

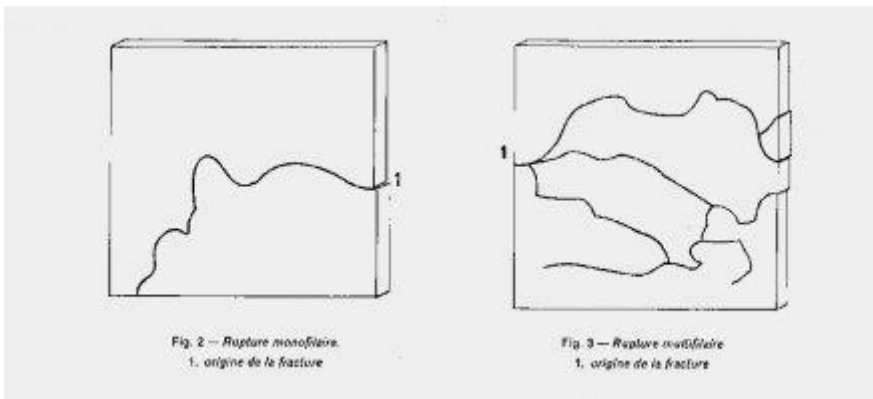
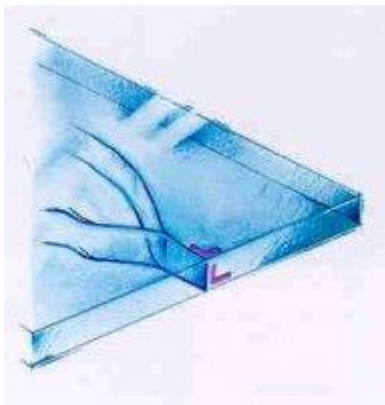
PROBLEMATIKA PRASKANIA SKIEL VPLYVOM NEROVNOMERNÉHO ZAHRIEVANIA

Sklo nepraská iba v dôsledku mechanického namáhania, ale aj vplyvom teplotných zmien. V prípade, že sa na skle nachádzajú dve oblasti s vysokým rozdielom teploty, môže dôjsť k prasknutiu skla. Tento jav sa nazýva "TERMÁLNY ŠOK". Práve sklo je v tomto ohľade veľmi citlivé, z dôvodu malej ťahovej pevnosti.

V prípade zahrievania celej tabule skla, dochádza k rovnomernému rozpínaniu. Ak však dôjde k nerovnomernému ohrevu, sklo sa rozpína v každom mieste inak a v skle vzniká veľké napätie, ktoré môže spôsobiť prasknutie skla. Tabuľa chladeného skla je schopná odolávať rozdielom teplôt okolo 30 °C.

Ako spoznať prasknuté sklá vplyvom termálneho šoku?

Prasknutie skla, vplyvom teplotných zmien, možno veľmi dobre rozpoznať. Lom začína vždy na hrane skla a začiatok tejto trhliny je vždy kolmý na hranu skla a dve roviny. Následná trhlinka môže byť samostatná, rozvetvená či vejárovitá a tvar lomu je nepravidelný, chaotický.



KDE JE ZVÝŠENÉ riziko prasknutia SKLA?

- **Okná orientovaná na východ, juhovýchod, juh, juhozápad a západ:** Riziko prasknutia skiel vplyvom rozdielu teplôt sa zvyšuje so zvyšujúcou sa intenzitou slnečných lúčov.
- **Prírodné zatienenie:** Často sa v blízkosti stavieb nachádza urastená zeleň (stromy, kríky), ktoré v letných mesiacoch zaisťujú prirodzené tienenie. V mnohých prípadoch je však zatienená iba časť okna a sklenená tabuľa je ohrievaná nerovnomerne.
- **Umelé zatienenie:** Prehrievanie miestností v letnom období je mnohokrát projektantmi a architektmi riešené vonkajšími žalúziami, ktoré pri čiastočnom stiahnutí zaisťujú zníženie tepelných ziskov v interiéri a súčasne umožní prienik denného svetla do miestnosti. V takomto prípade sa však výrazne zvyšuje riziko prasknutia skla termálnym šokom. Povrchová teplota na skle, zatienenom žalúziami, je výrazne nižšia ako povrchová teplota na časti skla, kam dopadajú priame slnečné lúče. Problematické však nie je iba umelé tienenie exteriérovou žalúziou, ale aj tienenie markízami, balkónmi a inými tieniacimi prvkami.
- **Skla absorbujúce viac energie:** So vzrastajúcou energetickou absorpciou skiel vzrastá aj riziko prasknutia skla vplyvom termálneho šoku. Ide predovšetkým o sklá prefarbené v hmote, sklá s farebnou vrstvou či potlačou, vrstvené sklá s farebnou fóliou prípadne sklenené tabule s polepom (napr. obchody, reklamy na fasádach).
- **Spôsob uloženia skla v ráme:** Veľmi tiež záleží na spôsobe uloženia, zapustenie skla do rámu a farbe rámu. V prípade, že je sklo zapustené hlboko do rámu, časť skla v ráme zostáva chladná, zatiaľ čo zvyšok skla sa zahrieva.
- **Umiestnenie predmetov príliš blízko skla:** Trendom súčasnej architektúry sú veľké presklené plochy orientované na slnečnej fasáde, aby bolo využívané čo najviac pasívnych energetických ziskov zo slnka. Nikto však pri návrhu nerieši umiestnenie nábytku či tovaru. V prípade, že si používateľ umiestni napríklad sedáciu súpravu či akýkoľvek iný väčší predmet do bezprostrednej blízkosti okna, sklo sa začne ohrievať nerovnomerne. Predmet umiestnený pri okne absorbuje teplo, ktoré následne vyžaruje späť. Dochádza k ohrevu vzduchu a následnému ohrevu skla. Problematické sú taktiež ťažké závesy.
- **Zdroje tepla či chladu umiestnené v blízkosti skla:** Pri oknách siahajúcich od podlahy k stropu sa často rieši otázka, kam umiestniť radiátory. Odporúča sa umiestnenie vykurovacích telies v minimálnej vzdialenosti 250 mm od sklenenej tabule s tým, že teplota radiátora je uvažovaná maximálne 65 ° C.

V letných mesiacoch môže naopak vzniknúť problém u klimatizácie, kedy sú výstupy nasmerované na okno. V tomto prípade nie je sklo z interiéru zahrievané, ale naopak je ochladzované vzduchom, o relatívne nízkej teplote, ktorý je vyfukovaný klimatizačnou jednotkou. Ďalší problém môže vzniknúť v kuchyni, ak je sklo v blízkosti sporáka či varnej kanvice.

• **Skladovanie skiel a materiálov na stavbe:** Mnohokrát dochádza k prasknutiu skiel ešte pred samotným užívaním stavby. Problém môže vzniknúť už v priebehu výstavby, kedy sú sklá či okná nesprávne skladované na stavbe, napríklad cez stojan je prehodená plachta. Časť skla je zakrytá a časť skla je vystavená priamemu slnečnému žiareniu. V prípade tmavej plachty je riziko prasknutia skiel oveľa vyššie.

Problém však môže vzniknúť aj po zabudovaní okien do konštrukcie, kedy je nesprávne skladovaný stavebný materiál, napríklad skladovanie tepelnej izolácie v bezprostrednej blízkosti okien.

• **Použitie ochranných fólií počas maľovania a dokončovacích prác:** Často sú okná zakrývané ochrannými fóliami, z dôvodu predchádzania poškodeniu alebo poškriabaniu skiel,

prípadne z dôvodu bezpečnosti na stavbe, kedy je v budove skladované veľké množstvo materiálov či náradia. V týchto situáciách sa opäť zvyšuje riziko nerovnomerného zahrievania skla.

Ako predchádzať prasknutiu skla?

Vždy je nutné pri návrhu zvoliť vhodný typ zasklenia a jeho opracovanie. V prípade zvýšeného rizika je dobré použiť sklo tepelne tvrdené, ktoré odolá rozdielu teplôt 200 ° C, prípadne sklo tepelne spevnené, ktoré odoláva rozdielu teplôt 100 ° C. Riziko prasknutia skla vplyvom teplotných zmien možno tiež znížiť opracovaním hrán skiel brúsením či leštením.

Súčasne možno riziku prasknutia predísť vyhýbaním sa rizikovým faktorom:

- **neumiestňovať predmety v blízkosti skla,**
- **v návrhu mať zdroj tepla a chladu v dostatočnej a bezpečnej vzdialenosti,**
- **vyvarovať sa skladovaniu skiel rôznych rozmerov a tvarov na stojane,**
- **sklá skladovať v chránenom priestore mimo dosahu zdroja tepla či chladu,**
- **v prípade zakrývania okien ochrannými fóliami, používať priehľadnú fóliu, nesmie byť tmavá,**
- **na oknách by fólia mala byť len nevyhnutne potrebný čas a ideálne urobiť v ochrannej fólii diery, ktoré by zabezpečili odvetranie.**

PRÍKLADY Z PRAXE:

1) Varná kanvica v blízkosti okna

V kuchyni bola varná kanvica umiestnená v bezprostrednej blízkosti skla. Pri varení vody z kanvice vychádzala horúca vodná para, ktorá lokálne ohrievala sklo. Vonkajšia teplota bola pod nulou. Rozdiel teplôt na sklenenej tabuli bol vyšší ako 30 ° C a v dôsledku toho došlo k prasknutiu skla vplyvom vysokého rozdielu teplôt. V tomto prípade je potrebné umiestňovať varnú kanvicu v dostatočnej vzdialenosti od skla.



2) Sklenené obklady za sporákom

Investor požadoval sklenený obklad za sporákom, nesprávne mu však bolo inštalované chladené sklo. V čase varenia bola teplota na skle v blízkosti sporáka vysoká a ostatné časti tabule boli chladné. Lokálne nárast napätia vplyvom teplotnej rozťažnosti bol tak veľký, že

došlo k prasknutiu skla. V týchto prípadoch je vždy nutné použiť sklo tepelne tvrdené (prípadne tepelne spevnené), ktoré je schopné odolávať vysokým rozdielom teplôt.



3) Predmety v blízkosti okna

V rodinnom dome bolo navrhnuté veľké francúzske okno na južnej fasáde. Užívatelia mali v interiéri veľké ťažké závesy zatahnuté len z časti a v blízkosti okna mali tmavo hnedý vankúš. Vzhľadom k tomu, že sklo nebolo tepelne tvrdené, došlo k prasknutiu skla vplyvom veľkých rozdielov teplôt.



4) Zle skladovanie materiálu na stavbe

V tomto prípade došlo k prasknutiu skla ešte pred užívaním stavby. Stavebník v dobrej viere umiestnil tepelnú izoláciu do interiéru, aby predišiel krádeži. Bohužiaľ však tepelnú izoláciu umiestnil príliš blízko ku sklu. Keď na okno začalo svietiť slnko, vzduch v dutine medzi sklom a tepelnou izoláciou sa začal ohrievať.

Aby sme predišli prasknutiu skiel na stavbe, je potrebné skladovať stavebný materiál v dostatočnej vzdialenosti od okna.



5) Tienenia

Sklo prasklo vďaka nerovnomernému zahrievaniu sklenenej tabule, v dôsledku tienenia vonkajším balkónovým zábradlím.

V prípade čiastočného tienenia sa odporúča použiť vonkajšie sklo tepelne tvrdené, prípadne tepelne spevnené.



Objednávateľ potvrdzuje svojim podpisom, že bol oboznámený s manuálom na používanie okien.

Dňa _____

Podpis (objednávateľ)