

# Jak správně navrhovat vrstvené bezpečnostní sklo s PVB fólií?

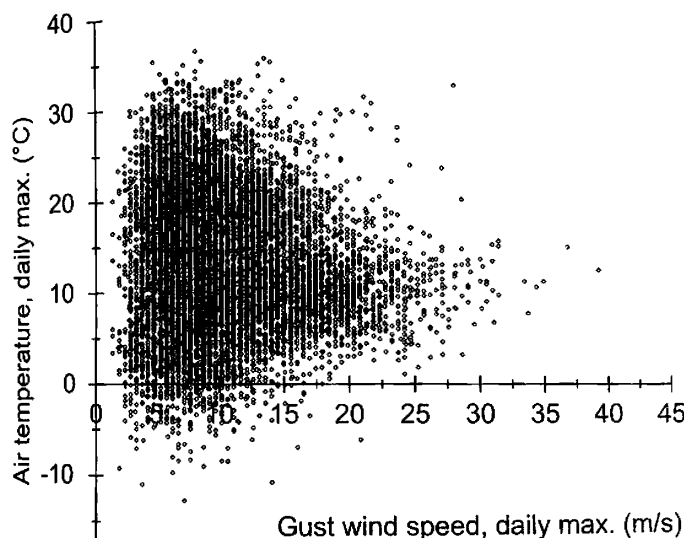
Ing. Miroslav SÁZOVSKÝ

Vrstvené sklo je nejčastěji složené ze dvou tabulí skla float spojených pomocí PVB fólie. PVB fólie ve vrstveném bezpečnostním skle má funkci lepidla s viskoelastickými vlastnostmi a proto je potřeba mechanické chování těchto materiálů popsat pomocí tří základních faktorů: času, teploty a velikosti zatížení.

Polymery (PVB fólie) s rostoucí teplotou měknou a dochází u nich k tečení v důsledku účinků dlouhodobého zatížení. Proto se v praxi předpokládá, že za předpokladu dlouhodobého zatížení, kterým může být i vlastní váha, dochází k tečení fólie a tak se zanedbává spřažení (modul pružnosti ve smyku) dvou tabulí skla. Pokud se ovšem jedná o krátkodobé zatížení, jako například zatížení větrem, je namíste se zabývat spřažením tabulí skla pomocí PVB fólie v závislosti na teplotách v průběhu jeho životnosti.

## Nejčastější chyba při návrhu vrstveného bezpečnostního skla

■ Velké množství sklenářů doporučuje vrstvené sklo s PVB fólií na základě výpočtů, které vy-



Graf č. – 1

cházejí z teorie, že při největším zatížení větrem bude na sklo působit největší teplota, proto fólii zanedbávají a sklo značně předimenzují.

V německém Aachenu měřili rychlost větru a teploty vzduchu po dobu 28 let. Jejich výsledky zaznamenává graf č. 1.

Z grafu vyplývá, že v našem podnebí s většími rychlostmi větru klesá teplota. Vzpomeňte si každý na situace v létě, kdy se

najednou zvedl vítr a ochladilo se. Podle výzkumu těchto německých odborníků teploty při velkých rychlostech větru klesají na hodnotu 10 až 15 °C. Další skutečností je, že při bouřkách je obloha zatažena a slunce nám nemůže ohřívát hmotu skla.

Jiný výzkum z Evropy porovnával rychlost větru a teploty v období let 1970 až 1998 na skle, na němž byl vytvořen pruh černého potisku, aby energetická absorpce byla co největší. Vrstevnice v grafu ukazují očekávaný počet dnů v období 100 let vzájemného působení teploty a tlaku větru.

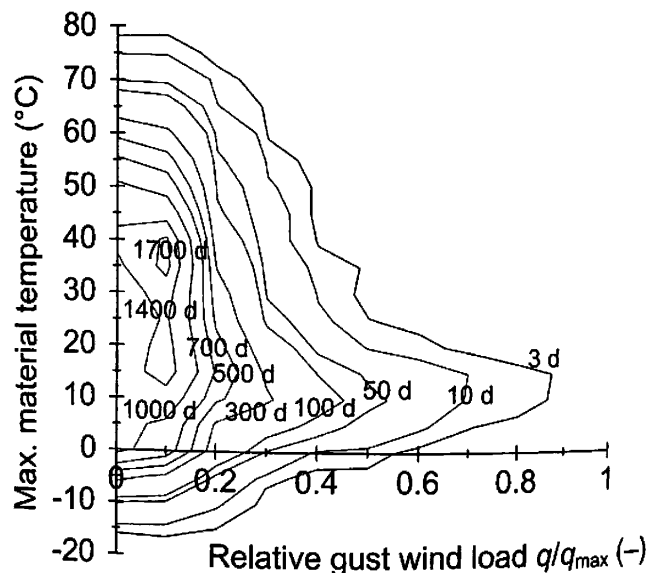
## Uvažovat nebo neuvažovat o spřažení skla pomocí PVB fólie?

■ Nejen tyto výzkumy, ale i má praxe mě utvrdily v tom, že na fasádách objektů je nutné sklo navrhovat na maximální velikosti působení větru podle ČSN EN 1991-1-4, které jsou často kritizovány, že jsou moc vysoké. Ovšem nemělo by se zapomínat na zákony přírody, které nám jasně říkají, že u nás nebude foukat velký vítr, aniž by nebyla bouřka nebo zatažená obloha a teploty by neklesly na hodnotu kolem 10 °C.

Doporučuji navrhovat vrstvené bezpečnostní sklo s PVB fólií s účinky spřažení a do výpočtů zahrnout modul pružnosti ve smyku  $G_{PVB} = 0,4 \text{ N/mm}^2$  při navrhování na maximální účinky zatížení od větru.

## Doporučení specialisty na sklo ve stavebnictví Miroslava Sázovského

■ Specialisté na sklo se zaměřují i na navrhování izolačního skla z pohledu vícevrstvého materiálu, který má po svém průřezu různé povrchové teploty, proto navrhuji vrstvené sklo na vnější tabuli izolačního skla s modulem pružnosti ve smyku  $G_{PVB} = 0,4 \text{ N/mm}^2$  a vnitřní tabuli izolačního skla vrstvené bezpečnostní sklo s modulem pružnosti ve smyku  $G_{PVB} = 1,0 \text{ N/mm}^2$ .



Zdroj: Wellershoff, F. Nutzung der Verglasung zur Aussteifung von Gabaudehüllen. Ph.D. thesis, RWTH Aachen / Shaker Verlag, 2006.

### Ing. MIROSLAV SÁZOVSKÝ

Stavební fyzik, vystudoval Fakultu stavební ČVUT v Praze. Stavebnímu sklu se nevěnuje jen při psaní odborných statických či diagnostických posudků, ale své znalosti a dovednosti využívá přímo v terénu. Je autorem praktického seriálu o skle 52 rad jak neudělat chybu a četných vzdělávacích programů zaměřených na výuku o stavebním skle v praxi.



www.sazovsky.cz

**LOPin**  
LEHKÉ OBVODOVÉ PLÁŠTE

www.lop.in.cz