

# Správné použití bezpečnostního skla – Směrnice S03/2015

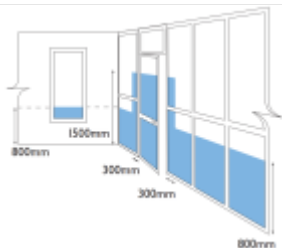
## ČKLOP

/Bezpečnost /Normy a předpisy /Správné použití bezpečnostního skla – Směrnice S03/2015 ČKLOP

4.2.2015

Miroslav Sázovský

Bezpečnost/ Normy a předpisy



Směrnice definuje požadavky na prosklené konstrukce v budovách a v občanské vybavenosti. Prosklené konstrukce musí být navrženy a provedeny tak, aby při běžném užívání nedošlo k takovému poškození skleněné výplně, které by ohrozilo zdraví a život lidí pohybujících se v blízkosti prosklených konstrukcí.

Směrnice se netýká prosklených konstrukcí zabraňujících pádu z výšky, prosklených konstrukcí odolných proti vloupání, průstřelu a výbuchu a protipožárních prosklených konstrukcí.

*Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo, popsané normou ČSN EN 12150 se v praxi často označuje německou zkratkou ESG – Thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas a nesprávně se nazývá jako „kalené“.*

*Tepelně zpevněné sklo, popsané normou ČSN EN 1863–1 se v praxi často označuje německou zkratkou TVG – Teilvorgespanntes Glas a nesprávně se nazývá „polokalené“.*

*Vrstvené bezpečnostní sklo, popsané normou [ČSN EN ISO 12543](#) se v praxi často označuje německou zkratkou VSG – Verbund-Sicherheitsglas a nesprávně se popisuje jako lepené, laminované nebo Connex*

## Legislativní požadavky

Zasklené konstrukce musí být provedeny podle:

- vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby;
- vyhlášky 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb;
- nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

## Bezpečnostní sklo

Bezpečnostní sklo je takové sklo, které je vyrobeno podle jedné z norem [ČSN EN ISO 12543](#), ČSN EN 12150, ČSN EN 14179-1, ČSN EN 14321-1, ČSN EN 15683-1.

## Klasifikace bezpečnostních skel

Bezpečnostní skla z hlediska ochrany osob se zkouší podle normy ČSN EN 12600. Sklo je klasifikováno následujícím způsobem podle výšky dopadu zkušebního tělesa:

**Třída 3** – sklo nesmí být porušeno nebo porušeno normovým způsobem při výšce pádu 190 mm;

**Třída 2** – sklo nesmí být porušeno nebo porušeno normovým způsobem při výšce pádu 190 mm a 450 mm;

**Třída 1** – sklo nesmí být porušeno nebo porušeno normovým způsobem při výšce pádu 190 mm, 450 mm a 1200 mm

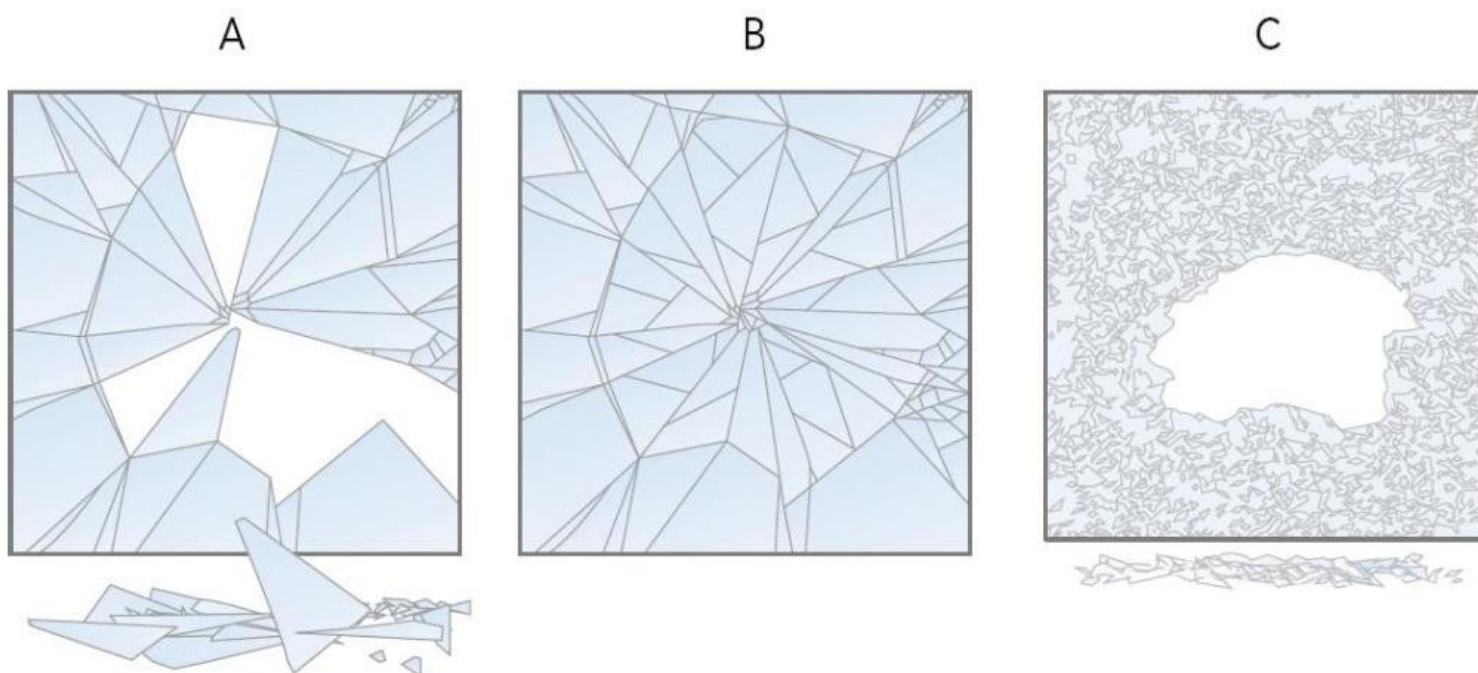
Zkušební těleso je kovový válec opatřený dvěma pneumatikami o celkové hmotnosti 50 kg.

### U skla se posuzuje charakter lomu

**A** – vznik četných prasklin tvořících oddělené úlomky s ostrými hranami (sklo chlazené, sklo tepelně zpevněné)

**B** – vznik četných prasklin, ale úlomky drží pohromadě (sklo vrstvené, sklo s ochrannou fólií)

**C** – vznik značného množství malých úlomků bez ostrých hran (sklo tepelně tvrzené)



Za bezpečnostní sklo se považuje sklo s charakterem lomu B nebo C.

## Příklad značení podle výsledků zkoušek

Sada zkušebních vzorků vrstveného skla byla zkoušena s následujícími výsledky:

Klasifikace 2(B)2

- při 190 mm: 3 vzorky nebyly porušeny a 1 vzorek byl porušen v souladu s normou;
- při 450 mm: všechny čtyři vzorky byly porušeny v souladu s normou;
- při 1200 mm: všechny čtyři vzorky byly porušeny nad rámec kritérií podle normy.

*Zkouška nárazem měkkým tělesem podle přílohy B normy ČSN 74 3305 se používá na prokázání bezpečnosti zábradelní výplně (včetně skleněné), především jejich stability a odolnosti proti rázu. Z metodického hlediska není použitelná pro hodnocení bezpečnosti skleněných výplní proti riziku poranění.*

## Bezpečné sklo

Bezpečné sklo je takové sklo, které odolá účinkům normového zatížení (např. podle ČSN EN 1991-1-1) a v případě rozbití nebude ohroženo zdraví či životy osob pohybujících se v těsné blízkosti zasklení. Tím je myšleno před, za a pod zasklením.

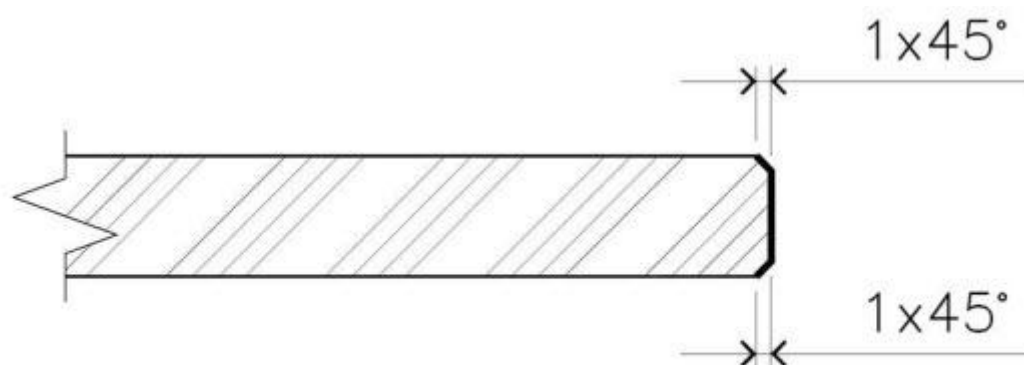
## Ochranná fólie

Ochranná fólie je vyrobena z jedné nebo více vrstev polyesteru, opatřená lepidlem k přilepení na skleněné plochy. Lepí se vždy z vnitřní strany výplně. Zabráňuje pronikání stěpů rozbitého skla do objektu, respektive z objektu a tím chrání osoby pohybující se v místnostech za sklem.

## Odolné sklo

Odolné sklo musí mít strojově upravenou broušenou nebo leštěnou hranu a sražení hran 1 mm x 45° – viz obrázek 1. Úprava hrany odstraní drobná poškození a ostré hrany, vzniklé při lomu skla a zabrání odštípnutí hrany při manipulaci a skladování – všechny tyto vady mohou při zvýšeném namáhání tabule způsobit koncentraci napětí ve hmotě skla a prasknutí tabule. Odolné sklo nesmí být použito v konstrukcích skloněných od svislice o více než 15° nad pochozí plochu.

Poškozené sklo s odštípnutou hranou, prasklinou, mušlí v ploše nemůže být dále považováno za sklo odolné a musí být vyměněno nebo jinak zabezpečeno (například dodatečným nalepením ochranné fólie).



**Obr. 1: úprava hrany skleněné tabule**

Plochy prosklených konstrukcí, rizikové z hlediska poranění osob:

- pevné prosklení do výšky 800 mm nebo 1500 mm od vnější nebo vnitřní pochozí plochy;
- prosklení dveřního křídla;
- boční pevné prosklení 300 mm od hrany dveřního otvoru do výšky 1500 mm od vnější i vnitřní pochozí plochy;
- prosklení skloněné od svislice o více než 15° nad pochozí plochu (včetně střešních oken, světlíků, markýz a skleněných střech)
- prosklení níže než 400 mm nad pochozí plochou v místech s možností pohybu osob na vozíku (viz vyhláška 398/2009 Sb.)

V případě použití izolačního skla v místech přístupu z obou stran, musí být bezpečné sklo použito na obou vnějších tabulích. Není-li ke sklu přístup nebo je přístup omezen mechanickou ochranou, nemusí být bezpečné sklo použito.

Eliminace rizika poranění:

- použití skla bezpečnostního;
- použití malých tabulí nebo skla odolného;
- trvalá ochrana skla;
- výrazné označení prosklených ploch.

*Drátosklo a leštěné drátosklo není považováno za sklo bezpečnostní. Čtyřstranně uložené drátosklo ve svislých konstrukcích je možné považovat za sklo bezpečné.*

## **Použití bezpečného skla**

Jako bezpečná skla mohou být použity tabule ze:

- skla vrstveného podle ČSN EN ISO 12543-2;
- skla tepelně tvrzeného ČSN EN 12150-1;
- skla prohřivaného tepelně tvrzeného ČSN EN 14179-1;
- skla opatřena ochrannou fólií s odolností 1B1 nebo 2B2.

Ochranná fólie musí být aplikována vždy na celé ploše okenní tabule (mezi zasklívacími lištami – tzv. světlém rozměru) bez ohledu na mezní rozměr použití bezpečného skla. Pro zasklení není nutné použít bezpečné sklo v případě malých tabulí, jejichž menší rozměr nepřekročí 250 mm a jejichž plocha není větší než 0,5 m<sup>2</sup>. Rozměry jsou měřeny mezi zasklívacími lištami (světlý rozměr) nebo podobným upevněním skla.

## **Odolné sklo**

Sklo odolné musí mít takovou tloušťku, že odolá normovému zatížení – viz definice. Maximální rozměry odolného skla jsou uvedeny v tabulce 1. Sklo určené jako odolné musí být po celém obvodu uloženo do zasklívací spáry v minimální hloubce 12 mm. V bytech, bytových domech, prostorech určených pro bydlení a školních zařízeních musí být použito v definovaných případech sklo bezpečnostní vrstvené.

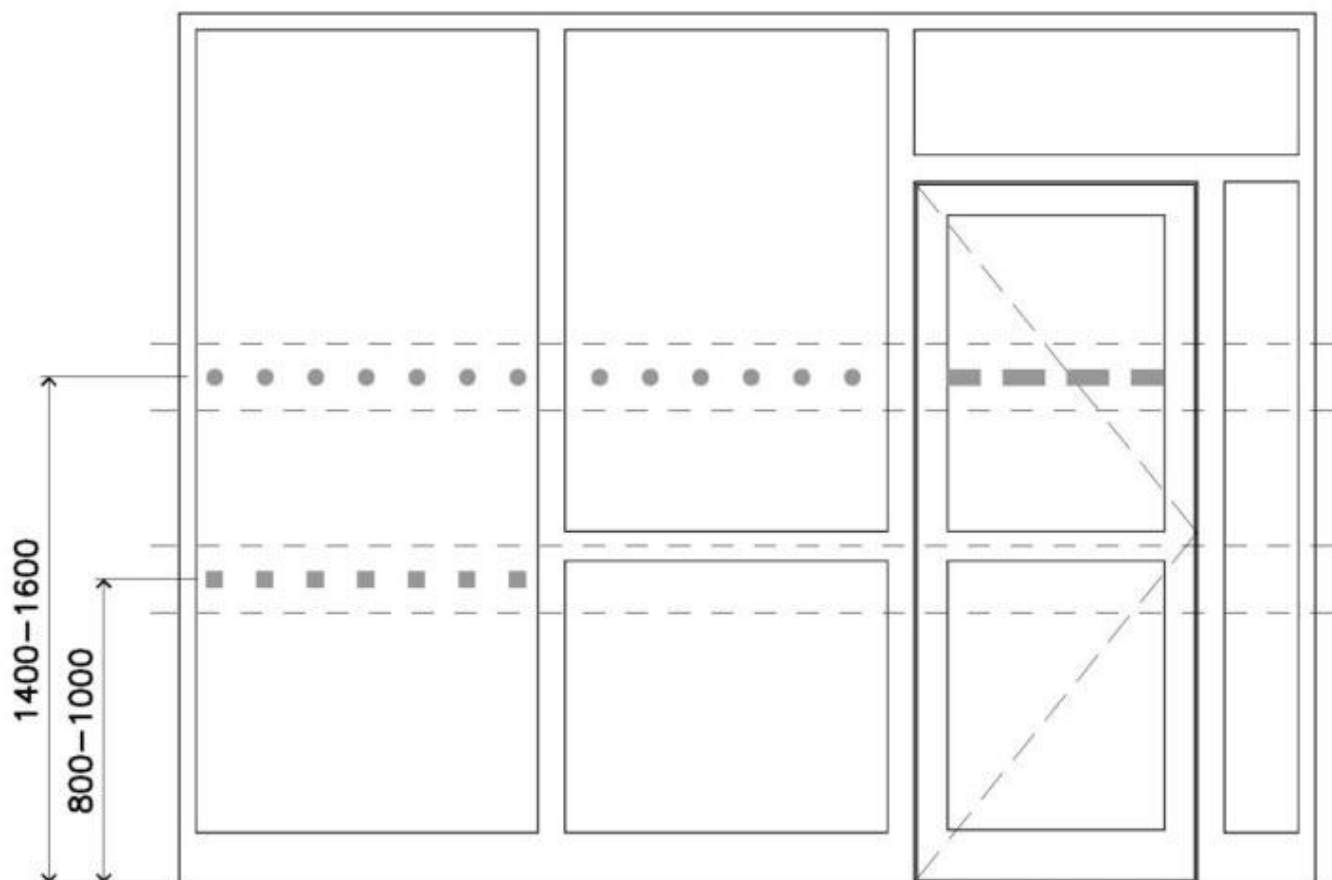
<b>Jmenovitá tloušťka podle ČSN EN 572-2 (mm)</b>	<b>Maximální kratší rozměr tabule (mm)</b>
8	1000
10	2000
12	2500
15	3000

## **Zvýraznění prosklených konstrukcí**

Ve stavbách občanské vybavenosti v částech určených pro užívání veřejností, ve společných prostorech bytových domů a ve stavbách pro výkon práce, musí být prosklené stěny a dveřní křídla, jejichž prosklení je níže než 800 mm nad pochozí plochou, kontrastně označeny oproti pozadí ve výšce 800 mm až 1000 mm a zároveň ve výšce 1400 mm až 1600 mm.

Požadavek je specifikován ve vyhlášce 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb a dále zmíněn v nařízení vlády 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nejvhodnější je výrazný pruh šířky nejméně 50 mm nebo pruh ze značek o průměru nejméně 50 mm vzdálených od sebe nejvíce 150 mm, jasně viditelných oproti pozadí – viz obrázek 2.



Obr. 2: zvýraznění skleněných ploch

## ***Prosklené stěny bez rizika pádu do hloubky***

Riziko pádu do hloubky nehrozí, jestliže hloubka volného prostoru na jedné straně prosklené stěny je menší než normová hodnota podle ČSN 74 3305 – v běžných případech veřejně přístupných prostorů se uvažuje s hloubkou větší než 500 mm.

## **Prostory pro bydlení**

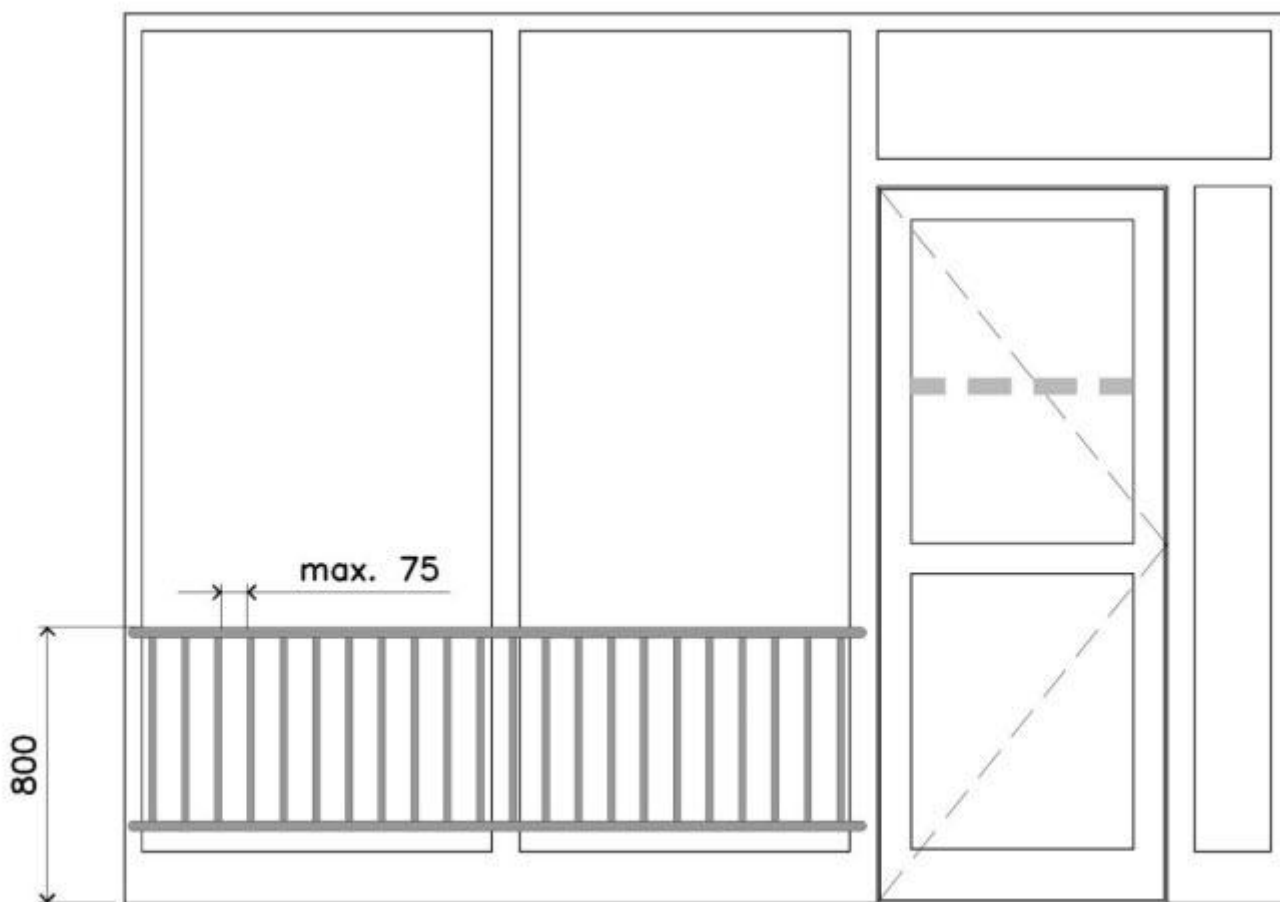
Vztahuje se na budovy nebo části budov podle normy ČSN 73 4301. **Bezpečnostní sklo vrstvené nebo tepelně tvrzené nebo opatřené ochrannou fólií** musí být použito minimálně do výšky 800mm nad pochozí plochou.

## **Školy, pracoviště, veřejné budovy**

Bezpečnostní sklo vrstvené nebo tepelně tvrzené nebo opatřené ochrannou fólií musí být použito minimálně do výšky 1500 mm nad pochozí plochou. Skleněná výplň musí být výrazně označena tak, jak je vidět na předchozím obrázku.

# Ochrana prosklených konstrukcí

Bezpečnostní sklo nemusí být použito v případech, kdy je před sklem použita pevná mechanická zábrana do výšky minimálně 800 mm od pochozí plochy a menší rozměr otvorů ve výplni zábrany nesmí být větší než 75 mm – viz obrázek 3, případně je stavebním řešením zabráněno přístupu k prosklené konstrukci.



Obr. 3: ochrana prosklených ploch

## Prosklené dveře

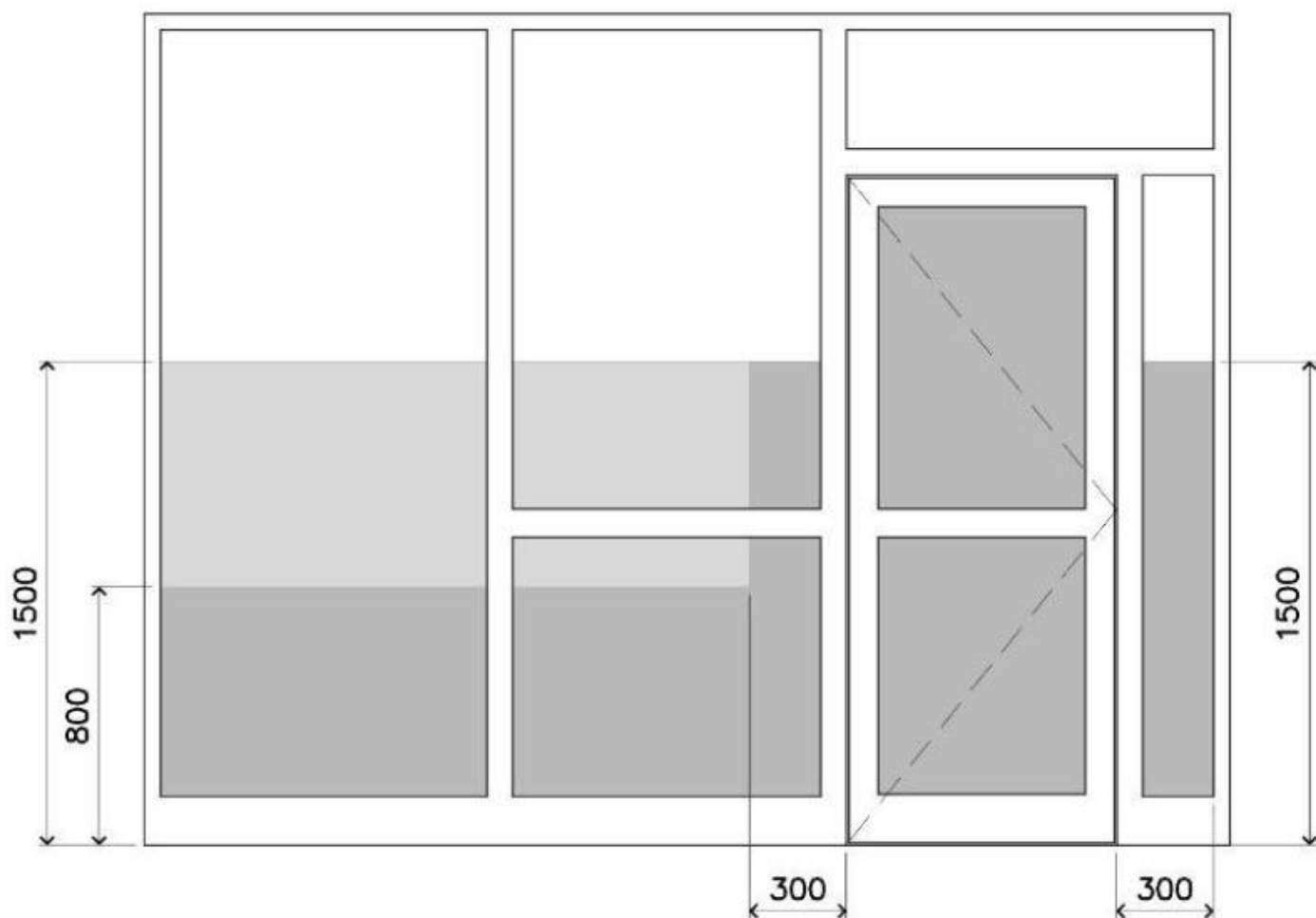
### Prostory pro bydlení

Jestliže skleněné výplně přesáhnou rozměry uvedené v kapitole Použití bezpečného skla, musí být vždy použita skla bezpečnostní:

- vrstvené bezpečnostní sklo ve třídě odolnosti minimálně 3B3;
- sklo opatřené ochrannou fólií ve třídě odolnosti 2B2;
- sklo tepelně tvrzené bezpečnostní;
- sklo prohřívané (HST) tepelně tvrzené bezpečnostní.

Sklo celoskleněných dveří musí být ze skla tepelně tvrzeného, případně prohřívaného tepelně tvrzeného.

Prosklené plochy přilehlé k dveřnímu křídlu, do výšky 1500 mm a minimální šířky 300 mm musí být zaskleny sklem ve stejné bezpečnosti jako v dveřním křídle – viz obrázek 4.



Obr. 4: rozsah bezpečného prosklení

## Školy a školní zařízení

Dveřní křídla musí být zasklena vždy sklem vrstveným bezpečnostním:

- vrstvené bezpečnostní sklo ve třídě odolnosti minimálně 2B2;
- sklo opatřené ochrannou fólií ve třídě odolnosti 2B2;

Skleněná výplň musí být výrazně označena dle předchozích kapitol. Celoskleněná dveřní křídla nesmí být ve školách a školních zařízeních na komunikačních cestách použita. V předškolních zařízeních může být prosklení dveřního křídla až od výšky 660 mm.

*Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v paragrafu 49 stanoví požadavek, že v předškolních zařízeních nesmí být spodní třetina dveří zasklívána. Při standardní výšce vnitřních dveří 1970 mm se jedná o úroveň 657 mm.*

## Pracoviště a veřejné budovy

Dveřní křídla musí být zasklena vždy sklem bezpečnostním:

- vrstvené bezpečnostní sklo ve třídě odolnosti minimálně 2B2;
- sklo opatřené ochrannou fólií ve třídě odolnosti 2B2;
- sklo tepelně tvrzené bezpečnostní;
- sklo prohřívané (HST) tepelně tvrzené bezpečnostní.

Sklo celoskleněných dveří musí být ze skla tepelně tvrzeného, případně prohříváno tepelně tvrzeného. Prosklené plochy přilehlé k dveřnímu křídle do výšky 1500 mm a minimální šířky 300 mm musí být zaskleny sklem ve stejné bezpečnosti jako v dveřním křídle – viz obrázek 4. Skleněná výplň musí být výrazně označena podle vyhlášky 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

## ***Šikmé a vodorovné prosklené plochy nad pochozí plochou***

Skleněná výplň konstrukce se sklonem větším než 15° od svislice musí být vždy dimenzována na zatížení větrem a užité zatížení. Při sklonu větším než 30° od svislice se musí skleněná výplň dimenzovat také na zatížení sněhem, je-li v exteriéru. Při návrhu skleněných výplní světlíků a prosklených střech je nutné uvážit způsob údržby a dimenzovat skleněné výplně na případné zatížení od údržby. V případě, že prosklená konstrukce není opatřena nezávislým přístupovým systémem, je nutné ji opatřit kotvicími prvky pro záchytný systém.

## **Prostory pro bydlení**

**Střešní okna a světlíky** s kratším rozměrem světlého otvoru větším než 700 mm a horní hranou prosklení do výšky 2,2 metry nad pochozí plochou musí být osazena sklem nebo izolačním sklem se spodní tabulí z vrstveného skla (s fólií min. 0,38 mm) nebo sklem opatřeným na spodní straně ochrannou fólií ve třídě odolnosti minimálně 3B3. Střešní okna a světlíky s kratším rozměrem světlého otvoru větším než 700 mm a horní hranou nad 2,2 metru nad pochozí plochou a světlíky musí být osazeny sklem nebo izolačním sklem se spodní tabulí z vrstveného bezpečnostního skla nebo sklem opatřeným na spodní straně ochrannou fólií ve třídě odolnosti minimálně 2B2. Toto opatření je z důvodu rizika poranění osob padajícími střepy.

## **Školy, pracoviště a veřejné budovy**

Jednoduché tabule a spodní tabule izolačních skel čtyřstranně podepřených musí být ze skla vrstveného bezpečnostního ve třídě minimálně 2B2 nebo sklem opatřeným na spodní straně ochrannou fólií ve třídě odolnosti minimálně 2B2.

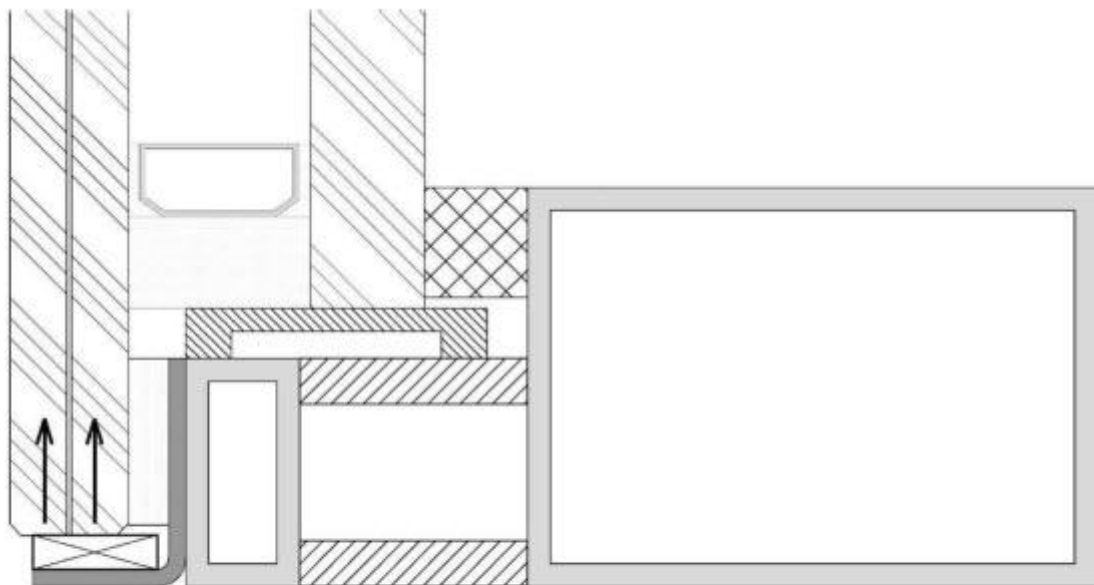
## **Sklo uchycené jinak než čtyřstranně**

Jednoduché tabule a spodní tabule izolačních skel dvoustranně podepřených nebo terčově uchycených musí být z vrstveného bezpečnostního skla ze dvou skel tepelně zpevněných (ČSN EN 1863-1). Použití vrstveného skla z tabulí tepelně tvrzeného skla (ČSN EN 121501), případně prohříváno tepelně tvrzeného skla (ČSN EN 14179-1) je možné při prokázání odolnosti meziskelní fólie proti protržení nebo vysmeknutí z uložení.

## ***Strukturálně zasklené sklo a prosklení s tmelenou spárou***

Výplně otvorů a lehké obvodové pláště strukturálně zasklené nesmí být zaskleny sklem nebo izolačním sklem s vnější tabulí z vrstveného skla nebo vrstveného bezpečnostního skla, jestliže není tato tabule dodatečně podepřena minimálně do poloviny tloušťky vnější tabule – viz obrázek 5. Tabule skla s nechráněnou hranou (strukturálně zasklené konstrukce a skleněné stěny s tmelenou spárou) musí vždy mít zabroušené a sražené hrany – viz obrázek 1.





**Obr. 5: podepření vrstveného skla strukturálně lepeného**