

Střechy při mimořádném zatížení sněhem

Letošní zima 2005/2006 se kromě dlouhodobých velkých záporných teplot vyznačovala téměř v celé střední a severní Evropě i neobvykle velkým množstvím sněhu. Extrémní sněhová pokrývka proto tentokrát způsobila problémy nejen na komunikacích, ale

nečekaně i na budovách. Zejména na střeších halových objektů vyvolala v některých lokalitách poškození nebo i destrukci jejich nosné konstrukce, způsobila velké materiální škody a v několika případech si vybrala i daň nejvyšší - ztrátu lidských životů.

Domnívám se, že nárůst těchto havárií střech souvisí s poměrně velkým rozsahem realizovaných nových lehkých plochých střeš, vystavených (oproti minulosti) významně většímu nečekanému zatížení sněhem. Tyto střechy se dnes daleko častěji realizují zejména nad velkorozponovými halami občanských staveb - nákupních středisek, výstavních pavilonů a sportovních areálů. Lehké ploché střechy jsou však oproti těžkým s masivní železobetonovou nosnou konstrukcí daleko choulostivější jak při vlastním návrhu, tak i při realizaci. Ve svých důsledcích potom jsou citlivější na vliv lokálního zatížení a možného následného přetížení. Samozřejmě, že se problémy se sněhem dotkly i celé řady šikmých střeš, takže řadu níže uvedených závěrů a doporučení lze alternativně uplatnit i u těchto střeš.

Po prvních zprávách o haváriích střeš se začal někdy i spontánně odstraňovat sníh ze střeš - a to jak amatérsky, tak profesionálně, někde i s využitím hasičských sborů. Samozřejmě, že prioritou je vždy zajištění ochrany majetku a osob, i za cenu případného poškození souvrství střešního pláště. Je třeba si však uvědomit, že poškození vodotěsné izolace (a někdy i tepelné izolace) může v některých případech vyvolat potřebu úplné rekonstrukce celého souvrství střešního pláště. To u velkých halových objektů není lacinou záležitostí a ve svých důsledcích si může po nezbytnou dobu vynutit i přerušení nebo omezení provozu v objektu.

Chtěl bych se proto v tomto článku zaměřit na prevenci a poukázat na možnosti a rizika související s odstraňováním sněhu ze střeš. V minulosti jsme nebyli nuceni (alespoň ne v takovém měřítku) se těmito otázkami zabývat. Sníh na střeších nám dělal problémy obvykle jen na horách, v nížinách s ním starosti zpravidla nebyly. Letošní problémy se sněhem a vliv jeho zatížení na střechy pravděpodobně také vyvolají úvahy o potřebě přehodnocení současných normových požadavků na navrhování a posuzování nosných konstrukcí novostaveb i stávajících objektů.

Na druhou stranu snad letošní zima přesvědčí řadu rozumných investorů o nesmyslnosti šetření v oblasti nos-



ných konstrukcí (zejména moderních lehkých střeš halových objektů), které často vedlo k tlaku na co neekonomičtější projekty - kdy byly například nosné trapézové plechy navrhovány co nejtenčí. V sousedním Německu je doporučována pro ploché střechy tloušťka nosného trapézového plechu min. 0,88 mm a jeho průhyb max. 1/300 rozpětí. U nás se však používají i trapézové plechy tl. 0,75 mm.

Spolehlivost nosné konstrukce však

netvoří jen zmiňovaný trapézový plech, ale celý systém nosných prvků konstrukce objektu. Výsledná kvalita pak samozřejmě závisí jak na návrhu a vlastní výrobě jednotlivých prvků, tak na profesionálně provedené montáži celé konstrukce na stavbě. Nejde jen o jednoplášťové ploché střechy, složitější může být také ověřování stavu a únosnosti horních pláštů stávajících dvoupláštových plochých střeš.



Rozhodnutí o nutnosti odstranění sněhu ze střechy nezávisí jen na výšce sněhové pokrývky, ale především na hodnotě plošného zatížení sněhem. Ta vyplývá ze skutečné objemové hmotnosti sněhu na střeše - hmotnosti, která se mění v čase a závisí i na klimatických podmínkách v místě stavby. Objemová hmotnost suchého čerstvého prachového sněhu se pohybuje od 0,8 kN/m³ nahoru, čerstvý vlhký sníh má objemovou hmotnost od 1,2 kN/m³, starý krystalický sníh má hmotnost až 4,0 kN/m³, vodou nasycený sníh až 5,5 kN/m³ a led má dokonce objemovou hmotnost 9,0 kN/m³ (viz článek na str. 64, 65). Rozdíly v objemové hmotnosti sněhu jsou tedy značné.

Aby se v budoucnosti snížila rizika poškození nebo dokonce destrukce nosné konstrukce střešních pláštů, měli by majitelé nejen halových objektů preventivně zajistit:

- Pravidelnou kontrolu vlastního střešního pláště dvakrát za rok (před zimou a po zimě). U střeš s vnitřními vtoky je zejména nutné prověřit bezproblémový odtok vody. Ucpané střešní vtoky i ucpané svislé dešťové odpadní potrubí mohou spolehlivě zajistit souvislou hladinu vody na střeše, která v zimě zmrzne. Když potom napadne více sněhu, je přetížení střeš vždy výrazně větší, než u stejných objektů se zajištěným odtokem vody.

- Pravidelnou odbornou kontrolu stavu a následnou údržbu nosné konstrukce střeš - zejména u lehkých střeš s ocelovou nosnou konstrukcí a s trapézovým plechem, nebo u střeš s dřevěnou nosnou konstrukcí a s dřevěným bedněním.

- Rekonstrukci střeš včetně částí nosné konstrukce, prokáže-li se například, že nosný trapézový plech je poškozen hloubkovou korozí nebo dřevěné bednění je poškozeno hnilobou.

- Zpracování zásad pro případné odstraňování a přemisťování sněhu a s tím souvisejícího pohybu osob po střeše nejen ze statického hlediska (stanovit dopravní a komunikační trasy, zakázat shlukování osob a hromadění sněhu na střeše, atp.). Dopravní trasy by měly být situovány například nad vazníky střeš, přitom upozornit na nebezpečí trvalých průhybů přetížených trapézových plechů, upozornit na sněhem zaspané čočkové či jiné světlíky, na rozvody hromosvodu, na kabelové trasy základnových stanic operátorů mobilních telefonů umístěných na střeše...

- Zpracování kontrolního statického

- návrh opatření

výpočtu, který ověří skutečnou únosnost střechy, včetně maximálního možného přetížení sněhem (s přihlédnutím k případnému přetížení střechy osobami, které by sněh v nezbytném případě odstraňovaly). V této souvislosti je třeba si uvědomit, že u rekonstrukcí střech se často podceňuje vliv přetížení nosné konstrukce dalším souvrstvím nové tepelné a vodotěsné izolace. Takže i možné původní rezervy v zatížení mohou být tímto přetížením zcela vyčerpány.

■ Prokáže-li statický výpočet, že je potřeba zvýšit únosnost stávající nosné konstrukce střešního pláště, zajistit realizaci nezbytných stavebních nebo konstrukčních úprav, které zvýší únosnost nosné konstrukce střešního pláště (například odlehčením souvrství vlastního střešního pláště nebo zesílením či rekonstrukcí nosné konstrukce).

■ Stanovení maximální hodnoty plošného zatížení střechy sněhem, při které je nutno jej odborně odstranit, případně při které by se mělo uvažovat o přerušení provozu v objektu. Upozorňují znovu, že s ohledem na proměnlivou objemovou hmotnost sněhu, závislou na jeho stáří a stavu (viz výše), není dostačující pouze stanovit přípustnou výšku sněhové pokrývky na střeše.

Ke stanovení podmínek odstraňování sněhu je u stávajících objektů nutno znát:

■ Druh vodotěsné izolace střechy (asfaltové pásy, hydroizolační fólie, atd.).

■ Skladbu střešního pláště (včetně druhu střechy - jednoplášťová klasická nebo obrácená, dvouplášťová).

■ Konstrukci střechy (těžká, lehká, jaká - například trapézový plech + ocelové vazníky, nebo dřevěné bednění, vazníky dřevěné sbíjené, lepené, atd.).

■ Stáří konstrukce střechy (objektu).

■ Stav nosné konstrukce střechy.

V této souvislosti bych rád upozornil na povinnost vlastníků staveb udržovat stavby v dobrém stavebním stavu (viz např. § 86 Stavebního zákona).

Návrh možných doporučení pro odstraňování sněhu z plochých střech

Lze snad konstatovat, že z hlediska odstraňování sněhu ze střechy je méně zranitelná dvourstvá povlaková izolace jednoplášťové střechy z plnoplošně natavených asfaltových pásů tl. asi 8 mm, než volně položená a mechanicky přikotvená vodotěsná

izolace z hydroizolační fólie tl. 1,2 až 1,5 mm. Podchlazená povlaková vodotěsná izolace střechy (zejména z hydroizolačních pásů z oxidovaného asfaltu nebo z některých typů hydro-



izolačních fólií) je zkrhklá a proto citlivá na lokální nárazy. Může proto i při menším dynamickém namáhání za mrazu popraskat. Nejméně citlivé (a tedy spolehlivější) jsou z tohoto pohledu SBS modifikované asfaltové pásy s ohebností -25 °C a méně. K lokálnímu poškození podchlazené povlakové izolace může dojít např. pádem tupých předmětů, dupnutím nebo pojezdem koleček se sněhem po střeše. Je nutné upozornit i na možné proražení zkrhklé povlakové izolace v místě jejího případného zvlnění v ploše střechy.

S ohledem na možné poškození vodotěsné izolace střechy (někdy i celého souvrství střešního pláště) je vhodné projednat, zejména u střech v záruce, možnost odstranění sněhu ve spolupráci s odbornou pokrývačskou firmou, která střešní plášť realizovala.

Bude-li nutno odstranit sněh z povrchu střechy, navrhuji dodržovat tyto zásady:

■ Odstraňovat sněh mohou jen osoby poučené o únosnosti střechy, o její konstrukci, druhu a vlastnostech vodotěsné izolace a proškolené v oblasti bezpečnostních předpisů. Měly by mít potřebné bezpečnostní a osobní ochranné prostředky (zajišťující je např. proti pádům z výšky).

■ Přístup osob na střechu a jejich pohyb po střeše se sněhem umožnit jen po výslovném písemném souhlasu zodpovědné osoby, která rozhodne, zda tím nedojde k jejich ohrožení vyčerpáním únosností nosné konstrukce střechy.

■ Odstraňování sněhu ze střechy nesmí vykonávat osamocený pracovník.

■ Osoby pohybující se po střeše by měly mít vhodnou obuv - s měkkou neklouzavou podrážkou, bez kovových prvků.

■ Obnažené hydroizolační fólie s námrazou jsou v zimě velmi kluzké,

■ Doporučuje se nikdy neodstraňovat sněh až na úroveň vodotěsné izolace, aby byla chráněna před poškozením. Je bezpečnější na střeše ponechat vrstvu sněhu zhruba tl. 50 až 100 mm.

■ Nikdy neodstraňovat zledovatělý sněh přímo z povrchu vodotěsné izolace. Kromě mechanických nárazů ji poškozují i seškrabování zledovatělé vrstvy sněhu. Odstraňovat proto jen sněh nad ledem.

■ V případě, že jsou na střeše umístěny základnové stanice operátorů mobilních telefonů, musí být s nimi předem projednány podmínky pro pohyb osob po střeše v okolí vysílacích antén. Je rovněž nutné zabránit poškození jejich kabelových rozvodů situovaných na střeše.

■ Rozvody hromosvodu v ploše střechy zakryté sněhem mohou při shraňování sněhu způsobit poškození vodotěsné izolace či použité mechanizace. Především však mohou zapříčinit pád pracovníků ze střechy.

■ Nikdy neházet nebo neukládat sněh na nižší střechu. Rázové zatížení může poškodit zkrhklou vodotěsnou izolaci nebo dokonce vyvolat zřícení přetížené nižší střechy.

■ Pokud to situace a bezpečnostní předpisy vyžadují, přerušit či omezit provoz v objektu a jeho bezprostředním okolí při odstraňování sněhu ze střechy.

■ Při odstraňování sněhu ze střechy zajistit trvalý odborný dozor s nezbytnou kontrolou nosné konstrukce střechy z interiéru. Dozor musí mít trvalý vizuální nebo spolehlivý telefonický kontakt s osobami pohybujícími se po střeše.

Tento článek se nezabývá statikou, jen na některé statické problémy upozorňuje. O sněhu a zatížení sněhem bylo v časopise Střechy, Fasády, Izolace již uveřejněno několik samostatných článků. O preventivních opatřeních v souvislosti s extrémním zatížením sněhem a o problémech s případným odstraňováním sněhu však v našem tisku téměř žádné odborné informace nevyšly. Uvítal bych proto i reakce a názory majitelů nejen halových objektů na odstraňování sněhu z jejich střech a zejména jejich praktické zkušenosti a doporučení. Rád bych tímto článkem vyvolal k uvedenému tématu odbornou diskuzi, která by vyústila ve zpřesnění navrhovaných doporučení.

Děkuji kolegům za podnětné připomínky, zapracované v tomto článku.

Ing. Karel Chaloupka