

PORUCHA PLOCHÉ STŘECHY RODINNÉHO DOMU S LEHKÝM DOLNÍM PLÁŠTĚM



Ing. Tomáš Ziegler | konzultační technik pro Plzeň, Příbram
tomas.ziegler@dek-cz.com | 733 168 161

ÚVOD

Níže popsáný případ poruchy střešní skladby nám znovu připomíná, že konstrukcím se zabudovaným dřevem nebo materiály z něj vyrobenými je třeba věnovat zvláštní péči, zvláště při posouzení vlhkostního režimu.

POPIS ZJIŠTĚNÉ PORUCHY

V některých domech nově postaveného souboru řadových domů se téměř ihned po dokončení v průběhu zimního období začaly objevovat v podstřeší vlhkostní poruchy. Na sádkartonových podhledech se tvořily vlhkostní mapy a docházelo k zatékání vody skrz podhled.

Úkolem Znaleckého ústavu DEKPROJEKT bylo znalecké posouzení stavu střech a stanovení příčiny vzniku poruch. Dále bylo požadováno koncepční řešení nápravných opatření.

V rámci šetření byly detailně prozkoumány dva vytipované rodinné domy, kde docházelo k poruchám v největší míře. Součástí průzkumu byly sondy do střešního pláště z interiéru i exteriéru.

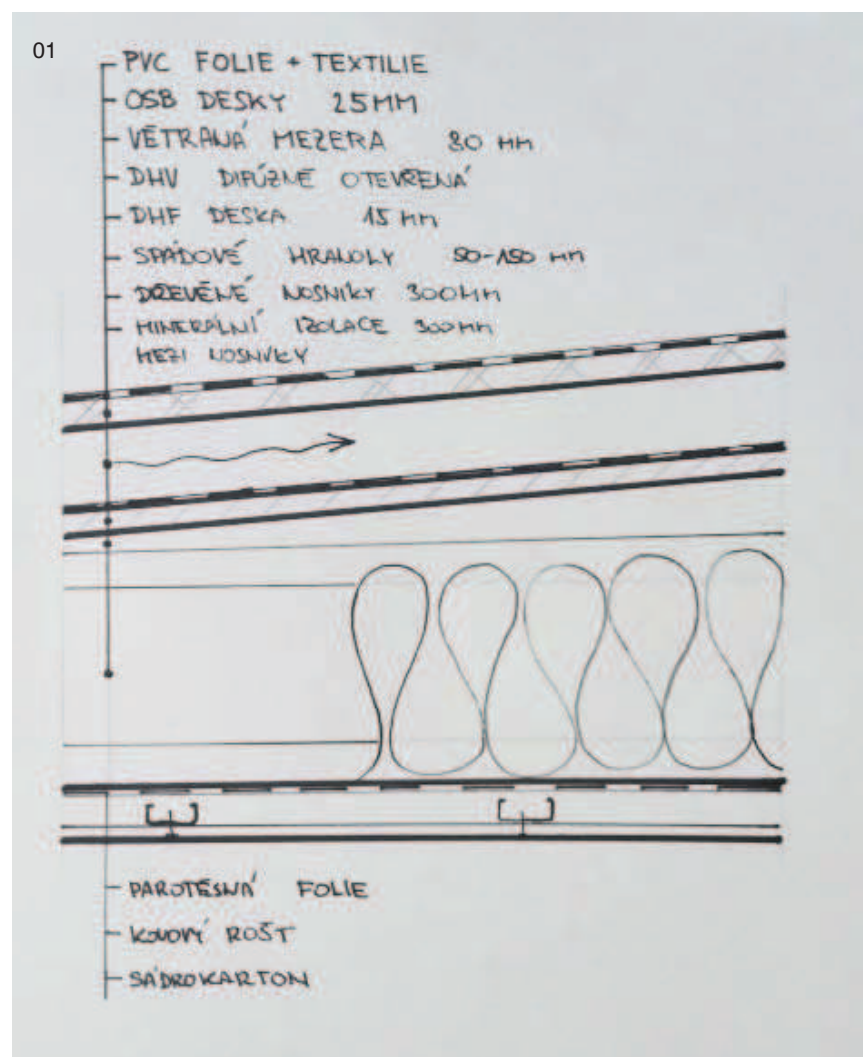
Objekty jsou zděné z keramických tvárnic, zastřešené plochými víceplášťovými střechami s větranou dutinou. Nosná konstrukce je tvořena dřevěnými lepenými nosníky výšky 300 mm doplněných shora hranoly ve spádu pro zajištění sklonu povrchu střechy. Zespolu je na ní zavěšen podhled ze SDK desek montovaných na dvojité kovový rošt, nad kterým byla provedena parotěsnicí fólie. Nad fólií je vrstva tepelné izolace

z minerálních vláken tl. 300 mm. Nad tepelnou izolací je nevětraná dutina vymezená hranoly upravujícími sklon střechy.

Na nosné konstrukci shora je plnoplošné bednění z dřevovláknitých DHF desek, na něm je položena DHV z vícevrstvé, difúzně otevřené fólie.

Horní plášť střechy je tvořen bedněním z OSB desek

na dřevěných latích výšky 80 mm, jako krytina je použita PVC-P fólie podložená ochrannou textilií. Střecha je odvodněna do okapových žlabů, část obvodu střechy je lemována atikou proměnlivé výšky. Okraje atik jsou lemovány větracími štěrbinami výšky cca 60–80 mm, do kterých je vyvedena vzduchová vrstva. Větrací otvory byly překryty mřížkami.



Při průzkumu sondami z exteriéru nebyla zjištěna zatečená voda v horním plášti, bednění z OSB desek bylo suché beze stop zatékání, stejně tak se nevyskytovala vlhkost na difúzně otevřené fólii.

Na spodním povrchu bednění z DHF desek byl ve všech sondách zjištěn masivní výskyt plísní. Při pohledu do vzduchové vrstvy bylo patrné, že plísně se vyskytují v celé ploše DHF desek. Stopy plísní byly patrné i na horním povrchu tepelné izolace z minerálních vláken a dřevěných nosnících. Patrné rovněž byly stopy po skapávání vody ze spodního povrchu DHF desek do tepelné izolace. Vzduchová vrstva mezi DHF deskami a tepelnou izolací, vymezena dřevěnými spádovými hranoly, nebyla větraná.

Při provádění sond ze strany interiéru byla zjištěna voda zachycená na parozábraně, samotná parotěsná fólie byla provedena spojitě. V místě prostupujících kanalizačních potrubí byly některé trubky nevhodně vedeny, což znemožnilo těsné provedení parozábrany.

Na sádkartonových deskách byly patrné stopy vlhkostních poruch.

PŘÍČINA PORUCH

Zatékání do střechy netěsnostmi v hydroizolaci bylo možné vyloučit, poruchy nebyly vázány na srážkovou činnost, při zatečení by ve skladbě střechy byly nejvýraznější stopy po výskytu vody v dutině pod nejvyšším pláštěm střechy. Záznam z průzkumu vyloženě

svádí k tomu, aby za příčinu poruch střechy bylo označeno nedostatečné větrání střechy. Tloušťka vzduchové vrstvy pod horním pláštěm 80 mm nerespektuje doporučení normy ČSN 73 1901, diskutabilní je i velikost větracích otvorů zejména po odečtení nemalé plochy zakrývací mřížky. Nepříliš šťastné je i vyústění některých větracích šterbin – geometrie detailu umožňovala snadné ucpání napadaným sněhem a to i v případě relativně malé sněhové nadílky. Přesto jsme konstatovali, že větrání pod nejvyšším pláštěm střechy nebylo příčinou zmíněného stavu. Všechny poruchy se odehrávaly o úroveň níže, v nevětrané dutině vymezené spádovými hranoly mezi tepelnou izolací a DHF deskami. I když desky samotné i fólie na nich položená se považují za difúzně

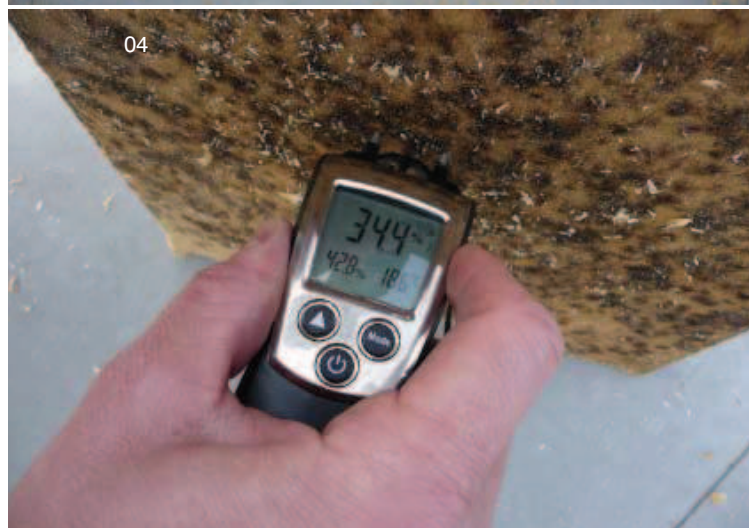
01| Schéma skladby střechy.

02| Sonda shora do skladby střechy.

03| Pohled odspodu na spodní líc DHF desky.

04| Plísněmi pokrytá vlhká DHF deska.

05| Detail větrací spáry.



otevřené, přesto došlo k masivnímu růstu plísní a kondenzaci. Množství kondenzátu při extrémních teplotách v zimě dokonce způsobilo zatékání do podhledu.

Provedení parozábrany ze spodní strany bylo označeno za poměrně kvalitní a obvyklé pro tento typ konstrukce, zjevné netěsnosti byly kolem prostupů kanalizačního potrubí, jejichž umístění neumožnilo správné provedení parozábrany.

Pozornost se tedy upřela na průběh teplot a vlhkostní režim střechy. Výpočtem bylo zjištěno, že skladba splňuje doporučenou hodnotu normy na součinitel prostupu tepla. Povrchová teplota vnitřního povrchu skladby s rezervou rovněž splnila požadované hodnoty. Růst plísní na vnitřním povrchu skladby byl tedy v ploše skladby vyloučen.

Zajímavější hodnoty vyplynuly z podrobného výpočtového posouzení kondenzace a bilance vodních par. Při průměrných měsíčních hodnotách teplot vzduchu, kdy se venkovní teploty pohybují pod bodem mrazu, nedochází k výpočtovému vzniku nadměrné kondenzace vodních par. Při (extrémních) podmínkách hlouběji pod bod mrazu (při teplotách blízkých se -15°C) výpočtově však dochází ke kondenzaci na spodním povrchu prostředního pláště, tedy na spodním povrchu DHF desek. Tyto závěry přesně odpovídají reálnému stavu.

Dle výpočtu také dochází k překročení 18% vlhkosti v oblasti dřevěných prvků (DHF desky).

Vypočtená roční bilance zkondenzované vlhkosti je aktivní, nedochází tedy k akumulaci vody ve skladbě střechy.

Bylo tedy konstatováno, že poruchy ke kterým dochází při teplotách hlouběji pod bodem mrazu (-15°C), jsou způsobeny nevhodně navrženou skladbou střechy, v níž střední plášť nad nevětranou vzduchovou vrstvou je vytvořen z dřevovláknitých DHF desek. Vzniku kondenzace přispívají i lokální netěsnosti v parotěsnící vrstvě.

V našich výpočtech byla parozábrana samozřejmě uvažována hodnotami faktoru difúzního odporu upravenými korekcí zahrnující vliv zabudování s průniky kotevních prvků. Výrobce sice udává faktor difúzního odporu blízký se hodnotě 1 000 000. Při použití 4 kotev na metr čtvereční o průměru 4 mm, kolem nichž vznikne při montáži v parozábraně mezera 1 mm, bude výsledná hodnota jen cca 25 000 a to za předpokladu kvalitního provedení bez dalších netěsností.

Desky jsou z materiálu, který umožňuje snadné uchycení a rozvoj zárodků plísní, možná je i sám obsahuje. Při teplotách kolem -15°C je pak kondenzace tak masivní, že voda skapává do tepelné izolace a následně se dostane až na podhled.

Naše výpočty ukázaly, že z hlediska vlhkostního režimu je popsána skladba střechy problematická i za výpočtových podmínek vnitřního a vnějšího prostředí. Protože se jednalo o čerstvě dokončené novostavby, jsme přesvědčeni, že k urychlení rozvoje plísní a k masivní kondenzaci mohlo přispět i jakési „vlhkostní přetížení“ z vnitřní strany. Z nedávno dokončených konstrukcí, především těch zhotovených mokrymi procesy, dochází k uvolňování vody, která výrazně zhoršuje vnitřní parametry vzduchu oproti návrhovému stavu.

ŘEŠENÍ OPRAVY

Zvažovali jsme 3 varianty řešení:

- odstranění DHF desek při rozkrytí střechy ze strany exteriéru
- provedení účinnější parozábrany ze strany interiéru
- změna konstrukčního principu střechy na jednoplášťovou

Jako nejúčinnější byla vyhodnocena třetí varianta – změna střechy na jednoplášťovou. Byla ale také nejnákladnější. První varianta byla hodnocena při obavách z nedostatečné těsnosti parozábrany jako riziková.

Ani jednu variantu nejde bohužel hodnotit jako nízkonákladovou, vždy je nutné střechu rozkryt buď shora nebo zespodu, což

vždy představuje znehodnocení některých vrstev a nutnost jejich zcela nového provedení. Nakonec byla vybrána prostřední varianta – provedení účinnější parozábrany ze strany interiéru. K realizaci došlo v následujícím jaru a létě.

Nejprve byly demontovány sádrokartonové podhledy v celém podlaží pod střechou. Odstraněny byly sádrokartonové desky, kovové rošty a parotěsnící fólie. Dočasně byla sejmuta i tepelná izolace z minerálních vláken. Jako nová parotěsnící vrstva byl předepsán samolepicí asfaltový pás s hliníkovou vložkou tl. 2,2 mm. Před provedením nových vrstev byl předepsán protiplísňový nástřik na minerální tepelnou izolaci a dřevěné nosníky. Ošetřen byl i spodní povrch DHF desek. Poté byla tepelná izolace z minerálních vláken namontována zpět.

Jako materiál umožňující s větší spolehlivostí vytvořit těsnou parozábranu byl zvolen samolepicí asfaltový pás. Podmínkou pro jeho bezchybnou montáž je souvislý tuhý podklad. Po předchozích zkušenostech se již vůbec nepouštíme do úvah vytvořit bednění např. z OSB desek tl. 18 mm a pak zespodu „tapetovat“ asfaltovým pásem. Osvědčenou technologií je polepení rubové (horní) strany desek asfaltovým pásem na pracovním stole. Při tom se okraje pásu přehrnou na opačnou stranu tak, aby po namontování desek na konstrukci krovu mohly být přelepeny úzkým pruhem pásu.

Přelepené spoje byly pro dlouhodobé zajištění těsnosti překryty přišroubovaným přířezem OSB desky, aby se nerozlepovaly. V kontaktu parozábrany s navazujícími stěnami byly přesahy pásů přitlačeny do stěn kotvenými hranoly nebo ocelovými UD profily.

Ze spodní strany střešní skladby tak byl vytvořen souvislý asfaltový povlak s hliníkovou vložkou, se slepenými a zajištěnými spoji.

Následně došlo k montáži nového sádrokartonového podhledu.



06| Lepení parotěsnicího pásu na OSB desky.

07| Připevněné desky s přesahem pásu, šipka vyznačuje přitlačený přesah přířezem OSB desky.



POUČENÍ A ZÁVĚR

Původně navržená skladba střech se všem účastníkům výstavby zdála běžná a nečekalo se, že nebude funkční při obvyklém standardu provedení. Přesto došlo k poruše, kterou bylo nutné dlouho a draze napravovat. Způsob řešení opravy se samozřejmě musí přizpůsobit již existujícím konstrukcím. A to je škoda.

Pro hledání spolehlivějšího řešení by se v katalogu konstrukčních řešení DEK nabízela např. jednoplášťová skladba střechy DEKROOF 07-A (ST.1007A), provedená shora na nosnou dřevěnou konstrukci s celoplošným bedněním. Umístěním nosných dřevěných prvků poblíž interiéru by byla hned od počátku zajištěna jejich konstrukční ochrana před kondenzací vlhkosti a jejími nežádoucími vlivy. Skladba DEKROOF 07-A (ST.1007A) poskytuje vyšší spolehlivost dosažení příznivého vlhkostního režimu díky montáži parotěsné zábrany jako souvislého povlaku z homogenně spojovaných asfaltových pásů pokládáných shora na souvislý podklad. Aby bylo možné využít všechny výhody skladby DEKROOF 07-A (ST.1007A), musela by být uplatněna v komplexním návrhu domu od počátku.

Aktuální konstrukční detaily k typizovaným skladbám jsou k dispozici projektantům a architektům na webové stránce programu technické podpory DEKPARTNER www.dekpartner.cz.

<Ing. Tomáš Ziegler>

Článek vychází ze znaleckého posudku zpracovaného Ing. Lubomírem Odehnalem a Ing. Danielem Mašlárem ze znaleckého ústavu DEKPROJEKT.