

ZÁVADY ŠIKMÝCH STŘECH

Václav Kupilík

Petra Bednářová

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Abstrakt:

Střecha má chránit proti mrazu, dešti, sněhu a větru nejen uživatele objektu, ale veškeré konstrukce a hodnoty pod ní. Chyby ve střeše je nutno hledat v širších souvislostech – jako souvrství krytiny, pojistných fólií, tepelných izolací, krovů, vnitřních obkladů atd.

Klíčová slova: závady, šikmé střechy

Abstract:

The main function of the roof is to protect the whole building and his users from the freeze, the snow and the wind. The defects of the roof must be searched in roofing, safety diaphragms, heat insulations, frames, interior facings etc.

Key words: roof defects, single-pitch roof

Střecha má chránit proti mrazu, dešti, sněhu a větru nejen uživatele objektu, ale veškeré konstrukce a hodnoty pod ní. Chyby ve střeše je nutno hledat v širších souvislostech – jako souvrství krytiny, pojistných fólií, tepelných izolací, krovů, vnitřních obkladů atd. Šikmá střecha ze skládané krytiny není a nemůže být vodotěsná vůči hydrostatickému tlaku. Za normálních podmínek je bezpečná proti stékající srážkové vodě za případného spolupůsobení větru a dalších vlivů. Pokud je však vystavená nebezpečnějším účinkům

(nadmořská výška, časté prudké větry a intenzivní deště, malé sklony, komplikované tvary střech, abnormální délka krokví, intenzivní využívání podkrovních prostor atd.), je nutno doplnit střešní plášť dalšími opatřeními např. bedněním, pojistnou hydroizolací, vhodnějšími materiály, speciálními detaily v napojení apod.

Závady, které mohou redukovat funkci a užitné vlastnosti střechy, je možno rozdělit do následujících skupin:

- 1) závady projektové dokumentace,
- 2) závady materiálu,
- 3) závady v realizaci,
- 4) závady provozu a změnou užívání objektu,
- 5) závady údržby.

1. Závady projektové dokumentace

Tyto závady se mohou vyskytovat:

- a) nevhodným použitím materiálů do nepřiměřených podmínek, které mohou být reprezentovány mrazuvzdorností, znečištěným prostředím, odolností vůči UV záření, odolností vůči kyselým dešťům, nadměrnou vlhkostí atd.,
- b) zanedbáním změn fyzikálních a chemických vlastností materiálu v čase – především stárnutím, korozí, únavou atd.,
- c) nesprávným členěním a návazností střešních ploch projevujících se např.:
 - běžně odtékající dešťová voda po střešních plochách se v užších místech mezi vikýři a dalšími prolamujícími konstrukcemi mění v silnější proud nebo je srážková voda přiváděna na krytinu pod nevhodným úhlem (v šikmém úhlu k podélným stykům skládaných prvků),
 - voda z tajícího sněhu na osluněných jižních částech střechy odtéká na níže položené plochy ve stínu, kde může namrznat a vytvářet led bránící volnému odtoku další přitékající vody,

- srážková voda přitéká v rozdílných množstvích a z rozdílných sklonů do úžlabí, které tyto vlivy nerespektuje – chybí prohloubená střední část v místě lomu, přítomnost stojaté drážky atd.,

d) nevyhovující kombinací materiálů:

- bitumenová koroze plechů a plastů,
- elektrochemická koroze různých kovů v jejich přímém kontaktu,
- rozdílná tepelná dilatace a spojení s krátkou životností,
- působení ochranných nástřiků, které kromě dřeva mohou ovlivňovat i ostatní vrstvy střešního pláště, např. snížení povrchového napětí kapek vody u vysoce difuzních fólií apod.,

e) nevhodným provětráváním střešního pláště:

- větrací kanálky nejsou situovány na návětrné straně s účinkem větru,
- situovaná větraná střecha ve vlhké a stinné oblasti,
- větraná střecha má vzduchovou dutinu přerušenu četnými komíny, střešními okny, vikýři atd.,
- vzduchové kanálky větrané střechy jsou sice od okapu nepřerušené, ale jejich nedostatečná výška, menší sklon střechy a zvýšená délka krokví snižuje proudění vzduchu v provětrávané dutině.

2. Závady v materiálu

Použité materiály nesplňují normové požadavky, především nepropustnost (např. použití živičné krytiny IPA s nasákovou vložkou), mrazuvzdornost, rozměrové a tvarové odchylky prvků skládané krytiny, adekvátní vzduchovou propustnost ovlivňující prostup vodní páry. U podhledových či záklopových desek zateplených střešních pláštů hraje roli i jejich vzduchová propustnost. Ta je pro nejčastější případy uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1. Vzduchová propustnost některých desek při rozdílu tlaku 75 Pa

Materiál	Tloušťka [mm]	Vzduchová propustnost při 75 Pa [l.m ⁻² .s ⁻¹]
----------	------------------	---

Obklad z překližky	8,0	0,0067
Dřevotřísková deska	11,0	0,0108
Dřevotřísková deska	12,7	0,0155
Dřevotřísková deska	16,0	0,0069
Sádkartonová deska	12,7	0,0196
Tvrzená dřevovláknitá deska	3,2	0,0274

Z tabulky 1 vyplývá, že přínos dřevěného obkladu k neprůvzdušnosti šikmé střechy je téměř nulový a jakákoliv fólie je z tohoto hlediska účinnější.

3. Závady v realizaci

Nejpodstatnější závadami jsou:

a) zabudovaná vlhkost způsobená především:

- nevhodným ročním obdobím,
- nepřiměřenou rychlostí stavby, při níž se voda, ať již zateklá nebo zabudovaná při mokrých procesech po utěsnění střechy a v topné sezóně sráží na pojistné hydroizolaci, která ji nestačí propouštět,
- narušením správného pořadí prováděných prací,

b) nedodržení odborných a řemeslných zásad:

- nedostatečné utěsnění parozábrany ve spojích, u stěn, prostupů i hřebíků,
- nesprávná návaznost klempířského oplechování na skládanou krytinu a okolní konstrukce,
- nevyhovující vzájemné překrytí prvků skládané krytiny a její přesah do okapního žlabu,
- záměna difuzní fólie za parotěsnou zábranu,

- vynechání kontralatí nad difuzní fólií, v jejímž důsledku se zejména v zimním období dostatečně neodvětrává vlhkost ze spodních vrstev střešního pláště a v letním období neodvádí přehřátý vzduch,

c) nerespektování montážních předpisů výrobce:

- difuzní fólie je položena nesprávným lícem do vzduchové dutiny,
- nedodržení dilatačních a výrobních tolerancí,
- nedostatečně zajištěné přípravné práce např. nevhodný mokrý podklad pro uchycení plechů).

4) Závady v provozu a změnou užívání objektu

Nejčastější závadou tohoto druhu je kondenzace vzdušné vlhkosti vlivem:

a) změnou proudění vzduchu – např. záměnou lokálního vytápění za radiátory ústředního vytápění nebo naopak, která rovněž může ovlivnit střídání extrémních teplot v ranních a večerních hodinách (vlhkost v rozích),

b) změnou dispozice – v rámci rekonstrukce zřízením nové koupelny, mrazírny, sušárny apod.),

c) zvýšení počtu osob, popř. i zvířat v interiéru ovlivňující relativní vlhkost a teplotu vnitřního vzduchu,

d) dodatečným vnějším zastíněním novou zástavbou, okolní vegetací atd.

5. Závady údržby

V rámci údržby dochází k:

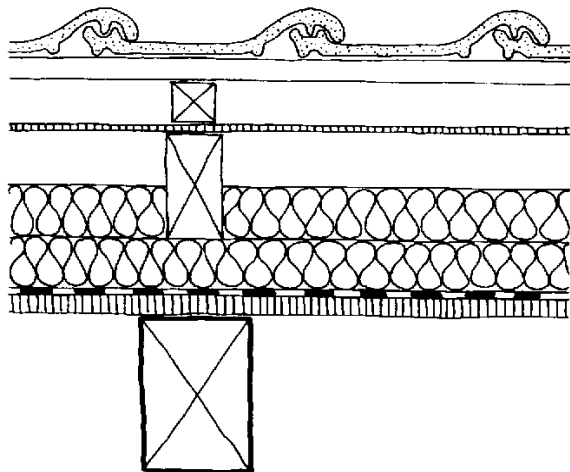
a) nedodržování předpokládaných činností uvedených v projektu – likvidace sněhu a rampouchů, čištění žlabů popř. jejich vytápění

b) pozdním opravám krytiny a krovu,

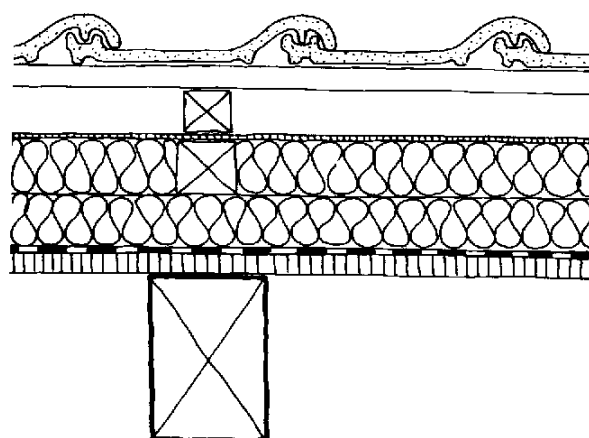
c) vynechání antikorozního nátěru zejména v exponovaných místech (konce úžlabí, ocelové vazníky atd.).

6. Umístění tepelné izolace

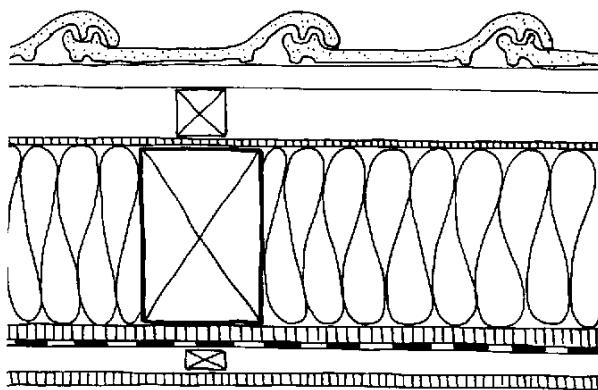
U podkrovních prostorů dochází navíc k nesprávnému umístění tepelné izolace. Parotěsné vrstvy mohou být ukládány jednak nad krokviemi (např. trojplášťová nebo dvouplášťová střecha na obr.1 a 2), jednak pod nimi (trojplášťová či dvouplášťová střecha na obr.3 a 4).



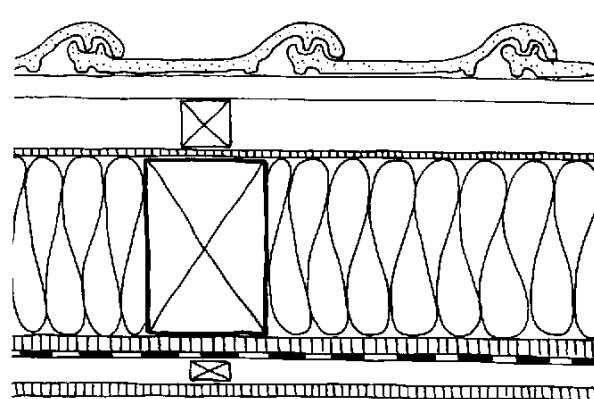
Obr.1. Parotěsná zábrana nad krokviemi jako trojplášťová střecha



Obr.2. Parotěsná zábrana nad krokviemi jako dvouplášťová střecha



Obr.3. Parotěsná zábrana pod krokviemi jako trojplášťová střecha



Obr.4. Parotěsná zábrana pod krokviemi jako dvouplášťová střecha

Difuzní a parotěsné fólie jsou někdy zaměňovány, což se projevuje naprosto odlišných tepelně vlhkostním režimem ve střešním plášti a násilnou kondenzací vodní páry v místě tepelné izolace. U difuzní fólie rozhoduje její označení, určující i její technické parametry, které se vztahují k propustnosti vodní páry:

- **faktor difuzního odporu μ [-]**: vyjadřuje relativní schopnost materiálu propouštět vodní páry difuzí; je poměrem difuzního odporu materiálu a difuzního odporu vrstvy vzduchu o téže tloušťce;
- **součinitel difuzní vodivosti δ [s]** vyjádřený v dílčích jednotkách jako $[\text{kg} \cdot (\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})^{-1}]$: to je schopnost materiálu propouštět vodní páru; je poměrem hustoty ustáleného difuzního toku vodní páry k jejímu gradientu částečného tlaku;
- **ekvivalentní difuzní tloušťka r_d [m]**: to je tloušťka vrstvy vzduchu d_{mat} [m] se stejnými difuzním odporem μ jako má tloušťka stěny z daného materiálu; je definována následujícím vztahem

$$r_d = \mu \cdot d_{\text{mat}}$$

Při výskytu několika vrstev se hodnoty r_d sčítají;

- **propustnost vodních par $[\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}]$** podle DIN 53122,1,D (měřená při teplotě 23°C, vlhkosti 85% a tlaku 2240 Pa).

Fólie může plnit funkci difuzní fólie nebo parozábrany. O tom kromě skladby střešního pláště rozhodují i její difuzní vlastnosti:

- 1) při cca $r_d \leq 5 \text{ m}$ jako difuzní fólie,
- 2) při cca $r_d > 50 \text{ m}$ jako parozábrana.

I když kritérium pro difuzní fólii bude splněno, přesto rozdíly mezi difuzními fóliemi jsou značné, jak to dokládá např. následující tabulka 2.

Tabulka 2. Vlhkostní parametry některých fólií

Označení fólie	Plošná hmotnost [g.m ⁻²]	Ekvivalentní difuzní tl. r_d [m]	Propustnost vodních par [g.m ⁻² .den ⁻¹]
Alujet DF 120 typu GF 120	120	3 – 4	10
Jutafol N 140 Special	140	43	1,1
Jutafol N 140 Standard	140	43	1,1
Tyvek Soft	60	≤ 0,02	
Tyvek Dry	60	≤ 0,02	
Tyvek Plus	130	≤ 0,02	
Delta - Vent	90	0,02	> 1300

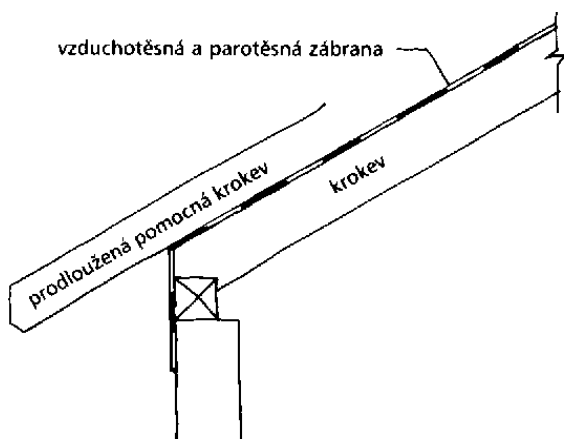
7. Zabudování parotěsné vrstvy

Z teoretického hlediska jde o jednoduchou věc. V praxi jsou však obě varianty řešení (s parotěsnou fólií nad a pod krokve) spojeny s problémy, které způsobují nepřípustný průnik vzduchu. Tak nastává u parotěsné fólie uložené nad krokve problémy, protože je ztíženo vytvoření vzduchotěsného připojení na obvodové stěny u římsy a štítu. Střešní krokve obvykle přesahují úroveň fasády a tvoří tak nosnou

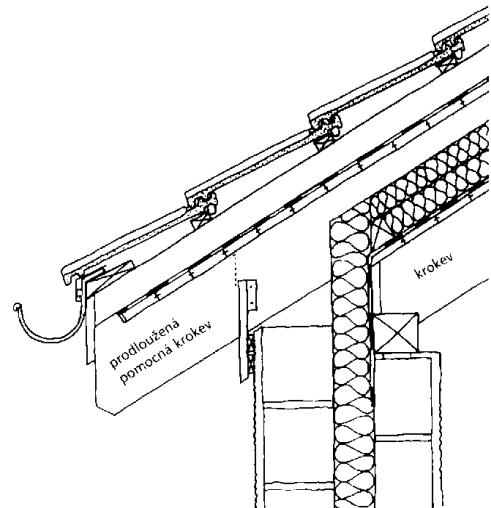
konstrukci římsy. Tím musí být parotěsná zábrana ohnuta dolů a vzduchotěsně napojena na vnější stěnu, přičemž přečnávající krokve jsou při tom překážkou. Proto musí být vyříznuta podle přířezu krokve a vzduchotěsně napojena na boční stranu krokve, což je nejn časově náročné, ale přináší to téměř neřešitelné technické problémy (krokve mohou podléhat během vysychání stavby silným deformacím způsobeným smršťováním, takže styky, které jsou původně těsné, později tuto těsnost ztratí.

Obdobné problémy jako u římsy jsou i u přečnávající střechy na štítových stěnách.

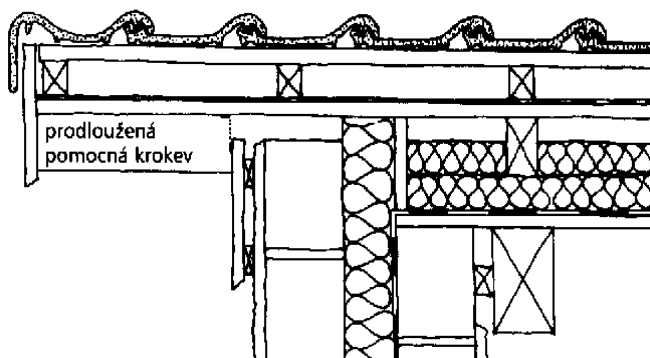
Tyto problémy zásadního významu lze řešit tak, že se nepoužijí přečnávající krokve a zatížení římsy se přenesou na pomocné krokve (obr. 5). Konstruktivní detail s použitím pomocné krokve u římsy je potom uveden na obr. 6, u štítové stěny na obr. 7.



Obr. 6. Konstruktivní detail s použitím pomocné krokve



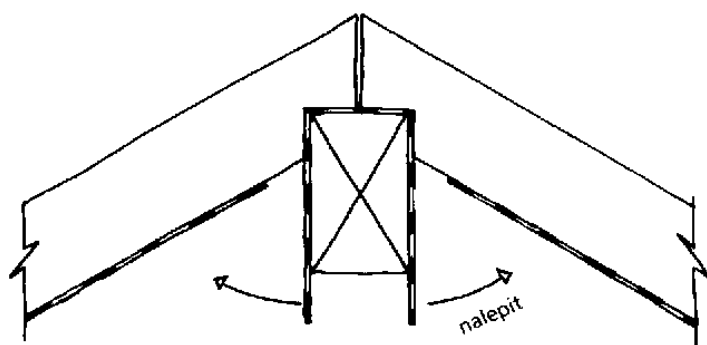
Obr. 5. Bezproblémové napojení parotěsné zábrany na obvodovou stěnu



Obr. 7. Zakončení střechy s použitím pomocné krokve u štítové stěny

U parotěsné vrstvy uložené pod krokvy se objevují problémy ve stycích se stěnou, v místech prostupů s potrubím a u vaznic. Těsnějších styků parotěsné vrstvy u stěn se dosáhne pomocí lepeného spoje. Samolepící pásy se příliš neosvědčily, protože v důsledku úbytku změkčovadla lepidlo časem ztrácelo účinek. (extrémně po 15 letech dokonce v zrnitou hmotu).

Vyhovují spoje lepené butylovými pásy, ale přesto je třeba před lepením provést důkladné očištění podkladu. U prostupů potrubí je nutno použít manžetu se stykovou plochou pro nalepení parotěsné zábrany. V praxi je možno oblast napojení též vypěnit a parotěsnou zábranu připevnit na potrubí pomocí lepicí pásky. Při uplatnění viditelných vaznic se osvědčil a úprava spočívající v tom, že se při montáži krovu uloží parotěsná fólie nad vaznicí s převisem (obr. 8). Tato přidaná délka později zjednoduší její slepení s těsnící fólií zabudovanou na střešní ploše.



Obr.8. Položení parotěsné fólie nad vaznicí při montáži krovu

Kontaktní adresa: Ing. Petra Bednářová, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 517/10, 370 01 České Budějovice, e-mail: bednářova@mail.vstecb.cz, doc. Ing. Václav Kupilík, CSc., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 517/10, 370 01 České Budějovice, e-mail: kupilik@mail.vstecb.cz

