

DEK

TIME

SPECIÁL 01 | 2008

ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY
ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRE PROJEKTANTOV A ARCHITEKTOV

PORUCHA STŘECHY ZPŮSOBENÁ
**NETĚSNÝM SPODNÍM
PLÁŠTĚM**

**KUTNAR
KONDENZACE**
V LEHKÉ DVOUPLÁŠŤOVÉ STŘEŠE
NAD BAZÉMEM

**PAROTĚSNIČÍ
VRSTVY**
PROVÁDĚNÉ ZDOLA

**VZDUCHOTĚSNIČÍ VRSTVA
Z OSB DESEK**

SPECIÁL

TÉMA VZDUCHOTĚSNOST
SKLÁDANÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ

PROGRAM
DEKPARTNER
NOVINKY ROKU 2008



A69 architekti, s.r.o.

VIZUALIZACE

NOVÁ SLUŽBA ATELIERU DEK

architektonické vizualizace, zákresy do fotografií, průlety, animace, interaktivní panoramata

rozsah od velkých územních celků po interiéry a produkty
různá míra detailu a výtvarné stylizace, od 3D skic po fotorealistické výstupy
asistence při návrhu – vývojové 3D modely a vizualizace

ATELIER DEK

DEKPROJEKT, s.r.o.

www.atelier-dek.cz/sluzby



Xd architekti



Dam, s.r.o.



Atelier 8000, s.r.o.



Helika a.s.

MOTTO

Součinitel spárové průvzdušnosti spár a netěsností, kromě funkčních spár výplní otvorů a lehkých obvodových plášťů, musí být v celém průběhu užívání budovy téměř nulový, tj. musí být nižší než nejistota zkušební metody pro jeho stanovení. U skládaných konstrukcí se požadavek obvykle zajišťuje souvislou vzduchotěsnicí materiálovou vrstvou u jejich vnitřního líce.

Podstatnou podmínkou správné funkce dvouplášťové střechy je vzduchotěsnost jejího spodního pláště.

(ČSN 73 0540-2:2007 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky)

SPECIÁL 2008 **01**

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** DEKPARTNER – PROGRAM TECHNICKÉ PODPORY NOVINKY ROKU 2008

- 06** PORUCHA STŘECHY ZPŮSOBENÁ NETĚSNÝM SPODNÍM PLÁŠTĚM
Ing. Luděk Trunečka

- 12** KONDENZACE VODNÍ PÁRY V LEHKÉ DVOUPLÁŠTOVÉ STŘEŠE NAD BAZÉNEM
doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc.

- 18** PAROZÁBRANA Z ASFALTOVÉHO PÁSU PROVÁDĚNÁ ZDOLA
Jiří Vřohájek

- 22** PAROTĚSNICÍ VRSTVA Z FÓLIE LEHKÉHO TYPU PROVÁDĚNÁ ZDOLA ZÁVĚRY Z OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE NUTNÉ PRO DOSAŽENÍ FUNKČNÍ VRSTVY
Ing. Petr Žemla

- 30** VZDUCHOTĚSNICÍ VRSTVA Z OSB DESEK
Ing. Viktor Zwiener, Ph.D., David Mařík

Fotografie na obálce
autor: Viktor Černý

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK
PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY


datum a místo vydání: 4. 7. 2008, Praha
vydavatel: DEK a.s., Tiskařská 10, 108 00 Praha 10, IČO: 27636801

zdarma, neprodejné

redakce Atelier DEK, Tiskařská 10, 108 00 Praha 10 **šéfredaktor** Ing. Petr Bohuslávka, tel.: 234 054 285, e-mail: petr.bohuslavec@dek-cz.com **redakční rada** Ing. Luboš Káně, Ing. Peter Malych, doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc., Ing. Petr Bohuslávka **grafická úprava** Eva Nečasová, Ing. arch. Viktor Černý **sazba** Eva Nečasová, Ing. Milan Hanuška

Pokud si nepřejete odebrat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je Vám časopis zasílán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na výše uvedený e-mail. Pokud se zabýváte projektováním nebo inženýringem a přejete si trvale odebrat veškerá čísla časopisu DEKTIME, registrujte se na www.dekpartner.cz do programu DEKPARTNER.

MK ČR E 15898, MK SR 3491/2005, ISSN 1802-4009



**SLEDOVÁNÍ
OBJEKTŮ
PŘEVEDENO
DO REŽIE
SPOLEČNOSTI DEK**

**ZJEDNODUŠENÉ
ZAKLÁDÁNÍ OBJEKTŮ
A PRÁCE S OBJEKTY**

**ON-LINE TVORBA
OBJEDNÁVEK PROJEKČNÍCH
PODKLADŮ DEKHOME**

NOVÉ WEBOVÉ ROZHRANÍ

A DALŠÍ

DEKPARTNER

NOVINKY ROKU 2008

ZJEDNODUŠENÉ ZAKLÁDÁNÍ OBJEKTŮ A PRÁCE S OBJEKTY

Projektant zadává pouze identifikační údaje o Objektu. Odpadlo zadávání konkrétních materiálů a výměr Objektu. Tyto údaje lze uvést v poznámce. K Objektu lze připojit soubory s výkresovou dokumentací nebo slepými rozpočty. Při zadání GPS souřadnic Objektu získává projektant bonus 100 bodů.

SLEDOVÁNÍ OBJEKTŮ PŘEVEDENO DO REŽIE SPOLEČNOSTI DEK

Projektant nemusí z důvodu získání bodů v programu DEKPARTNER sledovat realizaci Objektu, nemusí uvádět realizační firmu a nezádá o přidělení bodů. Všechny procesy se sledováním zakázek a přidělováním bodů byly převedeny na společnost DEK. Tím se pro projektanta práce s Objekty výrazně usnadnila.

INFORMACE O STAVU OBJEKTU

Projektant je na svém účtu DEKPARTNER v kartě Objektu průběžně informován o aktuálním stavu jeho realizace. Projektantovi jsou k dispozici v elektronické

podobě veškeré technické dokumenty vydané techniky společností DEKTRADE v souvislosti s realizací daného Objektu.

ON-LINE TVORBA OBJEDNÁVEK PROJEKČNÍCH PODKLADŮ DEKHOME

Po založení nového Objektu typu DEKHOME lze jednoduchým způsobem on-line objednat podklady pro projektování daného RD.

DOPLNĚNÍ A AKTUALIZACE CAD DETAILŮ

Projektanti mohou využít doplněný katalog konstrukčních detailů systémů nabízených společností DEK. V katalogu přibyly detaily zděné konstrukční varianty domů DEKHOME C, byly doplněny detaily dřevostaveb DEKHOME D. Průběžně jsou doplňovány ostatní skupiny detailů (ploché a šikmé střechy, DEKMETAL atd.).

PRO STUDENTY MOŽNOST ON-LINE OBJEDNÁVÁNÍ PROJEKČNÍCH PODKLADŮ

Studenti mají možnost on-line objednat projekční podklady

v tištěné podobě vydané společností DEK. Jsou to příručky řady Skladby a detaily, montážní návody, výrobní katalogy a CD/DVD vydávaná u příležitosti seminářů STŘECHY FASÁDY IZOLACE. Projektanti získávají jmenované podklady automaticky po registraci do programu a jsou jim průběžně automaticky aktualizovány.

MOŽNOST ZMĚNY PŘIHLAŠOVACÍHO JMÉNA A HESLA

Nově lze on-line změnit nejen přístupové heslo k účtu, ale i uživatelské jméno.

JAZYKOVÉ VERZE ROZHRANÍ

Projektant může kdykoliv v průběhu práce na internetových stránkách DEKPARTNER volit českou nebo slovenskou jazykovou verzi webového rozhraní.

Pro informace o programu DEKPARTNER kontaktujte svého technika.

www.dekpartner.cz



Ukázka nového webového rozhraní

DEKPARTNER®

PORUCHA STŘECHY

ZPŮSOBENÁ NETĚSNÝM SPODNÍM PLÁŠTĚM

VZDUCHOTĚSNOST
SKLADBY STŘECHY
JE JEDNÍM ZE
ZÁKLADNÍCH
PŘEDPOKLADŮ
PRO DOBRÝ
TEPELNĚ-
VLHKOSTNÍ
REŽIM STŘECHY
A PRO JEJÍ
DLOUHODOBOU
TRVANLIVOST.

PŘÍPAD PORUCHY STŘECHY

Objekt, o kterém pojednává tento článek, je zastřešen válcovými střechami. Nosnou konstrukci střech tvoří dřevěné lepené nosníky s krokvemi po vlašsku. V původním stavu byl na krokve kotven rošt z dřevěných latí, do kterého bylo kotveno bednění z překližkových desek. Hydroizolaci zajišťovala fólie z měkčeného PVC.

Tepelnou izolaci střechy zajišťovaly desky z minerálních vláken umístěné mezi krokvemi. Zesponu byla konstrukce střechy kryta sádrokartonovým podhledem s parozábranou z fólie lehkého typu.

V průběhu užívání budovy se začaly projevovat vlhkostní poruchy a plísňe v interiérech bytů /foto 03/.

PRŮZKUM STŘECHY

Průzkumem střechy byla zjištěna přesná skladba střechy /foto 04/, zjištěn stav jednotlivých vrstev a byly odebrány vzorky z dřevěných konstrukcí pro rozbor z hlediska biologického napadení.

Zjištěná skladba střechy:

- Střešní PVC-P fólie (1,5 mm)
- Separální netkaná textilie (3 mm)
- Bednění z překližky (10 mm)
- Laťování ze smrkových latí + vzduchová vrstva (80 mm)
- Krokve po vlašsku + tepelná izolace z minerální vaty mezi krokvemi (160 mm)
- Dřevěné obloukové nosné prvky (200 mm)
- Rošt z plechových profilů (20 mm)
- Parozábrana z fólie lehkého typu (0,3 mm)
- Sádrokartonový podhled (20 mm)

Průzkumem byly zjištěny další skutečnosti týkající se některých vrstev:

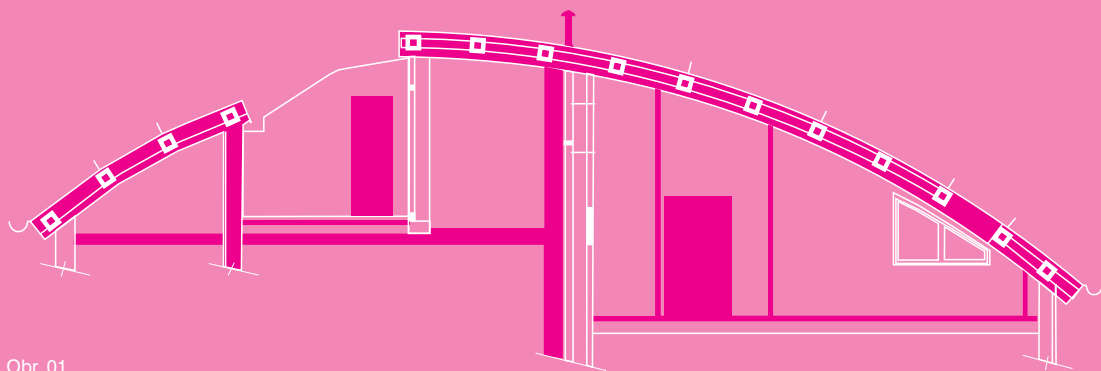
- Vzduchová vrstva mezi pláští nebyla průběžná. Byla přerušována příčnými latěmi nosného roštu /foto 06/.
- Parozábrana z fólie lehkého typu byla perforována kotevními prvky sádrokartonového podhledu.
- Větrací potrubí kanalizace procházející vzduchovou vrstvou nebylo těsné /foto 05/.



02

Obr. 01 | Schematický řez objektem

- 01 | Pohled na objekt
- 02 | Pohled na střechu objektu – původní stav
- 03 | Poškozený sádkartonový podhled
- 04 | Sonda do střešního pláště
- 05 | Netěsné větrací potrubí
- 06 | Omezený průřez větrané vzduchové mezery vloženou příčnou latí,



Obr. 01



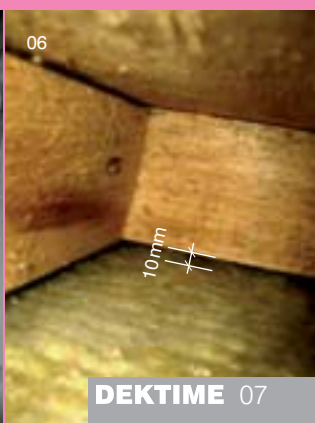
03



04



05



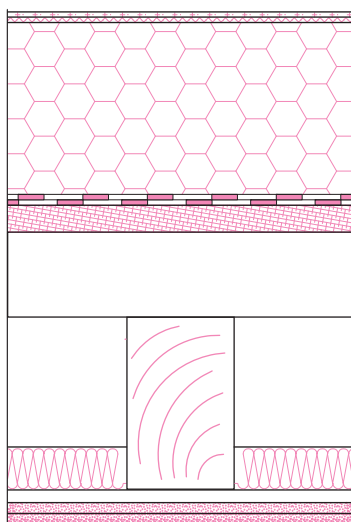
06



07

Obr. 01 | Navržená skladba střechy:

- Střešní PVC-P fólie (ALKORPLAN 35176) (1,5 mm)
- Separační netkaná textilie (FILTEK 300) (3 mm)
- Tepelná izolace z EPS (150 mm)
- Parozábrana z SBS modifikovaného asfaltového pásu (GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL) (4 mm)
- Podkladní asfaltový pás typu V13 (2 mm)
- Bednění z OSB/3 desek (22 mm)
- Nevětraná vzduchová vrstva (200–500 mm)
- Tepelná izolace z minerálních vláken (ORSIL UNI) (40 mm)
- Rošt z plechových profilů (20 mm)
- Podhled – dvě vrstvy sádkartonových desek (RIGIPS RF) (20 mm)



Popsané skutečnosti vedly k dotaci střešního pláště vlhkostí. Po demontáži podhledů v interiéru bylo zjevné, že dřevěné konstrukce jsou napadeny dřevokaznými organismy /foto 07/. Přesnou identifikaci poskytli mykologický rozbor.

Průzkumem se ukázalo, že střecha vykazuje závažné vady. Skladba střechy neobsahovala účinnou vzduchotěsnou vrstvu. Docházelo k proudění vzduchu mezi interiérem a vzduchovou vrstvou.

Skladba střechy tak byla dotována vodní párou, která na chladných konstrukcích kondenzovala. Dalším zdrojem vodní páry bylo netěsné potrubí kanalizace. Střecha nebyla účinně větraná.

Bylo rozhodnuto o opravě střechy. Návrh opravy zpracoval Atelier DEK.

NÁVRH OPRAVY STŘECHY

Hlavními cíli návrhu nové skladby střechy bylo:

- zajištění vzduchotěsnosti skladby,



08



09

Obr. 01 | Navržená skladba střechy

- umístění dřevěných konstrukcí střechy mimo kondenzační zónu,
- vytvoření spolehlivé hydroizolační ochrany.

Parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, dominantní část tepelné izolace a hydroizolační vrstva z PVC-P fólie ALKORPLAN 35176 byly umístěny nad nosné bednění z desek na bázi dřeva.

Zesponu dřevěné nosné konstrukce byl navržen sádrokartonový podhled zajišťující požadovanou požární odolnost. Součástí nového podhledu se stala i doplňující vrstva tepelné izolace. Vzduchová vrstva mezi dřevěnými nosníky, krokve a latěmi zůstala nevětraná.

NOSNÁ KONSTRUKCE

Na základě výsledků mykologického rozboru bylo navrženo vyměnit původní bednění, použity byly desky OSB/3 tloušťky 22 mm /foto 08/. Lepené obloukové nosníky, krokve a laťování byly ošetřeny fungicidním a insekticidním přípravkem.

PAROZÁBRANA

Na provedené bednění byl přibit podkladní pás typu V13. Stěny vyšších částí budovy, na kterých se ukončovala skladba střechy nižších částí, byly před natavením parozábrany natřeny asfaltovou penetrační emulzí DEKPRIMER. Jako parotěsnicí, vzduchotěsnicí vrstva a provizorní hydroizolace byl kotven SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL /foto 09/. V přesazích byl svařen plamenem.

TEPELNÁ IZOLACE

Na základě tepelnětechnického posouzení byla navržena tepelná izolace z desek EPS ve dvou vrstvách celkové tloušťky 150 mm. Desky tepelné izolace se mechanicky kotvily k podkladu /foto 10/.

HYDROIZOLACE

Hlavní hydroizolační vrstva byla navržena a provedena z PVC-P fólie s nosnou vložkou z PES tkaniny



- 07 | Dřevěné konstrukce napadené dřevokaznými organismy
- 08 | Výměna bednění střechy
- 09 | Provedená parozábrana z asf. pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- 10 | Pohled na rozpracovanou střechu – kotvení hydr. fólie ALKORPLAN
- 11 | Provádění hydroizolačního povlaku
- 12 | Horkovzdušné svařování fólie z měkčeného PVC
- 13 | Sádrokartonový podhled





14

- 14 | Podokapní žlab
- 15 | Původní střešní okno
- 16 | Napojení nové parozábrany na rám střešního okna
- 17-18 | Osazení nového střešního okna na střeše
- Obr. 02 | Detail osazení střešního okna a rošt střešního okna

ALKORPLAN 35176.

Fólie se přes separační textílii FITLEK 300 mechanicky kotvila k podkladu. Počet kotevnicích prvků byl stanoven výpočtem a uveden v kotevním plánu, který byl součástí projektové dokumentace. Přesahy pruhů fólie byly horkovzdušně svařeny přístrojem.

PROTIPOŽÁRNÍ PODHLED

Podhled v byl podstřešních bytech vytvořen podle požadavku generálního projektanta na požární odolnost EI 45 ze sádkartonových desek kotvených na ocelový rošt, doplněných deskami z minerálních vláken tloušťky 40mm.

ŘEŠENÍ VYBRANÝCH DETAILŮ

UKONČENÍ STŘECHY U OKAPU

Vrstva tepelné izolace byla u okapní hrany ukončena impregnovanými dřevěnými fošnami kotvenými k nosné konstrukci střechy /foto 14/. Fošny plnily funkci zarážky při

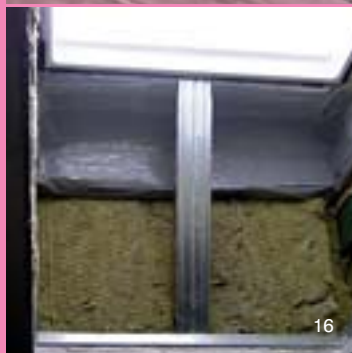
pokládce tepelné izolace a funkci podkladu pro připevnění žlabových háků a oplechování.

STŘEŠNÍ OKNO

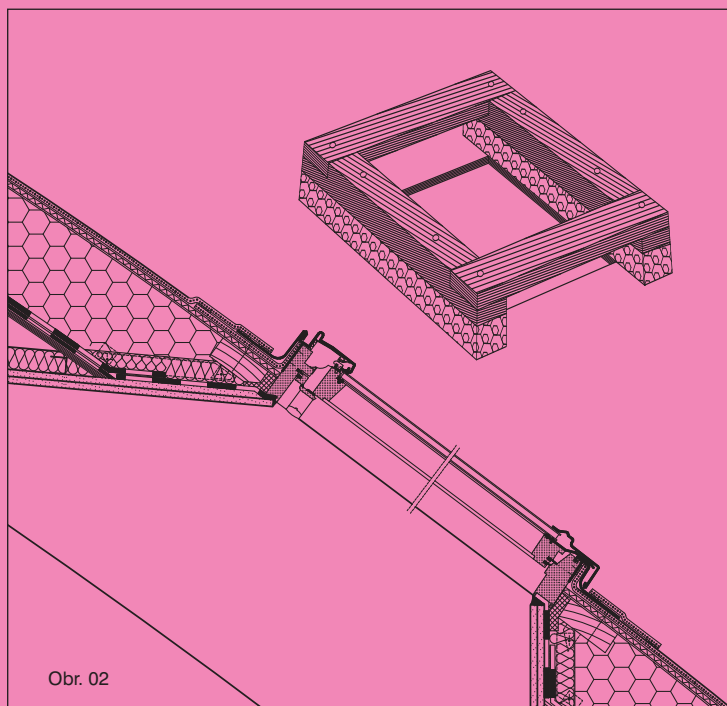
Původní střešní okna byla vyměněna za nová. Pro jejich montáž byl na bednění z OSB/3 desek vytvořen dřevěný rošt podložený v částech rovnoběžných se spádníci deskou XPS. Po montáži rámu střešního okna a doplnění tepelné izolace se parozábrana napojila na rám okna samolepicím asfaltovým pásem /foto 16/. Následně bylo vytvořeno ostění střešního okna ze sádkartonových desek. Vodotěsné napojení rámu okna na povlakovou hydroizolaci bylo zajištěno oplechováním z poplastovaného plechu /foto 17/, jehož spoje byly převaženy PVC-P fólií. Projektem byla předepsána instalace otopných těles pod každým střešním oknem a zajištění volného proudění vzduchu k oknům.



15



16



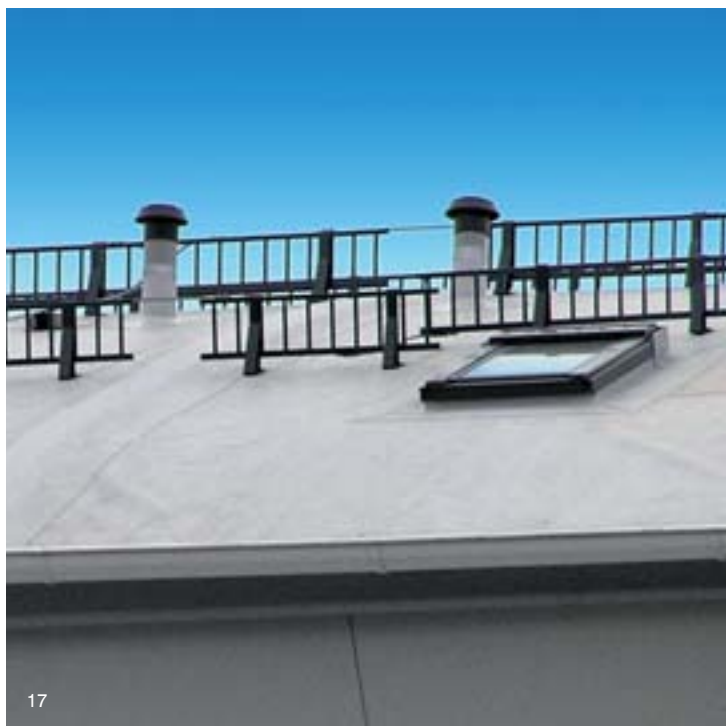
Obr. 02

Atelier DEK provedl následujících činností:

- průzkumné práce a posouzení stavu střechy
- mykologický rozbor dřevěných prvků střechy včetně návrhu nápravných opatření
- návrh nové skladby střechy
- tepelnětechnické posouzení navržené skladby
- projekční řešení detailů střechy
- výpočet zatížení větrem a návrh kotvení
- autorský dozor při provádění opravy

<Luděk Trunečka>
DEKPROJEKT s.r.o.
pobočka Svitavy

foto:
Luděk Trunečka
Martin Voltner
Tomáš Zábrana



17



18

KONDENZACE VODNÍ PÁRY

V LEHKÉ
DVOUPLÁŠŤOVÉ
STŘEŠE
NAD BAZÉNEM

Nad bazénovým prostorem byla realizována nová střecha pultového tvaru přímkykající se ze třech stran k vyšší zástavbě /foto 01/.

VÝSKYT VAD, PRŮZKUM STŘECHY Z INTERIÉRU

Krátce po nástupu prvního zimního období se vyskytly defekty pohledu. Došlo k vykapávání vody z podhledu a k borcení některých jeho desek, výjimečně i k vypadnutí desek z podpůrného roštu /foto 02, 03/. Průzkum ukázal, že prohnuté desky jsou svrchu zaplněny vodou /foto 04/. Nad podhledem byla nalezena vyztužená plastová fólie se spárami přelepenými páskou /foto 05/ a dále desková tepelná izolace z minerálních vláken /foto 06/.

PROJEKTOVÝ NÁVRH STŘECHY

Z výkresu, který se podařilo získat, vyplývalo, že nosnou konstrukci střechy vytváří vysoké ocelové nosníky kladené ve směru kratšího rozpětí /obr. 01/, ke kterým jsou ze spodní strany uchyceny podélné probíhající ocelové profily vytvářející nosný rošt pro podhled, parotěsnou fólii, tepelnou izolaci a krycí difuzní fólii. Tepelná izolace je navržena ze tří vrstev desek ORSIL (3 × 60 mm).

Krytina z trapézového plechu je podporována U profily, probíhajícími rovnoběžně s okapem, podepřenými různě vysokými ocelovými stojinami.

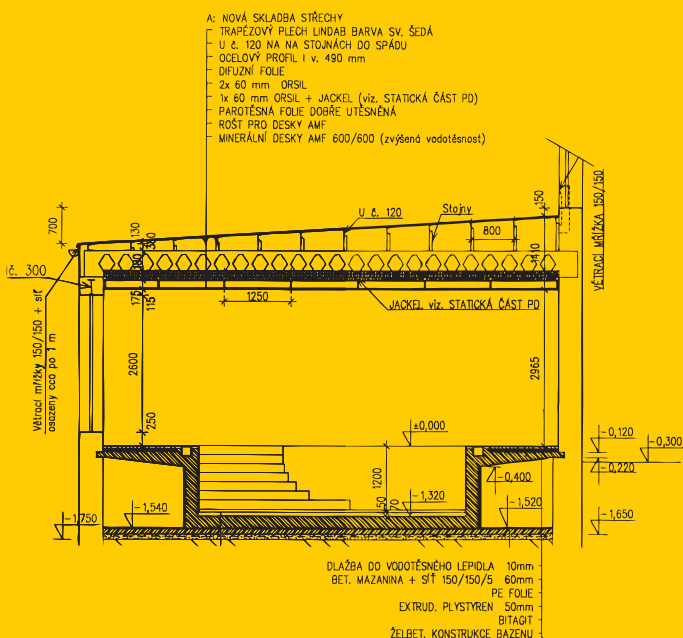
Vzduchová vrstva tloušťky cca 0,5–1,5 m, vytvářející meziplášťový prostor, je napojena na vnější ovzduší otvory, resp. kanálky. U okapu jsou navrženy otvory velikosti 150/150 mm, umístěné po vzdálenosti 1 m do atikového zdiva, u protilehlé strany jsou navrženy lomené kanálky situované do mezikenních pilířů. Střecha je odvodněna podokapním žlabem.

PRŮZKUM STŘECHY Z EXTERIÉRU

Průzkum probíhal při mrazivém počasí (-13 °C). Na spodním povrchu uvolněného a zvednutého pásu plechové krytiny byly nalezeny zmrzlé kapky vody /foto 09, 11/.



- 01 | Střecha pultového tvaru přímkykající se ze třech stran k vyšší zástavbě
 02 | Pohled do interiéru bazénu, poškozený pohled
 Obr. 01 | Příčný řez objektem



Větrací mřížky
 Větrací mřížky budou osazeny v rozích jedna mezi roh a okna a vždy dvě do mezikenních pilířů. Celkem bude 8 mřížek
 U č. 120 – budou použity sřvjačel ocelové profily
 zbyvajcí budou doplněny novými.

Obr. 01

Stojiny – mohou být použity odřezky I profilů, trubky a pod.



Přímo pod krytinou byla zjištěna vyztužená plastová fólie, jejíž spodní povrch byl rovněž pokryt zmrzlými kapkami vody /foto 10/.

Provedená distanční konstrukce i podpůrný rošt krytiny, stejně jako materiál i dimenze tepelné izolace, odpovídaly projektu /foto 12/. Vlákniatá tepelná izolace nejevila zvýšenou vlhkost, ale povrch horní desky byl zcelen souvislou ledovou vrstvou tloušťky cca 5 mm

/foto 12, 15, 16/. Polohu tepelné izolace zajišťoval podpůrný lankový systém. K němu byla kotvena pomocí lepivé pásky i fóliová parotěsná zábrana /foto 13/.

Vlny plechu byly u okapu uzavřeny tvarovaným profilem /foto 14/.

Zatímco u okapu byly otvory napojující vzduchovou vrstvu střechy na vnější prostředí nalezeny, v protilehlé stěně chyběly.

ODCHYLKY OD PROJEKTU

Při realizaci byla přemístěna fólie z polohy na tepelné izolaci přímo pod plechovou krytinu. Použitou fólii nelze označit za difuzní. V přilehlé stěně nebyly provedeny větrací kanálky.

PŘÍČINY HYDROIZOLAČNÍCH DEFEKTŮ

Navržená omezeně větraná dvouplášťová střecha byla

- 03 | Poškozené desky podhledu
- 04 | Prohnuté desky podhledu svrchu zaplněny vodou
- 05 | Nad podhledem nalezena vyztužená plastová fólie se spárami přelepenými páskou
- 06 | Nad fólií desková tepelná izolace z minerálních vláken
- 07–08 | Průzkum střechy z exteriéru
- 09 | Zmrzlé kapky vody na spodním povrchu plechové krytiny
- 10 | Vyztužená plastová fólie pod krytinou
- 11 | Zmrzlé kapky vody na spodním povrchu plechové krytiny – detail



realizována prakticky úplně bez větrání. V důsledku průvzdušnosti dolního pláště a přetlakového větrání interiéru pronikal vnitřní vlhký a teplý vzduch do konstrukce střechy. Na spodním studeném povrchu pojistné hydroizolační vrstvy i spodním povrchu krytiny docházelo v chladných obdobích roku ke kondenzaci vodní páry. Za mrazů se kapky vody změnily v led. Při vzestupu teploty vnějšího vzduchu či při ozáření krytiny sluncem (střecha orientována na jih) nabyly ledové struktury opět kapalného stavu. Voda skapávala do tepelné izolace a dále prosakovala níže na parotěsnou zábranu. Jejími netěsnostmi prosakovala až na povrch podhledových desek, kde způsobovala výše popsané defekty.

NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Se stranami byl dohodnut v první fázi okamžitý zákrok spočívající v odstranění plastové fólie umístěné pod krytinou, dále v otevření vln plechu u okapu a vytvoření průběžné větrací štěrbin v vrcholu střechy u přimykající se stěny sousedního objektu. Při snímání krytiny bylo doporučeno doplnit termoizolační vrstvu střechy o vláknitou rohož zakrývající ocelové nosníky střechy.

Pokud by se i po popsaném zákroku objevily nedostatky na podhledu, uvažovalo se o zvednutí krytiny pomocí dvojitého dřevěného roštu, tedy se zvýšením účinnosti větrání, anebo s umístěním doplňkové termoizolační vrstvy a nové povlakové hydroizolace na stávající krytinu v kombinaci s omezeným větráním konstrukce. Uvedená řešení ztěžovala výška oken v přilehlé stěně. Střecha je nadále sledována.

POUČENÍ

Obalové pláště budov s vlhkým či mokřím vnitřním prostředím patří k náročným úkolům konstruování staveb. Je třeba pamatovat na potlačení či vyloučení pronikání vodní páry do struktury konstrukcí, a to ať už v důsledku proudění vzduchu a vodní páry spárami konstrukcí (filtrací), anebo v důsledku pronikání vzduchu a vodní páry skrze materiál konstrukcí (difuzí).



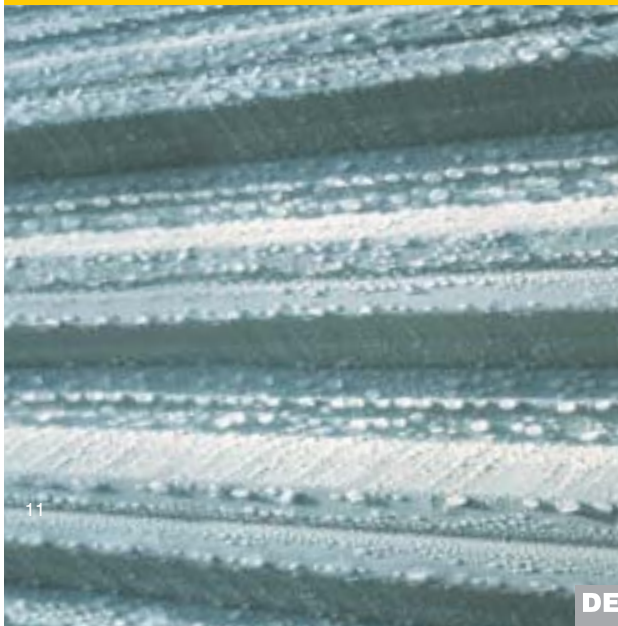
08



09



10



11



Jednou z cest napomáhajících úspěšnému řešení je i umožnění úniku vodní páry z konstrukcí, a to zejména jejich větráním, případně difúzní propustností pro vzduch a vodní páru. Pamatovat je nutno i na dostatečné termoizolační vlastnosti konstrukcí, vylučující mimo jiné povrchové i vnitřní kondenzace vodní páry. Důležité je i vhodné řazení vrstev ve struktuře konstrukcí z hlediska jejich termoizolačních vlastností i propustnosti pro vzduch i vodní páru.

V širším pohledu je třeba dosáhnout příznivého vlhkovního stavu a režimu konstrukcí – viz ČSN 73 1901 /01/. V tomto předpisu jsou v uvedeném požadavku zahrnuty i další důležité okolnosti vhodného návrhu, např. míra přítomnosti technologické vody či schopnost vázat srážkovou vodu v konstrukci. Také v ČSN P 73 0600 /02/ je hydroizolační problematika široce rozvinuta.

V posuzovaném případě byly hlavními příčinami výskytu defektů příliš velká propustnost dolního pláště střechy pro teplý a vlhký interiérový vzduch spolu s absencí účinného větrání střechy. Námitky lze vznést i vůči některým dalším momentům návrhu i provedení střechy. Popsané defekty se v praxi poměrně často vyskytují.

<Zdeněk Kutnar>

12

Foto:
Zdeněk Kutnar
Viktor Černý (titulní fotografie)

13

Literatura:

- /01/ Kutnar – Izolace staveb: ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení (1999).
- /02/ Kutnar – Izolace staveb: ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (2000)
- /03/ Kutnar – Izolace staveb: Protokoly z expertní a znalecké činnosti z let 1964–2008

- 12| Nosná konstrukce střechy, povrch tepelné izolace pokryt souvislou ledovou vrstvou
- 13| Fóliová parozábrana přilepená k lankovému systému zajišťujícímu polohu tepelné izolace
- 14| Vlny plechu u okapu uzavřeny tvarovým profilem
- 15–16| Horní vrstva tepelné izolace zcelená souvislou ledovou vrstvou tl. cca 5 mm



14



15



16



PORUCHY STAVEB

KUTNAR PROGRAM
hydro & termo izolace
a konstrukce staveb

OBJEKTY
bytové, občanské, sportovní,
kulturní, průmyslové, zemědělské,
inženýrské a dopravní

KONSTRUKCE
ploché střechy a terasy, střešní
zahrady, šikmé střechy a obytná
podkroví, obvodové pláště,
spodní stavba, základy, sanace
vlhkého zdiva, dodatečné tepelné
izolace, vlhké, mokré a horké
provozy, chladírny a mrazírny,
bazény, jímky, nádrže, trubní
rozvody, kolektory, mosty, tunely,
metro, skládky, speciální
konstrukce

DEFEKTY
průsaky vody, vlhnutí konstrukcí,
povrchové i vnitřní kondenzace,
destrukce materiálů a konstrukcí
vyvolané vodou, vlhkostí
a teplotními vlivy

POUČENÍ
tvorba strategie navrhování,
realizace, údržby, oprav
a rekonstrukcí spolehlivých
staveb od koncepce až po detail.

TECHNICKÁ POMOC
expertní a znalecké posudky vad,
poruch a havárií izolačních staveb,
koncepce oprav.

EXPERTNÍ A ZNALECKÁ KANCELÁŘ
doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.
IZOLACE STAVEB

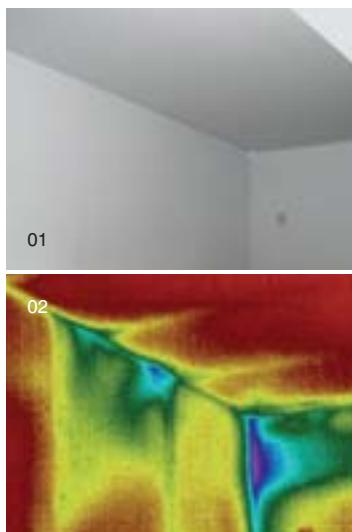
zpracovatel komplexu ČSN
a cechovních předpisů
o střeších a izolacích staveb

se sídlem na Stavební fakultě
a Fakultě architektury ČVUT Praha

160 00 Praha 6, Thákurova 7
tel./fax: 233 333 134
e-mail: kutnar@kutnar.cz
<http://www.kutnar.cz>
mobil: 603 884 984

PAROZÁBRANA Z ASFALTOVÉHO PÁSU PROVÁDĚNÁ ZDOLA

PORUCHY ŠIKMÝCH STŘECH JSOU V NAŠÍ EXPERTNÍ A PROJEKČNÍ PRAXI EVERGREENEM. PROTO JE JIM PRAVIDELNĚ VĚNOVÁNA POZORNOST NA NAŠICH STRÁNKÁCH. NÁSLEDUJÍCÍ PŘÍKLAD SE Z HLEDISKA PŘÍČIN PORUCH PŘILÍŠ NEVYMYKÁ Z JIŽ DŘÍVE POPSANÝCH PŘÍPADŮ. VÝJIMEČNÁ JE NOVÁ SKLADBA STŘECHY S PAROZÁBRANOU Z ASFALTOVÉHO PÁSU PROVÁDĚNOU ZDOLA.



VLHKOSTNÍ PORUCHY V INTERIÉRU BYTOVÉHO DOMU

Bytový dům, jehož se týká tento článek, je zastřešen šikmou sedlovou střechou. Ta je členěna vikýři a střešními okny. Jednotlivé střešní roviny mají sklon 45°, 15° a 12°. Ze strany interiéru lokálně docházelo na povrchu sádkartonových konstrukcí a stěn k tvorbě vlhkých map. Dále docházelo k růstu plísní ve styku šikmého podhledu a obvodové stěny. Uvedené problémy se vyskytovaly zejména v zimním a jarním období.

SKUTEČNOSTI ZJIŠTĚNÉ PŘI PRŮZKUMU

Při prvním průzkumu byla v místech opakujících se vlhkostních poruch provedena sonda do skladby střechy. Nalezená skladba střechy je znázorněna na obrázku /01/. Jednalo se o skladbu s tepelnou izolací mezi krokvemi. Parozábranu tvořila nevyztužená fólie lehkého

typu. Pod krytinou z betonových tašek a větranou vzduchovou vrstvou byla nalezena pojistná hydroizolační vrstva z asfaltového pásu s nesvařenými spoji. Pod asfaltovým pásem se navíc nacházela difúzně otevřená fólie lehkého typu. Pojistněhydroizolační vrstva spočívala na dřevěném bednění.

Při průzkumu byly pořízeny snímky kritických detailů termovizní kamerou /foto 01 a 02/. Ze snímků je zřejmá nehomogenita teplotního pole jednotlivých detailů. Minimální povrchová teplota pro vyloučení růstu plísní na povrchu konstrukce byla výpočtově stanovena na 14,57°C. Na termovizních snímcích dosahovaly v den měření povrchové teploty některých detailů hodnot nižších, a to až 13,4°C /foto 02/. V případě měření povrchových teplot konstrukcí v interiéru, kdy tepelný tok směřuje z interiéru do exteriéru, je za dobrý stav považována vnitřní povrchová teplota konstrukcí blízká se teplotě

- 01 | Místo s výskytem vlhkostních poruch
02 | Snímek z termovizní kamery – v místě tepelných mostů je povrchová teplota nižší než v charakteristickém výseku konstrukce (na termogramu tmavší odstíny)
03 | Plísňe na odkrytých konstrukcích střechy



03

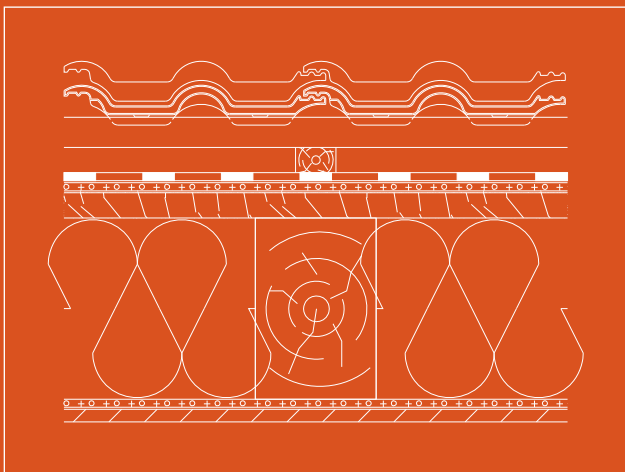
vzduchu v místnosti (návrhová vnitřní teplota byla v tomto případě stanovena na 21 °C).

TEPELNĚTECHNICKÉ VÝPOČTY

Při zpracovávání odborného posudku byly provedeny tepelnětechnické výpočty jednotlivých konstrukcí. Tepelnětechnické výpočty naznačovaly, že v místě dřevěného bednění existuje riziko kondenzace vodní páry a růstu plísní. Později se výskyt plísní potvrdil při rozkrytí skladeb v rámci realizace nápravných opatření /foto 03/.

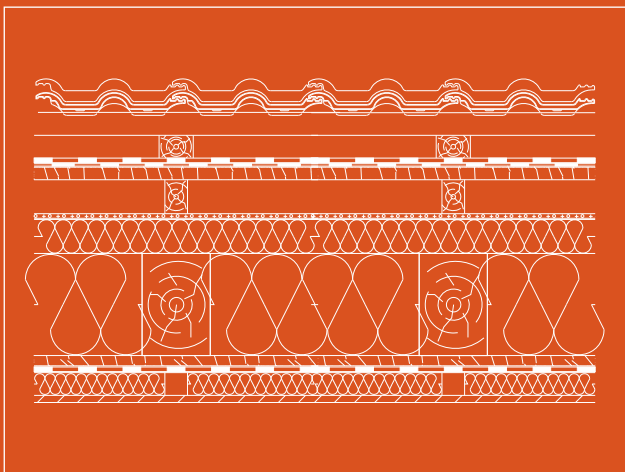
PŘÍČINY PORUCH

Parotěsnicí vrstva ve skladbě střechy byla ukončena volně na systémových kovových profilech sádrokartonových konstrukcí bez použití těsnící pásky. Tudiž nebyla vzduchotěsně napojena na obvodové konstrukce podkrovní (dle [5] se parotěsnicí vrstva parotěsně napojuje na všechny prostupující a ukončující konstrukce



Obr. 01 | Původní skladba střechy o sklonu 12° a 15°

- skládaná betonová krytina
- latě
- kontralatě ze štípaných prken
- asfaltový pás s volnými přesahy
- difúzně otevřená fólie lehkého typu
- dřevěné bednění z prken
- tepelná izolace ze skleněné vlny vložena mezi krokve
- polyetylenová fólie lehkého typu
- sádrokartonová deska



Obr. 02 | Nově navržená skladba střechy

- původní skládaná betonová krytina
- latě 60 × 40 mm
- kontralatě 60 × 40 mm
- pojistná hydroizolační vrstva z SBS modifikovaného asfaltového pásu, GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
- podkladní asfaltový pás V13
- bednění z desek OSB KRONOPLY 3 tl. 18 mm
- větraná vzduchová vrstva mezi kontralatěmi 60 × 40 mm
- větrová zábrana z kontaktní difúzně otevřené fólie, DEKTEN 135
- tepelná izolace vložena mezi latě (kolmo ke krokvim), ORSIK tl. 60 mm
- původní tepelná izolace mezi systémové kovové profily, ORSIK tl. 180 mm
- dřevěné bednění z desek OSB KRONOPLY 3 tl. 18 mm
- parotěsnicí vrstva ze samolepicího asf. pásu, BÖRNER DACO KSD-N tl. 1,5 mm
- tepelná izolace vložena mezi systémové kovové profily, ORSIK tl. 40 mm
- sádrokartonová deska, tl. 12,5 mm



04



05



06

a prvky). Při tomto způsobu použití nelze fólii lehkého typu považovat za plnohodnotnou parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvu.

V místech netěsností parotěsnicí vrstvy docházelo k exfiltraci, kdy vzduch proudící z interiéru transportoval do skladeb střechy vodní páru, která kondenzovala na chladných částech konstrukce. Poté docházelo k zatékání kondenzátu do interiéru netěsnostmi v parotěsnicí vrstvě. Proudící vzduch mezi exteriérem a interiérem skrz netěsnou skladbu střechy navíc způsoboval ochlazování konstrukcí. To potvrdily termovizní snímky.

NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

V popisovaném případě bylo třeba vytvořit spolehlivou pojistněhydroizolační vrstvu, spolehlivou parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvu na straně interiéru a vyloučit kondenzaci vodních par v místě dřevěných prvků střechy. Při těchto všech opatřeních nebylo možné výrazně zvýšit skladbu střechy nad původní stav a zároveň příliš snižovat pohled v interiéru. Vyloučena byla tedy skladba TOPDEK s veškerými izolačními vrstvami nad krokve. Jmenované okolnosti vedly k odstranění všech původních vrstev střechy z krovu. Zachován byl princip umístění podstatné části tepelné izolace mezi krokve. Z důvodu vyloučení kondenzace v místě dřevěných prvků a splnění požadované hodnoty součinitele

prostupe tepla byla tepelná izolace doplněna i nad a pod krokve. Celá skladba je znázorněna na obrázku /02/.

Při volbě materiálu parotěsnicí vrstvy bylo cílem zajistit v maximální míře vzduchotěsnost skladby. Proto byl pro parotěsnicí vrstvu zvolen samolepicí asfaltový pás s hliníkovou vložkou BÖRNER DACO KSD-N. Pás se aplikoval zdola na bednění z desek OSB. Přesná poloha parotěsnicí vrstvy byla zvolena s ohledem na správný poměr tepelné izolace před a za parotěsnicí vrstvou (vyloučení kondenzace vodních par uvnitř konstrukce při dosažení požadovaného součinitele prostupu tepla konstrukcemi dle [6]). Jedná se sice o neobvyklé řešení, které ale při pečlivém provedení zajistí naprostou vzduchotěsnost a parotěsnost skladby střechy.

Vzduchotěsnost je zajištěna především možností spolehlivého napojení jednotlivých pásů v přesazích, na prostupující a ukončující konstrukce a schopností asfaltové hmoty vyplnit netěsnosti v místech její perforace kotevními prvky.

Poznámka: Tuhá podkladní konstrukce je nezbytná pro spolehlivé provedení parozábrany jakéhokoliv materiálové báze zdola, tzn., že přítomnost bednění z desek OSB v tomto případě asfaltový pás oproti fólii lehkého typu nikterak nediskvalifikuje.

04| Nová parotěsnicí vrstva ukončená pod systémovými kovovými profily

05| Rozpracovanost podkladního bednění

06| Napojení parotěsnicí vrstvy na rám střešního okna

REALIZACE PAROTĚSNICÍ VRSTVY Z ASFALTOVÉHO PÁSU

Rekonstrukce střechy objektu proběhla ve dvou fázích. V první fázi byly provedeny práce z exteriéru. Poté následovaly práce prováděné z interiéru.

Práce z exteriéru zahrnovaly montáž části tepelné izolace nad krokvy, kontaktní difuzně otevřená fólie lehkého typu jako druhé vzduchotěsnicí vrstvy, pojistné hydroizolační vrstvy z asfaltového pásu na bednění nad větranou vzduchovou vrstvou, laťování a položení krytiny.

Ze strany interiéru byly práce zahájeny montáží plnoplošného bednění. Podkladní bednění pod parotěsnicí vrstvu bylo zhotoveno z dřevoštěpkových desek OSB 3. Jednotlivé desky byly kotveny ke krokvím. Tím byla vytvořena spojitá podkladní konstrukce.

Poté bylo možno přistoupit k montáži parotěsnicí vrstvy ze samolepicího asfaltového pásu s hliníkovou vložkou. Zvolen byl pás BÖRNER DACO KSD-N v tloušťce 1,5 mm. Tento pás je z jedné strany opatřen samolepicí SBS modifikovanou asfaltovou vrstvou se snímatelnou fólií a z druhé strany je potažen plastem. Práce prováděly dvě osoby. Jedna odvíjela předem připravené pruhy pásů. Druhá jednotlivé pásy kotvila k podkladnímu dřevěnému bednění a silikonovým válečkem přitlačovala pásy k sobě v jejich přesazích. V těchto přesazích byla odstraněna ze spodního povrchu pásů snímatelná fólie. Pečlivou montáží se dosáhlo výborné přídržnosti pásů k podkladu i na šikmých a vodorovných plochách. Veškeré detaily, jako je např. ukončení parotěsnicí vrstvy na rámech střešních oken a na obvodových stěnách podkroví, byly provedeny přířezy pásů. Asfaltový pás byl na obvodových konstrukcích ukončen pod systémovými kovovými profily sádrokartonových konstrukcí montovanými navíc přes pěnové pásy DEKTAPE TP 30.

V další fázi byl proveden systémový kovový rošt pro sádrokartonové konstrukce s další tepelnou izolací. Poté se realizovaly samotné sádrokartonové desky /foto 04/.

KONTROLA PAROTĚSNICÍ A VZDUCHOTĚSNICÍ VRSTVY

Před samotnou montáží sádrokartonového podhledu byla na doporučení pracovníků Ateliéru DEK ověřena vzduchotěsnost skladby střechy. Pro tyto účely posloužil BLOWER-DOOR test /foto 07/, podrobně viz [8] a [9]. Měřením byla zjištěna hodnota intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa $n_{50} = 0,43 \text{ h}^{-1}$. Norma [6] doporučuje v případě objektu s přirozeným větráním splnit hodnotu $n_{50} = 4,5 \text{ h}^{-1}$. Objekt splňuje doporučení dle [6] na celkovou průvzdušnost obálky objektu. Z hodnocení vyplývá, že kvalitu provedení obvodových konstrukcí je možno považovat za vyhovující pro daný typ budovy s přirozeným větráním.

< Jiří Všohájek >
DEKPROJEKT s.r.o.
pobočka České Budějovice

Foto:
Petr Žemla, Jiří Všohájek

Kresba obrázků:
Jiří Všohájek

Literatura:

- [1] Ing. Petr Žemla (Atelier DEK) Odborný posudek šikmé střechy, prosinec 2006
- [2] Ing. Petr Žemla, Jiří Všohájek (Atelier DEK) Realizační projektová dokumentace rekonstrukce šikmé střechy, duben 2007
- [3] Ing. Petr Žemla (Atelier DEK) Technický dozor při provádění rekonstrukce
- [4] Ing. Vladimír Vymětalík (Atelier DEK) BLOWER-DOOR Test, červenec 2007
- [5] ČSN 73 1901 (731901) *Navrhování střech – Základní ustanovení* (1999)
- [6] ČSN 73 0540-2 (730540) *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky* (2007)
- [7] KUTNAR – Šikmé střechy – Skladby a detaily – leden 2007
- [8] DEKTIME 05–06 | 2006
- [9] DEKTIME 05 | 2007



07



PAROTĚSNIČÍ VRSTVA Z FÓLIE LEHKÉHO TYPU PROVÁDĚNÁ ZDOLA

ZÁVĚRY Z OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE NUTNÉ PRO DOSAŽENÍ FUNKČNÍ VRSTVY

V ATELIERU DEK NAVRHUJEME ŠIKMÉ STŘECHY TĚMĚŘ VÝHRADNĚ V SYSTÉMU TOPDEK. SKLADBA TOPDEK MÁ NESPORNÉ VÝHODY – DŘEVĚNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE A INTERIÉR STAVBY JSOU SPOLEHLIVĚ CHRÁNĚNY PŘED ZATÉKAJÍCÍ VODOU, A TO JIŽ V PRŮBĚHU REALIZACE STŘECHY; JE VYLOUČENA KONDENZACE V DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCI; JE SPOLEHLIVĚ ZAJIŠTĚNA VZDUCHOTĚSNOST SKLADBY, COŽ UMOŽŇUJE JEJÍ POUŽITÍ I PRO EXTRÉMNÍ NÁVRHOVÉ PODMÍNKY; JSOU ELIMINOVÁNY SYSTEMATICKÉ TEPELNÉ MOSTY ATD.

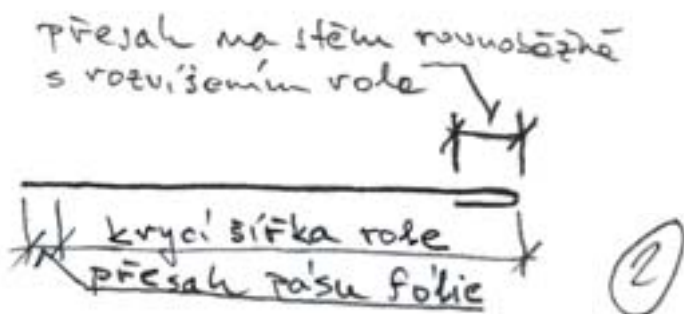
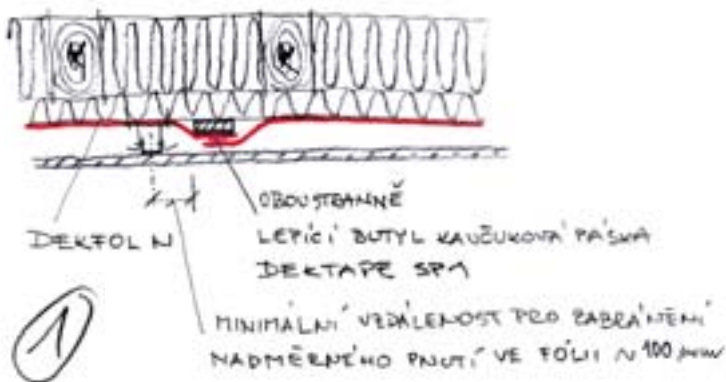
O tom, že počet realizací skladby TOPDEK stoupá a že je skladba funkční, vypovídají mnohé realizace, se kterými Vás v tomto časopise seznamujeme. Uplatňuje se na novostavbách i při úpravách starších objektů (DEKTIME – Speciál Semináře 2008).

Mezi odbornou i laickou veřejností v Česku i na Slovensku má však silnou tradici a často se realizuje skladba s tepelnou izolací mezi krokvelemi. Narážíme také na případy, kdy z důvodu požadavku na vzhled domu, zachování celkové tloušťky skladby střechy včetně krokví apod. není možné skladbu TOPDEK zvolit.

Podobný případ je popsán i v tomto čísle, v článku Jiřího Všohájka.

Rozhodli jsme se získat co nejvíce poznatků o tom, za jakých technologických opatření lze vytvořit parotěsnou vrstvu z fólie lehkého typu montovanou ze spodní strany krokví tak, aby se co nejvíce přiblížila těsnosti vrstvy z asfaltového pásu prováděného shora.

Jaká opatření bylo nutné realizovat při jednotlivých krocích provádění parotěsní vrstvy, aby se dosáhlo co největší těsnosti, se můžete dočíst v následujících kapitolách.



Na závěr uvádíme zhodnocení.

Zkoušeli jsme 3 technologie:

- Provádění parotěsnicí fólie na tepelnou izolaci (před montáží ocelového roštu SDK)
- Provádění parotěsnicí fólie na pomocnou podkladní fólii
- Provádění parotěsnicí fólie na ocelový rošt SDK

PROVÁDĚNÍ PAROTĚSNICÍ FÓLIE NA TEPELNOU IZOLACI

Před tím, než jsme se mohli pustit do montáže samotné fólie, bylo třeba dokončit veškeré vnitřní omítky v podkroví. Zároveň musela být dokončena montáž tepelné izolace mezi krokvy a tepelné izolace pod krokvy mezi latěmi dřevěného roštu. K fixaci tepelné izolace jsme použili tenké dráty. K dřevěnému roštu z latí jsme je připevnili lepeňáky.

V dalším kroku jsme vytvořili tuhý podklad v místech budoucích spojů fólie. Jedině na tuhém podkladu lze spoje fólie účinně slepit. Do míst budoucích pravidelně rozmístěných

spojů fólie v ploše střechy jsme připevnili dřevěná prkna. V místech detailů, kde bude větší množství nepravidelně rozmístěných spojů, jsme provedli bednění z OSB desek. Je to například okolí vikýřů, úžlabí, nároží, prostupů atd. Umístění prken a OSB desek vyžadovalo přesné rozměření podle skladebných rozměrů fólie s uvážením přesahů fólie na stěny apod. Při rozměrování bylo třeba vzít v úvahu i budoucí polohu závěsů ocelového roštu pro SDK tak, aby vzájemná poloha prken a závěsů nebyla v kolizi /obr. 01 a foto 01/.

Po upevnění podkladních prken a OSB desek jsme se mohli pustit do montáže samotné fólie. Na konstrukci jsme si odměřili jednotlivé délky pásů fólie. Z role fólie jsme si podle odměřených délek připravili jednotlivé pásy, a to se započtením čelních i bočních přesahů na stěny. Celou potřebnou délku jednotlivých pásů jsme si připravili z jednoho kusu fólie. Nevyužívali jsme zbytky z rolí, které by bylo třeba nastavovat. Tím jsme minimalizovali příčné spoje a spoje tvaru T.



01

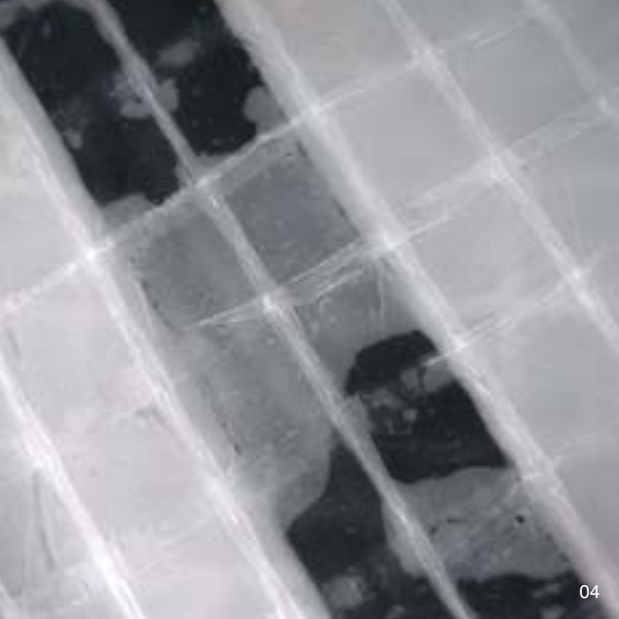


02

- Obr. 01 | Prkno pod spojem parotěsnicí vrstvy
 Obr. 02 | Schéma přeložení parotěsnicí fólie pro vytvoření přesahu na stěnu
- 01 | Prkno pod spojem parotěsnicí vrstvy
 02 | Přesah podélný a příčný na omítku obvodových stěn místností
 03 | Ilustrační foto



03



Připravené pásy fólie jsme svinuli zpět do role. U úseků fólie navazujících podélným okrajem na stěnu místnosti jsme budoucí přesah před svinutím do role přeložili, tak aby bylo možné roli rozvíjet podél stěny /obr. 02/.

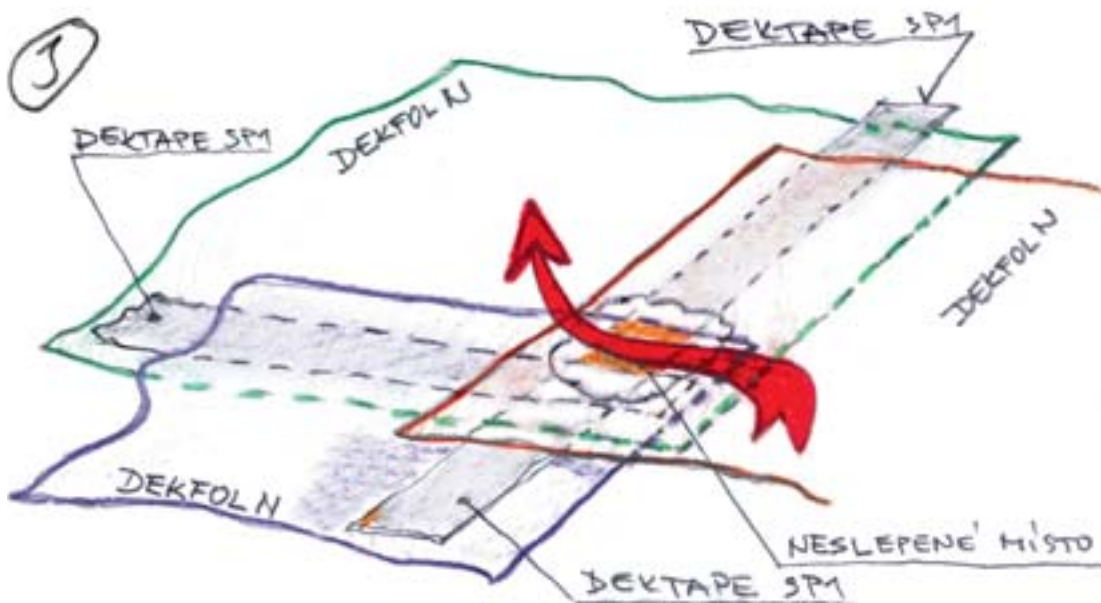
Každou připravenou roli jsme rozvíjeli na konstrukci a fólii ihned připevňovali lepeňáky. Tento krok bylo třeba provádět ve dvou lidech. Po nakotvení každého jednotlivého pásu jsme kotvicí prostředky přelepili butylkaučukovou lepicí

páskou DEKTAPE SP1 a pásku zaválečkovali. Pokud by se kotvicí prostředky nechali nepřelepené, zůstaly by ve fólii otvory, které by výrazně zhoršily těsnost vrstvy. Přelepením kotvicích prostředků jsme negativní vliv perforace eliminovali.

Při slepování spojů fólie jsme použili k tomu určenou oboustranné lepicí butylkaučukovou pásku DEKTAPE SP1. Všechny spoje jsme silou zaválečkovali. (To by při měkkém podkladu fólie

nebylo možné). Při nekvalitním zaválečkování spoje zůstanou na pásce viditelné vzduchové kapsy /foto 04/. Takový spoj se už v průběhu jednoho roku uvolňuje.

Správně zaválečkováný spoj je patrný z fotografie /05/. Spoje jsme lepili po celé délce včetně jejich přesahů na omítku obvodových stěn místností. Při slepování T spojů bylo třeba použít navíc zvláštní pruh samolepicí butylkaučukové pásky, kterým se utěsnilo místo vyznačené na obrázku /03/.



Následovalo těsnění fólie podél obvodových stěn místností. Podél stěn se fólie těsní v rámci montáže obvodových ocelových UD profilů podhledu. Obvodové UD profily jsme ke stěně montovali přes pěnovou pásku s uzavřenou strukturou DEKTAPE TP 15 nebo TP 30 a přes parotěsnicí fólii /obr. 04 a foto 06/.

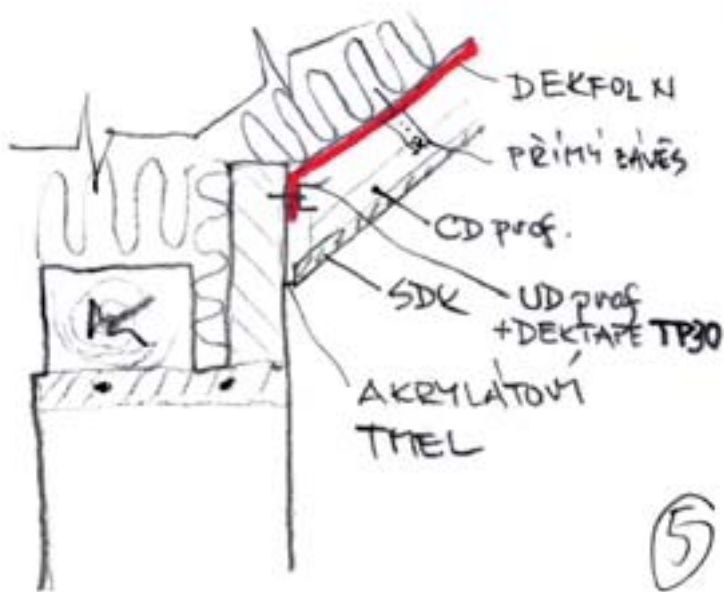
Stlačitelnost pásky je 2 mm. Tím je definována rovinnost podkladu (omítky) nutná k dosažení těsného detailu. Pro vyrovnání větších nerovností lze použít dvě vrstvy pásek. Případně lze UD profil podle potřeby nastříhávat a ohýbat. Vyrovnávání větších nerovností má některé nevýhody. Dvě vrstvy pásky je třeba použít v celé délce stěny, tak aby nevznikla netěsnost v místě, kde se přechází z jedné vrstvy na dvě. Nastříhávání a ohýbání UD profilu může negativně ovlivnit smontovatelnost ocelového roštu a výsledný vzhled podhledu.

Posledním krokem souvisejícím se zajištěním vzduchotěsnosti je montáž závěsů ocelového roštu SDK. Pro technologii montáže fólie na tepelnou izolaci je třeba použít přímé závěsy /foto 01/. Polohu závěsů jsme si vytyčili šňůrou. Závěsy jsme provizorně lepili k podkladu (k fólii) oboustranně lepicí butylkaučukovou páskou DEKTAPE SP1 a následně kotvili vruty. Lepicí pásky zajistila utěsnění otvoru ve fólii v místě kotvení.

Tím byly dokončeny všechny kroky, které mají přímý vliv na zajištění vzduchotěsnosti parotěsnicí vrstvy z fólie lehkého typu.

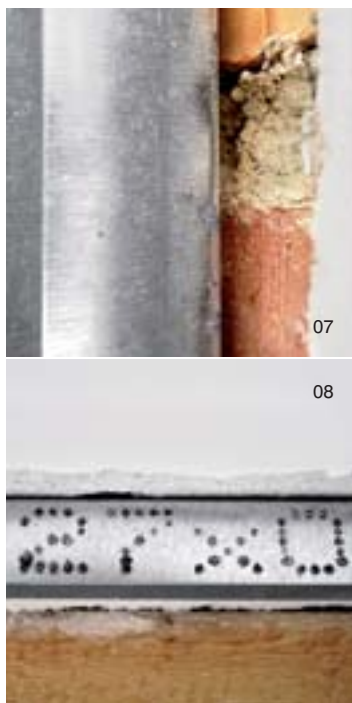
RIZIKA TECHNOLOGIE A JEJICH ELIMINACE

- Při napínání fólie hrozí riziko jejího poškození o kotvicí prostředky pro dráty fixující tepelnou izolaci. Kotvicí prostředky musí být zatlučeny tak, aby netvořily ostré výstupky.
- Při kotvení fólie je třeba dbát na to, aby se nezapomnělo přelepit všechny kotvicí prostředky butylkaučukovou páskou. Hlavy hřebíků jsou obtížně viditelné, proto doporučujeme je přelepovat bezprostředně po kotvení.
- Při nedostatečném stlačení spoje fólie v průběhu válečkování



- 04 | Detail vzduchové kapsy ve spoji parotěsnicí fólie – chybně zaválečkový spoj
 05 | Správně zaválečkový spoj
 06 | Provedení detailu dle obrázku 04

- Obr. 03 | Schéma „T“ spoje
 Obr. 04 | Schéma kotvení UD profilu přes parotěsnicí vrstvu, pěnovou pásku a omítku do obvodového zdiva místnosti
 Obr. 05 | Schéma použití UD profilu jako přítláčné lišty



- 07| Chybné řešení – UD profil na neomítnuté stěně
- 08| Chybné řešení – UD profil na omítnuté stěně bez pěnové pásky
- 09| Zajištění polohy tepelné izolace vyztuženou PE fólií
- 10| Příprava UD profilu (DEKTAPE TP30 a SP)
- 11| Fólie zatažena pod UD profil

Obr. 06| Těsnění parotěsnicí vrstvy v rozích místnosti

může už během jednoho roku dojít k rozlepení spoje. Přípravě podkladu pro spoj a samotnému spojování je tedy třeba věnovat dostatečnou péči. Jako podklad pro spoj nemůže sloužit tepelná izolace.

- V T spoji se nesmí zapomenout na zvláštní pruh oboustranně lepicí pásky do systémově netěsného místa /obr. 03/. Neslepená fólie v tomto místě je významnou netěsností, kterou lze dodatečně jen velmi obtížně odstranit.
- Nejrizikovějším detailem je napojení fólie na stěny. I při dokonale rovné omítkě nelze pouze fólií a ocelovým profilem detail utěsnit. Důvodem je fakt, že povrch omítky není ideálně hladký /foto 08/. Do detailu je třeba vždy použít pěnovou pásku s uzavřenou strukturou.
- V místě kotvení přírodních závěsů podhledu dochází k perforaci fólie. Perforaci je třeba utěsnit podlepováním závěsů, případně přelepováním hlav kotevních prostředků.
- Po dokončení montáže fólie a závěsů ocelového roštu hrozí riziko poškození fólie při montáži ocelového roštu podhledu. Zde lze doporučit zvýšenou obezřetnost, příp. odborný dozor. Při poškození fólie je třeba místo ihned opravit butylkaučukovou páskou. Oprava je však velmi problematická, protože pro dostatečně účinné zaválečkování pásky není v místě poškození

vhodný podklad (pakliže jako podklad není použito plnoplošné bednění).

PROVÁDĚNÍ PAROTĚSNICÍ FÓLIE NA POMOCNOU PODKLADNÍ FÓLII

Tato technologie je velice podobná technologii předchozí. Liší se pouze způsobem zajištění polohy tepelné izolace a způsobem připevňování parotěsnicí fólie.

Poloha tepelné izolace je zajištěna přířezy fólie. Pro tyto účely jsme použili zbytky z rolí z předchozí montáže, které pro jejich nedostatečnou délku již nebylo možné použít do parotěsnicí vrstvy /foto 09/. Pomocnou podkladní fólii jsme kotvili hřebíčky. Na podkladní fólii jsme nalepili oboustranně lepicí akrylátovou pásku s kaučukovým lepidlem DEKTAPE SP, na kterou jsme lepili parotěsnicí fólii.

Parotěsnicí fólii tedy nebylo nutné perforovat hřebíčky. Odpadlo i přelepování hlav hřebíků samolepicí páskou. Samolepicí pásku není v tomto případě nutné lepit na tuhý podklad, slouží pouze k pracovnímu přichycení parotěsnicí fólie. Trvale bude parotěsnicí vrstva přichycena závěsy pro podhled.

RIZIKA TECHNOLOGIE A JEJICH ELIMINACE

Oproti předchozí technologii odpadá riziko, že se zapomene na



09

přelepění hlav hřebíků kotvicích parotěsnicí fólii. Ostatní rizika a způsoby jejich eliminace jsou shodná.

PROVÁDĚNÍ PAROTĚSNICÍ FÓLIE NA OCELOVÝ ROŠT SDK

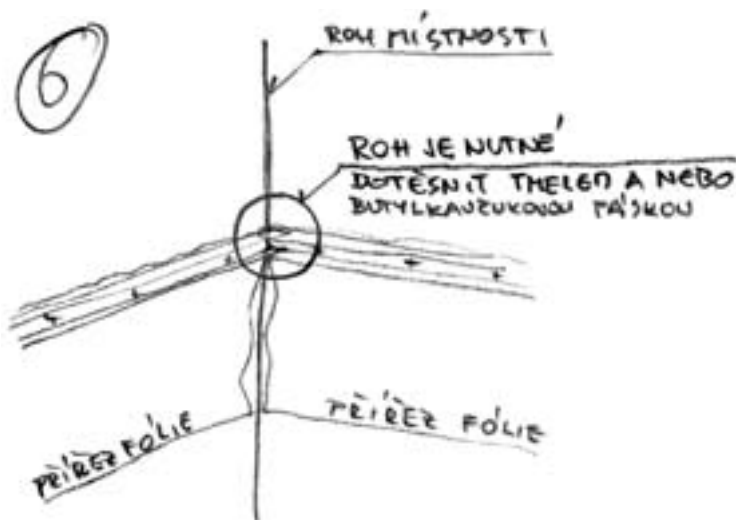
Stejně jako v předchozích případech, i zde musely být dokončeny vnitřní omítky a dokončená montáž tepelné izolace mezi krokvy.

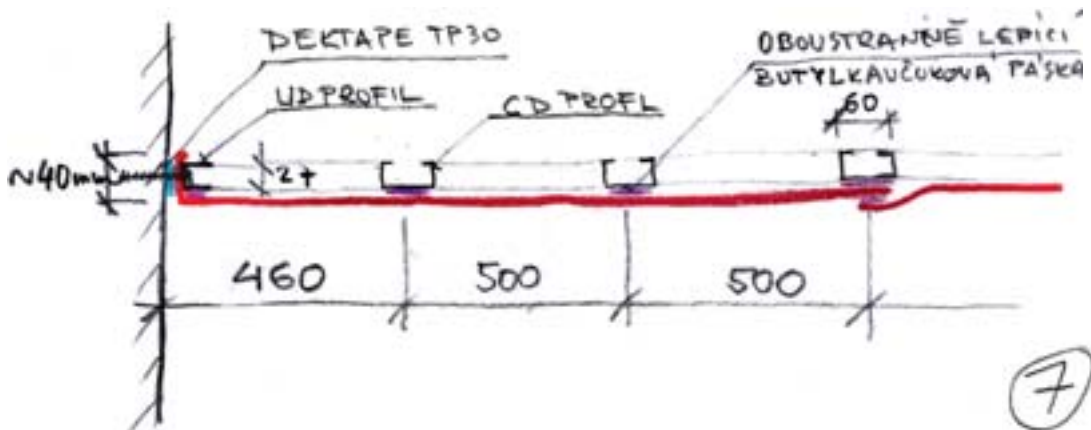
Prvním krokem byla příprava obvodového UD profilu. Na profil jsme akrylátovou páskou DEKTAPE SP nalepili přířez parotěsnicí fólie. Na ten jsme nalepili pěnovou pásku s uzavřenou strukturou DEKTAPE TP30 /foto 10/. Připravený UD profil s fólií a páskami jsme přikotvili ke stěně /foto 11/. V rozích místnosti jsme detail dotěsnili trvale pružným kaučukovým tmelem /obr. 06/.

U montáže fólie na ocelový rošt je nezbytné pečlivě rozměřit umístění závěsů ocelového roštu SDK. Podklad pro spoje fólie je u této technologie tvořen CD profily ocelového roštu. Proto i poloha jeho závěsů je závislá na rozmístění spojů fólie. Princip rozměření vyplývá z obr. /07/. Použili jsme krokrové závěsy s možností výškové rektifikace /obr. 08/. Následovala montáž CD profilů ocelového roštu SDK. CD profily se zasouvají do již namontovaných UD profilů po obvodě místnosti a nasazují se na závěsy. CD profily jsme montovali i do míst budoucích prostupů elektrorozvodů /foto 13/. Tím jsme vytvořili tuhý podklad pro těsnění prostupu kabelu a nosnou konstrukci pro zavěšení svítidla.

Na dokončený ocelový rošt (na CD i UD profily) jsme nalepili oboustranně lepicí butylkaučukovou pásku. Páska slouží k přichycení fólie a k utěsnění kotevnic prostředků sádkartonových desek.

Následovala příprava jednotlivých pásů parotěsnicí fólie. Oproti prvním dvěma technologiím již nebylo třeba fólii rozměřovat včetně přesahů na stěny. Jednotlivé kroky napínání a lepení fólie byly obdobné s předchozími technologiemi. Fólii a její přířezy jsme lepili k připravené





12



13

pásce na CD a UD profilech. Po obvodě místnosti jsme připravený přířez fólie mezi stěnou a UD profilem napojili přes oboustranně lepicí butylkaučukovou pásku DEKTAPE SP1 na fólii v ploše. Veškeré spoje jsme opět pečlivě zaválečkovali.

Tím byly dokončeny veškeré kroky nutné k zajištění vzduchotěsnosti. Následovala montáž sádrokartonových desek.

RIZIKA TECHNOLOGIE A JEJICH ELIMINACE

U montáže fólie na ocelový rošt platí obdobná rizika jako v technologii montáže fólie na tepelnou izolaci. Nevyskytují se zde ale rizika poškození fólie kotvicími prostředky pro fixaci tepelné izolace. Uplatňují se zde však některá další rizika:

- Pokud by nebyl dotmelen detail UD profilu v rozích místností, zůstala by v detailu významná netěsnost.
- Závažným rizikem je možnost poškození fólie při kotvení sádrokartonových desek. Desky se kotví po cca 18 cm, to znamená, že i fólie je perforována pravidelně každých 18 cm. Negativní vliv perforace je omezen lepením fólie na oboustranně lepicí butylkaučukovou pásku. Nelze však vyloučit perforaci při chybném kotvení desek podhledu mimo rošt apod.
- K poškození fólie může dojít i při užívání objektu, např. kotvením závěsů pro svítidla, úpravou

elektrozvodů nebo jakýmkoliv jiným zásahem do sádrokartonu.

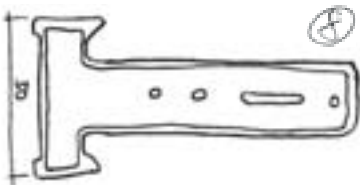
OVĚŘENÍ TĚSNOSTI

Těsnost dokončené parotěsnicí vrstvy z fólie lehkého typu jsme vyzkoušeli blower-door testem, čili metodou tlakového spádu. Netěsnosti projevující se proudícím chladným vzduchem jsme hledali termovizní kamerou a anemometrem. V průběhu zkoušky jsme kamerou v některých detailech zaznamenali anomálie v teplotním poli /foto 15a, 15b/. V místech anomálií jsme provedli důkladné měření proudění vzduchu anemometrem. Proudění vzduchu detaily parotěsnicí vrstvy se však neprokázalo. Ve všech případech šlo o proudění vzduchu po vnějším povrchu parotěsnicí fólie vyvolané netěsností obvodového pláště budovy (v době měření nebyly dokončeny veškeré jeho vrstvy).

ZHDNOCENÍ TECHNOLOGIÍ

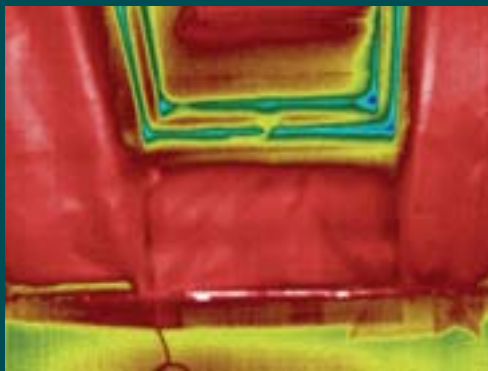
Měření prokázalo, že jsme dosáhli úspěchu z hlediska těsnosti fólie, ovšem za cenu značné pracnosti spočívající v množství pracovních kroků. Pro funkční vrstvu je navíc třeba používat velké množství nezbytných komponent. Zejména se jedná o několik typů těsnících a lepicích pásek, množství kotvicích prostředků apod.

Popsané technologie vyžadují značnou pozornost při plánování jednotlivých kroků a při jejich realizaci:

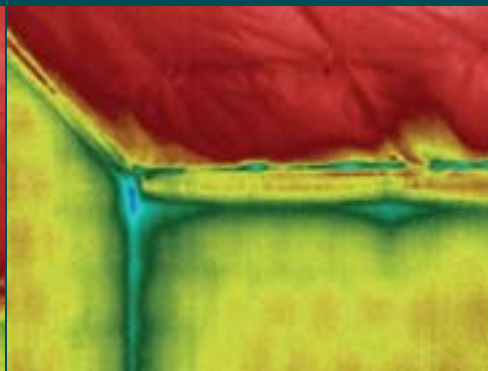


Obr. 07 | Příklad rozvržení rastru CD profilů
Obr. 08 | Závěs krokový

- 12 | Rošt pro SDK s vloženou tepelnou izolací
13 | Přilepení parotěsnicí fólie k ocelovému roštu



14a



15a



14b



15b

Jednotlivé prvky podkladních konstrukcí, závěsy a profily roštů je třeba velmi přesně rozměřovat. Jejich správná poloha má přímý vliv na proveditelnost následujících kroků a výslednou kvalitu. To platí zejména u technologie provádění fólie na ocelový rošt SDK.

Fólie je při provádění perforována značným množstvím kotevnic prostředků. Přímý vliv na kvalitu výsledného díla má důsledné těsnění těchto perforací. Částečně je tento problém eliminován při lepení fólie na podkladní fólii.

I při vysoké pozornosti a důslednosti při realizaci však nelze vyloučit veškerá rizika, která přímo ovlivňují funkčnost výsledné konstrukce. Jedná se zejména o nebezpečí snadného poškození fólie při navazujících pracích a při užívání objektu.

Náš výzkum a zkušenosti získané při expertní činnosti nás utvrdily

v tom, že fatální vliv na úspěch má přístup realizační firmy a důsledná kontrola realizace poučeným pracovníkem dozoru. Nabízí se otázka, zda realizační firmy jsou ochotny takto precizním způsobem parotěsnicí vrstvu z fólie pod krokviemi provádět a zda investoři jsou zvyklí užívat služby dozoru.

Nelze navíc opomenout, že ačkoliv jsme v našem případě za cenu značné pracnosti dosáhli těsnosti, nevyloučili jsme kondenzaci v dřevěných nosných prvcích a tvorbu vhodných podmínek pro růst dřevokazných organismů. Umístění dřevěné nosné konstrukce v kondenzační zóně je vlastností skladby šikmé střechy s tepelnou izolací mezi krokviemi.

<Petr Žemla>
DEKPROJEKT s.r.o., Praha

Provádění parotěsnicí vrstvy a fotodokumentace:
Petr Žemla

- 14a| Termovizní snímek realizované parotěsnicí vrstvy bez významných anomálií v teplotním poli
- 14b| Fotografie detailu ze snímku 14a
- 15a| Zaznamenané anomálie v teplotním poli
- 15b| Fotografie detailu ze snímku 15a

VZDUCHOTĚSNICÍ VRSTVA Z OSB DESEK

RODINNÝ DŮM S LEHKOU OBVODOVOU
NOSNOU KONSTRUKCÍ, KDE JE JEDNA ZE
VZDUCHOTĚSNICÍCH VRSTEV TVOŘENA
OSB DESKAMI. OSB DESKY ZÁROVEŇ
PLNÍ FUNKCI ZTUŽENÍ STĚN PŘENÁŠEJÍCÍ
VODOROVNÉ ÚČINKY ZATÍŽENÍ.

U lehkých obvodových konstrukcí je běžné používání fólií lehkého typu jako vzduchotěsnících vrstev. V návrzích Atelieru DEK však musí být fólie vždy minimálně dvě (parotěsnicí na straně interiéru a difuzně propustná na straně exteriéru). Skladba musí být použita do maximálně 3. vlhkostní třídy interiéru a do nadmořské výšky max. 800 m.

V rámci naší expertní činnosti jsme měli možnost měřit vzduchotěsnost dřevostavby rodinného domu s lehkou montovanou obvodovou konstrukcí, kde je na straně exteriéru fólie difuzně propustná, chránící tepelnou izolaci. Fólie na straně interiéru je nahrazena jinou vrstvou, v tomto případě se jednalo o OSB desky s těsněnými spoji umístěné mezi vrstvami tepelné izolace.

Z našeho tepelnětechnického posouzení skladby vyplývá, že v realizované skladbě není zapotřebí parotěsnicí vrstva. Příznivé vlhkostní bilance je dosaženo vhodným řazením materiálů s příslušnými difuzními odpory.

Składby obalových konstrukcí (stěna, střecha a podlaha) jsou

uvedeny v tabulce /01–03/. Součinitel prostupu tepla navržené skladby stěny je $0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, což splňuje nejen požadovanou hodnotu ($0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$), ale i hodnotu doporučenou ($0,13 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) pro nízkoenergetické domy dle ČSN 73 0540-2 [1]. Rovněž nejnižší vnitřní povrchová teplota $19,24^\circ\text{C}$, respektive teplotní faktor vnitřního povrchu $0,951 [-]$, splňují požadovanou hodnotu $14,58^\circ\text{C}$, respektive $0,811 [-]$ dle uvedené normy. V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodních par a roční bilance vlhkosti je tedy aktivní.

Z dimenze tepelné izolace je patrné, že investoři velice záleželo na vysokém tepelném odporu obalových konstrukcí. Dům je koncipován jako nízkoenergetický a jeho měrná potřeba tepla na vytápění by tedy neměla překročit $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$. Této hodnoty nelze dosáhnout pouze vhodně navrženými konstrukcemi, dům je třeba opatřit také vhodnými technologiemi z hlediska vytápění a větrání. Pro správnou funkci těchto technologií je nezbytné, aby byl dům dostatečně vzduchotěsný.





01 | Architektonické řešení fasády domu s lehkou obvodovou nosnou konstrukcí
Jedna ze vzduchotěsnících vrstev je tvořena OSB deskami



02

Tabulka 01 | Skladba obvodové stěny (od exteriéru)

Vrstva	Funkce	Dimenze
dřevěné řezivo/cetris desky	pohledová	27 mm
latě a kontralatě vymežující vzduchovou vrstvu	větrací	2×30×50 mm
difúzně propustná fólie lehkého typu	ochranná	-
desky z minerálních vláken mezi sbíjenými sloupky	tepelněizolační/nosná	240 mm
OSB deska s přelepenými spoji	vzduchotěsnící	15 mm
desky z minerálních vláken mezi roštem pro SDK	tepelněizolační	120 mm
sádrokartonové desky	pohledová	12,5 mm



03

Tabulka 02 | Skladba střechy (od exteriéru)

Vrstva	Funkce	Dimenze
vláknocementová střešní krytina	hydroizolační	-
latě	podkladní konstrukce pro krytinu	30×50 mm
kontralatě vymežující vzduchovou vrstvu	větrací	30×50 mm
difúzně propustná fólie lehkého typu	pojistněhydroizolační	-
desky z minerálních vláken mezi krokvelemi	tepelněizolační / nosná	240 mm
OSB deska s přelepenými spoji	vzduchotěsnící	15 mm
desky z minerálních vláken mezi roštem pro SDK	tepelněizolační	120 mm
sádrokartonové desky	pohledová	12,5 mm



04

Hlavní vzduchotěsnící vrstva je tvořena OSB deskami s lepenými spoji. Desky jsou mezi sebou spojovány lepidlem. Spoje jsou navíc přelepeny páskou AIRSTOP FLEX, určenou mj. právě pro těsnění spár OSB desek. Již ve fázi projektování byl kladen velký důraz na vzduchotěsnost všech konstrukcí a všech jejich napojení na navazující konstrukce. U připojovacích spár výplní otvorů jsou použity vnitřní i vnější systémové lepicí pásy. Všechny instalace v domě budou vedeny v úrovni roštu pro sádrokartonové desky, tedy před OSB deskami (při pohledu z interiéru). Proto nemusela být porušena celistvost OSB desek.

Nepočítá se s tím, že ke vzduchotěsnosti objektu přispívá vnitřní obklad ze sádrokartonu. Jeho případná vzduchotěsnící funkce může být jakýmkoliv zásahem do obkladu omezena. Účinná vzduchotěsnící vrstva z OSB desek je trvale skryta a chráněna v konstrukci.

Před realizací vnitřního roštu pro sádrokartonový obklad provedli pracovníci společnosti DEKPROJEKT kontrolu vzduchotěsnosti blower-door testem. V této fázi rozestavenosti bylo možné případné netěsnosti ve vrstvě OSB desek vč. navazujících detailů opravit. Vstupní hodnoty pro vyhodnocení zkoušky jsou uvedeny v tabulce /04/.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI

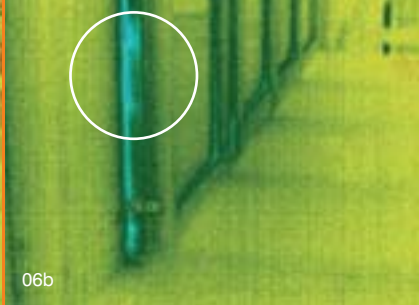
Násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa byla naměřena 0,7 h⁻¹ (průměrná hodnota ze dvou měření při podtlaku v interiéru a dvou měření při přetlaku v interiéru). Tato hodnota s rezervou splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540-2 [1] /tab. 04/ a dokonce téměř splňuje doporučenou hodnotu pro pasivní domy (n₅₀ ≤ 0,6 h⁻¹). Přibližná plocha netěsností byla stanovena na 190 cm².



06



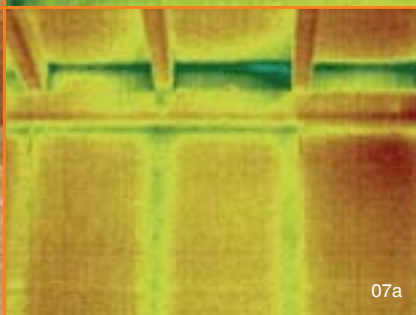
06a



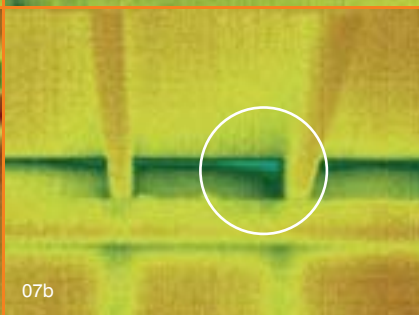
06b



07



07a



07b

- 02 | Detail francouzského okna v přízemí, celý dům tvoří jednu vytápěnou (větranou) zónu, a proto není třeba oblepovat stropnice
- 03 | Schodišťový prostor
- 04 | Strop mezi 2. NP a podkrovím
- 05 | Napojení štítové stěny na šikmou střechu
- 06 | Připojovací spára francouzského okna
- 06a | Přirozený tlakový rozdíl
- 06b | Podtlak v interiéru
- 07 | Styk stropnice s obvodovou stěnou
- 07a | Přirozený tlakový rozdíl
- 07b | Podtlak v interiéru

Pro hledání netěsností v obvodové konstrukci byla použita termovizní kamera. Všechny konstrukce v interiéru byly nasnímány při přirozeném tlakovém rozdílu a při udržovaném podtlaku v interiéru cca 30 Pa. V průběhu měření byla nalezena jedna netěsnost v úrovni připojovací spáry francouzského okna /foto 06/ a dále v úrovni obvodové stěny mezi stropnicemi 1. NP a 2. NP /foto 07/. Ve druhém případě byla netěsnost patrna již při přirozeném tlakovém rozdílu. Shodné povrchové teploty na obou snímcích /07a a 07b/ ukazují na to, že netěsnost se nenachází ve vrstvě z OSB desek, ale ve vrstvě difúzně propustné fólie chránící tepelnou izolaci na straně exteriéru.

Poznámka: Pokud je vnitřní vzduchotěsnicí vrstva celistvá, blower-door test neodhalí netěsnosti vnějších vzduchotěsnicích vrstev. Pro jejich ověření je třeba použít jinou metodu, např. termovizní kameru, a to při vhodných meteorologických podmínkách.

Tabulka 03 | Skladba podlahy „na terénu“ (od exteriéru)

Vrstva	Funkce	Dimenze
štěrka a podkladní beton	vyrovnávací	-
SBS modifikované asfaltové pásy	hydroizolační	-
desky z minerálních vláken mezi dřevěnými trámy 40x190 mm	tepelněizolační	190 mm
OSB deska	podkladní	12 mm
dřevěné polštáře	podkladní	40×60 mm
PE fólie	separační	-
desky z pěnového polystyrenu	akusticky izolační	60 mm
prkna	nášlapná	27 mm

Tabulka 04 | Vstupní hodnoty pro vyhodnocení blower-door testu

Parametr	Hodnota
teplota vzduchu v exteriéru	5,2 °C
teplota vzduchu v interiéru	12,0 °C
objem měřeného prostoru	567 m ³
vnitřní plocha obálky budovy (bez přiček)	346 m ²
dle ČSN 73 0540-2 [1] doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem – pro budovy s nuceným větráním se zpětným získáváním tepla (nízkoenergetické domy)	1,0 h ⁻¹

PROJEKČNÍ ČINNOST

- průzkumy a dokumentace stavu konstrukcí
- specializované projekty izolačních konstrukcí
- projekty sanačních opatření pro vlhké zdivo a opatření omezujících pronikání radonu z podlaží

EXPERTNÍ A ZNALECKÁ ČINNOST

- odborné, expertní a znalecké posudky
- analýzy stavebních materiálů (vlhkost, obsah solí, mykologické rozборы)
- supervize projektů

ČINNOSTI V OBORECH STAVEBNÍ FYZIKA A ENERGETIKA

- tepelnětechnické posouzení a návrh skladby konstrukce a konstrukčního detailu
- energetické audity a energetické štítky budov
- hlukové studie
- studie denního a umělého osvětlení, studie oslunění

ČINNOSTI V OBORECH DIAGNOSTIKA

- snímkování konstrukcí termovizní kamerou, ověření vzduchotěsnosti konstrukce
- měření hladiny akustického tlaku, měření doby dozvuku
- měření vzduchové a kročejové neprůzvučnosti konstrukcí na stavbách
- zkoušky těsnosti hydroizolačních systémů

ČINNOST V OBORU POŽÁRNÍ OCHRANA

- požárněbezpečnostní řešení stavby (požární úseky, únikové cesty, odstupové vzdálenosti, rozmístění a počet hydrantů a hasičích přístrojů)
- zpracování dokumentace požární ochrany
- školení o požární ochraně

STAVBY A KONSTRUKCE

- pozemní a inženýrské stavby
- podzemí budov, vlhké zdivo, drenáže, bazény, nádrže, jezírka
- stavby s náročným vnitřním prostředím (zimní stadiony, bazény, vodojemy, chladičy)
- ploché a šikmé střechy, střešní parkoviště, terasy, zahrady
- obvodové pláště, výplně otvorů, světlíky

DALŠÍ ČINNOSTI

- vizualizace
- technický dozor investora
- texty odborných publikací vydávaných společností DEK a DEKTRADE
- pořádání odborných seminářů
- školení pro investiční techniky, správce objektů apod.
- ATELIER DEK jako Centrum technické normalizace v oblasti zájmů TNK 65, CEN/TC 254 a CEN/TC 128

Na termovizních snímcích /07a a 07b/ jsou také patrné tepelně se propisující sbíjené sloupky obvodové stěny. To není vada. V interiéru přibude ještě rošt pro sádrokarton s vloženou tepelnou izolací z desek z minerálních vláken, která zvýší tepelný odpor obvodové stěny na hodnotu navrženou v projektu a zajistí homogenní teplotní pole na vnitřním povrchu stěny.

Pro porovnání uvádíme, že v časopise DEKTIME 2007/05 jsme uveřejnili článek [3] zabývající se problematikou vzduchotěsnosti rodinného domu s lehkou obvodovou konstrukcí, kde je hlavní parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva tvořena fólií lehkého typu s lepenými spoji. Při měření vzduchotěsnosti objektu byly odhaleny nedostatky, které mohly způsobit zvýšení nákladů na vytápění v řádu několika tisíc Kč ročně.

MĚLO SMYSL VYTVÁŘET VZDUCHOTĚSNICÍ VRSTVU NETRADIČNÍ TECHNOLOGIÍ Z OSB DESEK?

Skládána vzduchotěsnicí vrstva byla vytvořena z tuhého deskového materiálu s lepenými spoji. Podklad pro desky tvořily přesně rozměřené dřevěné nosné sloupky rámu stěny. Desky se šroubovaly k nosným sloupkům, ve spárách se slepovaly lepidlem. Spáry desek a spáry v detailech napojení OSB desek na jiné konstrukce se přelepovaly samolepicí páskou. Jedna z vrstev podílejících se na zajištění vzduchotěsnosti obalových konstrukcí se tedy montovala z tuhého materiálu na tuhý a stabilní podklad. Tato skutečnost má podle našeho názoru rozhodující vliv na kvalitu výsledné vrstvy a spolehlivost její funkce.

Oproti tomu montáž vzduchotěsnicí vrstvy z fólie je z tohoto pohledu velmi komplikovaná. Fólii je třeba napínat a ihned připevňovat ve dvou lidech. Veškeré prvky mechanického kotvení je třeba přelepovat. V průběhu montáže i po ní existuje mnoho rizik ovlivňujících správnou funkci fólie. (Podrobně viz článek Ing. Petra Žemly „Parotěsnicí vrstva z fólie lehkého typu prováděná zdola – závěry z ověřování technologie nutné pro dosažení funkční vrstvy“ v tomto čísle.)

Montáž vzduchotěsnicí vrstvy z OSB desek byla bez pochyby snazší. U obou technologií (OSB deska i fólie) však plní důležitou funkci lepicí pásky. Na jejich trvanlivosti závisí funkčnost celého systému v průběhu užívání stavby. Proto je třeba používat vždy pásky určené k danému účelu a kompatibilní s lepeným materiálem.

K dobrému výsledku celkové vzduchotěsnosti konstrukcí přispívá důsledná kontrola realizace vzduchotěsnících vrstev. Vzhledem k vysokému počtu technologií, které se na stavbách provádějí, a k jejich náročnosti se vyplatí zadávat kontrolu realizace specializované firmě.

<Viktor Zwiener>
<David Mařík>

DEKPROJEKT s.r.o.
oddělení Stavební fyzika

Autor stavby:
BORCHARDT A PARTNER
Dipl. Ing. arch. Jürgen Wisniewski

Interiérové fotografie:
David Mařík
Vladimír Vymětalík
Petr Weinzettl

Exteriérové fotografie:
Eva Nečasová

Poděkování:
Děkujeme panu Petru Weinzettlovi za poskytnutou fotodokumentaci

Literatura:

- [1] ČSN 73 0540-2:2007 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [2] ČSN EN 13829:2001 (73 0577) Tepelné chování budov – Stanovení průvzdušnosti budov – Tlaková metoda
- [3] Zwiener V.: Blower-door test při měření staveb s lehkou obvodovou konstrukcí Dektime, 2007/05, str. 4–12

MYCÍ PASTA NA RUCHE DEKCLEAN

ODSTRAŇUJE BARVY, OLEJE, ASFALT, TUKY,
PRYSKYŘICE, SAZE, INKOUSTY...

moderní alternativa k dosud běžně používaným mycím,
regeneračním a ochranným prostředkům

**VYNIKAJÍCÍ NA SILNĚ ZNEČIŠTĚNÉ RUCHE
CHRÁNÍ A UDRŽUJE POKOŽKU VLÁČNOU
ZANECHÁVÁ PŘÍJEMNOU VŮNI
OBSAHUJE LANOLIN**

Oblasti použití stavební podniky, průmyslové podniky, kovozpracující podniky, opravárenské dílny, hutě, doly, energetika, dopravní podniky, železnice, zemědělství, lesnictví, dřevozpracující průmysl, chemický průmysl

Způsob použití vtírat bez použití vody do zašpiněných rukou, ruce následně utřít nebo opláchnout vodou, na důkladné umytí stačí 0,5 – 1 ml (dle stupně zašpinění)

Složení neionogenní tenzidy, rozpouštěcí látky, kompozice, lanolin, jemné abrazivum, pH 6,5

Přednosti nezanáší odpady, zvýšená kultura hygieny, klinicky testováno, biologicky odbouratelný, nižší náklady na skladování a manipulaci



www.dektrade.cz

DEKCLEAN

ELASTEK & GLASTEK

MODIFIKOVANÉ ASFALTOVÉ PÁSY

ELASTEK

ELASTEK

40 SPECIAL DEKOR

DEKOR: 4.4 mm
DĚLNÁ: 4.4 m

DEKOR: 4.4 mm
DĚLNÁ: 4.4 m

DEKOR: 7.5 mm
DĚLNÁ: 7.5 m

DEKOR

BY DEK

GREEN
ZIELEN
ZELENY

GREEN
ZIELEN
ZELENY

GRÜ

GREEN
ZIELEN
ZELENY

ELASTEK®
GLASTEK®

www.dektrade.cz | www.dektrade.sk