

PŘÍČINY PORUCH PROSKLENÝCH STŘECH

ABSTRAKT

S nástupem nových konstrukčních řešení moderní architektury se postupně od 90. let čím dál tím ve větší míře začínají uplatňovat nejen velkoplošné střešní světlíky, ale i prosklené střešní pláště atrií nad prostory s trvalým pobytém lidí.

1. ÚVOD

Střešní pláště se skleněnou krytinou se navrhují k prosvětlení podstřešního prostoru a to nejen u zimních zahrad, skleníků apod. Většinou se jedná o rozsáhlé střešní plochy a pasáže, kde nosné stropní prvky jsou ocelové vazníky či rámy a ty tvoří nosný systém pro prvky kostrového systému lehkého obvodového pláště na kterém jsou aplikovány zasklívací jednotky, které tvoří střešní krytinu a zároveň musí zajistit i tepelně izolační vlastnosti navržené prosklené střechy. Krytina z tabulového skla se navrhuje z kombinace kaleného skla pro exteriér a bezpečnostního (lepené sklo) sklo z interiéru. Sklo střešního pláště na základě tepelně technických požadavků se aplikuje ve formě dvojskla, anebo trojskla s teplým distančním rámečkem. Vzhledem k mechanickým vlastnostem skla je nutné zajistit dokonalou dilataci skleněných tabulí ve stycích a v napojení na ostatní konstrukce to v kombinaci se základní funkcí střešního pláště – vodotěsností a to je pro konstrukční řešení obtížný úkol.

Spoje a styky zasklívacích jednotek se navrhují jako volné s přesahem či zasunutím, anebo těsně těsněním či pružnými tmely. V horizontálních spárách se skleněné tabule spojují pomocí speciálních profilů, jejichž velikost je závislá na sklonu krytiny.

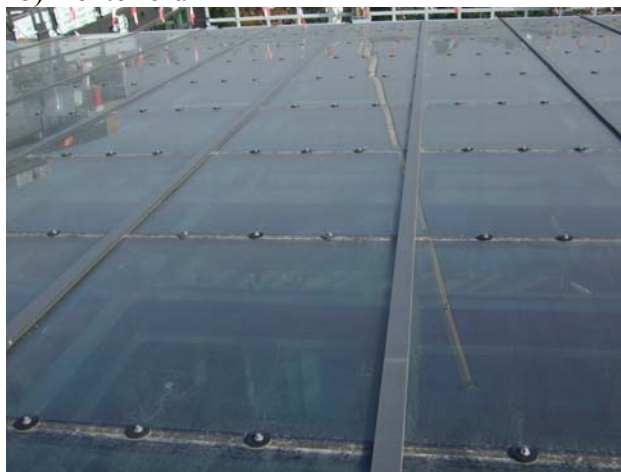
Ke splnění závazných tepelně technických normových požadavků je nutný nový pohled a radikální úpravy konstrukčních řešení prosklených střech včetně jejich detailů.

Obrázek 1 - pohled na prosklený střešní plášť

a) z interiéru



b) z exteriéru



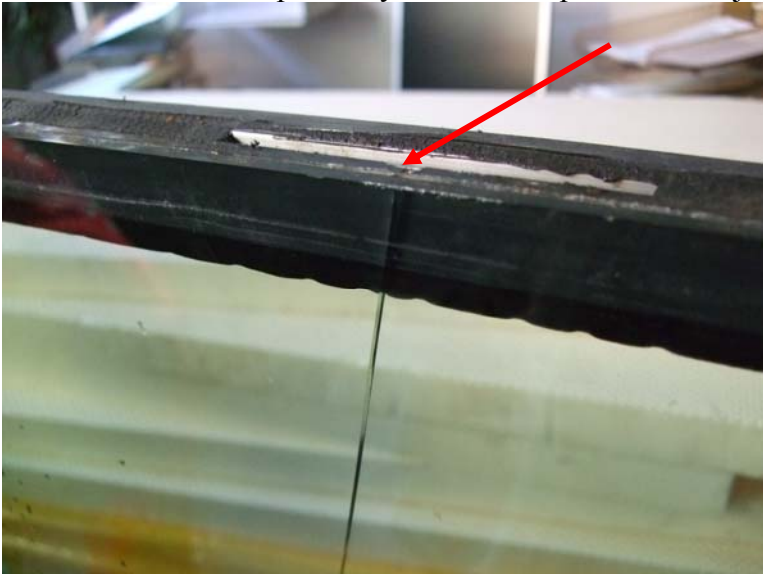
2. NEJČASTĚJŠÍ PORUCHY PROSKLENÝCH STŘECH

Na základě zjištění vyplývajících z posuzovaných prosklených střešních plášťů, které opakovaně vykazovaly poruchy a proto byly podrobeny podrobné analýze, lze vytipovat nejčastější opakované poruchy, které se na prosklených střechách opakovaně vyskytují. Jsou to tyto nedostatky :

a) nedostatečný sklon proskleného střešního pláště – sklon střechy, který je menší než 10° není bezpečným sklonem pro prosklenou krytinu. Důsledkem malého sklonu je ohrožena nejen těsnost spojů a spár zasklívacích jednotek, které tvoří střešní krytinu, ale dochází vlivem pomalého odtoku srážkové vody ze střešní plochy k nadměrnému hromadění nečistot na zasklívacích jednotkách především v okolí zasklívacích spár a krycích lišt.

b) nedostatečná stabilita zasklívacích jednotek - vlivem absence, anebo vlivem malého počtu nosných a distančních podložek v zasklívacích parách dochází k porušení stability skel s důsledkem poruch nejen spár, ale i zasklívacích jednotek, jejichž okraj při mechanickém namáhání v kombinaci s nesilovým namáháním teplotou může iniciovat vznik prasklin skel a následné destrukce zasklívací jednotky.

Obrázek 2 - iniciace praskliny skla vlivem porušení okraje zasklívací jednotky u nosné podložky



c) netěsnost spár a spojů – *tmelené spáry* a spoje jsou zpracovány v rozporu s technickými pokyny a technologickými postupy :

- **podložné profily** spár jsou z **nevhodného materiálu**
- **účinná hloubka tmelového uzávěru (spáry)** nesplňuje požadavek poměr šířky/ výšce mocnosti tmelového uzávěru, který pro jeho bezchybnou funkci musí být roven **2/1**.

Obrázek 3 - sonda ve viditelně porušené tmelené spáře

a) pohled na tmelovou spáru, která má bubliny



b) nevhodný tvar podložného profilu a malá mocnost tmelu



d) netěsnost spádových systémových lišt – lištované spoje jsou zpracovány z odpovídajícího materiálu, jeho zabudování je provedeno v rozporu s technickými zásadami montáže spádových lišt. Pryžová systémová těsnění jsou dodatečně doplňována tmelením na povrchu proskleného střešního pláště.

Obrázek 4 - pohled na spádové lišty - nevhodně mechanicky kotvené bez možnosti utěsnění spoje
a) pohled na lištu nevhodně „utěsněnou“ tmelem b) detail „utěsněné“ lišty



e) netěsnost prostupujících konstrukcí a v napojení oplechování – opracování vykazuje netěsnosti a je zpracováno často opakovaným nepřipustným tmelením. V napojení střešního pláště na oplechování je podklad oplechování nestabilní, tím neumožňuje plynulý odtok vody. Spáry mezi plechem a proskleným pláštěm jsou namáhány tvarovými změnami a ve svém důsledku nejsou těsné.

Obrázek 5 - pohled na nevhodně „utěsněné“ oplechování tmelem



f) poruchy zasklívacích jednotek - zasklívací jednotky s poškozenou kalenou skleněnou vnější tabulí vlivem samoexploze, jejíž iniciace je patrná charakteristickým místem, kde se sloučenina NiS nacházela. Příčinou samoexploze je kulovité vměstky minerálu síranu nikelnatého. Sloučenina NiS prochází během kalení změnou krystalické mřížky a někdy zůstává v nestabilní formě. Součinitel tepelné roztažnosti NiS je větší, než součinitel tepelné roztažnosti skla. Tato kombinace je příčinou samovolného zničení kaleného skla bez zjevné příčiny. Samoexploze nastává někdy ihned a jindy

po určité i značně dlouhé době. Charakteristický lom rozbitého skla v důsledku příměsí Nis vytváří tzv. motýlka v místě, kde se sloučenina nacházela.

Obrázek 6 - pohled na porušenou zasklívací jednotku samoexplozí

a) pohled na prosklený střešní plášť



b) detail samoexploze



3. ZÁVĚR

Na závěr lze říci, že návrh i realizace prosklených střešních plášťů musí být proveden vždy komplexně a systematicky. Důležitý je bezchybný návrh střechy včetně všech detailů střešního pláště a jejich tepelně technické posouzení z hlediska funkčních požadavků s důrazem na odolnost konstrukce proti klimatickým zatížením.

Text byl zpracován za podpory Výzkumného záměru MSM 684077001.

4. LITERATURA

1. ČSN 73 1901 Navrhování střech – základní ustanovení, 1999.
2. ETAG 002 – Systémy zasklení s konstrukčním tmelem z března 2002.
3. ČSN 73 3610 Klempířské práce stavební, 2008.
4. Technické podklady fy Illbruck .