

# REKONSTRUKCE ŠIKMÉ STŘECHY



Ing. Robert Kokta | technik pro pobočky Brno, Blansko | robert.kokta@dek-cz.com | 733 168 010

V 90. létech 20. stol. přinesla snaha investorů maximálně využít podkrovní prostory pod šikmými střechami. Nízká úroveň tehdejšího poznání v oblasti tepelněvlhkostního a hydroizolačního fungování lehkých skladeb střech nad vytápěnými prostory v kombinaci s omezenou nabídkou dobových materiálů a konstrukčních řešení zapříčinily, že značná část šikmých střech z tohoto období musí po relativně krátkém čase projít celkovou rekonstrukcí. Článek dokumentuje zoufalý stav jedné takové šikmé střechy po necelých 20-ti letech od výstavby

a mapuje její komplikovanou rekonstrukci. V rámci projekčního návrhu a realizace zde technici Atelieru DEK poskytovali technické konzultace pro projektanta a realizační firmu.

## STAV STŘECHY PŘED REKONSTRUKCÍ

Objekt sloužící jako domov pro seniory byl zastřešen šikmými pultovými střechami se sedlovými vikýři /obr. 01/ nad vstupy do objektu. Prvotní motivací k rekonstrukci střechy

byla zvýšená energetická náročnost objektu a problémy s vytopením podstřešních prostor na požadovanou teplotu.

I bez použití termovizního snímkování dával první pohled na střechu tušit přítomnost systematických tepelných mostů ve skladbě střechy - některá místa v ploše střechy osychala značně rychleji než jiná /obr. 02/. V mrazivém počasí potom docházelo v pravidelných pruzích k rychlejšímu mizení námrazy ze střechy /obr. 03/.



Krytinu střechy tvořily asfaltové šindele, které vykazovaly velké množství prasklin a po necelých 20-ti letech se blížily ke konci své životnosti /obr. 04/. Podkladní dřevěné bednění pod šindelem vykazovalo lokálně nadměrné průhyby. Kopané sondy ukázaly, že dřevěné bednění je lokálně značně zdegradované a místy napadené dřevokaznými organismy /obr. 05, 06/.

Skladba střešní konstrukce byla následující /obr. 07/:

- asfaltové šindele,
- separační asfaltový pás,
- dřevěné bednění,
- minerální vata vložená mezi nosné trámy,
- parozábrana z lehké plastové fólie
- heraklit,
- dřevěný podhled.

Skutečnou originalitou a zároveň komplikací této střechy byla její nosná konstrukce. Železobetonové „krokve“ ve tvaru písmene „T“ procházely v podélném směru

průběžně z interiéru do exteriéru a z horní strany byly zatepleny pouze 3cm EPS /obr. 08, 09/. Příčina výše zmíněných tepelných mostů patrných při prvním pohledu na střechu byla zřejmá.

Další příčiny vadného stavu střechy byly jak původu hydroizolačního, tak tepelnětechnického. Uvedme alespoň ty hlavní:

- chybějící doplňková hydroizolační vrstva (DHV) pod krytinou z asfaltového šindele (tuto funkci nemůžeme přisoudit separačnímu asfaltovému pásu na bednění, protože je perforován a neumožňuje plynulý odtok vody);
- netěsně provedená parotěsnicí fólie (neslepené spoje, nenapojená vzduchotěsně na navazující konstrukce);
- nesouvisle provedená tepelněizolační vrstva /obr. 10/;
- absence větrané vzduchové vrstvy pod dřevěným bedněním (bez ní má daná skladba jednoznačně zápornou bilanci

vodních par, ve skladbě dochází k nadměrné kondenzaci vodní páry).

Popsané vady měly nejen vliv na tepelné ztráty objektu, ale především na trvanlivost, stabilitu a bezpečnost střechy. Oprava tak byla nutným východiskem zjištěného stavu střechy.

## NÁVRH KONCEPCE OPRAVY

Návrh způsobu rekonstrukce této střechy s atypickou nosnou konstrukcí byl komplikován ještě dalšími podmínkami a požadavky plynoucími z provozu v objektu:

- veškeré práce musely být prováděny ze strany exteriéru, bez zásahu do vnitřních dřevěných podhledů;
- práce musely probíhat za plného provozu a užívání objektu;
- muselo být minimalizováno riziko zatečení do objektu;
- I. etapa rekonstrukce musela být realizována v měsících říjen-listopad.



01 | Pohled na objekt před rekonstrukcí

02 | Patrné tepelné mosty v ploše střechy

03 | Patrné tepelné mosty v ploše střechy

04 | Popraskané asfaltové šindele

05 | Zdegradované bednění v sondě

06 | Dřevěné bednění ze sondy

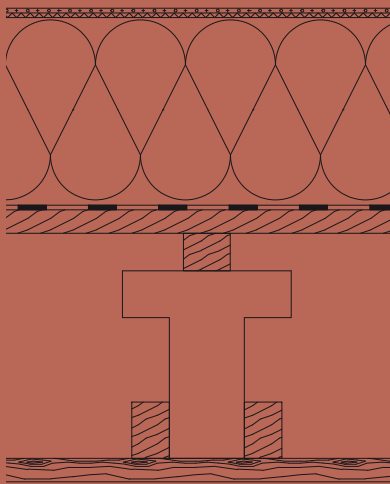
07 | Skladba šikmé střechy (foto z odstraňování původních vrstev)

08 | Nosné železobetonové krokve ve tvaru „T“

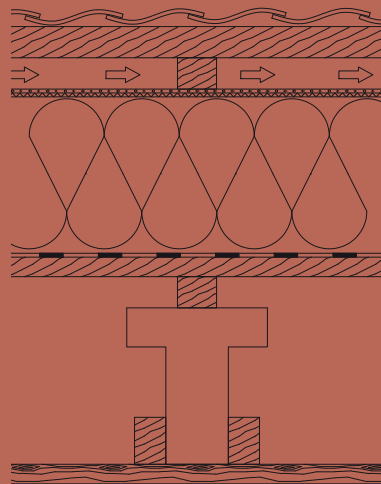
09 | Nedostatečné přerušení tepelného mostu nad betonovým nosníkem

10 | Nesouvislé provedení tepelné izolace

11



12



- 11| Koncepce jednoplášťové skladby ploché střechy s tepelnou izolací nad nosnou konstrukcí
- 12| Koncepce dvouplášťové skladby ploché střechy s tepelnou izolací nad nosnou konstrukcí
- 13| Dobetonování obvodových zdí do úrovně podkladního bednění
- 14| Pokládka nového záklopu z OSB, na obrázku patrný přířez parozábrany ukončené na obvodové stěně
- 15| Princip řešení ukončení parotěsnící vrstvy na obvodové konstrukci

Stav střechy a jednotlivých vrstev si vynutil odebrání všech původních vrstev skladby střechy nad dřevěným podhledem. Z hlediska realizovatelnosti nové skladby připadaly v úvahu pouze skladby se systémem zateplení nad nosnou konstrukcí. V rámci návrhu koncepce nové skladby se pracovalo se dvěma variantami:

**VARIANTA 1** - jednoplášťová střecha s tepelnou izolací nad nosnou konstrukcí a povlakovou hydroizolací /obr. 11/

**VARIANTA 2** - dvouplášťová střecha s tepelnou izolací nad nosnou konstrukcí a skládanou krytinou /obr. 12/

Výhodou varianty 1 (jednoplášťová skladba) byly předpokládány nižší náklady, větší rychlost výstavby a menší navýšení tloušťky stávající skladby (estetické hledisko), menší statické přetížení stávající konstrukce a možnost kotvení vrstev střešního pláště do podkladního bednění. Dvouplášťová střecha by sice nabídla větší variabilitu z hlediska použitelných krytin a pozitivní efekt větrané vzduchové vrstvy na tepelnou stabilitu objektu v letním období, ovšem přinesla by také větší navýšení tloušťky skladby a komplikace s kotvením střešních vrstev do betonových nosníků). Na základě této rozvahy byla zvolena varianta č. 1.

## REALIZACE

Pro realizaci byla navržena skladba s mechanicky kotvenou hydroizolací z měkčené PVC fólie, výpis skladby (od exteriéru):

- DEKPLAN 76,
- KINGSPAN TR26 THERMA,
- EPS 100S,
- GLASTEK 30 STICKER PLUS,
- OSB P+D,
- dřevěný podhled (stávající).

Pro snížení tloušťky skladby a dosažení nižší hodnoty součinitele tepla  $U_n$  byly ve skladbě střechy nad obytnými částmi objektu uplatněny tepelněizolační desky na bázi PIR (výrobek KINGSPAN TR26 THERMA). Ve zbývajících částech objektu, (místnosti technického charakteru,

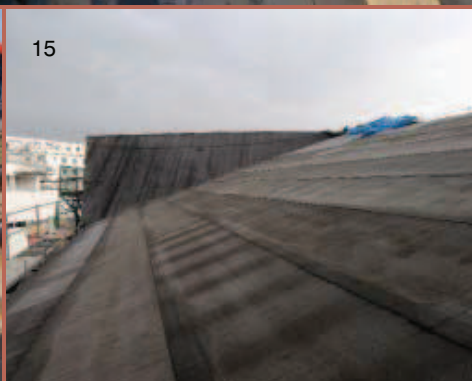
13



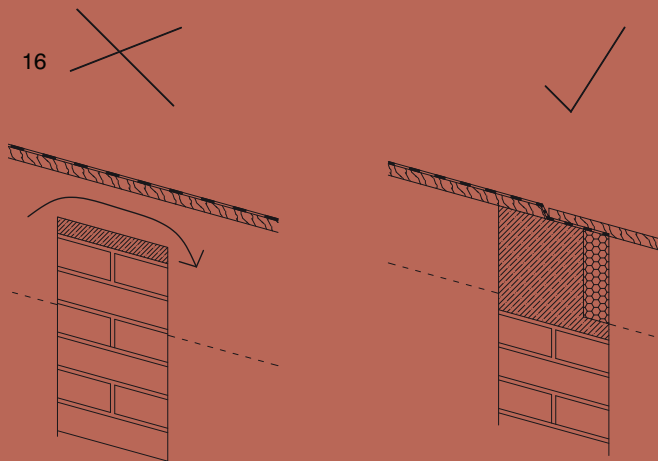
14



15



16



- 16| Provedená parotěsníci vrstva
- 17| Zateplení betonových nosníků na přesahu střechy
- 18| Zateplení betonových nosníků na přesahu střechy
- 19| Zámečnická konstrukce pro uchycení žlabu
- 20| Konstrukce žlabu z OSB desek
- 21| Pokládka tepelné izolace, na přesahu střechy použit pouze EPS
- 22| Realizace fólie DEKPLAN 76 na strmé části střechy

na přesazích střech apod.) byla potom použita z ekonomických důvodů tepelná izolace z EPS třídy 100S (skladba odpovídá typové skladbě DEKROOF 07).

Dále je na fotografiích zdokumentována samotná realizace, která proběhla v následujících krocích:

- odstranění původních střešních vrstev;
- dobetonování obvodových stěn do výškové úrovně budoucího záklopu u OSB desek pro možnost vzduchotěsného ukončení parozábrany /obr. 13/;
- provedení nového podkladní konstrukce z OSB desek. Na /obr. 14/ je patrný přířez parozábrany z asfaltového pásu z obvodové stěny pro napojení pásu z plochy, schéma viz /obr. 15/;
- realizace parotěsníci vrstvy ze samolepicího asfaltového pásu

GLASTEK 30 STICKER PLUS. Tato vrstva sloužila zároveň jako provizorní hydroizolace proti zatečení do objektu během výstavby /obr. 16/;

- zateplení nosných železobetonových prvků ze strany exteriéru. Vzhledem k nedostatku místa pro tepelnou izolaci byla částečně využita tepelná izolace s nízkou hodnotou součinitele tepelné vodivosti Kingspan Kooltherm K5 /obr. 17, 18/;
- osazení zámečnické konstrukce pro uchycení žlabu z OSB desek. Konstrukce žlabu z OSB potom sloužila zároveň jako „zarážka“ pro tepelnou izolaci /obr. 19, 20/;
- pokládka tepelněizolačních, separačních a hydroizolačních vrstev /obr. 21, 22/;

Pro vylepšení estetického vjemu fóliové střešní krytiny z povlakové hydroizolace bylo použito plastových lišt ALKORDESIGN imitujících vzhled stojaté drážky

hladkých plechových krytin. Tyto systémové profily se horkovzdušně navažují k provedené hydroizolační vrstvě z fólie DEKPLAN 76 /obr. 23, 24/.

### OPATŘENÍ PROTI POHYBU SNĚHU NA STŘEŠE

Na původní střeše měla zajišťovat úpravu pohybu sněhu pouze jedna řada prvků umístěných nad okapní hranou /obr. 25/. Dle sdělení uživatelů objektu byly tyto prvky prakticky zbytečné, vzhledem k vysokým energetickým ztrátám se na střeše nevytvořila větší souvislá vrstva sněhu.

Po zateplení střechy bylo nutné počítat s tím, že na střeše zůstane větší vrstva sněhu, proto projektant navrhl liniové sněhové zachytávače v několika řadách. Tyto zachytávače byly realizovány jako atypický zámečnický výrobek /obr. 26/. V hydroizolační vrstvě

17



18



19



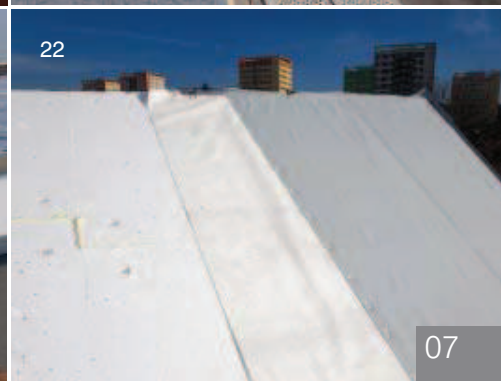
20



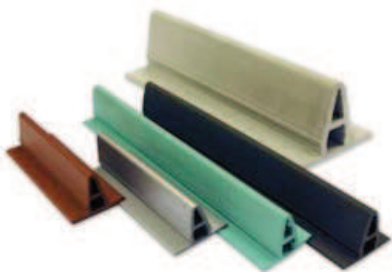
21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



je opracovány systémovými tvarovkami pro kruhové prostupy z fólie DEKPLAN /obr. 27/. Během realizace potom byly horní liniové zachytávače nahrazeny bodovými prefabrikovanými prvky s manžetou z měkčeného PVC pro úpravu pohybu sněhu /obr. 28 až 30/. Použití zachytávačů i prvků pro úpravu pohybu sněhu na jedné střeše nám v budoucnu umožní porovnání jejich funkčnosti.

Během letošní zimy se také podařilo zaznamenat rozdílné chování střechy po rekonstrukci a vedlejší střechy, která je ještě v původním stavu. Obrázek /31/ dokumentuje již zmíněný úbytek sněhu na nezateplené části střechy po menší sněhové přeháňce.

<Robert Kokta>

Děkujeme  
Ing. Tomáši Petříčkovi, Ph.D.  
za poskytnutí obrazových podkladů  
z průzkumu střechy.

- 23| Profily ALKORDESIGN
- 24| Pohled na střechu s profily ALKORDESIGN
- 25| Původní prvky pro úpravu pohybu sněhu na střeše
- 26| Konstrukce pro liniové sněhové zachytávače
- 27| Opracování prostupů systémovými tvarovkami
- 28| Sněhové zachytávače
- 29| Prefabrikované bodové prvky s manžetou z měkčeného PVC pro úpravu pohybu sněhu na střeše
- 30| Prefabrikované bodové prvky s manžetou z měkčeného PVC pro úpravu pohybu sněhu na střeše
- 31| Patrný okamžitý úbytek sněhu na nezateplené části střechy během sněhové přeháňky