



# ÚSKALÍ

## REKONSTRUKCE PLOCHÝCH STŘECH PANELOVÝCH DOMŮ

V ARCHIVU ATELIERU DEK SE V SOUČASNÉ DOBĚ NACHÁZÍ PŘES 14 TISÍC ZÁZNAMŮ O ŘEŠENÝCH REKONSTRUKCÍCH PANELOVÝCH DOMŮ. ZALOŽENÉ DOKUMENTY POCHÁZEJÍ MIMO JINÉ Z PRŮZKUMŮ PŮVODNÍHO ŠTAVU STŘECH, ZE ZPRACOVÁNÍ PROJEKTŮ REKONSTRUKCÍ, Z VÝKONU DOZORU PŘI PROVÁDĚNÍ REKONSTRUKCÍ I Z TECHNICKÉ POMOCI POSKYTOVANÉ REALIZAČNÍM FIRMÁM. BĚHEM ČASU SE DO ARCHIVU DOSTALY VELMI ZAJÍMAVÉ PŘÍPADY, KTERÉ JSOU ZDROJEM POUČENÍ PRO MAJITELE DOMŮ, PRO PROJEKTANTY, PRO REALIZAČNÍ FIRMY I PRO ODBORNÍKY VYKONÁVAJÍCÍ DOZOR PŘI REKONSTRUKCÍCH STŘECH. NĚKTERÉ ZAJÍMAVÉ POZNATKY Z REKONSTRUKCÍ STŘECH PANELOVÝCH DOMŮ JSME VYBRALI PRO TENTO ČLÁNEK. V ARCHIVU ATELIERU DEK JE ZAJÍMAVÝCH PŘÍPADŮ REKONSTRUKCÍ TOLIK, ŽE TENTO ČLÁNEK NEMUSÍ BÝT JEDINÝ.

### ZÁHADNÉ ZATĚKÁNÍ DO DVOUPLÁŠŤOVÝCH STŘECH

Mnohokrát jsme se setkali s problémy výrazného zatékání do bytů pod střechou v objektech s dvouplášťovou střechou. Zatékání nebylo vázáno na déšť, v největším rozsahu se projevovalo po delších mrazivých obdobích ve chvíli, kdy teplota vzduchu vzrostla nad

nulu nebo když vysvitlo slunce. S problémem jsme se setkali prakticky na všech konstrukčních soustavách panelových domů, které měly dvouplášťovou střechu. U všech objektů, na kterých se závada vyskytla byla zjištěna nějaká netěsnost mezi vzduchovou vrstvou střechy a nástavbami nad instalačními šachtami bytových jader. V případě domu konstrukční

soustavy T-08B v Podbořanech jsme v roce 1998 dokonce zjistili, že instalační šachta není v úrovni vzduchové vrstvy vůbec opláštěna a celým svým profilem vyústuje do vzduchové vrstvy. Instalační šachty jsou dvířky v zadních stěnách WC spojeny s interiéry bytů pod střechou. Propojení vzduchové vrstvy střechy s instalační šachtou vedlo k pronikání interiérového

vzduchu do vzduchové vrstvy a tedy i k transportu vysokého množství vlhkosti. Při mrazivých dnech se na spodním povrchu horního pláště střechy vytvořila silná vrstva námrazy, která po zvýšení venkovních teplot nebo po oslunění povrchu střechy roztála a způsobila masivní zatékání do bytů. Zatékání nebylo vázáno jen na okolí instalační šachty.

Řešení problému je velmi jednoduché a poměrně levné. Je třeba vzduchotěsně uzavřít plášť instalační šachty vůči vzduchové vrstvě dvouplášťové střechy. Toho lze dosáhnout zednickými pracemi. V případě, kdy plášť instalační šachty chyběl, dozdil se nový. Osvědčilo se také obložení stěn a dna šachty kompletizovanými dílci POLYDEK a svaření souvislé vrstvy asfaltových pásů na jejich povrchu, viz /foto 01 a 02/.

Setkali jsme se bohužel s více případy, kdy majitelé nerozpoznali pravou příčinu zatékání a trápili zhotovitele nové krytiny střechy nekonečnými reklamami krytiny. V několika případech dokonce byla provedena krytina zcela nová, leč závada se v chladném období projevila znovu.

Zásah do konstrukce větrací šachty zdokumentovaný na fotografiích /03 až 07/ byl spojen s úpravou tvaru konstrukce tak, aby průstup větracího potrubí kanalizace mohl být spolehlivě opracován hydroizolací.

Popsaná úprava řešení průstupu větracího potrubí kanalizace se často uplatňuje i při rekonstrukcích jednoplášňových střech. V podstatě všechny typy konstrukcí nad instalačními šachtami jsou zdrojem detailů velmi komplikovaných pro opracování hydroizolace.

## REKONSTRUOVANÁ STŘECHA SE NEMŮŽE DOČKAT ZATEPLENÍ FASÁDY

Každý panelový dům bude v průběhu času určitě vyžadovat provedení rekonstrukce střechy, obvykle se zateplením, i zateplením fasády. Vyplatí se na to pamatovat hned při přípravě první z akcí, ať již jí je zateplení fasády nebo rekonstrukce střechy.



01 | Konstrukce nad instalační šachtou panelového domu k.s. BANKS. Mezi prefabrikátem oddělujícím šachtu od prostoru mezi pláště střechy a prefabrikátem horního pláště je neutěsněná mezera (označeno šipkou).

02 | Průběh opravy netěsnosti šachty z fotografie 01. Použity dílce POLYDEK a asfaltový pás.

03 | Rozsáhlé zatékání do podstřešního bytu v panelovém domě k.s. T O8-B. Projevovalo se v zimním období, především při oteplení po mrazech.

04 | Původní stav konstrukce nad instalační šachtou, prostor šachty je propojen se vzduchovou vrstvou vezi pláště střechy.

05 | Průběh opravy netěsnosti šachty z fotografie 04. Použity dílce POLYDEK a asfaltový pás.

06 | Úprava tvaru konstrukce nad instalační šachtou – zajištění spolehlivého opracování průstupu potrubí hydroizolací.

07 | Zateplení upravené konstrukce nad instalační šachtou.





08



09



10



11



12



13

08, 09 | Poškození nedostatečně připevněné koruny atiky domu s nedokončeným VKZS na fasádě.

10, 11 | Oplechování VKZS ukončeného pod starším oplechováním koruny atiky.

12, 13 | Nedostatečně větraná dvouplášťová střeška s dřevěným horním pláštěm. Kratina je plechová. Dřevěná konstrukce je v havarijním stavu v důsledku biologického napadení rozvíjejícího se za zvýšené vlhkosti.

Obr. 01 | Původní návrh konstrukce atiky z fotografií /08 a 09/.

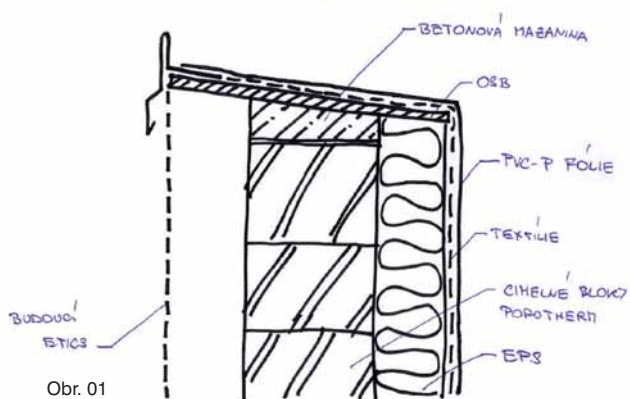
Obr. 02 | Jedno z možných řešení zajišťujících stabilitu atiky i před dokončením VKZS.

Nesprávné řešení detailů styku rekonstruované střešky s budoucím zateplením fasády může vést i k problémům se stabilitou střešních vrstev. Případ zdokumentovaný na fotografiích /08 a 09/ a obrázku /01/ sice není z panelového domu a dokonce se vyskytl na novostavbě, je však typický i pro rekonstrukce panelových domů. Vnitřní plocha atik domu byla zateplena, hydroizolace byla ukončena až na vnějším okraji koruny atiky. V geometrii konstrukčního detailu bylo správně pamatováno na budoucí realizaci zateplení fasády. Koruna atiky byla vytvořena z dostatečně široké OSB desky tak, aby ukončovací lišta hydroizolace měla dostatečný přesah přes povrch fasády. Deska však byla připevněna k nevyztužené spádové vrstvě betonu na koruně atiky. Tato

vrstva neměla dostatečnou přídržnost k nosné konstrukci. Vítr, který způsobil destrukci atiky nemusel být nijak zvlášť silný. Přesah atiky „čekající“ na zateplení fasády vytvořil velkou plochu, o kterou se proud vzduchu narážející na stěnu mohl opřít. Ve zdokumentovaném případě byla nosná konstrukce vyzděna z dutinových cihel. Často se ale setkáváme se zvyšováním atik nebo úpravou spádu jejich koruny při rekonstrukcích panelových domů. Při návrhu takových úprav atiky je třeba pamatovat na dostatečné připojení nových částí atiky ke stabilním částem původní konstrukce. Připevnění musí být nadimenzováno na přechodný stav velkého vyložení koruny atiky v době, kdy ještě nebude dokončeno zateplení fasády. Pro výše uvedený příklad je jedno z možných řešení na obrázku /02/.

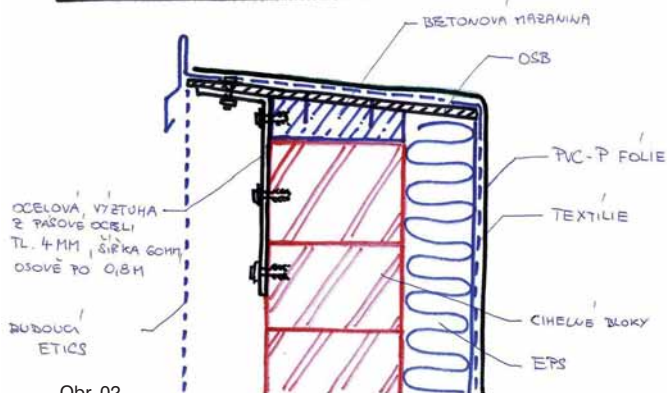
Případy, kdy zateplení fasády předběhne rekonstrukci střešky nebo kdy se při předcházející rekonstrukci střešky se zateplením fasády nepočítalo, vedou ke vzniku podivně vypadajícího konstrukčního detailu. Příklady takového řešení jsou na fotografiích /10 a 11/. Je patrné, že na části, byť jen nízké, obálky budovy chybí tepelný izolant a navíc, a to je horší, těsnost vrcholu zateplení proti vodě je obvykle zajištěna pouze klempířskou konstrukcí. Klempířská konstrukce je dlouhá, složená z kratších klempířských prvků. Aby byla dostatečně těsná proti vodě, musely by klempířské prvky být spojeny dvojitou stojatou drážkou při sklonu krycí plochy klempířských prvků 3° a více nebo by musely být spájeny do dilatačních úseků propojených speciálními dilatačními prvky. Skutečnost je ale taková, že klempířská konstrukce ukončující VKZS je provedena z klempířských

## DETAIL ATIKY

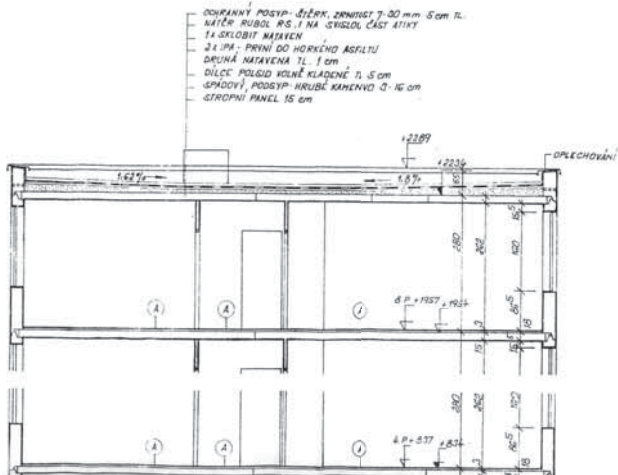


Obr. 01

## DETAIL ATIKY



Obr. 02



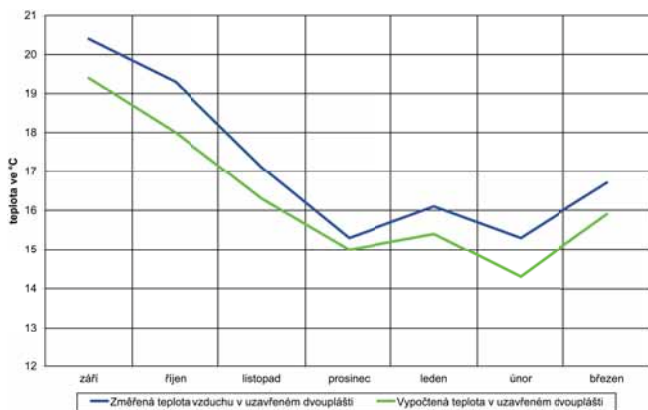
Obr. 03] Výřez z projektové dokumentace panelového domu s předepsaným násypem kameniva na hydroizolaci. V současné době kamenivo na střeše není.

prvků pouze vzájemně překrytých. Dle normy ČSN 73 3610 nelze u takové konstrukce očekávat těsnost proti vodě.

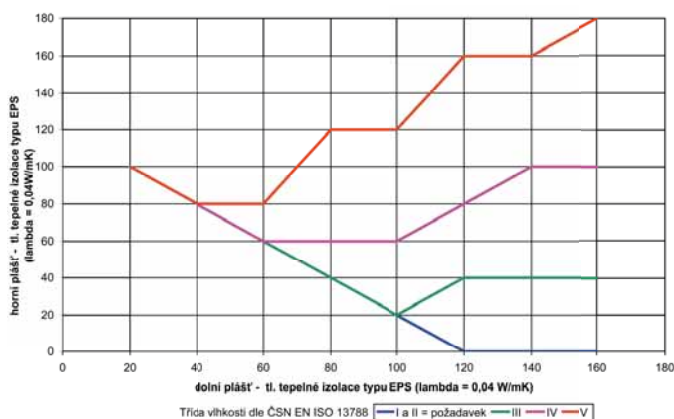
## ZMĚNA VĚTRÁNÍ STŘECHY

Dvouplášťové střechy často staví projektanta před otázku, kam s novou tepelnou izolací. V dřívě většině případů není reálné dostat se do prostoru mezi pláště střechy a tepelnou izolaci doplnit. Také je známo více případů, kdy pokusy o doplnění tepelné izolace na spodní plášť skončily narušením funkce střechy. Nová tepelná izolace ucpala prostor pod středovým úžlabím střechy a znemožnila tak větrání. Položení tepelné izolace na horní plášť větrané dvouplášťové střechy v určitých případech vede ke zvýšení teploty vzduchu v prostoru mezi pláště a k odstranění povrchové kondenzace, ale ke zvýšení tepelného odporu střechy výrazně nepřispěje. Je tedy třeba zvážit změnu konstrukčního principu na dvouplášťovou nevětranou střechu. Problematika zateplování dvouplášťových střech byla jedním z hlavních témat kongresu KUTNAR – Ploché střechy 2003. Na základě jednání kongresu byly zformulovány zásady přeměny dvouplášťové střechy s větranou vzduchovou vrstvou na střechu s nevětranou vzduchovou vrstvou:

- Spodní plášť střechy musí být vzduchotěsný.
- Původní větrací otvory se uzavřou.
- Pro správný návrh tepelněizolační vrstvy je nezbytný tepelně technický výpočet. Návrh tepelné izolace horního pláště musí potlačit účinek tepelné izolace spodního pláště.
- Doporučuje se neuvažovat ve výpočtech s původní parozábranou. Nelze zkontrolovat její stav.
- Pokud je ve střeše zabudovaná vlhkost, je třeba zrušit větrání až po vyschnutí vrstev.
- Pro střechy, jejichž horní plášť je tvořen dřevěnou konstrukcí bedněním přeměnu na nevětranou dvouplášťovou střechu nenavrhnout. Fotografie /12 a 13/ dokumentují, že dřevo je problematickým materiálem pro uzavření v nevětrané vzduchové vrstvě.



Graf 01 | Porovnání naměřených a vypočtených teplot vzduchu ve vzduchové vrstvě



Graf 02 | Návrh tloušťky nového tepelného izolantu na horním pláští podle parametrů původního izolantu na dolním pláští střechy při uzavření větracích otvorů

- Je třeba ověřit riziko povrchové kondenzace na vnitřním povrchu atik v uzavřené vzduchové vrstvě. Pokud povrchová kondenzace hrozí, je třeba atiku opatřit tepelnou izolací. Ideální je spojit zásahy do střechy se zateplením celého objektu.

V době, kdy byly formulovány výše uvedené zásady, nebyly k dispozici žádné poznatky o skutečném vlhkostním režimu dodatečně uzavřených vzduchových vrstev. Mezi zářím 2004 a březnem 2005 provedli pracovníci Ateliero DEK měření na jednom z pražských bytových domů, jehož dvouplášťová střecha byla rekonstruována se zateplením horního pláště a uzavřením větrání vzduchové vrstvy. Rekonstruovaná střecha měla následující skladbu:

#### PŮVODNÍ VRSTVY

- souvrství oxidovaných asfaltových pásů
- cementová malta tloušťky 10 mm
- železobetonová deska tloušťky 95 mm
- vzduchová mezera průměrné tloušťky 450 mm
- škvárový násyp tloušťky 80 mm
- heraklitová deska tloušťky 50 mm
- železobetonová deska tloušťky 95 mm

Tabulka 01 – Maximální nárazy na vybraných stanicích ČHMÚ při orkánu Kyrill v lednu 2007. Zvýrazněné hodnoty jsou větší nebo rovny hodnotám s periodou opakování 20 let.

Stanice	Den	Čas	náraz (m/s)	Stanice	Den	Čas	náraz (m/s)
Holešov	19	06:00	23	Ostrava Mošnov	19	01:00	30
Tuřany	19	07:00	28	Šerák	11	17:00	<b>42</b>
Dukovany	19	07:00	32	Luká	19	03:00	32
Myslová	19	00:00	33	Praha Karlov	18	21:00	<b>45</b>
Kuchařovice	19	01:00	34	Praha Libuš	18	20:00	27
Koránov	19	00:00	<b>38</b>	Praha Ruzyně	18	21:00	35
Chorolovice	18	22:00	<b>43</b>	Košetice	18	17:00	25
Temelín	19	00:00	35	Přibyslav	19	00:00	33
Ústí n. Orlicí	18	23:00	31	Doksany	19	07:00	30
Pardubice	18	23:00	32	Tušimice	12	07:00	34
Svratouch	19	07:00	<b>40</b>	Kopisty	19	07:00	26
Pižeň	18	22:00	<b>34</b>	Milešovka	18	23:00	<b>47</b>
Přimda	19	00:00	<b>39</b>	Ústí n. Labem	19	07:00	<b>44</b>
Cheb	18	22:00	28	Liberec	19	02:00	32
K.Vary	19	07:00	29	Fichtelberg	18	22:00	<b>51</b>
Gr.Arber	19	01:00	<b>47</b>	Sněžka	18	23:00	<b>60</b>
Červená	19	00:00	33	Labská bouda	19	15:30	<b>58</b>
Lysá	19	05:00	41				

- 14–15| Sondy na stěchách různých domů s spádovou vrstvou z kameniva, na níž je volně položena tepelná izolace.
- 16| Násyp kačírku na povrchu střechy.
- 17, 18| Střecha panelového domu a její skladba ověřena sondou. Spádovou vrstvu tvoří pískový násyp.
- 19| Provděnění nové spádové vrstvy při rekonstrukci střechy z fotografie /18/. Při míchání betonu pro spádovou vrstvu se zpracovává původní písek.
- 20| Střecha z fotografie /18/ po dokončení parotěsnicí vrstvy, v této fázi výstavby plní vrstva funkci provizorní hydroizolace.

## DODATEČNĚ PROVEDENÉ VRSTVY NA HORNÍM PLÁŠTI

- 2×SBS modifikovaný asfaltový pás
- EPS tloušťky 140 mm

V konstrukci střechy byla osazena čidla pro měření vlhkosti a teploty napojená na záznamové zařízení. Sledovala se povrchová teplota na spodním povrchu horního pláště, teplota v nové hydroizolaci a vlhkost vzduchu ve střeše. Naměřené teploty ve vzduchové vrstvě byly porovnány s hodnotami vypočtenými. Jako podklad pro průměrné výpočtové měsíční hodnoty teplot vzduchu posloužila data z Českého hydrometeorologického ústavu pro předemtné období.

Ve střeše se neprojeví žádné tepelně technické problémy. Hlavní poznatky z měření lze shrnout takto:

- Naměřená relativní vlhkost vzduchu ve vzduchové vrstvě nepřesahuje 50%.
- Na spodním povrchu horního pláště nedocházelo v celém období měření k povrchové kondenzaci a jeho povrchová teplota je minimálně o 5°C vyšší než teplota rosného bodu.
- Výpočet průměrné teploty vzduchu ve vzduchové vrstvě za jednotlivé měsíce téměř odpovídá praktickému měření, rozdíl mezi změřenými a vypočtenými hodnotami je minimální graf /01/. Tepelně technický výpočet tudíž odpovídá reálnému stavu.

Výsledky měření potvrdily, že při dodržení výše uvedených pravidel lze dvouplášťovou střechu účinně zateplit tak, že se zaslepí větrací otvory a tepelný izolant se umístí na vnější povrch horního pláště střechy spolu s novou povlakovou hydroizolací. Pro předběžný návrh tloušťky tepelného izolantu s respektováním účinků původního izolantu lze použít /graf 02/. Příznivé výsledky měření dokonce umožňují modifikovat šestý bod ze závěrů kongresu KUTNAR – Ploché střechy 2003. Na základě podrobného výpočtového posouzení lze připustit i zaslepení otvorů u dvouplášťové střechy s dřevěným horním pláštěm. Výpočtové posouzení musí směřovat k ověření, že v žádné

části dřevěné konstrukce nemůže dojít k nárůstu vlhkosti na hodnotu umožňující rozvoj dřevokazných organizmů. Realizaci zateplení takové střechy nelze zahájit bez předchozího podrobného mykologického průzkumu. Zároveň se navrhuje na nejkritičtějším místě střechy zřídit kontrolní otvor, který umožní průběžně kontrolovat stav dřevěné konstrukce po dokončení opatření.

V souvislosti se zaslepováním větracích otvorů je třeba upozornit na problematiku ochrany kolonií rorýse obecného, které v mnoha městech sídlí právě ve dvouplášťových střeších. V časopisu DEKTIME 06 | 2007 se této problematice věnoval ing. Žemla. Například hlavní město Praha řeší ochranu rorýsů Nařízením rady ze dne 15.12.2009 o ochraně hnízdní populace rorýse obecného při rekonstrukcích budov.

## STŘECHY, KTERÉ ZAPOMNĚLY ODLETĚT

V některých regionech se ve velkém množství vyskytují panelové domy, jejichž jednoplášťová střecha má spádovou vrstvu provedenu ze šterkového násypu a tepelněizolační vrstva, obvykle z tzv. kompletizovaných dílců POLSID, někdy kombinovaných



14



15



16



17



18



19



20



21



25



22

21 | Střecha panelového domu, která se bude zateplovat. Všechny konstrukce na střechu navazující bude třeba upravit, jsou nízké.

22 | Svařování vé hydroizolace z fólie ALKORPLAN 35 176 na střeše z fotografie /22/.

23, 24 | Úprava atiky a zvýšení konstrukce nad instalační šachtou na střeše z fotografie /22/. Úprava atiky musí být vzduchotěsná.

25 | Dokončená rekonstrukce střechy z fotografie /22/.



23



24

s heraklitovými deskami, je volně položena na násypu /foto 14 až 15/. Při posouzení stability takové skladby proti sání větru podle platných norem vyjde, že povlaková hydroizolace spolu s deskami POLSID nemá dostatečnou hmotnost, aby vzdorovala sání větru. Projektant navrhuje nové vrstvy střechy při rekonstrukci se zateplením stojí před otázkou, jak fixovat nové vrstvy, když ani ty staré nejsou výpočtově stabilní. V období září-říjen 2008 provedli pracovníci Atelieru DEK v Brně vyhodnocení 28 plochých jednoplaštových střech panelových objektů, které měly výše popsanou skladbu. Zajímavé je, že v původní dokumentaci, kterou se podařilo u některých ze sledovaných domů dohledat, je uvedena vrstva kačírku o tloušťce cca 50 mm nad povlakovou hydroizolací /obrázek 3 a foto 16/. U některých domů se jejich majitelé domnívají, že vrstva kačírku nebyla nikdy realizována, u jiných si majitelé vzpomínají, že byla zřejmě sejmuta při některé z oprav hydroizolace. Na objektu, z jehož původní projektové dokumentace byl pořízen obrázek /03/ žádný kačírek nalezen nebyl.

Prohlídky byly provedeny po orkánu Kyrill, který byl v Brně nejsilnější 19. 1. 2007 kolem 7,00 hod. SEČ.

V tabulce /1/ jsou hodnoty rychlosti větru při orkánu Kyrill. Je patrné, že normových hodnot dosáhla rychlost větru v Praze, jižních Čechách a v horských oblastech.

Zkoumané střechy v Brně s největší pravděpodobností normovým hodnotám zatížení větrem vystaveny dosud nebyly (norma definuje pro Brno desetiminutovou střední rychlost 25 m/sec, reálně dosažená rychlost při orkánu Kyrill byla max. 19 m/sec, silnější vítr za dobu meteorologických měření v Brně nebyl).

V tabulce /2/ jsou uvedeny tíhy skladeb S1 a S2 nejčastěji se vyskytujících na sledovaných objektech, hodnoty sání větru normové a hodnoty sání větru dosažené při orkánu Kyrill v Brně. Z tabulky /2/ je patrné, že hodnocené střechy nejsou stabilní proti vypočtenému sání větru a při

orkánu Kyrill měly „odletět“. Přesto na žádné z nich nebyly zjištěny stopy poškození větrem.

Odborníci se domnívají, že se na uvedených střechách příznivě projevuje působení podtlaku („přísátí“ lehkých vrstev k hmotnému únosnému podkladu) ve chvíli, kdy se sání větru pokouší nadzvednout lehké vrstvy. To není zahrnutelné do výpočtů. Podmínkou pro uplatnění podtlaku je vzduchotěsné uzavření obvodu střešní skladby. Dále se uplatňuje spolupůsobení stabilních souvisejících konstrukcí (atiky, konstrukce nad instalačními šachtami, stěny strojoven, prostupy potrubí), ke kterým jsou okraje některých vrstev střechy připojeny. Tento názor podporuje také zkušenost, že dříví většina destrukcí plochých střech byla iniciována poškozením některého z okrajů střech, nikoliv roztržením vrstev v ploše. Využití nespočítatelného podtlaku a spolupůsobení konstrukcí kolem střechy by bylo možné jen u střech menších rozměrů odpovídajících jedné sekci panelového domu s rovnoměrně rozmístěnými souvisejícími konstrukcemi. Úvahy o spolupůsobení podtlaku mají ale určitou slabinu ve skutečnosti, že mnohé ze sledovaných domů mají v atikovém panelu v úrovni šterkového násypu větrací otvory. Navíc to, že vrstvy střechy neodletěly, neznamená, že nedochází k jejich pohybu a namáhání, zvláště u střech větších rozměrů. Co tedy se střechami, které jsou výpočtově nestabilní?

Nabízí se demontáž původní skladby a provedení skladby nové, pevně spojené s nosnou konstrukcí nebo bezpečně zatížené. Příklad takového řešení je zdokumentován na fotografiích /17 až 20/. Okolnosti konkrétní akce umožnily výjimečně minimalizovat transport vybouraného materiálu, protože materiál pískového spádového násypu byl zpracován na spádový beton. Zvolenou metodou se zároveň vyřešilo vadné původní spádování povrchu střechy. Je však třeba upozornit na značné riziko rekonstrukce střechy, při níž se provádí rozsáhlá demontáž původních vrstev. V podstatě všechny rekonstrukce

se provádějí nad obydlenými byty, panelová konstrukce obsahuje velké množství cest schopných vést vodu. Voda z přivalového deště proniká do střechy zbvavené hydroizolace se obvykle nezastaví jen v podstřešních bytech a rozsah škod bývá obrovský. Ani ekologické hledisko demontáže starých vrstev střechy není zanedbatelné, demontovaný materiál je třeba uložit na skládku. Při demontáži starých hmotných vrstev je také třeba počítat s pružností nosné konstrukce a s jejím případným zvednutím a odtržením od přiček po odlehčení.

Další možností řešení fixace nových i starých vrstev je vytvoření lokálních „zátěží“ v původním souvrství, například vyplnění rýh provedených v původním souvrství střechy v polohách stanovených v projektu betonem. K takovým „zátěžím“ lze pak nové vrstvy mechanicky přikotvit.

Pokud je vrstva spádového násypu v původní skladbě střechy provedena z takového materiálu, který umožní provedení vrtu až k nosné konstrukci, aniž by se vrt „zavalil“ po vyjmutí vrtáku, lze zvažovat připevnění nových vrstev střechy k nosné konstrukci. Návrh takového kotvení musí být ale vždy proveden na základě zkoušek montáže a únosnosti kotev za účasti dodavatele kotev.

Reálnou variantou fixace je také přitížení vrstvou dlaždic nebo kameniva. Tato varianta je použitelná zvláště v případech, kdy se prokáže, že kamenivo nebo dlažba na střeše již někdy byly, jen je třeba zkontrolovat, zda nedošlo k významnému přitížení opravami hydroizolace nebo novými vrstvami. Ostatní případy vyžadují velkou obezřetnost a zpracování podrobného statického posouzení.

Způsobů fixace popsaných skladeb při rekonstrukci se tedy nabízí dostatečné množství. Pro úplnost je třeba dodat, že existuje množství střech (i mezi sledovanými takové byly), u kterých se projektanti rekonstrukce rozhodli vyjít z poznatku, že střecha byla několik desítek let funkční a zvolili takový způsob rekonstrukce, o kterém se

26 | Montáž napojení hydroizolace z fólie ALKORPLAN na stěnu strojovny výtahu. Těsnost proti vodě mohou ovlivnit spáry stěnových panelů strojovny, pokud strojovna nebude zateplena.

27, 28 | Telekomunikační zařízení osazená na střeše budou bránit budoucím opravám nebo rekonstrukcím střechy. Pohyb pracovníků obsluhy zařízení po střeše mění střechu na pochůznu.



domnívají, že nezhorší existující stav střechy. Tyto rekonstrukce jsou obvykle založeny na použití kompletizovaných tepelněizolačních dílců z pěnového polystyrenu (tuhé desky) co nejpevněji spojeného s původní povlakovou hydroizolací z asfaltových pásů. Původní hydroizolace musí být vždy podrobně zkontrolována, rozhodující je její spojitost, nesmí se rozlupovat. Stejně důkladná musí být kontrola stavu konstrukcí tvořících obvod střešní skladby. Projektant, který rozhoduje o takovém způsobu rekonstrukce na sebe bere obrovskou zodpovědnost, protože v současné době není k dispozici obecně uznávaná metodika výpočtu zahrnujícího vliv podtlaku a souvisejících konstrukcí, takže není možnost předem pokládat stabilitu rekonstruované střechy a tedy splnění základních požadavků na stavbu.

### ÚPRAVY DETAILŮ VYVOLANÉ ZATEPLENÍM STŘECHY

Zateplení střechy vede logicky ke změně úrovně povrchu střechy. Mnoho případů zateplení plochých střech proto zároveň vyžaduje speciální úpravy okrajů střechy a konstrukcí nad střechou. Způsobů řešení se nabízí velké

množství, vždy je však třeba zajistit požadovanou stabilitu prováděných úprav proti působení větru a proti vlivu tangenciálních sil od povlakové vrstvy. Z předchozích odstavců vyplývá, že u atiky pohlaví nabetonování nebo nadezdění nestačí, vždy je třeba zajistit pevné propojení nových úprav se stabilními částmi původní konstrukce. Zároveň je vždy třeba zajistit vzduchotěsnost úprav tak, aby nedocházelo k pronikání vduchu do nové střešní skladby. V některých případech se může stát, že řešení detailů střechy bude dražší než rekonstrukce plochy střechy. Na fotografiích /21 až 25/ je zdokumentována rekonstrukce střechy na jednom z pražských panelových domů, kde byly navyšovány všechny konstrukce související se střechou.

### VDOTĚSNOST STŘECHY VYŽADUJE ŘEŠENÍ V SOUVISLOSTECH

Kvalitně zrekonstruovaných střech panelových domů přibývá. I na těchto střechách se však občas vyskytnou případy zatékání. Obvykle po kontrole provedení všech rozhodujících částí hydroizolace takových střech je třeba hledat jiné příčiny než netěsnosti v povlakové hydroizolaci. Častým viníkem

zatékání srážkové vody do střech panelových domů bývají strojovny výtahů, přesněji řečeno svíslé spáry mezi panely strojoven. Na fotografii /26/ je vidět rozpracované poměrně kvalitně řešené napojení hydroizolace na strojovnu výtahu. Dokud však nebudou opraveny spáry panelů ve stěně strojovny nebo nebude proveden VKZS na strojovně, hrozí pronikání vody svíslými spárami panelů pod krytinu.

### PROMÉNÁDA NA STŘEŠE

V současné době jsou střechy panelových domů, zvláště těch vysokých, využívány k osazení různých telekomunikačních zařízení /foto 27/. Pro majitele domů to představuje zdroj nezanedbatelného příjmu, ale také možné potíže se střechou. Majitelé domů si neuvědomují, že osazením zařízení, které vyžaduje pravidelnou údržbu, změnili nepochůznu střechu na terasu. Pracovníci údržby, často vlekloucí těžká břemena, nadměrně zatěžují povrch střechy. U některých tepelněizolačních materiálů, především u minerálních vláken, může dojít k poškození jejich struktury, také nechráněným povlakovým izolacím zvyšující provoz škodí. Asfaltové pásy přicházejí o ochranný posyp, tím ztrácejí ochranu proti UV záření,

Tabulka /02/ - Porovnání sání větru s hmotností skladby

oblast střechy		F	G1	G2	H	I
		roh	delší okraj	kratší okraj	plocha	vnitřní plocha
zatížení od větru stanovené pro 350 n.m. a kategorii terénu 3 dle ČSN EN 1991-1-4	kN/m <sup>2</sup>	-2,27	-1,35	-1,35	-0,81	-
zatížení od větru při orkánu Kyrril v Brně dle metodiky ČSN EN 1991-1-4		-1,31	-0,78	-0,78	-0,47	-
tíha asfaltové hydroizolace spojené s kompletizovaným tepelnéizolačním dílcem přilepeným k původní hydroizolaci		0,42				

za chladného počasí může dojít v materiálu povlakové izolace k postupnému rozvoji prasklinek. Samotné osazení zařízení také není bez problémů. Osazovací rošt pod zařízením na fotografii /28/ je dobře nadimenzován tak, aby nepůsobil na skladbu střechy nadměrným tlakem. Zamýšlel se ale někdo, jak bude opravena nebo vyměněna povlaková hydroizolace, až dožije, nebo jak se zvýší tepelný odpor střechy, až to bude potřeba? Bez demontáže zařízení a jeho základu to nebude možné. Při přípravě záměrů s osazením nějakých zařízení na střechu se vyplatí zvážit, zda je nelze umístit na svislé konstrukce. Pokud to není možné, je třeba podkladní rošt navrhnout tak, aby umožnil práci izolaterů pod ním. Změna v užívání střechy vyžaduje provést úpravy v povrchu střechy, přinejmenším položením ochranné vrstvy (popř. zdvojením povlakové hydroizolace) alespoň ve vymezených komunikačních koridorech a stanovení provozního řádu pro střechu.

## ZÁVĚREM

Všechny uvedené případy mají jedno společné. Jejich kvalitní a spolehlivé řešení vyžaduje před rekonstrukcí střechy provést podrobný průzkum a po zhodnocení závěrů průzkumu ve všech souvislostech vypracovat podrobný projekt. Projekt musí obsahovat konstrukční, materiálové a technologické řešení skladby střechy i všech detailů střechy. Měl by ale také stanovit pravidla pro kontroly a údržbu střechy v průběhu užívání, v případě střech s nějakým provozem je třeba navrhnout provozní řád a stanovit organizační zásady pro přístup osob na střechu a pohyb po ní. Také je třeba řešit bezpečnost osob pohybujících se na střeše bez zábradlí. Nedílnou součástí procesu

rekonstrukce střechy panelového domu musí být činnost dozoru stavby.

## PODKLADY

V odstavci Záhadné zatékání do dvouplášťových střech byly využity záznamy ing. Luboše Káně, ing. Jiřího Tokara a Tomáše Rozsívala z průzkumů a rekonstrukcí vadných střech.

V odstavci Změna konstrukčního principu střechy byly použity informace z článku ing. Štajnrta ve sborníku kongresu KUTNAR Poruchy staveb 2005. Článek vznikl pod vedením ing. Ctibora Hůlky, ředitele společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

V odstavci Střechy, které zapoměly odletět jsou použity závěry z rozvojového úkolu DEK 13/2008 řešeného ing. Tomášem Zieglerem, který nyní působí jako technik v plzeňském regionu. Při řešení úkolu byly použity záznamy o prohlídkách střech provedených ing. Žákem a ing. Mikuškou, techniky Atelieru DEK v Brně. Akci, z níž jsou fotografie /17–20/ konzultoval Milan Hromádko, technik Atelieru DEK v Pardubicích. Odstavec byl konzultován s Josefem Krupkou, odborníkem na mechanické kotvení střech.

Projektování a dozor střechy domu v Mladenově ulici v Praze, z něhož byly použity fotografie uvedené v odstavci Úpravy detailů vyvolané zateplením střechy, probíhaly pod vedením ing. Jiřího Tokara, který je nyní ředitelem technického rozvoje pro skupinu DEK.

<Luboš KÁNĚ>

technický ředitel  
DEK

Společnost DEKTRADE a.s. je od 18. 1. 2010 řádným členem občanského sdružení CERPAD - Centrum regenerace panelových domů, o.s.

CERPAD je dobrovolné sdružení výrobců a expertů. Jeho cílem je šířit informace o regeneraci panelové výstavby v ČR. Informace využívají především vlastníci panelových domů (společenství vlastníků jednotek a bytové družstva) při přípravě záměrů regenerace svých domů.

Hlavním předmětem činnosti jsou semináře pro zástupce SVJ a BD. Jejich program je rozdělen do tří bloků:

- 1) financování regenerace
- 2) státní podpora, dotační programy
- 3) navrhování regenerace, výroby a systému pro regeneraci

Hosty seminářů bývají pracovníci státní správy zabývající se problematikou regenerace bytových domů:

JUDr. Jan Wágner  
Státní fond rozvoje bydlení,

Ing. Martin Hanák  
Svaz českých a moravských bytových družtev,

Ing. Irena Plocková  
Státní fond životního prostředí

## KALENDÁŘ SEMINÁŘŮ V ROCE 2010:

23. 2.	Jihlava
25. 3.	Plzeň
22. 4.	Ústí n/Labem*
29. 4.	Brno*
4. 5.	Pardubice*
25. 5.	Karlovy Vary
8. 6.	Č. Budějovice
24. 6.	Olomouc*
21. 9.	Ostrava
12. 10.	Liberec
26. 10.	Zlín
23. 10.	Praha*

\* Označených seminářů se aktivně zúčastní ATELIER DEK.