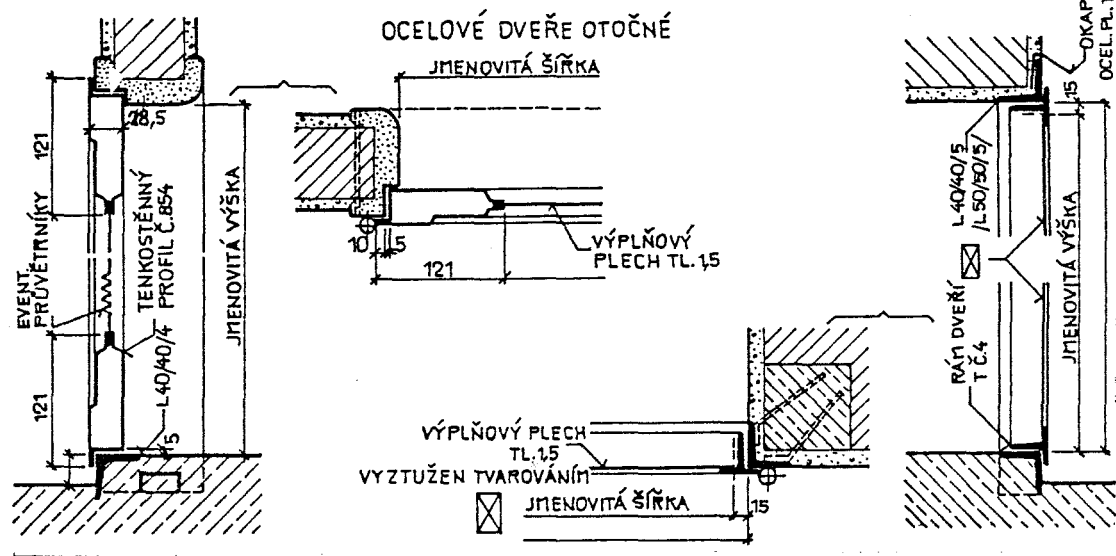
Schemata různého provedení dělených zárubní

- a) zárubeň se stranovými obkladovými profily
- b) zárubeň bez stranových obkladových profilů

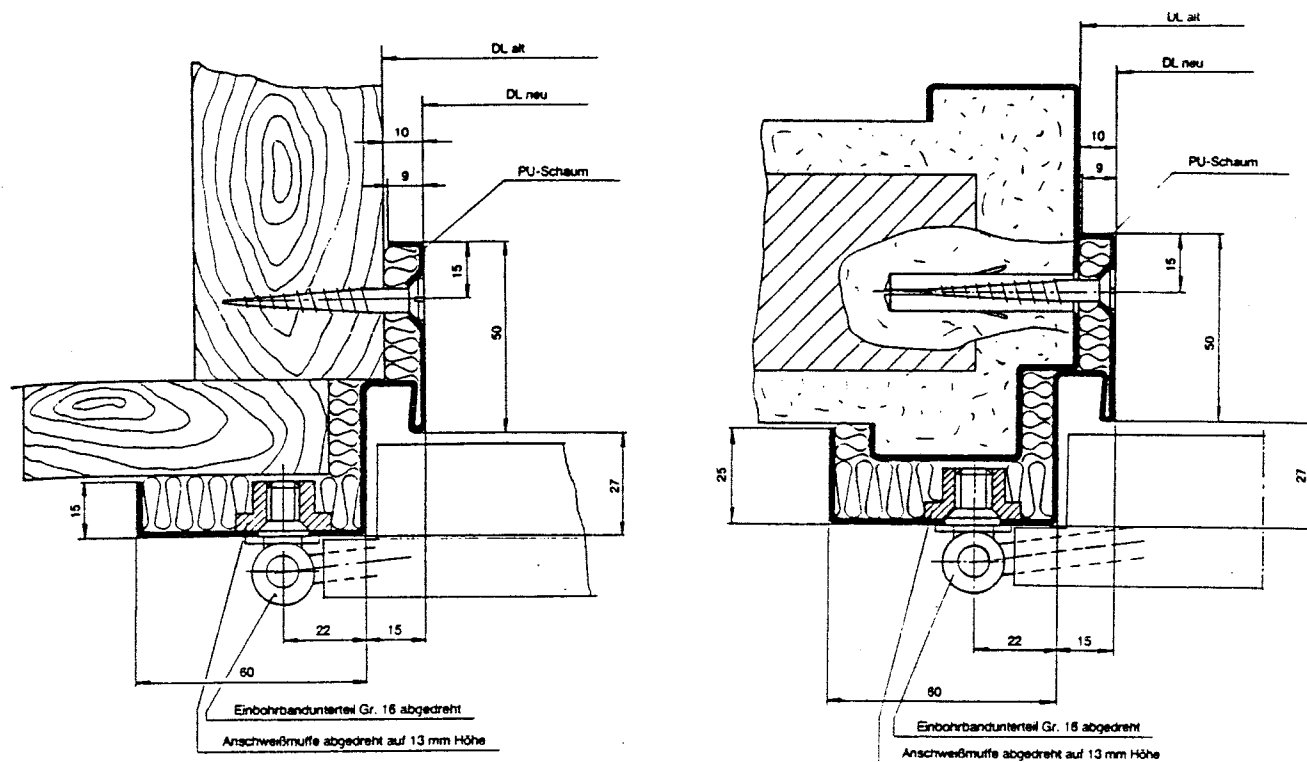
T₆



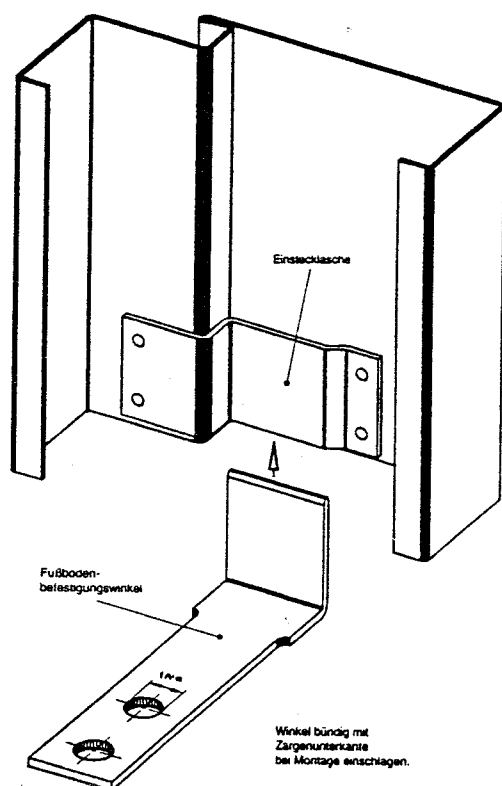
Tp



Příklady řešení ocelových zárubní určených k rekonstrukci starých zárubní bez spárového těsnění:



Náhrada prahové spojky kovovou příponkou, šroubovanou k podkladu:



6.6.2.4 Rozdělení dveří podle druhu konstrukce dveřního křídla

Nejzákladnější rozdělení konstrukcí dveřních křídel spočívá v určení, co zajišťuje rovinnou tuhost dveřního křídla. Z tohoto hlediska rozdělujeme dveřní křídla na dvě základní skupiny:

I - dveřní křídla rámová

II - dveřní křídla desková

U dveřních křídel rámových zajišťuje rovinnou tuhost křídla rámu křídla, který může být dřevěný, kovový či z plastických profilů. Do rámu dveřního křídla se pak zpravidla vkládají různé výplně. Také proto se tomuto druhu křídel říká dveřní křídla výplňová.

U dveřních křídel deskových je zajišťována plošná tuhost celistvou, zpravidla sendvičovou deskou v kombinaci rozličných materiálů pro povrchové pláště a rovněž tak různé materiály plnicí funkci tuhého jádra v sestavě sendvičové desky. U deskových křídel mohou být vyříznuty různě veliké otvory pro vložení různých výplní, ale vždy zbývající část sendvičové desky musí zajistit tuhost dveřního křídla.

6.6.3 Všeobecné požadavky na dveře

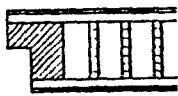

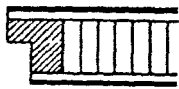

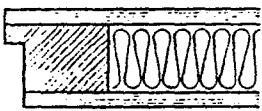
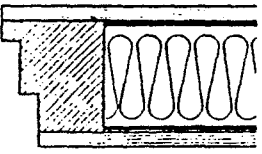
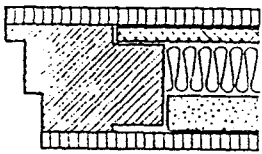
Dveře jako takové patří rovněž prvkům, na které máme celou řadu a mnohdy i rozporuplných požadavků. Podle toho pro jaký účel, do jaké budovy a mezi které prostory dveře potřebujeme, nabývají - z hlediska funkčnosti a využitelnosti dveří - na významu vždy určité požadavky. Jedná se o tyto hlavní skupiny požadavků:

- akustické požadavky
- odolnost proti vlhkosti
- geometrická a rozměrová přesnost
- montážně-technické požadavky
- estetické požadavky

6.6.3.1 Akustické požadavky

V důsledku zvyšující se úrovně hlučnosti vnějšího prostředí (dopravní ruch), zvýšené požadavky na odolnost proti přenosu hluku ze schodišť a chodeb do ostatních místností, jakož

i požadavek na zamezení slyšitelnosti hovoru mezi dvěmi místnostmi, požadavek na akustické vlastnosti dveří neustále vzrůstají. Na akustické vlastnosti dveří působí nejenom vlastnosti dveřního křídla, ale i způsob utěsnění a provedení spáry mezi křídlem a zárubní. Pro představu jsou uvedeny v následující tabulce hodnoty vzduchové neprůzvučnosti dveřních křídel podle jejich složení:

Konstrukce dveřního křídla -schema	Popis výplně jádra křídla	Tloušťka dveřního křídla (mm)	Plošná hmotnost křídla (Kg/m ²)	Vzduchová neprůzvuč- nost R _w (dB)
	Výplň voštinou	40	12,3	35
	Děrovaná dřevotříska	40	15,4	32
	Dřevěná latovka	40	24,6	34
	Výplň tvoří několik různých překližek - 2 třívrstvé překližky 42 18,0 29 - 3 dřevovláknité lisované 41 26,0 39 desky (bodově lepené) - 3 dřevovláknité lisované 40 26,0 40 desky (přibíjené) - 5 dřevovláknitých 68 33,0 41 lisovaných desek (přibíjených)			
	Povrchové překližky, uvnitř minerální vlákna	60	46	45
	Povrch překližky + olověný plech, uvnitř minerální vlákna	85	46	45
	Povrch tvořen dřevotřískovými deskami střed tvoří promatecová deska, minerální vata a měkká dřevovláknitá deska	85	64	44

Tabulka akustických vlastností dveřních křídel

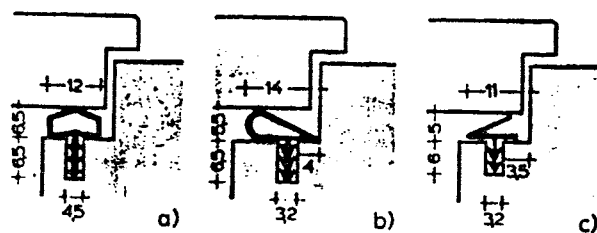
6.6.3.1.1 Dveřní těsnění

Těsnicí profily umístěné do funkční spáry dveří snižují možnost přenosu zvuku touto sparou, snižují tepelné ztráty infiltrace, snižují hlučnost při zavírání dveří, brání proti pronikání prachu, kouře, vlhkosti a chladu.

- Rozeznáváme: - Těsnění umístěné ve spáře mezi dveřní křídlo a záruben
- Těsnění mezi křídlem a podlahou (prahem)

Jestliže pro plošné pevné stěnové elementy je rozhodující plošná hmotnost pro zajištění dobrých akustických vlastností, tak u pohyblivých elementů, jako jsou dveře, rozhoduje o stupni vzduchové neprůzvučnosti nikoliv jen skladba křídla, ale především kvalita a provedení utěsnění funkční spáry, a to zejména mezi křídlem a podlahou.

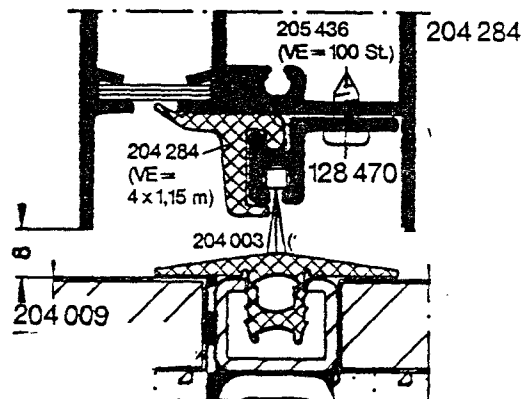
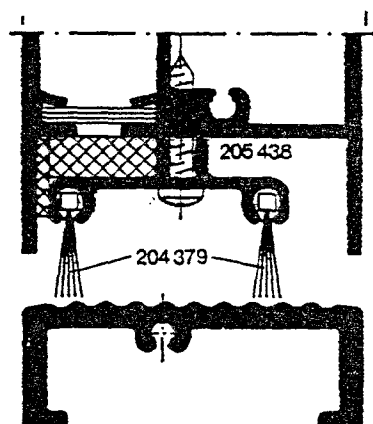
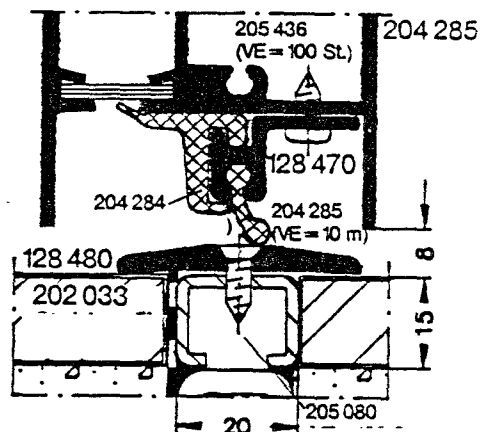
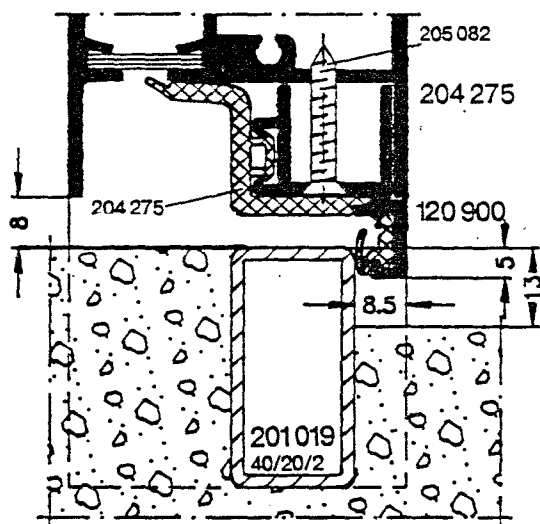
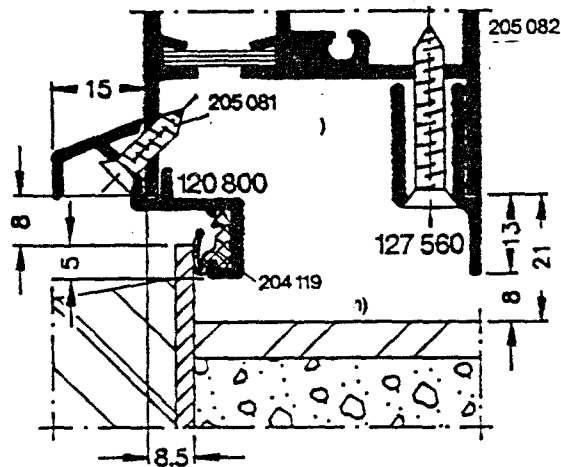
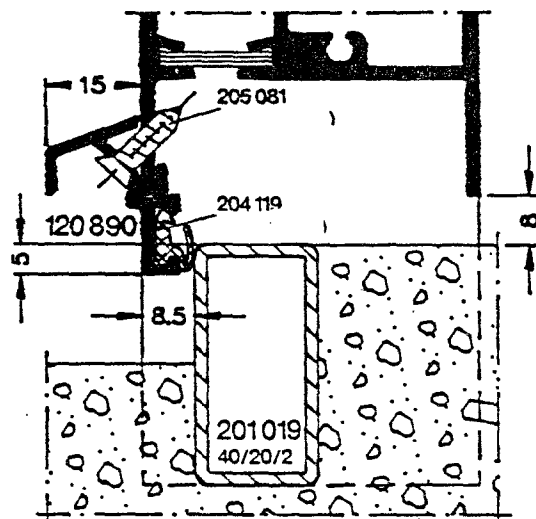
Dveřní těsnění ve funkční spáře mezi dveřním křídlem a zárubní je zpravidla připevněno do kotevní drážky v zárubni.

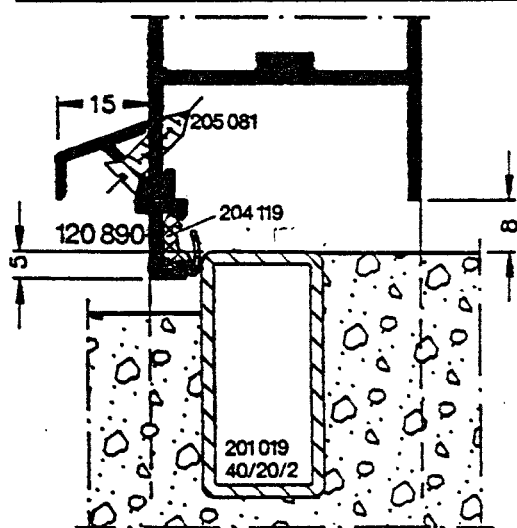
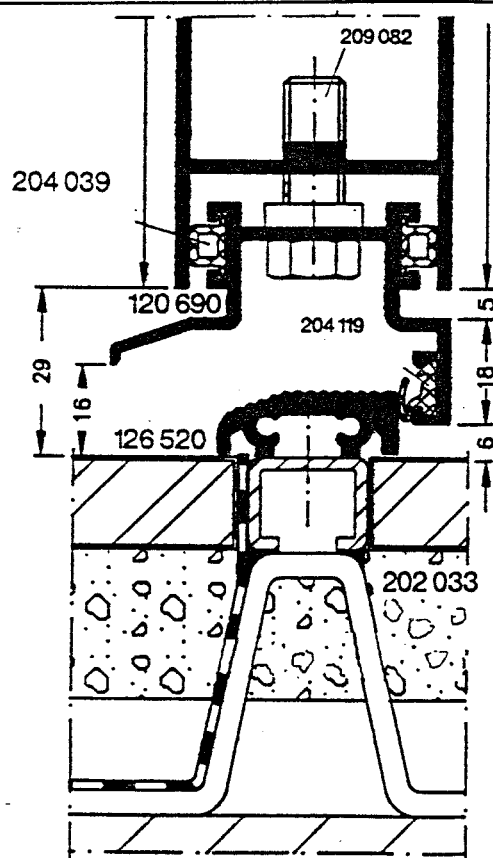
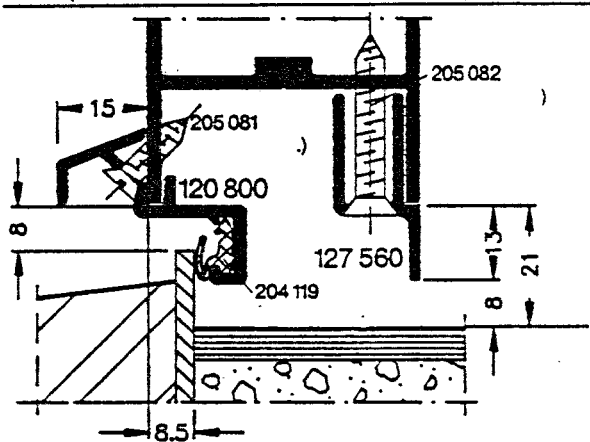
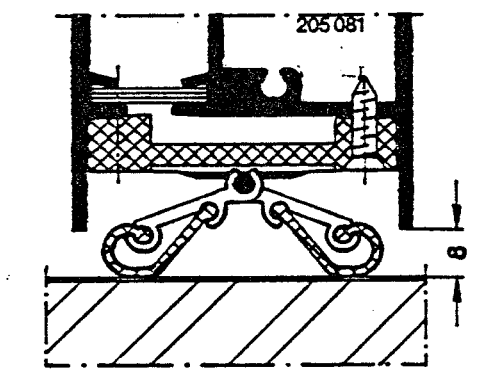
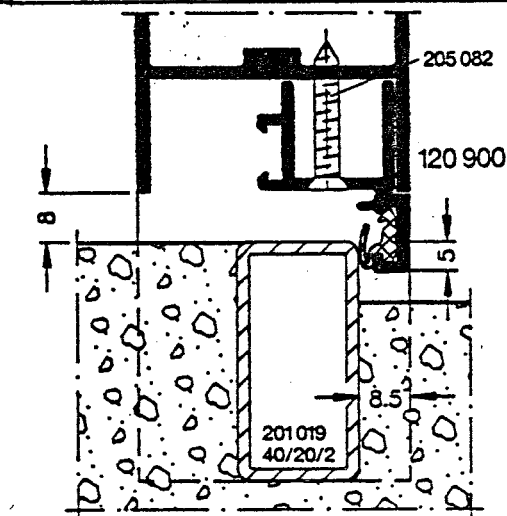


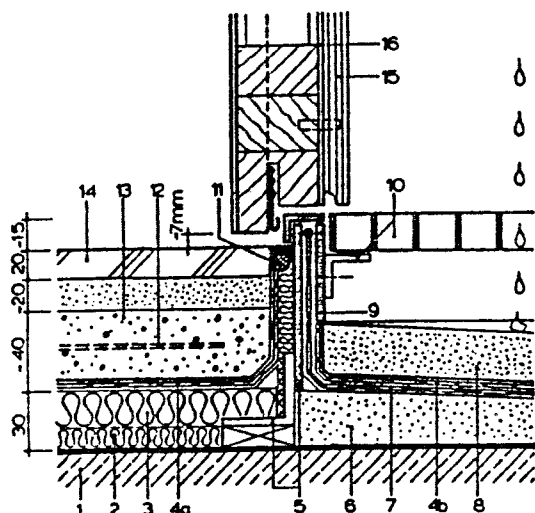
- a) dutinové těsnění
b) dutinové těsnění
c) chlopňové těsnění

6.6.3.1.2 Příklady řešení těsnění mezi dveřním křídlem a podlahou (prahem)

Konstrukční řešení dorazového těsnění vchodových dřevěných dveří s prahem a škrabadlovou rohožkou





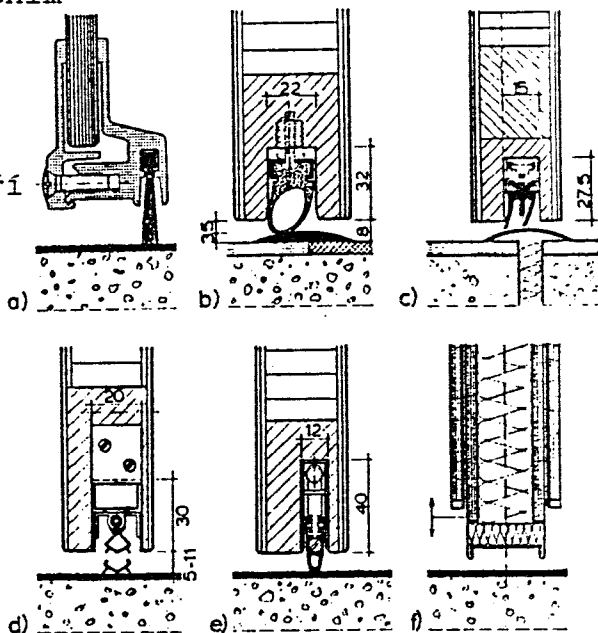


- 1 - stropní konstrukce
- 2 - kročejová akustická izolace
- 3 - tepelná izolace
- 4a - separační krycí folie
- 4b - ochranná a kluzná vrstva
- 5 - prahová přepážka - pozinkovaný ocelový plech tl. 4-5 mm s navazujícími kotevními úhelníky
- 6 - spádový betonový potěr
- 7 - hydroizolace
- 8 - cementový potěr s povrchovou úpravou
- 9 - ocelový pozinkovaný rám škrabadlové rohožky

- 10 - rohož, ocelové škrabadlo
- 11 - tmelový uzávěr
- 12 - výztuž cementového potěru
- 13 - cementový potěr
- 14 - kamenné desky v cementovém loži
- 15 - okapní lišta s okapním plechem
- 16 - dveřní křídlo s obíhajícím těsněním

Příklady řešení u vnitřních dveří

- a) utěsnění celoskleněného křídla
- b) bezprahové dutinové těsnění - výškově stavitelné
- c) bezprahové chlopňové těsnění - výškově stavitelné
- d) e) f) automaticky uzavíratelný spouštěč spodního těsnění



6.6.3.2 Tepelně-technické požadavky na dveře

S ohledem na celkové tepelné ztráty budovy, připadá na okna a vchodové dveře významný díl z tepelných ztrát. Tepelně-technické parametry oken a vchodových dveří budou vždy horší než hodnoty neprůhledných stěnových konstrukcí.

Platná ČSN 73 0540-2 stanovuje požadavky na kvalitu oken a dveří z hlediska tepelné techniky. Jako nejvyšší součinitel prostupu tepla pro otvorovou výplň je udávána hodnota $k = 2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší. Přesné stanovení normativního požadavku záleží na rozdílu teplot a druhu budovy. Pro tyto účely udává norma výpočtový vztah:

$$k_{ok,N} = \frac{q_{k,ok}}{ABS(t_i - t_e) + 7} \quad (9)$$

kde t_i je viz vztah (6)

t_e viz vztah (6)

$q_{k,ok}$ charakteristická hustota tepelného toku výplní otvorů, ve W.m^{-2} ;

$q_{k,ok} = 120 \text{ W.m}^{-2}$ pro budovy obytné a občanské s převážně dlouhodobým pobytem lidí;

$q_{k,ok} = 140 \text{ W.m}^{-2}$ pro budovy občanské ostatní a pro budovy výrobní průmyslové pro velmi lehkou práci;

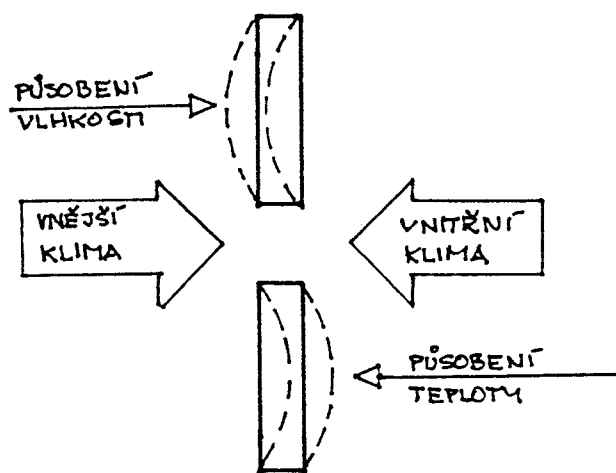
$q_{k,ok} = 160 \text{ W.m}^{-2}$ pro budovy ostatní.

POZNÁMKY

- Požadované hodnoty $k_{ok,N}$ ze vztahu (9) se zaokrouhlují na desetiny
- Hodnoty $k_{ok,p}$ výplní otvorů (oken, světlíků, dveří a vrat), se stanovují včetně rámů a zárubní.
- Hodnoty $k_{ok,p}$ jsou výpočtové podle ČSN 73 0540-3:94. Z normových (naměřených) hodnot $k_{ok,N}$ se pro průsvitné vnější výplně otvorů stanoví ze vztahu $k_{ok,p} = 1,15 k_{ok,N}$. Pro ostatní výplně otvorů $k_{ok,p}, k_{ok,ip} = k_{ok,N}$.

Z tepelně-technického hlediska musíme posuzovat rovněž kvalitu bytových vchodových dveří, jelikož i tyto dveře oddělují zpravidla nevytápěný schodišťový prostor od bytového vytápěného prostoru.

Při návrhu a posuzování konstrukce dveří jako celku - vystává do popředí ještě jeden důležitý aspekt. Týká se to především konstrukcí dveřních křídel, oddělující prostory s rozdílným vlhkostním a teplotním režimem. Jde především o to, abychom v konstrukci dveřních křídel zajistili dostatečnou odolnost proti deformacím, které jsou způsobeny působením rozdílné teploty a vlhkosti.



6.7.0 Vrata

V návaznosti na mnohotvárné využití vrat, jakožto otvorových výplní, je nabídka trhu velmi pestrá.

Tepelně-technické požadavky na konstrukci vrat jsou smysluplné jen tam, kde vrata oddělují prostory s rozdílnou teplotou.

Vzhledem k tomu, že vrata nám uzavírají většinou rozměrově velké otvory využívá jejich konstrukce různé způsoby řešení členění vratových křídel a různé způsoby otevírání.

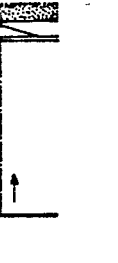
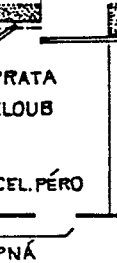
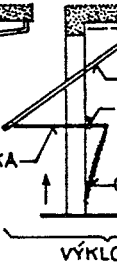
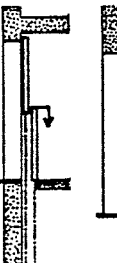
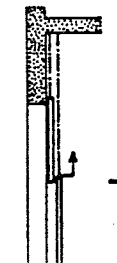
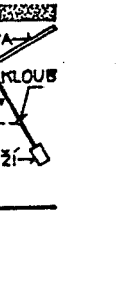
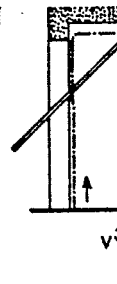
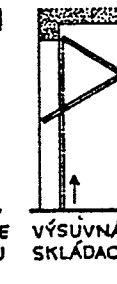
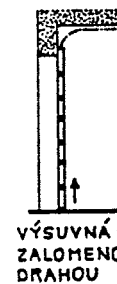
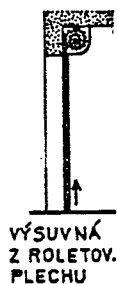
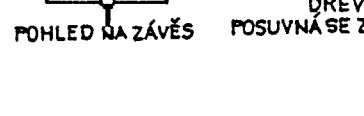
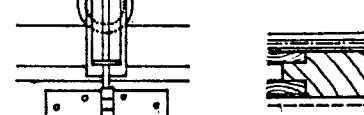
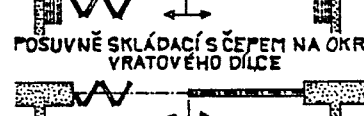
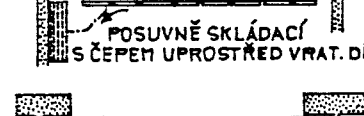
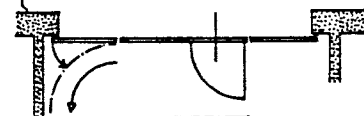
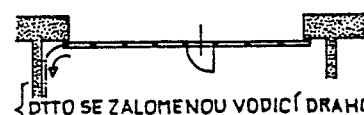
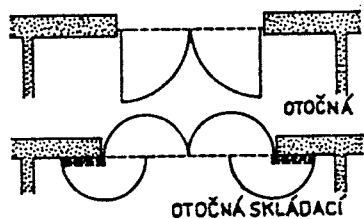
6.7.1 Dělení vrat

Vrata můžeme rozdělit z různých hledisek takto:

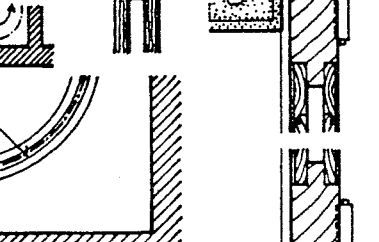
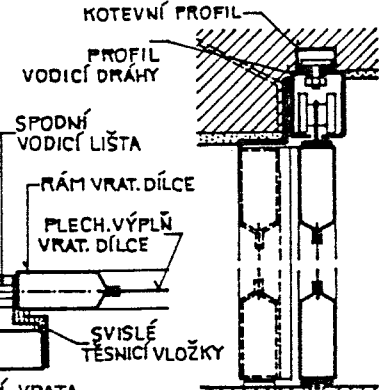
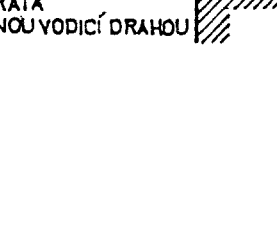
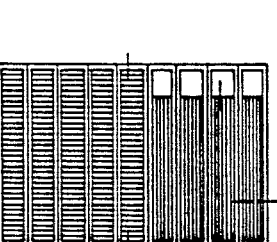
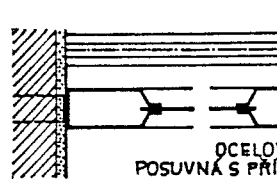
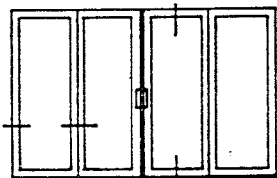
- | | |
|---|---------------------|
| a) podle tepelně-technických vlastností | - vrata izolovaná |
| | - vrata neizolovaná |
| b) podle počtu křídel | - jednokřídlová |
| | - dvoukřídlová |
| | - vícekřídlová |

VRATA

T₈



VÝSUVNÁ (VERTIKÁLNĚ POSUVNÁ)



- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| c) podle způsobu otevírání | - otevíravá |
| | - posuvná |
| | - výsuvná |
| | - výsuvná sklápěcí |
| | - výklopná |
| | - teleskopická |
| | - skládací |
| | - rolovatelná |
| d) podle použitého materiálu | - kovové |
| | - dřevěné |
| | - plastové |
| e) podle požární odolnosti | - požárně odolné |
| | (protipožární) |
| | - protikouřová |
| | - bez požární odolnosti |

Na následující straně jsou v tabulce znázorněny nejčastěji používané způsoby otevírání a konstrukčního řešení vrat.

6.8.0 Střešní okna

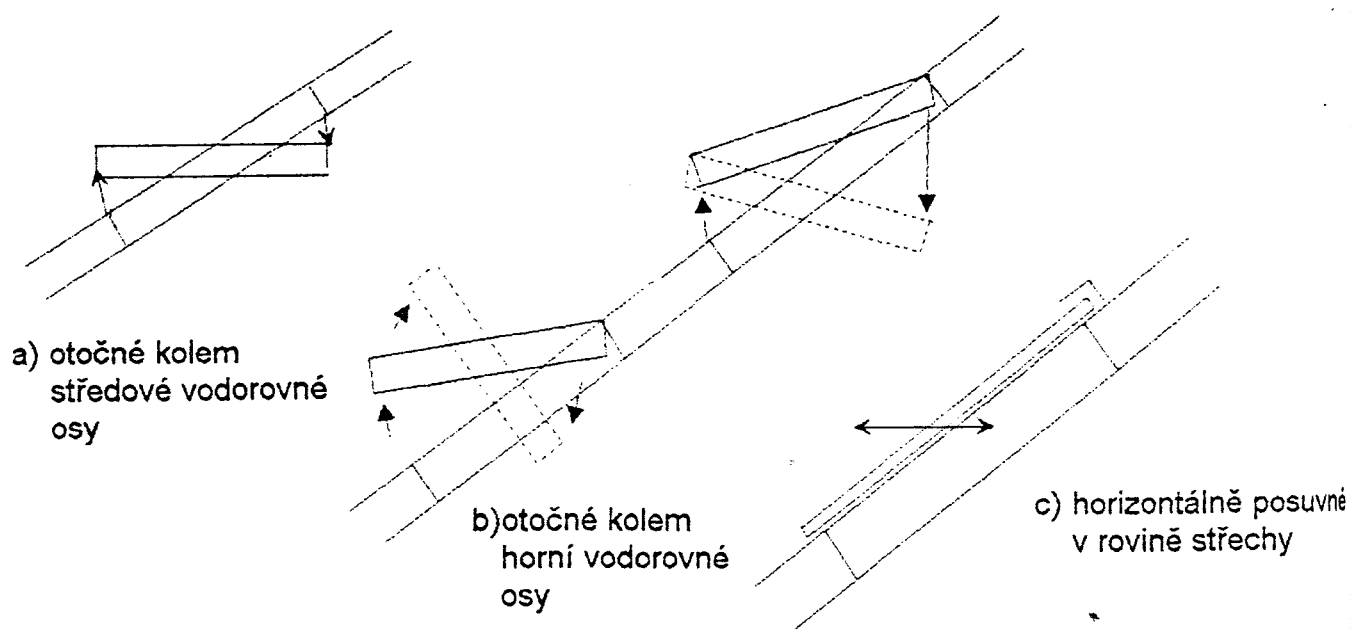
Střešní okna, jakožto doplňky otvorů, plní stejné funkce jako běžná okna s rozdílem zvýšené kvality v oblasti tepelně-technických požadavků. I když v současné době není závazný předpis určující minimální požadavky na hodnotu součinitele prostupu tepla k , můžeme z analogie vztahu požadavků mezi střešní a stěnovou konstrukcí odvodit doporučenou minimální hodnotu součinitele prostupu tepla $k_{ok,N} = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ a menší.

Z tohoto požadavku vyplývají pak požadavky na konstrukční řešení střešních oken. Znamená to, že v 90 % se rámy střešních oken vyrábějí ze dřeva, na vnější straně kryty hliníkovým obkladem. Zbývající podíl připadá na rámy z kombinací hliníkových profilů a tvrdé polyuretanové pěny. Hliníkové krycí vnější profily jsou nutné především proto, aby chránily konstrukci rámu a jejich povrchové úpravy proti zvýšeným účinkům povětrnostních

vlivů - zejména však proti ultrafialovému záření.

Dále pak musíme dbát na používání kvalitních izolačních zasklívacích jednotek se součinitelem prostupu tepla $k = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší.

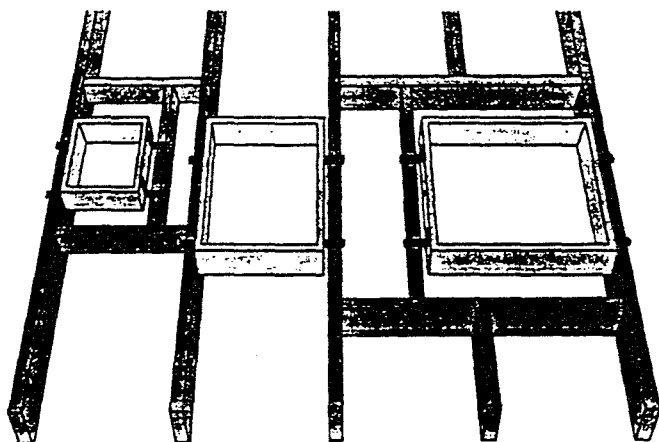
Charakteristickým znakem střešních oken jsou způsoby otevírání. Nejčastější je otevírání kyvné, kolem vodorovné střední osy. (Zde jsou používány speciální segmentové závěsy, které jsou umístěny na vnitřní straně se středem otáčení na vnějším líci konstrukce).



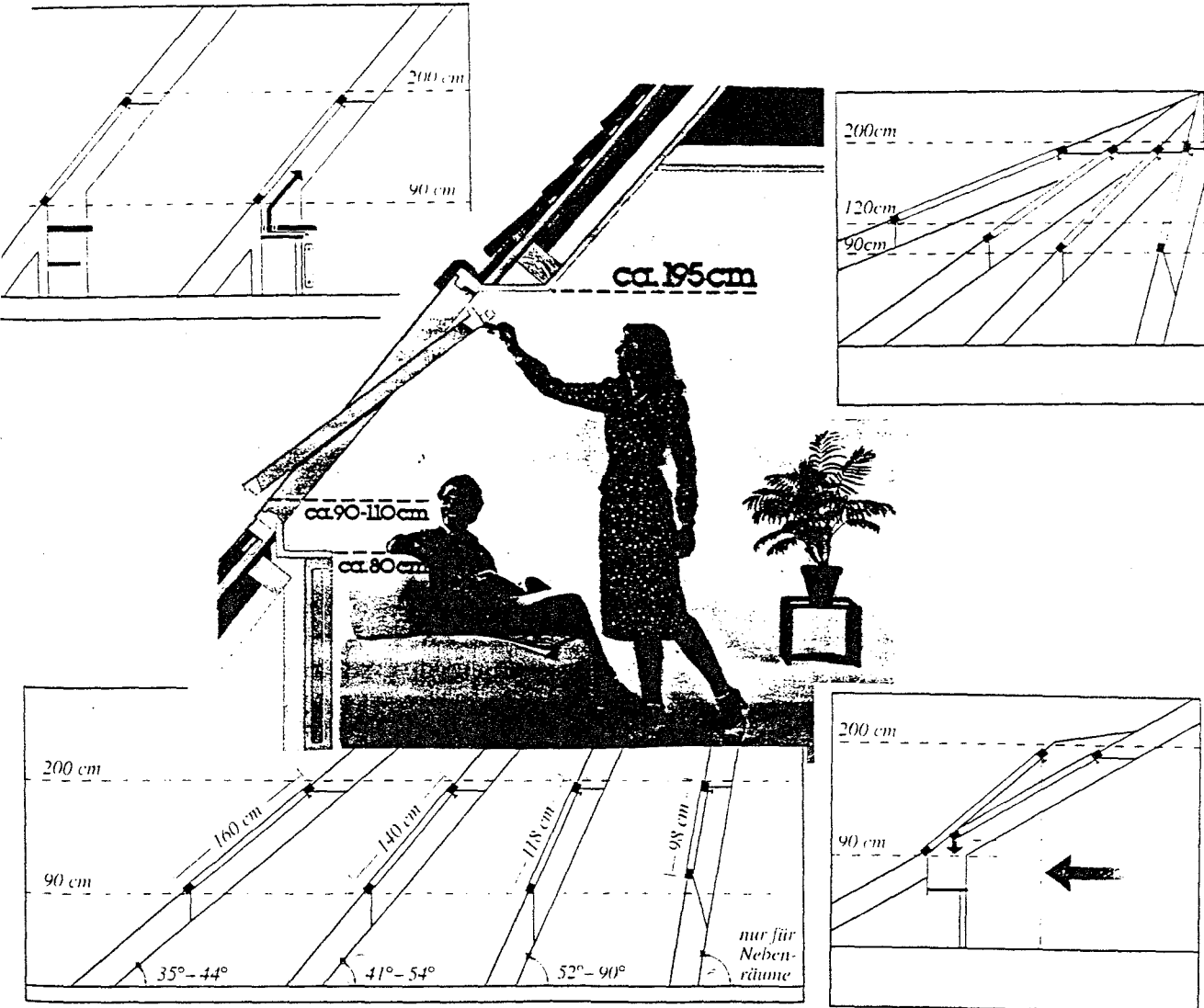
Další používaný způsob je otevírání kolem vodorovné horní osy, většinou s možností sklopení vnitřní části křídla pro potřebu mytí, kolem spodní či střední vodorovné osy.

Posledním způsobem otevírání jsou vodorovně posuvná střešní okna. Nevýhodou tohoto způsobu je ta skutečnost, že v otevřeném stavu nemáme žádnou ochranu proti případným dešťovým srážkám, kdežto u ostatních způsobů otevírání je tato minimální ochrana vnitřního prostoru zajištěna.

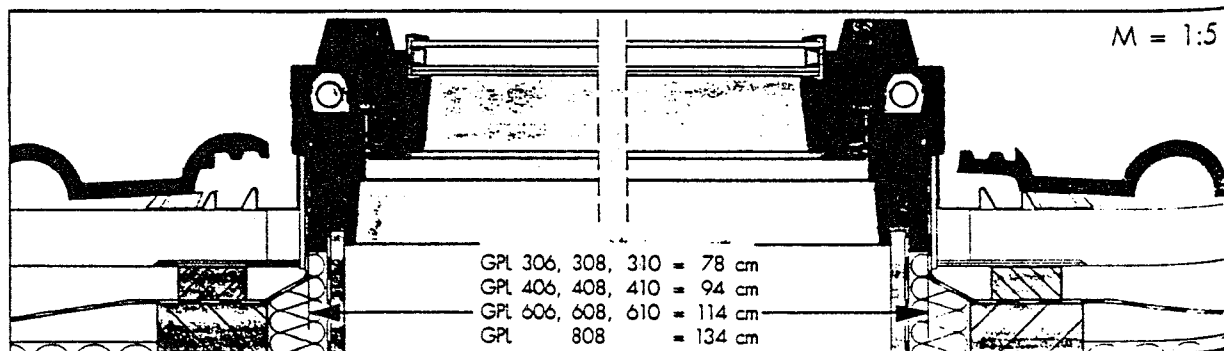
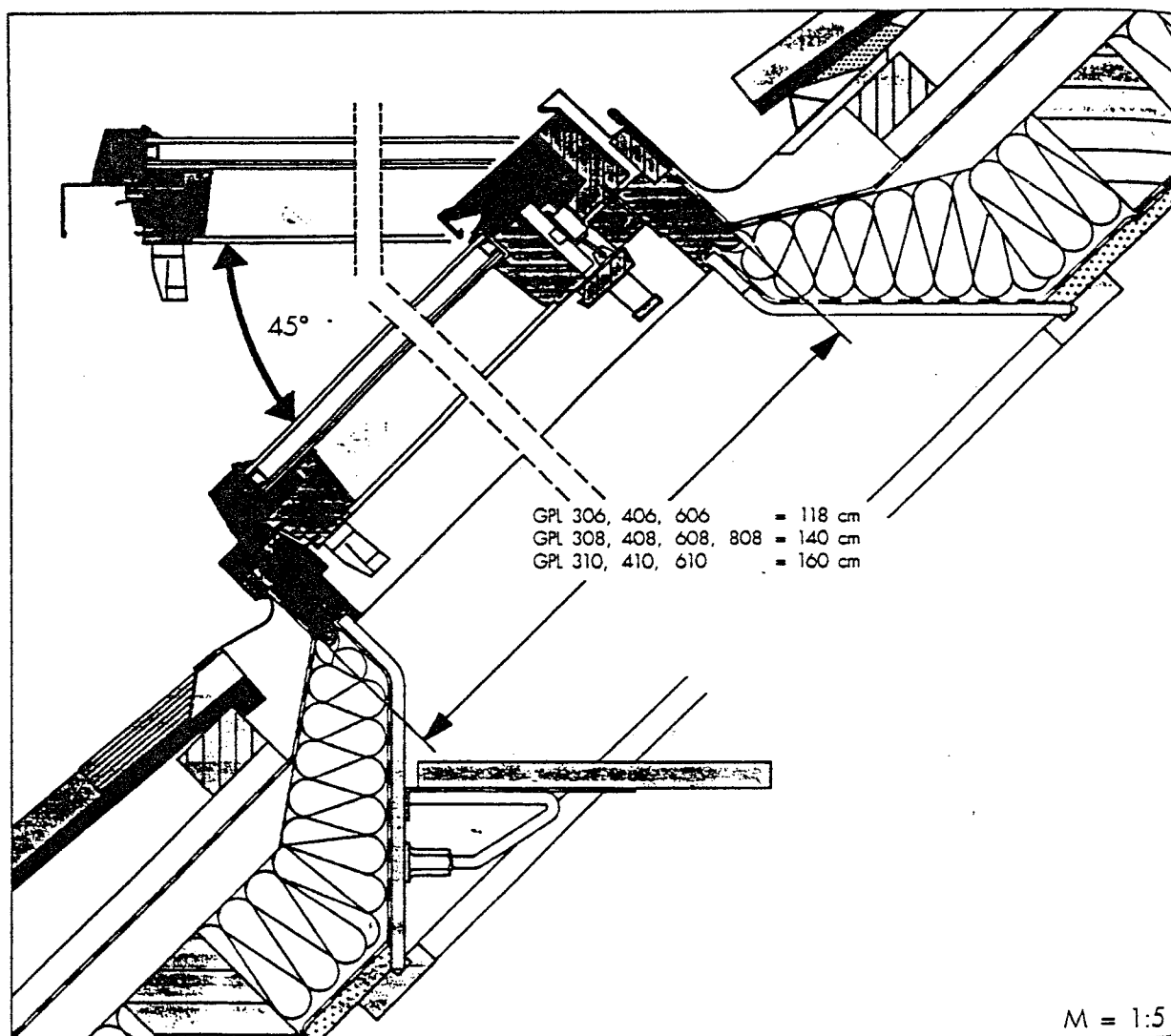
Velikost střešních oken zpravidla přizpůsobujeme konstrukci střešního pláště či kroku krokví. V případech, kdy navrhujeme rozměr okna jiný než umožňuje čistá vzdálenost mezi krokvy, musíme řešit úpravu v konstrukci střechy pomocí výměn.



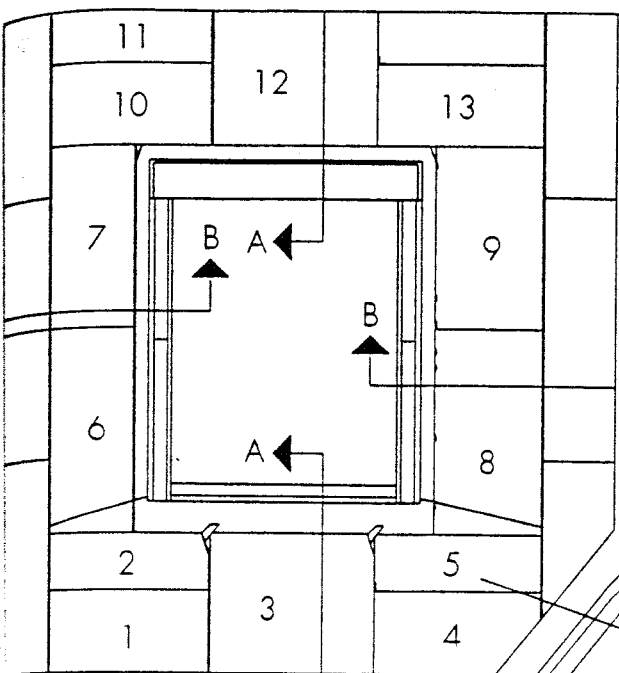
Výškové osazení střešních oken se řídí pravidly, které se řídí pravidly, které lze vyjádřit následujícím obrázkem:



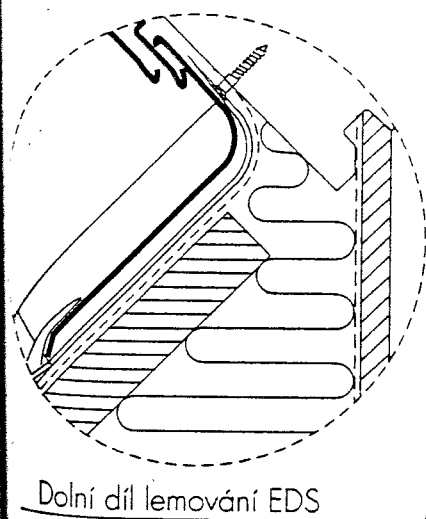
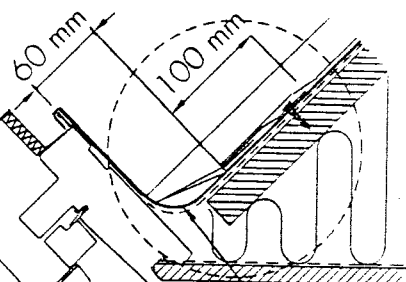
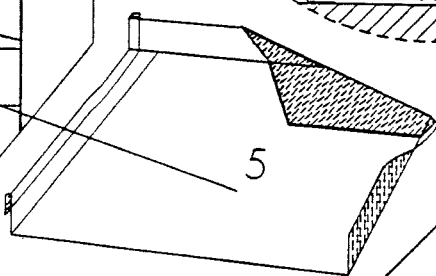
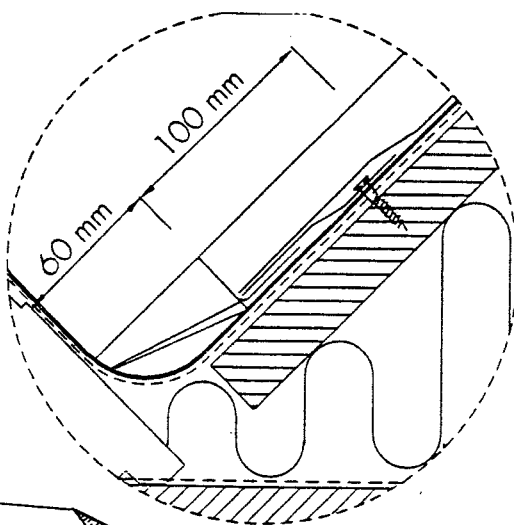
Příklad střešního okna f. VELUX



Uklad osazení dřevěného střešního okna f. VELUX v klasické střešní konstrukci
 s plechovou krytinou :



1:20



Dolní díl lemování EDS

Horní ostění

Horní díl lemování EDS

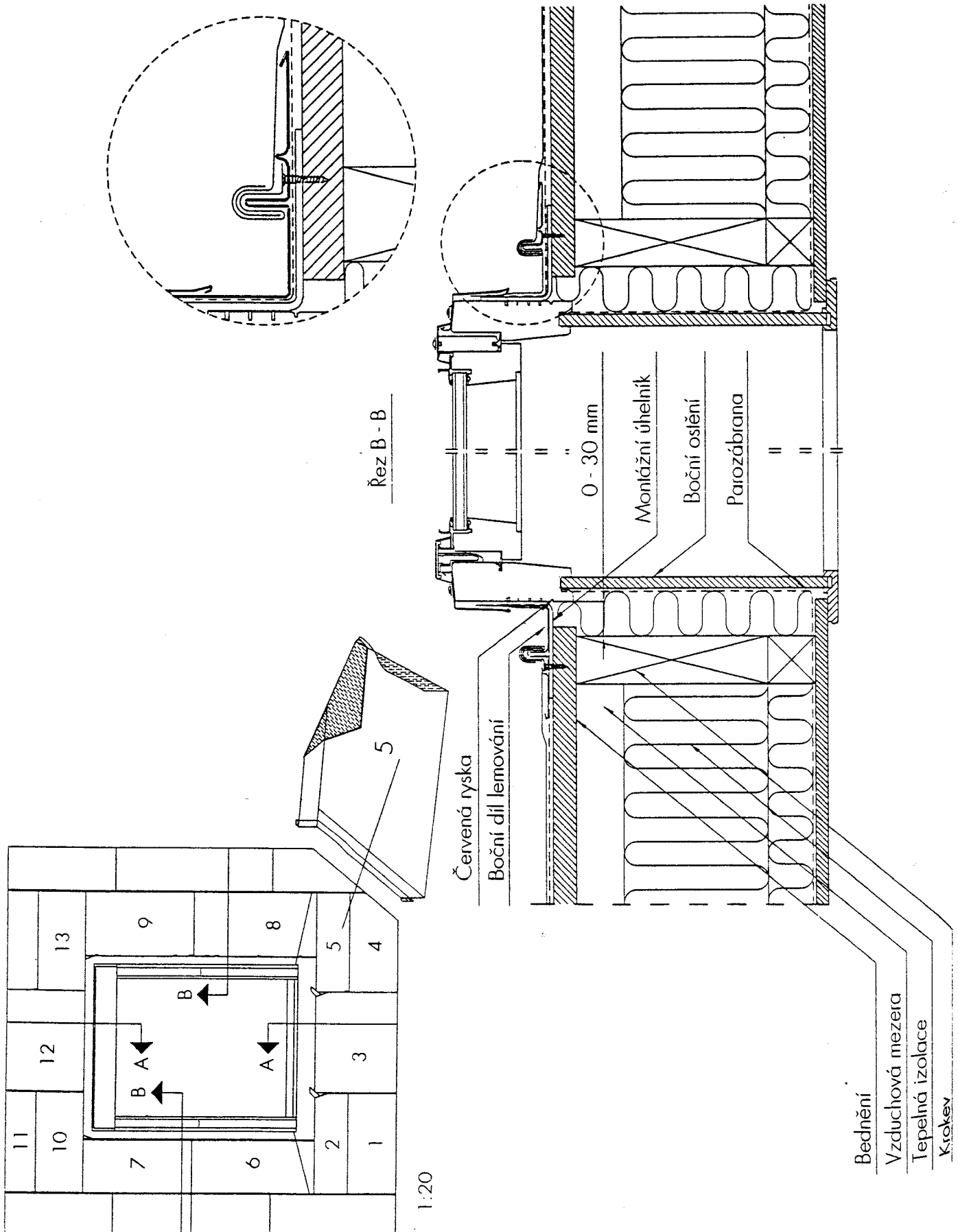
Střešní okno VELUX GGL

Řez A - A

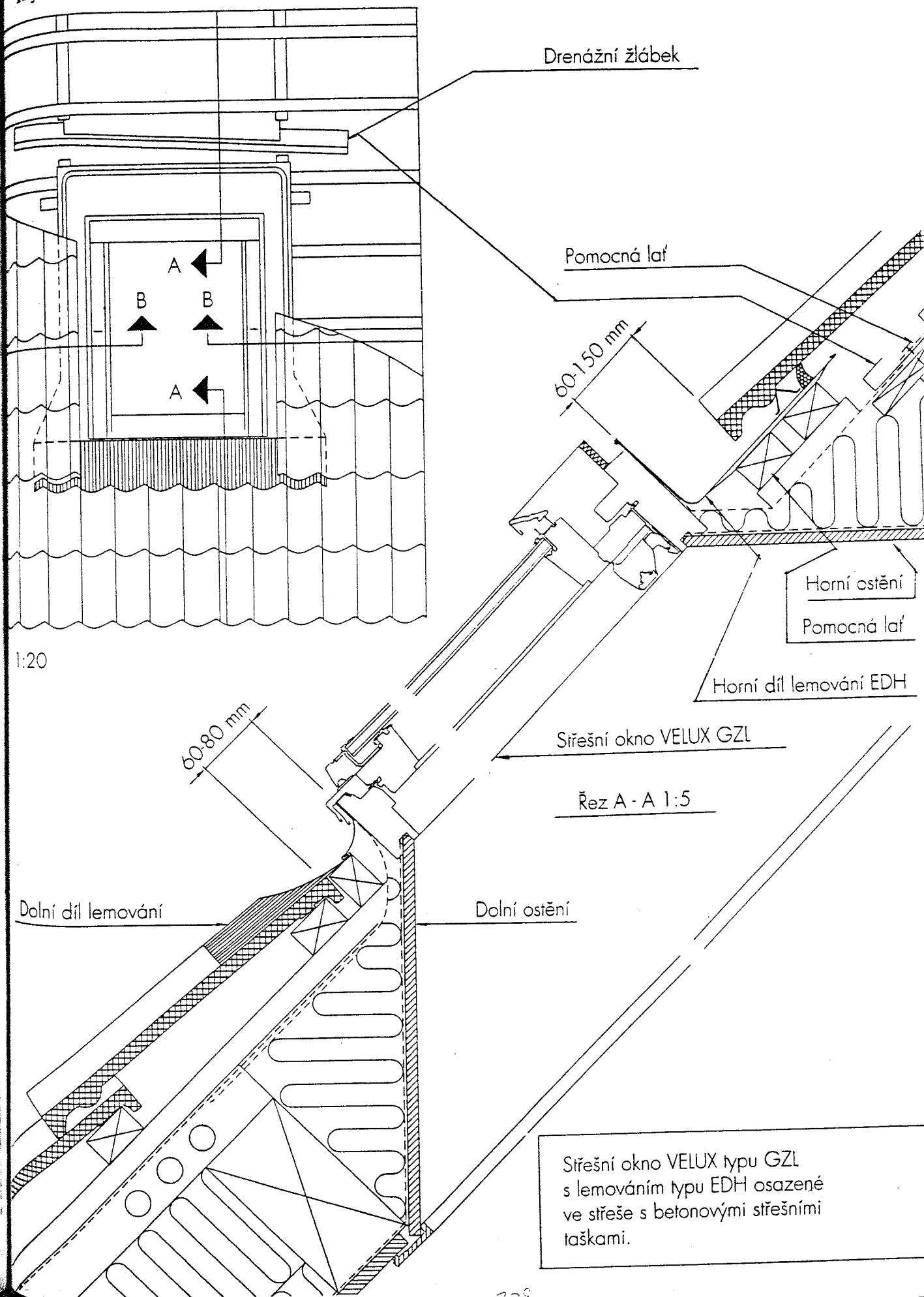
Dolní ostění

Střešní okno VELUX typu GGL
 s lemováním typu EDS osazené
 do střechy s plechovou krytinou.

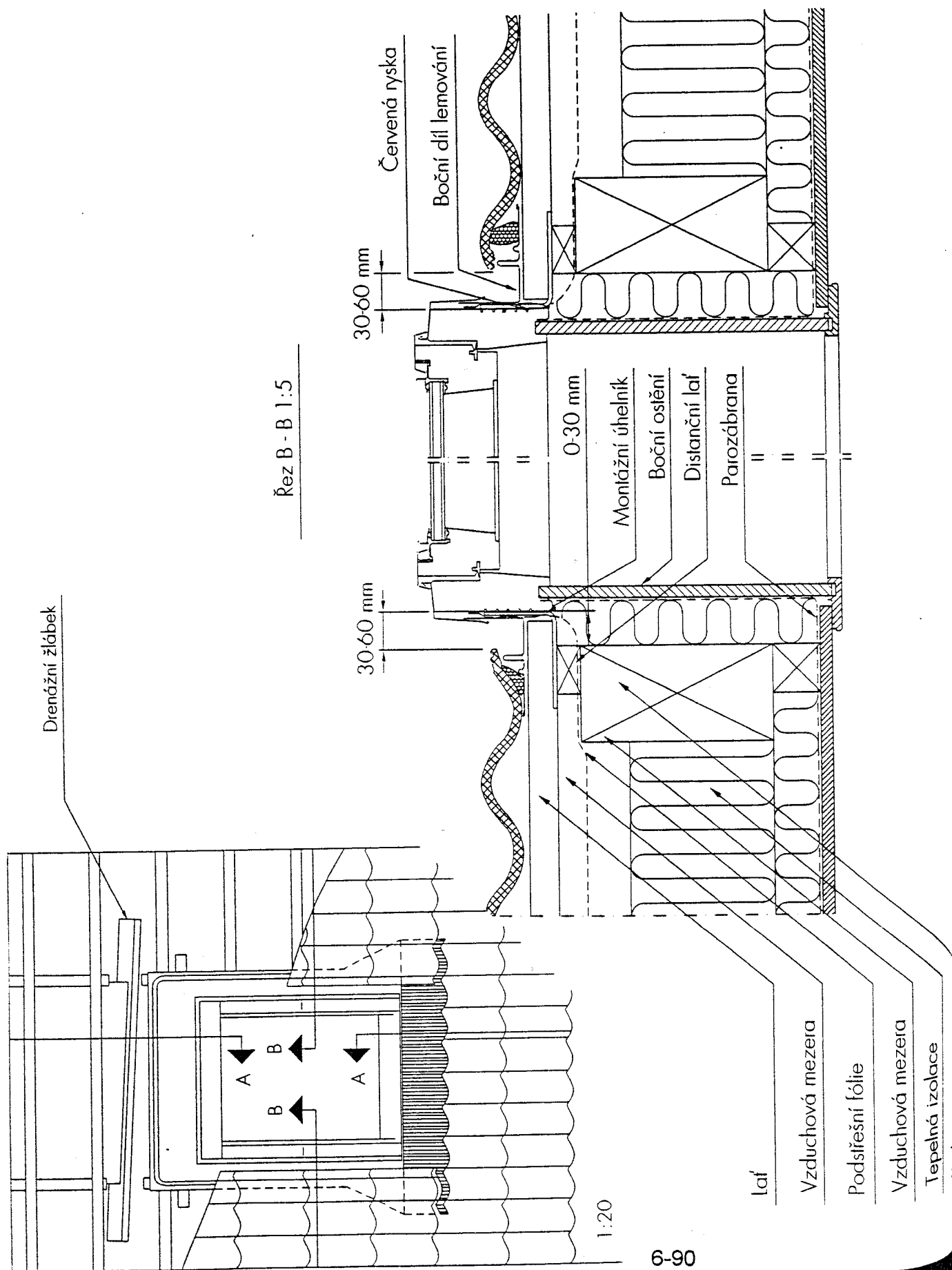
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. VELUX v klasické střešní konstrukci kryté plechovou krytinou :



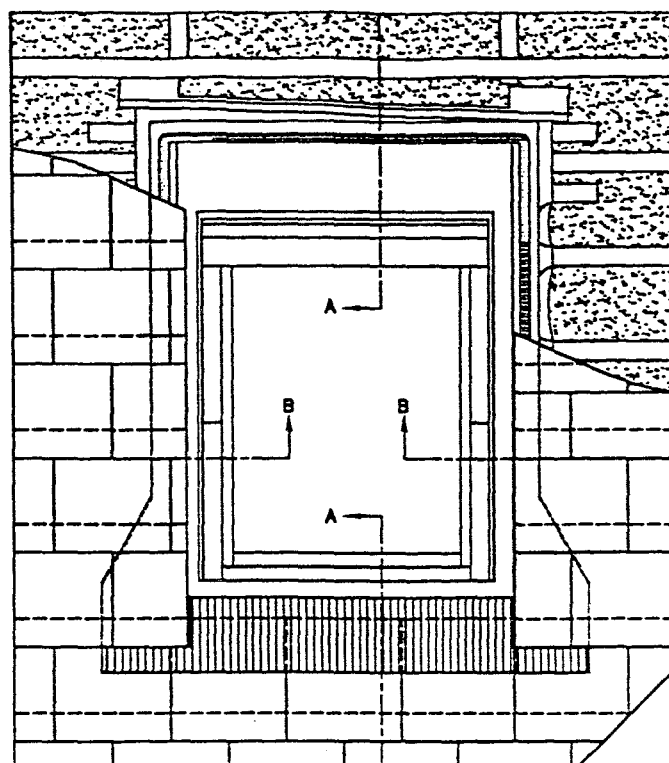
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. VELUX v klasické střešní konstrukci kryté taškovou krytinou :



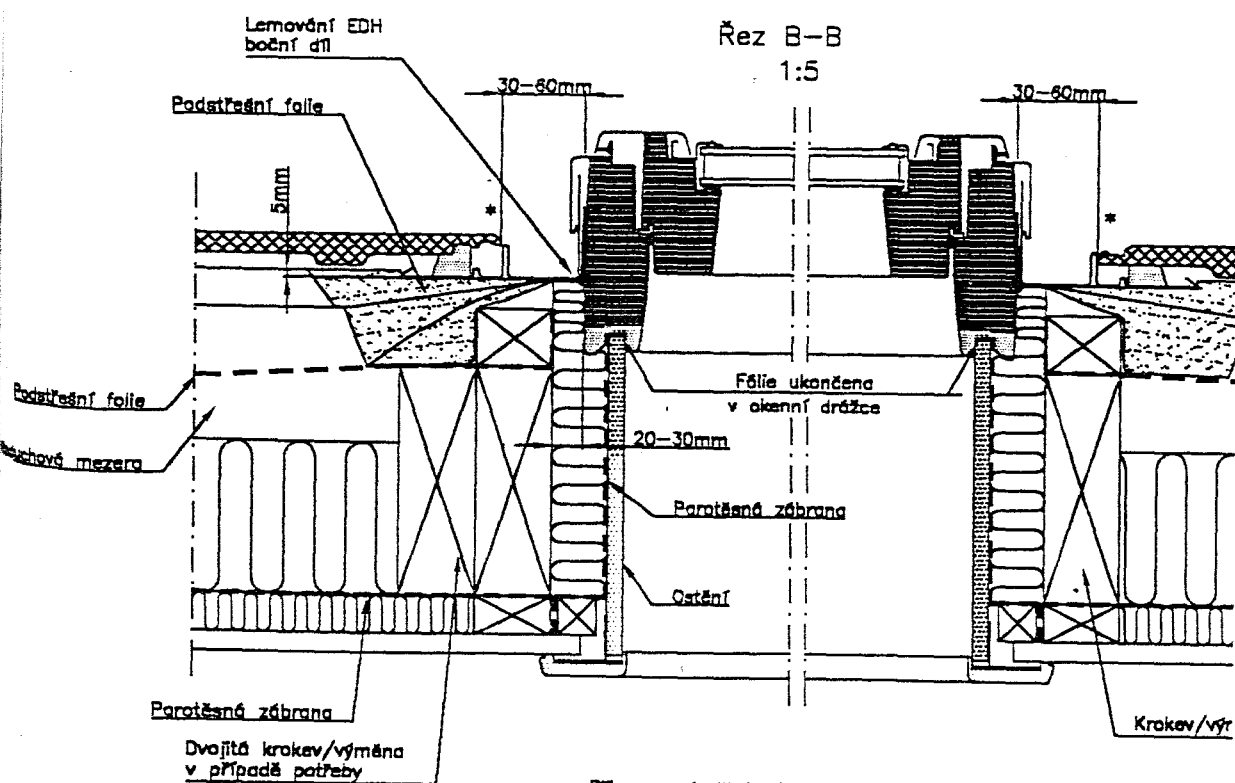
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. VELUX v klasické střešní konstrukci kryté taškovou krytinou :



Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina

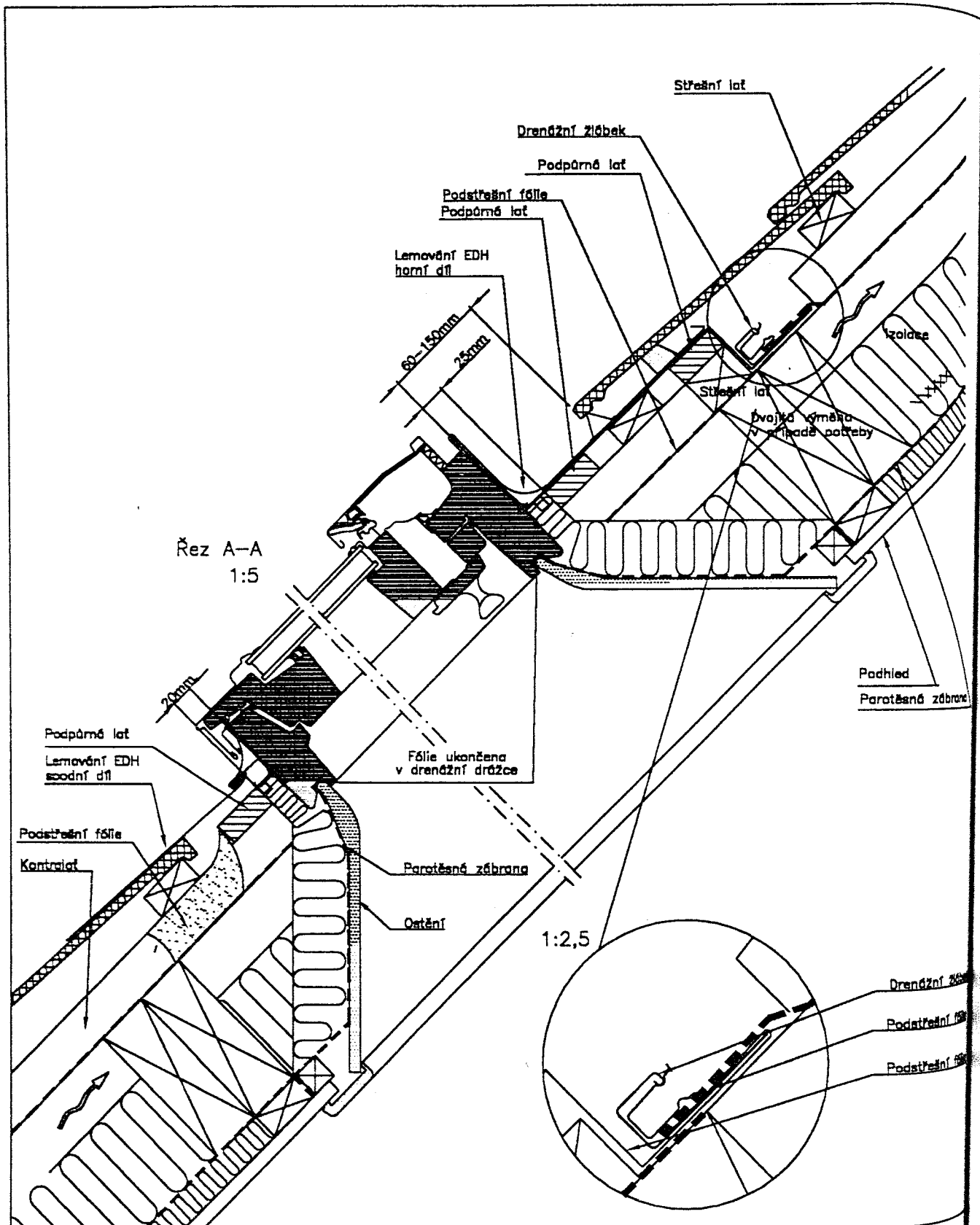


1:20 Pohled

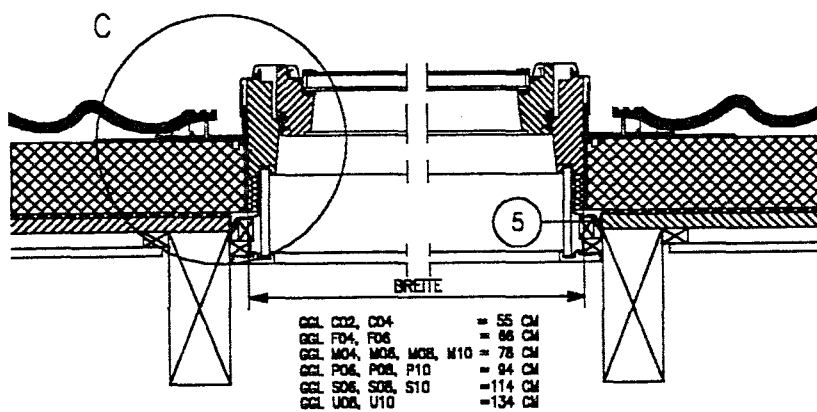
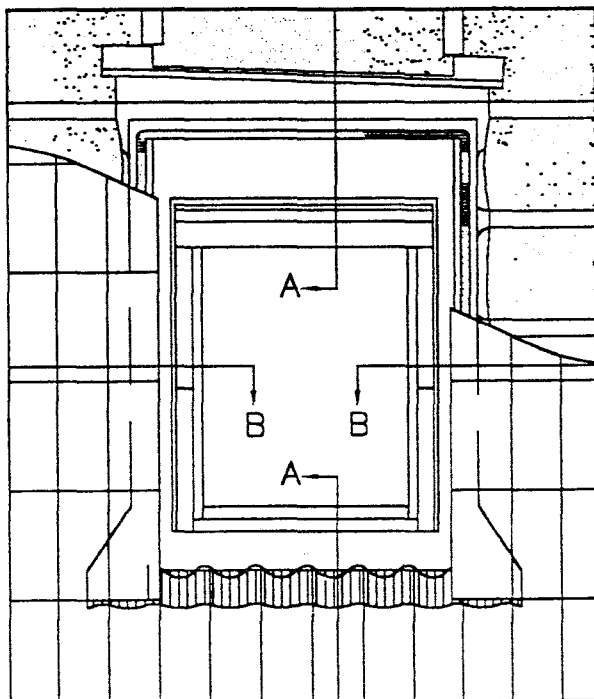


Při osazení střešních oken VELUX je třeba dodržet platné technické předpisy.

Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina

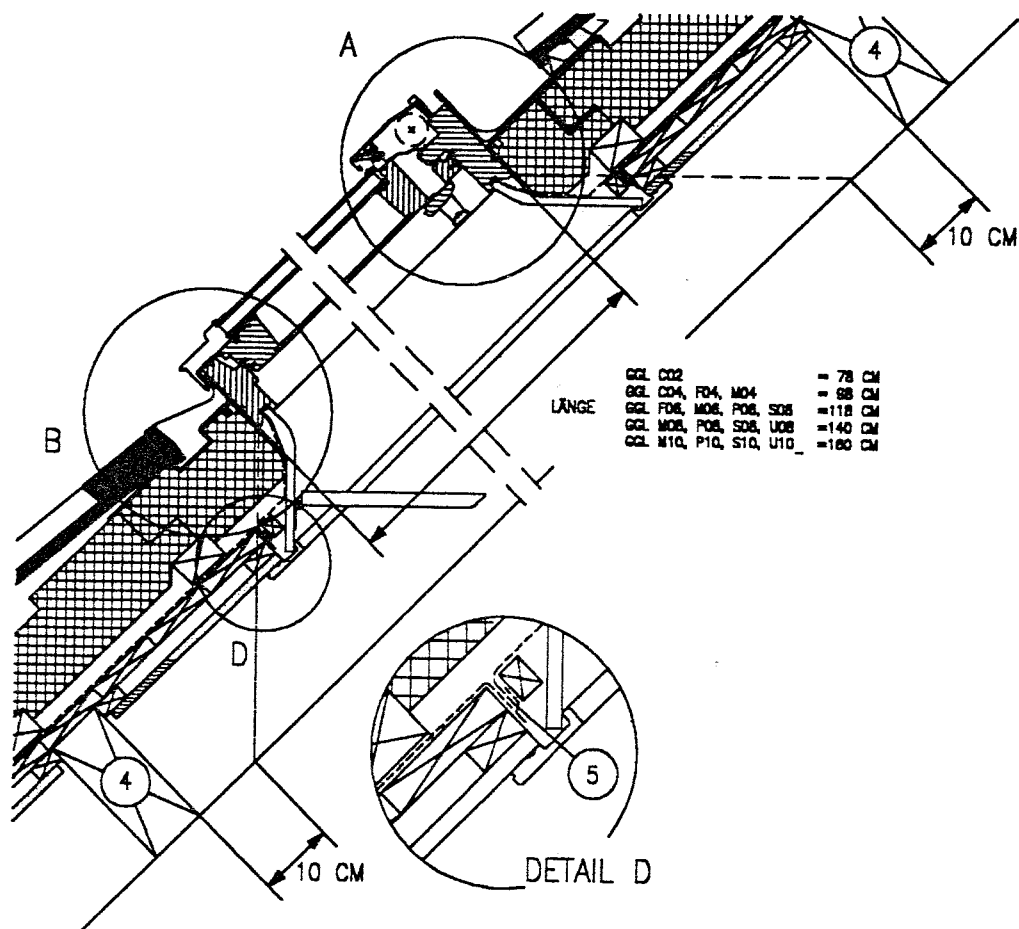


Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina
 Střech zateplena systémem THERMODACH – polystyrénové tvarovky
 zavěšované na stávající laťování + tašková krytina

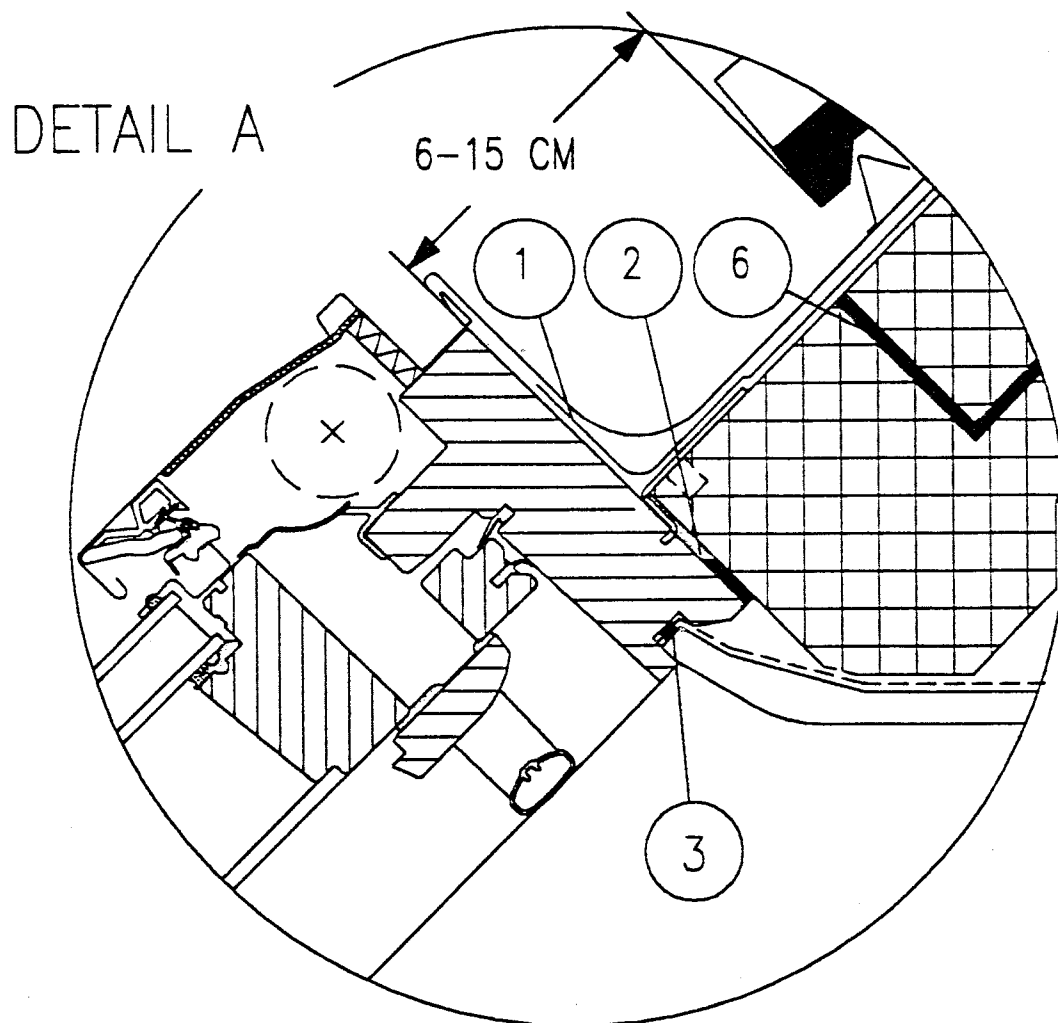


ŘEZ B-B

Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina
 Střech zateplena systémem THERMODACH – polystyrénové tvarovky
 zavěšované na stávající laťování + tašková krytina

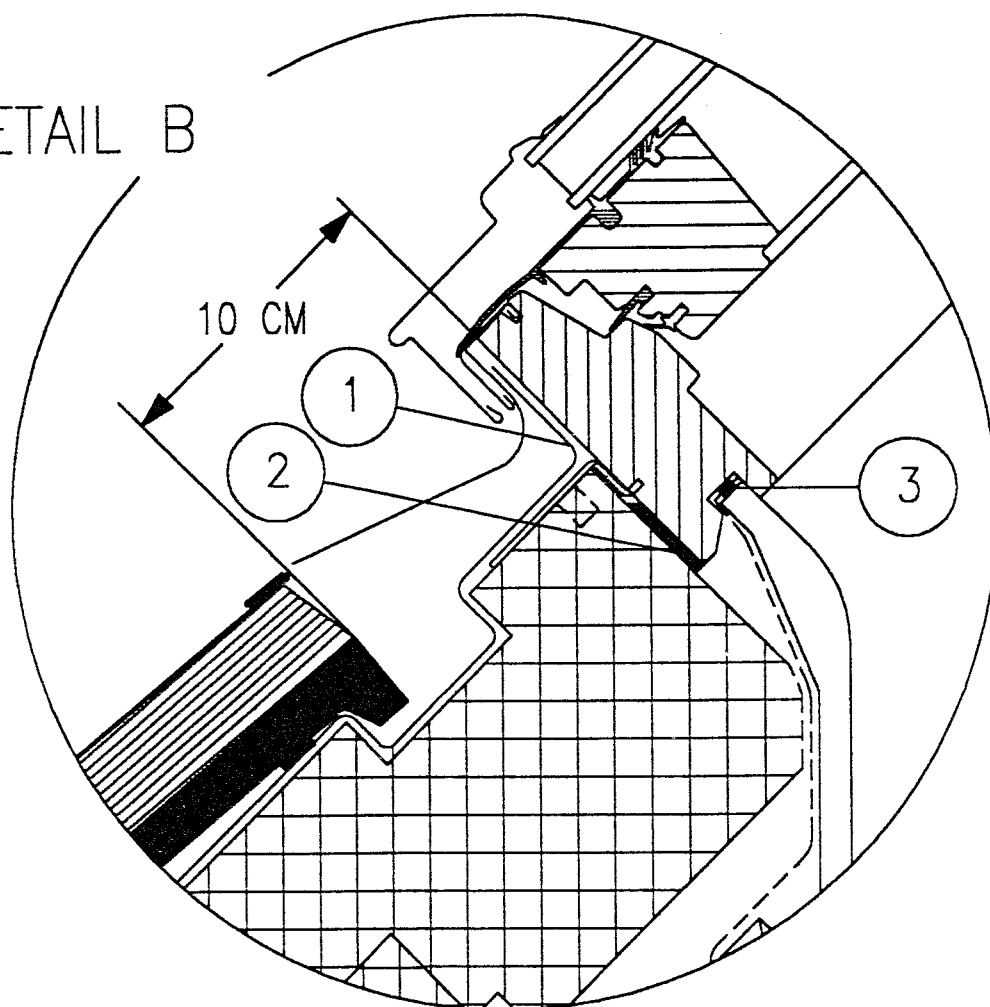


Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina
 Střech zateplena systémem THERMODACH – polystyrénové tvarovky
 zavěšované na stávající laťování + tašková krytina



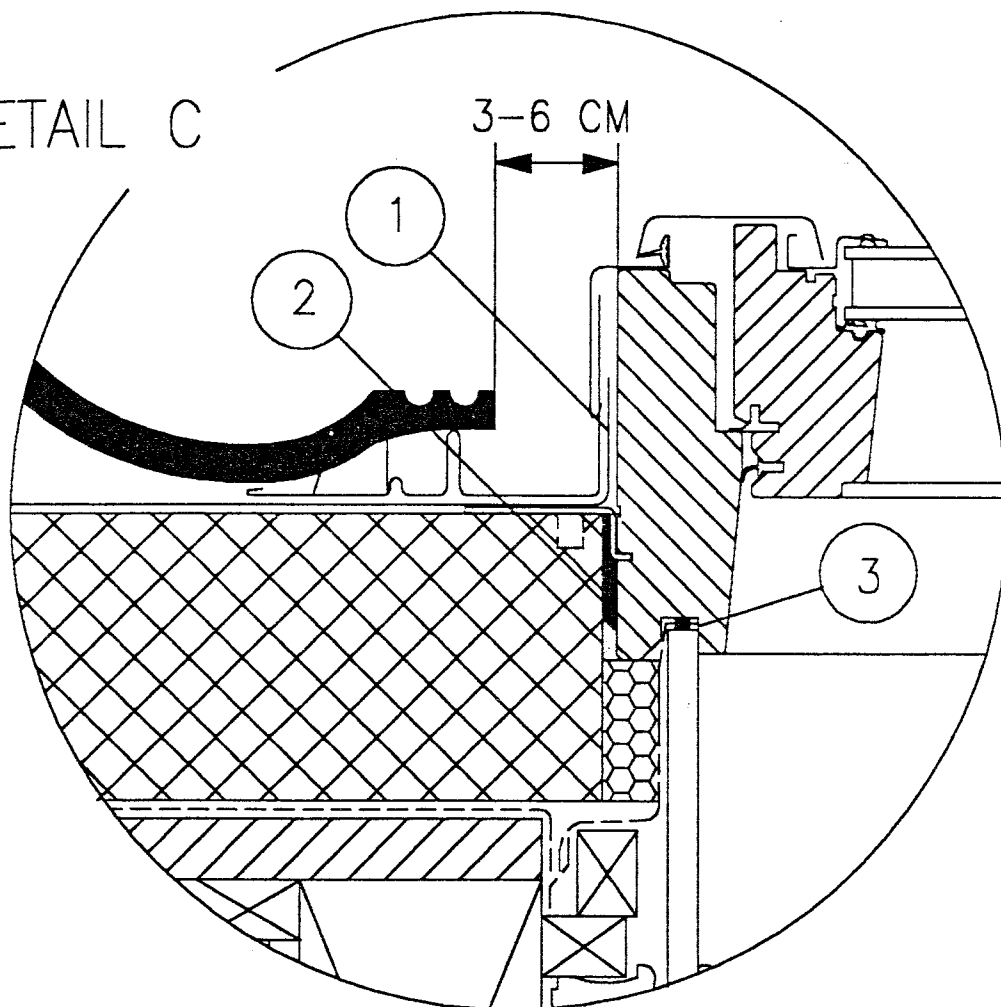
Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina
 Střech zateplena systémem THERMODACH – polystyrénové tvarovky
 zavěšované na stávající laťování + tašková krytina

DETAIL B

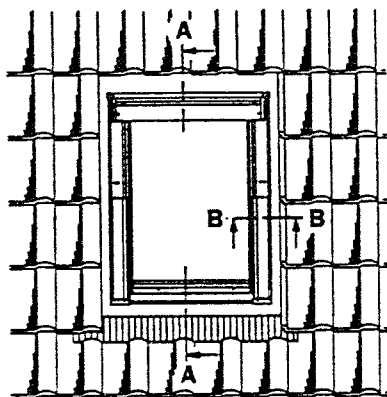


Příklad dřevěného střešního okna f. VELUX – tašková střešní krytina
 Střech zateplena systémem THERMODACH – polystyrénové tvarovky
 zavěšované na stávající laťování + tašková krytina

DETAIL C



Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO; Klasická střecha + tašková krytina:



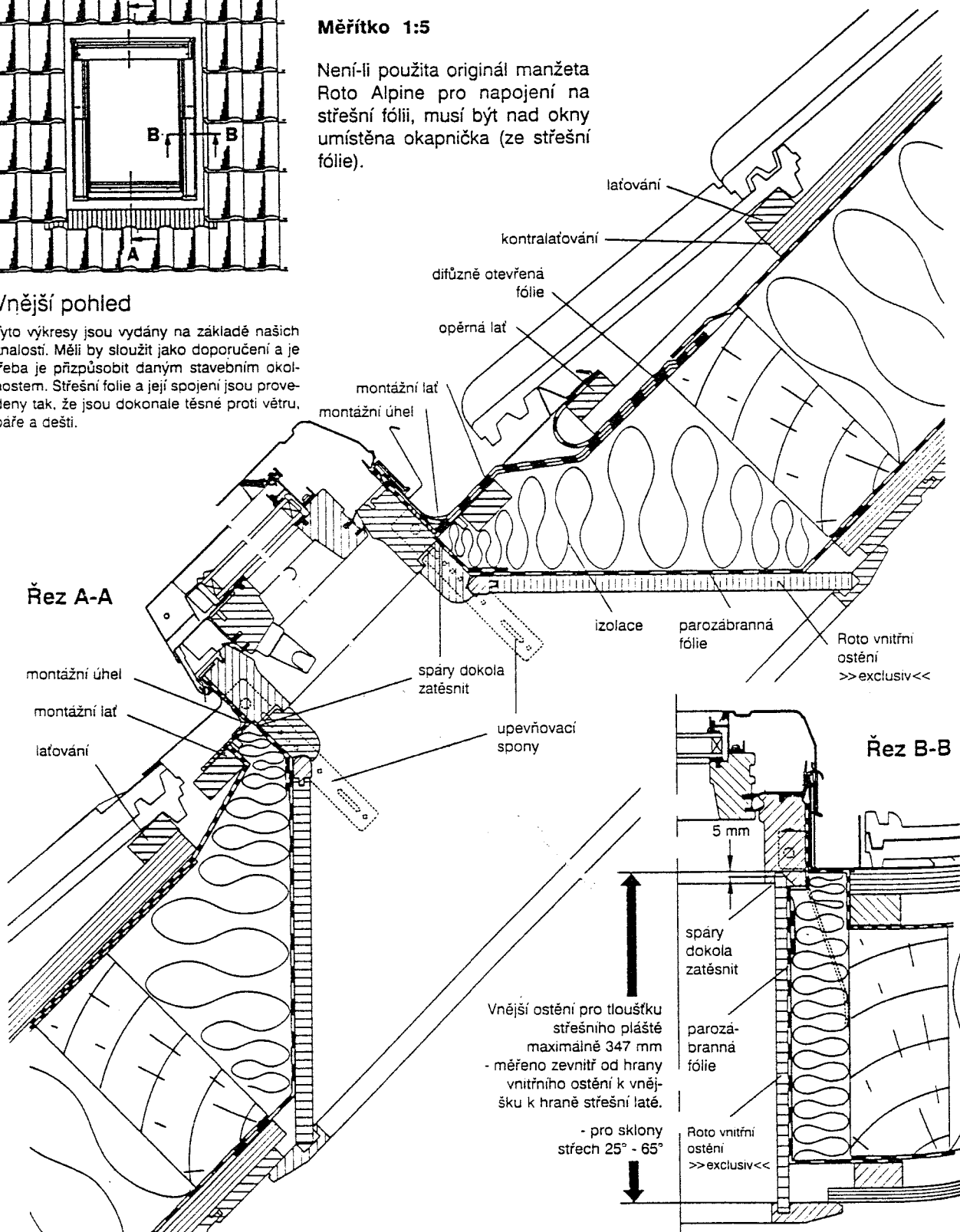
Vnější pohled

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).

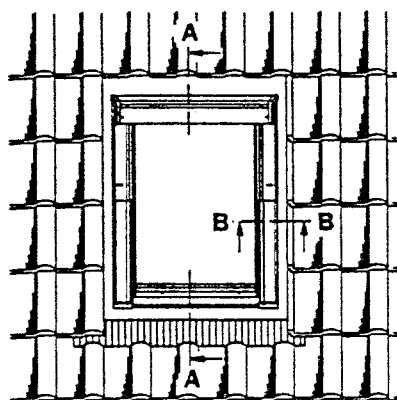


Příklad osazení střešního okna z PVC f. ROTO ; Klasická střecha + tašková krytina:

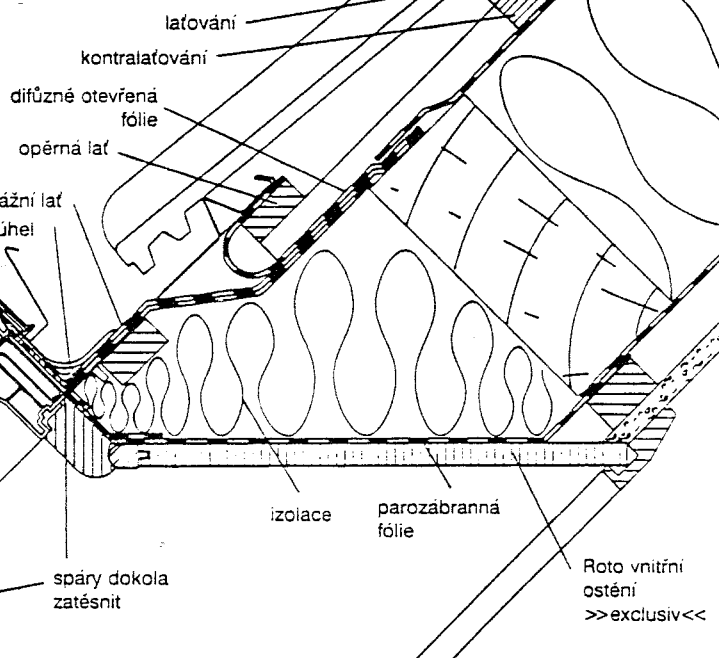
Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).



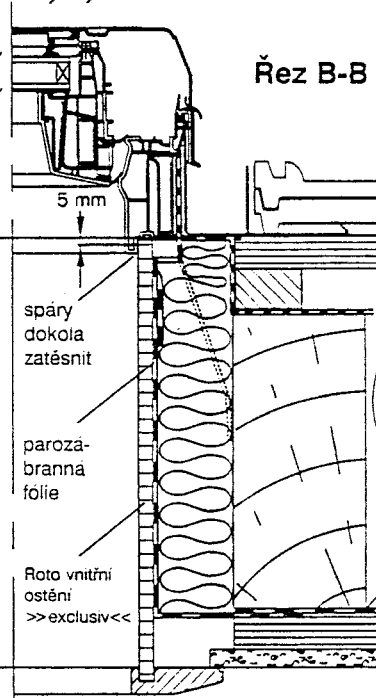
Vnější pohled



Řez A-A

montážní úhel
montážní lať
laťování

spáry dokola zatésnit

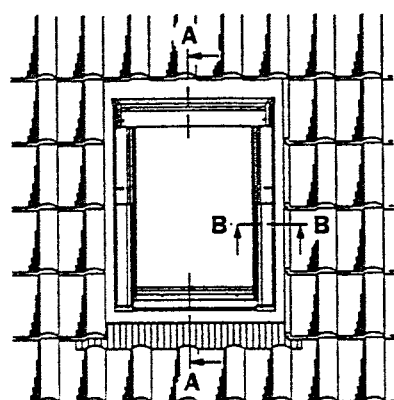


Řez B-B

Vnější ostění pro tloušťku střešního pláště maximálně 347 mm
- měřeno zevnitř od hrany vnitřního ostění k vnějšímu k hraně střešní láte.
- pro sklon střech od 25° - 65°

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO ve střešní konstrukci se záklopem a taškovou krytinou:

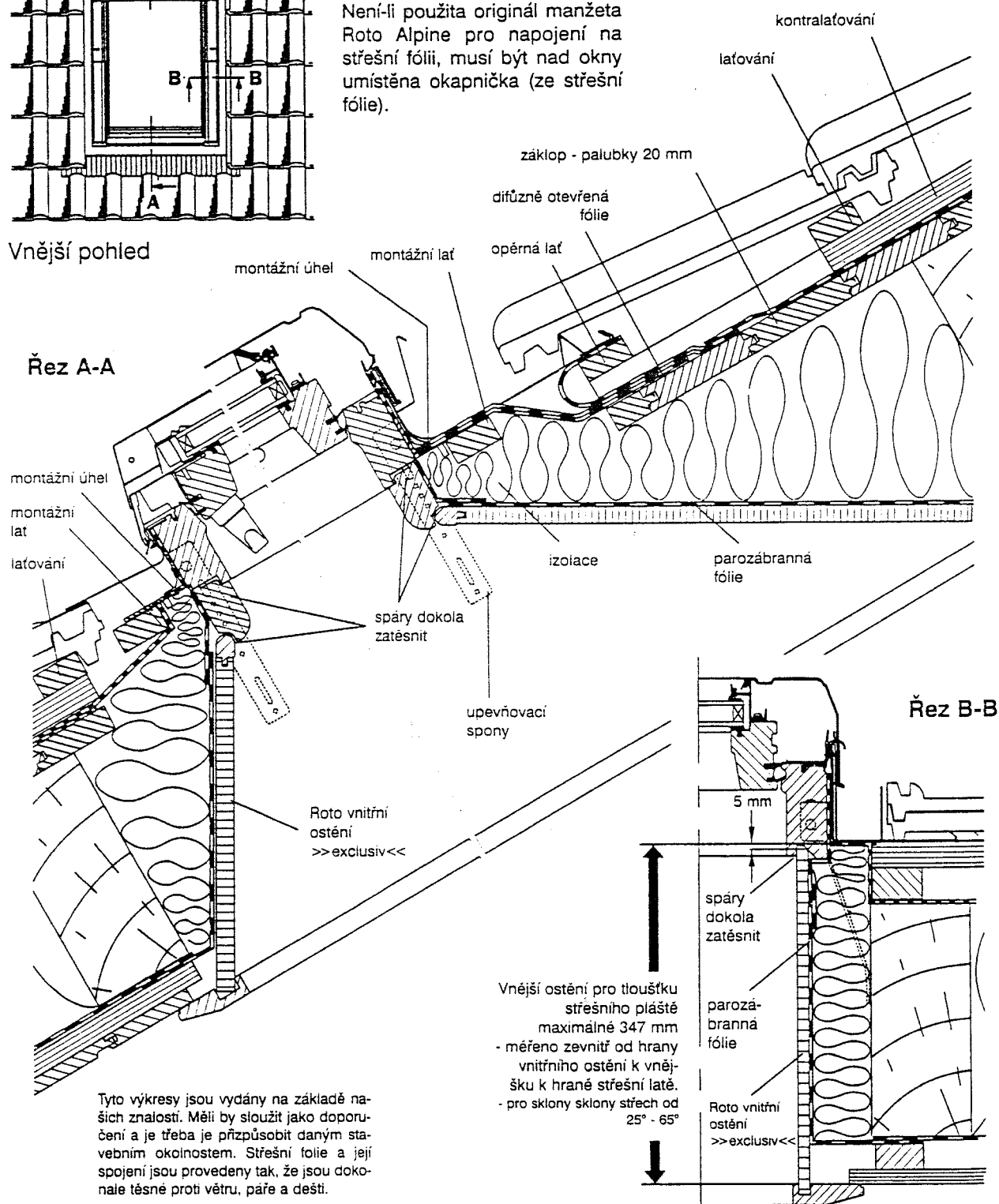


Vnější pohled

Doporučený plán pro střešní okna Roto

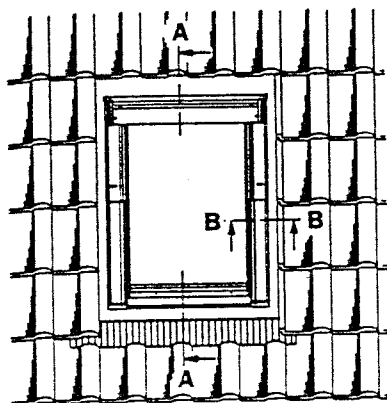
Měřítko 1:5

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).



Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

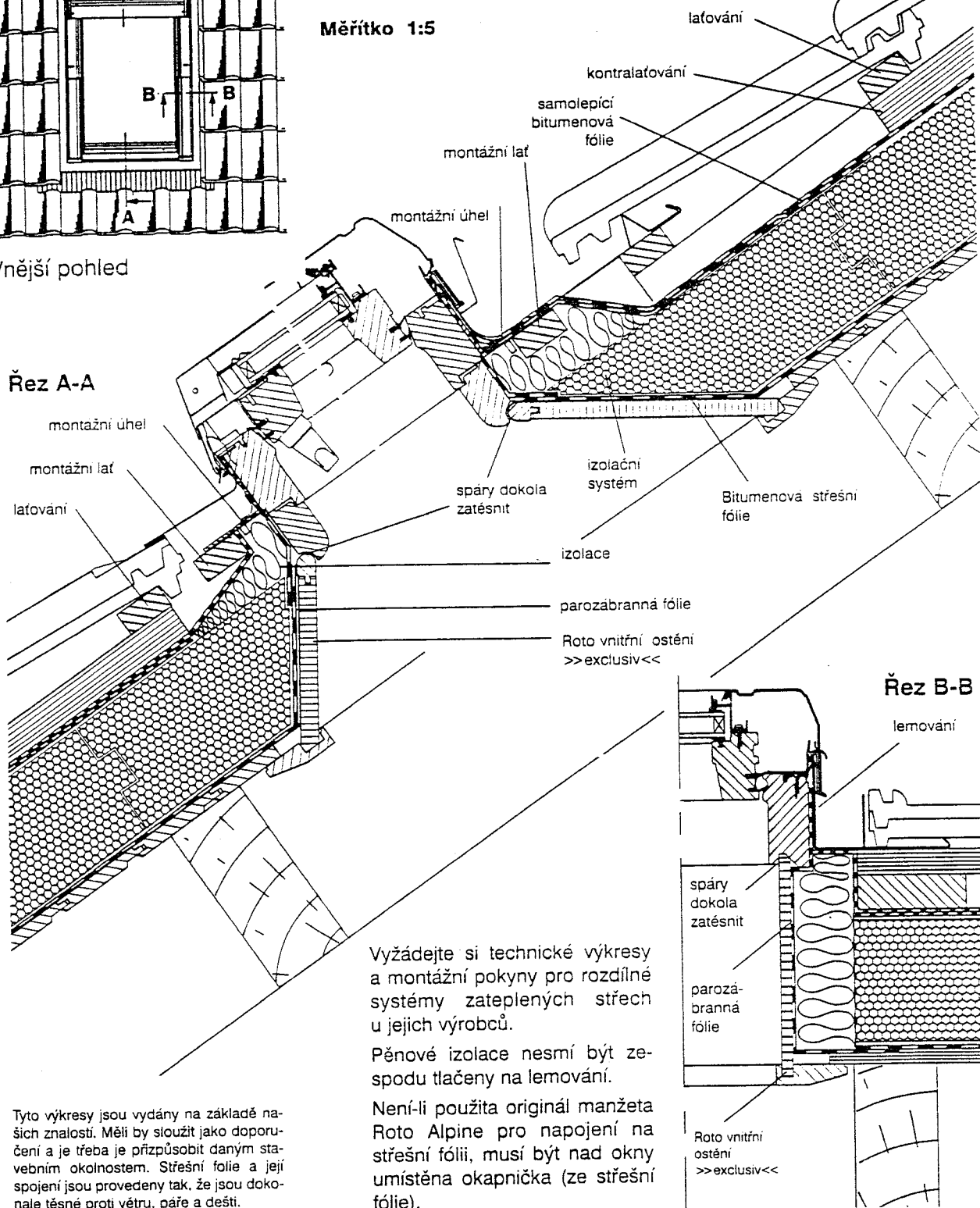
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO ve střešní konstrukci s vrstvou tepelné izolace nad krokvy s horním záklopem:



Vnější pohled

Doporučený plán pro střešní okna Roto
s nadstřešní izolací s viditelnými krokvy přes
něž je položen záklop.

Měřítko 1:5



Vyžádejte si technické výkresy a montážní pokyny pro rozdílné systémy zateplených střech u jejich výrobců.

Pěnové izolace nesmí být ze-
spodu tlačeny na lemování.

Není-li použita originál manžeta
Roto Alpine pro napojení na
střešní fólii, musí být nad okny
umístěna okapnička (ze střešní
fólie).

Tyto výkresy jsou vydány na základě na-
šich znalostí. Měli by sloužit jako doporu-
čení a je třeba je přizpůsobit daným sta-
vebním okolnostem. Střešní fólie a její
spojení jsou provedeny tak, že jsou doko-
nale těsné proti větru, páře a dešti.

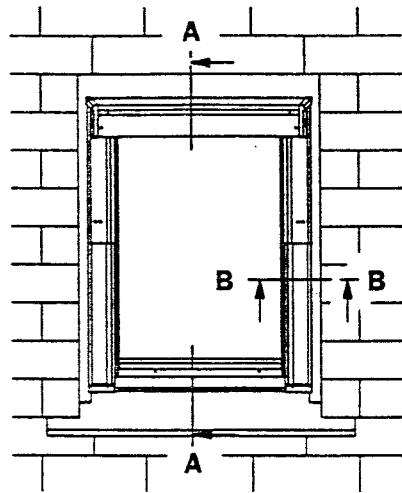
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO ve střešní konstrukci s vrstvou tepelné izolace mezi krokvemi a kryté šindelovou krytinou:

Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

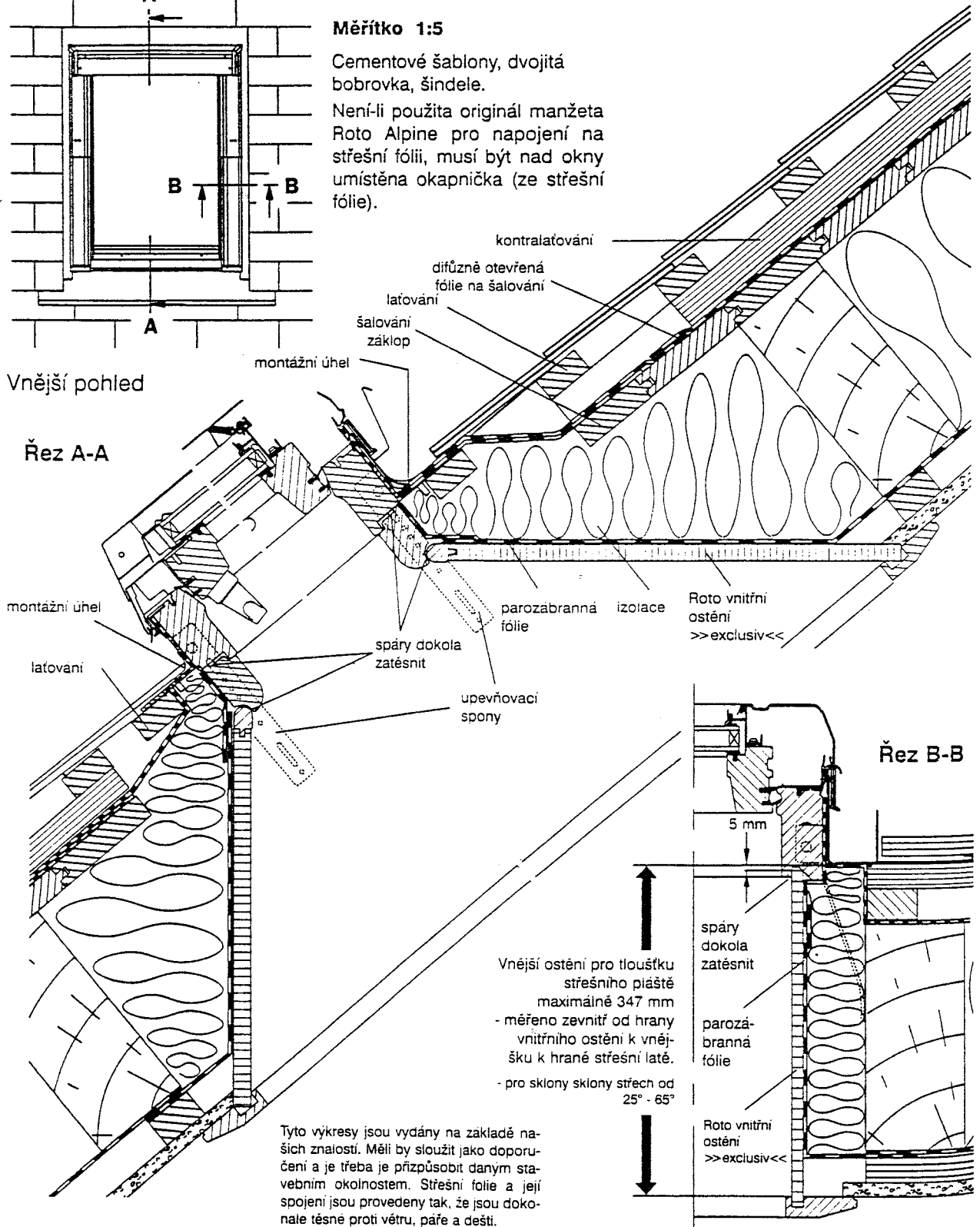
Cementové šablony, dvojitá bobrovka, šindele.

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).



Vnější pohled

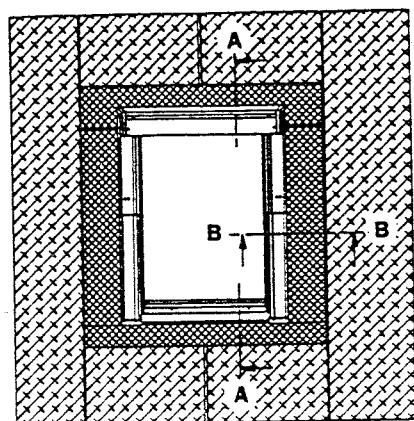
Řez A-A



Řez B-B

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO ve střešní konstrukci s vrstvou tepelné izolace mezi krokvemi a kryté klasickou plechovou krytinou na bednění s pojistnou hydroizolací:



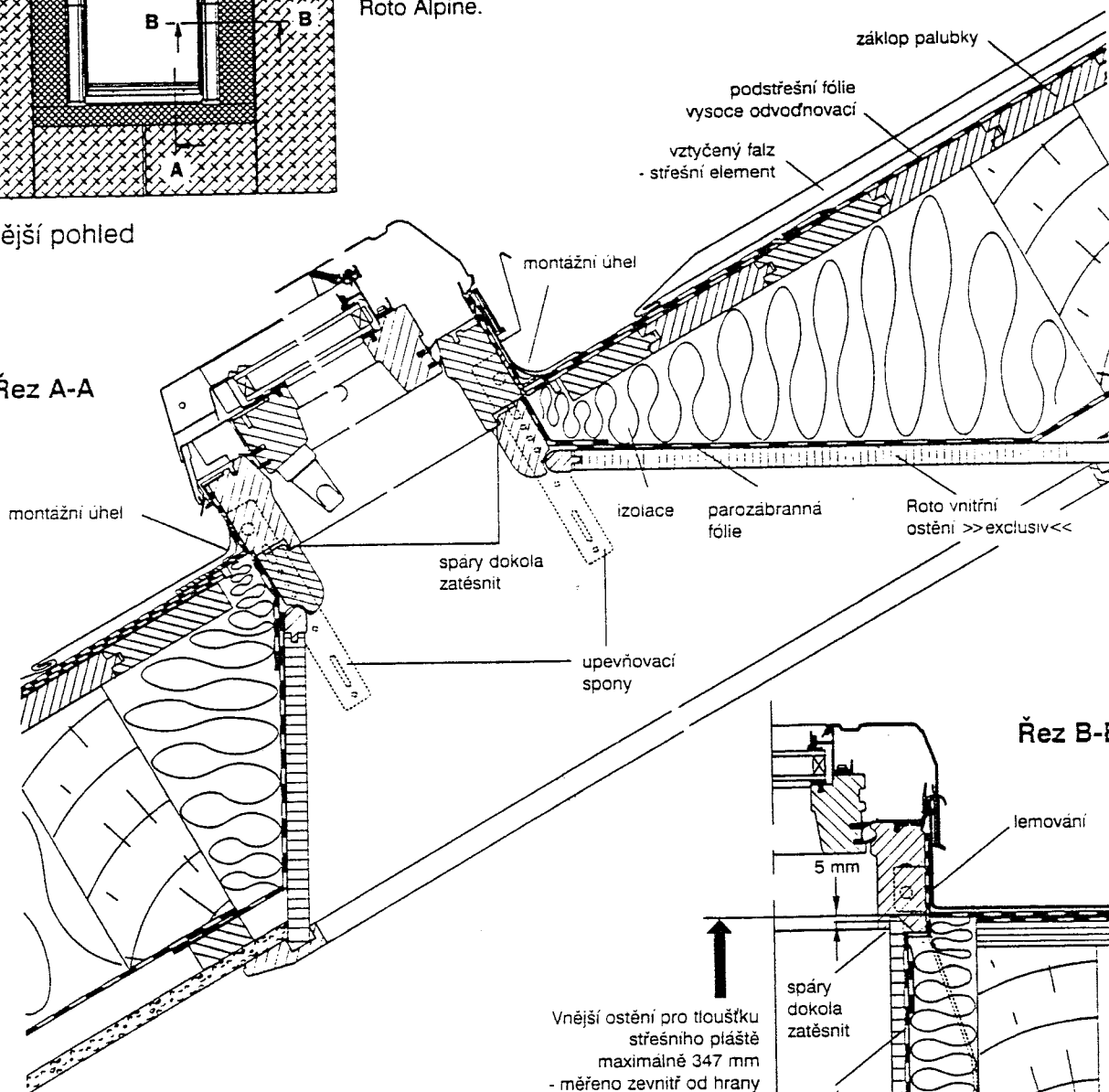
Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Pro napojení střešní fólie na okno doporučujeme manžetu Roto Alpine.

Vnější pohled

Řez A-A

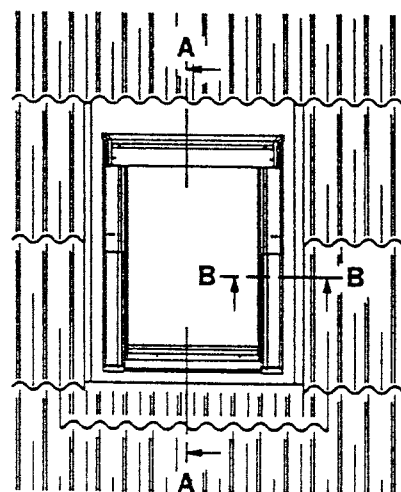


Řez B-B

Vnější ostění pro tloušťku střešního pláště maximálně 347 mm - měřeno zevnitř od hrany vnitřního ostění k vnějšímu k hraně střešní latě.
- pro sklon sklon střech od 25° - 65°

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO ve střešní konstrukci s vrstvou tepelné izolace mezi krokvemi a kryté vlnitou krytinou:

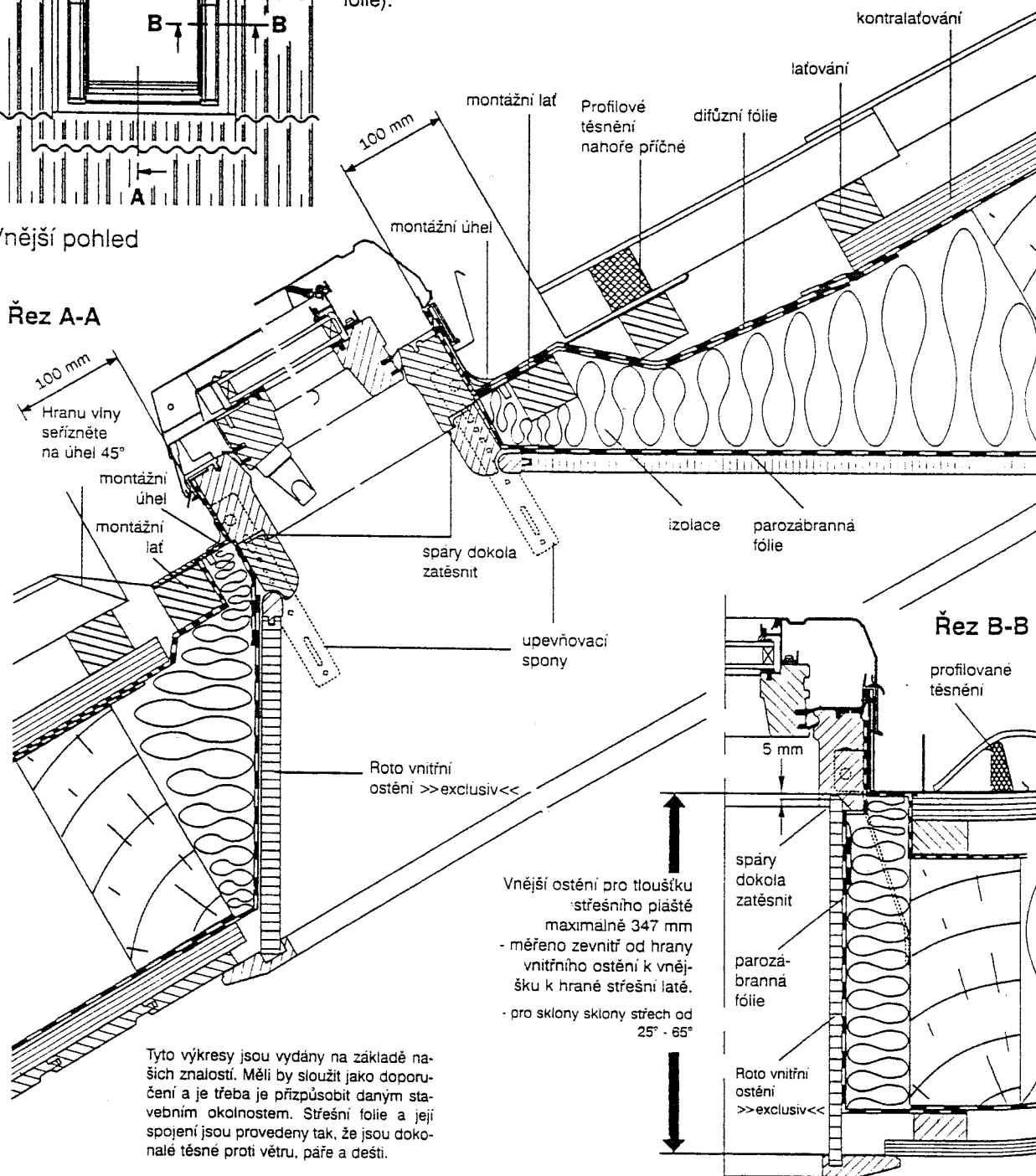


Vnější pohled

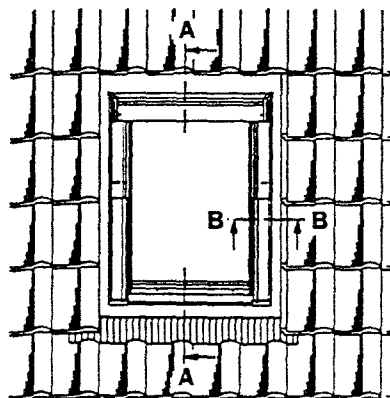
Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).



Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO doplněném přídavným zateplením okenního rámu pro zlepšení tepelně – technických vlastností rámové konstrukce; Klasická střecha + tašková krytina:



Vnější pohled

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní folie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsně proti větru, páře a dešti.

Řez A-A

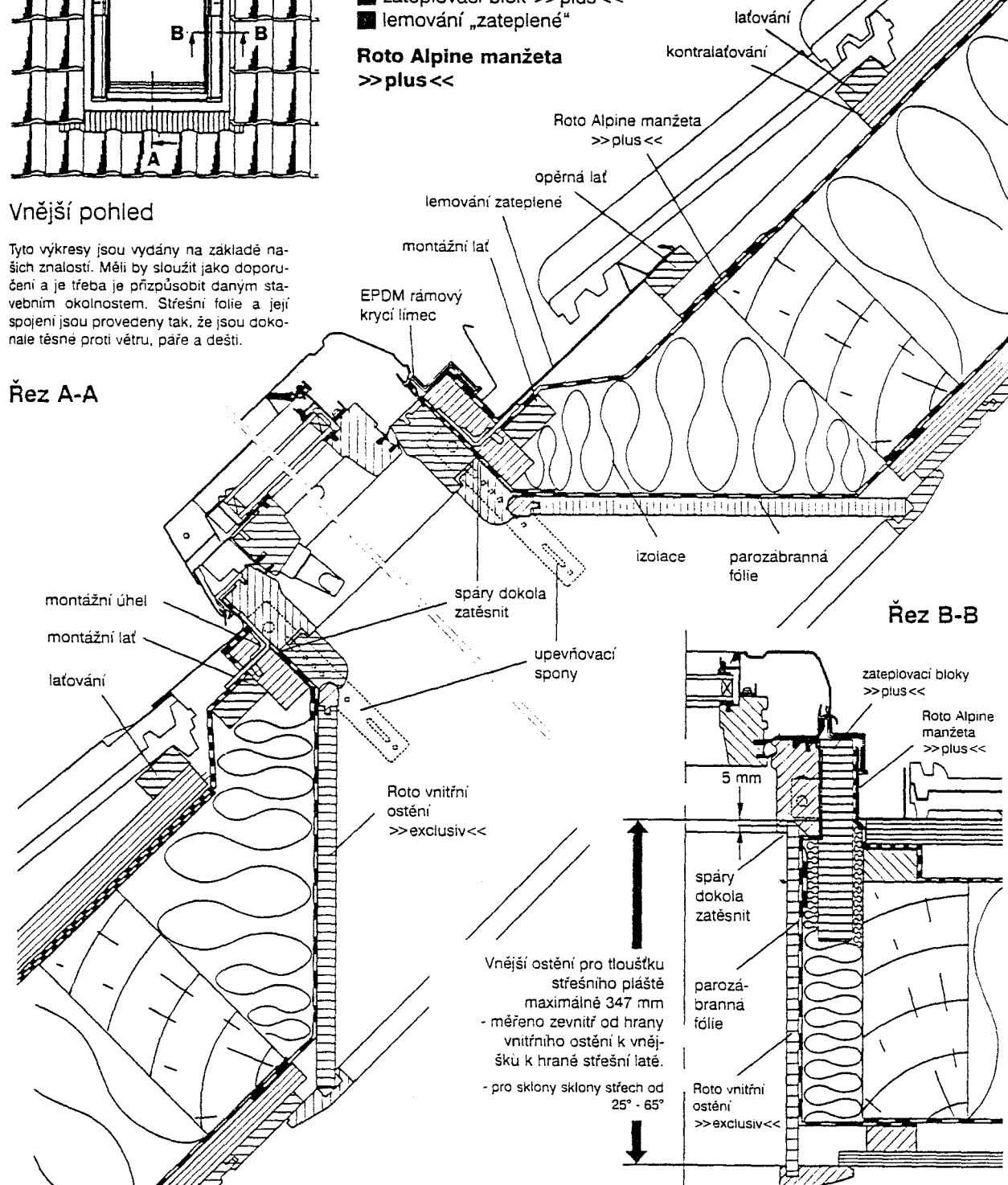
Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

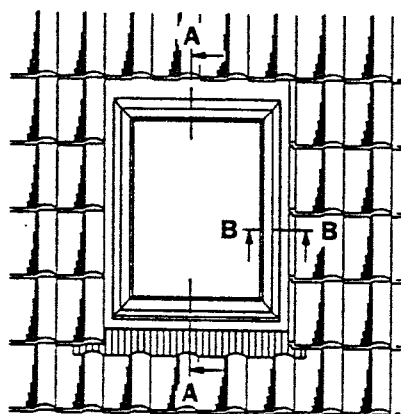
Roto Alpine zateplovací sada se skládá z:

- EPDM rámový krycí límec zateplený
- zateplovací blok >>plus<<
- lemování „zateplené“

Roto Alpine manžeta >>plus<<



Příklad osazení střešního výlezu vyrobeného z PVC f. ROTO do klasické střešní konstrukce kryté taškovou krytinou:



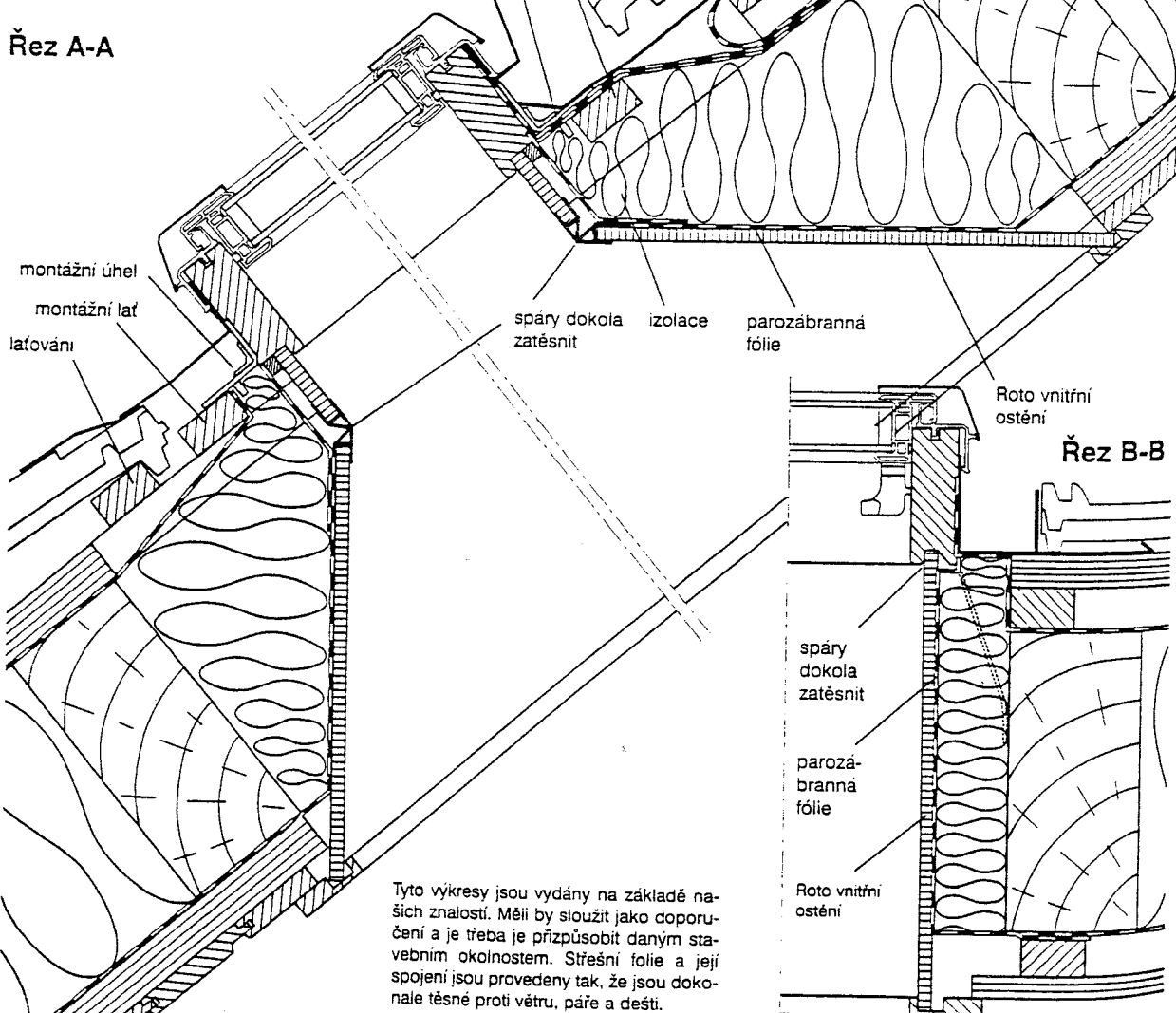
Vnější pohled

Doporučený plán pro střešní výlez DA 2 H Roto

Měřítko 1:5

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).

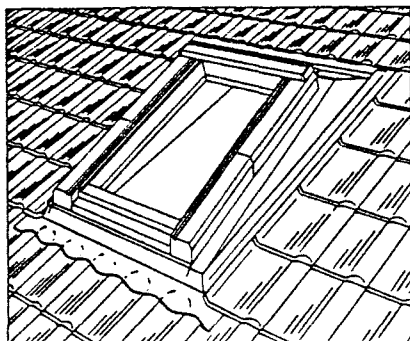
Řez A-A



Řez B-B

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO se zdvihovým krycím rámu, který umožňuje zvýšení sklonu střešního okna až o 10° :



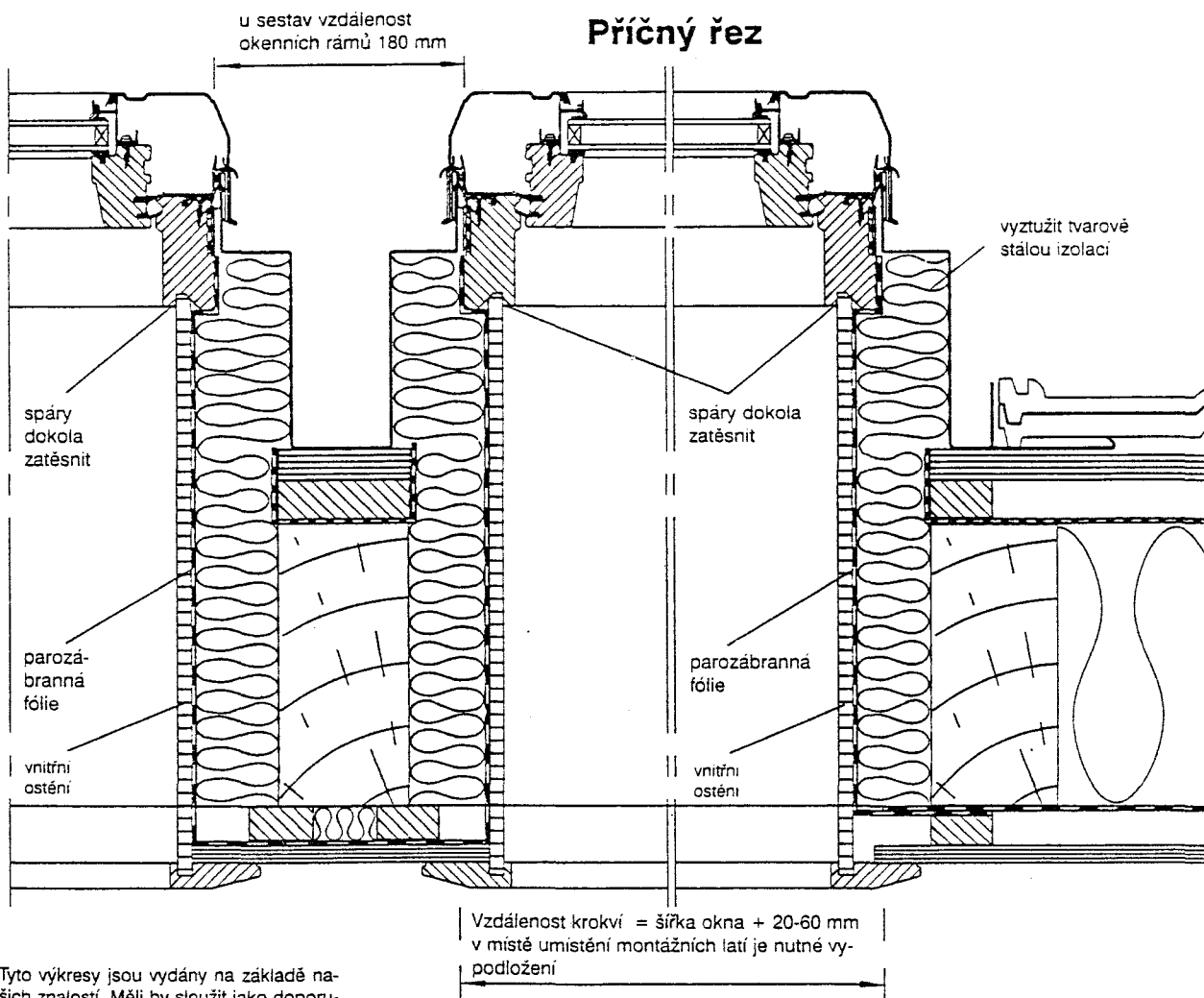
Vnější pohled

Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Roto zdvihový krycí rám zdvihne střešní okna Roto resp. jeho sklon o 10° . Může být nasazen od 15° sklonu střechy. Doporučuje se konzultace se stavebním úřadem.

Příčný řez



Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.



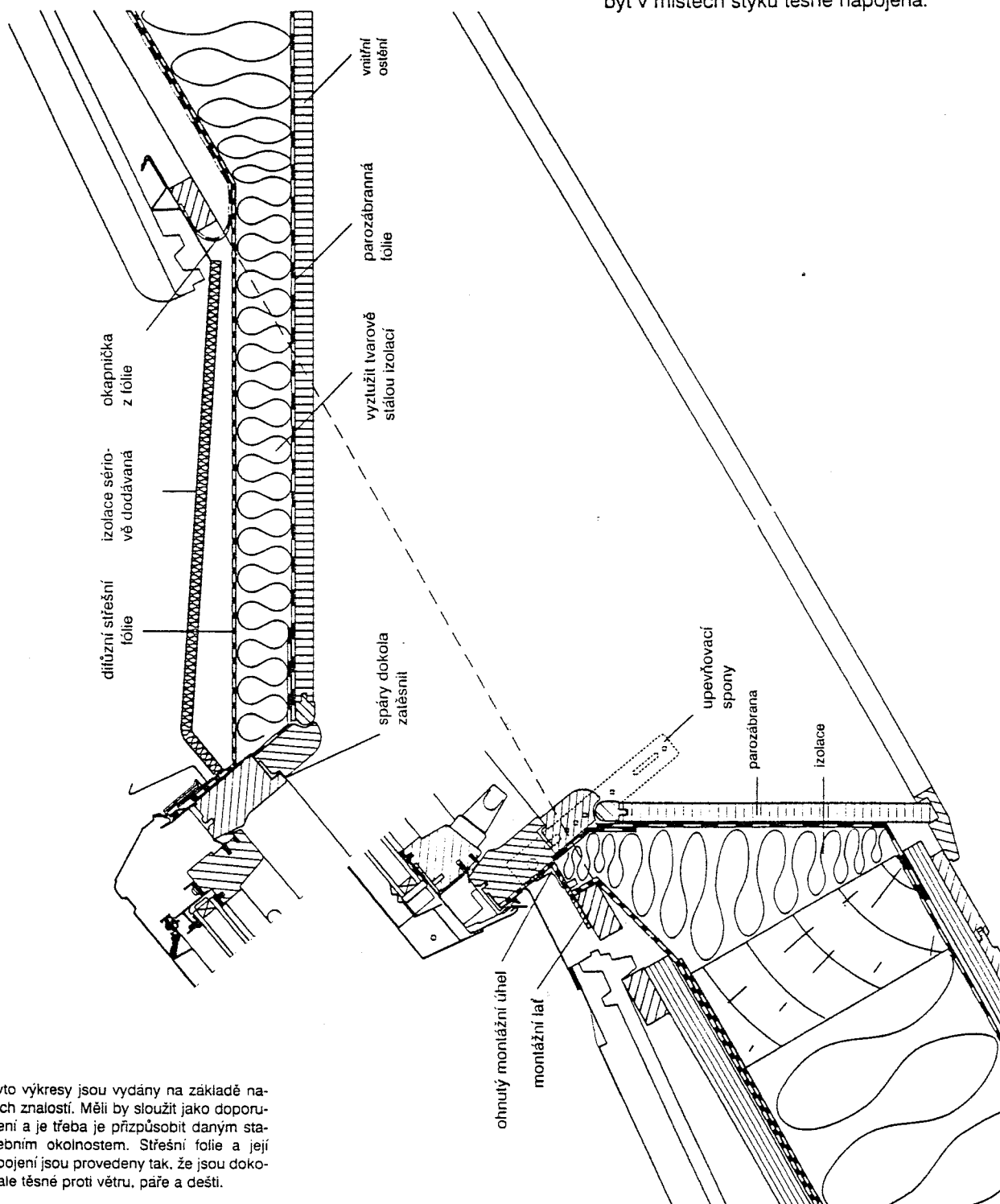
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO se zdvihovým krycím rámu, který umožňuje zvýšení sklonu střešního okna až o 10° :

Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

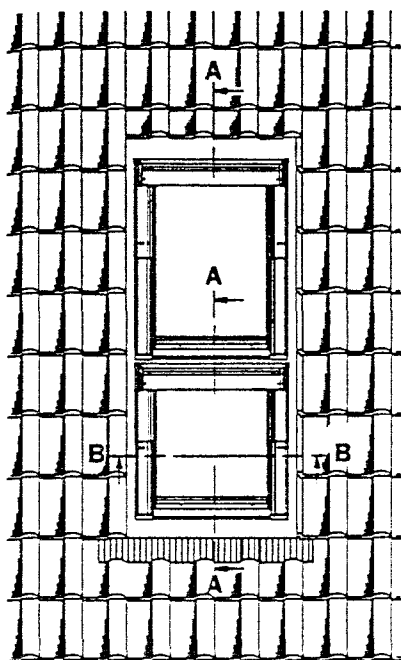
Svislý řez

Parozábrana v prostoru střešního okna musí být v místech styku těsně napojena.



Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO v sestavě 2 oken nad sebou na klasické střešní konstrukci s taškovou krytinou:



Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

>>Tandem<< je jedna montážní varianta pro dvě nebo více střešních oken umístěných nad sebou a to ve vzdálenosti okenních rámců již od 60 mm. Lze použít pro všechny typy střešních krytin

Je-li okenní parapet u spodního okna v sestavě >>Tandem<< pod 900 mm musí být toto okno předěláno na okno s tzv. pevným zasklením.

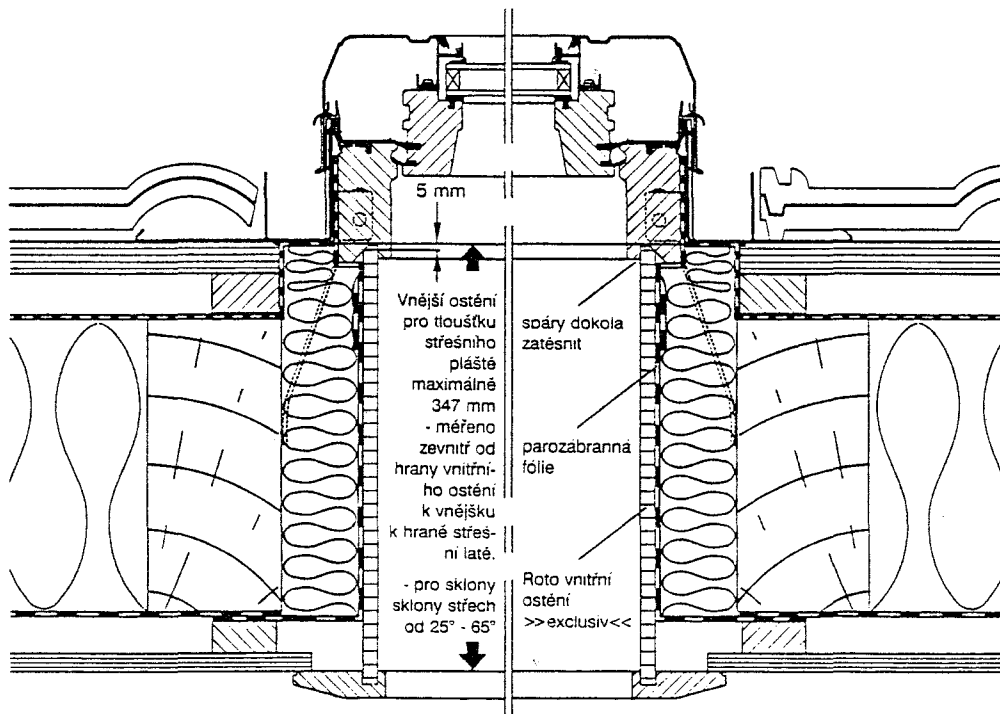
Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).

Doporučené velikosti >>Tandemů<< - okna spodní

Označení velikosti	Vnější rozměr oken
7/7	740 x 780
9/7	940 x 780
9/9	940 x 980
11/7	1140 x 780
11/9	1140 x 980
13/7	1340 x 780

Vnější pohled

Řez B-B



Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

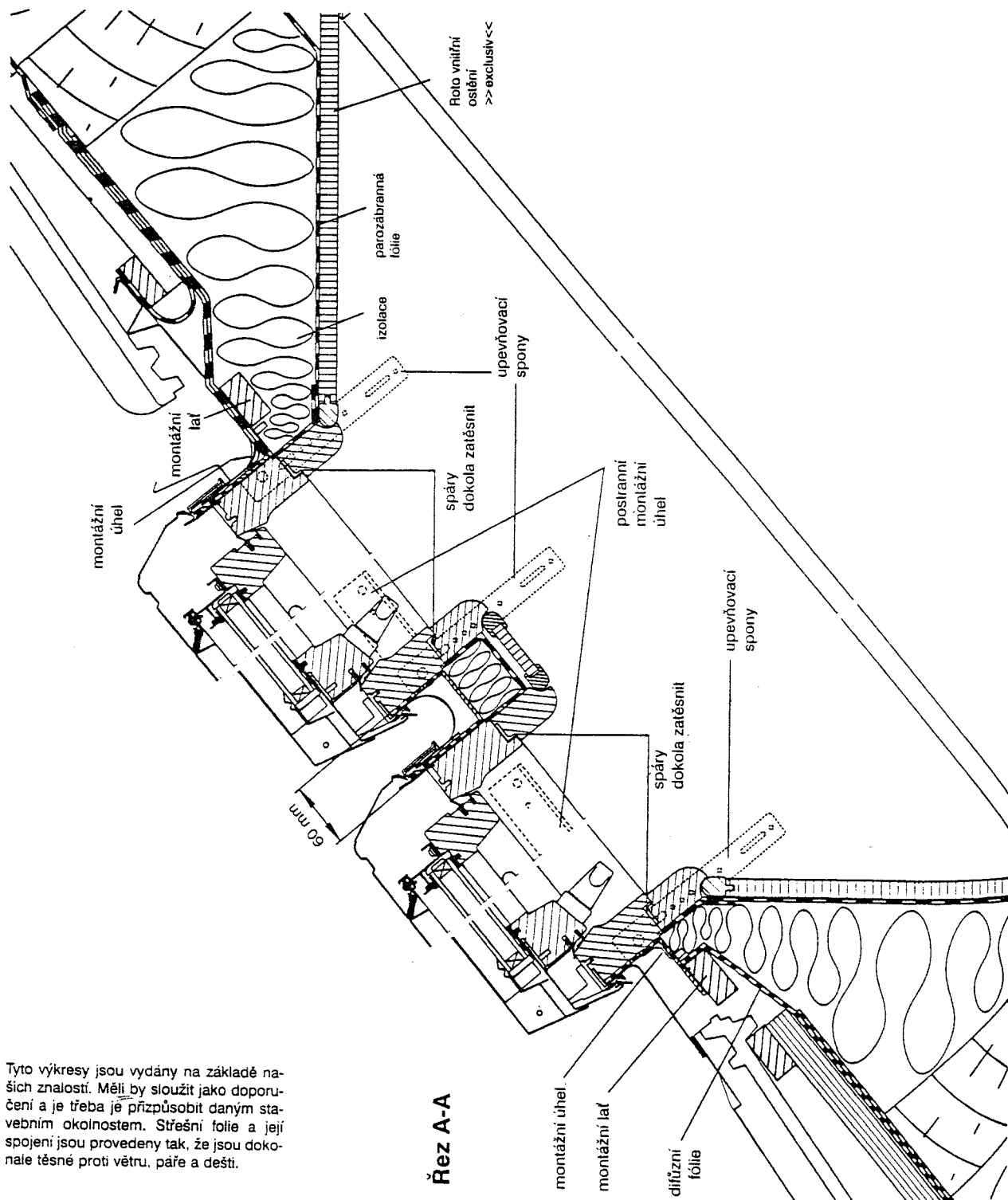
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO v sestavě 2 oken nad sebou na klasické střešní konstrukci s taškovou krytinou:

Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Sestava nad sebou >>Tandem<<

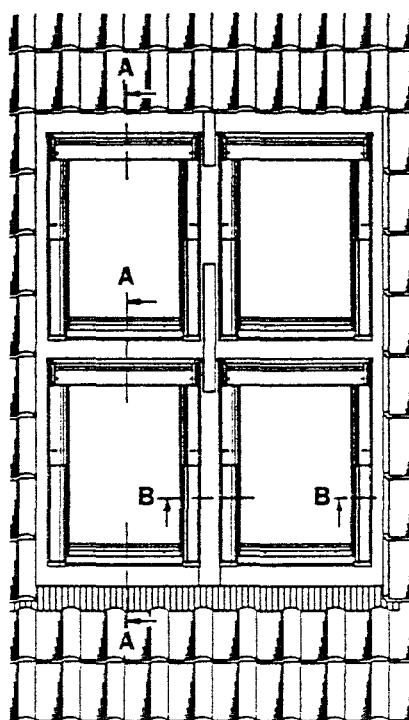
Parozábrana v prostoru střešního okna musí být v místech styku těsně napojena.



Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měly by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Řez A-A

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO v sestavě 2+2 oken nad sebou a vedle sebe na klasické střešní konstrukci s taškovou krytinou:



Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

Sestava čtveřice 2x2

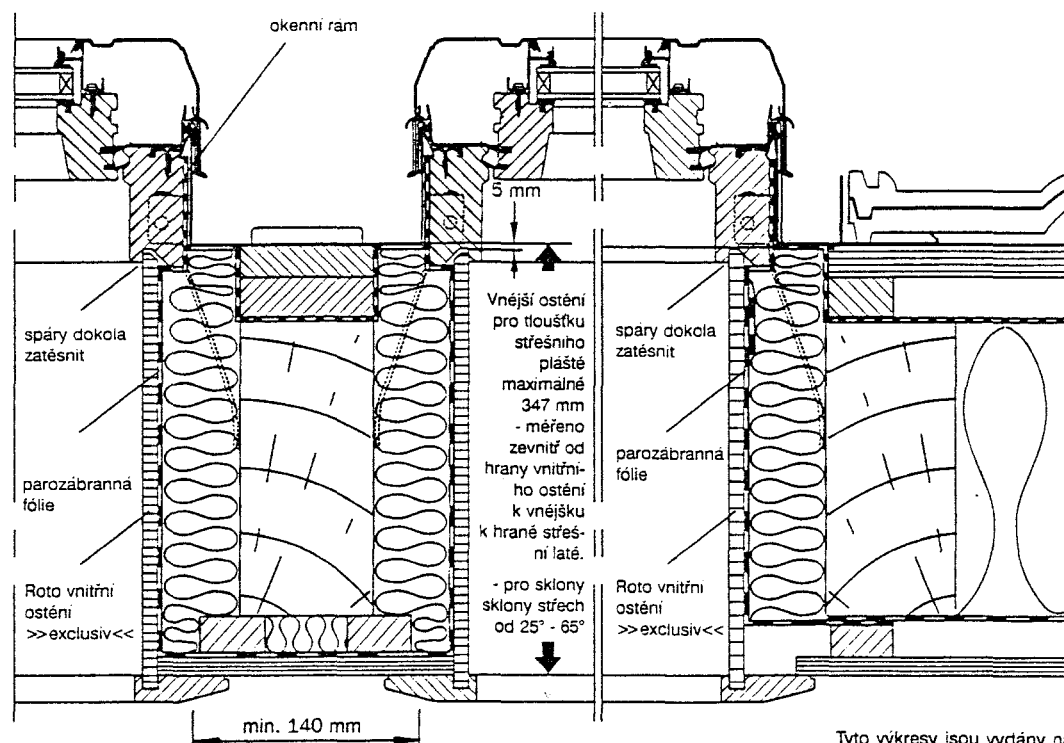
Pro všechny plošné tašky a zvlněné, pro bobrovku a šindelové střešní krytiny.

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).

Řez B-B

Sestava vedle sebe

Vnější pohled



Požadovaná vzdálenost okenních rámců vedle sebe 140, 160 mm

Krokev společně s izolací přizpůsobte požadované vzdálenosti mezi okenními rámy.

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

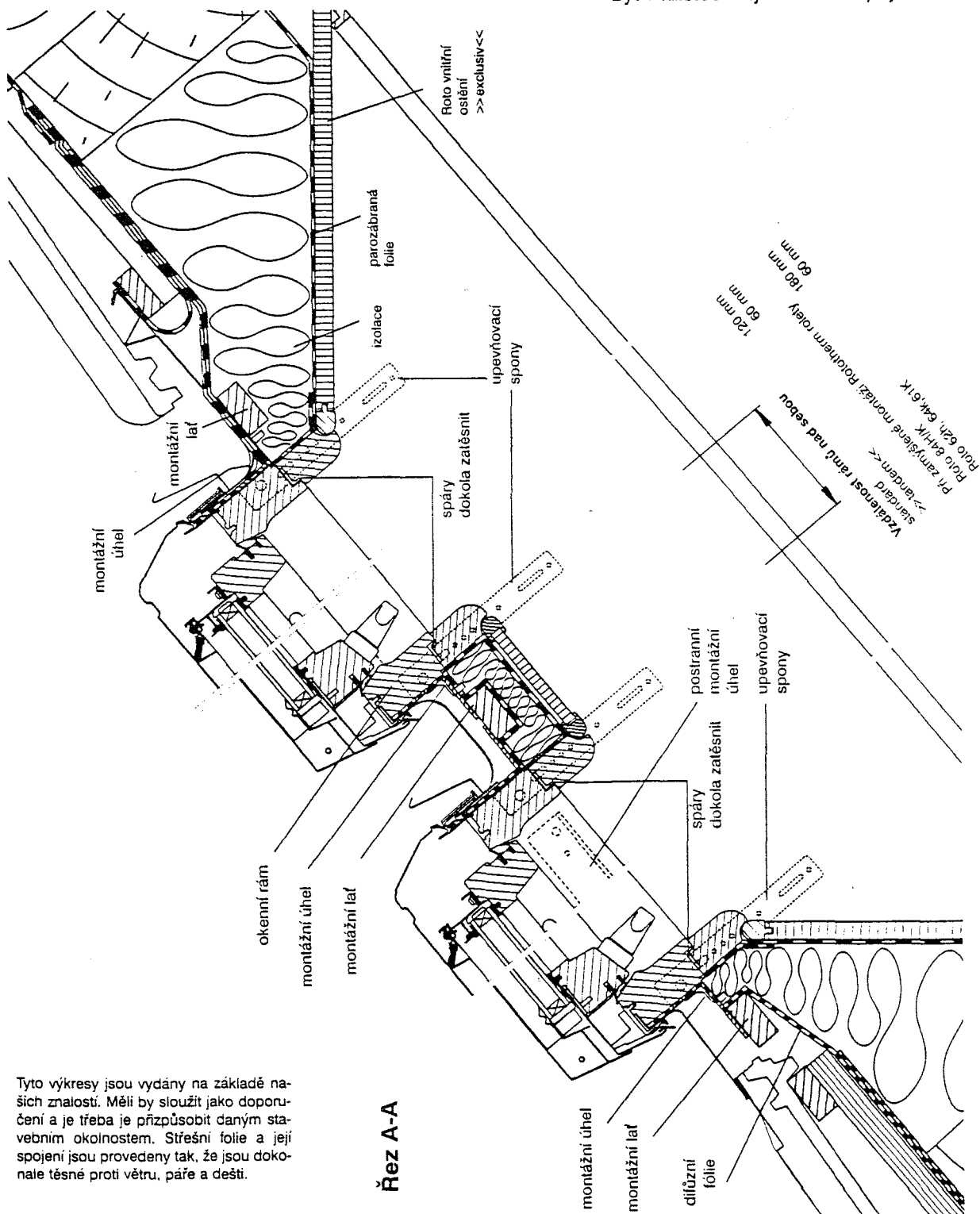
Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO v sestavě 2+2 oken nad sebou a vedle sebe na klasické střešní konstrukci s taškovou krytinou:

Doporučený plán pro střešní okna Roto

Měřítko 1:5

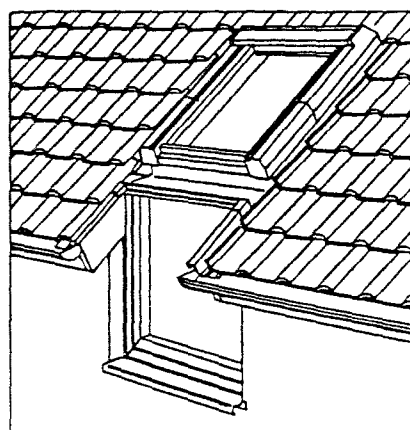
Sestava nad sebou, tandem

Parozábrana v prostoru střešního okna musí být v místech styku těsně napojena.



Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měli by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní folie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.

Příklad osazení dřevěného střešního okna f. ROTO v sestavě střešní okno a svislé EURO okno v klasické střešní konstrukci s taškovou krytinou:



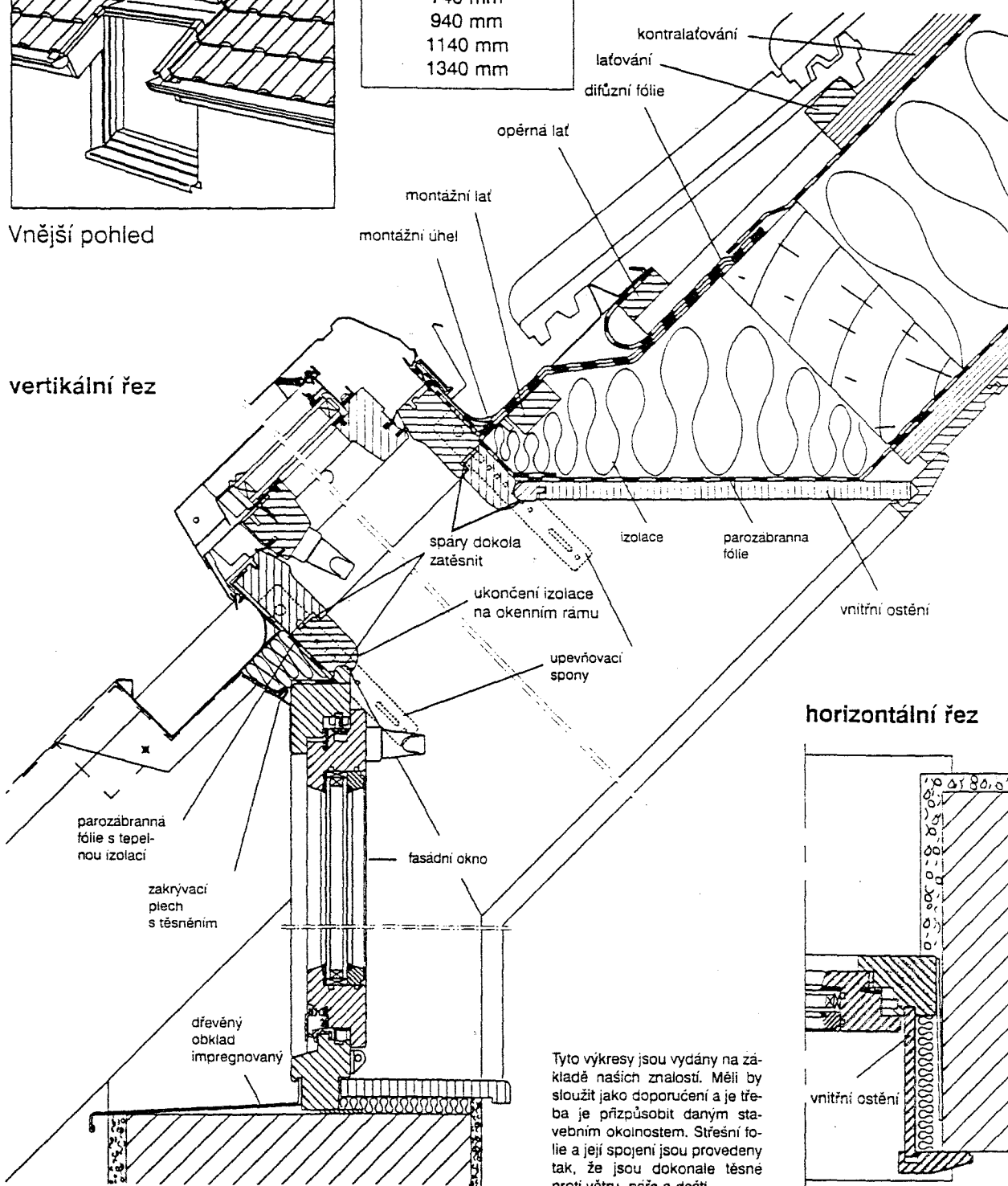
Vnější pohled

Doporučený plán pro střešní okna Roto
Měřítko 1:5

**Šířka okna „ukončení
na fasádní okno“**

740 mm
940 mm
1140 mm
1340 mm

Není-li použita originál manžeta Roto Alpine pro napojení na střešní fólii, musí být nad okny umístěna okapnička (ze střešní fólie).



vertikální řez

horizontální řez

Tyto výkresy jsou vydány na základě našich znalostí. Měly by sloužit jako doporučení a je třeba je přizpůsobit daným stavebním okolnostem. Střešní fólie a její spojení jsou provedeny tak, že jsou dokonale těsné proti větru, páře a dešti.