

# Bezpečnostní sklo

## technické informace



Nebezpečná skla FLOAT, TVG a drátkosklo / Bezpečnostní sklo vrstvené VSG / Ochrana osob u VSG  
Ochrana majetku u VSG / Protihlukové sklo VSG / Bezpečnostní sklo tepelně tvrzené ESG  
Ochrana osob u ESG / Emailové sklo ESG nebo TVG / Typy skel a jejich použití

## O nás

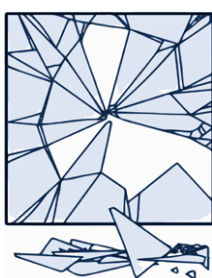
Společnost REXGLAS s.r.o. vznikla v roce 2006, kdy navázala na úspěšnou živnost jejího zakladatele Martina Hlavici, které se věnoval od roku 1996. Společnost se zabývá zámečnickými a montážními pracemi a specializuje se zejména na výrobky z bezpečnostního skla pro architekturu. Konkrétně to zahrnuje např. skleněná zábradlí, přístřešky či markýzy v kombinaci s ocelovými a nerezovými prvky. Mimoto můžeme našim zákazníkům nabídnout své bohaté zkušenosti s dodávkou a montáží dilatačních profilů, madel, ochranných prvků na stěny, slunolamů a řady dalších stavebních prvků.

Jelikož v našem oboru je každá zakázka specifická, vždy hledáme to nejlepší řešení pro konkrétního zákazníka. Proto nepodceňujeme ani vývoj a produkty od renomovaných výrobců tak můžeme doplňovat vlastními prvky, které zajistí co nejlepší funkčnost při zachování vysoké estetické hodnoty.



# Nebezpečná skla

Sklo bylo je a bude jedním z hlavních stavebních prvků. Architekti mají za úkol přinést do budovy co nejvíce přírodních faktorů a zajistit maximum denního světla, stejně jako výhled a pohled na okolní krajinu. Sklo má však jednu významnou slabou stránku, jeho nebezpečnost. Skleněné zábradlí, markýzy a další skleněné přístřešky, nosné skleněné prvky či skleněné příčky by měly být provedeny tak, aby svou funkcí a místem použití neohrožovaly zdraví či životy uživatelů, jak je napsáno ve vyhlášce zákona 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavbu.



## Běžná skla FLOAT

dle ČSN EN 572 se po rozbití snadno tříští na **střepey šavlových tvarů**, jež mohou být příčinou zranění osob.

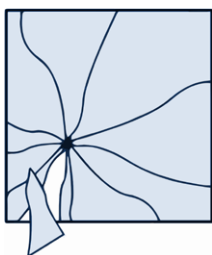
- Ohybová tuhost 45 N/mm<sup>2</sup>

## Tabulka velikostí běžných skel

Druh skla	Maximální rozměr (mm)
3 mm FLOAT	1000 x 2000
4 mm FLOAT	1200 x 2400
5 mm FLOAT	2200 x 4000
6 mm FLOAT	3000 x 5500
8 mm, 10 mm, 12 mm, 15* mm, 19* mm FLOAT	3000 x 6000

\* FLOAT 15 a 19 mm na vyžádání

Z běžných skel FLOAT se buď lepením nebo tepelným tvrzením vyrábí bezpečnostní sklo, proto maximální rozměry skla FLOAT limitují rozměry bezpečnostního skla.



## TVG skla

jsou tepelně zpevněná dle ČSN EN 1863 (někdy chybně nazývaná **polokalená**), která se po rozbití tříští na podobný tvar střepů jako FLOAT.

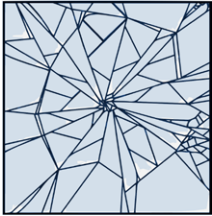
- Větší ohybová tuhost 70 N/mm<sup>2</sup> oproti 45 N/mm<sup>2</sup> u FLOAT
- Větší úroveň odolnosti vůči tepelnému šoku až 100 °C než u FLOAT
- Tepelně tvrzené sklo nelze po procesu tvrzení dále opracovávat (řezání, broušení, vrtání)



## Drátkoskla

mají kovové drátěné pletivo vlisované do hmoty skla. V případě rozbití toto pletivo drží jednotlivé střepy pohromadě. Avšak toto sklo **neobstojí u základního testu** dle ČSN EN 12600, jež napodobuje pád člověka do skleněné plochy. Dochází totiž k uvolnění části vzniklých střepů a k jejich utržení i s drátěným pletivem.

# Bezpečnostní sklo vrstvené VSG



Taktéž někdy nazýváno **lepené** či **connex**, je kompozice minimálně dvou skleněných tabulí, spojených mezivrstvou společně přes celý jejich povrch. Pro bezpečnostní vrstvené sklo se nejčastěji jako mezivrstva používají **fólie** z polyvinylbutyralu (dále **PVB**) nebo etyl-ENVINYLACETÁTU (dále **EVA**). Vrstvená skla pomocí PVB mají vlastní systém značení (např. 33.2 nebo 88.2...) Tato číselná značka z dvou či více cifer udává tloušťku tabulí skla v mm, následovanou dalším číslem za tečkou, která značí počet PVB fólií mezi každou tabulí skla. U jedné PVB fólie se počítá s tloušťkou 0,38 mm. Podle normy ČSN EN ISO 12543-2 může být vrstvené sklo považováno za bezpečnostní, pokud má minimální třídu bezpečnosti 3B3 dle normy ČSN EN 12600.

## Technické údaje

- Tloušťka skla od 4 mm do 70 mm
- Výrobní rozměry:
  - a) z normálně chlazeného FLOAT 6000 x 3210 mm
  - b) z ESG případně TVG 6000 x 3000 mm přičemž musí být minimální délka diagonály 460 mm
- Maximální hmotnost jednotky 1500 kg
- PVB fólie jsou buď průhledné nebo barevné



## Základní systém barev lze zvolit ve dvanácti standardních mezivrstvách

Mezivrstva o tloušťce 0,38 mm – dbejte prosím také na vlastní barvu použitého skla.



Barvy vzorkovníku jsou ilustrační. Při výběru odstínu doporučujeme prohlédnout si skutečný vzorek, který vám rádi dodáme.

Další barevné mezivrstvy: NEPRŮSVITNÁ – absolutně černá a polárně bílá; PRŮSVITNÁ – ledově bílá.

Barevně neprůsvitná řešení s oboustranným určením barvy jsou vytvářena s polárně bílým neprůsvitným středním jádrem.

Veškeré barevné kombinace najdete na [www.vanceva.com](http://www.vanceva.com)



### Použití:

- Dělicí stěny se zvukově izolační funkcí
- Horizontální prosklení (přístřešky, markýzy...)
- Ochranné stěny na ochranu před povětrnostními vlivy
- Pochozí prosklení
- Prosklení bránící útoku
- Prosklení odolné proti úderu míče
- Protipádové prosklení
- Vitríny
- Výtahové šachty
- Zábradlí

### Varianty:

- VSG z FLOAT
- VSG z TVG
- VSG z ESG

# Ochrana osob

## Odolnost proti nárazu u VSG

Kyvadlová zkouška pro ploché sklo simuluje náraz osoby s cílem omezit řezné a bodné zranění a ochránit lidi před propadnutím a vypadnutím.

### Ochrana proti poranění:

sklo musí splňovat dle ČSN EN 12600 klasifikaci **2B2 až 1B1** a tím chránit před vznikem velkých ostrých střeptů.

### Ochrana před propadnutím skrz / vypadnutím z okna:

sklo musí splňovat dle ČSN EN 12600 klasifikaci **1B1** a tím chránit v místech, kde zasklení odděluje prostor s různými výškovými úrovněmi.

### Klasifikace v souladu s normou ČSN EN 12600

Třída	Struktura	Tloušťka (mm)	Váha (kg/m <sup>2</sup> )
2B2	33.1	6,38	15,0
2B2	44.1	8,38	20,0
1B1	55.1	10,38	25,0
1B1	66.1	12,38	30,0
1B1	33.2	6,76	16,0
1B1	44.2	8,76	21,0
1B1	55.2	10,76	26,0
1B1	66.2	12,76	31,0



# Ochrana majetku

## Odolnost proti ručně vedenému útoku u VSG

Norma ČSN EN 356 pro bezpečnostní zasklení definuje **ochranu proti vloupání a vandalismu** pomocí pádové zkoušky tvrdým tělesem.

**P1A, P2A** Základní úroveň ochrany proti útokům vandalismu – hozením kamene atd. Pro objekty, kde **nejsou značné materiální hodnoty** a nacházejí se **pod centralizovanou** nebo vnitřní fyzickou **ochranou** (potravinové obchody, restaurace, bary, úřady, kanceláře, výrobní prostory...)

**P3A, P4A** Střední úroveň ochrany proti méně závažným trestným činům. Pro objekty, kde jsou **předměty vysoké užitné, historické či kulturní hodnoty** a které se nacházejí **pod centralizovanou** nebo vnitřní fyzickou **ochranou** (banky, místnosti řídících a správních orgánů, klenotnictví, lékárny, muzea...)

**P5A** Zvýšená úroveň ochrany proti předem promyšleným útokům s cílem odradit od vloupání a krádeže věcí. I když se sklo rozbije, zůstane na místě a nadále působí jako překážka až do jeho výměny. Objekty, kde nejsou značné materiální hodnoty, **při neexistenci centralizované** nebo stálé fyzické **ochrany** (chaty...)



### Klasifikace v souladu s ČSN EN 356

Třída	Struktura	Tloušťka (mm)	Váha (kg/m <sup>2</sup> )
P1A-P2A	33.2	6,76	16,0
P1A-P2A	44.2	8,76	21,0
P3A-P4A	33.4	7,52	17,0
P3A-P4A	44.4	9,52	22,0
P5A	44.6	10,28	22,0
P5A	66.6	14,28	33,0

# Protihlukové sklo VSG

Z hlediska zvukové izolace rozeznáváme dva typy vrstveného bezpečnostního skla.

## Vrstvené bezpečnostní zasklení s PVB fólií:

hlavní funkcí tohoto typu skel je odolnost proti vloupání a **zajištění bezpečnosti**. Tento typ zasklení však také poskytuje zvýšenou zvukovou izolaci.

## Vrstvené bezpečnostní zasklení s akustickou PVB fólií:

tyto bezpečnostní PVB fólie byly vyvinuty za účelem **zvýšení vzduchové neprůzvučnosti**. Pokud jde o bezpečnost a ochranu proti vloupání, mají tato skla stejné vlastnosti jako předchozí typ.

Akustické fólie mají vyšší pružnost a umožňují ve vrstveném skle oddělit jednotlivé tabule skla a zabránit tomu, aby se sklo chovalo jako monolitická tabule.

## Jednočíselná veličina $R_w$ (C; C<sub>tr</sub>)

Jednočíselná veličina podle ČSN EN ISO 717-1 ve skutečnosti vyjadřuje tři základní vlastnosti, a to  $R_w$  (C; C<sub>tr</sub>), kde:

- **$R_w$**  je jednočíselná veličina známá jako index vážené zvukové neprůzvučnosti
- **C** je faktor přizpůsobení spektru pro tzv. růžový šum (**zvuky vysokých frekvencí**)
- **C<sub>tr</sub>** je faktor přizpůsobení spektru pro hluk z městské dopravy (**zvuky nízkých frekvencí**)

## VSG se standardní PVB v porovnání s akustickou PVB

Konstrukce skla	PVB standard $R_w$ (dB)	PVB akustik $R_w$ (dB)	C/C <sub>tr</sub>
44.2	34	37	-1/-3
55.2	35	38	0/-2
66.2	37	39	0/-2
88.2	38	41	-1/-3
1010.2	39	42	0/-3
1212.2	40	43	0/-3

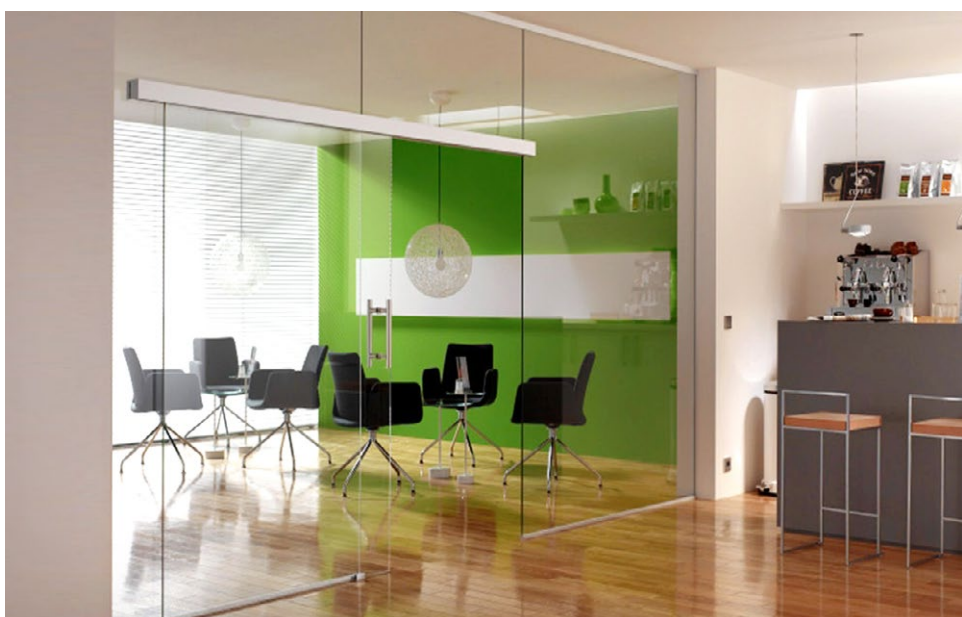




Zdroj hluku	Rw + C zvuky vysokých frekvencí	Rw + Ctr zvuky nízkých frekvencí
Dětská hra	•	
Zvuky v domácnosti (hovor, hudba, rozhlas, televize)	•	
Diskotéková hudba		•
Dálniční doprava (> 80 km/h)	•	
Městská silniční doprava		•
Střední až vysokorychlostní železniční doprava	•	
Nízkorychlostní železniční doprava		•
Trysková letadla, krátké vzdálenosti	•	
Trysková letadla, dálkové lety		•

Příklad zasklení, jehož zvuková izolace Rw (C, Ctr) je 38 (-2, -5) představuje tyto hodnoty:

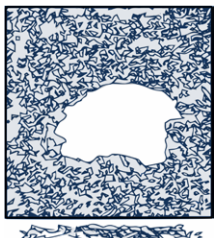
- pro hluk nízkých frekvencí:  $Rw + Ctr = 38 - 5 = 33$  dB
- pro hluk vysokých frekvencí:  $Rw + C = 38 - 2 = 36$  dB



### Maximální hladiny akustického tlaku v místnostech

Prostor	Hladina akustického tlaku (dB)
Ložnice, knihovny	20–30
Byty, obývací pokoje	20–40
Školy	25–40
Kinosály a konferenční místnosti	30–40
Samostatné kanceláře	30–45
Velké kanceláře typu open-space	40–50
Pisárny, obchodní domy, restaurace	45–55

# Bezpečnostní sklo tepelně tvrzené ESG



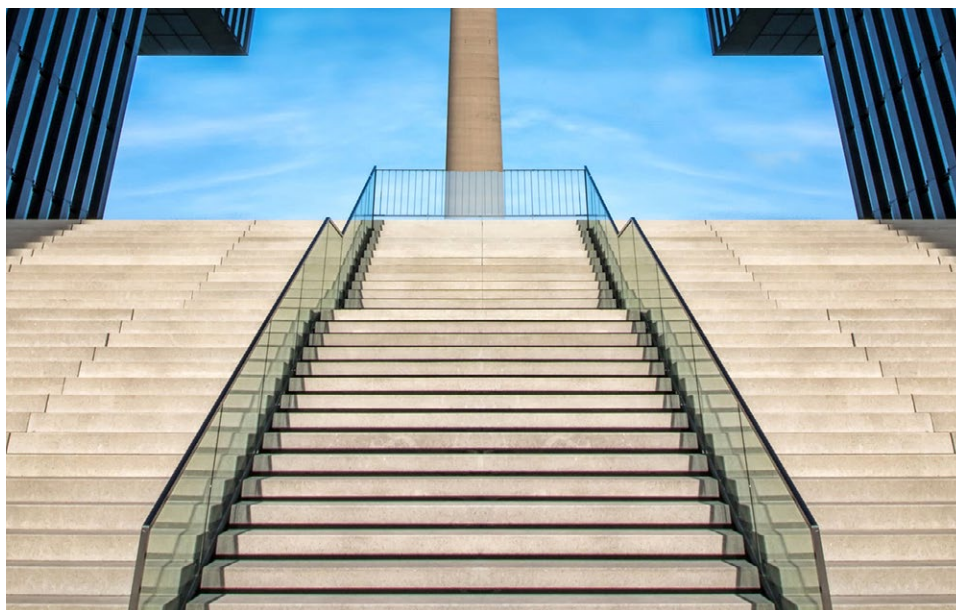
Skla, u kterých je speciálním řízeným procesem ohřevu a ochlazení vyvoláno permanentní povrchové tlakové napětí s cílem značně zvýšit odolnost vůči mechanickému a tepelnému namáhání a zároveň získat předepsané vlastnosti rozpadu. Díky vnesenému vnitřnímu napětí během procesu **tepelného tvrzení** (někdy chybně nazývaného **kalení**) dochází při rozbití skla ke vzniku velkého množství **malých neostrých střepek** o maximální velikosti 100 mm. Tepelně tvrzené sklo je považováno za bezpečnostní sklo splňující-li normu ČSN EN 12150.

## Hlavní rozdíly mezi tepelně tvrzeným sklem ESG a sklem FLOAT:

- Větší ohybová tuhost 120 N/mm<sup>2</sup> oproti 45 N/mm<sup>2</sup>
- Přibližně 5x větší odolnost vůči bočnímu rázu
- Větší úroveň odolnosti vůči tepelnému šoku až 200 °C
- Při rozbití vznikají malé neostré úlomky
- Tepelně tvrzené sklo ESG nelze po procesu tvrzení dále opracovávat (řezání, broušení, vrtání)
- Tepelně tvrzené sklo ESG o tl. 6 mm odolá pádu koule vážící 250 g z výšky 3 000 mm; sklo FLOAT o tl. 6 mm odolá pádu koule vážící 250 g z výšky 300 mm

## Technické údaje ESG skla:

- Tloušťky skla od 3 mm do 19 mm
- Výrobní velikosti: tl. 3 mm – min. 400 x 150 mm; tl. 4 až 19 mm – min. 250 x 100 mm; v závislosti na tloušťce skla max. 6000 x 3000 mm
- Poměr stran 1:20



- **Opracování hran:** bezpečnostní sklo v silách 4–12 mm je dodáváno (není-li v objednávce uvedeno jinak) se sámovanými (sraženými) hranami. Bezpečnostní sklo v silách 15 a 19 mm musí být dodáváno z výrobně-technických důvodů minimálně s hranami matně broušenými.
- **Vrtání otvorů:** Otvory je možno vyvrtávat s průměrem 5–100 mm. Pro průměry otvorů do 30 mm platí tolerance  $\pm 1$  mm, pro průměry větší než 30 mm  $\pm 2$  mm. Pro vzdálenosti středu otvoru od obou hran nebo pro vzdálenost středů dvou otvorů, platí stejné tolerance jako pro skleněnou tabuli samotnou. Odstup mezi okrajem otvoru a hranou skleněné tabule nebo mezi dvěma otvory, musí odpovídat alespoň dvojnásobku síly skla. U otvorů v rozích musí odstup mezi okrajem otvoru a vrcholem rohu odpovídat minimálně čtyřnásobku síly skla. Jestliže jsou jednotlivé vzdálenosti menší, než je popsáno, je nutné otvor proříznout ke kraji skla.
- **Nejmenší možné vrtané otvory:** u skla síly 4–10 mm stejné jako síla skla; u skla síly 12 a více mm + 2 mm nad sílu skla
- **Rohové, okrajové výřezy:** z výrobně-technických důvodů jsou všechny výřezy vyrobitelné pouze s rádiusem. Rádus vnitřních rohů u výřezů musí odpovídat minimálně síle skla.
- **Značení skla:** bezpečnostní sklo bude označeno značkou našeho dodavatele a číslem příslušné normy. Značka se z pravidla umísťuje do rohu skleněné tabule. Jestliže je jiný požadavek na značení skla, musí být toto uvedeno výslovně na objednávce.
- **Možnost dodání Heat-Soak Test** dle ČSN EN 14179

### Seznam skel, jenž jde tepelně tvrdit:

- Plavené sklo FLOAT bezbarvé anebo s nízkým obsahem oxidů železa
- Barevné sklo s barvivy oxidu železa anebo oxidu mědi
- Protisluneční sklo plavené nebo barevné sklo s pyrolytickou vrstvou
- Speciální produkty s vrstvami vyrobenými procesem magnetronového naprašování
- Satinované sklo
- Lité sklo / ornamentní sklo

### Použití:

- Výlohy obchodů
- Autobusové zastávky
- Skleněné příčky a dveře
- Sprchové kouty
- Poličky
- Obklady
- Jako výplň v zábradlí schodišť a šikmých ramp (mimo podest)



# Ochrana osob

## Odolnost proti nárazu u ESG

Kyvadlová zkouška pro ploché sklo, jenž napodobuje náraz osoby s cílem omezit řezné a bodné zranění.

### Ochrana proti poranění

sklo musí splňovat dle ČSN EN 12600 klasifikaci **1C3 až 1C1** a tím chránit před vznikem velkých ostrých stěpů.

### Klasifikace v souladu s normou ČSN EN 12600

Třída	Struktura	Tloušťka (mm)	Váha (kg/m <sup>2</sup> )
1C3	4 mm	4	10,0
1C3	5 mm	5	12,5
1C2	6 mm	6	15,0
1C2	8 mm	8	20,0
1C1	10 mm	10	25,0
1C1	12 mm	12	30,0
1C1	15 mm	15	37,5
1C1	19 mm	19	47,5

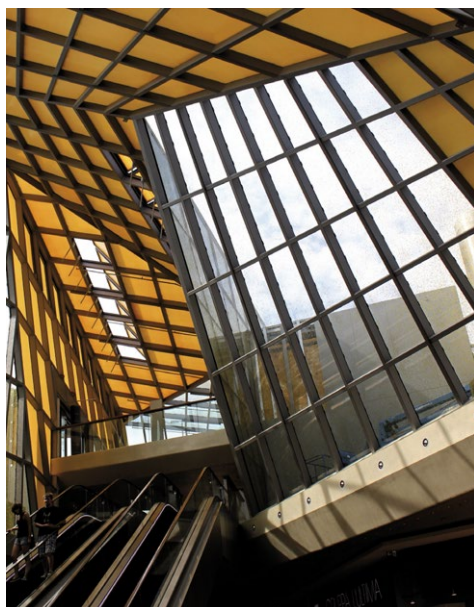


## Emailové sklo ESG nebo TVG

Celoplošně či částečně emailované sklo, které se vyrábí nanášením keramické barvy na sklo FLOAT a jeho zapečením. **Po kalení je emailová vrstva nedílnou součástí skla.** Z takto upraveného skla se může dále udělat vrstvené sklo.

### Nanášení barvy:

- **Válcem** (celoplošně – jednobarevně) tloušťka skla 6–12 mm; výrobní rozměry: 2400 x 5000 mm
- **Sítotisk** tloušťka skla 4–12 mm; výrobní rozměry: 2000 x 4000 mm
- **Digitálně** tloušťka skla 4–19 mm; výrobní rozměry: 6000 x 3210 mm. Přijímáme digitální grafická data ve formátech: PDF, TIFF, JPEG (jine formáty po dohodě). Doporučené rozlišení minimálně 300 ppi.



### Využití:

- Obklady stěn v exteriéru i interiéru
- Protiskluzová vrstva na pochozím skle
- Designové dveře a příčky
- Obklady stěn u kuchyňských linek

## Standardní barvy pro válcovaný a sítotiskový nátěr

Barevná znázornění jsou pouze symbolická. obraťte se na nás prosím v případě zvláštních přání nebo dotazů. Poskytneme vám aktuální informace o všech nových barvách a designových rozšířeních.



RAL 1007



RAL 1023



RAL 3000



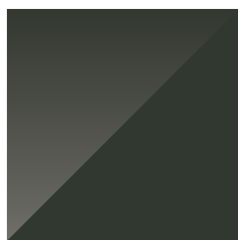
RAL 5001



RAL 5005



RAL 6005



RAL 6015



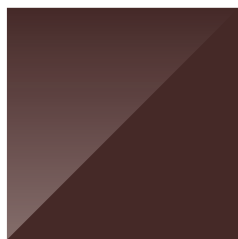
RAL 6033



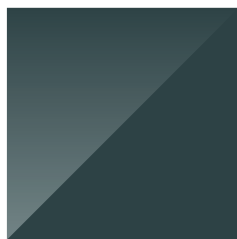
Bílá matná



RAL 7000



RAL 7009



RAL 7011



RAL 7016



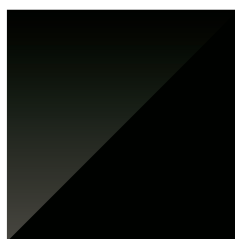
RAL 7021



RAL 7031



RAL 7035



















RAL 9004



RAL 9010

# Typy skel a jejich použití

	FLOAT	Základní sklo		VSG	Bezpečnostní sklo vrstvené VSG		TVG	Tepelně zpevněné TVG sklo
	PVB	Bezpečnostní PVB fólie		ESG	Bezpečnostní sklo tepelně tvrzené ESG		ESG HST	Bezpečnostní sklo tepelně tvrzené ESG s Heat-Soak Testem

Ochrana osob dle ČSN EN 12600	APLIKACE	SKLO						
		ESG	VSG/FLOAT	VSG/ESG-FLOAT	VSG/TVG	VSG/ESG	VSG/FLOAT	VSG/ESG-FLOAT
1C3 až 1C1	 Interiérové dekorace	✓	-	-	-	-	-	-
1C3 až 1C1	 Dveře	✓	-	-	-	✓	-	-
1C3 až 1C1 2B2 až 1B1	 Interiérové skleněné příčky	✓	✓	✓	-	✓	-	-
2B2	 Přístřešky	-	-	-	✓	✓	-	-
1B1	 Skleněné zábradlí kotvené shora	-	✓	✓	-	✓	-	-
1B1	 Skleněné zábradlí bočně kotvené	-	✓	✓	-	✓	-	-
1B1	 Skleněné zábradlí bočně kotvené	-	-	-	-	✓	-	-
1B1	 Bodový systém	-	-	-	-	✓	-	-
1B1	 Skleněné zábradlí v U profilech	-	-	-	-	✓	-	-
1B1	 Pochůzí sklo	-	-	-	-	-	✓	✓



# Ochrana stěn **Acrovyn**, dilatace, bezpečnostní lepené sklo...

Společnost REXGLAS s.r.o. dodává a montuje: Systém nástěnných ochranných prvků Acrovyn včetně madel, svodidel a rohů. Do garáží i interiérů dilatační profily s vodotěsnou membránou. Pro krásnější budovy přístřešky, markýzy a zábradlí z bezpečnostního lepeného skla a nerez. Vyberte si stavební doplňky pro Váš interiér a exteriér.



Skleněné přístřešky  
a markýzy



Zábradlí z bezpečnostního  
lepeného skla



Nerezové zábradlí



Skleněné příčky  
a dveře



Ochrana stěn a rohů  
Acrovyn



Madla Acrovyn



Ochrana stěn  
z EPDM Stelatex



Ochrana stěn  
a rohů z nerez



Dilatace Couvraneuf



Slunolamy



Čistící zóny, rohože



REXGLAS s.r.o., Seifertova 832, 757 01 Valašské Meziříčí / e-mail: [obchod@rexglas.cz](mailto:obchod@rexglas.cz)  
Zápis v Obchodním rejstříku: Krajský soud v Ostravě, oddíl C, vložka 51720 / IČ: 27784550, DIČ: CZ27784550  
[www.rexglas.cz](http://www.rexglas.cz)