

HELUZ IZOS KVALITATIVNÍ SPECIFIKACE SKEL

Obsah:

1.	Kvalitativní podmínky a posuzování izolačních skel (dle ČSN EN 1279-1 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla: Obecné údaje, popis systému, pravidla pro náhrady, tolerance a vizuální kvalita	3
1.1.	Výška a šířka izolačního skla	3
1.2.	Tolerance tloušťky podél obvodu izolačního skla	4
1.3.	Utěsnění izolačních skel	4
1.4.	Plynová náplň	4
1.5.	Vizuální kvalita izolačních skel	5
1.5.1.	Podmínky prohlídky	5
1.5.2.	Terminologie vad	5
1.5.3.	Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí	6
1.5.3.1.	Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí – bodové vady	6
1.5.3.2.	Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí – nečistoty	6
1.5.3.3.	Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí – lineární / protáhlé vady	7
1.5.4.	Izolační skla, která nejsou vyrobená ze dvou monolitických tabulí skla	7
1.5.5.	Viditelné oblasti spojů distančního profilu (rámečku) v izolačním skle5	7
1.5.6.	Vady hrany	8
1.5.7.	Tolerance přímosti distančního prvku (rámečku)	8
2.	Standard provedení izolačních skel	8
2.1.	Izolační trojsklo	8
2.1.1.	Orientace ornamentu v izolačním trojskle	8
2.1.2.	Umístění bezpečnostního skla v izolačním trojskle	8
2.1.3.	Umístění meziskelní mřížek v izolačním trojskle	8
2.1.4.	Umístění okrasné meziskelní příčky v izolačním skle	9
2.1.5.	Přehřívání meziskelního prostoru v izolačním trojskle	9
2.1.6.	Orientace protislunčených skel v izolačním skle	9
2.1.7.	Umístění štítků na skle	9
3.	Neodstranitelné vady skel	9
3.1.	Brewsterovy interferenční pásy	9
3.2.	Newtonovy interferenční prstence	9
3.3.	Konkávní nebo konvexní prohnutí	9
3.4.	Anizotropie u tvrzených a tepelně zpevněných skel	10

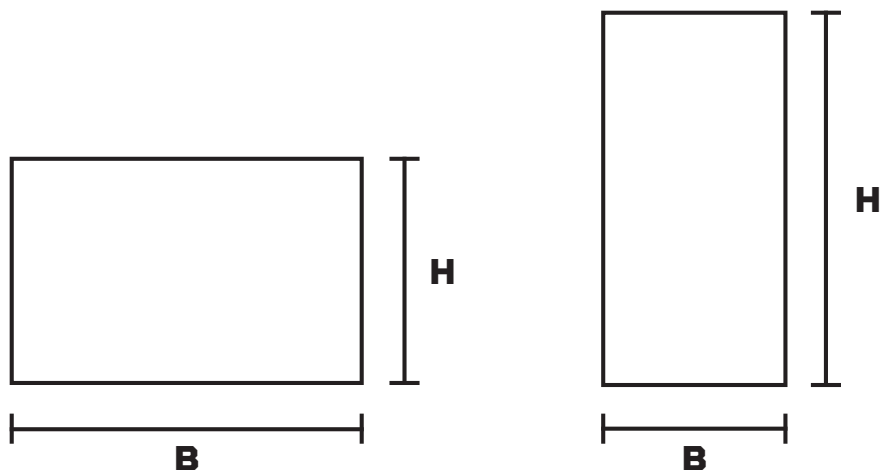
3.5.	Kondenzace na vnějších plochách (rosení)	10
3.6.	Přírodní barva čirého skla	10
3.7.	Smáčivost skel	10
4.	Izolační sklo s okrasnými meziskelními příčkami	10
4.1.	Rizika použití meziskelních příček	10
4.2.	Kvalita meziskelních příček	10
4.2.1.	Maximální odchylka rastrů	10
4.2.2.	Vzdálené vady meziskelních příček	10
4.3.	Praskání skel, barevné fleky uvnitř izolačního skla	10
4.3.1.	Lom skel	10
4.3.2.	Tepelný šok	11
5.	Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo	11
5.1.	Průhyb a deformace tepelně tvrzených skel	11
5.2.	Válečková vlna, zvlnění tepelně tvrzeného skla	11
5.3.	Nerovnost hran (nájezdová, výjezdová hrana)	11
6.	Vrstvená skla a vrstvená bezpečnostní skla	13
6.1.	Rozměrová tolerance	13
6.2.	Mezní odchylky pro rozdíl uhlopříček	13
6.3.	Přesah vrstveného skla	14
6.4.	Hrany	14
6.5.	Vady v zorném poli	15
6.6.	Mezní odchylky tloušťky výrobku s fólií	16
6.7.	Upozornění výrobce	16
7.	Smaltovaná skla a skla s digitálním potiskem	16
8.	Seznam všech norem relevantních pro sklo ve stavebnictví	16

TENTO DOKUMENT MÁ ZA CÍL POSKYTNOUT ZÁKLADNÍ INFORMACE VYCHÁZEJÍCÍ Z TECHNICKÝCH NOREM TÝKAJÍCÍCH SE PŘÍPUSTNÝCH TOLERANCÍ A POSOUZENÍ VAD.

KVALITA VÝROBKŮ Z PLOCHÉHO SKLA SE POSUZUJE PODLE POŽADAVKŮ PŘÍSLUŠNÝCH HARMONIZOVANÝCH EVROPSKÝCH NOREM, KTERÉ JSOU UVEDENY NA www.izos.cz.

1. **Izolační skla - kvalitativní podmínky a posuzování parametrů izolačních skel**
(ČSN EN 1279-1)

1.1 **Výška a šířka izolačního skla** (dle ČSN EN 1279-1 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Část 1: Obecné údaje, popis systému, pravidla pro náhrady, tolerance a vizuální kvalita)



Izolační dvojsklo / trojsklo	Tolerance B a H	Přesazení
všechny tabule ≤ 6 mm a $(B \text{ a } H) \leq 2\,000$ mm	+/- 2 mm	≤ 2 mm
6 mm < nejtlustší tabule ≤ 12 mm nebo $2\,000$ mm < $(B \text{ a } H) \leq 3\,500$ mm	+/- 3 mm	≤ 3 mm
$3\,500$ mm < $(B \text{ a } H) \leq 5\,000$ mm a nejtlustší tabule ≤ 12 mm	+/- 4 mm	≤ 4 mm
1 tabule > 12 mm nebo $(B \text{ a } H) > 5\,000$ mm	+/- 5 mm	≤ 5 mm
Tloušťkou se rozumí jmenovitá tloušťka		

Tabulka a obrázek 1 – Tolerance rozměrů izolačních skel. Odchylka diagonál nesmí být větší jak 2 mm u skel kde $(B \text{ a } H) \leq 2\,000$ mm.

1.2 Tolerance tloušťky podél obvodu izolačního skla

Skutečná tloušťka musí být měřena jako vzdálenost vnějších povrchů izolačního skla, ve všech rozích a přibližně uprostřed hran. Měřené hodnoty musí být zaokrouhleny na nejbližší 0,1 mm. Měřená tloušťka se nesmí lišit od jmenovité tloušťky uvedené výrobcem izolačních skel více, než je tolerance uvedena v tabulce 5.2.

Zasklení	Tabule	Tolerance tloušťky izolačního skla*
Dvojsklo	Všechny tabule jsou z chlazeného skla float	+/- 1,0 mm
	Nejméně jedna tabule je z vrstveného, vzorovaného nebo jiného než chlazeného skla float	+/- 1,5 mm
Trojsklo	Všechny tabule jsou z chlazeného skla float	+/-1,4 mm
	Nejméně jedna tabule je z vrstveného, vzorovaného nebo jiného než chlazeného skla float	+2,8 mm / -1,4 mm

* Pokud má jedna tabule jmenovitou tloušťku > 12 mm v případě chlazeného nebo tvrzeného skla, nebo 20 mm v případě vrstveného skla, měla by být tolerance konzultována s výrobcem izolačního skla.

Tabulka 2 – Tolerance tloušťky izolačních skel Přesazení skel je povoleno v rozmezí 1,5 mm do délky hrany 2,0 m

1.3 Utěsnění izolačních skel

Izolační skla jsou vyrobena s dvojitým těsnícím systémem.

První - butylový – musí být rovnoměrně nanesen na distanční rámeček. Nesmí být přerušen.

Druhý - tmelový – musí být rovnoměrně nanesen. Nejsou přípustné žádné bublinky ani kanálky, které sahají přes celou hloubku zatmelení. Minimální výška tmelu musí být 3 mm.

Vytlačený butyl přes úroveň distančního rámečku je akceptován max. do 2 mm výšky přesahu v jakékoliv jeho délce.

1.4 Plynová náplň

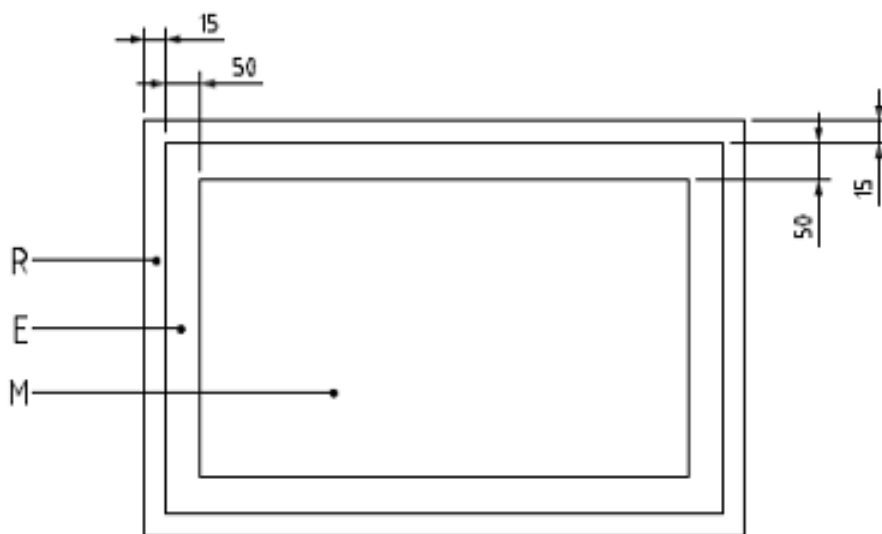
Meziskelní prostor je buď vyplněn suchým vzduchem nebo vzácným plynem. Procentní zastoupení těchto plynů v celkovém objemu meziprostoru:

Funkce skla	Náplň	%
tepelně izolační	argon, krypton	90

1.5 Vizuální kvalita izolačních skel

1.5.1 Podmínky prohlídky

1. Tabule musí být prohlíženy v prostoru a nikoli v odrazu.
2. Vady nesmí být na tabuli označeny.
3. Izolační skla musí být pozorována ze vzdálenosti nejméně 3 m zevnitř směrem ven a při co nejkolmějším úhlu pohledu vůči povrchu skla po dobu nejvýše jedné minuty na m². Posouzení se provádí za podmínek difúzního denního světla (např. zatažené oblohy), bez přímého slunečního záření nebo umělého osvětlení.
4. Izolační skla posuzovaná zvenku, musí být prohlížena v nainstalovaném stavu s přihlédnutím k obvyklé pozorovací vzdálenosti minimálně 3 m. Úhel pohledu musí být co nejkolmější vůči povrchu skla.
5. Následující zóny prohlídky jsou definovány na obrázku 3.



Obrázek 2 – Zóny tabule izolačního skla při posuzování vad

R – zóna o šířce 15 mm, obvykle krytá rámem nebo odpovídajícím utěsněním okraje v případě bezrámového zasklení

E – zóna podél okraje viditelné oblasti o šířce 50 mm

M – hlavní zóna

1.5.2 Terminologie vad

1. Bodová vada – sférické nebo kvazisférické narušení vizuální průhlednosti při pohledu přes sklo.
2. Deformační dvůr – místně deformovaná oblast, obvykle okolo bodové vady, kdy se vada nachází uvnitř tabule skla.
3. Nečistota – nečistotou je materiál, který zůstal na povrchu skla, a má tvar bodu nebo skvrny. Může být na skle nebo i ve skle.
4. Lineární/protáhlá vada – vada, která může být na skle nebo ve skle formou usazenin, skvrn nebo škrábů a která zaujímá určitou délku nebo plochu.
5. Skvrna – vada větší než bodová vada, často nepravidelného tvaru, částečně s různobarevnou strukturou
6. Shluk – nahromadění velmi malých vad připomínající skvrnu.
7. Vada hrany – vada, která se může vyskytnout na hraně tabule řezaných rozměrů v podobě zabíhající nebo vystupující vady a/nebo podlomu.
8. Přesazení – posunutí skel vůči sobě během výroby izolačního skla.

1.5.3 Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí

1.5.3.1. Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí – bodové vady

Tento typ vad zahrnuje neprůhledné tečky, bublinky a cizí tělíška („neroztavený kámen“). Mikrometrem, pokud to podmínky dovolí, s přesností na desetinu milimetru se změří největší rozměr (průměr nebo délka) těchto vad. Zaznamená se počet a rozměr bodových vad a jejich vztah ke třem kategoriím bodových vad.

Maximální počet bodových vad je stanoven v níže uvedené Tabulce 4.

ZÓNA	Velikost vady (\varnothing v mm)	Plocha tabule S (m ²)			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	3 < S
R	Všechny velikosti	bez omezení			
E	$\varnothing \leq 0,5$	bez omezení, pokud je deformovaná oblast menší než \varnothing 3 mm			
	$0,5 < \varnothing \leq 1$	přípustné, pokud je jich méně než 3 v jakékoli ploše o $\varnothing \leq 20$ cm			
	$1 < \varnothing \leq 3$	4	1 na metr obvodu		
	$\varnothing > 3$	nepřípustné			
M	$\varnothing \leq 0,5$	bez omezení, pokud je deformovaná oblast menší než \varnothing 3 mm			
	$0,5 < \varnothing \leq 1$	přípustné, pokud je jich méně než 3 v jakékoli ploše o $\varnothing \leq 20$ cm			
	$1 < \varnothing \leq 2$	2	3	5	$5 + 2/m^2$
	$\varnothing > 3$	nepřípustné			

Tabulka 3 – Přípustný počet bodových vad

1.5.3.2. Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí – nečistoty

ZÓNA	Velikost vady (\varnothing v mm)	Plocha tabule S (m ²)	
		S ≤ 1	1 < S
R	Všechny velikosti	bez omezení	
E	Body $\varnothing \leq 1$	Bez omezení	
	Body $1 < \varnothing \leq 3$	4	1 na metr obvodu
	Skvrny o $\varnothing \leq 17$	1	
	Body $\varnothing > 3$ a skvrny o $\varnothing > 17$	Maximálně 1	
M	Body $\varnothing \leq 1$	Maximálně 3 v každé ploše o $\varnothing \leq 20$ cm	
	Body $1 < \varnothing \leq 3$	Maximálně 2 v každé ploše o $\varnothing \leq 20$ cm	
	Body $\varnothing > 3$ a skvrny o $\varnothing > 17$	Nepřípustné	

Tabulka 4 – Přípustný počet bodových nečistot a skvrn

1.5.3.3 Izolační skla vyrobená ze dvou monolitických tabulí – lineární / protáhlé vady

Tento typ vad zahrnuje vlasové a hrubé škráby.

Vlasové škráby jsou přípustné za předpokladu, že netvoří shluky.

Maximální přípustný počet lineárních / protáhlých vad je stanoven v níže uvedené tabulce 5.

ZÓNA	Jednotlivé délky (mm)	Celkový počet jednotlivých délek (mm)
R	Bez omezení	
E	≤ 30	≤ 90
M	≤ 15	≤ 45

Tabulka 5 – Přípustný počet lineárních / protáhlých vad

1.5.4 Izolační skla, která nejsou vyrobena ze dvou monolitických tabulí skla

Přípustný počet vad stanovený v 5.3.3. se zvyšuje o 25% na každou další tabuli skla (u vícenásobných zasklení nebo u tabule vrstveného skla). Počet přípustných vad je vždy zaokrouhlen nahoru. Např. Izolační trojsklo vyrobené ze 3 monolitických tabulí skla: počet přípustných vad se násobí 1,25. Izolační dvojsklo vyrobené ze dvou vrstvených skel, každé tvořené dvěma skly: počet přípustných vad se násobí 1,5.

1.5.5 Viditelné oblasti spojů distančního profilu (rámečku) v izolačním skle

Ve viditelné oblasti spoje distančního rámečku, a tím i vně průhledové plochy skla, mohou být na skle i na distančním rámečku izolačního skla znatelné charakteristické prvky z výrobního procesu izolačního skla jako jsou špony, odřezky, malé nečistoty, kuličky vysoušedla apod... Tyto prvky nikterak neovlivňují funkčnost izolačního skla a jsou povoleny, pokud jsou nerozeznatelné ze vzdálenosti 3 m viz odstavec 1.5.1.

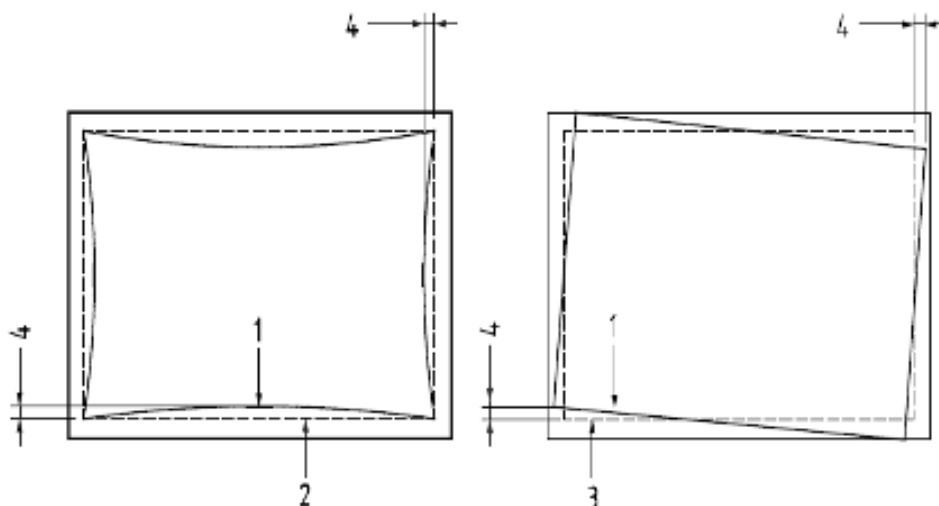
1.5.6 Vady hrany

Přípustné vady hrany jsou uvedeny v příslušných normách pro každou tabuli skla.

Vnější mělká poškození hrany nebo mušlovité lomy, které neovlivňují pevnost skla a které nepřesahují šířku utěsnění okraje, jsou přípustné. Vnitřní mušlovité lomy bez volných úlomků, které jsou vyplněny těsnícím materiálem, jsou přípustné.

1.5.7 Tolerance přímosti distančního prvku (rámečku)

U izolačních skel je tolerance přímosti distančního prvku 4 mm až do délky 3,5 m a 6 mm pro větší délky. Přípustná odchylka distančního prvku (prvků) vůči přímé rovnoběžné hraně skla nebo dalším distančním prvkům (např. ve trojskle) je 3 mm až do délky 2,5 m. Pro větší délky hrany je přípustná odchylka 6 mm. Pro nepravidelné tvary jako jsou zejména oblouky, křivky (nepravidelné oblouky např. skla vyráběna dle šablon) či ostré trojúhelníky se tyto odchylky přímosti a odchylky vůči rovnoběžné hraně skla distančního prvku musí předem domluvit s kupujícím.



Obrázek č. 2 - tolerance přímosti rámečku

1. distanční prvek
2. teoretický tvar distančního prvku
3. teoretická poloha distančního prvku
4. odchylka

2 Standard provedení izolačních skel

2.1 Izolační trojsklo

2.1.1. Orientace ornamentu v izolačním trojskle

Ornament je standardně dodáván jako prostřední sklo, není-li jeho pozice specifikována jinak. Doporučujeme prostřední sklo s ornamentem v izolačním trojskle tepelně tvrzené, min. sražené hrany.

2.1.2. Umístění bezpečnostního skla v izolačním trojskle

Bezpečnostní sklo je vždy umístěno na krajní pozici (int., ext.) a může být pokovené.

2.1.3. Umístění meziskelních příček v izolačním trojskle

Meziskelní mřížka Duplex je vždy umístěna ve všech meziskelních prostorech izolačního skla.

2.1.4. Umístění okrasné meziskelní příčky (šprosny) v izolačním skle

U trojskla je vždy okrasná meziskelní příčka umístěna v 1.meziskelním prostoru z exteriéru, pokud v objednávce nebude textovou poznámkou požadováno jinak.

Barevné provedení meziskelní příčky bude vždy uvedeno z exteriéru do interiéru (např. zlatý dub/bílá = exteriér / interiéru) pokud nebude textovou poznámkou požadováno jinak. Informace o standardním pořadí barvy meziskelní příčky bude uvedena na každé objednávce v úvodu.

V závislosti na četnosti otevírání a zavírání a související otřesy prvků s izolačním sklem může docházet k nežádoucímu slyšitelnému klepání meziskelních mřížek Duplex.

2.1.5. Přehřívání meziskelního prostoru v izolačním trojskle

Vzhledem k možnému přehřívání v meziprostoru u trojskel je nutné k těmto okolnostem přihlídnout a použít prostřední sklo kalené. Tento požadavek na prostředí sklo musí být uveden v objednávce. V případě, že dodaná skla budou praskat vlivem tepelného šoku bez předchozího vykalení, nebude případná reklamáce uznána.

2.1.6. Orientace protislunečných skel (Stopsol, Antelio,...) v izolačním skle

Umístění z exteriérové strany. Reflexní vrstva bude vždy na pozici č.1 (umístěna ven z meziskelního prostoru – exteriérová strana izolačního skla) pokud v objednávce nebude textovou poznámkou výslovně požadováno jinak

(s uvedením pozice reflexní vrstvy).

2.1.7. Umístění štítků na skle

Štítek s popisem složení skla a upřesnění orientace pro zasklení bude umístěn vždy na venkovním skle a bude obsahovat popis „Exterier“. Požadavek na jiné umístění štítku je nutné uvést v objednávce a podléhá schválení výrobcem.

VŠECHNY TEXTOVÉ POZNÁMKY, KTERÉ MOHOU UPRAVOVAT STANOVENÝ STANDARD, JE POTŘEBA UVÁDĚT TUČNĚ NA PRVNÍ STRÁNCE OBJEDNÁVKY.

3. Neodstranitelné vady skel

V následujících případech se jedná se fyzikální jevy, který nelze považovat za vadu izolačního skla.

3.1. Brewsterovy interferenční pásy

U izolačních skel mohou vzniknout interference ve formě spektrálních barev. Optické interference jsou charakteristickým jevem překrývání dvou nebo více světelných vln při setkání v jednom bodě. Vznikají náhodně a nedají se ovlivnit. Pokud povrchy tabule skla vykazují téměř dokonalou rovnoběžnost a jakost povrchů je vysoká, objevuje se u izolačního skla interferenční zbarvení. Jde o pásy proměnlivé barvy jako výsledek rozkladu světelného spektra. Pokud je zdrojem světla slunce, mění se barvy od červené po modrou.

3.2. Newtonovy interferenční prstence

Tento optický jev vzniká u izolačních skel, ve kterých se dvě tabule skla vlivem tepla k sobě přiblíží a vytvoří soustavou koncentrických barevných prstenců se středem v místě přiblížení skel.

3.3. Konkávní nebo konvexní prohnutí

Izolační skla mají uzavřený objem vzduchu, jehož stav je určen barometrickým tlakem. Po zabudování při změnách teploty a tlaku okolního vzduchu mohou vznikat krátkodobé konkávní nebo konvexní prohnutí jednotlivých tabulí provázená optickým zkreslením. Tento jev je fyzikální zákonitostí všech izolačních jednotek.

3.4. Anizotropie u tvrzených a tepelně zpevněných skel – „leopardí skvrny“

Některá zpracovaná skla vykazují také zbarvení charakteristické pro výrobek, např. tvrzené sklo nebo tepelně zpevněné sklo (EN 12150-1 nebo EN 1863-1). Vzniká u skla, které bylo ošetřeno tepelným zpracováním v kalící peci, která nemá důsledkem tohoto procesu 100% rovinnost povrchu. Rozdílnými zónami napětí vzniká dvojitý lom světelných paprsků v polarizovaném světle, zviditelňují se spektrálně barevné kruhy, zbarvené zóny známé někdy jako „leopardí skvrny“. Polarizované světlo se vyskytuje i v normálním denním světle. Množství polarizovaného světla závisí na počasí a na pozici slunce. Dvojlomný efekt je více znatelný při pohledu pod ostrým úhlem nebo při pohledu přes polarizační brýle.

3.5. Kondenzace na vnějších plochách (rosení)

Vnější kondenzace na izolačních sklech se může objevit jak uvnitř tak vně budovy a je způsobována změnami teploty a vlhkosti vnějšího prostředí.

3.6. Přírodní barva čirého skla

Čiré sklo má velmi slabě zelený vzhled, zvláště na hranách. Stává se zřetelnějším, má-li sklo větší tloušťku.

3.7. Smáčivost skel

Smáčivost povrchu vnější strany izolačního skla může být rozdílná, např. kvůli obtisku válců, prstů, etiket, vyhlazovacím prostředkům apod. Při vlhkém povrchu skla způsobeném rosením, deštěm nebo vodou při čištění, se může rozdílná smáčivost stát viditelnou. Tento efekt se dá odstranit aplikací vhodným čistícím prostředkem.

4. Izolační sklo s okrasnými meziskelními příčkami

4.1. Rizika použití meziskelních příček

Nelze zabránit důsledkům vyplývajícím ze změn délky meziskelních příček způsobených změnou teploty v meziskelní dutině. Odchytky od pravoúhlosti v rozdělených polích je nutno hodnotit při zohlednění výrobních a montážních tolerancí.

Vlivem změn délky meziskelní příčky může docházet k jejímu prohnutí. Doporučujeme příčky nad 1 m délky dělit (například křížením).

K omezení klepání se standardně používají antivibrační - silikonové čochky (vymezovače), které se nalepují na křížení mřížek. Při dlouhodobém působení UV záření může dojít ke změně jejich barvy, které nelze uznat jako reklamaci. Požadavek na meziskelní příčky bez vymezovače musí být výslovně uveden v objednávce.

4.2. Kvalita meziskelních příček

4.2.1. Maximální odchylka rastrů polí:

- do 0,5 m délky	+/-1,0 mm
- do 1 m délky	+/-2,0 mm
- nad 1m délky	+/-3,0 mm
maximální odchylka křížových a ostatních spojů	+/- 1,5 mm

4.2.2. Vzhledové vady meziskelních příček:

- a) Povolené:
- viditelný řez pilou
 - odloupená fólie – v délce max.1 mm na hraně řezu
 - fleky, škráby – do délky max. 2 mm
- b) Nepovolené - zbytky ochranné fólie

4.3. Praskání skel, barevné fleky uvnitř izolačního skla

4.3.1. Lom skel

Přetížení nenadálým cizím působením, např. rána, náraz, tepelně indukované napětí nebo pohyby konstrukce rámu, příp. kontakty s konstrukcí při používání, mohou vést k lomu skla. Pokud by bylo pnutí skla přítomno již před zpracováním, toto zpracování by nebylo možné. Lom opracovaných skel v důsledku rány nebo pnutí nepodléhá proto záruce ani nemůže být předmětem reklamace.

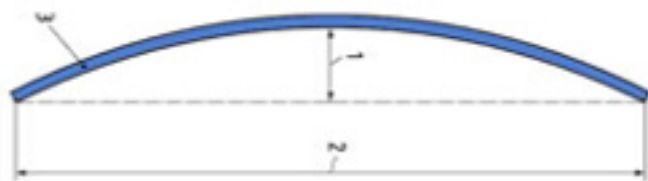
4.3.2. Tepelný šok

Praskání skla v důsledku tepelného šoku vzniká, když nerovnoměrným zahříváním, zastíněním nebo zakrytím dojde uvnitř okenní tabule k významným teplotním rozdílům vedoucím k extrémním tahovým pnutím a v konečném důsledku k praskání skleněných tabulí. Praskání skel v důsledku tepelného šoku není žádná výrobní vada skla ani vada výrobku a nepodléhá žádným zárukám ani nemůže být předmětem reklamací. U HS portálů je riziko tepelného šoku ještě výrazně vyšší.

Riziko tepelného šoku se rovněž zvyšuje jakýmkoliv dodatečnými povrchovými úpravami skel (polepy dekoračními nebo izolačními fóliemi, nanesením barev či laků apod). Případná reklamace takto upravených skel nebude uznána.

5. Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo dle ČSN EN 12 150, dle ČSN EN 14 179 a dle ČSN EN 1863

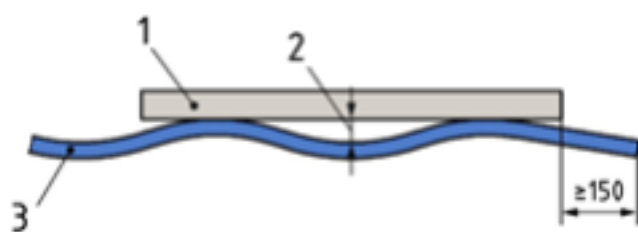
5.1 Průhyb a deformace tepelně tvrzených skel, celkové prohnutí tepelně tvrzeného skla.



obrázek 3

sklo float bez povlaku	3 mm/m	1 celkový průhyb
sklo float s povlakem	4 mm/m	2 1000 mm
		3 tepelně tvrzené sklo

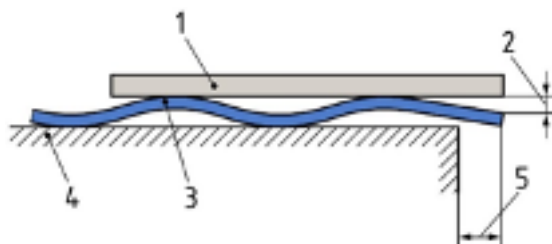
5.2. Válečková vlna, zvlnění tepelně tvrzeného skla



obrázek 4

sklo float bez povlaku	0,3 mm	1 pravítko 30mm
sklo float s povlakem	0,5 mm	2 zvlnění nebo deformace způsobena válečkovou vlnou
		3 tepelně tvrzené sklo

5.3. Nerovnost hran (nájezdová, výjezdová hrana)



obrázek 6

sklo float bez povlaku	4-5 mm / 0,4mm	1 pravítko
sklo float bez povlaku	6-25 mm / 0,3mm	2 nerovnost hrany
sklo float bez povlaku	3-19 mm / 0,5 mm	3 tepelně tvrzené sklo
		4 plochá podpora
		5 přesah 50-100 mm

K větší deformaci může docházet u čtvercových nebo téměř čtvercových formátů (do poměru 1:1.5).

Druh skla	Maximální hodnota průhybu	
	Celkový průhyb mm/m	Válečková vlna mm
Sklo float bez povlaku podle EN 572-1 a EN 572-2	3,0	0,3
Ostatní*	4,0	0,5
* Hodnoty pro smaltované sklo, jehož povrch není zcela překryt smaltem, by měly být konzultovány s výrobcem.		
POZNÁMKA: V závislosti na vlnové délce válečkové vlny je nutno použít měřidlo vhodné délky.		

Tabulka 6.1 – Maximální přípustné hodnoty celkového průhybu a zvlnění způsobeného válečkovou vlnou u horizontálně tvrzeného skla

Druh skla	Celkový průhyb mm/m	Válečková vlna mm
Sklo float bez povlaku podle EN 572-1 a EN 572-2	3	0,5
	4 až 5	0,4
	6 až 25	0,3
Ostatní*	3 až 19	0,5
* Hodnoty pro smaltované sklo, jehož povrch není zcela překryt smaltem, by měly být konzultovány s výrobcem.		
POZNÁMKA: V závislosti na vlnové délce válečkové vlny je nutno použít měřidlo vhodné délky.		
POZNÁMKA: U skla float bez povlaku o tloušťce 2 mm by měly být hodnoty konzultovány s výrobcem.		

Tabulka 6 – Maximální přípustné hodnoty nerovnosti hran při horizontálním tvrzení

6. Vrstvená skla a vrstvená bezpečnostní skla

Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo je definováno jako celek tvořený minimálně dvěma skleněnými tabulemi skla spojenými v celé ploše jednou nebo více mezivrstvami (fólie), řídí se harmonizovanou normou ČSN ISO 12543, ve které jsou uvedeny jednotné tolerance pro skladové i konečné rozměry.

6.1 Rozměrové tolerance – ČSN ISO 12543-5

Mezní odchylky šířky L nebo délky H			
Jmenovitý rozměr L nebo H (mm)	Jmenovitá tloušťka vrstveného skla ≤ 8 mm	Jmenovitá tloušťka skla > 8 mm	
		Všechny tabule skla se jmenovitou tloušťkou < 10 mm	Minimálně 1 tabule skla se jmenovitou tloušťkou ≥ 10 mm
≤ 2000	+3,0 -2,0	+3,5 -2,0	+5,0 -3,5
≤ 3000	+4,5 -2,5	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0
> 3000	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0	+7,0 -5,0

Tabulka 7 - rozměrové tolerance

Mezní odchylky ve výše uvedené tabulce neplatí pro protipožární vrstvené sklo a protipožární vrstvené bezpečnostní sklo.

Pokud je součástí vrstveného skla tvrzené nebo tepelně zpevněné sklo, musí být zohledněna dodatečná přípustná odchylka ±3mm.

6.2 Mezní odchylky pro rozdíl uhlopříček

Mezní odchylky šířky L nebo délky H			
Jmenovitý rozměr L nebo H (mm)	Jmenovitá tloušťka vrstveného skla ≤ 8 mm	Jmenovitá tloušťka skla > 8 mm	
		Všechny tabule skla se jmenovitou tloušťkou < 10 mm	Minimálně 1 tabule skla se jmenovitou tloušťkou ≥ 10 mm
< 2000	6	7	9
< 3000	8	9	11
> 3000	10	11	13

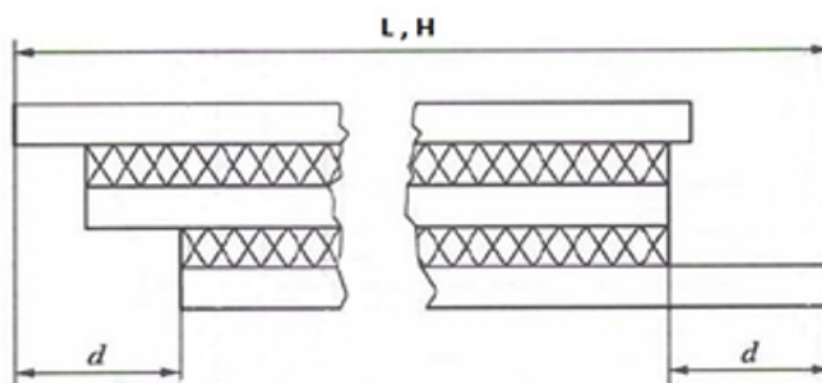
Tabulka 8 - mezní odchylky

6.3 Přesah vrstveného skla

Maximální přesah d musí odpovídat hodnotám v tabulce. Šířka L a délka H musí být posuzovány samostatně.

Jmenovitý rozměr L nebo H	Maximální přípustný přesah d
$L, H \leq 1000$	2,0
$1000 < L, H \leq 2000$	3,0
$2000 < L, H \leq 4000$	4,0
$L, H > 4000$	6,0

Tabulka 9 - přípustné přesahy



6.4 Hrany

- Řezaná hrana = bez dalšího opracování
- Sámovaná hrana = původně řezaná hrana obroušená
- Broušená hrana = strojově broušená hrana do roviny (na čelní ploše se mohou vyskytovat lesklé plochy)
- Leštěná hrana = broušená hrana následně hlazená do vysokého lesku

6.5 Vady v zorném poli lepených skel

Vady menší než 0,5 mm se neposuzují. Vady větší než 3 mm nejsou přípustné.

Přípustné bodové vady						
Velikost vady (mm)		0,5 < d ≤ 1,0	1,0 < d ≤ 3,0			
			Pro všechny velikosti	A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8
Počet přípustných vad	2 tabule	Bez omezení, avšak bez hromadění vad	1	2	1,0 m ²	1,2 m ²
	3 tabule		2	3	1,5 m ²	1,8 m ²
	4 tabule		3	4	2,0 m ²	2,4 m ²
	≥ 5 tabulí		4	5	2,5 m ²	3,0 m ²

Přípustné lineární vady	
Plocha tabule (m ²)	Počet povolených vad ≥ 30 mm délky
≤ 5	Nepovoleny
5 až 8	1
> 8	2
Lineární vady < 30 mm na délku jsou přípustné	

Tabulka 10 - přípustné vady

Podmínky vizuální kontroly lepených skel:

Vrstvené sklo se umístí ve vertikální poloze před šedé pozadí osvětí denním světlem a následně se v kolmém směru ze vzdálenosti 2 m vizuálně zkontroluje. Rušivé vady se označí.

Tabule o velikosti větší než 5 m² = šířka okraje 15 mm

Tabule o velikosti menší než 5 m² = šířka okraje 20 mm

Zorné pole = hlavní plocha tabule, ze které je vyloučena okrajová plocha

6.6 Mezní odchylky tloušťky výrobků s fólií

Mezní odchylky tloušťky vrstveného skla nesmí překročit součet mezních odchylek jednotlivých tabulí skla stanovených v normách ISO 12543-1 příloha A.

Pokud je tloušťka mezivrstvy menší než 2 mm, mezní odchylka = $\pm 0,1$ mm

Pokud je tloušťka mezivrstvy větší než 2 mm, mezní odchylka = $\pm 0,2$ mm

6.7 Upozornění výrobce vrstvených skel a vrstvených bezpečnostních skel

Výrobce neprověřuje účel použití výrobku, Kupující plně odpovídá za účel použití.

7. Smaltovaná skla a skla s digitálním potiskem

Pro zadávání specifikace a požadavků na výrobu smaltovaných skel a skel s digitálním potiskem, tj. skel, která jsou po celé ploše nebo jen částečně smaltovaná a která se vyrábí nánosem a vypálením anorganických barev jako tabulové bezpečnostní sklo nebo tepelně zpevněné sklo, platí zvláštní směrnice, která je ke stažení na www.izos.cz nebo bude na vyžádání zájemcům zaslána. Tato směrnice vysvětluje a upravuje i podmínky pro kvalitativní posuzování vizuální kvality skel, která jsou celoplošně nebo částečně smaltovaná či opatřena digitálním potiskem.

8. Seznam všech norem relevantních pro sklo ve stavebnictví je uveden na www.izos.cz.

ZVLÁŠTNÍ DOKUMENT PRO WEB

Seznam norem relevantních pro stavební skla
Související normy:

1. ZÁKLADNÍ SKLO

ČSN EN 572-1 Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla

5. (Glass in building – Basic soda lime silicate glass products)
6. Část 1: Definice a obecné fyzikální a mechanické vlastnosti
7. (Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties)
8. Část 2: Sklo float
9. (Part 2: Float glass)
10. Část 3: Sklo leštěné s drátěnou vložkou
11. (Part 3: Polished wired glass)
12. Část 4: Sklo ploché tažené
13. (Part 4: Drawn sheet glass)
14. Část 5: Sklo vzorované
15. (Part 5: Patterned glass)
16. Část 6: Sklo vzorované s drátěnou vložkou
17. (Part 6: Wired patterned glass)
18. Část 8: Dodávané a konečné řezané rozměry
19. (Part 8: Supplied and final cut sizes)

ČSN EN 1096-1 Sklo ve stavebnictví – Sklo s povlakem

Část 1: Definice a zařídění

20. (Glass in building – Coated glass – Part 1: Definitions and classification)

ČSN EN 14178-1 Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky z křemičitého skla s alkalickými zeminami

Část 1: Sklo float

21. (Glass in building – Basic alkaline earth silicate glass products – Part 1: Float glass)

2. OPRACOVANÉ SKLO

ČSN EN 1279-1 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla

Část 1: Obecné údaje, popis systému, pravidla pro náhrady, tolerance a vizuální kvalita

22. (Glass in building – Insulating glass units – Part 1: Generalities, system description, rules for substitution, tolerances and visual quality)
23. ČSN EN 1279-2 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Část 2: Dlouhodobá metoda zkoušení a požadavky na pronikání vlhkosti
24. (Glass in building – Insulating glass units – Part 2: Long term test method and requirements on moisture penetration)
25. ČSN EN 1279-3 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Část 3: Dlouhodobá metoda zkoušení a požadavky
26. na rychlost unikání plynu a na tolerance pro koncentraci plynu
27. (Glass in building – Insulating glass units – Part 3: Long term test method and requirements for gas leakage rate and for gas concentration tolerances)
28. ČSN EN 1279-4 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Část 4 : Metody zkoušení fyzikálních vlastností utěsnění okrajů
29. (Glass in building – Insulating glass units – Part 4 : Methods of test for the physical attributes of edge seals)

30. ČSN EN 1279-5 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Část 5 : Výrobová norma
31. (Glass in building – Insulating glass units – Part 5 : Product standard)
32. ČSN EN 1279-6 Sklo ve stavebnictví – Izolační skla -Část 6: Řízení výroby
v závodě a periodické zkoušky
33. (Glass in building – Insulating glass units – Part 6: Factory production control
and periodic tests)

ČSN EN 12150-1 Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo

Část 1: Definice a popis

34. (Glass in building – Thermally tempered soda lime silicate safety glass – Part 1:
Definition a description)

ČSN EN ISO 12543 Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo

(Glass in building – Laminated glass and laminated safety glass)

Část 1: Definice a popis jednotlivých částí (ISO 12543-1:1998)

35. (Part 1: Definition and description of component parts (ISO 12543-1:1998))

Část 2: Vrstvené bezpečnostní sklo (ISO 12543-2:1998)

36. (Part 2: Laminated safety glass (ISO 12543-2:1998))

Část 3: Vrstvené sklo (ISO 12543-3:1998)

37. (Part 3: Laminated glass (ISO 12543-3:1998))

Část 6: Vzhled (ISO 12543-6:1998)

38. (Part 6: Appearance (ISO 12543-6:1998))

ČSN EN 13024-1 Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené borosilikátové bezpečnostní sklo

Část 1: Definice a popis

39. (Glass in building – Thermally tempered borosilicate safety glass – Part 1:
Definition and description)

ČSN EN 1863-1 Sklo ve stavebnictví – Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo

Část 1: Definice a popis

40. (Glass in building – Heat strengthened soda lime silicate glass – Part 1:
Definition a description)

ČSN EN 14321-1 Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené křemičité bezpečnostní sklo s alkalickými zeminami

Část 1: Definice a popis

41. (Glass in building – Thermally tempered alkaline earth silicate safety glass – Part 1:
Definition and description)

ČSN EN 12337-1 Sklo ve stavebnictví – Chemicky zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo

Část 1: Definice a popis

42. (Glass in building – Chemically strengthened soda lime silicate glass – Part 1:
Definition a description)

ČSN EN 14179-1 Sklo ve stavebnictví – Prohříváné tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo

Část 1: Definice a popis

43. (Glass in building – Heat soaked thermally tempered soda lime silicate safety glass –
Part 1: Definition and description)

ČSN EN 1748-1-1 Sklo ve stavebnictví – Zvláštní základní výrobky

Část 1-1: Borosilikátová skla

44. (Glass in building – Special basic products – Part 1-1: Borosilicate glasses)

ČSN EN 1748-2-1 Sklo ve stavebnictví – Zvláštní základní výrobky

Část 2-1: Sklokeramika – Definice a popis (Glass in building – Special basic products –
Part 2-1: Glass ceramics – Definition and description)