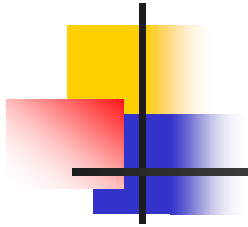
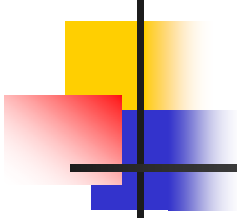




Den Braven
světový výrobce tmelů

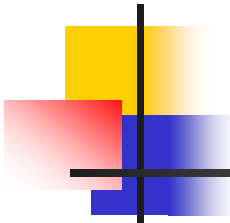
Těsnící a izolační systém Den Braven 3D





Obsah školení 02/2006

- Proč systém Den Braven 3D – dosavadní zaběhnutý způsob montáže
- Tepelně-vlhkostní mikroklima budov
- Stavebně fyzikální principy
- Požadavky na kvalitu připojovací spáry
- Varianty I. až III.
- Chyby při montáži
- Povolená rozměrová tolerance a připravenost otvoru
- Náklady a návratnost



PROČ systém Den Braven 3D?

- V současnosti převládá jediný způsob montáže. Rám se mechanicky ukotví a spára se vyplní PUR pěnou. Tento postup je však z dlouhodobého hlediska nedostatečný, protože nebere ohled na přirozenou vlhkost v místnosti, která se sráží právě v místě s nejnižší teplotou – připojovací spáře – a poškozuje tepelnou izolaci. Z exteriérové strany pak může být připojovací spára namáhána zvýšenou nasákavostí omítky, netěsnosti parapetů apod.
- Volba osazování výplní stavebních otvorů okenním systémem Den Braven 3D, je nový, dokonalejší způsob, jak efektivně utěsnit a především chránit kritická místa po obvodu okenních rámců popř. venkovních dveří, výloh, vrat a zimních zahrad.

Tepelně-vlhkostní mikroklima budov

- Zateplování objektů a výměna oken za těsnější ovlivňuje změnu mikroklimatu budov.
- Tepelné ztráty způsobené netěsnostmi oken a dveří (činící v praxi 10 - 20% celkových ztrát) s sebou nesou i odvod vlhkosti z objektu.
- Platná norma ČSN 73 0540-2:2005 tyto požadavky přesně stanovuje.

Tepelně-vlhkostní mikroklima budov

Příčiny vzniku poruch:

- Nerespektování požadavků dané způsobem užívání objektu pro zvolený typ a účel okenního systému.
- Nesplnění hygienického minima pro nutnou výměnu vzduchu. Nezajištění dostatečné infiltrace vzduchu mikroventilací.
- Nesprávný postup montáže otvorových výplní.
- Špatná volba materiálů pro přípojovací spáru.



Tepelně-vlhkostní mikroklima budov

Projevy poruch a důsledky:

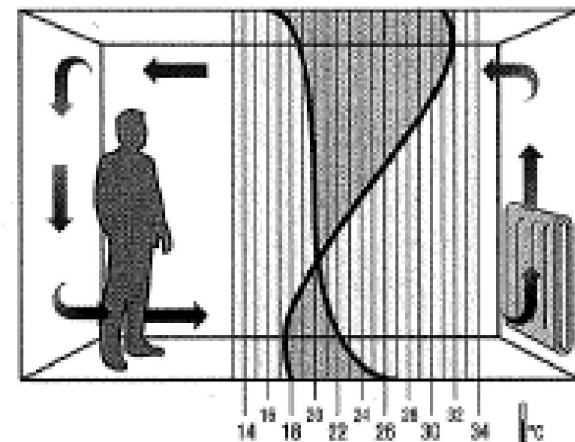
- Výskyt plísní a zápach.
- Praskliny nebo odpadávající omítka v okolí otvorových výplní.
- Snížení tepelně a zvukově izolačních vlastností.
- Porušení těsnosti spojů, zvýšení rizika zatékání.

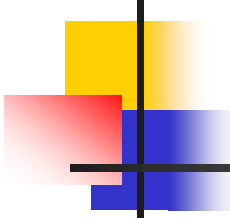


Stavebně fyzikální principy

Přirozená cirkulace vzduchu

- průměrná výsledná teplota vzduchu v obytných místnostech pohybovat v rozmezí $22 \pm 2^\circ\text{C}$.
- povrchové teploty v místnosti by se neměly lišit o více než $6 \pm 2^\circ\text{C}$.
- Z hygienického hlediska by teplota v místnosti během spánku neměla klesnout pod 16°C .





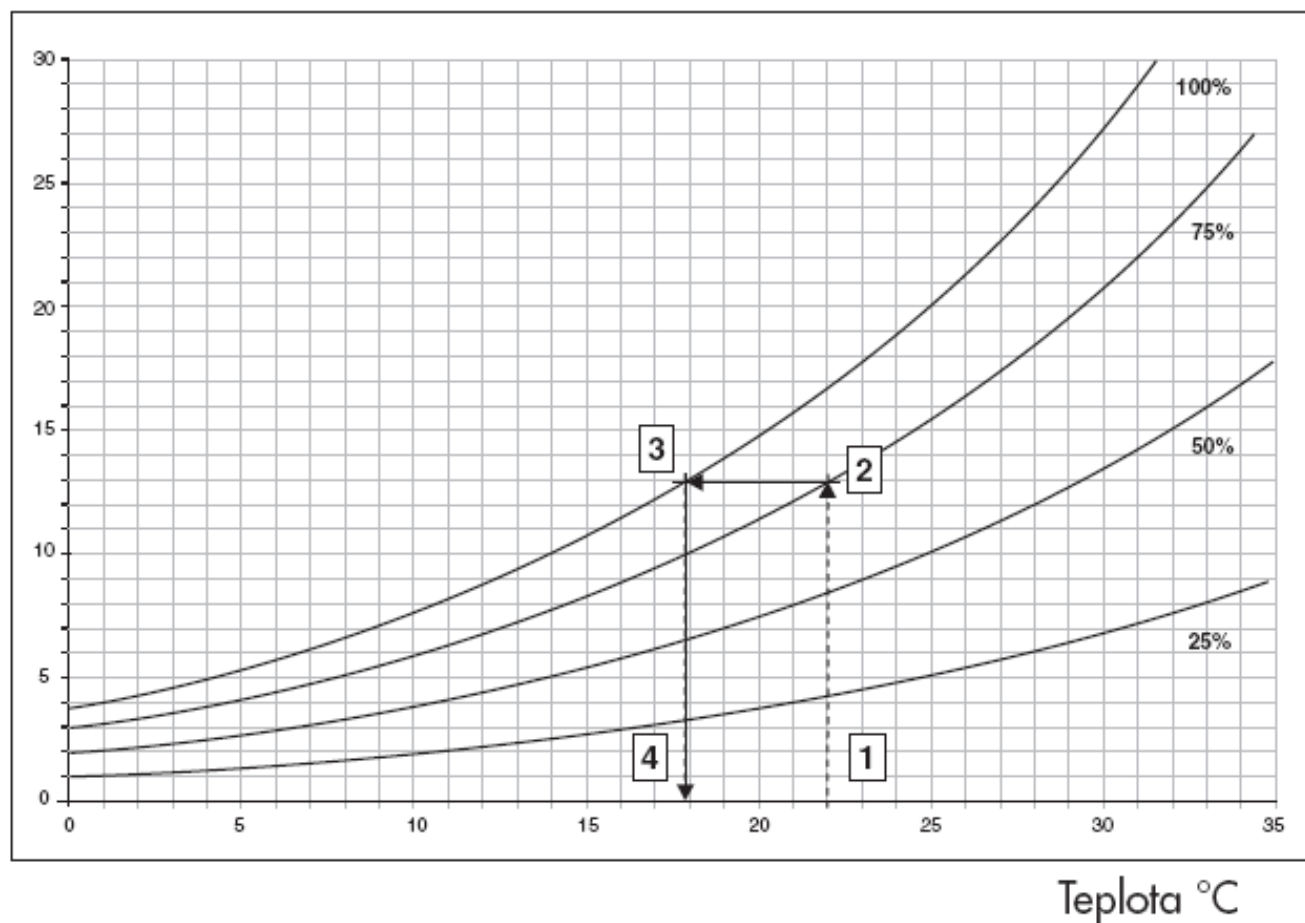
Stavebně fyzikální principy

Míra vlhkosti a nasycení vzduchu vodní párou

- Podle kvalifikovaných odhadů se vyprodukuje v průměru ve čtyřčlenné domácnost 12,5 l vodní páry denně (dospělý člověk – lehká činnost 30-60 g/h, vaření 600-1500 g/h, sprcha cca 2600 g/h, sušení prádla 100-500 g/h, rostliny 5-20 g/h atd.)
- Nárazové množství vodní páry je částečně absorbováno omítkami či dalšími materiály-zařízením v bytě a postupně odvětráváno s větším či menším efektem přirozenou infiltrací oken, větráním či nuceným ventilačním systémem.

Stavebně fyzikální principy

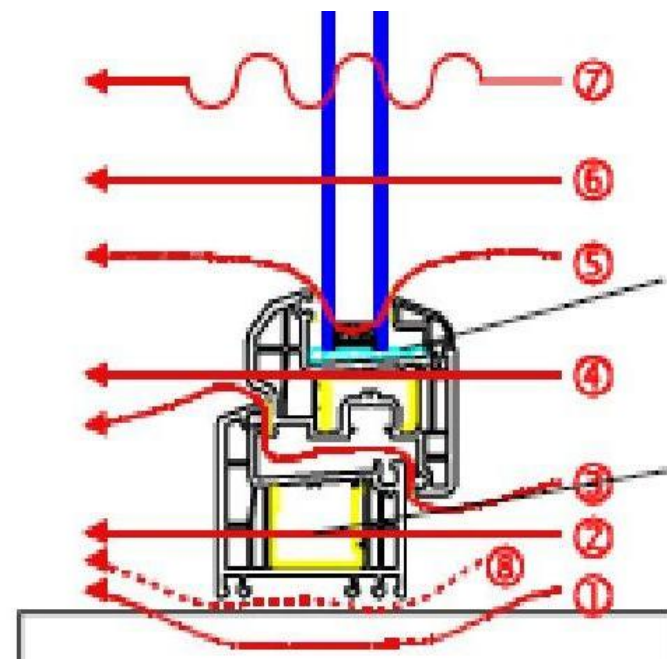
g vody/m³ vzduchu



Stavebně fyzikální principy

Princip rosení skla a únik tepla

- tepelným mostem (ostěním okna)
- prostupem skrz okenní rám
- infiltrací mezi okenním rámem a okenním křídlem (funkční spárou)
- prostupem skrz okenní křídlo
- tepelným mostem distančním rámečkem mezi skly a zasklívací spárou
- prostupem skrz zasklení
- radiací skrz zasklení
- infiltrací mezi ostěním a okenním rámem (připojovací spárou)



Požadavky na kvalitu připojovací spáry

Zóna 1:

- zabránit pronikání deště, větru a prachu. Materiál musí být vodotěsný. Zároveň musí umožnit odvést vlhkost z připojovací spáry do vnějšího prostředí

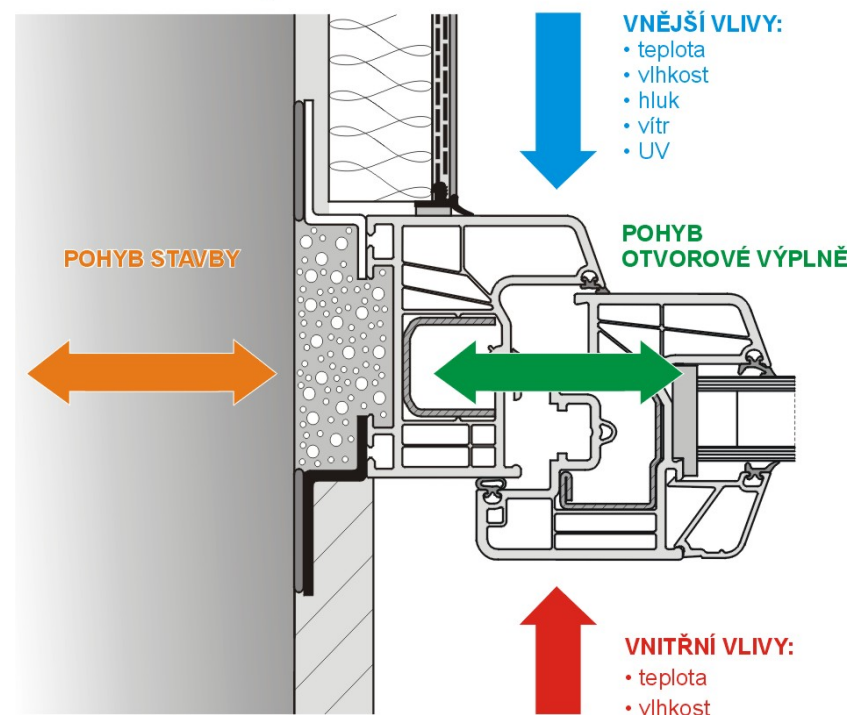
Zóna 2:

- zamezit pronikání chladu a hluku do budovy a umožnit prostorovou roztažnost (dilataci) okna a stavby. Zároveň tepelně a zvukově oddělit vnitřní a vnější prostředí.

Zóna 3:

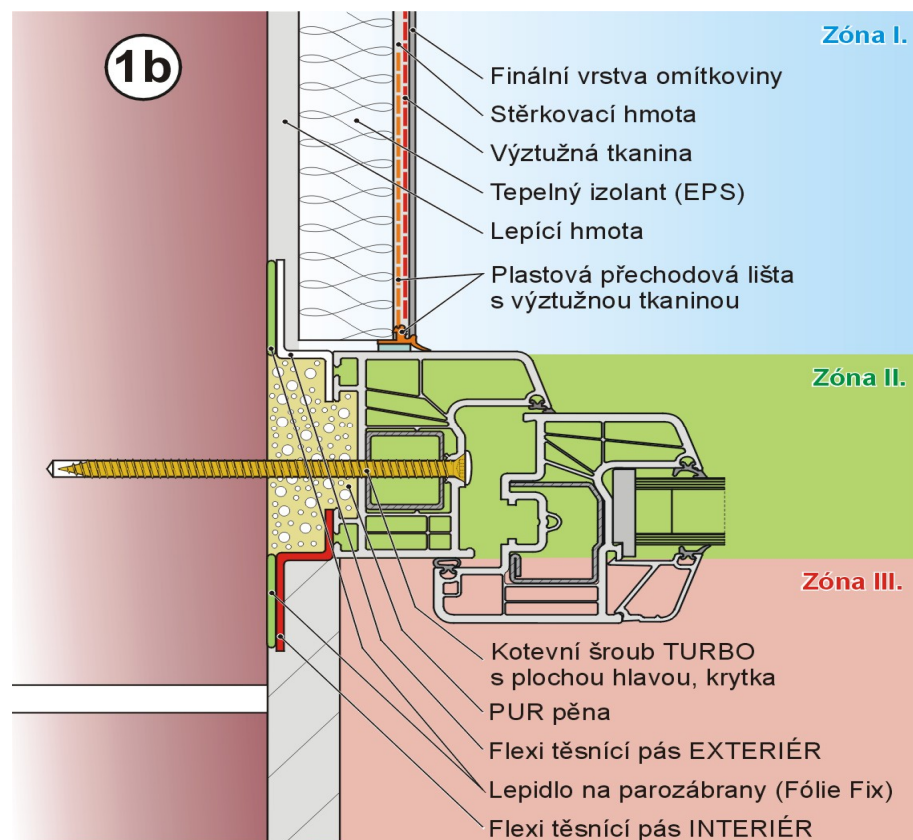
- eliminovat pronikání vzdušné vlhkosti do připojovací spáry s tepelnou izolací

Působící vlivy



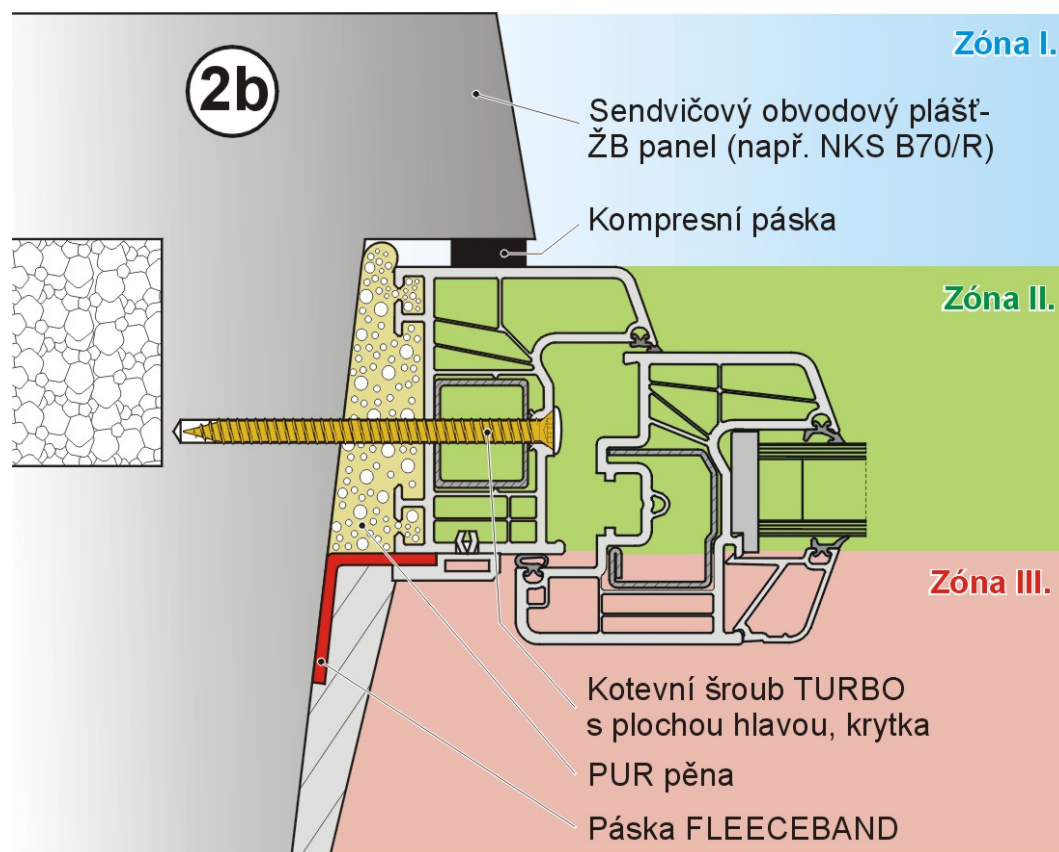
Řešení systému – varianty I., II., III.

Flexi těsnících okenních pásů INTERIÉR a EXTERIÉR



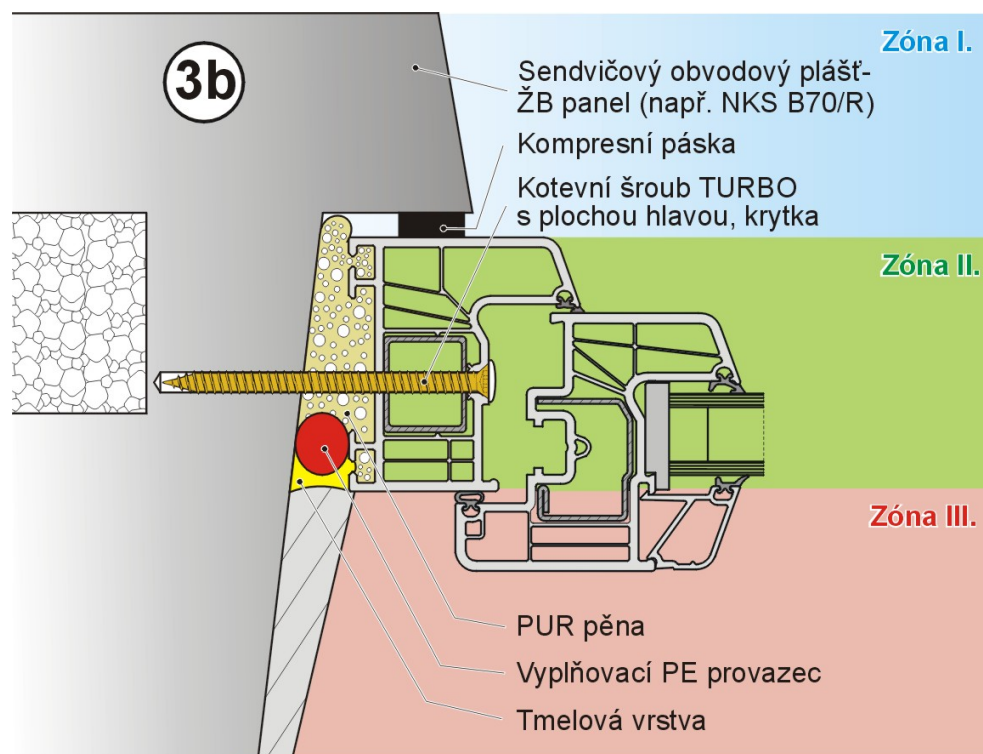
Řešení systému – varianty I., II., III.

Použití Kompresní pásky a Pásky FLEECEBAND



Řešení systému – varianty I., II., III.

Použití Kompresní pásky, Vyplňovacího provazce a tmelu

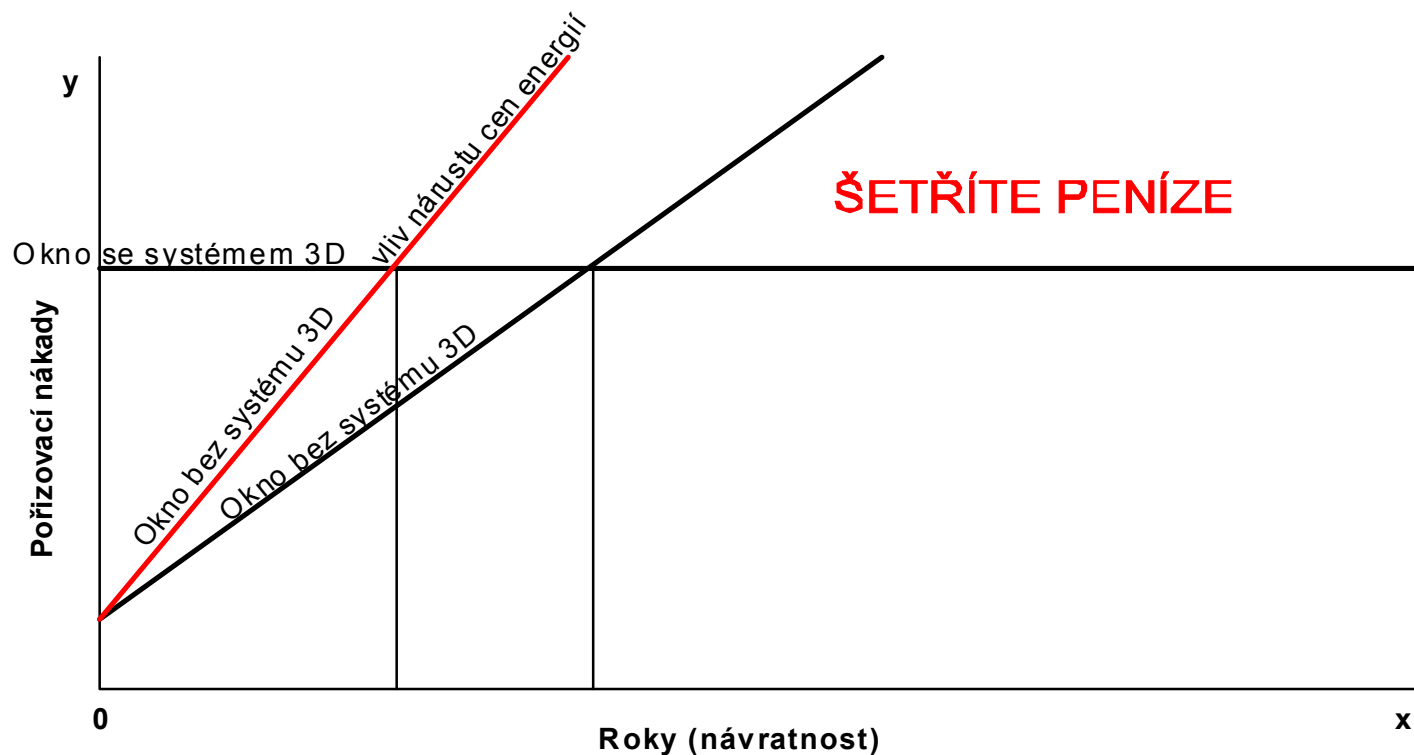


PROČ tedy systém Den Braven 3D systém?

- Snížení rizika vzniku poruch (neestetické praskliny, vznik map po zatékání popř. zahnívání dřevěných rámců a vzniku plísní).
- Vyšší odolnost proti zatékání.
- Těsnost proti průvanu a pronikání chladu.
- Prodloužení životnosti výplně jakožto celku.
- Přenesení vnějšího zatížení prostředím (nárazový vítr, otřesy) a teploty.
- Přenesení vnitřních sil v konstrukci v důsledku objemových změn a rozdílnosti povahy stavebních materiálů.
- Možnost delší časové prodlevy od osazení výplně a provádění omítek nebo zateplovacích systémů. (PUR pěna není vystavena UV záření, do konstrukce neproniká voda apod.).
- Zvýšení útlumu hluku a odolnosti proti akustickému tlaku.
- Vyšší dilatační schopnosti.
- Zamezení pronikání prachu do spáry.

Náklady a návratnost

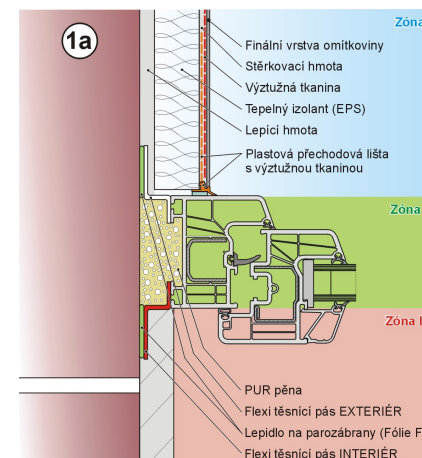
Náklady na vytápění, okna s/bez 3D systému a návratnost



Náklady a návratnost var. I.

Uplatněné materiály	Výška připojovací spáry / použitá šíře pásů (mm)		
	10/50	20/100	30/150 Kč/bm
Těsnící okenní pás Exteriér	37,2 Kč/bm	46,8 Kč/bm	52,2 Kč/bm
PUR pěna	6,2 Kč/bm	12,4 Kč/bm	24,8 Kč/bm
Těsnící okenní pás Interiér	32,4 Kč/bm	39,6 Kč/bm	51 Kč/bm
Lepidlo Fólie Fix (oba pásy)	11,1 Kč/bm	11,1 Kč/bm	11,1 Kč/bm
Celkem za 1bm	86,9	109,9	139,1

- snížení rizika potřísnění oken PUR pěnou, neboť po dobu montáže jsou pásy přichyceny k rámu okna
- nejúčinnější z nabízených variant
- vyšší nároky na připravenost otvoru
- cena





Náklady a návratnost var. I.1.

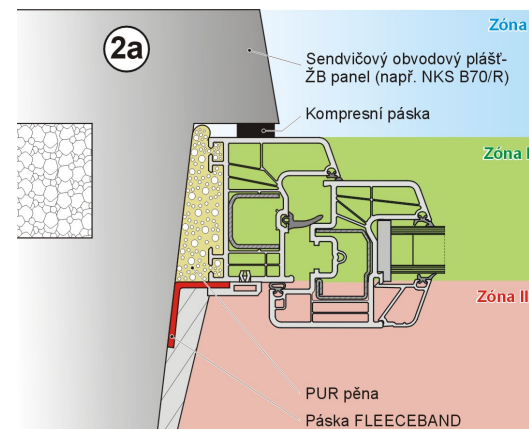
Uplatněné materiály	Výška připojovací spáry / použitá šíře pásů (mm)		
	10/50	20/100	30/150
Kompresní páska	32 Kč/bm	43 Kč/bm	43 Kč/bm
PUR pěna	6,2 Kč/bm	12,4 Kč/bm	24,8 Kč/bm
Těsnící okenní pás Interiér	32,4 Kč/bm	39,6 Kč/bm	51 Kč/bm
Lepidlo Fólie Fix	5,6 Kč/bm	5,6 Kč/bm	5,6 Kč/bm
Celkem za 1 bm	76,2	100,6	124,4

- snížení rizika potřísnění oken PUR pěnou, neboť po dobu montáže jsou pásy přichyceny k rámu okna
- velice účinný z nabízených variant
- vyšší nároky na připravenost otvoru
- cena

Náklady a návratnost var. II.

Uplatněné materiály	Výška připojovací spáry / použitá šíře pásů (mm)		
	10/50	20/100	30/150
Kompresní páska	32 Kč/bm	43 Kč/bm	43 Kč/bm
PUR pěna	6,2 Kč/bm	12,4 Kč/bm	24,8 Kč/bm
Těsnící pás FLEECEBAND	25 Kč/bm	31 Kč/bm	31 Kč/bm
Celkem za 1bm	63,2	86,4	98,8

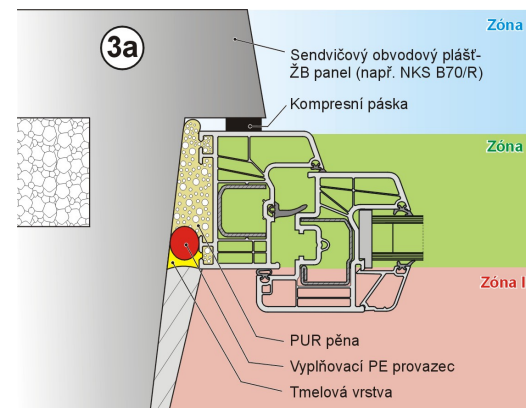
- **nutnost zaomítat nebo jinak překrýt pásy FLEECEBANDU - více omítek**
- **větší náročnost finálních úprav**
- **větší riziko potřísnění oken PUR pěnou**
- **cena**



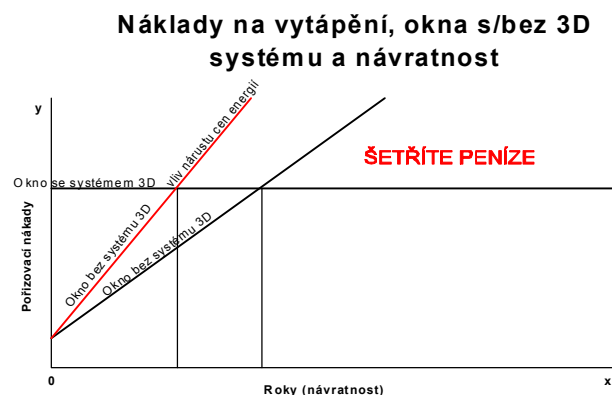
Náklady a návratnost var. III.

Uplatněné materiály	Výška připojovací spáry / použitá šíře pásů (mm)		
	10/50	20/100	30/150
Kompresní páska	32 Kč/bm	43 Kč/bm	43 Kč/bm
PUR pěna	5,4 Kč/bm	10,8 Kč/bm	21,6 Kč/bm
PE provazec	5 Kč/bm	8 Kč/bm	20 Kč/bm
NO	11,6 Kč/bm	17,4 Kč/bm	23,2 Kč/bm
Celkem za 1 bm	54	79,2	107,8

- zručnost a přesnější dávkování PUR pěny
- větší riziko potřísnění oken
- cena



Náklady a návratnost – srovnání pořizovacích nákladů



Uplatněné materiály	Výška připojovací spáry / použitá šíře pásů (mm)		
	10/50	20/100	30/150
Cena za 1 bm - Varianta I.	86,9 Kč/bm	109,9 Kč/bm	139,1 Kč/bm
Cena za 1 bm - Varianta I.1.	76,2 Kč/bm	100,6 Kč/bm	124,4 Kč/bm
Cena za 1 bm - Varianta II.	63,2 Kč/bm	86,4 Kč/bm	98,8 Kč/bm
Cena za 1 bm - Varianta III.	54 Kč/bm	79,2 Kč/bm	107,8 Kč/bm

Chyby při montáži –

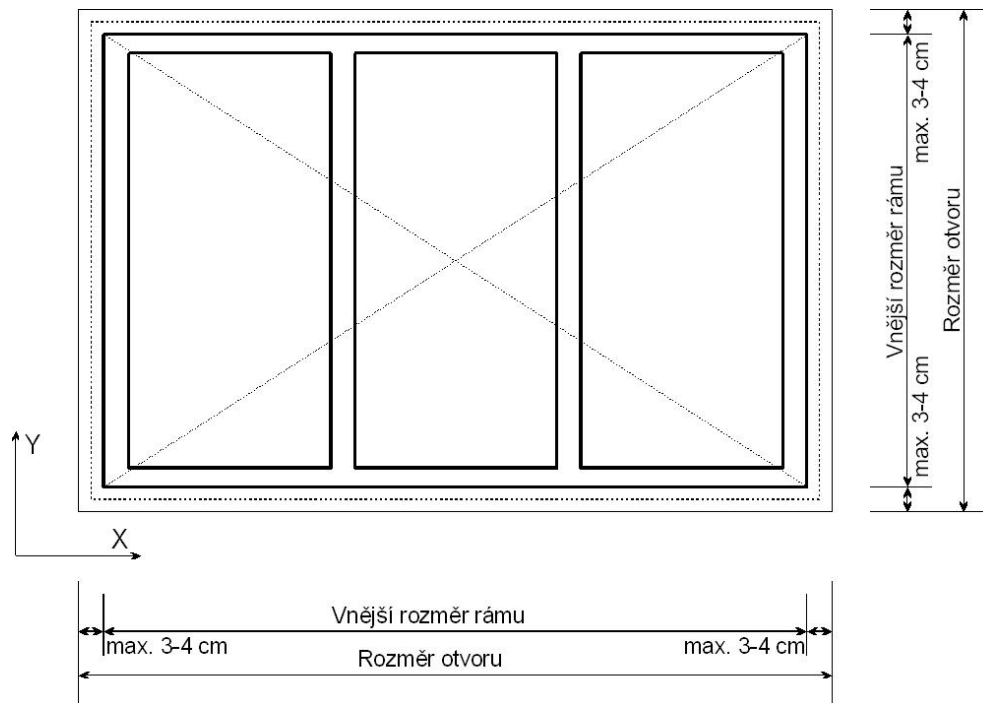
Nedostatečná příprava stavebního otvoru



Po demontáži stávající výplně je potřeba dbát na dostatečnou přípravu stavebního otvoru před osazením výplně nové. Nejčastějším případem jsou výměny „kastlových“ oken v cihelné zástavbě, kdy se po demontáži původního okna objeví zalomené ostění.

Chyby při montáži –

Nedostatečná příprava stavebního otvoru



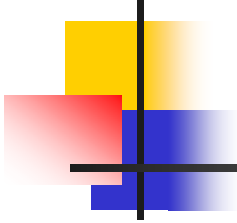
Připravená okenní výplň je často příliš malá a montážníci řeší problém rozměrné připojovací spáry vyplněním PUR pěnou. Je nutné si uvědomit, že zvyšující plocha oříznuté PUR pěny snižuje její odolnost vůči absorpci vzdušné vlhkosti připojovací spárou.

Chyby při montáži –

Nedostatečná příprava stavebního otvoru



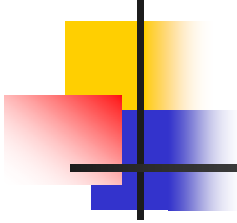
V některých případech nestačí očistit povrch od prachu a podklad penetrovat, ale je potřeba doplnit chybějící části zdiva a vyrovnat parapetní zdivo dozděním. Neponechávat ve špaletách uvolněné části cihel a narušených omítek. Pokud vzniknou široké drážky, např. v nadpraží vložit do nich polystyrenové desky odpovídajících tloušťek.



Chyby při montáži –

Nesprávné osazení otvorové výplně

- Správné osazení otvorové výplně zásadním způsobem ovlivňuje nejen efektivní volbu dalších komponentů jakou je šířka a tloušťka těsnících pásů, ale má vliv i na funkčnost otevírání okenních/dveřních křídel.
- Je nezbytně nutné, aby rám byl ve váze a umístěn tak, aby přípojovací spára měla pokud možno po obvodě rámu konstantní výšku.
- ČSN přesně nestanovuje rozměrovou toleranci při osazování výplní a proto doporučujeme přípustnou odchylku $\pm 2\text{mm}$ na 1bm.

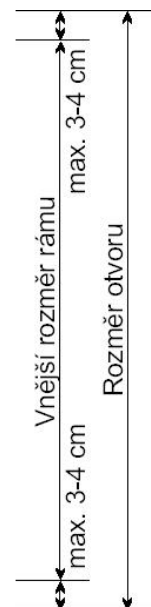
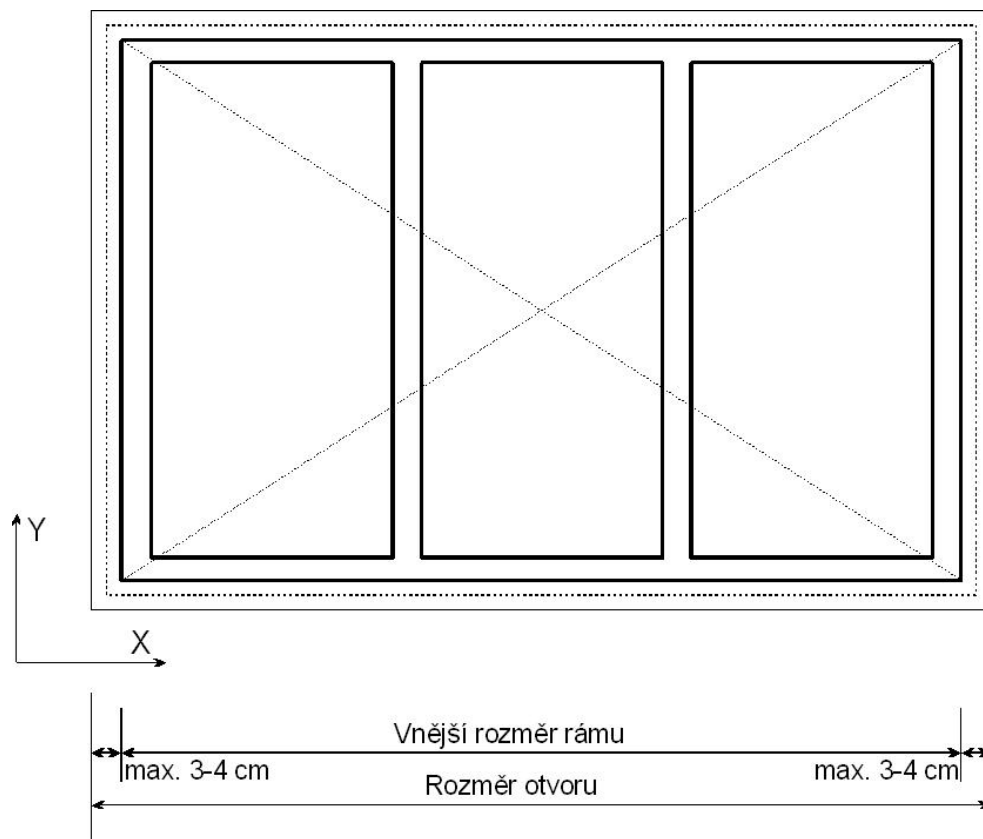


Chyby při montáži –

Nedokonalé řešení finálních úprav

- PUR pěna je po oříznutí překryta z interiéru a exteriéru pouze omítkou. Vzdušná vlhkost proniká do připojovací spáry přes paropropustnou omítku. Z exteriéru není připojovací spára dostatečně chráněna proti pronikání srážkové vody.

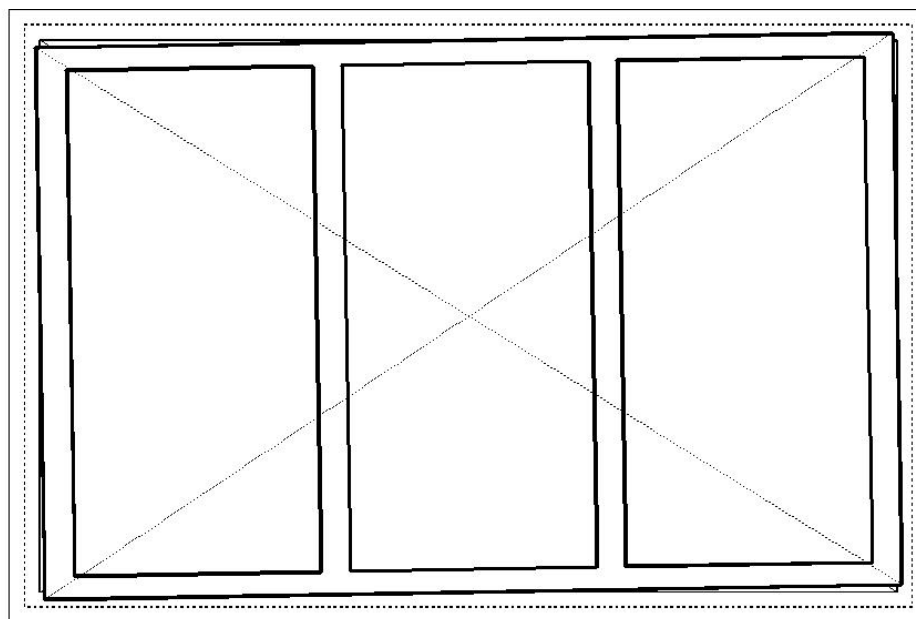
Připravenost stavebního otvoru a rozměr otvorové výplně



Otvorová výplň by měla být menší maxim. o 3 až 4 cm na každou stranu, při vycentrování výplně do středu okenního otvoru. Nejlépe však okolo 2cm. Je to dáno snazším vypěňováním spáry a nutností vypěnit spáru v jednom pracovním úkonu. Zároveň zvyšující plocha oříznuté PUR pěny snižuje její odolnost vůči absorpci vzdušné vlhkosti připojovací spárou.

Očistit povrch od prachu, doplnit chybějící části zdiva a vyrovnat parapetní zdivo dozděním. Neponechávat ve špaletách uvolněné části cihel a narušených omítek. Pokud vzniknou široké drážky, např. v nadpraží vložit do nich polystyrenové desky odpovídajících tloušťek.

Osazení otvorové výplně – osová odchylka při naklopení rámu



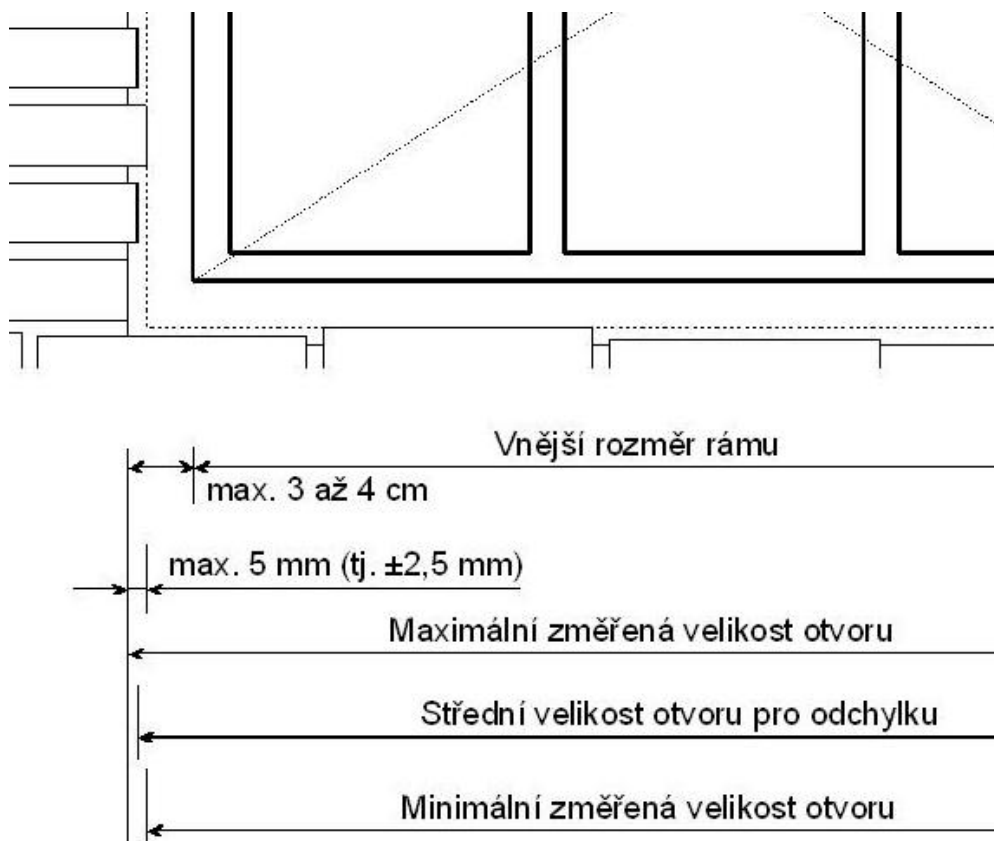
Povolená osová
odchylka $\pm 2\text{mm}$

Povolená osová
odchylka $\pm 2\text{mm}$

Osazení otvorové výplně zásadním způsobem ovlivňuje správnou funkčnost a otevírání okenních/dveřních křídel. Je nezbytně nutné, aby rám byl ve váze a umístěn tak, aby maximální přípustná odchylka činila $\pm 2\text{mm}$ na 1bm . Tuto toleranci ČSN přesně nestanovuje a proto tato hodnota je pouze stanovena mezi výrobci oken.

Pozn.: Tato hodnota zásadním způsobem neovlivňuje volbu komponentů Těsnícího a izolačního systému Den Braven 3D a ani jeho funkčnost při použití Flexi těsnících okenních pásů INT./ EXT.

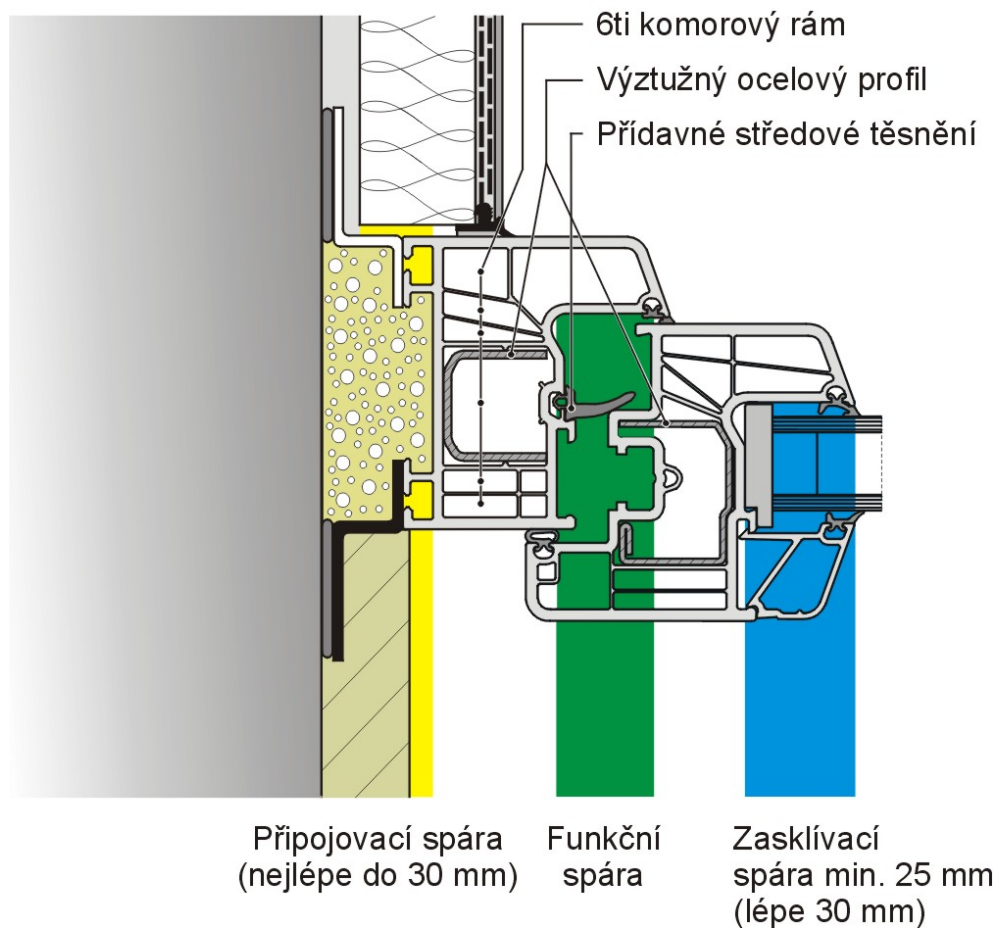
Povolená nerovnost podkladu pro použití systému 3D

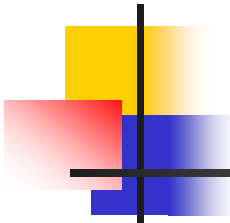


Zarovnání špalet ovlivňuje nejen efektivní volbu dalších komponentů jakou je šířka a tloušťka těsnících pásů ale usnadňuje i následné lepení těsnících pásů. Je nezbytně nutné, aby rám byl ve váze a umístěn tak, aby připojovací spára měla pokud možno po obvodě rámu konstantní výšku. Drobné nerovnosti (prohlubně a výstupky) jsou povoleny dle schématu.

Názvosloví užitě v textu

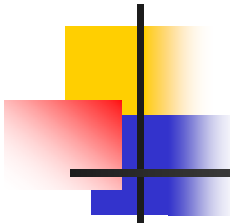
Názvosloví užitě v textu





Názvosloví užité v textu

- **Difúzní odpor** – schopnost vrstvy stavebního materiálu nebo konstrukce zabránit pronikání vodní páry
- **Ekvivalentní difúzní tloušťka „sd“** - tloušťka nehybné vrstvy vzduchu, mající stejný difúzní odpor jako zkoušená vrstva vzorku (např. $sd = 0,5$ m znamená, že vzorkem o určité tloušťce, např. 2 mm, projde tolik vodní páry jako 0,5 m tlustou vrstvou vzduchu).
- **EPS a XPS** – expandovaný a extrudovaný polystyren
- **Funkční spára** - spára mezi rámem a křídlem. Může být doplněna o Přídavné středové těsnění.
- **Izoterma** – křivka, která spojuje body se stejnou teplotou.
- **Povrchová teplota** – neboli doteková teplota na povrchu ochlazované / ohřívané konstrukce. Zpravidla se hovoří o povrchové teplotě obvodového pláště na povrchu z interiéru.
- **Propustnost vodní páry „WDD“** - udává, kolik páry v gramech projde 1 m² vzorku za 24 hod. Je důležitou hodnotou kterou lze snadno porovnat rozdíl mezi parotěsností a paropropustností zvolených materiálů.



Názvosloví užité v textu

- **Prostup tepla** – uniká ze strany kde je vyšší teplota. Výši tohoto úniku určuje součinitel prostupu tepla „U“ (W/m²K) a jde o jediný parametr, který přímo určuje tepelné kvality okna / dveří. Čím nižší je tato hodnota, tím lepší jsou parametry těchto otvorových výplní.
- **Připojovací spára** - spára mezi rámem otvorové výplně a nosnou konstrukcí. Měla by být pokud možno co nejmenší
- **Přídavné středové těsnění** - rozděluje prostor funkční spáry a snižuje tak možnost cirkulace vzduchu.
- **Tepelný most** - místo, které vede teplo lépe než jeho okolí. V případě okna jde o celý rám a okraj dvojskla. Tepelný most znamená slabinu systému.
- **Výztužný ocelový profil** - zabezpečuje stabilitu rámců, dveřních a okenních křídel a zabraňuje tak jejich deformaci.
- **Zabudovaná vlhkost** – vlhkost která se do konstrukce dostává při provádění, mokrymi procesy při výstavbě a konečných úpravách (betonáže, zdění, omítání) ale i samotná PUR pěna obsahuje nadbytečnou vodu před jejím vytvrzením.
- **Zasklívací spára** - spára mezi izolačním sklem a křídlem (okenním nebo dveřním). Doposud používaná hloubka zasklení 15-20 mm. Doporučená 25 mm, lépe 28 až 30 mm.



**DĚKUJI ZA
POZORNOST**