

SNÍH

KONTRA STAVBA

2

Sníh a led zejména v horských a podhorských oblastech prověřují kvalitu architektonických a konstrukčních řešení staveb. Jevy způsobené hromaděním a pohybem srážek v tuhém skupenství se dají rozdělit následujícím způsobem (viz fotografie vpravo).

01 POHYB SNĚHU NA STŘEŠE
Vrstva sněhu se na šikmé ploše neustále pohybuje. Pohyb sněhu může způsobit poškození střešní krytiny a konstrukcí umístěných nad rovinou krytiny.

02 HROMADĚNÍ SNĚHU V DETAILECH ČLENITÝCH STŘECH
V detailech členitých střech dochází ke kumulaci sněhu. V nahromaděné vrstvě může docházet ke vzdouvání vody, ať už dešťové nebo vody pocházející z tajícího sněhu. Vzdutá voda může zatékat do konstrukcí, případně i do interiéru.

03 HROMADĚNÍ SNĚHU A LEDU U OKRAJŮ ŠIKMÝCH STŘECH S VNĚJŠÍM ODVODNĚNÍM
K jevu dochází opětovným mrznutím vody z tajícího sněhu na chladném okraji střechy. Za ledovými valy na okrajích střech dochází ke vzdouvání vody a k jejímu zatékání do konstrukcí a do interiéru. Samotné ledové valy mohou svou hmotností a pohybem poškodit konstrukce střechy.

04 PADÁNÍ SNĚHU A LEDU ZE STŘECHY
Pád sněhu a ledu může způsobit škody na samotné stavební konstrukci, škody na majetku v bezprostředním okolí stavby a zejména újmu na zdraví.

05 HROMADĚNÍ SNĚHU ZE STŘECHY KOLEM STAVBY
Pokud se na hromadění sněhu nepamatovalo při projektování stavby, může sníh spadlý ze střechy omezovat nebo znemožňovat provoz na komunikacích kolem objektu.

POŽADAVKY PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ A NOREM NA PROJEKTY NOVÝCH OBJEKTŮ

Ke všem jmenovaným jevům se vztahují povinnosti autorů a majitelů staveb předepsané zákonem a doporučení formulovaná v ČSN.

TENTO ČLÁNEK
NAVAZUJE NA
TÉMA ZPRACOVANÉ
DOC. ING. ZDENĚKEM
KUTNAREM, CSC.,
V ČÍSLE 07/2005 [1].



01



Požadavky týkající se navrhování nově realizovaných střešních konstrukcí a vztahu snůh – stavba jsou uvedeny ve Stavebním zákoně (č. 183/2006 Sb.) a souvisejících prováděcích vyhláškách (vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 132 ze dne 29. května 1998, kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona, a vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj ze dne 9. června 1998, č. 137 o obecných technických požadavcích na výstavbu):

- „Umístěním stavby a jejím následným provozem nesmí být nad přípustnou mírou obtěžováno okolí, zejména v obytném prostředí, a ohrožována bezpečnost a plynulost provozu na přilehlých pozemních komunikacích.“
- „Stavba musí být navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro zamýšlené využití.“
- „Pro stavbu mohou být navrženy a použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti stavby pro navržený účel zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence splní požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu,...“
- „Stavba... musí být navržena a provedena tak, aby zatížení..., kterým je vystavena během... užívání, při řádně prováděné běžné údržbě nemohly způsobit:
 - a) náhlé nebo postupné zřícení, popř. jiné destruktivní poškození kterékoliv její části nebo přilehlé stavby,
 - b) větší stupeň nepřipustného přetvoření (deformaci konstrukce nebo vznik trhlin), které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a užitelnost stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby,“
- „Střechy musí zachycovat a odvádět srážkové vody, snůh a led tak, aby neohrožovaly chodce a účastníky silničního provozu v přidruženém dopravním prostoru a zabráňovat vnikání vody do konstrukcí staveb. Střešní plášť musí být odolný vůči klimatickým vlivům a účinkům.“



02



03



04



05



01–02| Členitá střecha v horském prostředí. Na fotografiích jsou patrné mnohé negativní jevy související se sněhem – hromadění sněhu mezi vikýři, tvorba ledových valů, padání sněhu a ledu na konstrukce umístěné níže a na přilehlé komunikace, hromadění sněhu a ledu na přilehlých komunikacích.

ČSN 73 1901 NAVRHOVÁNÍ
STŘECH – ZÁKLADNÍ
USTANOVENÍ (1999)

Norma pracuje se dvěma přístupy
k zadržování sněhu na šikmých
a strmých střechách.

Se skluzem sněhu ze střechy počítá:

V případech skluzu sněhu ze střechy
„.... je třeba na střeše vyloučit úbočí
nebo jiné překážky, např. výškové
stupně na střešní ploše nebo
prostory těles a potrubí.“ Provoz
kolem objektu se musí řešit tak,
„.... aby sněhové masy nebo stékající
voda neohrožovaly ani provoz ani
bezpečnost lidí nebo trvanlivost
přilehlých stavebních konstrukcí.
Srážková voda musí být vhodně
odvedena.“

Skluzu sněhu ze střechy
se zabráňuje:

K zamezení skluzu sněhu ze střechy
je doporučeno užít vhodných
zachytávačů sněhu.

POVINNOSTI VLASTNÍKA OBJEKTU SOUVISEJÍCÍ S HROMADĚNÍM SNĚHU A PÁDEM SNĚHU ZE STŘECHY

I vlastník objektu má povinnosti,
které mu v souvislosti s hromaděním
sněhu ukládá zákon. Základní
povinnosti definuje zákon
č. 40/1964 Sb. – Občanský zákoník,
který každému ukládá: „počínat si
tak, aby nedocházelo ke škodám
na zdraví, na majetku“. Z toho
podle výkladu Občanské poradny
v Praze 1 vyplývá odpovědnost
majitele objektu za padající sníh ze
střechy. Pokud by mohl padající
sníh někoho zranit nebo poškodit
majetek, je povinností majitele
objektu sníh ze střechy odstranit.
To je v souladu i se stavebním
zákonem č. 183/2006 Sb., který
ukládá majiteli provádět údržbu
objektu po celou dobu jeho
životnosti.

Pokud sníh ze střechy spadne
nebo je ze střechy v rámci údržby
ukládán na veřejně přístupný

pozemek, vznikají pro majitele další
povinnosti ze zákona č. 13/1997 Sb.
o pozemních komunikacích.
„Při znečištění dálnice, silnice
nebo místní komunikace (za
místní komunikace se považují
i chodníky), které způsobí nebo
může způsobit závady ve sjízdnosti
nebo schůdnosti, musí ten, kdo
znečištění způsobil, jej bez průtahů
odstranit a uvést tuto pozemní
komunikaci do původního stavu;
nestane-li se tak, je povinen uhradit
vlastníkovi této pozemní komunikace
náklady spojené s odstraněním
znečištění a s uvedením pozemní
komunikace do původního stavu.“

POŽIADAVKY PRÁVNÝCH PŘEDPISOV A NORIEM NA PROJEKTY NOVÝCH OBJEKTŮ V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Požiadavky týkajúce sa navrhovania
novo realizovaných strešných
konštrukcií a vzťahu sneh – stavba
sú uvedené v Stavebnom zákone
(č. 50/1976 Zb. o územnom
plánovaní a stavebnom poriadku)

a súvisiacich vykonávacích vyhláškách (vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 453 z 11. decembra 2000, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona, a vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 532 z 8. júla 2002, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie):

- „Umiestnením stavby a jej užívaním nesmie byť zaťažené okolie nad prípustnú mieru a ohrozovaná bezpečnosť a plynulosť prevádzky na príľahľých pozemných komunikáciách.“
- „Stavebné konštrukcie a stavebné prvky sa musia navrhnuť a zhotoviť tak, aby vyhovovali požadovanému účelu a odolali každému zaťaženiu a vplyvu, ktoré sa môžu bežne a predvídateľne vyskytovať pri uskutočňovaní a užívaní stavby.“
- „Stavby sa musia navrhovať tak, aby boli po celý čas životnosti v súlade so základnými požiadavkami na stavby, so zastavovacími podmienkami a aby boli zhotovené z vhodných stavebných výrobkov.“
- „Stavba a jej zmena musia byť navrhnuté a zhotovené tak, aby zaťaženie a iné vplyvy, ktorým je vystavená počas výstavby a počas užívania pri riadne uskutočňovanej bežnej údržbe, nemohli spôsobiť:
 - a) okamžité alebo postupné zrušenie, prípadne iné poškodenie ktorejkoľvek jej časti alebo príľahlej stavby,
 - b) väčší stupeň nedovoleného pretvorenia (deformácia konštrukcie alebo vznik trhlín), ktoré môže narušiť stabilitu stavby, mechanickú odolnosť a užívateľnosť stavby alebo jej časti alebo ktoré vedie k zníženiu životnosti stavby.“
- „Strešná konštrukcia musí chrániť stavbu pred účinkami vonkajšej klímy, zachytávať a odvádzať zrážkové vody, zabráňovať ich vnikaniu do konštrukcií a zachytávať sneh a ľad tak, aby neohrozovali chodcov a účastníkov cestnej premávky.“

STN 73 1901 NAVRHOVANIE STRIECH – ZÁKLADNÉ USTANOVENIA (2005)

Slovenská STN 73 1901 vychádza z českej ČSN 73 1901. Z hľadiska vzťahu sneh – stavba obsahuje rovnaké ustanovenia. Navyše ale obsahuje toto ustanovenie: „Snehové zachytávače navrhuje projektant. Technické riešenie detailov súvisiacich so snehovými zachytávačmi poskytuje dodávateľ krytiny a výrobca snehových zachytávačov.“

POVINNOSTI VLASTNÍKA OBJEKTU SÚVISIACE S HROMADENÍM SNEHU A PÁDOM SNEHU ZO STRECHY

Aj na Slovensku sa na vlastníka objektu vzťahujú niektoré povinnosti súvisiace s hromadením a pádom snehu zo strechy:

„Každý je povinný počiňať si tak, aby nedochádzalo ku škodám na zdraví, na majetku, na prírode a životnom prostredí.“ [Zákon č. 40/1964 Zb. – Občiansky zákonník v aktuálnom znení]

„Ak stavba nezodpovedá základným požiadavkám na stavby a tým ohrozuje alebo obťažuje užívateľov alebo okolie stavby, stavebný úrad vo verejnom záujme nariadi vlastníkovi stavby uskutočniť nevyhnutné úpravy na stavbe alebo na stavebnom pozemku. Nariadené úpravy je vlastník povinný vykonať na vlastné náklady.“ [Stavebný zákon č. 50/1976]

Z hľadiska prevádzky na pozemných komunikáciách platí na Slovensku rovnaké ustanovenie ako v Českej republike:

„Pri znečistení diaľnice, cesty alebo miestnej komunikácie, ktoré spôsobí alebo môže spôsobiť závalu v jazdnosti, je povinný ten, kto znečistenie spôsobil, bez prieťahov ho odstrániť a komunikáciu uviesť do pôvodného stavu; ak sa tak nestane, je povinný uhradiť správcovi komunikácie náklady spojené s odstránením znečistenia a s uvedením komunikácie do pôvodného stavu.“ [Zákon č. 135/1961 Zb. – o pozemných komunikáciách v aktuálnom znení]

PŘÍSTUP STAVEBNÍCH ÚŘADŮ V ČR A SR KE SNEHU NA STŘECHÁCH

V rámci zpracování [3] jsme se obrátili na cca 50 vytypovaných stavebních úřadů z horských a podhorských oblastí. Cílem bylo zjistit, jaký je praktický postup při stavebním řízení z hlediska výše uvedených požadavků a povinností. Zároveň nás zajímalo, jak úřady dohlížejí na stav objektů v zimním období z hlediska zajištění bezpečnosti při hrozícím pádu sněhu.

STAVEBNÍ ŘÍZENÍ

Stavební úřad většinou problematiku sněhu na střeše vůbec neřeší. Spoléhá se na odpovědnost projektanta. V oblastech bohatých na sněh bývá podmínkou vydání stavebního povolení umístění sněhových zachytávačů v místech přiléhajících k veřejným prostranstvím.

KONTROLA STAVEB V ZIMNÍM OBDOBÍ

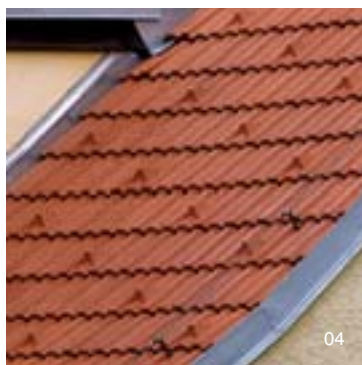
Stavební zákon č. 183/2006 Sb. definuje kontrolní prohlídku stavby, kterou provádí stavební úřad. Při prohlídce se má sledovat, zda není ohrožován život a zdraví osob, bezpečnost a zda je řádně prováděna údržba stavby. V případě, že stavební úřad shledá nedostatky, může nařídit vlastníkovi stavby nezbytné úpravy.

Většina stavebních úřadů uvedla, že riziko pádu sněhu ze střech domů nesledují. Spoléhají se na případné občanskoprávní řešení vzniklých problémů. Pracovníci některých úřadů mají vytypované objekty, u kterých hrozí riziko pádu sněhu nebo ledu ze střechy. V zimním období je průběžně monitorují a vlastníka objektu písemně upozorní na povinnost údržby. V případě, že se jedná o aktuální hrozbu (přesah sněhu přes okapní hranu nad veřejnou komunikaci), ve spolupráci s městskou policií a hasiči nebo odbornou firmou místo zajistí a sněh nebo led odstraní. V některých městech je kontrolou stavu střech v zimním období pověřena městská policie. Náklady na odstranění sněhu a ledu ze střechy nese vždy majitel objektu.



03

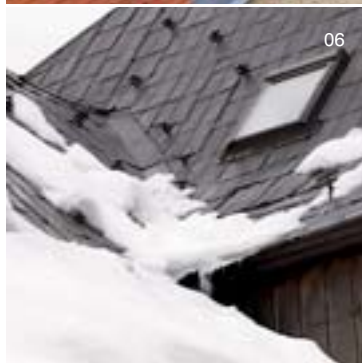
- 03 | Sněhový hák (příp. protisněhový hák)
- 04 | Protisněhová taška
- 05–06 | Lopatkový sněhový zachytávač
- 07 | Trubkový sněholam (příp. trubkový zachytávač)
- 08 | Mřížový sněholam (příp. mřížový zachytávač)
- 08 | Kulatina v držácích



04



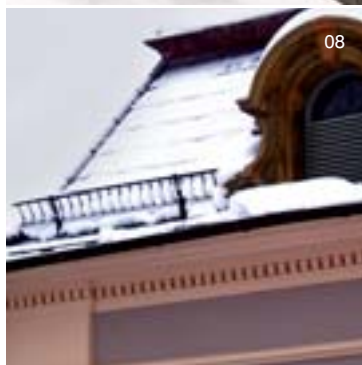
05



06



07



08



09

JAK REAGOVAT NA POŽADAVKY PŘEDPISŮ

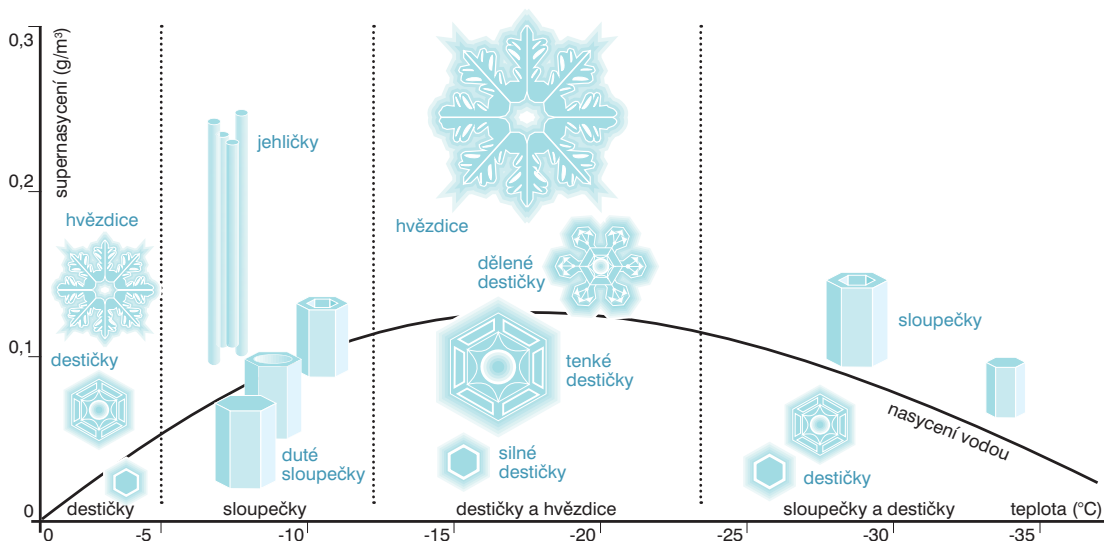
Z předchozích kapitol vyplývá, že jak autor, tak majitel stavby mají z hlediska vztahu stavba – sníh mnoho povinností.

Autor stavby má dvě možnosti, jak se k povinnostem postavit:

- Navrhnout stavbu tak, aby byl sníh na střeše zadržen. Tak se lze vyhnout jevům padání sněhu ze střešy a hromadění sněhu kolem stavby.
- Navrhnout stavbu, kde se se skluzem sněhu počítá. V takovém případě musí být vyřešeny všechny komplikace způsobené pohybem sněhu a jeho hromaděním kolem stavby.

NÁVRH STAVBY KDE MÁ BÝT SNÍH NA STŘEŠE ZADRŽEN

Pokud má být sníh na střeše zadržen, protože např. nelze z bezpečnostních a prostorových důvodů umožnit jeho skluz, musí být stavba navržena tak, aby množství sněhu na střeše neohrozilo konstrukci z hlediska únosnosti a použitelnosti, vzdouvající se voda ve vrstvě sněhu byla spolehlivě odvedena a nezatékala do konstrukcí a interiéru, nedocházelo k tvorbě ledových valů na okrajích střech, které by svým pádem mohly ohrožovat bezpečnost v okolí



objektu a které by přispívaly ke vzdouvání vody u okrajů střech.

Jak vyplývá z [1], spolehlivým řešením pro zadržování sněhu je realizace ploché střechy s povlakovou hydroizolační vrstvou. Jak ale postupovat v případě šikmých střech? ČSN 731901 *Navrhování střech – Základní ustanovení* (1999) doporučuje zachytávací sněhu. Lze těmito prvky spolehlivě zajistit, aby sníh ze střechy nesjížděl? Na trhu je k dispozici mnoho výrobků určených výrobci krytin k zadržování sněhu. Jejich příklady uvádějí fotografie /03–09/. U fotografií uvádíme přesné názvy dle dokumentace výrobců krytin a doplňků.

Z našeho výzkumu však vyplývá, že tyto výrobky nejsou ve většině případů schopné na střeše sníh

zadržet. Důvody poskytuje výklad o vlastnostech sněhu.

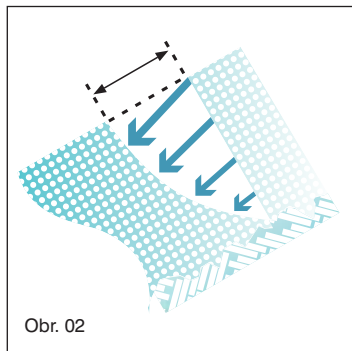
DRUHY SNĚHU A JEHO VLASTNOSTI

Ve sněhové pokrývce se vlivem kolísání teploty a vlhkosti vzduchu, působením větru, dalšího padání sněhu a následného sedání vytváří sněhové vrstvy o různých fyzikálních vlastnostech. Fyzikální vlastnosti jsou ovlivněny zejména velikostí a tvarem krystalů sněhu a jejich vzájemnou soudržností. Mezi základní druhy sněhu patří např. prachový sníh, firn a dutinová jinozatka. Tloušťky vrstev, jejich umístění v průřezu sněhové pokrývky a jejich vzájemné spolupůsobení se v čase mění.

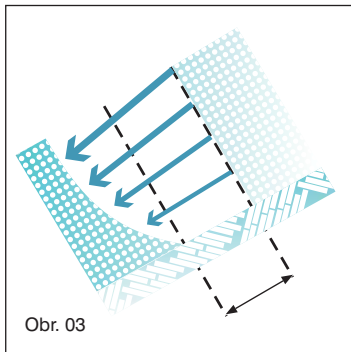
Působením gravitační síly dochází k pohybu sněhové pokrývky.

Rychlost a způsob pohybu sněhu jsou ovlivněny zejména fyzikálními vlastnostmi jednotlivých vrstev sněhu, sklonem plochy a trajektorií, po které se sníh pohybuje. Základní způsoby pohybu sněhu se dělí na:

- Sedání sněhu – hutnění sněhových zrn (krystalů přeměněných vlivem tlaku, teploty a prostupující vlhkosti) ve svislém směru.
- Plazení sněhu – sedání kombinované s pohybem ve směru sklonu povrchu, na kterém sníh spočívá. Při plazení nedochází k pohybu vrstvy sněhu, která je v kontaktu s povrchem podkladu.
- Klouzání sněhu – v tomto případě navíc dochází k současnému pohybu spodní vrstvy sněhu po hladkém povrchu.



Obr. 02



Obr. 03

Obr. 01 | Vznik ledového krystalu v závislosti na teplotě

Obr. 02 | Schéma principu plazení sněhu

Obr. 03 | Schéma principu klouzání sněhu



10



11



12



13

Rychlost pohybu sněhové vrstvy závisí na objemové hmotnosti sněhu a v průřezu sněhové pokrývky se může lišit. Nejrychleji se pohybují vrstvy s malou objemovou hmotností, tzn. zejména horní vrstvy sněhové pokrývky.

Pohyb sněhové pokrývky nejlépe popisuje teorie dynamického modelu sněhu, který se chová jako reálná kapalina. To potvrdily i výsledky výzkumu, které byly publikovány v publikaci Studies on

the fluidized snow dynamics (autor Kouichi Nishimura) [2].

LZE SNÍH DOSTUPNÝMI DOPLŇKY NA STŘEŠE ZADRŽET?

Jestliže se sněhová pokrývka chová jako reálná kapalina, pak všechny konstrukce na šikmé střeše včetně doplňků pro zadržování sněhu tvoří pouze překážku proudění sněhu a podle množství sněhu jsou různým způsobem překonávány.

- 10| Vrstvení sněhu na střeše
- 11| Ledová vrstva zvyšuje soudržnost sněhu
- 12–13| Skluz sněhu na hladké krytině. Na spodní straně sněhové vrstvy jsou zřejmé stopy od drážkových spojů krytiny
- 14–15| Sníh se chová jako reálná kapalina s proměnnou objemovou hmotností
- 16–17| Sníh na střeše nepůsobí lineárním zatížením. Jeho účinky se s časem výrazně mění
- 18| Náhlé překročení soudržnosti sněhu – zachycený pád sněhové masy



14



15



16



17



18



Doplňky určené k zadržování sněhu obvykle skluz sněhu zpomalí a zmenší množství sněhu spadlého ze střechy. Skutečný účinek je závislý na průběhu zimy a obvykle se rok od roku liší.

Lokální (bodové) překážky způsobují dočasné hromadění zanedbatelného množství sněhu nad sebou. Při překročení výšky překážky dochází k jejímu přetékání a obtékání /foto 20/. Mezi lokálními překážkami dochází k volnému plazení sněhu po střeše, případně k jeho skluzu. Liniové překážky rovněž dočasné zadržují sněh. Po překonání jejich výšky sněh přetéká /foto 21/. Pokud to tvar překážky umožňuje, může docházet i k podtékání /foto 19/. Veškeré překážky pro skluz sněhu na střeše jsou namáhány zatížením sněhem a je třeba je na toto zatížení navrhovat. Překážky na střeše mohou být namáhány také dynamickými rázy od částečných sesuvů sněhu.

Z uvedeného vyplývá, že na šikmých střechách není prakticky možné sněh spolehlivě zadržet. Proto by měly být domy se šikmou střechou navrhovány vždy s ohledem na to, že může docházet ke skluzu sněhu. Podmínka stavebních úřadů o umístění sněhových zachytávačů při vydání stavebního povolení nevede k zajištění bezpečnosti z hlediska pádu sněhu ze střechy.

Z [1] vyplývá, že pokud není zabráněno tvoření ledových valů na okrajích střech, je zadržování sněhu na šikmých střechách dokonce nežádoucí.

NÁVRH STAVBY KDE SE SE SKLUZEM SNĚHU POČÍTÁ

Pokud se má se skluzem sněhu počítat, musí být stavba navržena tak, aby:

- sesouvající se sněh nepoškodil konstrukce na střeše,
- žádné konstrukce nebránily sesouvání sněhu,
- padající sněh a led neohrožily osoby a majetek v okolí stavby,
- množství sněhu kolem stavby, které odpovídá cyklům jeho odvozu, nebránilo provozu na přilehlých komunikacích.

- 19 | Podtékání trubkového zachytávače
20 | Přetékání a obtékání lopatkového zachytávače
21–22 | Přetékání mřížového zachytávače
23–24 | Přetékání mřížového zachytávače a skluz sněhu



25

25 | Příklad střechy s množstvím konstrukcí vystupujících nad povrch krytiny. Při sesuvu sněhu mohou být konstrukce vážně poškozeny

Sníh nemusí ze střechy sklouznout okamžitě, může docházet např. pouze k plazení sněhu. Proto musí být střecha současně navržena na požadavky uvedené v kapitole „Návrh stavby kde má být sníh na střeše zadržen“.

V současné době se zabýváme výzkumem, zda lze dostupnými doplňky střešních krytin ochránit některé konstrukce na střeše, které tekoucí sníh, případně led poškozuje /foto 25/. Jedná se například o oplechování střešních oken, větrací potrubí apod.

Spolehlivým řešením skluzu sněhu z hlediska ochrany konstrukcí na

střeše je neklást sněhu žádnou překážku /foto 26, 27/. V takovém případě je ale nutné vytvořit pro sníh okolo objektu dostatečný prostor, tak aby nebránil provozu v okolí objektu. V bezprostřední blízkosti objektu je vhodné vytvářet komunikační prostory pro pěší vhodným tvarováním objektu a střechy (přesahy, loubí apod.). To se např. u objektu na fotografiích /27–29/ podařilo.

Pro skluz sněhu jsou problematické členité střechy. Na členitých šikmých střechách je prakticky nemožné korigovat chování sněhu a ochránit konstrukce nad krytinou

a krytinu samotnou /foto 30–32/. Pokud je na takové střeše skládaná krytina, je v zimním období velmi obtížné zajistit její spolehlivou hydroizolační funkci.

Problematiku skluzu a ukládání sněhu je každopádně třeba zohlednit již při architektonickém řešení objektu a při jeho umístění na pozemku.

Pokud sníh nesjede ze střechy bezprostředně po tom, co napadne, může se na okraji střechy vytvořit ledový val, který volnému skluzu sněhu ze střechy zabrání. To nelze vyloučit zejména u střech s ne



26



27

- 26–27 | Střechy umožňující volný skluz sněhu
- 28–29 | Akumulační prostor pro sníh, přesahem střechy vytvořen prostor pro komunikaci
- 30–31 | Hromadění sněhu na střeše v místě závětrí a zastíněných částí, kde nedochází k odtávání sněhu



28



29

příliš velkým sklonem a u střeš s tvarovanou krytinou. Tvorbě ledových valů lze zabránit nebo ji lze výrazně omezit volbou vhodné víceplášťové skladby střeš, kde dostatečně větraná vzduchová vrstva zajistí takovou teplotu povrchu krytiny, aby sníh ze střeš neodtával a voda z odtávajícího sněhu opět nenamrzala na chladných okrajích střeš. Opětovnému namrzání se dá případně zabránit vhodným vytápěním okrajů střeš. (Podrobně také viz [1].)

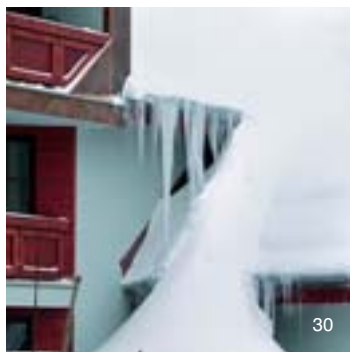
Návrh stavby se skluzem sněhu ze střeš může ale být pro investory z různých důvodů nepřijatelný:

- Jednoduchý tvar objektu a střeš do určité míry omezuje využití zastavěné plochy a podkroví objektu.
- Plocha určená pro skladování sněhu omezuje využití pozemku. Pro příklad lze uvést, že u objektu o ploše střeš

2000 m² je třeba počítat se skluzem 1200 až 2800 m³ sněhu za celé zimní období (hodnoty podle normálů ročních srážkových úhrnů v Jánských Lázních, Deštném a Peci pod Sněžkou z let 1961–1990 podle ČHMU).

NÁVOD NA PROVOZ A ÚDRŽBU STŘECHY V PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI

Investor nebo uživatel objektu, u kterého se se skluzem sněhu počítá, by měl být projektantem informován o předpokládaném chování navrhované střeš v zimním období. To se týká např. staveb, které tvoří uliční čáru a mají šikmou střeš s hřebenem orientovaným rovnoběžně s ulicí. Pád sněhu a ledu ze střeš u takových staveb vždy bezprostředně ohrožuje bezpečnost v okolí objektu. Na komunikacích okolo objektu navíc obvykle nebývá vyhrazen žádný prostor pro



30



31

32| V detailech členité střechy dochází k hromadění množství sněhu. Může docházet k zatékání vzduté vody nebo vody z tajícího sněhu do konstrukce skrz spoje skládané krytiny.

32



ukládání sněhu. Investor by měl být upozorněn například na to, že:

- v zimním období bude nutné zajistit odstranění sněhu a ledu ze střechy nebo z její části, zejména z okapní hrany, aby se předešlo škodám na majetku a zdraví,
- pokud sníh dopadne na pozemek u objektu, bude třeba jej odklidit apod.

ŘEŠENÍ ŠKOD ZPŮSOBENÝCH PADAJÍCÍM SNĚHEM

Odpovědnost za škodu způsobenou pádem sněhu nebo ledu se řeší soudní cestou. Při škodní události musí být prokázáno, že škoda vznikla zaviněním majitele dané nemovitosti, tzn. zanedbáním údržby. Jestliže majitel dělal vše, co je přiměřené jeho povinnosti, může jej soud zodpovědnosti zprostit.

Majitel objektu má možnost si pro případ vzniku škody padajícím sněhem ze střechy sjednat pojištění odpovědnosti.

BUDEME VĚDĚT V BLÍZKÉ DOBĚ O SNĚHU VÍCE?

Naším zájmem je navrhnout šikmou střechu tak, aby na ni bylo možné pohyb sněhu kontrolovat a předejít tak vzniku škod způsobených sjíždějícím a padajícím sněhem. K tomu je nejprve třeba vytvořit podrobný model chování sněhu.

Tento výzkum teprve probíhá. Zdrojem informací pro náš výzkum jsou poznatky z obdobných výzkumných úkolů v Japonsku – The Institut of Low Temperature Science Hokkaido University Sapporo, v U.S. Army Corps of Engineers, Washington D.C. a U.S. Army Cold Regions Research and Engineering Laboratory, New Hampshire. Navázali jsme spolupráci s Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York a Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research, Davos.

V současné době pracujeme na teoretických matematických modelech. Některá data pro matematické modely získáváme z výsledků vlastních měření prováděných v zimním období v terénu. Nadále pokračujeme v monitorování chování sněhu na střeších objektů v horských oblastech.

< Jiří Chládek >
< Petr Bohuslávek >
< Ján Belko >
< Jiří Tokar >

Foto:
Ing. Jiří Chládek
Ing. Luboš Káně
Ing. Jaroslav Nádvorník
Ing. Martin Voltner
www.lavina.cz
www.laviny.sk

Literatura:

- [1] Kutnar Zdeněk, Sníh kontra stavba, odborný článek, DEKTIME 07/2005, str. 4
- [2] NISHIMURA Kouichi, Studies on the Fluidized Snow Dynamics, The Institut of Low Temperature Science Hokkaido University Sapporo, Japan 1990
- [3] Chládek Jiří, Disertační práce
- [4] Milan Ladislav, Šramka Štefan, Nebezpečnost lavín, Šport, Bratislava 1988
- [5] Informace z webů www.laviny.cz, www.laviny.sk, 22. 2. 2008