

PODMIENKY ZASKLIEVANIA PRE KLASICKÉ ZASKLENIA



Izolačné a dizajnové sklá

AUGUST 2025

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	ZÁKLADNÉ PRINCÍPY PRE ZASKLIEVACIU DRÁŽKU	4
2.1	ZÁKLADNÉ PRINCÍPY	4
2.2	ZÍSKANIE ROZMEROV SKLA	4
2.3	STANOVENIE HRÚBKY ZASKLENIA	5
2.4	POŽIADAVKY KLADENÉ NA RÁM	5
2.5	POŽIADAVKY NA ZASKLIEVACIE PODLOŽKY	6
2.6	POŽIADAVKY NA VÔLE ZASKLENIA	10
2.7	TESNENIE	12
2.8	TEPELNÉ NAPÄTIE (NAMÁHANIE)	14
3	VERTIKÁLNE ZASKLENIE DO ZASKLIEVACEJ DRÁŽKY	17
3.1	VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE	17
3.2	DOPLŇUJÚCE ODPORÚČANIA	17
4	STREŠNÉ ZASKLENIE	22
4.1	BEZPEČNOSŤ	22
4.2	UHOL	22
4.3	TEPELNÉ NAPÄTIE	22
4.4	OCHRANA PROTI ULTRAFIALOVÉMU ŽIARENIU	22
4.5	ÚDRŽBA	22
5	FENOMÉNY ŠPECIFICKÉ PRE ZASKLENIE	23
5.1	FARBENIE "ČÍREHO" SKLA	23
5.2	ZMENA ODTIEŇA PREFARBENÉHO A / ALEBO POKOVENÉHO SKLA	23
5.3	VZHLAD	23
5.4	EXTERIÉROVÁ KONDENZÁCIA	23
5.5	ANIZOTROPIA	23
5.6	OPTICKÉ DEFORMÁCIE	24
5.7	INTERFERENCIE	24
5.8	DÚHOVÉ ZFARBENIE / IRIDESCENCIA / SLEPNUTIE	25
5.9	ODKVAPÁVANIE VODY Z NADPRAŽIA NA ZASKLENIE	25
6	SKLADOVANIE, MANIPULÁCIA A ČISTENIE ZASKLENIA	25
7	BIBLIOGRAFIA	26

1 / ÚVOD

Navrhovanie veľkých okien nie je žiadnym problémom, bez ohľadu na klimatické podmienky alebo požadované prevedenie fasády. Spoločnosť VAK ponúka široký rad výrobkov, ktoré zodpovedajú požiadavkám, kladeným na tepelnú izoláciu, ochranu pred slnečným žiarením, akustickú izoláciu, alebo bezpečnosť (napríklad zabezpečenie proti poraneniu, vlámaniu, alebo požiaru). Tieto vlastnosti môžu byť tiež kombinované navzájom a tiež s estetickými kritériami.

Avšak, toto zasklenie dosiahne udávanú úroveň výkonu iba v tom prípade, ak je správne inštalované, zasklené do systému, ktoré sa zlučuje so špecifickými funkciami, ktoré sa od zasklenia vyžadujú.

Tieto pokyny pre zasklievanie boli vypracované na základe mnohoročných skúseností, a sú zamerané na špecifikovanie optimálnych podmienok pre používanie zasklenia VAK tak, aby v priebehu času bola zaistená jeho dobrá funkcia.



Je potrebné poznamenať, že záruka na sklené jednotky sa odvíja od dodržiavania zasklievacích pokynov.

Pracovníci vykonávajúci inštaláciu skiel:

- ▶ Zabezpečiť, aby výrobky použité pre podložky a tesniace materiály boli kompatibilné so zasklením a tiež navzájom medzi sebou.
- ▶ Vykonávať inštaláciu zasklenia v súlade s platnými predpismi, normami a praktickými manuálmi, ako aj so špecifickými inštrukciami vydanými spoločnosťou VAK. Vylúčiť akýkoľvek faktor, ktorý by mohol byť príčinou poškodenia zasklenia v dôsledku napätia, poškriabania, alebo korózie spôsobenej použitím nevhodných prostriedkov v priebehu vykonávania montáže alebo údržby.

Architekti a používatelia musia zabezpečiť, že:

- ▶ Na zasklenie budú použité správne rozmery v súlade s maximálnymi výrobnými rozmermi alebo hmotnosťami, v súlade s napätiami, ktorých pôsobeniu je sklo vystavené, a v súlade s požadovaným výkonom.
- ▶ Budú rešpektované národné normy a predpisy týkajúce sa tepelnej izolácie, bezpečnosti, zabezpečenia, akustiky, protipožiarnej ochrany, ...
- ▶ Susediace/príslušné konštrukčné prvky umožnia vykonávanie údržby, opráv a v prípade potreby aj výmenu zasklenia a stykových prvkov pri dodržaní nízkych nákladov.

Poznámky:

1. Inštrukcie pre osadzovanie zasklenia VAK v špeciálnych aplikáciách (napríklad podhlady, svetlíky), konštrukčné zasklenie, VGG a bodovo kotvené zasklenie sú uvedené v iných dokumentoch.
2. Osadzovanie požiarne odolných skiel je tiež zahrnuté v špecifických predpisoch; tieto predpisy je možné získať na vyžiadanie.



2 / ZÁKLADNÉ PRINCÍPY PRE ZASKLIEVACIU DRÁŽKU

Pre zasklievacie polodrážky musia byť rešpektované základné princípy uvedené v tejto kapitole. Doplnujúce vysvetlenia sú podané v kapitole 3 na zasklenie fasád av kapitole 4 na zasklenie striech.

2.1 / ZÁKLADNÉ PRINCÍPY

Správne osadenie skiel a možnosť uplatnenia záruky na zasklenie závisí od zhody s vyššie spomínanými bodmi, ktoré sú podrobne rozvedené nižšie:

1. Správne rozmery skla.
2. Kvalita rámu (trvanlivosť, tuhosť, odvodnenie).
3. Vylúčenie kontaktu medzi sklom a rámom prostredníctvom medzilahlých zasklievacích podložiek (vyrobených z vhodného materiálu so zodpovedajúcimi rozmermi), a dodržanie zodpovedajúcej vôle medzi sklom a rámom.
4. Potom čo bolo sklo osadené, nesmie byť už vystavené akýmkoľvek, poškodeniam alebo úpravám (zámerným alebo náhodným) napríklad odštiepenie, rezanie, opracovanie hrán, aplikácia fólií na ochranu pred slnečným žiarením, alebo iných fólií a náterov.
5. Počas osadzovania a údržby sa nesmú používať žiadne korozívne výrobky.
6. Za žiadnych okolností nesmie dochádzať k výskytu "stojatej" vody v základni zasklievacej drážky a tesniace materiály nesmú brániť v odtoku vody; zasklenie nesmie byť osadené do lôžka z tmelu.
7. Hodnoty maximálneho tlaku na obvode izolačných skiel nesmú prekročiť 10 N na bežný centimeter.
8. Tesnenie (tesniaci prostriedok alebo gumový profil) musí byť a naďalej zostať dokonale vodotesné.
9. Všetky materiály použité na osadenie zasklenia musia byť kompatibilné navzájom, so zasklením, a s rámom. Špeciálnu pozornosť je nutné venovať výrobcovi na báze silikónu. Použitie náterových hmôt alebo výrobkov na údržbu / tkaniny môže mať tiež negatívny vplyv na trvanlivosť zasklenia. Od výrobcu je nutné požadovať test kompatibility týchto materiálov so zasklením.
10. Spoje izolačného skla (tmely) musia byť chránené proti pôsobeniu ultrafialového žiarenia.
11. Tepelné napätie v skle musí byť obmedzené.

2.2 / ZÍSKANIE ROZMEROV SKLA

Rozmery skla sú merané s ohľadom na nasledovné:

- obvodová vôľa zasklenia;
- musí byť rešpektovaná zasklievacia drážka;
- všetky žliabky v základni systému drážky (vyrezané žliabky);
- rozmerové tolerancie rámu a zasklenia.

2.3 / STANOVENIE HRÚBKY ZASKLENIA

Hrúbka použitého zasklenia závisí od napätia, ktorému toto zasklenie bude vystavené:

- fasádne zasklenie (tj sklonené pod uhlom maximálne 15° od vertikály), musí odolávať zaťaženiu od vetra;
- strešné zasklenie musí odolávať zaťaženiu od vetra, zaťaženiu snehom, a zaťaženiu od vlastnej hmotnosti, prípadne ďalšieho náhodného alebo stáleho zaťaženia, ktoré sa môže na tomto zasklení vyskytnúť – musí byť uvedené v projektovej dokumentácii.

Pre stanovenie zaťaženia je nevyhnutné rešpektovať platné normy a predpisy v danom sektore stavebníctva a špecifické faktory, ktoré musia byť brané do úvahy (napríklad výška a tvar budovy alebo lokalita stavby). Tieto kritériá sú potom použité na stanovenie hrúbky požadovaného zasklenia.

2.4 / POŽIADAVKY KLADENÉ NA RÁM

2.4.1 / TUHOSŤ

Tesniace hmoty, prítlačné lišty, vonkajšie tmely, materiály a konštrukcie nesúvisiace so samotným sklom musia byť dostatočne tuhé, tak aby bola vylúčená nadmerná deformácia použitého skla, dištančných profilov a tesniacich hmôt (primárneho a sekundárneho tmelu v izolačnom skle). Deformácia zasklenia nesmie prekročiť 1/200 rozpätia, max. však 12 mm (pri prevádzkovom zaťažení). Doplnujúce inštrukcie môžu byť vydané vždy na národnej úrovni, alebo ako súčasť špecifických projektov či inštrukcií.

2.4.2 / ODVODNENIE ZASKLIEVACEJ DRÁŽKY

Musí byť zamedzené vzniku "stojatej" vody v základni zasklievacej drážky.

Na to je potrebné zabezpečiť nasledujúce:

- odvodnené zasklievacie drážky - tj. základne zasklievacích drážok sú vybavené odvodňovacím kanálikom a odvodňovacím otvorom v drevených, v kovových rámoch alebo v rámoch z umelých hmôt;
- odvetrané zasklievacie drážky sú (navyše na odvádzanie vody zo základne polodrážky) vybavené dekompresnými otvormi v hornej časti rámu, aby bola umožnená cirkulácia vzduchu.

Toto riešenie umožňuje únik všetkej vody, ktorá by mohla vniknúť do zasklievacej drážky alebo tu kondenzovať.

Spôsoby odvodnenia základne zasklievacej drážky sú uvedené nižšie; všetky ostatné uznávané a platné riešenia sú samozrejme tiež akceptovateľné:

► Pri osadzovaní s použitím tmelu:

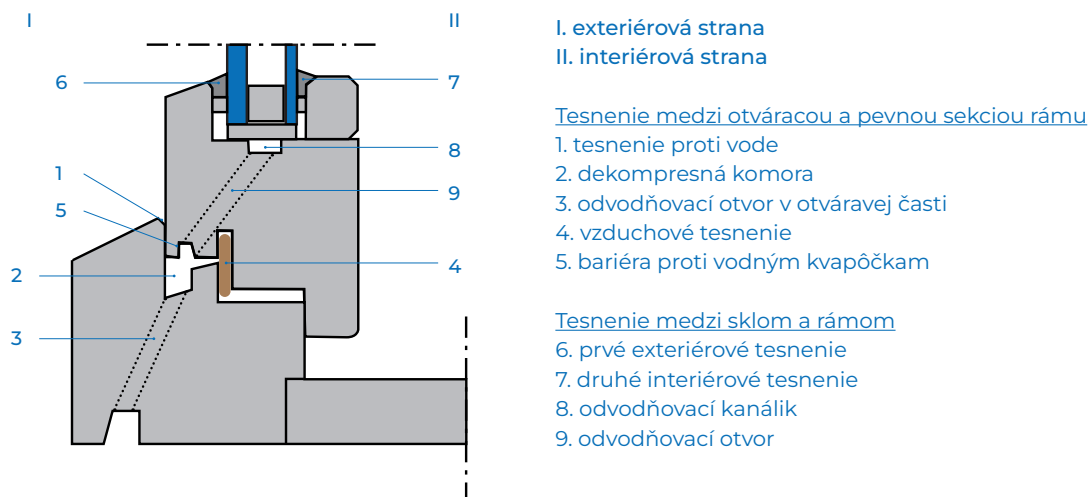
- otvor s priemerom 8 mm v tesnej blízkosti rohov rámu;
- maximálna vzdialenosť/rozstup 80 cm medzi dvoma otvormi; Pri

► Osadzovaní s použitím gumového tesniaceho profilu:

- otvor s maximálnymi rozmermi 35 mm x 2 mm v tesnej blízkosti rohu rámu;
- maximálna vzdialenosť/rozstup 80 cm medzi dvoma otvormi.

Odvodňovací kanálik na základni zasklievacej drážky musí mať šírku najmenej 8 mm a hĺbku 3 až 4 mm. Pokiaľ sú použité odvetrané zasklievacie drážky, potom dekompresné otvory v hornej časti rámu musia mať priemer minimálne 5 mm. Musí tu byť umiestnené minimálne dva otvory. Špeciálna starostlivosť musí byť venovaná v prípadoch osadzovania zasklievacej lišty do priestoru medzi okennou tabuľou a rámom, tak aby bol vylúčený akýkoľvek priesak vlhkosti.

Tieto princípy sú znázornené na Obrázku 1 spoločne s návrhom utesnenia medzi otváracou a pevnou časťou rámu.



2.4.3 / ŠPECIÁLNE RÁMY

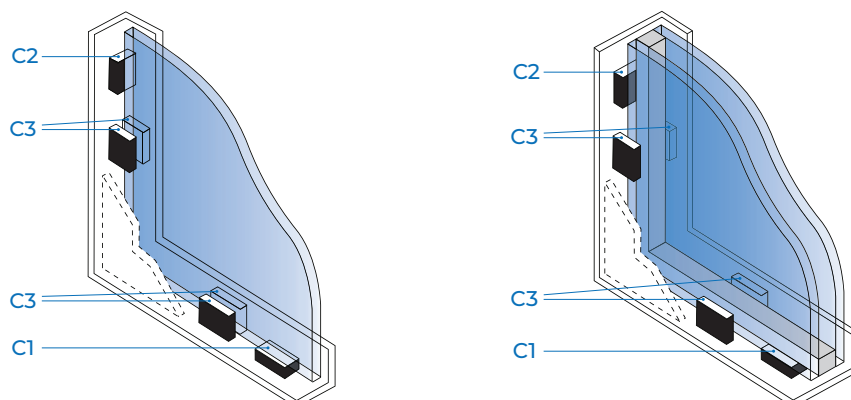
Pokiaľ sú použité špeciálne zasklenia (ochrana proti vlámaniu, protipožiarna ochrana, požiarne odolné sklá, ...) potom rámy musia poskytovať úroveň výkonu minimálne ekvivalentnú k úrovni výkonu použitého zasklenia.

Poznámka: Na definovanie výkonu rámov s ohľadom na tieto odlišné aplikácie existujú Európske skúšobné normy.

2.5 / POŽIADAVKY NA ZASKLIEVACIE PODLOŽKY

Zasklenie sa nikdy nesmie dostať do priameho kontaktu s rámom alebo s akýmkoľvek iným tvrdým materiálom. Tento kontakt je možné vylúčiť použitím vhodných podkladných a polohovacích podložiek a dodržaním požiadaviek na vôľu na okrajoch skla (viď kapitola 2.6).

Obrázok 2 / Typy podložiek



2.5.1 / DEFINÍCIA

Existujú tri typy podložiek (pozri Obrázok 2).

- Nosné podložky (C1): Slúži na prenos zaťaženia od skla na rám v presne definovaných bodoch; tým chráni pravouhlosť rámu a obmedzujú deformáciu nosného profilu. Nosné podložky musia byť vždy použité s výnimkou "U" profilov tesnenia.
- Dištančné podložky (C2): Umožňujú presné polohovanie a zaistenie skla vo vzťahu k základni zasklievacej drážky, a garantujú zachovanie pravouhlosti rámu. Používajú sa vždy, keď existuje riziko, že by sa zasklenie mohlo dostať do kontaktu so základňou zasklievacej drážky, najmä u otváracích okien (krídiel, otváračiek) v zatváracích alebo podporných bodoch.
- Čelné podložky (C3): Umožňujú presné polohovanie a držanie skla vo vzťahu k hornej časti zasklievacej drážky na jednej strane ak zasklievacej lište okennej tabule na strane druhej; tieto podložky teda zaisťujú, že dištančná medzera medzi sklom a rámom zostáva konštantná (v rovine paralelná na zasklenie). V praxi sa podložky C3 používajú najčastejšie ako podpora a priebežné vodotesné tesnenie. Na strešné zasklenie čelnej podložky C3 nesú časť hmotnosti zasklenia a musia byť vždy použité ako pomoc a priebežný gumový profil.





2.5.2 / VLASTNOSTI PODLOŽIEK

Nosné a dištančné podložky môžu byť zhotovené:

- zo syntetických materiálov (napríklad polypropylén alebo polyamid), ktoré majú tvrdosť 70 až 95 DIDC (Shore A, podľa normy ISO 48) a hodnotu bodu mäknutia vyššiu ako 80°C. Použitie podložiek vyrobených z EPDM a neoprénu sa neodporúča, pretože tieto môžu vykazovať určitú deformáciu.
- z opracovaného tvrdého dreva odolného proti strúchniveniu (objemová hmotnosť $\geq 650 \text{ kg/m}^3$); vlákna dreva musia prebiehať paralelne s rovinou zasklenia. Drevené podložky nesmú byť použité spoločne s pokovovaným sklom alebo vrstveným sklom.

Ak sú podložky použité ako čelné podložky, potom musia byť vyrobené z elastomérov, ktoré majú tvrdosť 50 až 70 DIDC (Shore A, podľa normy ISO 40 a EN ISO 2039-1).

2.5.3 / ROZMERY PODLOŽIEK

Šírka podložiek musí byť minimálne rovná šírke zasklenia. Hrúbka podložiek musí byť minimálne rovná minimálnej okrajovej vôli medzi zasklením a zasklievacou drážkou. Podložky musia mať dĺžku minimálne 50 mm. Skutočná dĺžka osadzovacích podložiek sa vypočíta podľa nasledujúceho vzorca (prEN 12488):

$$l = \frac{25 \cdot S}{n \cdot o} \sin \alpha$$

- l vypočítaná dĺžka podložky (mm)
- 25 hmotnosť zasklenia vyjadrená v N/m^2 a mm hrúbky
- S plocha povrchu sklenenej tabule (m^2)
- n počet osadzovacích blokov pod spodnou hranou zasklenia ($n = 1$ alebo 2 v závislosti od typu rámu, viď Obrázok 4) uhol
- α zvieraný sklom a horizontálou
- o prípustná pevnosť podložky (N/mm^2), obmedzená na $1,5 \text{ N/mm}^2$

V Tabuľke 1 sú uvedené minimálne dĺžky nosných podložiek v závislosti od povrchu zasklenia, počet nosných podložiek v základni zasklievacej drážky (tj typ otvoru v ráme) pre vertikálne zasklenie alebo pre zasklenie, ktoré je v uhle väčšom ako 75° k horizontále.

Tabuľka 1 / Dĺžka nosných podložiek na zasklenie vo vertikálnej polohe alebo v uhle väčšom ako 75° k horizontále (pevnosť 1,5 N/mm²)

Povrchová plocha zasklenia S	Otvárací alebo sklopný a otočný okenný rám (mm)	Ostatné rámy (mm)
$\leq 1 \text{ m}^2$	50	50
$1 \text{ m}^2 < S \leq 2 \text{ m}^2$	50	50
$2 \text{ m}^2 < S \leq 4 \text{ m}^2$	67	50
$4 \text{ m}^2 < S \leq 8 \text{ m}^2$		67
$8 \text{ m}^2 < S \leq 12 \text{ m}^2$		100
$12 \text{ m}^2 < S \leq 16 \text{ m}^2$		133
$16 \text{ m}^2 < S \leq 20 \text{ m}^2$		167

V Tabuľke 2 sú uvedené minimálne dĺžky nosných podložiek v závislosti od uhla zasklenia vo vzťahu k horizontále, povrchu zasklenia a materiálu použitého na výrobu podložiek. Tolerancia cez celú dĺžku podložky je približne 2 mm. Nosné podložky majú všeobecne dĺžku 50 mm.

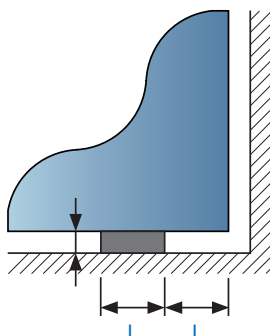
Tabuľka 2 / Dĺžka nosných podložiek pre strešné zasklenie (pevnosť 1,5 N/mm²)

Povrchová plocha zasklenia S	Uhol zasklenie vo vzťahu k horizontále			
	$75^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$60^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	$45^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 15^\circ$
$\leq 1 \text{ m}^2$	50	50	50	50
$1 \text{ m}^2 < S \leq 2 \text{ m}^2$	50	50	50	50
$2 \text{ m}^2 < S \leq 4 \text{ m}^2$	54	50	50	50
$4 \text{ m}^2 < S \leq 6 \text{ m}^2$	80	72	59	50

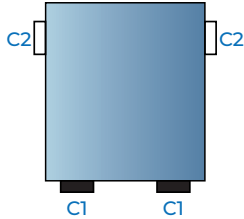
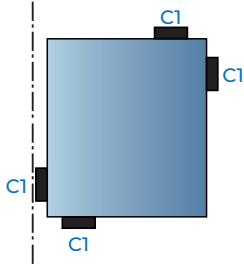
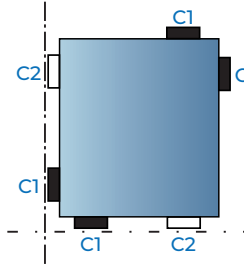
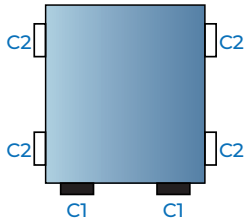
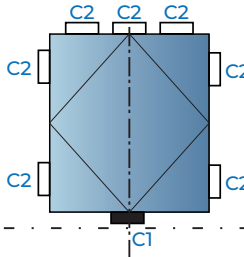
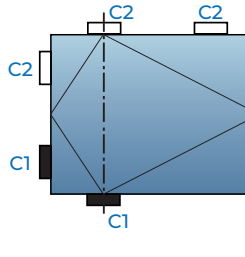
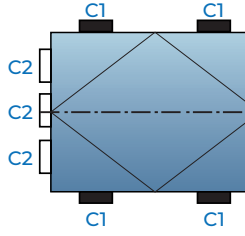
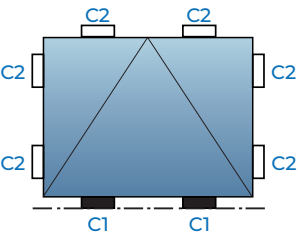
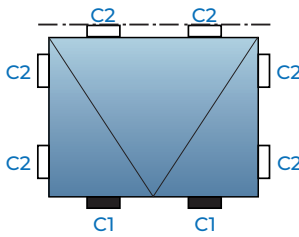
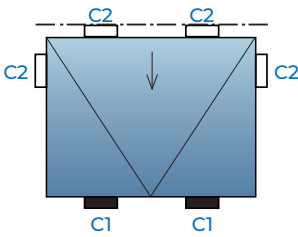
2.5.4 / UMIESTNENIE PODLOŽIEK

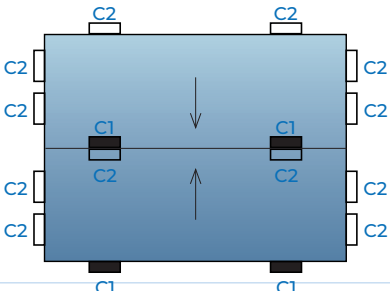
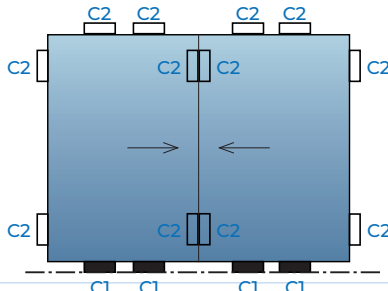
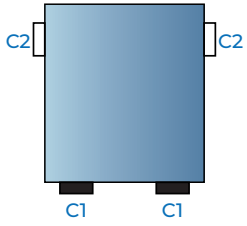
Nosné a dištančné podložky musia byť umiestnené v súlade so spôsobom otvárania rámu. Minimálna vzdialenosť medzi rohmi rámu a najbližším okrajom podložky musí byť rovná minimálnej dĺžke jednej nosnej alebo dištančnej podložky, s cieľom vylúčiť nadmerné namáhanie rohov zasklenia (pozri Obrázok 3).

Obrázok 3 / Umiestnenie nosných a dištančných podložiek vo vzťahu k rohu zasklenia



Obrázok 4 / Pozícia nosných a dištančných podložiek v závislosti od typu rámu

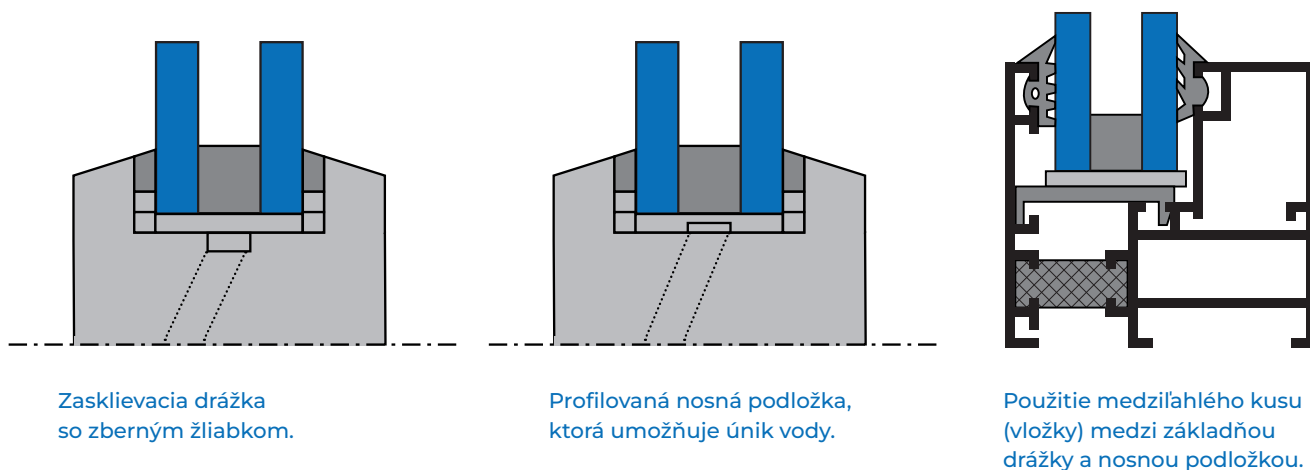
Pevné zasklenie Podložky C2 sú požadované iba pri rámoch zasklených v dielni, ktoré potom musí byť transportované. 	Okenné krídlo otváracé (dovnútra alebo von) Horná podložka C1 je upravená tak, aby regulovala pravouhlosť rámu a aby umožnila ľahké otváranie okenného krídla. 	Okenné krídlo sklopné a otváracé Horná podložka C1 je upravená tak, aby regulovala pravouhlosť rámu a aby umožnila ľahké otváranie okenného krídla. 
Strešné zasklenie 	Okenné krídlo otočné okolo stredovej vertikálnej osi Dve nosné podložky C1 budú umiestnené vo vzdialenosti 50 mm na každej strane osi otáčania okenného krídla. Pre malé okenné krídla sa môžu podložky C2 voliteľne umiestniť na dolnom konci zvislých častí rámu. 	Okenné krídlo otočné okolo mimostredovej vertikálnej osi Dve nosné podložky C1 budú umiestnené vo vzdialenosti 50 mm na každej strane osi otáčania okenného krídla. Pre malé okenné krídla sa podložky C2 môžu voliteľne umiestniť na dolnom konci zvislých častí rámu. 
Okenné krídlo otočné okolo horizontálnej osi Podložky C1 musia byť umiestnené v blízkosti rohov rámu (vo vzdialenosti minimálne 50 mm), aby bolo obmedzené ohýbanie spodného priečneho nosníka. Podložky C1 na hornom priečnom nosníku nesú hmotnosť skla, pri otočení okenného krídla. Tieto podložky musia mať rovnakú dĺžku ako podložky C1 na spodnom priečnom nosníku. V závislosti na dizajne rámu môže byť umiestnená jedna podložka C2 pri každej zvislej časti rámu na rovnakej úrovni ako čap/otočný bod, alebo môžu byť ešte dve podložky C2 umiestnené na koncoch zvislých častí rámu. 		
Okenné krídlo so spodnými závesmi Podložky C1 budú umiestnené na úrovni závesov. Pre malé okenné krídla sa môžu podložky C2 voliteľne umiestniť na dolnom konci zvislých častí rámu. 	Okenné krídlo s hornými závesmi Podložky C1 musia byť umiestnené v blízkosti rohov rámu (vo vzdialenosti minimálne 50 mm), aby bolo obmedzené ohýbanie spodného priečneho nosníka. 	Okenné krídlo s vystupujúcimi hornými závesmi Podložky C1 musia byť umiestnené v blízkosti rohov rámu (vo vzdialenosti minimálne 50 mm), aby bolo obmedzené ohýbanie rámu. Podložky C2 pri zvislých častiach rámu sú umiestnené v bode, kde sú fixované podporné ramená. 

Okenné křídlo Spůšťací (Gilotina) Pre malé rozmery je postačujúca jednotlivá podložka C2 pri zvislých častiach rámu. 	Okenné křídlo posuvné Podložky C1 musia byť umiestnené pred vodidlami / vodiacou drážkou. 	Medziokenný panel (parapetné pevné zasklenia) 
--	---	---

2.5.5 / POZNÁMKY

- Podložky nesmú brániť odvádzaniu vody z priestoru zasklievacej drážky, a nesmú obmedzovať odvodňovacie otvory. Na zaistenie dobrého odvodnenia je k dispozícii niekoľko možností (k tomuto vid' Obrázok 5).
- Kovové rámy a rámy z umelých hmôt všeobecne majú odlišné zasklievacie drážky, a teda vyžadujú vložený kus s rovným povrchom, na ktorý môžu byť inštalované nosné podložky (k tomu vid' Obrázok 5, pravá časť).

Obrázok 5 / Nosné podložky môžu byť prerušené pre možnosť odvodnenia

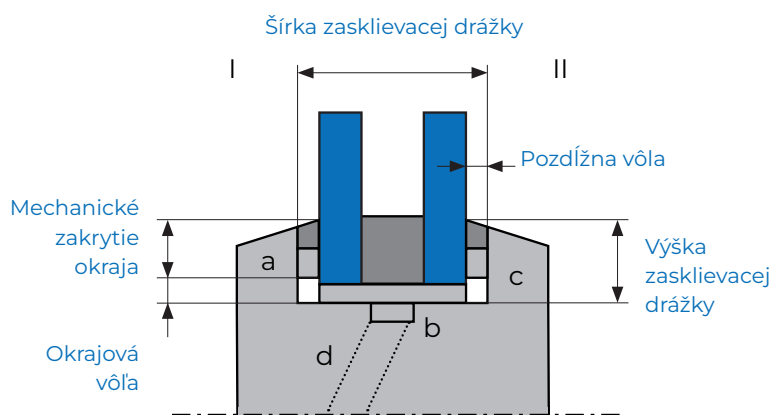


2.6 / POŽIADAVKY NA VÔLE ZASKLENIA

Zasklenie sa nikdy nesmie dostať do priameho kontaktu s rámom alebo akýmkoľvek iným tvrdým materiálom. Tomuto je možné zamedziť použitím vhodných nosných podložiek a dodržaním požiadaviek na okrajovú vôľu medzi sklom a rámom (vid'. Kapitola 2.5).

Na Obrázku 6 je znázornená drážka a rôzne kľúčové rozmery pre osadenie zasklenia:

- výška a šírka drážky;
- mechanické zakrytie okraja (alebo výška podpory) tj. výška, v ktorej je zasklenie efektívne držané rámom;
- okrajová vôľa (alebo základňa drážky) tj. priestor medzi zasklením a základňou drážky;
- pozdĺžna vôľa tj. priestor medzi zasklením a základňou drážky na jednej strane a zasklievacou lištou okennej tabule na druhej strane.



Obrázok 6 / Vôľa

I. exteriér
II. interiér

a) soklík drážky
b) základňa drážky
c) držiak (zaskievacia lišta - okenná tabuľa)
d) odvodnenie

Pri rámoch s žliabkami v zaskievacej drážke (kovové rámy, rámy z umelých hmôt) sa výška a šírka zaskievacej drážky meria od hornej časti žliabku. Minimálne vôle sú uvedené nižšie.

OKRAJOVÁ VÔĽA

Minimálne okrajové vôle sú uvedené v Tabuľke 3. Tieto vôle sú požadované na to, aby sa zabezpečila eliminácia kontaktu medzi rámom a zasklením a umožnená ventilácia rámu (pozrite aj Kapitola 5).

Tabuľka 3 / Minimálna okrajová vôľa

Povrchová plocha S zasklenie (m ²)		< 0.25	0.25 ≤ S < 2	2 ≤ S < 6	S ≥ 6
Minimálna okrajová vôľa	Jednoduchá tabuľa / vrstvené sklo	3 mm	3 mm	3 mm	5 mm
	Izolačné zasklenie	4 mm*	4 mm*	4 mm*	4 mm*
* Minimum 4 mm, prednostne 5 mm					

VÝŠKA DRÁŽKY

S rešpektovaním okrajových vôlí, rozmerových tolerancií na zasklenie a rámu, a minimálneho mechanického zakrytia okraja požadovaného pre správne osadenie zasklenia, Tabuľka 4 uvádza minimálne výšky drážky pre osadenie do uzavretej drážky. Tieto výšky sú požadované na ochranu tesnenia proti pôsobeniu ultrafialového žiarenia v prípade izolačného zasklenia, a na zaručenie mechanického zadržania zasklenia v prípade maximálneho napätia.

Tabuľka 4 / Minimálna výška drážky

Povrchová plocha S zasklenie (m ²)		< 0.25	0.25 ≤ S < 2	2 ≤ S < 6	S ≥ 6
Minimálna výška drážky	Jednoduchá tabuľa / vrstvené sklo	10 mm	13 mm	18 mm	25 mm*
	Izolačné zasklenie	18 mm*	18 mm*	18 mm*	25 mm*
* V praxi toto zodpovedá pevným rámom a výška drážky 25 mm je v tomto prípade požadovaná danými toleranciami na zasklenie a pre uľahčenie osadenia zasklenia daného jeho rozmermi					
** Minimum 18 mm, prednostne 20 mm					

Poznámka: Vo všetkých prípadoch musí byť výška drážky dostatočná na to, aby zabezpečila, že tesnenie izolačného zasklenia nebude viditeľné.

MECHANICKÉ ZAKRYTIE OKRAJA

Na výpočet minimálneho mechanického zakrytia okraja môžu byť použité výška drážky a okrajové vôle (k tomuto vid' Tabuľka 5).

Tabuľka 5 / Minimálne mechanické zakrytie okraja

Povrchová plocha S zasklenie (m ²)		< 0.25	0.25 ≤ S < 2	2 ≤ S < 6	S ≥ 6
Minimálna mechanické zakrytie okraja	Jednoduchá tabuľa / vrstvené sklo	7 mm	10 mm	14 mm	20 mm
	Izolačné zasklenie	14 mm*	14 mm*	14 mm*	20 mm
* Minimum 14 mm, prednostne 15 mm					

POZDÍŽNA VÔĽA

Šírka drážky sa meria medzi soklíkom drážky a zasklievacou lištou okennej tabule. Minimálna šírka musí byť taká, že (s uvažovaním tolerancií hrúbky skla) sú rešpektované pozdĺžne tolerancie požadované tesnením tj. 3 mm na vodotesné tesnenie a 4 mm na tmel.

ŠÍRKA DRÁŽKY

Šírka drážky sa rovná hrúbke zasklenia (s danou toleranciou) plus pozdĺžna vôľa na každej strane. Tu je nutné poznamenať, že multifunkčné izolačné zasklenie (kombinácia tepelne izolačného skla a / alebo akusticky izolačného skla a/alebo skla odolného proti vlámaniu) má podstatne väčšiu hrúbku ako "tradičné" izolačné zasklenie a tieto hrúbky nie sú vždy kompatibilné so štandardnými šírkami rámu.

Tabuľka 6 uvádza príklady minimálnych širok drážky v závislosti od hrúbky zasklenia a požadovaných vôľ medzi zasklením a rámom.

Tabuľka 6 / Príklady minimálnej šírky drážky v závislosti od typu inštalovaného zasklenia

Typ zasklenia	Minimálna hrúbka	Minimálna šírka drážky	
	Zasklenie	Tmel	Gumový profil
TOPTHERM	4 - 12 - 4 = 20 mm	28 mm	26 mm
	4 - 15 - 4 = 23 mm	31 mm	29 mm
TOPTHERM + VSG	4 - 12 - 33.2 = 23 mm	31 mm	29 mm
	4 - 12 - 44.2 = 25 mm	33 mm	31 mm
TOPTHERM ZERONOISE TOPTHERM ZERONOISE SILENCE	4 - 12 - 8 = 24 mm	32 mm	30 mm
	6 - 15 - 44.2 = 30 mm	38 mm	36 mm
	44.2 - 20 - 66.2 = 42 mm	50 mm	48 mm

2.7 / TESNENIE

2.7.1 / TESNIACI TMEL¹

1. Tmel na báze ľanového oleja (git) ani silikónové tmely nemôžu byť použité na osadenie izolačného zasklenia. Pre ostatné tesniace materiály musí byť vykonaná kontrola kompatibility so zasklením vo funkcii zasklievacieho systému.

2. Štyri pravidlá, ktoré musíte rešpektovať:

- a) **KOMPATIBILITA:** Sklenár musí vykonať kontrolu kompatibility a príľnavosti tmelu k rôznym komponentom (napríklad rám, dištančný rámček, zasklievacia lišta, alebo zasklenie). Práca musí byť vykonaná s rešpektovaním inštrukcií poskytnutých výrobcom tesniaceho materiálu (napríklad prevádzková teplota a vlastnosti).
- b) **ČISTOTA:** Príľnavosť tmelu k drážke aj ku sklu závisí od stavu ich povrchu. Drážka musí byť suchá, čistá, a zodpovedajúcim spôsobom ošetrovaná (napríklad primér na ošetrovanie exotických drev, plastov, ...). Pokiaľ je to nutné, musí byť z povrchu skla odstránená mastnota. Podstatné je dodržiavanie čistoty v priebehu vykonávania prác / vytvárania spoja; niektoré tmely môžu občas zanechávať stopy, ktoré sa po prebehnutí polymerizácie tmelu len veľmi ťažko odstraňujú.
- c) **TESNOSŤ:** Tesnosť tmelu musí byť priebežne kontrolovaná, aby bolo potvrdené že je postačujúca. V opačnom prípade bude nutné vykonať opravu.
- d) **ÚDRŽBA:** Tmely musia byť udržiavané súlade s inštrukciami výrobcu. Odporúčame vykonať kontrolu jeden rok po inštalácii, a následne vykonávať ročné kontroly reprezentatívnych častí konštrukcie s cieľom stanoviť, či je nutné vykonať detailnú kontrolu alebo údržbu.

Tmely musia byť v ideálnom prípade schválené certifikačným orgánom v oblasti, v ktorej budú použité. Táto informácia musí byť poskytnutá spoločne so smernicami pre používanie tmelu. Pokiaľ nie je použitý schválený výrobok, potom výrobca tmelu musí poskytnúť preukaz o vhodnosti výrobku zahŕňajúci skúšku trvanlivosti. Tmely navrhnuté pre zasklievanie sú klasifikované do štyroch kategórií, v súlade s inštrukciami normy ISO 11600 v závislosti od ich faktora amplitúdy a šmykového modulu² (k tomuto pozri Tabuľka 7). Typy použitých tmelov závisia od typu aplikácie.

Tabuľka 7 / Typy zasklievacích tmelov

Trieda tmelu	Funkcia tmelu	Typ skla
25 LM	Musí byť garantovaná tesnosť.	Sfarbené, nepriehľadné, alebo pokovované sklo s protislnečnou funkciou.
25 HM	Musí byť garantovaná tesnosť a prenos napätia.	
20 LM	Musí byť garantovaná tesnosť.	Číre sklá.
20 HM	Musí byť garantovaná tesnosť a prenos napätia.	

Prúžky tmelu musia mať šírku 4 mm (s minimálnou šírkou 3 mm vo všetkých bodoch) a hĺbku 4 mm, pokiaľ nie je výrobcom tmelu odporúčané niečo iné. Pre správne vymedzenie hĺbky spoja (viď Obrázok 6) a vylúčenie akéhokoľvek kontaktu s tesnením v prípade izolačného zasklenia musí byť použitý vytesňovací povrazec; tým bude zamedzené všetkým problémom s nekompatibilitou materiálov.

¹ Termín "tesniaci tmel" je všeobecný výraz používaný pre silikóny; tento termín sa nesmie zamieňať za tmel na báze lanového oleja alebo za sklenársky tmel ("git") používaný v minulosti.

² Pre definície týchto koncepcií viď norma ISO 11600.

2.7.2 / GUMOVÝ PROFIL

V prípade, že sú použité gumové profily, musia byť ľahko vymeniteľné. Tesnenie musí mať šírku minimálne 3 mm. Tesnenia nesmú byť v priebehu procesu osádzania natahované; tesnenie musí byť priebežné po celom okraji zasklenia a v ideálnom prípade musí byť v rohoch zvarené.

Hodnota tesniaceho tlaku nesmie presiahnuť 10 N/cm.

Tesnenie musí byť kompatibilné s ostatnými materiálmi použitými pri osadzovaní a musí byť trvanlivé (napríklad odolnosť proti pôsobeniu ultrafialového žiarenia).

2.8 / TEPELNÉ NAPÄTIE (NAMÁHANIE)

2.8.1 / PÔVOD TEPELNÝCH NAPÄTÍ

Mechanické tepelné napätia v zasklení môžu byť generované v prípade, že medzi dvoma navzájom dostatočne blízkymi bodmi v skle existuje teplotný rozdiel.

Tento fenomén môže byť spôsobený rôznymi faktormi, ako sú napríklad:

- ▶ slnečné žiarenie³;
- ▶ vykurovacie a klimatizačné zariadenia umiestnené vo vnútri budovy;
- ▶ typ skla;
- ▶ zatienenie;
- ▶ ...

Prehľad bežných tepelných napätí je uvedený v Tabuľke 8.



Tabuľka 8 / Tepelné napätie v zasklení

Zdroj	Faktory ovplyvňujúce napätie	Rozsah tepelných napätí	Odporúčanie zníženie tepelného zaťaženia
Slnčné žiarenie	Materiál rámu	Napätie rastie v závislosti od materiálu: - svetlé PVC alebo drevo; - tmavý hliník s prerušeným tepelným mostom; - tmavý ťažký kov; - svetlý hliník s prerušeným tepelným mostom; - svetlý hliník; - betón	Izolovať rám od muriva
	Typ rámu	- upevnený bez tlakového tesnenia; - zavesený, otvárané krídla; - rám otočný okolo horizontálnej osi; - posuvný; - fixovaný alebo otváraný rám, s tlakovým tesnením	Poskytnúť mechanické zakrytie okraja menšie ako alebo maximálne do 45 mm
	Vonkajšie zatienenie spôsobené samotnou fasádou	Napätie rastie v prípade: - vertikálneho presahu; - horizontálneho presahu; - externé protislnénečné clony (žalúzie)	Dodržať pozdĺžnu ventiláciu najmenej 2 cm na každej strane po celej výške protislnénečné clony. Za žiadnych okolností nesmie existovať akýkoľvek kontakt medzi sklom a protislnénečnými clonami (žalúziami)
	Papierové alebo plastové zásteny (exteriérové alebo interiérové)	Zvýšený	Vylúčiť
	Interiérové závesy (interiérové žalúzie)	Zvýšený, pokiaľ sa jedná o nepriehľadné a nepriepustné	Priestor medzi zasklením a závesom musí byť prepojený s vnútorným priestorom budovy
	Predmety proti zaskleniu	Výrazne zvýšený	Vylúčiť
Zariadenia pre vykurovanie a klimatizáciu	Radiátory	- Rastie so znižujúcou sa vzdialenosťou medzi radiátorom a zasklením - Rastie so zvyšujúcou sa teplotou radiátora	Radiátory, vykurovacie telesá a potrubné vykurovanie musia byť umiestnené vo vzdialenosti najmenej 20 cm od zasklenia. Teplota vykurovacieho média nesmie prekročiť hodnotu 65°C
	Indukčné jednotky	- Nepochybný, v prípade že vzduch je smerovaný priamo na zasklenie. - Rastie so znižujúcou sa vzdialenosťou medzi výdychom ventilátora (aj paralelne na zasklenie) a zasklením	Vzduch musí byť smerovaný paralelne na zasklenie, alebo v ideálnom prípade smerom dovnútra do budovy. Výdychy musia byť umiestnené najmenej 20 cm od zasklenia
	Antikondenzačné jednotky (vyhrievacie zariadenia, mobilné ventilátory)	Čiastočný	Zabezpečiť, aby tieto jednotky boli umiestnené vo vzdialenosti minimálne 30 cm alebo viac, v závislosti od ich výkonu a potenciálnu reflexiu
	Krby	Čiastočný	Medzi oheň a zasklenie umiestnite clonu

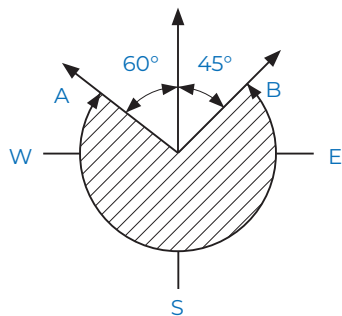
2.8.2 / VYHODNOTENIE TEPELNÝCH NAPÄTÍ

Teplotné rozdiely, ktoré boli prebrané vyššie, spôsobujú mechanické napätie v zasklení.

Napätie môže byť vypočítané vo vzťahu k smeru, v ktorom je budova orientovaná (k tomuto vid' Obrázok 7), zemepisnej šírke miesta budovy, a ostatným vyššie preberaným faktorom (napríklad rám, zatienenie, alebo závesy).

Obrázok 7 Smery, ktoré je nutné brať do úvahy pri vyhodnocovaní tepelných napätí: priehľadové zasklenie na severnej pologuli je namáhané slnečným žiarením, ak je nasmerované v uhle pokrývajúcom šrafovanú oblasť (toto platí opačne pre zasklenie).

Obrázok 7



Ak sú zistené tepelné napätia príliš vysoké, musí byť sklo tvrdené (ESG) alebo tepelne spevnené (TVG) (v závislosti na tom, či sú alebo nie sú požadované doplnkové funkcie pre ochranu proti násilnému vniknutiu).

Zostavili sme informačný formulár nazvaný "RIZIKO TEPELNÉHO ŠOKU" pre pomoc pri odhade tohto rizika. Všetko, čo musíte urobiť, je vyplniť tento formulár a zaslať ho Technickej poradenskej službe spoločnosti VAK. Tento formulár bude použitý na vyhodnotenie výsledných tepelných napätí v skle a či sklo vystavené pôsobeniu slnečnému žiareniu musí alebo nemusí byť tvrdené alebo tepelne spevnené. Formulár je dostupný na vyžiadanie v spoločnosti VAK.



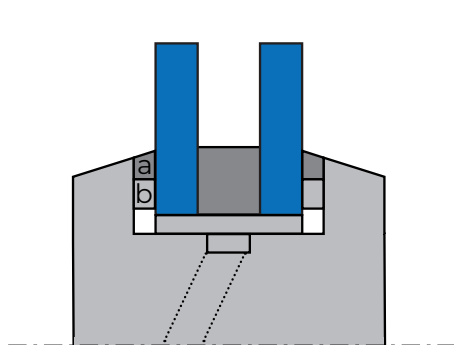
3 / VERTIKÁLNE ZASKLENIE DO ZASKLIEVACEJ DRÁŽKY

3.1 / VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

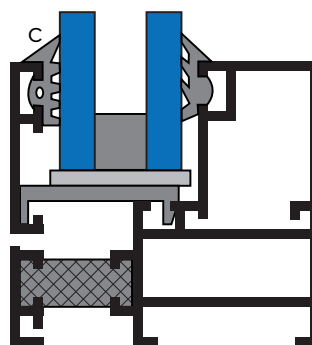
Musia byť rešpektované pokyny uvedené v Kapitole 2.

Na Obrázku 8 sú uvedené dva základné princípy osadzovania - s použitím tesniaceho prostriedku (všeobecne pre drevené rámy) alebo s použitím gumového profilu (všeobecne pre rámy vyrobené z hliníka alebo z plastov).

Správne osadenie skiel a možnosť uplatnenia záruky na zasklenie závisí od zhody



a) plastický tmel
b) vytesňovacia vložka (povrázec)



c) gumový profil (zasklievacia lišta)

3.2 / DOPLŇUJÚCE ODPORÚČANIA

3.2.1 / SKLÁ TYPU VSG / VSG SILENCE

Tento typ zasklenia je vyrobený z dvoch alebo viacerých sklenených tabúl' vzájomne zlepených pomocou vlozenej fólie, ktorá nesmie byť počas osádzania poškodená.

Z tohto dôvodu je nutné podniknúť nasledujúce preventívne opatrenia:

- ▶ okraje laminovaného skla sa nesmú dostať do kontaktu s organickými rozpúšťadlami alebo s vodou;
- ▶ použitý tmel musí byť kompatibilný s vloženou fóliou.

3.2.2 / SKLÁ VSG / VSG SILENCE - OCHRANA PROTI PORANENIU

Pri montáži v izolačnom zasklení musia byť laminované sklá Stratobel/Stratophone umiestnené na strane, z ktorej by mohlo dôjsť k nárazu a poraneniu. Zasklenie je iba jedným z bezpečnostných prvkov. Rovnako môžu byť použité vhodné bezpečnostné rámy.

3.2.3 / VSG / VSG SILENCE - SKLO ODOLNÉ PROTI NÁSILNÉMU VNIKNUTIU

Toto zasklenie je navrhnuté na ochranu osôb a majetku.

Policajné vyšetrowanie identifikujú dva typy násilného vniknutia:

- Prvý z nich zahŕňa rozbitie skla. Avšak, v závislosti od hrúbky použitej fólie PVB, laminované sklo tvorí prekážku, ktorú je možné prekonať so stále väčšími ťažkosťami.
- Druhý typ zahŕňa útok proti rámu.

Tento útok môže byť uskutočnený tromi nasledujúcimi spôsobmi:

- **ODSTRÁNENIE ZASKLENIA Z RÁMU:** tomuto problému je možné zabrániť osadením zasklenia do hlbkej zasklievacej drážky. Rovnako by mal byť použitý systém, ktorý robí zasklenie integrálnou súčasťou rámu a prednostne využíva silikónový alebo obdobný spoj.
- **DEMONTÁŽ ZASKLENIA:** pre zamedzenie tomuto typu útoku musí byť zasklievacia lišta okennej tabule umiestnená na interiérovej strane budovy. Pokiaľ sú zasklievacie lišty umiestnené na exteriérovej strane, potom musí byť utesnenie priestoru medzi rámom a sklom vykonané silikónovým spojom uloženým na vytesňovacom povrazci.
- **VYBRATIE RÁMU:** tomuto typu útoku je možné zabrániť použitím vhodného otočného a uzatváracieho kovania. Kotvenie rámu do muriva by bolo obzvlášť prezieravé.

Čo sa týka skla odolného proti násilnému vniknutiu montovaného do izolačného zasklenia, výkon izolačného zasklenia je ekvivalentný výkonu laminovaného skla, pokiaľ je laminované sklo inštalované na opačnej strane z ktorej je útok vykonaný (k tomuto viď Obrázok 9).

Obrázok 9 / Sklo odolné proti násilnému vniknutiu použité v izolačnom zasklení



Zasklenie je iba jedným z bezpečnostných prvkov. Rovnako môžu byť použité vhodné bezpečnostné rámy. Pre klasifikáciu odolnosti rámov proti násilnému vniknutiu existujú príslušné normy.

3.2.4 / LAMINOVANÉ SKLO S POLYKARBONÁTOM - VSG PC

Čo sa týka tohto typu zasklenia, odkazujeme na špeciálne inštrukcie.

3.2.5 / NEPRIESTRELNÉ SKLO VSG

Nepriestrelné sklá sú obvykle asymetrické laminované sklá. S cieľom dosiahnuť požadovaný výkon musí byť sklo osadené v rovnakom smere, v ktorom bolo testované. Čo sa týka nepriestrelného skla montovaného do izolačného zasklenia, výkon izolačného zasklenia je ekvivalentný výkonu laminovaného skla, pokiaľ je laminované sklo inštalované na opačnej strane z ktorej je útok vykonaný (k tomuto viď Obrázok 10).

Obrázok 10 / Nepriestrelné sklo použité v izolačnom zasklení



V niektorých špeciálnych prípadoch je nepriestrelné sklo zložené z dvoch tabúl laminátového skla zmontovaných do izolačného zasklenia; každý z laminovaných komponentov bol špeciálne študovaný na dosiahnutie požiadaviek klasifikácie nepriestrelného skla. Smer osadenia musí tiež zodpovedať smeru, v ktorom bolo zasklenie testované. Rôzne prierezy zasklenia nesmú byť osadené tzv. hrana na hranu (edge-to-edge). Tento typ zasklenia nesmie byť osadený do plne tmelového lôžka. Zasklenie je iba jedným z bezpečnostných prvkov. Rovnako môžu byť použité vhodné bezpečnostné rámy poskytujúce rovnaký výkon. Pre klasifikáciu nepriestrelnosti rámov existujú príslušné normy.

3.2.6 / PROTIPOŽIARNE SKLÁ

Špeciálne sklá Pyroguard ponúkajú ochranu proti ohňu. V každom prípade, protipožiarne protokoly o skúškach nepokrývajú jednoducho samotné sklo, ale skôr všetky konštrukčné komponenty. Inštalácia musí vyhovovať všetkým bodom pokrytým v protokole o skúške. Komponenty môžu byť modifikované iba potom, čo bola získaná rozširujúca správa, staveniskový posudok, alebo podobná správa vydaná oficiálnym laboratóriom. Požadovaná klasifikácia môže byť dosiahnutá iba v tom prípade, že sú rešpektované maximálne rozmery a inštrukcie na používanie uvedené v správe av ostatných oficiálnych dokumentoch.

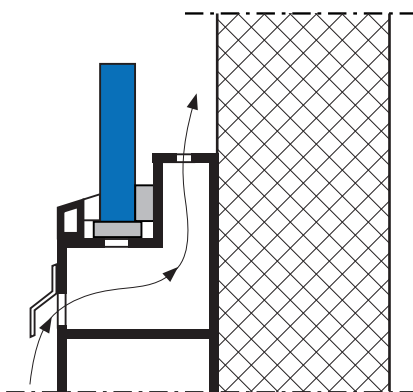
3.2.7 / IZOLAČNÉ ZASKLENIE TOPTHERM PRE BAZÉNY

Pokiaľ má byť izolačné zasklenie použité v bazénoch, potom sa použitie musí uviesť v objednávke; dôvodom je nutnosť zväčšiť výšku tmelenia izolačného skla. V tomto prípade musí byť prierez skla vstupujúceho do zasklievacej drážky najmenej 18 mm (vrátane tesniaceho spoja), a okrajová vôľa musí byť 6 mm. Jediným typom tesniaceho tmelu, ktorý je možné použiť na izolačné zasklenie pre tieto aplikácie, je silikónový tmel. Zasklievacia drážka musí byť ventilovaná smerom von prostredníctvom otvorov s rozmermi min. 8 mm x 25 mm, rozmiestnenými vo vzdialenosti maximálne 25 cm.

3.2.8 / PARAPETNÉ ZASKLENIE

Parapetné sklá môžu byť buď odvetrávané (pozri Obrázok 11) alebo bez ventilácie. Na izolačné zasklenie použité v parapetoch odporúčame používať iba odvetrávaný typ zasklenia.

Obrázok 11 / Použitie parapetov s odvetrávaním



Čo sa týka odvetrávania, spoločnosť VAK odporúča otvory s rozmermi minimálne 8 mm x 25 mm umiestnené v intervaloch 25 cm v hornom a spodnom priereze rámu. Izolácia na zadnej strane nesmie byť prilepená na zasklenie.

Doplňujúce odporúčania pre izolačné parapetné sklá.

Odporúčaná hrúbka externej sklenej tabule je minimálne 6mm. Pokiaľ predchádzajúce štúdie či výpočet nepreukážu opak, obe sklenené tabule sú vždy tvrdené alebo tepelne spevnené pre zvýšenie odolnosti proti tepelnému šoku. Musí byť tiež prekontrolované tepelné správanie izolačného skla.

Pre tieto aplikácie je pri izolačnom zasklení prípustné iba použitie silikónového tesniaceho tmelu.

3.2.9 / AKUSTICKÝ IZOLAČNÉ ZASKLENIE TOPTHERM ZERONISE

Čo sa týka skla TOPTHERM ZERONISE, navyše k všeobecne platným odporúčaniam na osádzanie je nutné venovať osobitnú pozornosť nasledujúcemu:

- ▶ **TESNOSŤ SPOJOV MEDZI ZASKLENÍM A RÁMOM:** spoj musí byť v ideálnom prípade prevedený s použitím flexibilných materiálov; v prípade že sú použité gumové profily, potom v ideálnom prípade musia byť v rohoch zvarené.
- ▶ **TESNOSŤ MEDZI OTVÁRAVÝM A PEVNÝM OKNOM RÁMU:** táto musí byť v ideálnom prípade zaistená použitím trvalo pružných spojov; čo sa týka otváracích krídiel, v ideálnom prípade by mali byť použité duálne spoje.
- ▶ **TESNOSŤ MEDZI RÁMEM A MURIVOM:** pre získanie dobrej akustickej izolácie musia byť dutiny a spoje po obvode otvorov, okien a pod. starostlivo upchaté, tak aby bola vytvorená efektívna akustická bariéra; skôr než pena sú odporúčané materiály na báze minerálnej vlny.
- ▶ **ODVETRAVACÍ SYSTÉM:** prispôsobený rámu.

3.2.10 / SKLÁ SO ZVÝŠENOU TEPELNOU A PROTISLNEČNOU IZOLÁCIU

Na dosiahnutie požadovaného výkonu musí byť sklo s protislnečnou izoláciou inštalované v smere uvedenom na nálepke umiestnenej na skle. V prípade skiel s pokovaním pre zvýšenú tepelnú izoláciu (ULTRA) smer osadenia neovplyvňuje výkon, mení však ľahko vzhľad zasklenia; z tohto dôvodu je nutné venovať pozornosť, aby sklá umiestnené vedľa seba boli vždy osadené v jednom (rovnakom) smere.

3.2.11 / POUŽITIE SKIEL S PYROLYTICKÝM POKOVENÍM

V JEDNODUCHOM ZASKLENÍ ALEBO V DVOJPLÁŠŤOVÝCH FASÁDACH

V prípadoch, keď sú v jednoduchom zasklení alebo v dvojplášťových fasádach použité pyrolytické pokovanie ako napríklad Stopsol, Mirastar, Avisafe, Ornilux alebo iné, povlak nie je chránený na vnútornej strane izolačným zasklením. Je potrebné venovať starostlivosť tomu, aby sa zabezpečilo, že žiadny výrobok nemôže stiecť na tento povlak alebo sa pôsobením tepla odpariť a následne na tomto povlaku kondenzovať. Toto môže nastať najmä pri mazivách používaných v EPDM spojoch.



4 / STREŠNÉ ZASKLENIE

Navyše k pravidlám uvedeným v Kapitole 2 musí byť venovaná osobitná pozornosť nasledujúcim bodom pre zasklievanie používané v strechách.

4.1 / BEZPEČNOSŤ

V strešných zaskleniach musí byť použité laminované sklo. Vnúterná tabuľa izolačného zasklenia musí byť laminovaná, aby v prípade rozbitia skla bolo zamedzené pádu črepov skla na užívateľa.

4.2 / UHOL

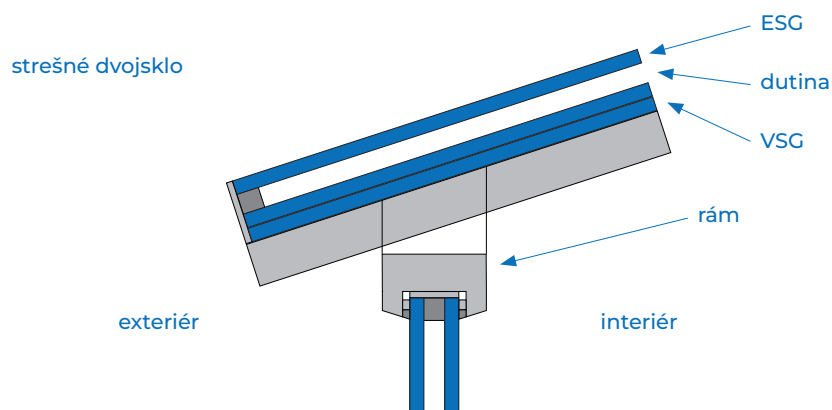
Uhol zasklenia nesmie byť menší ako 10° kvôli tesnosti a čisteniu strechy.

4.3 / TEPELNÉ NAPÄTIE

Pre obmedzenie tepelných napätí v zasklení:

- ▶ zasklenie nesmie byť umiestnené v dvoch rozdielnych teplotách okolitého prostredia (k tomu pozri Obrázok 12), pretože by bolo vystavené výraznému teplotnému rozdielu;
- ▶ prekrytie alebo zasklievacia drážka na okrajoch zasklenia nesmie presiahnuť 50 mm;
- ▶ systémy vykurovania alebo klimatizácie musia byť navrhnuté takým spôsobom, že nebudú fúkať vzduch priamo proti zaskleniu;
- ▶ zasklenie vrátane absorpčného alebo reflexného exteriérového skla musí byť testované na riziko tepelného šoku.

Obrázok 12 Strešné zasklenie umiestnené v dvoch teplotách prostredia



4.4 / OCHRANA PROTI ULTRAFIALOVÉMU ŽIARENIU

Okraje izolačného skla musia byť chránené proti pôsobeniu ultrafialového žiarenia. Okraj zasklenia môže byť v niektorých zasklievacích systémoch zastrešenia vystavený pôsobeniu ultrafialových lúčov. V takýchto prípadoch je nutné použiť silikónové tmelenie.

4.5 / ÚDRŽBA

Systém čistenia musí byť navrhnutý takým spôsobom, aby nebolo nutné vstupovať na sklo. Pokiaľ to nie je možné, zasklenie musí byť navrhnuté príslušným spôsobom.

5 / FENOMÉNY ŠPECIFICKÉ NA ZASKLENIE

5.1 / FARBENIE "ČÍREHO" SKLA

"Číre" sklo má vždy ľahké sfarbenie, keď ním prechádza svetlo. Je to neodmysliteľný faktor základných vlastností skla. Čím väčšia je hrúbka skla, tým výraznejšia je farba. Tento fenomén je možné vylúčiť použitím špeciálneho extra číreho skla Diamant.

5.2 / ZMENA FARBENÉHO ALEBO POKOVENÉHO SKLA

Farbené a/alebo pokovované sklo má tiež svoje vlastné sfarbenie. Toto je viditeľné, keď svetlo prechádza sklom alebo sa od neho odráža. Ľahké variácie (zmeny) vo sfarbení povlaku a skla sú neodmysliteľnou súčasťou technologického procesu výroby.

5.3 / VZHĽAD

Spoločnosť VAK neodporúča používať v jednej a tej istej fasáde rôzne kombinácie alebo typy zasklenia, s cieľom vylúčiť ľahké rozdiely vo farbe.

5.4 / EXTERIÉROVÁ KONDENZÁCIA

Pri používaní nízkoemisívneho izolačného skla sa na exteriérovej strane skla môže objaviť kondenzácia. Vzhľadom na vysokú úroveň tepelnoizolačného výkonu izolačného zasklenia sa vonkajšia tabuľa ochladí do takej miery, že na vonkajšom povrchu dôjde k vzniku kondenzácie. Takáto kondenzácia je dočasná a stratí sa v priebehu dňa. Je to jednoducho dôkaz toho, ako dobre zasklenie izoluje.

5.5 / ANIZOTROPIA

Sklo vo svojom izotropnom stave je necitlivý materiál, tj. má vo všetkých smeroch rovnaké optické vlastnosti (index lomu) aj mechanické vlastnosti. Tepelným spracovaním skla (tvrdením alebo tepelným spevnením) dôjde pri sklenenej tabuli k vytvoreniu povrchovej stlačenej oblasti a v dôsledku toho sa sklo stane anizotropným. Následkom toho sa u tvrdného alebo tepelne spevneného skla môže zdať, že má "škvrny" meniace sa do farby, ktoré sú viditeľné v premenlivom rozsahu závisiacom na podmienkach pozorovania a polarizácii svetla z okolitého prostredia.

5.6 / OPTICKÉ DEFORMÁCIE

Optické deformácie v zasklení sú spôsobené tromi hlavnými nasledujúcimi faktormi:

- ▶ **TEPELNÉ SPRACOVANIE SKLA (TVRDENIA, TEPELNÉ SPEVNENIE):** Toto spracovanie spôsobí deformácie v povrchu skla - tieto deformácie sú neodmysliteľné od výrobného procesu a nemôžu byť eliminované.
- ▶ **SYSTÉMY OSADENIA:** Ak sú okraje zasklenia príliš tesné alebo v prípade že rám nie je rovinný, toto môže spôsobiť deformácie.
- ▶ **ZMENY BAROMETRICKÉHO TLAKU A TEPLoty V DUTINE IZOLAČNÉHO ZASKLENIA:** Dve sklenené tabule v izolačnom zasklení sú oddelené medzerou vyplnenou suchým vzduchom alebo plynom, vzduchotesne uzavreté, a utesnené vo výrobnom závode za aktuálneho barometrického tlaku. Následne, v dôsledku atmosférických zmien (tlak a teplota) sa vzduch obsiahnutý v izolačnom zasklení bude:
 - ▶ rozpínať (atmosférický tlak klesá, teplota sa zvyšuje);
 - ▶ zmršťovať (atmosférický tlak rastie, teplota sa znižuje),

Sklenené tabule sa potom budú deformovať v závislosti od tohto rozpínania (konvexná / vypuklá deformácia) respektíve zmršťovania (konkávna/vydatá deformácia).

Optické skreslenia spojené s týmto fenoménom sú nevyhnutné. Ich vnímanie môže byť ovplyvnené okolitým prostredím budovy a podmienkami pozorovania.

5.7 / INTERFERENCIE

Izolačné dvojsklo má štyri povrchy, ktoré odrážajú svetlo. Za určitých svetelných podmienok môže dôjsť k vzniku optického fenoménu v dôsledku kombinácií odrazených lúčov, ak vzniknú farebných prúžkov na povrchu skla - tieto prúžky sú nazývané interferenčnými prúžkami. Tento fenomén je spôsobený dokonalou rovinnosťou povrchov skla. Keď je na stred izolačného zasklenia aplikovaný tlak, interferenčné prúžky sa pohybujú. Interferenčné prúžky nemôžu byť považované za vadu zasklenia. Riziko objavenia sa interferenčných prúžkov sa znižuje v prípade, keď sú v izolačnom zasklení použité sklá s rôznymi hrúbkami.

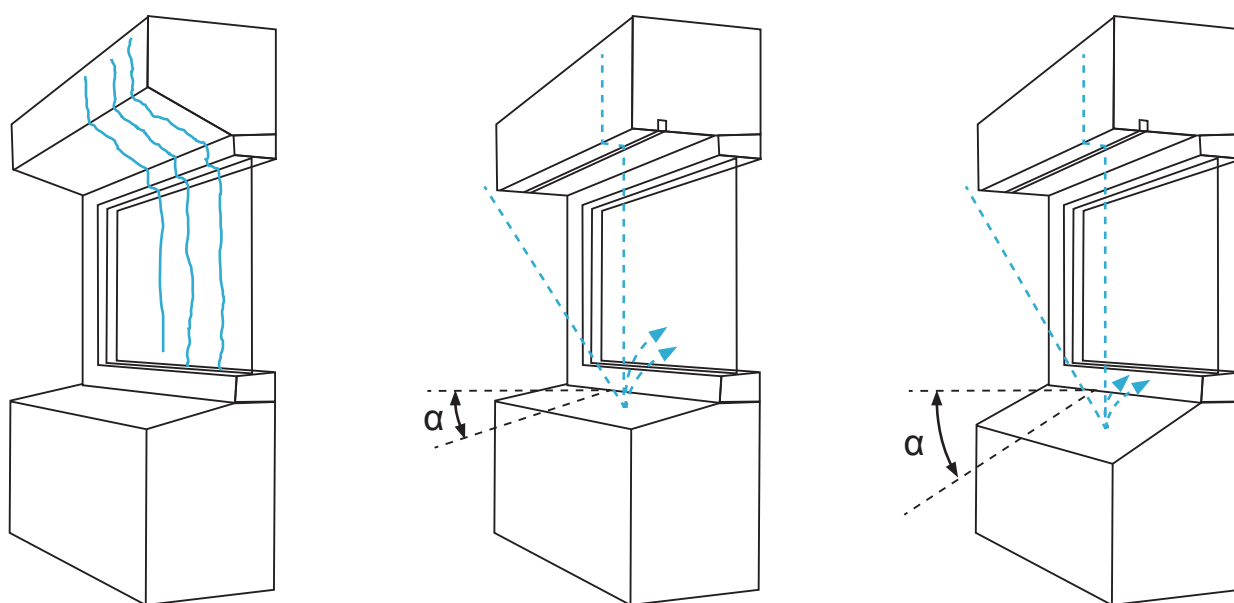


5.8 / DÚHOVÉ ZFARBENIE/IRIDESCENCIA / SLEPNUTIE

V prípade, že sklo zostáva po dlhú dobu nevhodne skladované vo vlhkom a teplom prostredí, povrch skla môže skorodovať alebo oslepnúť. Táto korózia sa prejavuje ako biely zákal alebo ako farebné pružky, korózia je často nezvratná. Z tohto dôvodu musí byť sklo skladované za vhodných podmienok (sucho a správne dištančné profily „korky“ medzi sklami).

5.9 / ODKVAPÁVANIE VODY Z NADPRAŽIA NA ZASKLENIE

Voda, ktorá steká po fasáde, môže obsahovať alkalické prvky; tie následne uschnú na zasklení. Očistenie takýchto zvyškov môže byť veľmi ťažké a niekedy dokonca nemožné. Aj tento faktor je preto potrebné brať do úvahy pri výbere fasádnych materiálov, a veľká starostlivosť musí byť venovaná použitiu vhodných zariadení, tvaru nadpražia a parapetu na elimináciu odtekania alebo striekania vody z fasády na sklo.



6 / SKLADOVANIE, MANIPULÁCIA A ČISTENIE ZASKLENIA

Podrobné smernice obsahujúce preventívne opatrenia, ktoré musia byť dodržané v priebehu skladovania, manipulácie a čistenia zasklenia, sú k dispozícii na webovej stránke www.vak.sk.

7 / BIBLIOGRAFIA

ÚNMS SR, STN 74 6200 Vonkajšie okná, dvere a zasklené steny. Všeobecné požiadavky na navrhovanie, výrobu, zabudovanie a kontrolu

European Committee for Standardisation (Európsky výbor pre normalizáciu)
EN 1279-5 Glass in building. Insulating glass units. Part 5: Evaluation of conformity. Brussels, CEN, 2005

European Committee for Standardisation (Európsky výbor pre normalizáciu) prEN 12488
Glass in building. Setting regulations – Requirements. Brussels, CEN

European Committee for Standardisation (Európsky výbor pre normalizáciu)
prEN ISO 14439 Glass in building

ISO 11600 - Building construction - Jointing products — Classification and requirements for sealants. Geneva, ISO, 2002

International Organization for Standardization (Medzinárodná organizácia pre normalizáciu)