Příčiny poruch prosklených střech

Fault Source of Glass Roofs

Šárka Šilarová*

České vysoké učení technické, fakulta stavební, Praha

Abstrakt

S nástupem nových konstrukčních řešení moderní architektury se postupně od 90. let minulého století čím dál tím ve větší míře začínají uplatňovat nejen velkoplošné střešní světlíky, ale i prosklené střešní pláště atrií nad prostory s trvalým pobytem lidí. Při správném tepelně technickém návrhu prosklených střech je nutno se zaměřit především na konstrukční řešení a na bezchybnou tvorbu detailů. Tento příspěvek byl publikován na XXVII. mezinárodní konferenci Expert Forensic Science 2018 ve dnech 1.–2. února 2018 v Brně.

Klíčová slova: porucha, prosklená střecha, rekonstrukce, zasklívací jednotka, podložný profil.

Abstract

Since the nineties and with new structural solutions of modern architecture gradually there are more and more applied not only large-size roof skylights, but roof coverings above living areas provided with glass as well. In the presented paper I will concentrate – in the first place – on structural solution of fundamental roof compositions and creation of details. The paper was published at XXVII. International conference Expert Forensic Science 2018 held on February 1st – 2nd. 2018 in Brno.

Keywords: fault, glass roof, reconstruction, glazing unit, underlying profile.

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 nosnými stropními prvky jsou ocelové vazníky či rámy, jež 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 (lepeného) skla z interiéru. Sklo střešního pláště na základě tepelně technických

Obr. 1 Pohled na prosklený střešní plášť: a) interiér; b) exteriér.
Fig. 1 A view of the glass roof: a) interior; b) exterior.

Dodáno do redakce: 11. 7. 2018
Recenzní řízení: od 10. 8. do 24. 8. 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.13164/SI.2018.3.33>

*Korespondenční adresa: silarova@fsv.cvut.cz

požadavků se aplikuje ve formě dvojskla nebo trojskla s teplým distančním rámečkem. Vzhledem k mechanickým vlastnostem skla je nutno zajistit dokonalou dilataci skleněných tabulí ve stycích a v napojení na ostatní konstrukce v kombinaci se základní funkcí střešního pláště – vodotěsností, což je pro konstrukční řešení obtížný úkol.

Spoje a styky zasklívacích jednotek se navrhují jako volné s přesahem či zasunutím, anebo těsněné 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.

2. NEJČASTĚJŠÍ PORUCHY PROSKLENÝCH STŘECH

Na základě zjištění vyplývajících z posuzovaných prosklených střešních plášťů, které vykazovaly poruchy, a proto byly podrobeny podrobné analýze, lze vytipovat nejčastější 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 nebo malého počtu nosných a distančních podložek v zasklívacích spárách 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.

Obr. 2 Inicie praskliny skla vlivem porušení okraje zasklívací jednotky u nosné podložky.

Fig. 2 Initiation of glass cracks as a result of breaking the edge of the glazing unit on the support pad.

- 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 poměru šířky k výšce mocnosti tmelového uzávěru, který pro jeho bezchybnou funkci musí být roven 2/1.

Obr. 3 Sonda ve viditelně porušené tmelené spáře: a) pohled na tmelovou spáru, která má bubliny; b) nevhodný tvar podložného profilu a malá mocnost tmelu.

Fig. 3 Probe in visibly damaged cemented joints: a) a view of a cement joint that has bubbles; b) inappropriate shape of the underlying profile and the small thickness of the sealant.

- 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.
- e) **netěsnost propustujících konstrukcí a napojení oplechování** – zabudování kování vykazuje netěsnosti a je opracováno 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.

Obr. 4 Pohled na spádové lišty – nevhodně mechanicky kotvené bez možnosti utěsnění spoje: a) pohled na lištu nevhodně „utěsněnou“ b) detail „utěsněné“ lišty tmelem.

Fig. 4 View of the ramps – inappropriately mechanically fixed without the possibility of sealing the joint: a) a view of the bar in an inappropriately „sealed“; b) detail of „sealed“ moldingsseal.

Obr. 5 Pohled na nevhodně „utěsněné“ oplechování tmelem.
Fig. 5 A view of an inappropriate „sealed“ tile picking.

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** jsou 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.

Obr. 6 pohled na porušenou zasklívací jednotku samoexplozí: a) pohled na prosklený střešní plášť; b) detail samoexploze.

Fig. 6 view of the self-exploding glazing unit: a) a view of the glass roof; b) detail of self-exploding.

3. ZÁVĚR

Na závěr lze říci, že návrh i realizace prosklených střešních plášťů musí být provedeny 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.

4. LITERATURA

- [1] ČSN 73 1901 *Navrhování střech – základní ustanovení*, Český normalizační institut, Praha, 2011, 56 s.
- [2] ETAG 002 – *Systémy zasklení s konstrukčním tmelem*, Evropská organizace pro technická schválení, EOTA, Kunstlaan 40 Avenue es Arts B – 1040 Brussels, 2002, 13 s.
- [3] ČSN 73 3610 *Klempířské práce stavební*, Český normalizační institut, Praha, 2008, 72 s.
- [4] Technické podklady fy Illbruck.

Správná citace:

ŠILAROVÁ, S.. Příčiny poruch prosklených střech. *Soudní inženýrství*, 2018, 29(3), 33–36. ISSN 1211-443X.