

Navrhování stavebního skla v praxi – rozvoj k profesionalitě

Ing. Miroslav SÁZOVSKÝ

Před zveřejněním tohoto článku jsme přemýšleli co nového o stavebním skle napsat, aby to mělo přínos a nebylo to stále dokola opakující se téma. Máme stavební skla základní, zušlechťené a speciální a ty se rozdělují na... Těchto článků bylo v minulosti napsáno mnoho a pro pozorného čtenáře to bude opět článek o skle. Jelikož si uvědomujeme, že opakování je matka moudrosti, přinášíme vám článek Ing. Miroslava Sázovského, ve kterém píše o skle z pohledu praxe.

Účel stavebního skla

Co nám sklo za posledních deset let přineslo? Dnes neplní jen funkci otvorové výplně stavební konstrukce, ale je to významný stavební prvek, který si sebou nese spoustu specifických vlastností. Využíváme ho do oken, jako lehkého obvodového pláště, jako pochůznou součást nosné stavební konstrukce (podlahy), plní funkci nosnou (skleněné nosníky, schody, zábradlí), jako dekorativní prvek, jako bezpečnostní částí stavby (výplně skleněných zábradlí, protipožární konstrukce, ochranné clony proti vloupání), atd.

Co je tak složitého na navrhování skla?

Uvědomíme-li si, že sklo je amorfní pevná látka (nekrytalická), jinými slovy přechlazená kapalina, ve které neexistuje pravidelné strukturní uspořádání, začneme správně uvažovat nad tím, jak lze tento druh hmoty matematicky popsat. Dodnes nemáme celosvětově uznávanou výpočtovou metodu. Sklo jsme již poznali a díky dlouholetému testování v laboratořích a zkušebních ústavech, dokážeme empiricky navrhovat jeho tloušťku. Současný vývoj počítačové techniky nám umožňuje využít i metody konečných prvků (dále jen MKP).

V čem tedy spočívá ta věda?

Stavební sklo neaplikujeme v jeho základním provedení, vždy se jedná o nějakou kombinaci zušlechťování a opracování. Pravidelné tvary (obdélník, čtverec), ale i trojúhelník a kruh, máme poměrně dokonale otestované a víme, jak se při zatížení chovají. Klasická izolační dvoj-skla, trojskla, popřípadě pochůzná skla a výplně zábradlí mají svá specifika, která je nutné při návrhu vyhodnotit a zohlednit. Na sklo je třeba se dívat jako na součást celého organismu stavby.

Základní požadavky a rizika stavebního skla

Jste projektant nebo architekt? Co když se teď zeptáme: „Dokážete vyjmenovat rizika, která sebou nese stavební sklo? Jaké jsou základní požadavky na návrh a aplikaci stavebního skla?“ Podíváme-li se na objekty moderní architektury,



vsude najdeme sklo, ale my ho tolik neznáme, jako například beton, ocel nebo dřevo. Jen ho navrhujeme se slovy: „Návrh zasklení provede dodavatel a předloží autorovy projektu k odsouhlasení.“ Projektant píše ve své zprávě slova, že dodavatel si má najmout projektanta, aby navrhl sklo. Jak jste na tom vy?

15 základních požadavků v praxi

První myšlenka, která každého stavebního inženýra většinou napadne: „Kdybych měl znát u každého materiálu tyto požadavky, tak nedělám nic jiného než to, že píši manuály a návody“. Proč o tom psát, stačí, když převezmete odpovědnost a návrh zpracujete. Pojďme se nyní podívat na jednotlivé požadavky:

- Estetické požadavky
- Konstruktivní řešení
- Způsob kotvení
- Způsob zatěžování
- Akustické požadavky
- Bezpečnostní požadavky
- Rizika návrhu
- Požadavky na protisluneční ochranu
- Tepelně technické požadavky
- Požadavky na osvětlení interiéru
- Požadavky na údržbu a čištění
- Hygienické požadavky
- Legislativní požadavky
- Statické požadavky
- Předpoklad možných vzniků chyb

Každý z těchto požadavků by si vyžadoval svou zvláštní pozornost a kapitolu. Pokud bychom se vydali cestou popisování, asi by vznikla zajímavá publikace, která sklídí úspěch, ale bude mít svou funkčnost v praxi? K této problematice Ing. Miroslav Sázovský přistupuje neobvyklou metodou. Zastává názor, že pokud si to lidé nevyzkoušejí v praxi, je jedno kolik knih četli, tak neví nic. Když se ještě jednou podíváte na výčet všech požadavků, který byste mohli řešit samostatně, aby neovlivnil ty ostatní?

Rizika stavebního skla

Jedním z patnácti požadavků na stavební sklo v praxi je vyhodnocení rizik. Jaké má stavební sklo riziko? Sklo je sklo a co mi může způsobit, když ho navrhnu do svého projektu? Podívejte se na všechny možná rizika, se kterými se můžeme u stavebního skla setkat:

- tepelný šok
- samovolná exploze
- oslepnutí
- poškrábání
- kondenzace
- oxidace
- delaminace
- anizotropie
- stárnutí
- efekt izolačního skla
- životnost (výměna)

Někdy se na svých kurzech a trénincích Ing. Sázovský setkává s dotazy: „Jak jste přišel na to, že tohle jsou ty správné požadavky a rizika?“ Kde berete tu jistotu?

„Několik let u nadnárodní společnosti na výrobu plochého skla v oddělení vědy a výzkumu mi umožnilo podívat se na sklo z jiného pohledu. Z pohledu stavebního fyzika, který se ponořil do technologie výroby a umění navrhování skla v praxi. Kombinací sklářského průmyslu a stavebnictví jsem se pokusil vytvořit ucelený přístup k projekční činnosti, který bude aplikovatelný a jednoduše pochopitelný pro všechny, kteří přijdou se stavebním sklem do styku.“

Všichni si asi dokážeme představit, co způsobí prasklé sklo, které nejde vyměnit jiným způsobem než tak, že rozebereme třetinu fasády. Neuvědomíme-li si jedno z rizik, kterým je například výměna, životnost či údržba dostaneme během několika let hned zpětnou vazbu. Podle slov Ing. Sázovského: „Existují jen dva typy skla – ty co nepraskly a ty co prasknou, popřípadě ztratí svou funkčnost“.

Jak správně navrhnout stavební sklo?

Možná je třeba ještě jednou zdůraznit, že pojem stavební sklo se rozumí nejenom sklo float, ale i izolační dvojskla, trojskla, vrstvené, vrstvené bezpečnostní sklo, tepelně tvrzené, smaltované sklo, drátosklo, vzorované, protipožární a speciální sklo.

Po předchozím textu už tušíte, že stavební sklo začíná být v dnešní době velmi zajímavý a pestrý materiál, který nám může projekty zpestřit, ale i zkomplikovat. Jak si sklo rozdělit do kategorií, abych se neučil vše, co ve své praxi nevyužiji? Nerozdělujte to a přijmete skutečnost, že je třeba umět vše i pro běžné izolační dvojsklo. Mnoho posudků, se kterými se dostaneme v praxi do kontaktu, nám poskytují důkaz toho, že i běžné izolační sklo, může výrazně ovlivnit životnost, funkčnost a finanční nákladnost celé stavby. Nejen tyto, ale i další informace o skle vám pomůžou získat větší jistotu, profesionalitu a zisk.

Kde jsou tedy rady, jak navrhovat?

Nebudeme zde chodit kolem horké kaše. Nejsou zde. Naučit vás navrhovat stavební sklo si vyžaduje, jako každý jiný obor, trénink a odborné vedení (moderně nazývané koučink). Zamyslete se sami, zda chcete být jen akademičtí teoretici, nebo profesionálové, kteří se navrhováním staveb žijí. Ruku na srdce, žádný profesionál se jim nestal bez tréninku a praxe. Je jen otázkou kolik chceme zaplatit za chyby, kterých se při své nevědomosti dopouštíme.

13 posudků na tepelný šok skla – kde děláme chybu?

Teprve má přijít jedno z nejhorších ročních období, kdy nejčastěji praskají skla vlivem tepelného šoku. Nesprávně vyhodnocená rizika stavebního skla spolu se zanedbáním základních požadavků, přináší tuto zimu 2010/2011 spoustu popraskaného skla. Budme o krok napřed...

Čím to je, že sklo samovolně praská od vlivu teploty?

Pevnost stavebního skla v tahu je na rozdíl od pevnosti v tlaku výrazně menší. Při změně teploty ve hmotě (v ploše) skla dochází, jako u každého stavebního materiálu, k vzniku vnitřního a povrchového napětí. Pokud hodnota napětí v tahu překročí svou maximální mez – sklo praskne.

Nejčastější chyby v praxi

Pokud mám vyhodnotit, co bylo ze 13 posudků nejčastější chybou, mohu jednoznačně říct, že to byla neznalost účastníků stavby nebo uživatelů. Je znalost rizika tepelného šoku skla starost uživatele nebo povinnost prodejce (dodavatele) produktu ze skla? Představa, že si koupím boty a oni se mi při prvním dešti rozpadnou a prodejce (dodavatel) mi řekne: „To je vaše chyba, že neznáte složení lepidla a nevíte, jak se chová ve vlhkém prostředí...!“ mě přivádí na myšlenku: „Už jste někdy dostali návod k použití na stavební sklo?“

Na čem závisí prasknutí skla vlivem tepelného šoku?

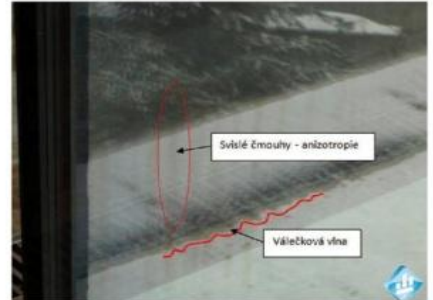
Vyhodnotit příčinu a důvod praskání skla není snadné, ale na druhou stranu je snadno identifikovatelné. Sklo nikdy nelze, a přestože odstraníte všechny možné akcelerátory vzniku tepelného šoku, charakteristický tvar a průběh praskliny prozradí, kudy probíhaly tahové trajektorie v ploše tabule skla.

Na první pohled jasná příčina

U většiny případů postačí specialistům na stavební sklo krátký pohled na prasklinu skla a hned vědí, proč sklo prasklo. Každým týdnem na e-mail: kancelar@sazovsky.cz přicházejí ukázky různých prasklin skla se slovy: „Vážený pane inženýre Sázovský, mohl byste nám říct, proč to prasklo? Každý nám tvrdí něco jiného a my bychom chtěli nezávislé posouzení.“ Najdou se ale i skeptici, kteří při prvních minutách ohledání skla řeknou: „Nejste moc mladý na to, abyste měl takovou zkušenost, že jedním pohledem poznáte příčinu prasknutí? Jak si můžete být tak jistý, že jde o tento druh zatížení a jak jedním pohledem poznáte, že jde o poddimenzované sklo?“ Nemožu odpovědět nikdy jinak, než: „Sklo nikdy nelze, vždy nám prozradí, co na něj působilo, kde a jakou silou. Je to materiál, který svým složením má jedinečnou strukturu, jenž v sobě vždy zanechává stopy po příčině.“

Víte, jaká teplota stačí na prasknutí skla, když částečně poničíte neobroušenou hranu skla?

O problematice praskání skla vlivem tepelného šoku jsem již v minulosti napsal článek, který pojednává o všech příčinách, uvádí vzorec pro výpočet a popisuje tvar praskliny. Sám jsem si vyzkoušel, že přečíst si tučet zajímavých, vědeckých knih o skle je velmi zajímavá četba, ale dokud jsem pod vedením zkušenějších nezkusil získané vědomosti v praxi, neuměl jsem nic.



A proto mám na závěr na vás dvě otázky:

- 1) Kolik ještě hodláte zaplatit peněz za svou neznalost a zůstat jen u čtení odborných článků?
- 2) Potkali jste běžce, kterému stačily čist jen knihy o běhání, a bez trenéra a tréninku vyhrával závody?

Sledujte nezávislou oborovou sociální síť, která je a bude vždy ZDARMA. Zde se totiž dozvíte nejen podrobnosti, ale najdete i ukázky z praxe.



www.lop.cz