

Proč stavební sklo praská, když je předimenzované?

Ing. Miroslav SÁZOVSKÝ

Víte, že stavební sklo má pevnost v tlaku 5x větší než žula, 2x až 3x větší než ocel a 50x větší než pevnost v tlaku betonu?

Tato informace mi vždy dá příjemný pocit jistoty. Nejen díky těmto jedinečným vlastnostem děláme ze skla tenké ploché desky, které používáme jako výplně stavebních otvorů.

Při svých konzultacích a na odborných kurzech slyším staré praktiky, kteří tvrdí: „Co mi to tu vykládáte? 20 let dělám se sklem a zasklívám jsem opravdu velké plochy, ale nikdy jsem tam nedával tak tlusté sklo, jak vy tady podle těch vašich výpočtů říkáte a nikdy mi žádná tabule skla nepraskla.“

V čem se tedy liší nové moderní multifunkční skla od těch starých jednoduchých výplní a proč nám ta nová tak často praskají?

Abychom mohli pochopit rozdíl a dát za pravdu zkušeným praktikům, musím Vám vysvětlit trochu teorie o statice skla. Nebojte, nebude to nijak složité.

Začnu jednoduše. U navržených tabulí skla, kde je průhyb větší než tloušťka desky, je chyba výpočtu takových sil v jejím středu pomocí lineární Kirchhoffovy teorie 25%.

Co toto předimenzování v tabuli skla způsobuje a proč nám tedy tak předimenzovaná skla praskají?

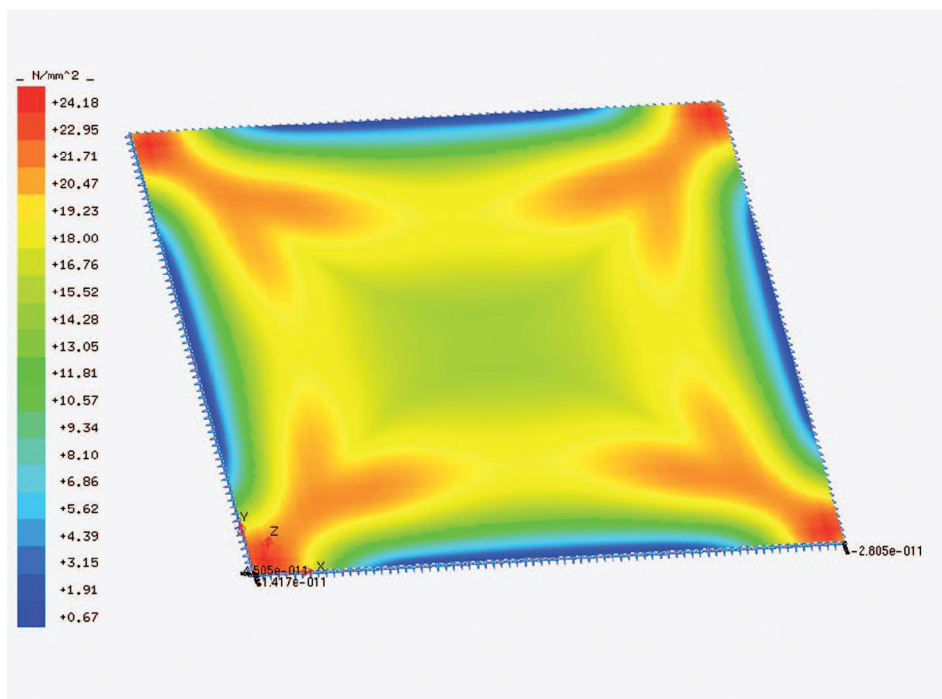
Na stavební sklo, tak jako na každou tenkou desku, působí membránová napětí.

Jak je znázorněno, membránová napětí „s“, „st“, nám u tabule skla, která se dá nazvat jako tenká deska, výrazně ovlivňují pevnost skla v ohybu.

U těchto desek vliv smyku můžeme zanedbat. V tabuli skla pak působí ohyb a membránová napětí, která se u tenkých desek již nedají zanedbat. Je to způsobeno tím, že zde nastávají větší průhyby, což se neobejde bez délkových změn vláken střední plochy. Tyto délkové změny souvisí s působením membránových napětí.

Membránová napětí však vznikají i v případě posuvného uložení (což u zasklení po většinou je základní požadavek). Okraje by se pak k sobě sice mohly přiblížit, avšak při deformaci se původně rovinná deska mění v nerovinnou rotační plochu, což se neobejde bez délkových změn jednotlivých vláken střední plochy.

U tenkých desek tedy uvažujeme napětí ohybová a membránová i v případě posuvného uložení. Tento typ desky je navíc nelineární, tj. deformace a napětí nejsou přímo úměrné zatížení a to i když platí lineární Hookův zákon. Jedná se o tzv. geometrickou nelinearitru, vznikající v důsledku velkých deformací – konkrétně příčinou velkých úhlů pootočení.



Proč skla praskají?

Díky této skutečnosti (napětí se sčítají) je napětí v kritických místech lomu skla větší, než bylo možno předvídat z teorie čistého ohybu, avšak průhyb ve středu tabule skleněné výplně je menší a ohybové napětí nižší než teoretické, protože je částí celkového napětí.

Ani vás dále nebudu trápit se vzorci, které dokazují, jak se liší lineární teorie od skutečnosti, a doufám, že jsem Vám teď nezamotal hlavu.

Co jsem tím vším chtěl říct? „Souhlasím se zkušenými praktiky, že sklo je předimenzované.“

Ale to nám stále nedává odpověď na to, proč ty dnešní skla mají větší pravděpodobnost praskání.

S přibývajícím funkcemi stavebního skla, jako například: protisluneční ochrana, izolační dvojskla a trojskla, nebo strukturální zasklívá-

CO NEJVÍCE OVLIVŇUJE PŘÍČINY PRASKÁNÍ SKLA?

- trvání zatížení
- rychlost zatěžování
- vliv vlastní váhy tabule skla
- stav povrchu a krajů skla
- teplota, vlhkost
- způsob uložení
- způsob podepření a další...

ní vnášíme do jednotlivých tabulí skla zatížení, která v dřívějších dobách na ně nepůsobila.

Proto návrh skla už není jen pouhým lineárním výpočtem podle Kirchhoffovy teorie, ale jedná se o mnohem složitější vědní obor, který předpokládá i znalost skla jako hmoty, jeho skrytých vad a rizik, jež mohou způsobovat následná znehodnocení.

Známe tedy odpověď na otázku, proč zkušenější praktiky tvrdí, že dříve to fungovalo a teď najednou tvrdíme pravdy opak?



www.sazovsky.cz

LOPin
LEHKÉ OBVODOVÉ PLÁŠTE

www.lopin.cz