

DEK

TIME

SEMINÁŘE | 2014

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



S. Losenický
Ústí nad Labem, Teplice, Děčín

P. Nosek
Liberec, Česká Lípa

V. Martinek
Jičín, Trutnov

M. Melka
Most, Chomutov, Karlovy Vary

J. Kurka, Praha sever a východ
P. Littman, Praha jih
L. Koubek, Praha západ

P. Chlum
Kolín, Kladno

P. Ponikelský
Hradec Králové

L. Spáčil
Olomouc, Šumperk

L. Klement
Opava, Ostrava

J. Vilášek
Ostrava, Třinec, Karviná

R. Urbánek
Benešov, Beroun

M. Hromádka
Pardubice

M. Voltner
Svitavy, Hradec Králové

M. Matoušek
Ostrava, N. Jičín, Frýdek-Místek, V. Meziříčí

T. Ziegler
Pízeň, Příbram, Sokolov

D. Svoboda
Jihlava, Pelhřimov, Třebíč

T. Kafka
Olomouc, Přerov, Prostějov

R. Kokta
Brno, Blansko

A. Vála
Zlín, Staré Město u UH

T. Vrchota
Strakonice, Tábor, J. Hradec

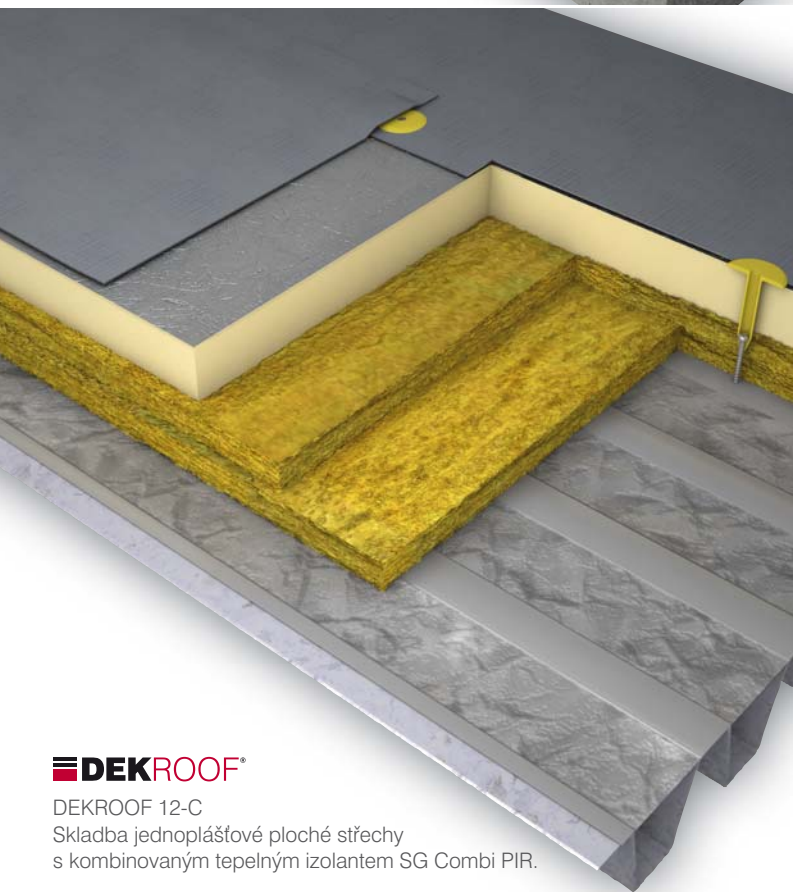
J. Vřohájek
České Budějovice, Prachatice

J. Filip
Brno, Hodonín, Znojmo



DEKPANEL®

DEKPANEL D 1.2.1
Obvodová stěna konstrukčního systému s masivními dřevěnými stěnami.



DEKROOF®

DEKROOF 12-C
Skladba jednovrstevné ploché střechy s kombinovaným tepelným izolantem SG Combi PIR.

SKLADBY A SYSTÉMY DEK

Ověřená a spolehlivá
systémová řešení pro střechy,
fasády, spodní stavbu
a konstrukční systémy.

SEMINÁŘE
2014

Toto číslo DEKTIME vychází při příležitosti Seminářů Střechy | Fasády | Izolace 2014. Obsahuje články podle přednášek techniků společnosti DEKTRADE. Touto cestou chceme zprostředkovat všechny zajímavé případy řešené techniky DEKTRADE všem účastníkům Seminářů, i když na každém semináři zazní jen některé z nich.

Články ve spolupráci s techniky připravili Luboš Káně, Jan Matička a Zdeněk Plecháč.

- 04** Ing. Michal MATOUŠEK TŘI PŘÍPADY STŘECH SE ZABUDOVANÝM DŘEVEM V KONSTRUKCI OHROŽENÝM ZVÝŠENOU VLHKOSTÍ V DŮSLEDKU NEVHODNÉHO VLHKOSTNÍHO REŽIMU
- 09** Ing. Jiří FILIP Ing. Tomáš KAFKA, Ing. Libor KOUBEK ŠIKMÉ STŘECHY S MASIVNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ
- 12** Ing. Robert KOKTA UKÁZKA TEPELNĚVLHKOSTNÍCH VAD STŘEŠNÍCH A OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ
- 15** Ing. Jiří VILÁŠEK REKONSTRUKCE STŘECHY AQUACENTRA V BOHUMÍNĚ
- 18** David SVOBODA SPOLEHLIVOST HYDROIZOLACÍ – REKONSTRUKCE STŘECHY NAD FANTOVOU KAVÁRNOU NA HLAVNÍM NÁDRAŽÍ V PRAZE
- 20** Ing. Adam VALA ÚSKALÍ REKONSTRUKCÍ PLOCHÝCH STŘECH S KOMPLETNÍM ODEBRÁNÍM PŮVODNÍCH VRSTEV
- 22** Libor SPÁČIL ZAATIKOVÉ A MEZISTŘEŠNÍ ŽLABY
- 24** Josef KURKA NOVÁ TERASA KAVÁRNY PRAŽSKÉHO MÁNESU S VYSOKOU HYDROIZOLAČNÍ SPOLEHLIVOSTÍ
- 27** Petr LITTMAN STŘECHA NOVÉ POBOČKY DEKTRADE V PRAZE - VESTCI
- 30** Radek URBÁNEK, DIS. NÁSTAVBA BYTOVÉHO DOMU SE SKLADBAMI STŘECH DEKROOF
- 33** Pavel CHLUM ROZBOR TEPELNĚTECHNICKÉ VADY PULTOVÉ STŘECHY ZÁNOVNÍHO RODINNÉHO DOMU A JEJÍ NÁPRAVA
- 36** Petr NOSEK REKONSTRUKCE DVOU STŘECH S KRYTINOU Z PUR NÁSTŘIKU
- 40** Stanislav LOSENICKÝ REKONSTRUKCE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ ZÁKLADNÍ ŠKOLY Z BOLETICKÝCH PANELŮ S VYUŽITÍM SYSTÉMU DEKMETAL
- 46** Tomáš VRCHOTA ZÁSADY ATELIERU DEK UPLATNĚNÉ PŘI REKONSTRUKCI STŘECHY VÝROBNÍ HALY
- 50** Jiří VŠOHÁJEK REKONSTRUKCE HYDROIZOLAČNÍCH SOUVRSTVÍ OBÁLKY TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ KREMATORIA
- 54** Ing. Vojtěch MARTINEK PERIPETIE PŘI NÁVRHU A PROVÁDĚNÍ STŘECHY NOVÉ POBOČKY DEKTRADE V JIČÍNĚ ANEB KOVÁŘOVA KOBYLA CHODÍ SKORO BOŠA
- 56** Milan HROMÁDKO ŠIKMÁ VEGETAČNÍ STŘECHA PO OSMI LETECH OD DOKONČENÍ
- 60** Miroslav MELKA TEPELNĚVLHKOSTNÍ VADA V NAPOJENÍ STŘEŠNÍ A OBVODOVÉ KONSTRUKCE BAZÉNOVÉ HALY
- 64** Ing. Tomáš ZIEGLER REALIZACE OBLOUKOVÉ STŘECHY S JEDNOPLÁŠŤOVOU SKLADBOU A POVLAKOVOU KRYTINOU S IMITACÍ STOJATÉ DRÁŽKY
- 68** Ing. Martin VOLTNER TECHNICKÉ ŘEŠENÍ REKONSTRUKCE OBLOUKOVÉ STŘECHY BYTOVÉHO DOMU
- 72** Ing. Lukáš KLEMENT TOPDEK – NADKROKVNÍ SYSTÉM ŠIKMÝCH STŘECH

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI **DEK** PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 12. 2. 2014, 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. Zdeněk Plecháč, tel.: 234 054 285, e-mail: zdenek.plechac@dek-cz.com **redakční rada** Ing. Luboš Káně /autorizovaný inženýr, znalec/, doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc. /autorizovaný inženýr, znalec/, Ing. Ctibor Hůlka /energetický auditor/, Ing. Lubomír Odehnal /znalec/ **grafická úprava** Daniel Madzik, Ing. arch. Viktor Černý **sazba** Daniel Madzik, Ing. Milan Hanuška **fotografie** Ing. arch. Viktor Černý a redakce

Pokud si nepřejete odebírat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je Vám časopis zasílán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na e-mail: klara.encova@dek-cz.com.

Časopis je určen pro širokou technickou veřejnost.

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

www.dektrade.cz

TŘI PŘÍPADY STŘECH SE ZABUDOVANÝM DŘEVEM V KONSTRUKCI OHROŽENÝM ZVÝŠENOU VLHKOSTÍ V DŮSLEDKU NEVHODNÉHO VLHKOSTNÍHO REŽIMU

Ing. Michal Matoušek | vedoucí technik v Moravskoslezském regionu
michal.matousek@dek-cz.com | 739 488 142



PŘÍKLAD 1

Střecha administrativní budovy nesená dřevěnými vazníky, na vaznicích položeno bednění s hydroizolační vrstvou /obr. 01/.

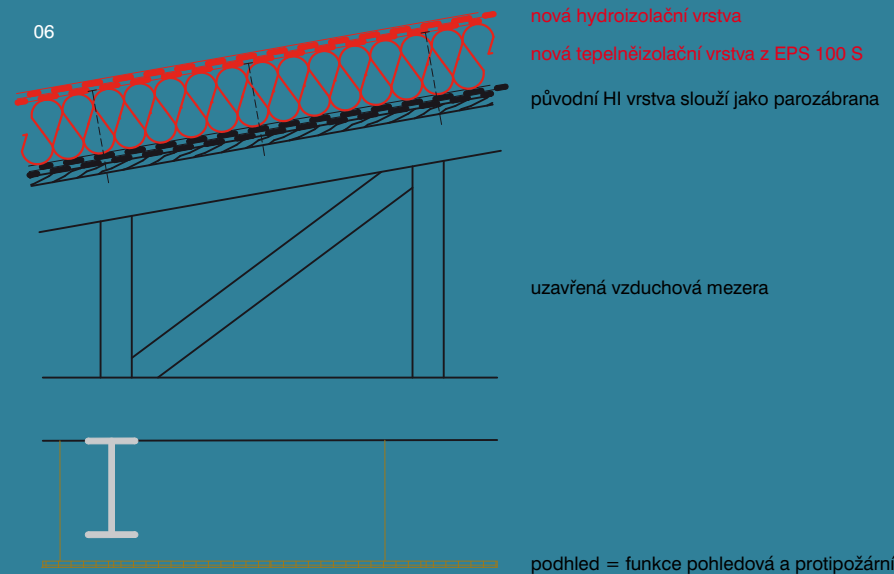
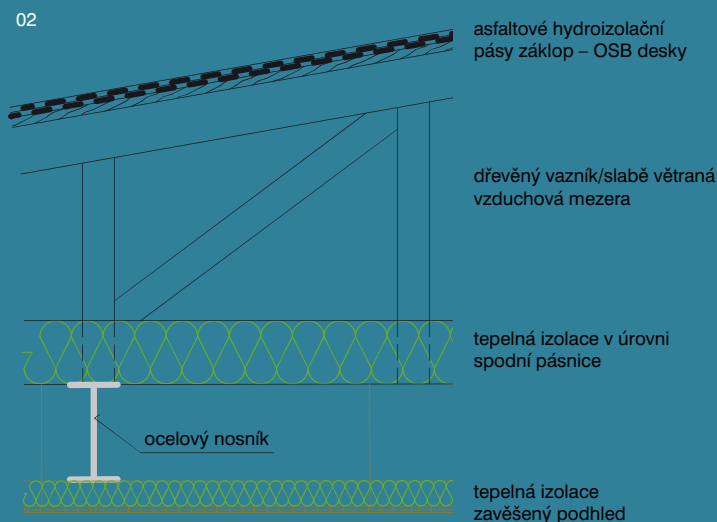
Ve skladbě střechy byly dvě tepelněizolační vrstvy, jedna v úrovni spodní pásnice vazníku, druhá v kazetovém podhledu. Ve skladbě nebyla realizována žádná parozábrana. Vzduchová vrstva mezi tepelněizolační vrstvou v podhledu a tepelněizolační vrstvou v úrovni spodní pásnice vazníku nebyla větrána, vzduchová vrstva pod bedněním byla částečně větrána. Do spodní vzduchové vrstvy zasahovaly ocelové nosníky podílející se na stabilitě střechy. Brzy po dokončení se na kazetovém podhledu objevily skvrny /obr. 02, 03/.

Průzkum střechy prokázal, že na spodním povrchu bednění i na ocelových nosnících dochází při nízkých venkovních teplotách k masivní kondenzaci /obr. 04, 05/. Je zřejmé, že spodní plášť konstrukce tvořený podhledem a spodní vrstvou tepelné izolace /obr. 06/ nebránil s potřebnou účinností pronikání vzdušné vlhkosti do skladby střechy, byl průvzdušný. Průvzdušná byla i vrchní tepelněizolační vrstva.

Zvažovaly se různé varianty rekonstrukce. Úvahy o účinném větrání vzduchové vrstvy byly odmítnuty na základě prokázané netěsnosti spodního pláště střechy pro proudící vzduch a tedy i pro vodní páru v něm obsaženou. Větrání by ještě zvýšilo transport interiérového vzduchu do skladby střechy. Kromě zvýšení transportu vlhkosti



do skladby by se zvýšil i únik tepla z interiéru. Neuplatnila se ani varianta s doplněním parotěsnicí vrstvy montáží ze spodu z obavy, že při montáži zesponu nebude dosaženo její dostatečné těsnosti. Nakonec byla jako nejvhodnější varianta rekonstrukce střechy navržena změna principu střechy. Parozábrana, tepelněizolační vrstva a hydroizolace se umístily na bednění a tepelněizolační vrstvy pod bedněním se odstranily. Uzavřely se všechny otvory do vzduchových vrstev /obr. 07/.





07



08

PŘÍKLAD 2.

V poslední době často se opakující chyba byla zdokumentována na střeše novostavby rodinného domu. Lehká skladba s tepelnou izolací mezi a pod krokve byla zakryta povlakovou hydroizolací a byla řešena jako nevětraná /obr. 08/.

Při realizaci parotěsnicí vrstvy z lehké fólie se nepodařilo dosáhnout takových parametrů parotěsnicí vrstvy, aby vlhkostní režim nevětrané skladby s povlakovou hydroizolační vrstvou byl vyhovující z hlediska ochrany dřeva před biologickými škůdci. V daném případě nebyl vyhovující ani pro skladbu bez dřeva. Množství vody kondenzující ve skladbě bylo naštěstí tak velké, že se projevilo vlhkostními poruchami na pohledu dřeva, než mohlo dojít

k ohrožení stability střešní konstrukce /obr. 09/.

Volba řešení byla poměrně jasná. Sanovat konstrukci krovu /obr. 10/ a novou skladbu střechy se spolehlivě funkční parozábranou provedenou shora na souvislém tuhém podkladu umístit nad krokve /obr. 11/.

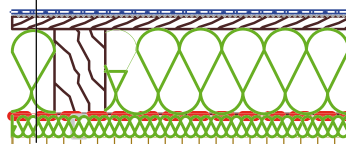
PŘÍKLAD 3.

Soudobá stavba kostela s plochou střechou na železobetonové nosné desce. Na střeše osazeny světlíky, střecha ohraničena atikou, vnitřní odvodnění /obr. 12/.

V původním provedení bylo podkladem pro hydroizolaci dřevěné bednění, jehož tvar a spád zajišťoval vyhovující odtokové poměry. Bednění bylo položeno na krovy z hranolů.

09

- hydroizolační PVC-P fólie
- separace – geotextilie
- OSB desky
- minerální vata mezi krokvemi
- parozábrana – PE fólie
- tepelná izolace v SDK roštu
- SKD zavěšený podhled



10



11



12



13

Na železobetonové desce položena tepelná izolace z minerálních vláken /obr. 13/. Jen v části plochy byla pod bedněním vzduchová vrstva, nebyla větraná, v nižších částech střechy tepelná izolace vyplňovala celý prostor mezi betonovou deskou a bedněním.

Klíčovou roli sehrála konstrukce světlíků. Z kupolí světlíků stékala voda na plochu střechy přes jakýsi oplechovaný „parapet“ na obrubě a svislé plochy obruby. Těsnost parapetu byla závislá pouze na klempířské konstrukci o velmi malém sklonu, ačkoliv přes parapet ze světlíků stékalo velké množství vody.

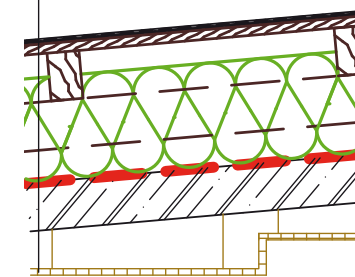
Zjištění, že podklad pod hydroizolační vrstvou je měkký, vyvolalo podezření, že skladba střechy není v pořádku.

Sondy odhalily havarijný stav dřevěné konstrukce /obr. 14/. Destrukci dřeva způsobila nejspíš voda zatékající klempířskou konstrukcí do střechy, k ní se přidal nevhodný vlhkostní režim. Vlhkostní režim, který by se u skladby bez dřeva považoval za vyhovující, v tomto případě vedl ke zvýšené vlhkosti dřeva, která způsobila rozvoj dřevokazných organismů.

Přistoupilo se k výměně celé skladby nad nosnou železobetonovou konstrukcí /obr. 15/. Zvolil se princip jednovrstevé střechy s hydroizolací na spádované tepelnéizolační vrstvě. Zároveň se změnilo řešení světlíků a jejich napojení na střechu. Vytvořením přesahu krycí plochy světlíku přes obvod světlíků se voda z plochy světlíku odvedla přímo na plochu střechy /obr. 16/.

14

- asfaltové hydroizolační pásy
- záklop – desky na sraz
- (uzavřená vzduchová mezera)
- minerální vata mezi a pod krokvemi
- asfaltový pás typu A
- ŽB stropní konstrukce
- zavěšený podhled



15



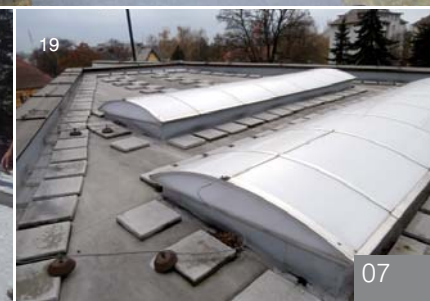
16



17



18



19

ŠIKMÉ STŘECHY S MASIVNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ – TŘI PŘÍKLADY REALIZACÍ

ŠIKMÉ STŘECHY S MASIVNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ

Hned tři techniky DEKTRADE při přípravě témat pro Semináře 2014 zaujal nový trend ve výstavbě. I v České republice se začínají objevovat stavby se šikmou střechou, která má masivní silikátovou plošnou nosnou konstrukci. Uplatňují se monolitické betonové desky, prefabrikáty, především panely z pórobetonu, ale i keramické tvarovky a nosníky zmonolitněné betonem. Šikmé střechy s masivní nosnou konstrukcí jsou velmi rozšířené v jižní Evropě. Mnozí čeští stavitelé si kromě fotografií opálené manželky přivážejí z dovolené ve Španělsku, Chorvatsku nebo Itálii i fotografie rozestavěných domů s takovou střechou. Obliba masivní šikmé konstrukce v zemích s velkým množstvím slunečního svitu a vyššími letními teplotami jistě souvisí mj. s ochranou podstřešních prostor před přehříváním v letních měsících. Vzhledem k vývoji klimatu a ke zvyšování nároků na kvalitu bydlení v České republice se

vyplácí inspirovat se zahraničními zkušenostmi. Již na seminářích DEKTRADE v roce 2005 publikoval ing. Žák tato doporučení pro návrh konstrukcí podkroví:

- volit odrazivé zasklení oken;
- bránit pronikání přímého slunečního záření do interiéru;
- minimalizovat výměnu vzduchu v podkroví v odpoledních hodinách;
- minimální vliv tloušťky tepelné izolace nad hodnoty požadované normou;
- maximalizovat poměr hmotných/lehkých konstrukcí.

Není bez zajímavosti, že více ze staveb s masivní nosnou konstrukcí šikmé střechy sledovaných našimi techniky se realizovalo pro rakouské investory, kteří ve své vlasti tyto konstrukce považují za běžné.

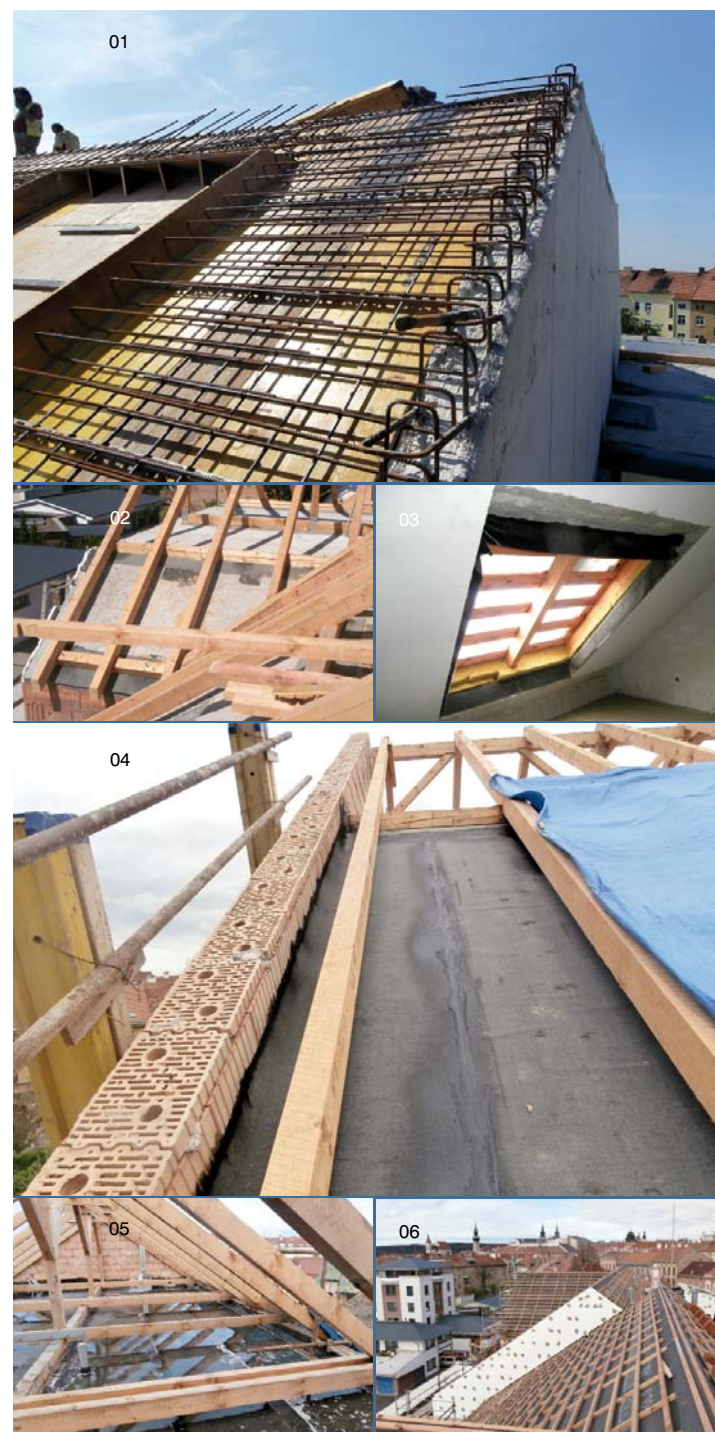
Plošná masivní konstrukce šikmé střechy přináší i další výhody. Monolitické nebo zmonolitněné konstrukce, ale i konstrukce z panelů se zalitými spárami, jsou samy o sobě vzduchotěsné.

Vytvářejí pevný souvislý podklad pro provedení parozábrany shora. Pro parozábranu lze použít i asfaltové pásy. Nad takto parotěsným a vzduchotěsným podkladem pak nehrozí rizika nevyhovujícího vlhkostního režimu střešní konstrukce. Střešní konstrukce se obejde bez jakýchkoli impregnačních prostředků. Pro skladbu střechy lze uplatnit principy skladby nad krovem. Pouze prostředky pro připevnění kontralatí a tím celé skladby budou odlišné podle druhu nosné konstrukce. Protože se střechy s nosnou konstrukcí uplatňují stále častěji i v České republice, připravují technici DEKTRADE skladbu DEKROOF založenou na uvedeném principu.

Na následujících třech stranách jsou zdokumentovány realizace šikmých střech s masivní nosnou konstrukcí, na kterých naši technici prováděli podporu realizační firmě nebo je jen sledovali.

ŠIKMÉ STŘECHY S MASIVNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ – STŘECHA BYTOVÉHO DOMU VE ZNOJMĚ

Ing. Jiří Filip | technik pro pobočky Brno, Hodonín, Znojmo | jiri.filip@dek-cz.com | 739 488 139



Skladba:

- ŽB monolitická deska 200 mm /obr. 01/
- asfaltová parozábrana/provizorní hydroizolace
- MW – Isover Uni 60 mm
- Krokev / MW - Isover Uni 180 mm /obr. 02, 03, 04, 05/
- prkenný záklop tl. 24 mm
- doplňková hydroizolační vrstva /obr. 06/
- kontralatě 40 mm, latě
- skládaná keramická krytina

Supervizi projektu z hlediska vzduchotěsnosti a kontrolní měření vzduchotěsnosti v průběhu realizace provedla společnost DEKPROJEKT.

Výhody:

- masivní nosná konstrukce

Nevýhody:

- neodvodněná provizorní hydroizolace
- nasáková tepelná izolace
- součinitel prostupu tepla $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$



ŠIKMÉ STŘECHY S MASIVNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ – STŘECHA RODINNÉHO DOMU V HLOHOVCI

Ing. Tomáš Kafka | technik pro pobočky Olomouc, Přerov, Prostějov
tomas.kafka@dek-cz.com | 739 488 085



ŠIKMÉ STŘECHY S MASIVNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ – STŘECHA BYTOVÉHO DOMU V PRAZE

Ing. Libor Koubek | technik pro pobočku Praha - Zličín | libor.koubek@dek-cz.com | 737 281 295

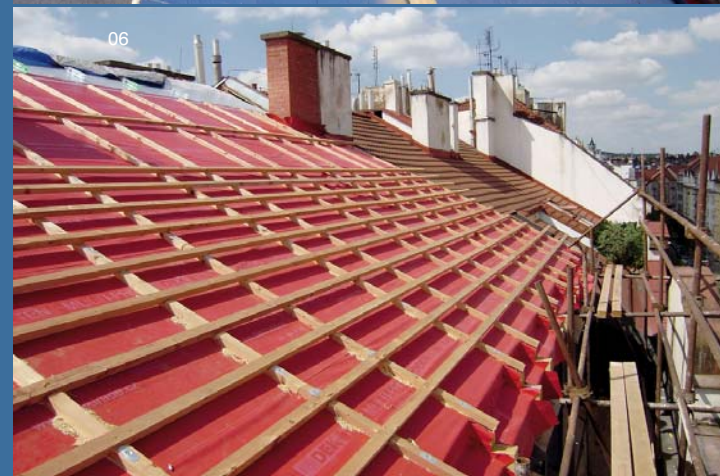
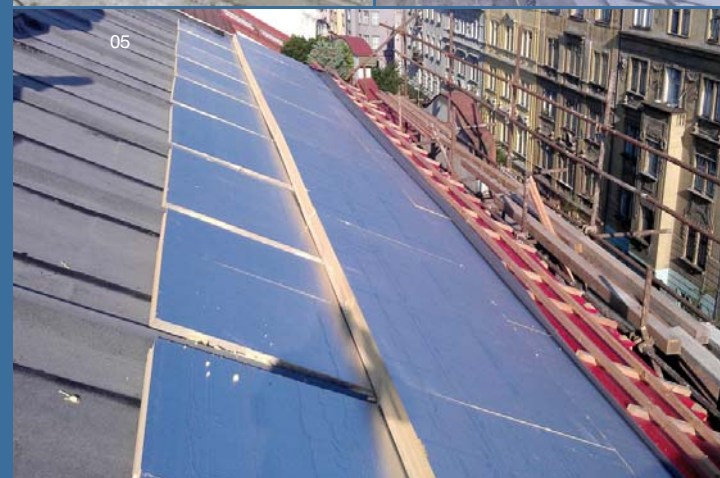


Skladba:

- strop z keramických vložek celk. tl. 250 mm /obr. 01, 02/
- asfaltová parozábrana TOPDEK AL BARRIER/provizorní hydroizolace /obr. 03/
- TOPDEK 022 PIR (2×100 mm) /obr. 04/
- doplňková hydroizolační vrstva TOPDEK COVER PRO /obr. 05/
- kontralatě 40 mm, latě /obr. 06/
- skládaná velkoformátová plechová krytina

Výhody:

- masivní nosná konstrukce
- odvodněná provizorní hydroizolace
- nenasákavá tepelná izolace
- součinitel prostupu tepla $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$



Skladba:

- SDK podhled
- TR plech uložený na spodní pásnice I-nosníků /obr. 01/
- ŽB deska betonovaná do TR plechu /obr. 02, 03/
- parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL /obr. 04/
- TOPDEK 022 PIR tl. 80+120 mm /obr. 05/
- doplňková hydroizolační vrstva DEKTEN MULTI-PRO, slepené přesahy /obr. 06/
- kontralatě 60/40 mm – větraná dutina, podtěsněné páskou DEKTAPE KONTRA
- latě 60/40 mm
- skládaná keramická pálená krytina

UKÁZKA TEPELNĚVLHKOSTNÍCH VAD STŘEŠNÍCH A OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ

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



V souvislosti s konzultací rekonstrukce terasy /obr. 01/ nad obytnou místností bytu jsme narazili na problém vzduchotěsnosti a parotěsnosti cihelného zdiva.

V místnosti pod terasou se na sádrokartonovém podhledu ve styku se stěnami tvořily v zimním období vlhké skvrny /obr. 02/. Dále si uživatel bytu stěžoval, že

v zimě nedokáže místnost pod terasou vytopit ani na 20°C. Dům je postaven z dutinových cihel, stěny jsou zatepleny ETICS, stropy, tedy i nosná konstrukce terasy,

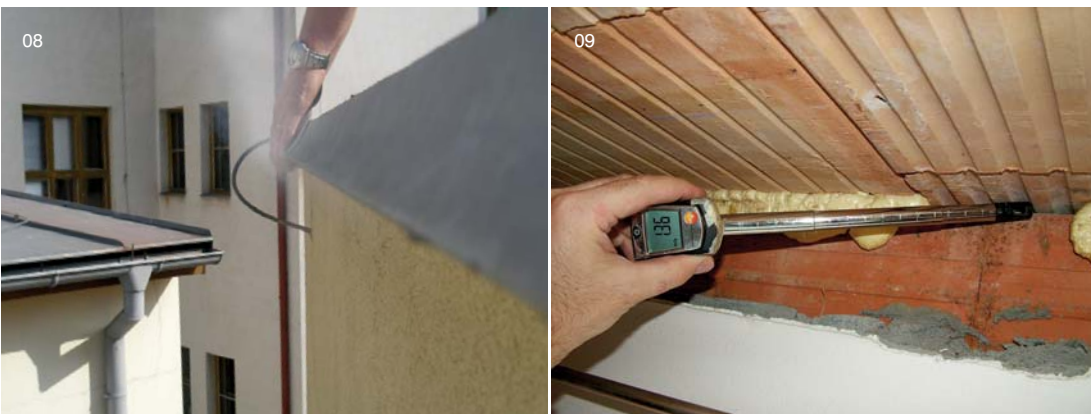
jsou z keramických tvarovek. Naše podezření, že vlhké skvrny spíše než se zatékáním souvisejí s vlhkostním režimem chybně navržené skladby terasy, se při průzkumu záhy potvrdilo. V sondě ze strany exteriéru jsme pod hydroizolační fólií našli vrstvu betonu, písku a pouze 2 cm EPS /obr. 03/. Vrstvy byly vlhké. V sondě ze strany interiéru byla nad sádrokartonovým podhledem nalezena vyztužená lehká fólie a tepelná izolace z minerálních vláken /obr. 04/. Sádrokartonářské profily byly zrezivělé, minerální vata navlhla. U lehkého spodního pláště tvořeného sádrokartonem,

fólií a tepelnou izolací z minerálních vláken nebylo možné dosáhnout takové parotěsnosti, aby na prochládlé nosné konstrukci nekondenzovala vlhkost.

Byla navržena rekonstrukce spočívající v odstranění původních vrstev terasy z nosné konstrukce zdola i z exteriéru /obr. 05/. Nad nosnou konstrukcí vznikla klasická jednoplášťová střecha DEKROOF 10-A. Z interiérové strany bylo třeba provést omítky, které na stěnách nad podhledem a na celém spodním povrchu nosné konstrukce z keramických tvarovek po odstranění podhledu chyběly /obr. 06/.

Než došlo k realizaci omítek, zabývali jsme se příčinami zvýšené tvorby kondenzátu pod oplechováním atiky /obr. 07/.





Vzniklo podezření, že se na transportu vlhkosti může podílet i obvodové zdívo. Pracovníci Dekprojekt s.r.o. provedli blower-door test v kombinaci s kouřovou zkouškou. Touto diagnostikou jsme ověřili, že u neomítnutého zdiva i stropu existuje transportní cesta pro vzduch z interiéru do zdiva a dutinami zdiva nebo spárou mezi zdivem a ETICS svísele vzhůru k oplechování atiky /obr. 08, 09/. Takže navržená omítka plnila nejen estetickou funkci, byla nezbytná i pro zajištění vzduchotěsnosti konstrukce. V popsaném případě by se omítka tak jako tak realizovala, takže by se problém vzduchotěsnosti vyřešil, i kdyby nebyl diagnostikován. Pokud by se zachoval pohled bez omítek nad ním, mohlo by riziko vlhkostních poruch do určité míry přetrvávat.

Na dalším příkladu lze demonstrovat, co se stane, když

se nepočítá s netěsností zdiva z dutinových cihel se suchou styčnou spárou. Rekonstruovala se vadně navržená střecha nad bazénem. Původní skladba nefungovala ze stejného důvodu jako v předchozím případě. V tomto případě vlhkost kondenzovala na prochladém bedněním nesoucím krytinu a na konstrukci krovu. Nové řešení umístilo celou skladbu nad bedněním a rozšířilo prostor bazénu do prostoru krovu. Před montáží nového krovu se však neprovedla omítka na plochách obvodových stěn, které se po změně koncepce střechy ocitly bez omítky /obr. 10/. Tyto plochy nebyly přes krov viditelné, investora ani zhotovitele rekonstrukce na sebe neupozornily. Ke konzultaci nové skladby střechy byl technik DEKTRADE pozván až po realizaci krovu. Na základě předchozích zkušeností identifikoval riziko nedostatečné vzduchotěsnosti. To se kombinací

blower door testu s kouřovou zkouškou potvrdilo /obr. 11/, jeho odstranění však bude díky poloze nových prvků krovu velmi obtížné.

Oba případy nás nutí k zamyšlení, zda u novodobých konstrukcí obvodových stěn s volnými styčnými spárami a prostupnými ložnými spárami, vznikajícími při pokládce broušených dutinových cihel na cementový tmel nebo PU lepidlo, nemůže docházet prouděním ke svislému transportu vlhkosti prošlé difúzí do dutin zdiva. Pokud ano, je třeba věnovat zvýšenou pozornost kontaktu takového zdiva s konstrukcí střechy, zvláště pokud obsahuje vzduchové vrstvy nebo dutiny. Zároveň je třeba řešit detaily kontaktu vodorovných a svislých konstrukcí z dutinových cihel a tvarovek tak, aby se vlhkost nešířila přes více podlaží.



REKONSTRUKCE STŘECHY AQUACENTRA V BOHUMÍNĚ

Ing. Jiří Vilášek | technik pro pobočky Ostrava, Karviná, Třinec
jiri.vilasek@dek-cz.com | 739 588 400



Výstavba aquacentra začala na podzim roku 2003. Objekt se dělí dle provozu na tři části – bazénová hala, zázemí k bazénové hale a prostory pro provoz bazénu. Střechy objektu jsou řešeny jako obloukové s nosnou konstrukcí z dřevěných lepených vazníků /obr. 01/. Následující text se týká střechy nad bazénovou halou.

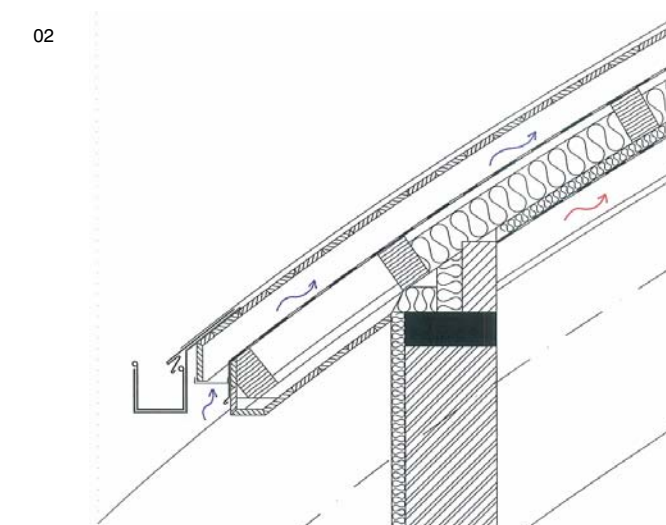
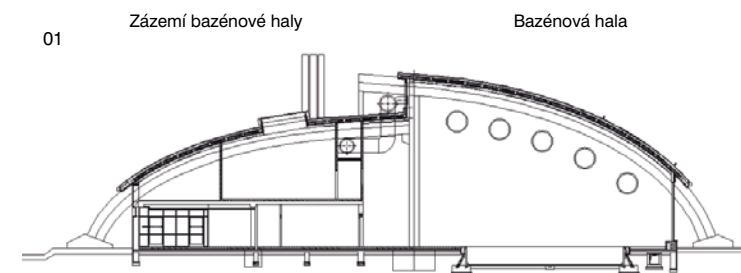
Na nosné konstrukci střechy bazénové haly byla navržena a provedena lehká tříplášťová střecha /obr. 02/.

Skladba střechy bazénové haly (od exteriéru):

- plechová falcovaná krytina tl. 0,6 mm;
- podkladní fólie lehkého typu;
- bednění z prken tl. 24 mm;
- větraná vzduchová vrstva tl. 120 mm;
- difúzní fólie lehkého typu;
- nevětraná vzduchová vrstva tl. 30 mm;
- tepelná izolace ze skelné vaty tl. 160 mm mezi dřevěné hranoly 140/200 mm;
- tepelná izolace ze skelné vaty tl. 50 mm mezi latě 50/50 mm;
- parozábrana z PE fólie;
- větraná vzduchová vrstva tl. 150 mm;
- akustický zavěšený podhled tl. 30 mm.

Realizace stavby finišovala na podzim roku 2004. Ještě před otevřením objektu pro veřejnost, krátce po začátku vytápění a napuštění bazénu, se začaly projevovat vlhkostní poruchy. V napojení střechy na obvodovou prosklenou stěnu se objevily vlhké mapy /obr. 03/.

Další vlhké mapy se ukázaly v ploše podhledové konstrukce střešního



pláště /obr. 04/. Poslední zjevný defekt se projevil v kondenzaci vody na rámu a prosklení oken.

Následný kolotoč dopisování a schůzek investora s projektantem a realizační firmou na sebe nenechal dlouho čekat. Regionální význam akce byl však velký, zprovoznění objektu muselo proběhnout ve stanoveném termínu. Očekávanou reklamaci díla, která přišla ještě před otevřením Aquacentra pro veřejnost, se zde zabývat nebudeme.

Rozčarování z výsledného díla dále

narůstalo se zvyšujícím se počtem vlhkostních poruch. Z důvodu odhalení příčin jejich vzniku si investor nechal zpracovat několik odborných posudků řešené střechy. K řešení však vedl až posudek společnosti DEKPROJEKT s.r.o., kterému předcházela pečlivá průzkum s diagnostikou Blower-door testem. Byla provedena prohlídka střechy a také několik sond z interiérové strany do skladby střešního pláště.

Opakující se vlhké mapy na ploše podhledu odpovídaly systémové perforaci parozábrany od kotevnic

prvků dřevěného laťování a nosného roštu podhledových desek. Při průzkumu byly na mnoha místech nalezeny neslepené či rozlepené spoje parozábrany / obr. 05/. Také napojení parozábrany na prostupující a navazující konstrukce nebylo provedeno dokonale /obr. 06/. Nevzduchotěsné provedení parozábrany vede k prostupu i proudění vodní páry do skladby střechy a při styku s chladnými povrchy k její kondenzaci a protékání na podhledové desky. V prostředí bazénu je tento jev velmi intenzivní.

Dalším pravděpodobným místem prostupu vlhkého vzduchu do skladby střechy bylo i netěsné napojení konstrukcí dřevěných nadpraží a vazníků. Při realizaci provedené pokusy dotěsnit spáry pomocí lepicí pásky a PUR pěny nebyly úspěšné. Páska nebyla nalepena dokonale a PUR pěnu nelze považovat za parotěsnicí.

Použitá plechová falcovaná krytina měla ve vrcholové části válcové střechy bazénové haly sklon blízký se 0°. To je méně, než udává ve svých podkladech výrobce a také méně, než doporučuje norma ČSN 73 3610

v tabulce B1. V místech spojených dvojitou stojatou drážkou je při vrstvě tajícího sněhu nebo při silném dešti pravděpodobné, že voda pronikne krytinou do skladby střechy.

Všechny odborné posudky se shodovaly v tom, že byla nešťastně zvolena skladba tříplášťové střechy s velkým rizikem netěsností jak pro páru, tak i pro srážkovou vodu. Parozábrana na /obr. 06/, zatížená vrstvou vody, to jasně dokládala.

Z několika možných variant rekonstrukce byla v posudku společnosti DEKPROJEKT jako

nejbezpečnější doporučena demontáž stávajícího střešního pláště a provedení nové skladby nad stávající dřevěné lepené vazníky.

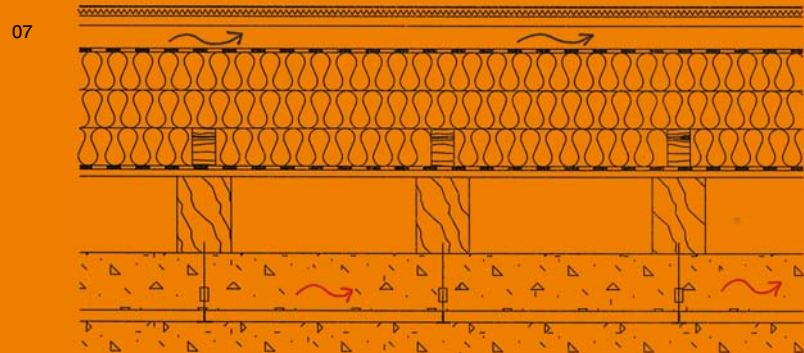
Doporučená skladba střechy - od exteriéru /obr. 07/:

- plechová falcovaná krytina;
- podkladní fólie lehkého typu s nakaširovanou smyčkovou rohoží;
- bednění z OSB desek;
- větraná vzduchová vrstva;
- dopňková hydroizolační vrstva GLASTEK 30 STICKER PLUS;
- tepelná izolace na bázi polyisokyanurátu TOPDEK 022 PIR tl. 300 mm;
- parozábrana z asfaltového pásu s AL vložkou GLASTEK AL 40 MINERAL;
- parozábrana z asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL;
- podkladní pás typu V13;
- bednění z OSB desek;
- dřevěné vaznice a hranoly dle návrhu statika;
- větraná vzduchová vrstva;
- akustický zavěšený podhled tl. 30 mm.

Až na podzim roku 2011 se investor rozhodl střechu rekonstruovat podle doporučení v posudku společnosti DEKPROJEKT. Společnost DEKPROJEKT spolupracovala s projektantem rekonstrukce mj. na pečlivém prověřování vlhkostního režimu střešní konstrukce jak v ploše tak v detailech.

Rekonstrukce střechy začala v září roku 2012 a trvala šest týdnů. Realizace byla prováděna etapově, rozebráním a zakrytím vždy maximálně dvou až tří polí. V rámci rekonstrukce byl upraven tvar střechy, aby ve vrcholu oblouku měl povrch střechy sklon alespoň 5° a nově vytvořený přesah chránil přilehlé konstrukce /obr. 08 až 10/.

Dle současných dostupných informací je stavba funkční a je užívána ke spokojenosti investora.



SPOLEHLIVOST HYDROIZOLACÍ – REKONSTRUKCE STŘECHY NAD FANTOVOU KAVÁRNOU NA HLAVNÍM NÁDRAŽÍ V PRAZE

David Svoboda | technik pro pobočky Jihlava, Pelhřimov, Třebíč
david.svoboda@dek-cz.com | 737 281 283



Při spolupráci s projektantem rekonstrukce historické budovy hlavního nádraží v Praze se naskytla příležitost seznámit se s velmi zajímavou historickou stavbou a s konstrukčními řešeními použitými staviteli počátku

20. století. Velká část secesní budovy navržené architektem Josefem Fantou z let 1901 - 1909 právě prochází rekonstrukcí. Rekonstrukce se dotkla i střech, nejzajímavější je střecha nad bývalou odbavovací halou

s pokladnami. Ta je proslulá svým vysokým stropem tvaru čtvrtkoule. Stěny i strop jsou pokryty secesní štukovou a malířskou výzdobou s typickými secesními motivy i sochami připomínajícími česká města, do nichž v době vzniku nádraží vedla dráha z Prahy. Interiéry vyzdobili sochaři Stanislav Sucharda a Ladislav Šaloun. Strop je zavěšen na ocelové konstrukci krovu. Kulová plocha je tvořena ocelovými nosníky s cihelnou výzdůvkou.

Při prohlídce rekonstruované střechy nás samozřejmě uchvátila krása pokrývačského a klempířského řemesla. Výměnu dožilé krytiny a klempířských konstrukcí zde prováděla firma FAS MANINY pod vedením pana Řeháčka. Zároveň jsme užasli nad starým technickým řešením ochrany významného prostoru plného uměleckých děl před vodou.

Na konstrukci stropu byla provedena vrstva z asfaltu vyztužená jutovou tkaninou. Tato vrstva byla napojena na měděný žlab u obvodové stěny. Žlab byl odvodněn do svodu. Stavitelé se jistě snažili o ochranu konstrukce stropu a uměleckých děl na jejím podhledu před vodou i v případě, že se lze nebo dožije prežzová krytina. Vytvořili tedy pojistnou hydroizolační konstrukci. Asfaltová vrstva byla bohužel při vyšších teplotách velmi nestabilní a sjížděla, vytvářela vrásky. Při probíhající rekonstrukci byla prežzová krytina položena spolu s doplňkovou hydroizolační vrstvou z lehké fólie napnuté mezi krokviemi. To je zcela v souladu s definicí skládané hydroizolační konstrukce obsaženou v normě ČSN 73 1901 *Navrhování střech – Základní ustanovení* z roku 2011:

skládaná vodotěsní konstrukce
vodotěsní konstrukce složená obvykle z horní skládané vodotěsní vrstvy a z doplňkové vodotěsní vrstvy skládané nebo povlakové; horní skládaná vodotěsní vrstva částečně propouští vodu v důsledku působení větru a dalších povětrnostních činitelů, doplňková vodotěsní vrstva umístěná pod horní skládanou vodotěsní vrstvou a oddělená od ní vzduchovou vrstvou, tuto vodu odvádí, je při správném provedení namáhána pouze vodou volně stékající

Citovaná norma, na rozdíl od své předchozí verze z roku 1999 rozlišuje funkce doplňkové hydroizolační (vodotěsní) vrstvy a pojistné hydroizolační (vodotěsní) vrstvy. První je nezbytnou součástí skládané hydroizolační konstrukce střechy, pokud se požaduje, aby skládaná hydroizolační konstrukce zachytila a odvedla vodu z deště, větrem hnaného deště a sněh. Druhá se do střech navrhuje, pokud je požadavek na zvlášť spolehlivou ochranu konstrukcí a prostor před srážkami. Takový požadavek je v případě veřejné budovy vyzdobené uměleckými díly jistě legitimní.

Ke stejnému principu návrhu střechy by měl dospět i uživatel směrnice ČHIS 01 *Hydroizolační technika - Navrhování ochrany staveb před nežádoucím působením vody a vlhkosti* vydaná Českou hydroizolační společností v roce 2013. Ke stanovené třídě požadavku na ochranu konstrukcí a k namáhání vodou vyplne z návrhových tabulek ve směrnici obsažených doporučení navrhnout spolu s hlavní hydroizolační konstrukcí (v našem případě skládaná krytina s DHV) i hydroizolační konstrukci pojistnou.

Současná rekonstrukce budovy se dotkla i obnovy pojistné hydroizolační konstrukce. Právě ta byla předmětem konzultace technika společnosti DEKTRADE. Řešila se stabilizace natavitelných hydroizolačních pásů z SBS modifikovaného asfaltu na sklonitých plochách, na nichž byla ponechána původní asfaltová vrstva. Její odstraňování by bylo riskantní

pro umělecká díla na spodním povrchu stropu. Podařilo se najít vhodné mechanické připevňovací prostředky. Považujeme za důležité připomenout, že pro zajištění funkce pojistné hydroizolační konstrukce je třeba splnit dvě podmínky:

1) Musí být zajištěn odtok vody z jejího povrchu. V původním provedení tato podmínka byla stoprocentně zajištěna velkým sklonem a volným povrchem pojistné hydroizolační vrstvy. Předpokládáme, že projektem požadovaná tepelněizolační vrstva z minerálních vláken nalepená na pojistnou hydroizolační vrstvu díky své

struktúře omezí odtok vody jen minimálně.

2) Musí být zajištěno odvedení vody zachycené na pojistné hydroizolační vrstvě. Bylo požadováno zachování původního plechového žlabu. Ještě spolehlivější by bylo provedení žlabu izolovaného povlakovou hydroizolací.



ÚSKALÍ REKONSTRUKCÍ PLOCHÝCH STŘECH S KOMPLETNÍM ODEBRÁNÍM PŮVODNÍCH VRSTEV



Ing. Adam Vala | technik pro pobočky Zlín, Staré Město u Uherského Hradiště
adam.vala@dek-cz.com | 733 168 011

Rekonstrukce střechy internátu nás přiměla k zamýšlení nad aspekty rekonstrukcí plochých střech navržených tak, že se staré souvrství nad nosnou vrstvou odstraňuje. Důvody k demontáži původního souvrství střechy mohou být různé. Nejčastěji se uplatňuje nepříjemný obsah vody ve staré skladbě, která by mohla ovlivnit funkčnost nebo trvanlivost rekonstruované střechy. Častým důvodem k radikálnímu zásahu do původních vrstev bývá také nezpůsobilost původních vrstev k zakotvení vrstev nových. Někdy se projektant může rozhodnout pro demontáž při pochybnostech o vzduchotěsnosti a parotěsnosti staré skladby.

Rozhodnutí o demontáži starých vrstev obvykle předchází podrobný průzkum střechy se sondami. I ten nejpodrobnější průzkum obvykle nezachytí všechny informace o stavu povrchu, na který se budou pokládat nové vrstvy. Je

tedy třeba počítat s tím nejhorším, tedy s velkými nerovnostmi nebo dokonce s chybějícími částmi podkladu a včas zvolit vhodnou technologii pro úpravu podkladu. Na tu musí být v rozpočtu akce připraveny prostředky, i když se možná v plném rozsahu nevyužijí. Několik variant s hodnocením jejich výhod a nevýhod je uvedeno v tabulce /01/.

Další částka v rozpočtu, kterou nelze u rekonstrukcí s demontáží starých vrstev vynechat, musí být určena na provizorní zastřešení. Rekonstrukce střech se obvykle provádějí bez vyloučení provozu v prostorách pod nimi. Tyto prostory je třeba chránit před srážkami.

Ještě jednu okolnost nelze opominout. Odstranění starých vrstev z celé plochy pružné nosné konstrukce může být prováděno poruchami příček v prostorách pod střechou. Odlehčená nosná

konstrukce se zbaví části svého průřihu a nad příčkami se objeví trhliny. Pro takový případ je třeba navrhnout postupnou výměnu vrstev střechy nebo zahrnout do nákladů rekonstrukce střechy i opravu spár nad příčkami.

Obrázky /01 až 05/ na následující straně byly pořízeny na akci, kde zdrojem komplikací byly rozvody elektrických kabelů vedené po povrchu stropních panelů. Ochranné betonové „hrobečky“ byly zdrojem mnoha nerovností. Kromě toho bylo nezbytné zajistit ochranu kabelů před poškozením při kotvení nového střešního souvrství. Na každou nově položenou vrstvu se postupně překreslovala poloha kabelů. Na uvedené akci se k překonání nerovností využila vrstva tepelněizolačních desek tvarovaných podle nerovností. Tyto desky se nezapočítaly do tepelněizolační vrstvy.

Tabulka 01 | Možnosti vyrovnání podkladů

Varianta úpravy povrchu obnažené nosné konstrukce	Výhody	Nevýhody
vyrovnávací vrstva z tepelněizolačního materiálu, popř. tvarovaného	<ul style="list-style-type: none"> suchý proces nepřetížování konstrukce přispívá k tepelnému odporu střechy 	<ul style="list-style-type: none"> pracná a někdy zdlohouvá technologie např. trapézové plechy
spádová vrstva betonová	<ul style="list-style-type: none"> snadné překonání jakýchkoli nerovností snadné vytvoření jakýchkoli ploch a sklonů 	<ul style="list-style-type: none"> mokrý proces = dlouhá technologická přestávka přetížení konstrukce
spádová vrstva z lehčeného betonu	<ul style="list-style-type: none"> snadné překonání jakýchkoli nerovností snadné vytvoření jakýchkoli ploch a sklonů nízká hmotnost přispívá k tepelnému odporu střechy 	<ul style="list-style-type: none"> mokrý proces = dlouhá technologická přestávka
vyrovnání asfaltem za horka (popř. s plnivem)	<ul style="list-style-type: none"> výrazně kratší technologická přestávka než u betonu jako plnivo lze zpracovat původní materiál ze spádového násypu ze střechy 	<ul style="list-style-type: none"> náročná technologie pro rozehtívání asfaltu na střeše nebo jeho transport na střeše lze použít jen na lokální nerovnosti
vyrovnávací podsyp	<ul style="list-style-type: none"> suchý proces rychlost 	<ul style="list-style-type: none"> komplikace s kotvením skladby zvlášť náchylné na znehodnocení srážkami při realizaci
dřevěné bednění ve spádu	<ul style="list-style-type: none"> suchý proces 	<ul style="list-style-type: none"> zvyšují se požadavky při posouzení vlhkostního režimu zvlášť náchylné na znehodnocení srážkami při realizaci
vytvoření dvouplášťové střechy	<ul style="list-style-type: none"> suchý proces 	<ul style="list-style-type: none"> cena změna vzhledu stavby, zvětšení konstrukční výšky (rekonstrukce atiky, stavební povolení atd.) nové třeba řešit větrání



ZAAKOVÉ A MEZISTŘEŠNÍ ŽLABY

Libor Spáčil | technik pro pobočky Olomouc a Šumperk
libor.spacil@dek-cz.com | 737 281 218



Navrhnout dlouhodobě funkční zaatikový žlab ve všech souvislostech není vůbec jednoduché. Často se setkáváme s případy, kdy se to nepovedlo. Často se také potvrzuje správnost doporučení norem ČSN 73 1901:2011 *Navrhování střech* i ČSN 73 3610:2008 *Navrhování klempířských konstrukcí* neizolovat zaatikové žlaby klempířskou konstrukcí, ale povlakem. Řešení hydroizolační

funkce je však jen jedním z mnoha úkolů projektanta. V konkrétním případě jedné stavby z okolí Olomouce se ani na dva pokusy nepodařilo vše zcela správně vyřešit.

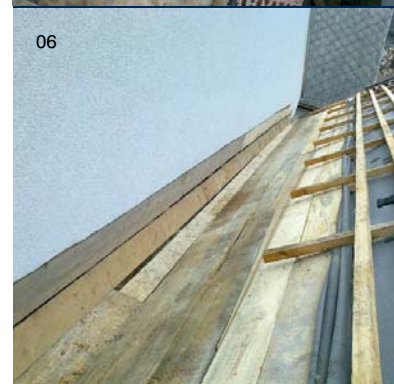
Spád jedné ze střešních ploch novostavby „přilepené“ ke stávajícímu sousednímu objektu směřuje k tomuto objektu. K odvodnění bylo nezbytné použít žlab umístěný do průniku střešní

plochy s rovinou fasády sousedního domu, takže zaatikový žlab jak vyšitý. První pokus skončil masivním promočením obvodové stěny novostavby a pytlí vody v DHV zavěšené na krokách /obr. 01, 02/. Zateklo i do stěn sousedního domu.

Žlab byl vyložen hliníkovým lakovaným plechem /obr. 03/. Většina délky žlabu byla vyložena jedním pásem plechu, konec byl nastavovaný. Způsob provedení

čel žlabu a připevnění žlabu k souvisejícím konstrukcím vyvolávají otázku, zda se vůbec jedná o klempířskou konstrukci /obr. 04/. Problémy se zatékáním byly tak veliké, že zastínily mnohé další, z hlediska dlouhodobého fungování střechy neméně významné. DHV nebyla odvodněna. S vadným detailem ukončení DHV v oblasti žlabu souvisí i skutečnost, že vzduchová vrstva pod krytinou nebyla větraná. Protože bylo třeba žlab kvůli zatékání provést ještě před dokončením stavby zcela znovu, neověřila se trvanlivost nosného bednění žlabu, pod kterým nebylo větrání, a navíc pod něj vyústovaly dutiny cihelného obvodového zdiva. Je jen malá naděje, že proudění vlhkého vzduchu dutinami cihel bude zcela přerušeno věncem a maltovanými spárami.

O trvanlivosti nosného bednění žlabu bez větrání pod ním se budeme moci přesvědčit na výsledku druhého pokusu. Při něm se realizovala povlaková hydroizolace žlabu, zřídilo se větrání pod krytinou a odvodnění DHV /obr. 05 až 08/. Dutina pod bedněním žlabu však zůstala nevětraná. Na fotografiích zespodu je střecha bez vrstev potřebných pro obytné podkrovní. Obáváme se, že po dokončení těchto vrstev a uvedení podkrovní do provozu bude bednění namáháno nadměrnou vlhkostí a jeho trvanlivost bude nevalná. Je otázka, jak vůbec při daném uspořádání objektů větrání zajistit. Fasáda staršího objektu je hotová a těžko do ní zasahovat, když patří jinému majiteli. Zbývá pak jen podélné větrání, a je možné, že nebude dostatečně účinné. Další možnost by bylo možné brát v úvahu, pokud by objekt byl teprve ve fázi projektu a rozhodování o koncepci střešní konstrukce. Zřejmě by větší šanci na trvanlivost měl zaatikový žlab na skladbě nad krokvemi, samozřejmě za předpokladu správného komplexního řešení detailu průniku střechy a obvodové stěny.



NOVÁ TERASA KAVÁRNY PRAŽSKÉHO MÁNESU S VYSOKOU HYDROIZOLAČNÍ SPOLEHLIVOSTÍ

Josef Kurka | technik pro pobočku Praha - Malešice | josef.kurka@dek-cz.com | 739 488 174



Během uplynulého roku prošla rekonstrukcí terasa jedné z pražských významných památek – výstavní síně Mánes /obr. 01/. Vzhledem k tomu, že na podhledu pod terasou jsou relikty vzácných fresek významného kubistického malíře, grafika a sochaře Emila

Filly, bylo třeba ke konstrukci přistupovat zvlášť obezřetně, a to ve všech fázích procesu od přípravy návrhu až po dokončení terasy. Do rekonstruované terasy nesmělo zatéct. Fresky byly i kvůli provádění dalších oprav v interiéru zakryty /obr. 02/

Je zřejmé, že pro skladbu terasy chránící interiér výstavní síně a zejména ničím nenahraditelné fresky v interiéru bylo třeba požadovat vyšší hydroizolační spolehlivost, než např. pro skladbu na obvyklém bytovém domě s pojistitelnými riziky v případě

zatečení. Úkolem projekčních příprav bylo vyrovnat se s nerovností původního podkladu /obr. 03/.

Navíc zde nebyl prostor pro dosažení spádu vyššího než 1,2%, nastal tedy předpoklad pomalejšího odtoku vody z povrchu hydroizolace. Proto jsme ve spolupráci s projektantem navrhli následující jednoplášťové souvrství terasy (od exteriéru):

- betonové dlaždice 400×400×40 mm, kladené na rektifikační podložky;
- ochranná textilie z PP vláken 500 g/m² FILTEK 500;
- hlavní hydroizolace z měkčené PVC fólie DEKPLAN 77 tl. 1,8 mm;
- separační textilie z PP vláken

- 300 g/m² FILTEK 300;
- tepelná izolace a drenážní vrstva z perimetrického polystyrenu DEKPERIMETR tl. 160 mm;
- pojistná hydroizolace GLASTEK 30 STICKER PLUS;
- tepelná izolace a spádová vrstva z EPS 200S tl. 20 až 190 mm – klíny ve spádu 1,2%;
- parozábrana a provizorní hydroizolace z asfaltového pásu ROOFTEK AL MINERAL;
- asfaltová penetrace DEKPRIMER;
- původní železobetonová stropní deska.

U skladby jsme uplatnili tyto prvky zvyšující hydroizolační spolehlivost konstrukce:

- vyloučení mechanického kotvení

- vrstev s cílem minimalizovat perforace hydroizolací;
- zvýšené požadavky na rovinnost povrchu – zejména tepelněizolačních vrstev tak, aby nedošlo k dalšímu omezení již tak minimálního spádu 1,2%, např. drobné nerovnosti na rozhraní desek tepelné izolace byly zabrušovány /obr. 04/;
- vytvoření pojistné hydroizolace, ve spádu a samostatně odvodněné do vpustí s cílem zajistit hydroizolační funkci terasy i při poruše hlavní hydroizolace z měkčeného PVC;
- vytvoření drenážní vrstvy nad pojistnou hydroizolací zajištěné profilací spodního povrchu perimetrického polystyrenu s cílem zajistit plynulé odvodnění





povrchu pojistné hydroizolace;
 • použití fólie o tl. 1,8 mm s cílem dosáhnout její vyšší odolnosti před poškozením.

V detailech jsme uplatnili prvek zvyšující hydroizolační spolehlivost konstrukce:

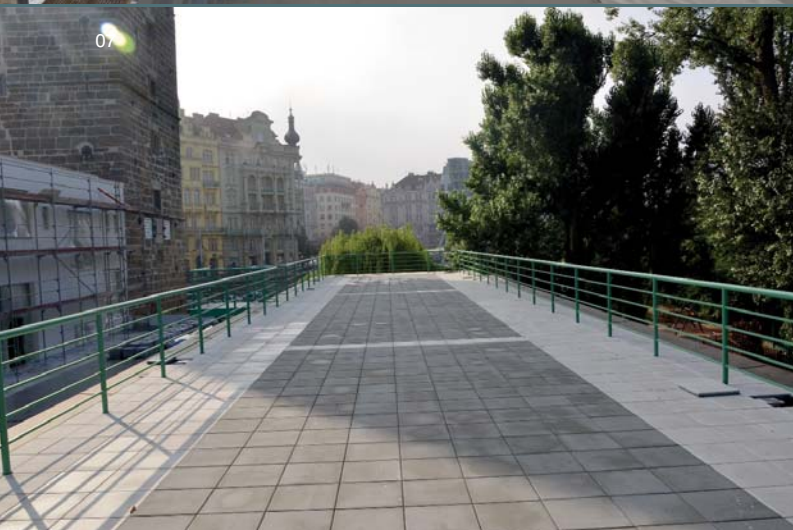
- prefabrikace atypických prostupových tvarovek mnoha kotevních prvků zábradlí skrz hlavní hydroizolaci /obr. 05/ s cílem vyloučit riziko netěsnosti při manuálním provádění na stavbě.



Při samotné realizaci díla byly uplatněny následující prvky zvyšující hydroizolační spolehlivost konstrukce:

- realizace pod provizorní konstrukcí zastřešení /obr. 06/;
- realizace zkušenou izolačskou firmou;
- trvalý poučený dozor stavby;
- pravidelný dohled technika Ateliéru DEK.

Pohled na dokončenou terasu výstavní síně Mánes je na /obr.07/.



STŘECHA NOVÉ POBOČKY DEKTRADE V PRAZE - VESTCI



Petr Littman | technik pro pobočku Praha - Vestec | petr.littman@dek-cz.com | 731 544 923

Sídlim na zbrusu nové pobočce v Praze – Vestci, kterou jsme pro naše zákazníky otevřeli na konci července 2013. Pyšníme se zejména zastřešeným prostorem terminálu /obr. 01/ a elektronickým systémem odbavení zákazníků /obr. 02/. Pobočka je také vybavena půjčovnou stavebních strojů a nářadí, klempířskou dílnou a míchacím centrem.

Ze stavařského hlediska bylo při výstavbě pobočky užito standardních materiálů a technologií /obr. 03/. Zajímavostí je však použití speciální krytiny na ploché střeše skladové haly.

Vzhledem k tomu, že jsme požadovali připravenost střechy pro výhledovou instalaci fotovoltaických panelů, byla na střeše haly provedena hydroizolační fólie ALKORBRIGHT. Tato bílá fólie se vyznačuje 90 % solární odrazivostí, přičemž obvyklé světle šedé střešní fólie dosahují odrazivosti kolem 40%, černé pouze cca 10%. Vysoká hodnota odrazivosti má za následek jednak drobné zvýšení množství záření dopadajícího na panely, hlavně však zajišťuje minimální pokles účinnosti fotovoltaických panelů, ke které dochází, pokud se povrch střechy přehřívá. V závislosti na skladbě střechy pak logicky snižuje tepelné zisky interiéru v letním období, tedy také náklady na případnou klimatizaci.

Vzhledem k vývoji harmonogramu stavby byla krytina střechy prováděna v zimě. V našich technických podkladech doporučujeme minimální teplotu pro provádění krytiny +5 °C, při které ještě lze očekávat přijatelný komfort pro práci izolatéra (samotný materiál bez problému snese teploty nižší).

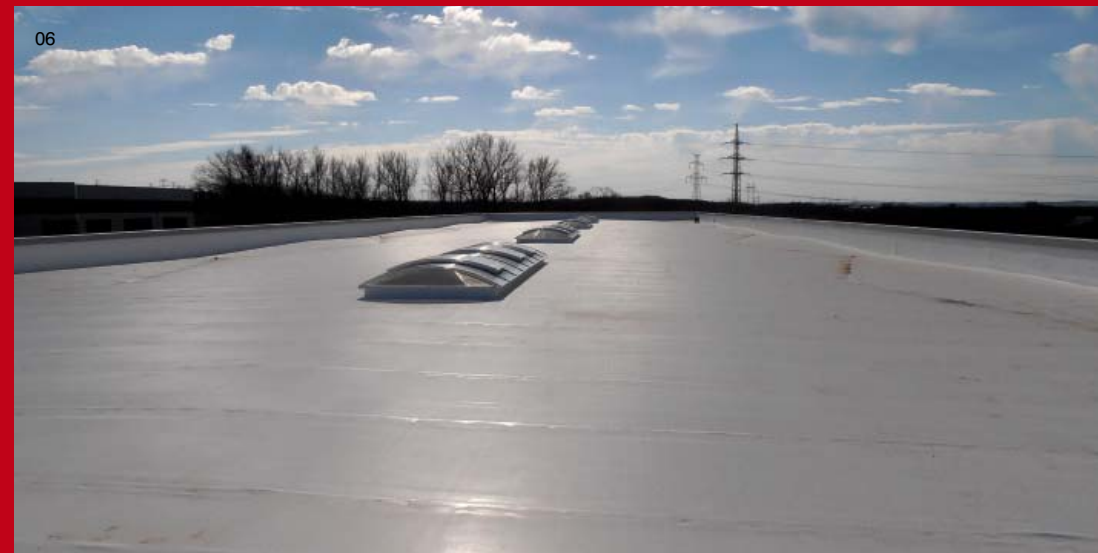


U nás izolatéři pracovali v -5°C.

Aby se minimalizoval negativní vliv nekomfortu izolatéra na spolehlivost výsledného díla, byla většina spojů povlaku prováděna svařovacím automatem. Aby se dal automat využít také ve spojích podél světlíků,

bylo třeba zde vytvořit větší přesah fólie z příruby do plochy střechy /obr. 04/. Izolatéři ručně prováděli už jen nezbytné nutné detaily, kde se automat nevešel.

Při nízké teplotě pokládky se krytina zabudovala mírně zvrásněná /obr. 05/.



S pozdějším nárůstem teploty a po několika měsících se však povrch pěkně vypnul /obr. 06/.

Aby si fólie vysokou odrazivost zachovala v průběhu životnosti stavby, je opatřena speciální povrchovou úpravou na bázi akrylátu. Povrchová úprava snižuje tření, tedy významně omezuje ulpívání nečistot na povrchu krytiny a usnadňuje jejich smývání atmosférickými srážkami. O tom jsme se sami přesvědčili v průběhu a po dokončení střechy. Zatímco při provádění se na střeše

pohybovalo množství pracovníků, kteří na botách vnášeli na střechu nečistoty ze staveniště /obr. 07/, po měsíci od dokončení prací a několika deštích byl povrch střechy ve většině míst čistý /obr. 08/.

Samozřejmě nelze očekávat, že z povrchu střechy zmizí hrubé nečistoty. Ty se shromáždily do míst s nejmenším sklonem – v úžlabích – kde již je ani srážky neunesly. Takové se však na střechu prakticky neměly dostat, nebo měly být odklizeny před předáním díla.

Je třeba podotknout, že smývání nečistot závisí také na sklonu povrchu. Vědomi si toho, navrhli jsme spádové poměry a rozháněcí klíny podél atik tak, aby sklon ploch byl alespoň 3% (požadavek technického listu výrobku).

Pokud budete mít zájem o prohlídku pobočky samotné, nebo popsané střechy, neváhejte mě kontaktovat.

NÁSTAVBA BYTOVÉHO DOMU SE SKLADBAMI STŘECH DEKROOF

Radek Urbánek, DiS. | technik pro pobočky Benešov, Praha - Vestec
radek.urbanek@dek-cz.com | 733 168 156



Jedná se o bytový dům v Praze Střešovicích pocházející z první poloviny minulého století /obr. 01/. Domy jsou zde stavěny do charakteristických bloků oddělujících uliční a dvorní prostor. Projektant na dům navrhoval dvoupodlažní nástavbu citlivě navyšující objem původního podkroví vymezeného šikmou střechou. Ze strany do ulice navrhl nástavbě šikmou střechu ve sklonu 43°. Zvětšil původní 2 bodové vikýře do jednoho pásového téměř po celé délce uliční fasády. Průčelí vikýře bylo založeno těsně za zdobnou atikou, jeho plochou střechu nesla železobetonová konstrukce navržená prodloužením konstrukce nového stropu mezi patry nástavby. Ze strany do dvora si projektant mohl dovolit navrhnout podstatně menší sklon střechy s cílem maximalizovat vnitřní objem. Na okraji druhého podlaží nástavby ještě zbyl prostor pro malou terasu. Situaci návrhu ilustruje schéma /obr. 02/. Bylo třeba se zabývat návrhem těchto skladeb střech:

- těžké konstrukce ploché střechy vikýře a terasy do dvora;
- lehká konstrukce šikmé střechy do ulice;
- lehká konstrukce ploché střechy do dvora.

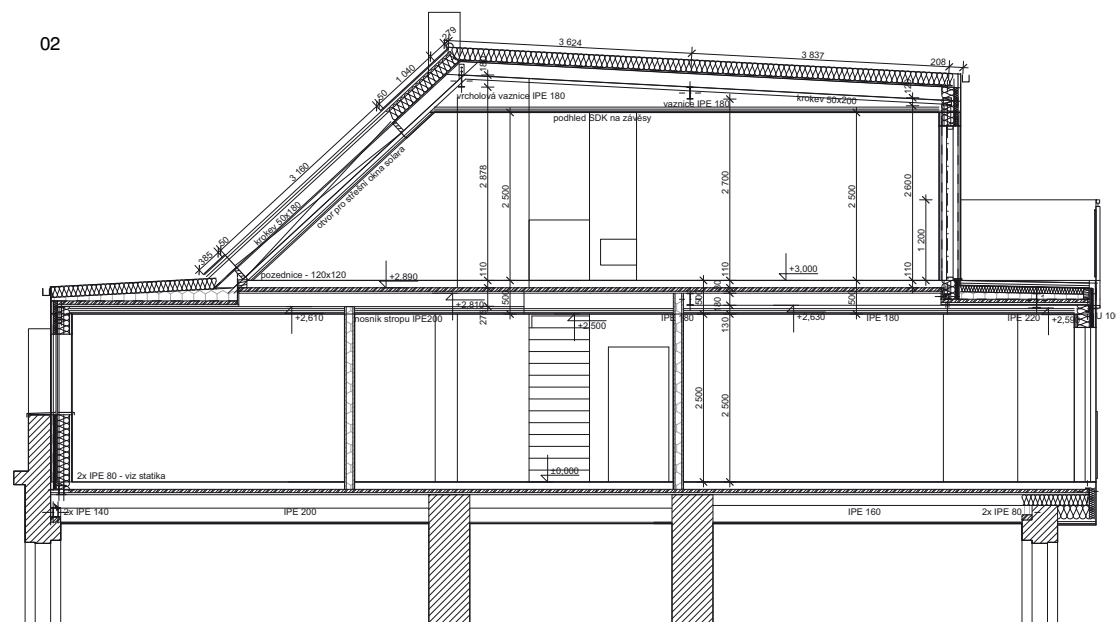
U šikmých střech projektant nejprve zvažoval zažitou koncepci skladby tzv. mezi krokve. U ploché střechy do dvora, kterou protíná několik větších komínových těles by však vznikly komplikace se zajištěním souvislé větrané vzduchové vrstvy, která je pro správnou funkci tohoto typu skladby zásadní. V případě uplatnění nadkroevní skladby s povlakovou krytinou tato starost odpadá. Poté, co jsme s projektantem a realizační firmou



prodiskutovali další výhody skladby nad krokve (vysoká spolehlivost parotěsnicí vrstvy z asfaltového pásu v porovnání s fóliemi lehkého typu, souvislost tepelněizolační vrstvy nepřerušované krokvemi), byla již volba jasná. Nadkroevní skladba se logicky uplatnila i u šikmé střechy do ulice a ploché

střechy vikýře. Vrstvy skladeb těchto střech se na jejich rozhraní daly plynule mezi sebou propojit bez nutnosti řešit tvarově komplikované detaily. V základu byla pro obě šikmé střechy na záklap z OSB desek navržena parozábrana ze samolepicího asfaltového pásu s hliníkovou vložkou TOPDEK AL

BARRIER a tepelná izolace z desek TOPDEK 022 PIR tl. 160 mm /obr. 03/. U ploché střechy vikýře byla navíc do výše uvedené skladby pod PIR desky doplněna spádová vrstva z OSB desek tak mohla klesnout na 100 mm.



Jako hydroizolační souvrství střechy do ulice byla z pohledových důvodů navržena bobrovka na laťování /obr. 04/ doplněná hydroizolační vrstvou z fólie DEKTEN MULTI-PRO. Takovou skladbu můžete v našich podkladech najít pod označením DEKROOF 11-C.

Na střechu do dvora a střechu vikýře byla s ohledem na nízký sklon navržena povlaková hydroizolace z PVC fólie DEKPLAN 76 /obr. 05/, kotvená do záklopu z OSB desek (střecha do dvora), resp. do betonové desky (střecha vikýře).

Pro terasu do dvora projektant navrhl skladbu DEKROOF 10-A:

- dřevěný rošt – dle výběru investora;
- separační textilie FILTEK 500;
- hydroizolační fólie z měkčeného PVC DEKPLAN 77;
- tepelná izolace KINGSPAN THERMAROOF 026 tl.100mm;
- spádové klíny z EPS 100 S Stabil tl. 80 – 120 mm;
- parozábrana z asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL.

Závěrem ještě připomeňme, že nesmí být opomenuto zateplení

štitových stěn oddělujících prostor nástavby od sousedních domů. S ohledem na vyloučení stavebních zásahů ze strany sousedních domů zde proto projektant navrhl spolehlivý systém vnitřního zateplení s tepelnou izolací z pěnového skla /obr. 06/.

Děkujeme Ing. Janu Hendrychovi z kanceláře ZTIS s.r.o. za laskavé svolení s užitím výňatků z jeho dokumentace a Filipu Schmidtovi ze společnosti PSP-GDS s.r.o. za fotografie z realizace stavby.

ROZBOR TEPELNĚTECHNICKÉ VADY PULTOVÉ STŘECHY ZÁNOVNÍHO RODINNÉHO DOMU A JEJÍ NÁPRAVA



Pavel Chlum | vedoucí technik ve Středočeském regionu
pavel.chlum@dek-cz.com | 603 884 970

Byli jsme přizváni k řešení rozsáhlé poruchy pultové střechy cca 4 roky starého rodinného domu. Majitel se při chůzi po střeše za účelem prohlídky komína začal propadat její skladbou. Příčinou bylo zdegradované dřevěné bednění

pod krytinou /obr. 01/. Do skladby střechy však rozhodně nezatekalo.

Pro stanovení příčiny poruchy je potřeba provést rozbor provedené skladby a některých jejích vrstev. Jednalo se o nevětranou skladbu

šikmé střechy se sádkartonovým podhledem a parozábranou z plastové fólie lehkého typu, tepelněizolační vrstvou z minerálních vláken mezi a pod dřevěné krokve, záklopem z prken a kotvenou hydroizolační fólií z měkčeného





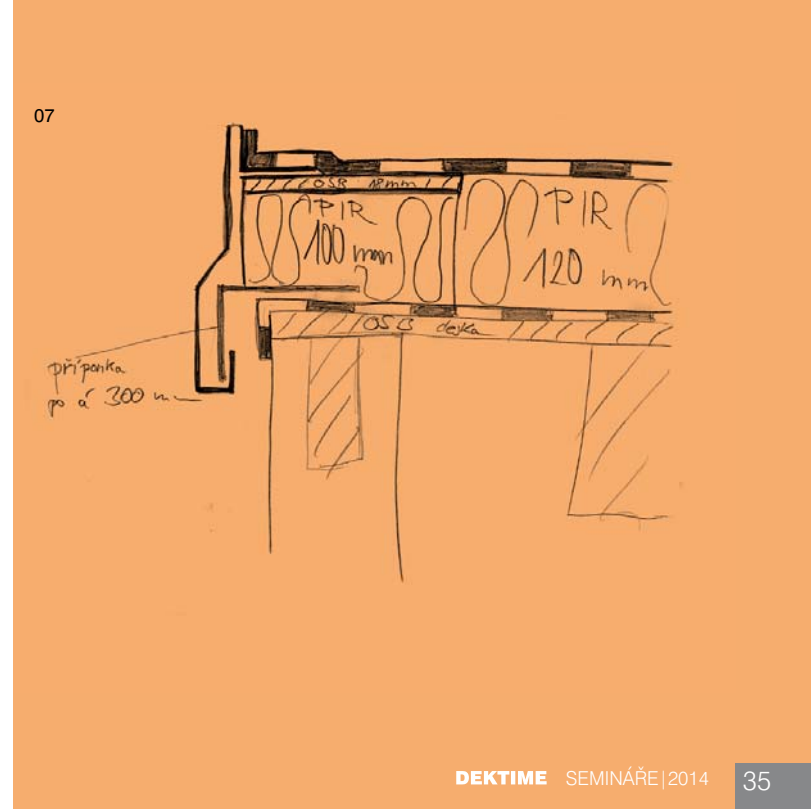
PVC. Často se při své činnosti setkáváme s tím, že projektanti v tepelnětechnických posudcích uvažují s difúzními vlastnostmi parozábrany deklarovanými výrobcem na technickém listu. Takto provedený tepelnětechnický výpočet však pro danou skladbu podá příliš optimistické výsledky množství zkondenzované vodní páry difundující skladbou a jeho celoroční bilanci. Pomineme-li prozatím dřevěné prvky zabudované ve skladbě, střecha by normovým požadavkům vyhověla.

Ve skutečnosti je potřeba v hodnotě difúzního odporu zohlednit netěsnosti parozábrany, které do ní budou zabudovány při obvyklém způsobu výstavby (nedokonalé spleení ve spojích nad netuhým podkladem z minerálních vláken, prokotvení prvky konstrukce podhledu, netěsnosti v napojení na prostupující a navazující konstrukce). Tyto netěsnosti mohou být při pečlivém dohledu nad prováděním vrstvy relativně plošně malé. Již takové však zhorší v případě lehkých plastových fólií jejich difúzní odpor řádově na 5-10% deklarované hodnoty. Zde je třeba poznamenat, že zohlednění netěsností plošnou korekcí hodnoty difúzního odporu pro účely tepelnětechnického výpočtu se neblíží reálnému stavu, pro malé netěsnosti však ještě není nebezpečné. Při této korekci by již skladba tepelnětechnické požadavky na množství a bilanci vodní páry nespĺnila (lehká parozábrana po korekci vykazuje menší difúzní odpor než krytina z měkčeného PVC). V případě větších netěsností parozábrany (nespleené přesahy, netěsné ukončení na prostupující a navazující konstrukce, neutěsněné prostupy instalací apod.) již nelze v projekční praxi běžně užívanými technickými prostředky šíření vodní páry namodelovat. Vedle difuze se totiž výrazně uplatní proudění vzduchu skrz netěsnou parozábranu a ten s sebou do skladby přináší řádově více vodní páry, která tam v zimních měsících kondenzuje.

Při tepelnětechnickém posouzení skladby střechy se zabudovanými dřevěnými prvky je navíc nezbytné vyhodnotit vlhkostní pole v místě

prvku. Nesmí být dosaženo takové vlhkosti prostředí, při které by hmotnostní vlhkost dřeva v něm umístěného překročila hodnotu 18%. Při překročení této vlhkosti dřeva se aktivují dřevokazní škůdci. Tento požadavek nebyl u předmětné skladby splněn ani při uvažování deklarovaných hodnot difúzního odporu parozábrany. Pokud by byla pod prkenným bedněním provedena dostatečně dimenzovaná větraná vzduchová vrstva a zároveň by byla provedena parozábrana těsná, k poruše by nedošlo.

V daném případě nebylo možné spolehlivě vyhodnotit způsob provedení parotěsnicí vrstvy. Zároveň bylo požadováno provést opravu s minimálním vlivem na vnitřní prostředí a provoz v domě (bez zásahu do podhledu). Proto bylo přistoupeno k nápravě spočívající v provedení nové skladby nad krokviemi. Nejprve pochopitelně došlo k odstranění degradovaného bednění a izolace z minerálních vláken /obr. 02/, impregnaci krokví a obnově bednění, tentokrát z desek OSB / obr. 03/. Na tento podklad byla přes separační vrstvu z asfaltového pásu DEK R13 provedena parozábrana z asfaltového pásu s hliníkovou vložkou GLASTEK AL 40 MINERAL. Od této chvíle byl interiér domu provizorně zajištěn proti zatečení. Pro tepelněizolační vrstvu byly navrženy PIR desky tl. 120mm, díky nimž bylo navýšení skladby oproti původnímu stavu minimalizováno při splnění tepelnětechnických požadavků /obr. 04/. Desky je třeba k podkladu zvlášť kotvit. Hydroizolace byla provedena z PVC fólie kotvené do bednění /obr. 05/. Detail u štítové stěny /obr. 06/ byl proveden dle návrhu /obr. 07/.



REKONSTRUKCE DVOU STŘECH S KRYTINOU Z PUR NÁSTŘIKU

Petr Nosek | technik pro pobočky Liberec a Česká Lípa | petr.nosek@dek-cz.com | 737 281 248



V uplynulém roce jsme se setkali s několika případy, kdy bylo třeba obnovit, popřípadě vylepšit tepelněizolační funkci střech, na kterých byla vrstva ze stříkané polyuretanové pěny s hydroizolačním nátěrem. Takových střech je v mém regionu celá řada. Seznámím Vás se dvěma řešenými případy.

Technologie stříkaného polyuretanu se užívá od počátku 70. let minulého století. Souvrství je obvykle tvořeno vlastní vrstvou tvrdé pěny v minimální tl. 30mm (maximální tl. není omezena) a hydroizolačním nátěrem

zajišťujícím též ochranu PUR před UV zářením. Složení a objemovou hmotnost polyuretanu je potřeba volit podle konkrétních podmínek aplikace (teplota při aplikaci, budoucí namáhání krytiny, aj.), objemová hmotnost nástřiku na plochých střechách však má vždy činit minimálně 60 kg/m³. Technologie nástřiku vrstev je v porovnání např. s pokládkou prefabrikovaných tepelněizolačních dílců a povlakových hydroizolací náročnější na erudici zhotovitele a na aplikační podmínky (bezvětrí, min. teplota 10°C, suchý podklad). Životnost hydroizolačních nátěrů je různá. Za předpokladu

správného provedení se pohybuje v rozmezí 8 až 25 let podle chemické báze a tloušťky. Zejména u starších aplikací s akrylátovým nátěrem údržba souvrství spočívá v jeho pravidelné obnově. Není-li obnova prováděna, dochází k obnažení polyuretanu a jeho pozvolné degradaci UV zářením. Ochranný nátěr musí svými difúzními vlastnostmi a nasákavostí suchého filmu vyhovovat použití a sklonu střechy na stříkanou polyuretanovou pěnu.

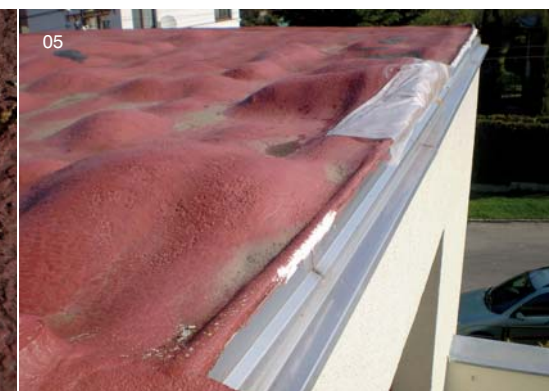
V prvním případě se jednalo o plochu střechu panelového

bytového domu. Investor požadoval zejména zlepšení tepelně technických parametrů střechy s cílem snížit energetickou náročnost domu. Prohlídkou byly odhaleny nevyhovující spádové poměry, byly zjištěny zjevné stopy po kalužích. Provedenými sondami /obr. 01/ bylo zjištěno, že vrstva PUR nástřiku má tloušťku 15 až 30 mm. Nástřik se separoval od podkladu z původních asfaltových pásů a mezi pásy a nástřikem byla zjištěna vlhkost. Už jen z těchto důvodů nebylo možné uvažovat

se zachováním nástřiku a přidáním dalších vrstev. Sonda naopak prokázala dostatečnou únosnost pro kotvení nových vrstev do betonové mazaniny pod nástřikem a původními asfaltovými pásy. Po sejmutí PUR nástřiku /obr. 02/ bylo provedeno vyrovnání a vyspravení původního hydroizolačního souvrství, pokládka tepelněizolační vrstvy z desek EPS, nová hydroizolační vrstva z fólie z měkčeného PVC DEKPLAN 76. Vyměněny byly i klempířské konstrukce /obr. 03/.

Druhou ukázkou je rekonstrukce ploché střechy historického rodinného domu.

Investor oslovil ATELIER DEK s požadavkem komplexního posouzení střechy (průzkum, tepelnětechnické posouzení a návrh opravy) a technických konzultací při vlastní rekonstrukci ploché střechy. Rodinný dům o dvou nadzemních podlažích byl zastřešen plochou jednoplášťovou nevětranou střechou s klasickým pořadím vrstev. Průzkumnou sondou /obr. 04/ byla zjištěna značná



vlhkost ve spádové vrstvě z písku, která byla jednou z podkladních vrstev izolačního souvrství. Vlhkost byla ve skladbě střechy nejspíše obsažena ještě před provedením nástřiku. Také bylo zjištěno, že nástřik byl proveden po vrstvách v několika etapách s příliš velkou časovou prodlevou, proto nedošlo k dostatečnému spojení jednotlivých vrstev mezi sebou. To

spolu s vlhkostí v podkladu bylo zřejmě hlavní příčinou vzniku boulí ve vrstvě PUR nástřiku /obr. 05/. Je třeba podotknout, že při zjištěném vlhkostním stavu podkladu by se boule projevíly i u jiných typů krytin na takový podklad provedených. Ani zde nemohly být stávající vrstvy skladby střechy zachovány. Vzhledem k vysoké vlhkosti hluboko umístěné spádové vrstvy bylo nutné

odstranit souvrství až po úroveň nosné konstrukce /obr. 06/. Následovalo vyspravení povrchu betonové konstrukce, provedení parozábrany z asfaltového pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL na penetrovaný podklad, tepelněizolační vrstvy z kotvených desek PIR Kingspan Thermarof TR 26 /obr. 07/ a kotvených kompletizovaných spádových dílců s první hydroizolační vrstvou POLYDEK EPS 100 TOP, dokončení hydroizolačního souvrství navařením asfaltového pásu ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR /obr. 08/ a provedení výměny klempířských konstrukcí.

SHRNUTÍ

Jsou známy realizace, kde se technologií PUR nástřiku podařilo provést trvanlivé hydroizolační a tepelněizolační souvrství střechy. Pokud však není proveden odborný návrh složení nástřiku na základě podrobné znalosti místních podmínek nebo nejsou dodrženy některé základní aplikační požadavky, životnost PUR nástřiku se oproti předpokladu investora významně snižuje. To je vidět ve výše uvedených případech. Spolehlivé skladby střech obou domů se nově podařilo zrealizovat podle mého technického návrhu a z materiálů ze sortimentu společnosti DEKTRADE a.s.

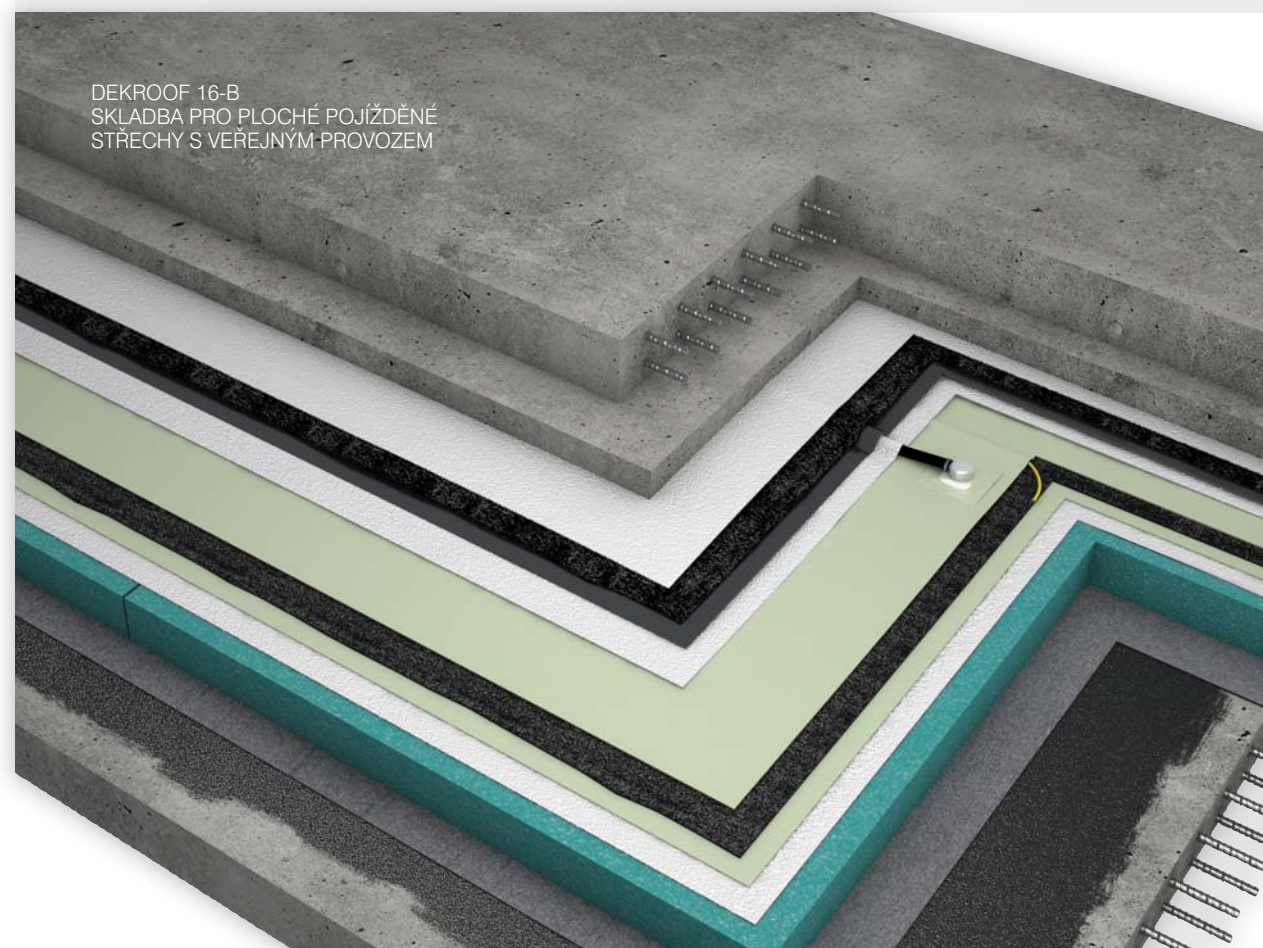
Děkujeme Ing. Korčákovi ze společnosti PUR-Izolace s.r.o. za odborné informace poskytnuté při zpracování tohoto příspěvku a za poskytnuté fotografie z aplikací nástřiku uplatněné v přednášce.

SKLADBY A SYSTÉMY DEK

SKLADBY STŘECH DEKROOF Ověřená a spolehlivá řešení konstrukcí střech

 **DEKROOF**[®]

- skladby ze značkových materiálů DEKTRADE
- skladby pro nejběžnější typy objektů
- skladby s detaily na www.dekpartner.cz
- skladby s kompletní technickou podporou Atelieru DEK
- skladby s ověřenými parametry



REKONSTRUKCE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ ZÁKLADNÍ ŠKOLY Z BOLETICKÝCH PANELŮ S VYUŽITÍM SYSTÉMU DEKMETAL

Stanislav Losenický | technik pro pobočky Ústí nad Labem, Děčín, Teplice, Lovosice
stanislav.losenicky@dek-cz.com | 739 488 149



„Boletický panel“ je zlidovělý název systému lehkého opláštění skeletových staveb, který se v 70. letech vyráběl v Boleticích nad Labem. Odhaduje se realizace 2000 až 3000 těchto plášťů po celé České i Slovenské Republice, především na stavbách občanské vybavenosti. S ohledem na původ systému se jich množství vyskytuje v Ústeckém kraji. V současné době se blíží konec jejich životnosti a fasády z nich zhotovené tak potřebují rekonstrukci. V minulém roce proběhla taková rekonstrukce

na základní a mateřské škole Pod Parkem /obr. 01/.

Jedná se o předsazený lehký obvodový plášť z panelů s nosnou ocelovou rámovou konstrukcí. Rámy jsou tvořeny tenkostěnnými ocelovými profily. Výplň pláště je průhledná nebo neprůsvitná. Průhledná výplň panelu je často dělena na dvě části. Horní, větší část tvoří zdvojené kyvné dřevěné křídlo zavěšené přímo na rám panelu.

Dolní díl bývá s pevným zasklením

ve zdvojeném dřevěném rámu. Průhledná výplň panelu může být i jednoduchá.

Skladba neprůsvitné výplně (od interiéru):

- dřevotřísková deska (případně azbestocementová deska);
- desky z minerálních vláken obalené plastovou fólií;
- vzduchová vrstva;
- opakní nebo smaltované sklo (výjimečně lakovaný hliníkový nebo ocelový plech).

Fasáda je členěna pravidelným svislým rastrem. Ten je tvořen krycími lištami z hliníkové slitiny vystupujícími před úroveň fasády. Vodorovné spoje panelů jsou překryty subtilními hliníkovými lištami.

Nejčastější vadou bývají uvolňující se krycí hliníkové lišty. Dochází k odpadávání pohledových prvků a výplňových materiálů. Do objektů pak často zatéká. Velkým problémem je i nedostatečná tloušťka tepelné izolace, systémové tepelné mosty a s tím spojené nedostatky tepelnětechnických vlastností celé obvodové konstrukce. Tyto poruchy se v plném rozsahu projeví u předmětného objektu.

K přijetí koncepčního řešení dané stavby je nutné provést stavebnětechnický průzkum se sondami. Je třeba zjistit stav jednotlivých vrstev, především nosných ocelových profilů, a vlhkostní poměry v konstrukci.



01





Nezbytné je statické posouzení navržené rekonstrukce.

V zásadě jsou možné tyto 3 způsoby rekonstrukce:

- 1) Oprava a doplnění stávajícího systému – Systém se již přes 20 let nevyrábí, sehnání náhradních dílů je problematické, ne-li nemožné. Lokální opravy nevyřeší předpokládané budoucí problémy stejného charakteru na jiných místech fasády. Zůstanou tepelnětechnické nedostatky konstrukce.
- 2) Demontáž celého systému a provedení nového opláštění – Jedná se o ideální způsob rekonstrukce, avšak finančně nejnákladnější. Při odstranění celého pláště zasáhneme i do interiéru, čímž dojde k přerušení jeho užívání. Při úplné výměně opláštění nevyužijeme funkční části stávajícího pláště.
- 3) Demontáž pohledových prvků, oprava a případně výměna nefunkčních částí pláště, aplikace nového systémového opláštění s přidáním tepelné izolace – Jedná se o nejhospodárnější způsob rekonstrukce. Tento princip s využitím systémového řešení DEKMETAL byl zvolen pro předmětnou školu.

Při rekonstrukci bylo nutné se vypořádat s likvidací azbestového materiálu obsaženého v původní skladbě. Ochranná opatření spojená s likvidací azbestu ze stavebních konstrukcí jsou popsána v DEKTIME 02|2012.

Došlo ke kompletnímu odstrojení fasády, zachovány zůstaly pouze nosné tenkostěnné ocelové profily rámové konstrukce. Bylo navrženo je přebrousit a natřít antikorozním nátěrem. Ze strany interiéru byla k profilům připevněna parozábrana z fólie lehkého typu a přikotveny cementovláknité desky. Následně byla osazena nová plastová okna. Z exteriéru byly na nosné ocelové profily rámové konstrukce po lokální sanaci připevněny nové nosné konzoly budoucího roštu plechové fasády /obr. 02/. Dále byla doplněna vrstva tepelné izolace z minerálních vláken v tloušťce 180 mm, kotvená do nových cementovláknitých desek /obr. 03/. Přes tepelnou izolaci byla

položena doplňková hydroizolační vrstva z difúzně otevřené fólie lehkého typu a následně připevněn nosný rošt z omega profilů vymezující větranou vzduchovou vrstvu /obr. 04/. Na tento nosný rošt byly připevněny pohledové plechy. Ze sortimentu fasádního systému DEKMETAL si investor vybral obkladové prvky s názvem DEKCASSETTE LE oranžové barvy /obr. 05/. Ze stejného materiálu bylo provedeno oplechování detailů /obr. 06/. Paralelně s prováděním vnějšího pláště fasády byly namontovány vnitřní pohledové sádkartonové konstrukce.

Celkový vzhled hotové stavby se tak stal opravdu zajímavým /obr. 07/. Tato stavba rozšiřuje pestrou paletu úspěšných realizací systému DEKMETAL.



ŘEŠENÍ VIKÝŘŮ V SYSTÉMU ŠIKMÝCH STŘECH TOPDEK



Systém TOPDEK představuje spolehlivé technické řešení šikmých střech. Systém je založen na principu umístění tepelné izolace nad krokve. To přináší významné technické výhody, zejména vysokou spolehlivost, funkčnost a trvanlivost střešního pláště a nosné konstrukce. Díky souvislé tepelněizolační vrstvě umístěné na podkladní konstrukci ve skladbě TOPDEK je vyloučen vliv systematických tepelných mostů a s tím související tepelné ztráty, princip řešení a provedení parozábrany zajišťuje příznivý vlhkostní režim konstrukce.

Poté co bylo úspěšně uvedeno na trh systémová řešení osazení střešního okna nyní představujeme systémové řešení vikýřů pro střechy v systému TOPDEK. Systém umožňuje zjednodušení a zrychlení práce při montáži vikýřů při zachování užitečných parametrů skladby TOPDEK. Vývojová řada uváděná na trh v roce 2014 je určena pro rodinné domy a obytné místnosti bytových domů.



KONSTRUKCE VIKÝŘE

Základem vikýřů TOPDEK je nosná konstrukce vyrobená z konstrukčních dřevěných hranolů KVH. Konstrukce se na stavbu dodává ve formě stavebnice, jejíž prvky mají předem připravené tesařské spoje. Konstrukce se montuje podle přiloženého montážního schématu.

KOMPLETACE VIKÝŘE

Nosná konstrukce vikýře je určena k opracování podle montážních pokynů uvedených v montážním návodu pro systém TOPDEK. Konstrukce je navržena tak, aby umožnila snadné opláštění deskou OSB. Ta tvoří pevný podklad pro opracování dalšími vrstvami konstrukce.

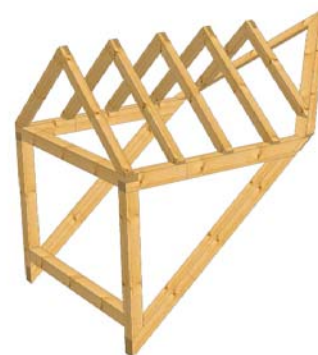
POUŽITÍ VIKÝŘŮ TOPDEK

Řešení vikýřů pro střechy v systému TOPDEK je určeno pro použití nad obytnými místnostmi rodinných a bytových domů. Podrobné podmínky použití, podklady pro návrh a informace o způsobu objednání nosné konstrukce vikýře a materiálu na opracování vikýře jsou uvedeny v technickém listu Vikýře TOPDEK na www.dektrade.cz nebo www.topdek.cz.

Tvarové řešení vikýřů – pro střechy v systému TOPDEK jsou dodávány dvě varianty vikýřů:

Sedlový vikýř

- šířka do 1 m – pro jedno pole krokví
- šířka do 2 m – pro dvě pole krokví



Pultový vikýř

- šířka do 1 m – pro jedno pole krokví
- šířka do 2 m – pro dvě pole krokví



ZÁSADY ATELIERU DEK UPLATNĚNÉ PŘI REKONSTRUKCI STŘECHY VÝROBNÍ HALY

Tomáš Vrchota | technik pro pobočky Strakonice, Tábor a Jindřichův Hradec
tomas.vrchota@dek-cz.com | 739 388 183



Majitele větší výrobní haly v Jihočeském kraji trápilo zatékání střechou do výrobního provozu. Naším úkolem bylo se vyjádřit ke stavu střechy a zvážit možnosti její opravy.

Haly o sedmi lodích zastřešuje soubor šikmých střech o sklonu 11° (20%) s celkovou plochou 10 000 m². Sklon je zajištěn tvarem rámu ocelové nosné konstrukce /obr. 01/.

Odvodnění střešních ploch je řešeno mezistřešní žlaby mezi jednotlivými loděmi, po obvodu haly je pak podokapní žlab. Na střeše

bylo množství světlíků opláštěných drátosklem, zajišťujících denní osvětlení provozu /obr. 02/.

Sondou do střechy byla ověřena tato skladba (od exteriéru):

- krytina z vlnitého plechu kotvená do ocelových vaznic;
- tepelná izolace z minerálních vláken v úrovni mezi vaznicemi;
- podhled z vlnitého plechu v úrovni horní pásnice vazníků rámu, nesoucí tepelnou izolaci.

Stav střechy /obr. 03, 04/ bylo možné popsat dlouhým seznamem

závad sdružených do dvou skupin:

ZTRÁTA HYDROIZOLAČNÍ FUNKCE:

- postupující koroze krytiny z vlnitého plechu;
- zdegradované těsnění kotevních prvků;
- netěsné klempířské konstrukce v detailech;
- chybějícího pryžové těsnění ze spodní strany vlnitého plechu;
- netěsnosti v zasklení světlíků.



NEVYHOVUJÍCÍ
TEPELNĚVLHKOSTNÍ REŽIM:

- chybějící účinná parotěsnicí vrstva, ev. větrání pod krytinou;
- nedostatečná dimenze tepelněizolační vrstvy;
- místy tepelná izolace zdegradovaná.

Opravu spočívající ve vyloučení netěsností lokálními zásahy do střechy jsme s ohledem na výše

uvedené pochopitelně nemohli doporučit. Navrhli jsme odstranění všech vrstev skladby z důvodu jejich pokročilé degradace a jejich nahrazení novou skladbou. Nezbytným předpokladem dosažení spolehlivé funkce opravené střechy byla též výměna světlíků. S ohledem na rozsah a hloubku navrhovaných opatření byl po dohodě s investorem vytvořen prováděcí projekt komplexní rekonstrukce střechy haly.

Projekt uplatnil zásady Atelieru DEK jak pro skladbu, tak pro detaily. Navržená skladba střechy odpovídá typové skladbě DEKROOF 14-A. Nejprve ale došlo k sejmutí původní krytiny a odstranění izolace z minerálních vláken /obr. 05/. Spodní vlnitý plech byl ponechán pro minimalizaci zatečení do provozu v případě náhlých srážek při realizaci. Horní pásnice vaznic byla opatřena novým nátěrem a poté byl na ni ukotven





07



08



09

nový trapézový plech /obr. 06/. Na něj byla nalepena parozábrana ze samolepicího asfaltového pásu GLASTEK 30 STICKER PLUS. V tu chvíli byl rozpracovaný úsek provizorně zajištěn před zatečením. Následovala pokládka tepelné izolace ze dvou vrstev minerálních vláken celkové tl. 60 mm a z více vrstev expandovaného polystyrenu tl. 240 mm. Poté byla provedena nová krytina z fólie z měkčeného PVC DEKPLAN 76 kotvená do horních vln trapézového plechu. Záběr všech fází rozpracované nové skladby je na /obr. 07/. Nakonec byl původní podhled demontován z interiéru souběžně s dokončováním nové skladby střechy, poté byl dokončen nátěr ocelové konstrukce i ze spodní strany.

Paralelně s prováděním nové skladby střechy se měnily světlíky. Po odstrojení původních byla k nosné konstrukci ukotvena podsada nových světlíků. Tu je potřeba navrhnout v závislosti na přidávaném množství tepelné izolace střechy, aby na ni mohla být vyvedena hydroizolace dostatečně vysoko nad povrch v ploše. Zároveň je třeba počítat s nutností opravení obruby parotěsnicí vrstvou a s jejím zateplením. Osazení polykarbonátových světlíků se provádělo, až když byl na korunu podsady připevněn přířez fóliové hydroizolace /obr. 08/.

V koncepci odvodnění střech jsme nejprve navrhovali provedení mezistřešních žlabů šíře cca 1 m s podélným sklonem 2% k odvodňovacím prvkům a pochopitelně s povlakovou hydroizolací spojitě propojenou s hydroizolací plochy střechy. Výhodou takového řešení je nezávislost na sklonech odvodňovaných střešních ploch a menší oblast zaplavení střechy v případě ucpání jednoho ze vtoků žlabu. Nevýhodou řešení je výraznější tepelný most v místě žlabu (podélný spád na úkor tloušťky tepelné izolace) a komplikovanější provádění. Zřejmě právě z důvodu vyšší náročnosti provedení nás realizační firma oslovila s návrhem úpravy koncepce na tzv. rozháněcí klíny. S ohledem na sklon odvodňovaných střešních ploch 20%, vzdálenost

vtoků 12 m a požadovaný minimální sklon v úžlabí podél rozháněčky min. 3% vyšel výsledný sklon rozháněcích klínů z polystyrenu 24% při výšce 20 až 260 mm /obr. 09/. Výhodou tohoto řešení oproti mezistřešnímu žlabu je eliminace tepelného mostu, nevýhodou je obtížné kotvení při větších tloušťkách izolantu a větší oblast střechy zaplavená při poruše vtoku, což je třeba zohlednit ve statickém posouzení konstrukce.

V detailech po obvodu střechy (okap, štíty) bylo třeba dbát na vzduchotěsné propojení parozábrany střechy se stěnami. To si zhotovitel zprvu neuvědomil a parozábranu položil zároveň s hranou trapézového plechu /obr. 10/. Naštěstí si tento fakt brzy uvědomil a bylo možné provést nápravu. Tepelná izolace z minerálních vláken umožnila dodatečné zpřístupnění parozábrany k provedení dodatečného napojení /obr. 11/.

Konečné provedení střechy po rekonstrukci ukazuje /obr. 12/.



10



11



12

REKONSTRUKCE HYDROIZOLAČNÍCH SOVRSTVÍ OBÁLKY TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ KREMATORIA

Jiří Všohájek | technik pro pobočky České Budějovice a Prachatice
jiri.vsohajek@dek-cz.com | 737 281 250



V letech 2005 a 2006 jsme se zabývali odstraněním vlhkostních poruch technického zázemí krematoria v Ostravě /obr. 01/. Jednalo se o částečně podsklepenou stavbu s obvodovými stěnami z monolitického železobetonu, jejíž ocelobetonová střeška byla pojižděná a navazovala na obslužnou komunikaci.

Do prostor pod provozní střeškou zatékalo v podstatě ze všech stran /obr. 02/. Na vnitřních površích konstrukcí docházelo také k masivní kondenzaci vodní páry.

Již při prvotní prohlídce prostor bylo

zřejmé, že před návrhem opatření bude třeba zpracovat důkladný stavebnětechnický průzkum. Provedli jsme 4 sondy do konstrukcí za účelem ověření nasáknutí vodou, odebrali jsme vzorky vody z podzákladí. Zjištěné příčiny poruch:

- nadměrně hydrofyzikálně namáhaná hydroizolace spodní stavby na konci životnosti;
- nefunkční hydroizolace pojižděné střešky;
- kondenzace vodní páry na vnitřních površích konstrukcí v určitých obdobích roku vlivem nízkého tepelného

odporu obvodových konstrukcí a nevětráním vnitřního prostoru.

Pro spodní stavbu jsme navrhli provedení nové svislé hydroizolační vrstvy v kombinaci se zřízením plošné obvodové drenáže odvodňující obvod stavby a zateplením stěn. Drenáž měla vyloučit namáhání obvodových konstrukcí vodou k nim prosakující, hromadící se v zásepech a působící tlakem. Vrstva asfaltových pásů na obvodových stěnách je měla izolovat před účinky vody prosakující do drenáže. Tepelná izolace měla zajistit takovou teplotu vnitřního povrchu, při které by

nedocházelo k růstu plísní, ev. kondenzaci. Opatření je zřejmé z obrázku /03/.

Vzhledem k tomu, že statik konstatoval havarijní stav nosné ocelobetonové konstrukce, bylo třeba navrhnout zcela novou střešku. Statik navrhl železobetonovou stropní desku. I nadále trval požadavek na pojezd automobily do 3,5 tuny. My jsme navrhli nové izolační souvrství (od exteriéru):

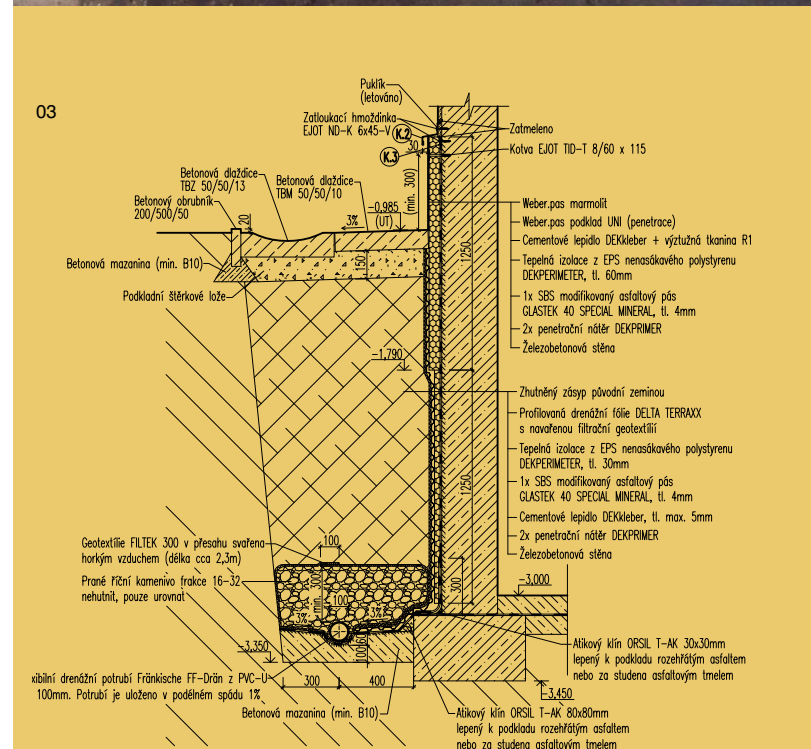
- ŽB deska ve spádu, dle návrhu statika (beton C25/30);
- separační PE fólie;
- tepelná izolace z XPS se zvýšenou pevností v tlaku;
- drenážní rohož DEKDREN P900;
- 2x SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL;
- penetrace asfaltovou emulzí DEKPRIMER;
- betonová mazanina ve spádu;
- ŽB nosná deska dle návrhu statika.

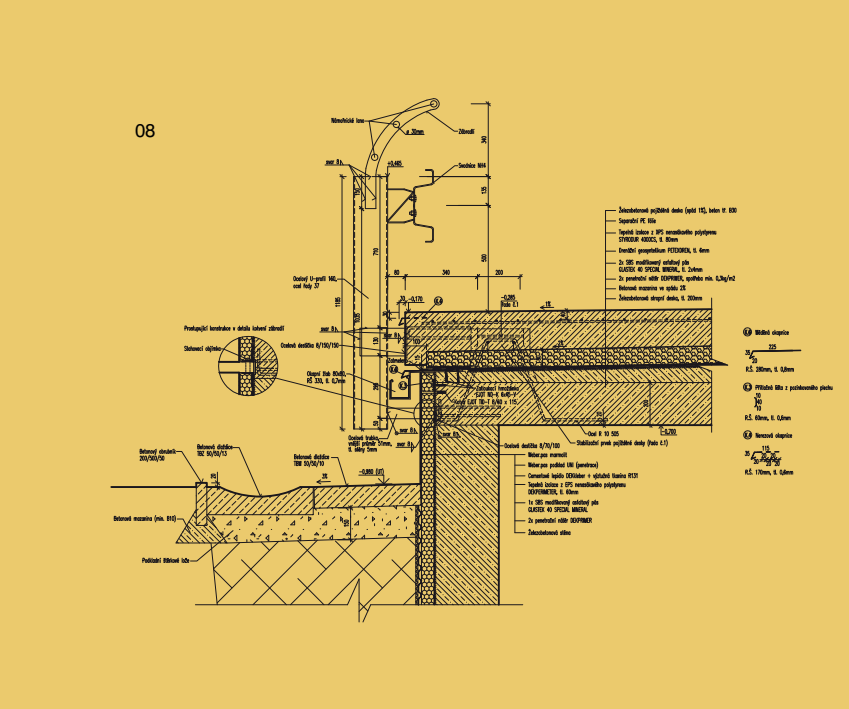
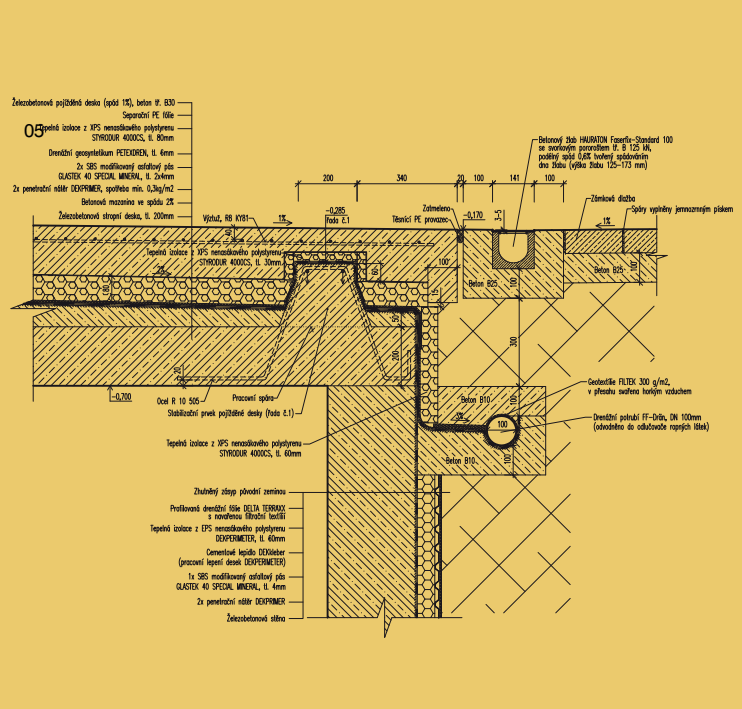
V inverzní skladbě jsme z hlediska hydroizolační techniky uplatnili tyto zásady zvyšující spolehlivost střešky:

- hydroizolace ve spádu;
- hydroizolace odvodněna drenážní vrstvou;
- hydroizolace chráněna proti poškození při provádění pojižděné desky tuhou vrstvou izolantu;
- hydroizolace chráněna proti poškození při provozu;
- ŽB deska nepřenáší smykové síly vyvolané provozem do hydroizolace.

V obvodu stavby, kde úroveň okolního terénu korespondovala s úrovní pojižděné střešky, došlo k propojení hydroizolací spodní stavby a střešky. Hydroizolace střešky byla na stejné materiálové bázi. Bylo řešeno zvlášť odvodnění pojižděného povrchu střešky a zvlášť hydroizolace ploché střešky. Cílem bylo nezvyšovat množství vody odváděné drenáží spodní stavby.

Vzhledem k proměnlivé úrovni okolního terénu vůči stavbě a jejímu napojení na sousední objekt vznikly





po obvodu střechy 4 různé detaily ukončení: v úrovni navazující komunikace /obr. 04, 05/, okraj s obrubníkem /obr. 06, 07/, okraj se svodidlem /obr. 08, 09/ a okraj v napojení na přiléhající obvodovou stěnu /obr. 10, 11/.

určeny skladby DEKROOF 16-A a DEKROOF 16-B. Tyto mimo jiné uplatňují další atributy zvyšující hydroizolační spolehlivost skladeb:

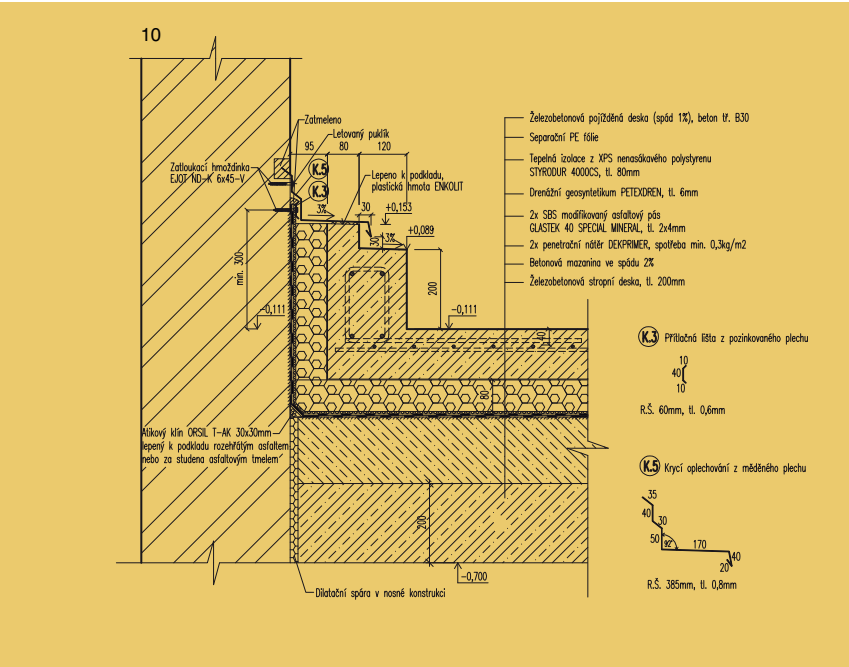
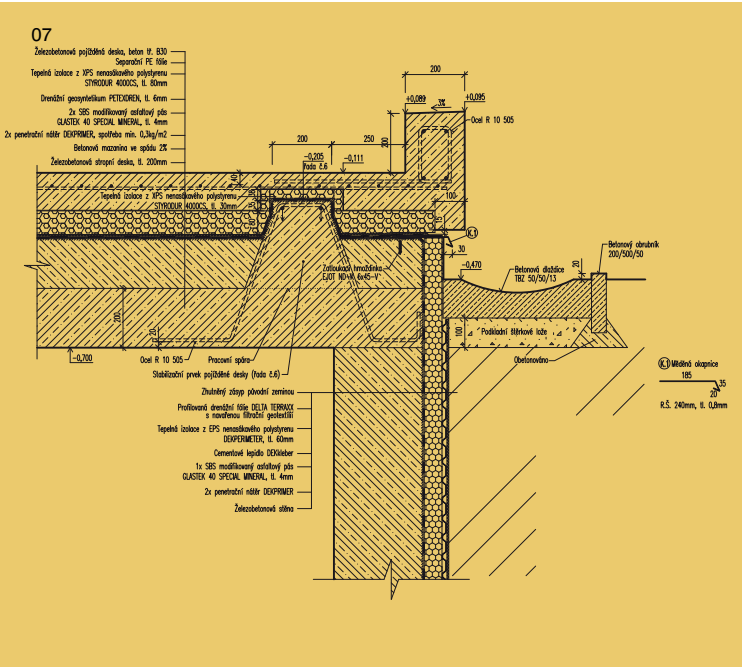
- ve skladbě DEKROOF 16-A se uplatňuje hydroizolační spolupůsobení vrstev v kompaktní skladbě z pěnového skla a asfaltových pásů;
- ve skladbě DEKROOF 16-B se uplatňuje kontrolovatelnost, popř.

aktivovatelnost hydroizolačního systému.

Je na projektantovi, aby v závislosti na požadované míře ochrany konstrukce a prostor proti vodě zvolil potřebnou míru hydroizolační spolehlivosti a podle toho zvolil vhodné konstrukce a opatření. Pomůckou mu může být nová směrnice České hydroizolační společnosti ČHIS 01: *Hydroizolační*

technika - Ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody. I když je uvedený případ osm let starý, je v souladu s uvedenou směrnicí vydanou v roce 2013.

Za laskavé svolení s užitím fotodokumentace uvedené v tomto příspěvku a v přednášce děkujeme Ing. Petru Drbuškoví z Těrlicka.



PERIPETIE PŘI NÁVRHU A PROVÁDĚNÍ STŘECHY NOVÉ POBOČKY DEKTRADE V JIČÍNĚ ANEB KOVÁŘOVA KOBYLA CHODÍ SKORO BOSA

Ing. Vojtěch Martinek | technik pro pobočky Jičín a Trutnov
vojtech.martinek@dek-cz.com | 733 168 476



Pro naši novou pobočku v Jičíně /obr. 01/ jsme poříдили objekt bývalého autoservisu a skladu. Jedná se o jednopodlažní objekt válcového tvaru.

Změna využití objektu na kanceláře a prodejnu vyžadovala kompletní rekonstrukci. Vnitřní prostředí lze z hlediska vlhkostního namáhání zařadit do 3. vlhkostní třídy. Podrobněji se budeme zabývat konstrukcí střechy. Specifickou radiální lanovou konstrukci vynášel tláčený kruhový železobetonový věnec podepřený obvodovými pilíři /obr. 02/ (střední sloup byl přidán dodatečně viz dále).

Sondou jsme zjistili následující skladbu (od exteriéru) /obr. 03/:

- souvrství asfaltových pásů tloušťky 15 mm;
 - Heraklit 2 × 25 mm;
 - tepelněizolační vata ze sklepených vláken 20 mm;
 - asfaltový pás tl. 4 mm;
 - rabicové pletivo;
 - kari síť;
 - nosná zavěšená lanová konstrukce;
 - cementový podhoz.
- Vzhledem ke stáří krytiny a izolačním vlastnostem skladby, které nevyhovovaly současným tepelnětechnickým požadavkům, nebylo pochyb o nutnosti zásadní rekonstrukce skladby. Na základě našich předchozích zkušeností s obdobnými konstrukcemi střech jsme zvažovali 2 možnosti řešení:
- Po statickém posouzení na stávající skladbu přidat tepelnou izolaci a novou krytinu a vytvořit tak opět jednovrstvou skladbu. V tom případě je ale nutné důkladně promyslet fixaci nových vrstev. Pokud není možné ze statických důvodů dále souvrství přitížit násypem (např. kačírek, vegetační střecha), je třeba užít speciálních kotev. Dále je nutné se vypořádat se značnými deformacemi lanové konstrukce, tedy řešit dilataci vrstev po obvodu a uprostřed v místě svodu.
 - Vytvořit novou konstrukci horního pláště nezávislou na lanech, vytvořit tak dvouvrstvou skladbu střechy. Tuto cestu jsme preferovali.

Navrhli jsme tedy provedení nové vazníkové konstrukce po obvodu uložené na věnec stavby /obr. 04/ a uprostřed podepřené novým sloupem obr. /02/ a /05/.

Na ni jsme navrhli bednění, tepelné izolace a přes separační vrstvu uloženou fóliovou hydroizolaci kotvenou do bednění. Původní skladba s mocným souvrstvím asfaltových pásů měla převzít funkci robustní parozábrany, vzduchová vrstva mezi původním a novým pláštěm měla být po obvodu těsně uzavřena, z interiéru měl být proveden podhled ze sádrokartonu. Zdálo se, že jsou splněny veškeré předpoklady návrhu spolehlivé střechy. Dva dny po dokončení skladby horního pláště však přišel striktní požadavek vedení na větší světlou výšku v interiéru. To se pochopitelně neslučovalo se zachováním původního pláště střechy na lanech. Stavba začala ihned spodní plášť demolovat /obr. 06/. Z konzultace u zákazníka jsem se vrátil k hromadě sutí. Parozábranu ze staré krytiny jsem tedy nezachránil. Podařilo se mi alespoň zabránit montáži podhledu bez jakékoliv parozábrany.

S touto situací jsem se musel vypořádat uplatněním řešení, které obvykle v našich návrzích nedoporučujeme. Navrhli jsme tedy novou parozábranu z fólie lehkého typu prováděnou z interiéru na spodní úrovni povrchu sbíjených vazníků nové nosné konstrukce. Vědomi si rizik netěsností ve spojích parozábrany a jejím napojení na obvodové stěny, uplatnili jsme alespoň systém přitlačných profilů a těsnících pásek, přičemž veškeré spoje byly situovány na tuhý podklad /obr. 07/.

Nyní je již pobočka kompletně dokončená a její personál je připraven poskytnout plný servis zákazníkům. Rád se zde s Vámi setkám. Ve volných chvílích s napětím sleduji vlhkostní stav konstrukce střechy.



01



ŠIKMÁ VEGETAČNÍ STŘECHA PO OSMI LETECH OD DOKONČENÍ

Milan Hromádko | technik pro pobočku Pardubice
milan.hromadko@dek-cz.com | 731 421 902



V roce 2005 jsme se podíleli na návrhu šikmých vegetačních střech rodinného domu v Heřmanově Městci /obr. 01/.

Návrh skladby střechy ve sklonu 20° byl následující:

- hydroizolace z fólie z měkčeného PVC ALKORPLAN 35 177 z obou stran chráněné netkanou textilií z PP vláken FILTEK 300;
- drenážní vrstva z nopové fólie DEKDREN T20 GARDEN;
- vegetační substrát DEK RNSO 80
- suchomilné traviny;

Pro doplnění lze uvést, že návrh skladby střechy z r. 2005 odpovídá současné systémové skladbě DEKROOF 09-A.

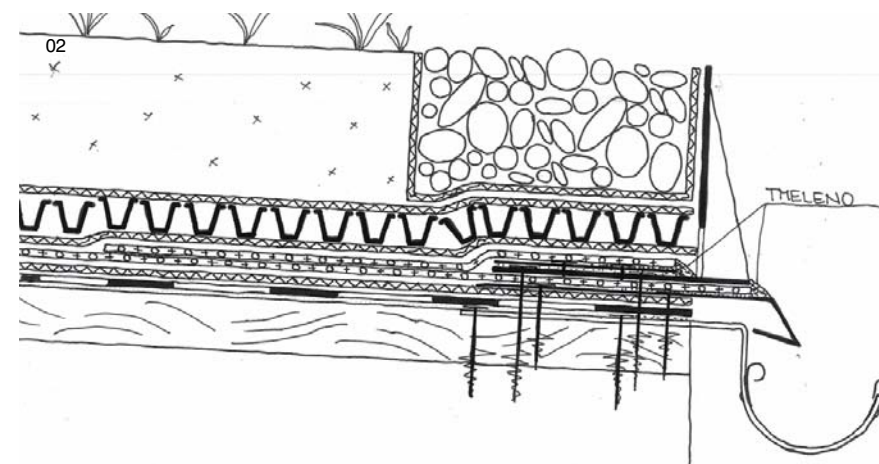
Stabilita vegetačního substrátu měla být zajištěna roštem ze dřevěných latí volně položených na nopovou fólii a zapřených do patního plechu kotveného nad okapem dle návrhu /obr. 02/.

Předpokládali jsme, že do té doby, než v substrátu shnijí dřevěné prvky stabilizačního roštu, dojde k rozvoji kořenového systému rostlin a tak

nebude potřeba substrát na střeše dále zvlášť stabilizovat. Navržená skladba byla zdárně provedena /obr. 03, 04, 05/.

Po 8 letech od realizace jsme se vydali na střechu podívat s cílem zjistit, v jakém stavu se nachází. Zajímaly nás zejména tyto prvky:

- vegetace, substrát;
- rošt ze dřeva a stabilita vegetace a substrátu;
- detail u okapu s patním plechem;
- fóliová hydroizolace střechy, hydroakumulační vrstva.





Na střeše došlo k rozvoji majitelem požadovaného porostu divokých travin, střecha vypadala jako louka za domem /obr. 06/. Dle informací majitele se o rostliny po celou dobu nijak zvlášť nestaral. Došlo k očekávanému téměř úplnému vyhnití dřevěného stabilizačního roštu /obr. 07/. Přesto nedochází k sesouvání pěstebného souvrství, které by se projevilo jeho úbytkem

ve vrcholu střechy a hromaděním u okapu.

V detailu u okapu došlo k postupnému zanesení drenážního pásu z kameniva a vegetace se do něj rozšiřuje /obr. 08/. Tuto skutečnost lze přisoudit právě majitelem zmiňovanému neudržování porostu.

Sondou /obr. 09/ za patní plech jsme ověřili, že hydroizolační fólie nevykazuje projevy degradace a drenážní vrstva pod substrátem není zanesena. Pozitivně nás překvapil stav tmeleného spoje za plechem, který zřejmě z důvodu zakrytí substrátem nedegradoval vlivem UV záření a teplotního namáhání a vypadal, jako by byl proveden teprve nedávno.



Zmíňme ale také, že podobná skladba byla provedena i na stájích sousedících s domem majitele. Zde však došlo k záměně vegetačního substrátu DEK RNSO 80 za běžnou zeminu z okolí domu. Porost těchto střech je chudší, hojně jsou zastoupeny mechy. Zřejmě v důsledku složení zeminy ukládané v relativně malé tloušťce na střechu a její větší retenční

schopnosti nemohlo dojít k tak bohatému rozvoji kořenového systému porostu, který by byl schopen převzít stabilizační funkci po shnilém dřevěném roštu /obr. 10/.

Popsaná zkušenost nás utvrzuje v názoru, že námi navrhovaná systémová řešení jsou funkční i po letech a není radno je dílčím

způsobem neautorizovaně upravovat.



TEPELNĚVLHKOSTNÍ VADA V NAPOJENÍ STŘEŠNÍ A OBVODOVÉ KONSTRUKCE BAZÉNOVÉ HALY

Miroslav Melka | technik pro pobočky Most, Chomutov, Karlovy Vary
miroslav.melka@dek-cz.com | 739 388 056



Po 9 letech od rozsáhlé rekonstrukce bazénové haly došlo k destrukci obložení detailu napojení štítové stěny a šikmé střechy. Byli jsme vyzváni ke stanovení příčiny tohoto defektu a návržení nápravných opatření.

Nosnou konstrukci střechy tvoří nosníky z lepeného lamelového dřeva, na nich uložené vaznice, dřevěný rošt a konečně pohledové bednění z prken. Na tomto podkladu je provedena klasická jednoplášťová skladba střechy s parozábranou z asfaltového pásu s hliníkovou vložkou, tepelnou izolací z minerálních vláken a kotvenou hlavní hydroizolací z plastové fólie. Obvodové stěny haly většinou tvoří prosklená fasáda, v místě napojení na vstupní zázemí pak neprůsvitná vrstvená lehká obvodová konstrukce.

Do doby destrukce vnějšího obložení přesahu šikmé střechy přitom nebylo možné vadný stav vizuálně zjistit. Z exteriéru byl detail skrytý obkladem, z interiéru sádrokartonovým pohledem /obr. 01/.

Při průzkumu defektu jsme z exteriéru provedli sondy za obklad. Zjistili jsme, že dřevěná nosná konstrukce obkladu přesahu střechy je v celém rozsahu hloubkově napadena dřevokaznými škůdci. U některých prvků již došlo ke ztrátě stability /obr. 02/.

Vadu jsme našli v místě, kde je část šikmé střechy vykonzolovaná před štítovou stěnou /obr. 03/. Z detailu je patrné, že mezi bazénem a obkladem byla provedena větraná vzduchová dutina. Příčinou napadení dřeva byla vysoká vlhkost vzduchu v této

dutině, případně v kombinaci s kondenzací vzdušné vlhkosti na povrchu dřevěných prvků v chladných obdobích roku.

Zdrojem vlhkosti v dutině byla zřejmě řada netěsností v parotěsnicí vrstvě oddělující interiér od dutiny. Parozábranou prostupovalo množství dřevěných prvků nosné konstrukce obkladu, které se i přes zjevnou snahu nemohlo podařit dostatečně utěsnit /obr. 04/. Větrací otvory provedené v obkladu pak už nemohly zajistit účinné odvedení velkého množství vlhkosti z dutiny dále do exteriéru.

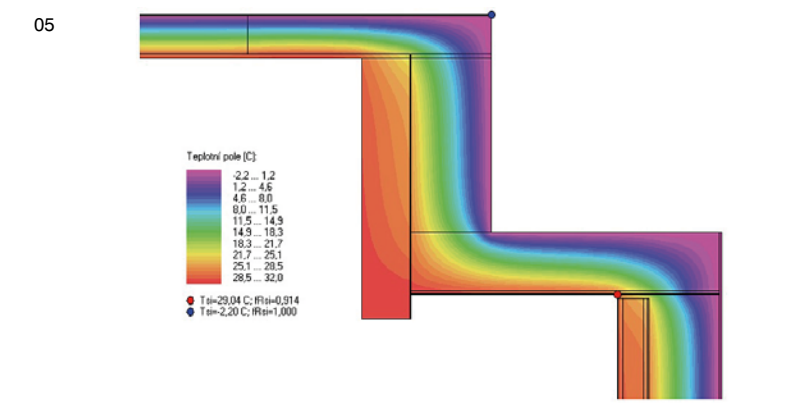
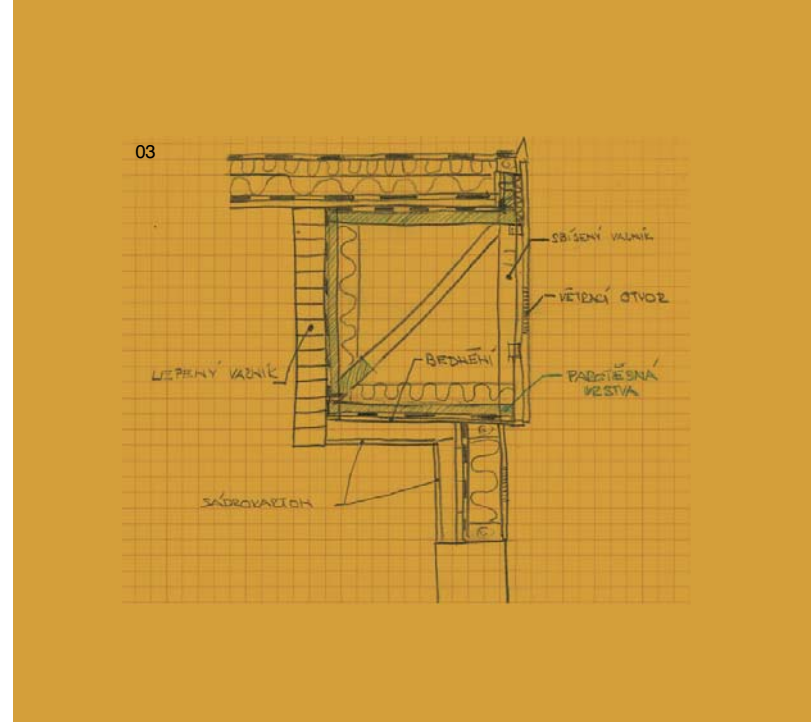
Investor pochopitelně požadoval nápravu s minimálním finančním nákladem, s co možná nejkratším termínem provedení a to bez přerušení provozu v hale. Takto jednoznačně vymezené zadání nedávalo předpoklad pro provedení významnější tvarové úpravy předmětného detailu.

Z tepelnětechnického hlediska se jedná o náročný vnitřní provoz, nadto s využitím dřevěných prvků nosné konstrukce v tvarově komplikovaném detailu. Návrh opatření byl proto svěřen do rukou specialistů společnosti DEKPROJEKT, kteří museli pečlivě nasimulovat teplotní a vlhkostní pole detailu /obr. 05/ při zohlednění všech konstrukčních souvislostí.

Na základě výpočtu teplotního pole a na základě dlouhodobých zkušeností s touto problematikou byl proveden návrh opatření. Cílem návrhu bylo:

- vyloučit prostupy parozábranou;
- v chladných obdobích roku zajistit takové tepelněvlhkostní pole, ve kterém budou splněny předpoklady pro konstrukční ochranu dřeva, tzn. bude zajištěna vlhkost dřevěných prvků pod 18% hmotnostní vlhkosti.

Před zahájením prací byla v interiéru provedena ochranná konstrukce tlumící vlivy stavby na vnitřní provoz. Došlo k odstranění dřevěné nosné konstrukce obkladu přesahující části střechy a původní tepelné izolace v dutině. Byl tak obnažen povrch lepeného vazníku. Na vazník byla provedena souvislá parozábrana



ze samolepicího asfaltového pásu a teprve přes ni osazeny botky pro dřevěnou nosnou konstrukci obkladu /obr. 06/. Bylo tím vyloučeno velké množství prostupujících dřevěných prvků parozábranou. Nová parozábrana vazníku byla propojena s parozábranou ve skladbě střechy.

Dále byl proveden vodorovný záklop z desek OSB, na který byla ze strany interiéru provedena parozábrana. Ta byla z jedné strany napojena na dostatečně přesahující parozábranu vazníku a na druhé straně těsně ukončena na rámu výplně otvoru, resp. stávající vzduchotěsné konstrukci stěny /obr. 07/.

Na novou nosnou konstrukci obkladu byla provedena

nová skladba střechy všemi vrstvami propojená s původní skladbou v ploše střechy haly. Z tepelnětechnických důvodů byla ve střechě s výhodou užitá tepelná izolace z PIR. Po pokládce tepelné izolace na svislou i vodorovnou část v budoucí dutině byl proveden deskový záklop s otvory pro větrání dutiny. Tento byl opatřen vnějším kontaktním zateplovacím systémem /obr. 08/.

Nakonec byly provedeny nové povrchové úpravy detailu ze strany interiéru.

SHRNUTÍ

Cílem uvedeného příspěvku bylo poukázat na rizika plynoucí z nevhodně navrženého detailu

u tak vlhkostně namáhané stavby, jakou je bazén, a to navíc při využití dřevěných konstrukčních prvků. Dále pak ukázat náročnost provedení dodatečné opravy nevhodného řešení. Již koncepční tvarové řešení objektu vedoucí k nutnosti zřízení dutiny vytvářelo podmínky pro složité řešení tohoto detailu. Pokud by se stavba obešla bez obkladu lemujícího obvod střechy, mohla být při stavbě haly parotěsnicí vrstva stěny převedena na parozábranu střechy bez složitého zalamování a řady prostupů, tedy s daleko vyšší pravděpodobností dosažení jejího těsného provedení.



06



07



08



DEKPANEL

SPRÁVNÁ VOLBA PRO VAŠI DŘEVOSTAVBU

DEKPANEL MASIVNÍ DŘEVĚNÉ PANELE

- ověřený konstrukční systém dřevostaveb z masivních dřevěných panelů
- výroba na CNC obráběcím centru v České republice patentovanou technologií
- vysoké hodnoty statické únosnosti a požární odolnosti
- podrobné technické podklady pro navrhování a montáž



DEKPANEL®

www.dekpanel.cz

REALIZACE OBLUKOVÉ STŘECHY S JEDNOPLÁŠŤOVOU SKLADBOU A POVLAKOVOU KRYTINOU S IMITACÍ STOJATÉ DRÁŽKY

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



Projektant novostavby výrobně administrativního objektu si nás přizval k návrhu optimálního řešení střechy. Tlumočil tyto základní požadavky investora:

- obloukový tvar střechy daný tvarem vazníků z lepeného lamelového dřeva;
- drážkovaná krytina;
- denní osvětlení větším počtem střešních oken;
- pochopitelně ekonomicky rozumné řešení.

Vstupní požadavky nás přivedly ke dvěma koncepcím skladeb (vrstvy v pořadí od interiéru):

- 1) skladba s podhledem pod vazníky, parozábranou lehkého typu, s tepelnou izolací vkládanou mezi a pod vazníky, doplňkovou hydroizolací, větranou vzduchovou vrstvou, záklopem, strukturální oddělovací rohoží a drážkovanou krytinou (dále jen skladba mezi vazníky);
- 2) skladba s podhledem mezi

vazníky, záklopem na vaznicích, parozábranou z asfaltového pásu, tepelnou izolací a povlakovou hydroizolací kotvenou k záklopu (dále jen skladba nad vazníky).

K realizaci byla prosazena skladba střechy nad vazníky. V neprospěch střechy se skladbou mezi vazníky působily zejména tyto argumenty:

- všeobecně známé špatné zkušenosti se spolehlivostí skladeb s parozábranou z fólie

- lehkého typu umístěnou pod nosnou konstrukci střechy z hlediska zajištění parotěsnosti a vzduchotěsnosti;
- obtížná přístupnost dřevěné nosné konstrukce střechy pro pravidelnou kontrolu;
- větší množství tepelné izolace kvůli eliminaci tepelných mostů od vazníků;
- podkročení bezpečného sklonu hladké drážkové plechové krytiny v částech oblouku se sklonem 0 až 7°; v těchto částech střechy by krytina plnila pouze pohledovou funkci, pro zajištění srovnatelné spolehlivosti by tak bylo třeba do skladby pod krytinu doplnit hlavní hydroizolační vrstvu;
- min. tloušťka větrané vzduchové vrstvy 100 mm pro zajištění spolehlivého větrání pod krytinou z drážkovaného plechu;
- v důsledku větší projekční i realizační náročnosti daná větším počtem vrstev.

Hned prvním specifickým obloukového tvaru střechy bylo řešení záklopu z prken /obr. 01/. Tloušťka prken záklopu pro únosné kotvení dalších vrstev musí být min. 24 mm. Takovou vrstvu však nebylo možné dobře ohýbat do oblouku. Záklop byl proveden ze dvou vrstev prken tl. 12 mm kladených rovnoběžně se spádem. Takto tlustá prkna lze snáze tvarovat do oblouku, přitom však po provedení druhé vrstvy tvoří dostatečně tuhý podklad. Spáry různých širokých prken se totiž ve vrstvách přirozeně překrývaly.

Na bednění byla shora provedena parozábrana ze samolepicího modifikovaného asfaltového pásu, přesahy byly za studena slepeny /obr. 02/. Na dřevěné konstrukci tak téměř odpadla nutnost práce s hořákem. Od této chvíle bylo podstřeší provizorně chráněno před pronikáním atmosférických srážek.

Následně vyvstala otázka tvarovatelnosti tepelněizolační vrstvy, která zároveň musela vykazovat dostatečnou tuhost pro svařování povlakové krytiny. Na menším poloměru oblouku ve vrcholu se osvědčil expandovaný polystyren, který se dal vytvarovat do oblouku bez porušení.





04

Na částech oblouku s menším poloměrem zakřivení v oblastech u okapu se nedala možnost použití stejného typu izolantu očekávat. Ani dostatečně tuhé desky z minerálních vláken nebyly schopny kopírovat tvar podkladu bez porušení /obr. 03, 04/.



05

Proto bylo nakonec přistoupeno k účinné úpravě desek z minerálních vláken nařezáváním jejich spodního povrchu ruční kotoučovou pilou /obr. 05/.

Materiál tloušťky řezu odebraný ze spodního povrchu desky izolantu

umožnil pohodlné přizpůsobení se desky obloukovému tvaru střechy /obr. 06/.

Specialisté společnosti DEKPROJEKT vypracovali a posoudili detail prostupu okna z hlediska tepelné techniky. Střešní



06



07



08

okna sdružená do skupin jsme doporučili vysadit nad povrch oblouku, zejména s ohledem na snížení jejich namáhání vodou a sněhem. Zároveň tím byla vytvořena rovná plocha pro provedení spolehlivého napojení všech vrstev skladby střechy na rámy oken. Povlaková hydroizolace z měkčeného PVC byla ukončena na lemování oken z poplastovaného plechu /obr. 07, 08/.

Krytinu z měkčeného PVC /obr. 09/ bylo třeba klást rovnoběžně s okapem z důvodu zajištění směru kotvení této vrstvy kolmo na směr pokládky prken záklopu (vyloučení provedení řady kotev krytiny v jediném prkně záklopu). Nakonec došlo k doladění vzhledu střechy navařením systémových profilů imitujících stojaté drážky /obr. 10, 11/.



09



10



11

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ REKONSTRUKCE OBLOUKOVÉ STŘECHY BYTOVÉHO DOMU

Ing. Martin Voltner | technik pro pobočky Svitavy, Hradec Králové
vedoucí technik ve Východočeském regionu | martin.voltner@dek-cz.com | 731 421 952



Na příkladu bytového objektu v ulici Větrná ve Svitavách lze dobře ukázat, jaké trápení může způsobit nedokonalý návrh lehké skladby střechy.

Bytový dům byl postaven roku 1996. Je vícepodlažní, má půdorys ve tvaru otevřeného L, je půdorysně i výškově členitý. V objektu je celkem 93 bytových jednotek. Střechy jsou válcové, byly původně navrženy jako větrané dvouplášťové. Objekt po dokončení trpěl velkým množstvím vad a poruch. V podkrovních bytech docházelo zejména k povrchové kondenzaci na střešních oknech, k degradaci jejich rámu a navazujících sádrokartonových podhledů.

Příčiny byly následující:

- zvýšená vlhkost vzduchu v interiéru;
- omezení proudění vzduchu okolo oken zastavěním skříněmi; absencí topných těles pod okny;
- nízké povrchové teploty okenních rámu.

Docházelo také k vytékání z kondenzované popř. zateklé vody do interiéru v místě styku obvodových stěn se střechou. Voda byla k tomuto místu přiváděna po parozábraně provedené z folie lehkého typu umístěné přímo nad sádrokartonovým podhledem.

Problémem byl též masivní výskyt plísní. Poruchy se projevovaly především v nevzduchotěsně provedených místech z důvodu exfiltrace vzduchu a v některých detailech z důvodu nízkých povrchových teplot.

K uvedeným problémům docházelo opakovaně po celou dobu užívání

stavby. A to i přes předchozí pokusy o nápravu.

PRŮZKUM

V rámci projektové přípravy rekonstrukce byl proveden podrobný stavebnětechnický průzkum. Skladba střechy byla zjištěna sondami. Dolní plášť střechy tvořily sádrokartonový podhled, parozábrana z folie lehkého typu a tepelná izolace z minerálních vláken.

Horní plášť střechy tvořilo bednění z překližky kotvené hřebíky. Dále geotextilie a mechanicky kotvená folie z měkčeného PVC.

Sondami bylo zjištěno, že oproti původnímu záměru střecha není větraná. V průběhu realizace byly totiž styky mezi deskami překližky podkládány pomocnými latěmi orientovanými kolmo ke spádu střechy. Tyto latě vzduchovou vrstvu po celé její výšce přerušovaly. I kdyby latě nepřerušovaly vzduchovou vrstvu, bylo by větrání problematické, protože rozměry střechy vedly ke značné vzdálenosti protilehlých větracích otvorů.

Zjištěné skutečnosti vyvolaly obavu, zda jsou v pořádku dřevěné nosné prvky střechy. Po demontáži podhledů byl zjištěn značný rozsah biologického napadení dřevěných prvků. Kromě nefunkčnosti skladby střechy bylo příčinou masivního napadení dřeva též netěsné ukončení odvětrání kanalizace, které trvale dotovalo skladbu střechy vlhkostí. Byl předepsán mykologický rozbor, který doporučil dřevěné bednění odstranit, nosné konstrukce ponechat a ošetřit proti dřevokazným houbám a plísním.

REKONSTRUKCE

Z původní střechy byly ponechány pouze dřevěné nosné konstrukce. Podkrovní byty byly postupně vystěhovány. Ostatní provoz v budově zůstal zachován.

Pro rekonstrukci byl zcela změněn princip skladby. Parotěsnicí, tepelněizolační i hydroizolační vrstvy byly umístěny nad nosnými dřevěnými prvky. Vrstvy byly položeny na nové bednění. Tato konstrukce byla doplněna dolním pláštěm navrženým s ohledem na požárněbezpečnostní požadavky. Dolní plášť tvořily dvě vrstvy sádrokartonových desek společně s vrstvou 40 mm minerální vaty.

Takto pojatá skladba střešní konstrukce nevyžaduje větrání vzduchové vrstvy. To je výhodné, protože z předchozího plyne, že by nebylo možné účinné větrání zajistit. Dřevěné konstrukce jsou umístěny v teplé zóně skladby. Tepelná izolace je uložena spojitě bez tepelných mostů. Pro parozábranu byl zvolen asfaltový pás, který umožňuje, na rozdíl od folie lehkého typu, spolehlivě zajistit vzduchotěsnost skladby. Pás ve skladbě přebírá kromě funkce parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvy, též funkci provizorní a pojistně hydroizolační vrstvy. Přispívá tak ke zvýšení hydroizolační bezpečnosti a spolehlivosti střechy.

ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov* ukládá, kromě běžných požadavků, jako je součinitel prostupu tepla, teplotní faktor, bilance vlhkosti a množství z kondenzované vodní páry, u takovéto skladby též posoudit, zda nebude překročena kritická

vlhkost zabudovaného dřeva. V našem případě se v kritické poloze nachází dřevěné bednění. Skladbu posuzujeme při nejnižších průměrných teplotách vnějšího vzduchu v zimním období. Z vypočtených hodnot částečného a nasyceného tlaku vodní páry na rozhraní nevětrané vzduchové vrstvy a dřevěného bednění je možné vypočítat relativní vlhkost vzduchu a teplotu v tomto místě. V našem případě činí jejich hodnoty 78,6% a 14,6°C. V grafu rovnovážné vlhkosti dřeva pak ověříme, že vlhkost dřeva bude při těchto hodnotách nižší než 18%. V případě překročení této hodnoty by hrozilo riziko růstu dřevokazných organizmů.

Materiálové řešení bylo následující:

- parotěsnicí vrstva - SBS modifikovaný asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL;
- tepelněizolační vrstva - desky z pěnového polystyrenu EPS 100 S Stábil tl. 150 mm;
- hydroizolační vrstva - fólie z měkčeného PVC ALKORPLAN 35176 separovaná od polystyrenu netkanou textilií FILTEK 300.

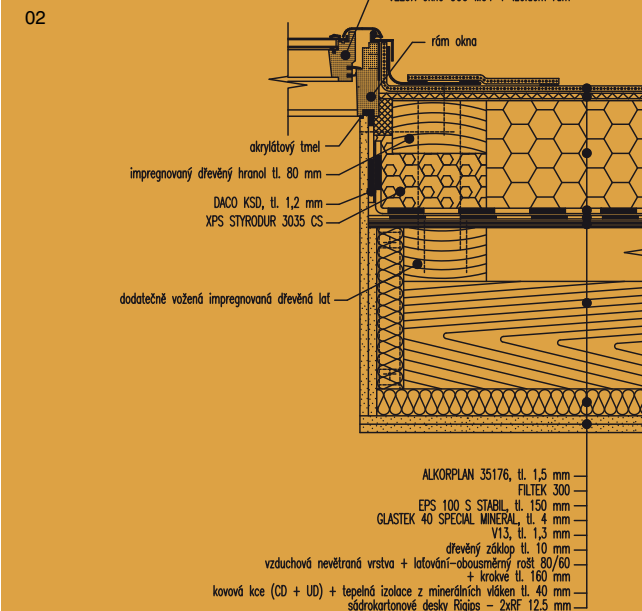
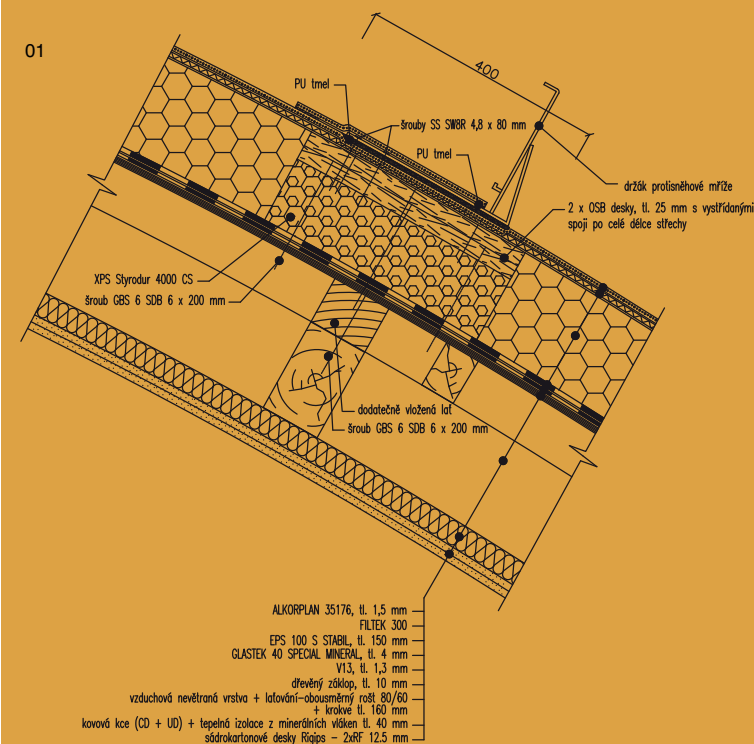
ŘEŠENÍ DETAILU SNĚHOVÉHO ZACHYTÁVAČE

Sněhové zachytávače byly navrženy jako liniové, umístěné v několika řadách. Držák sněhové mříže je mechanicky kotven do OSB desek. Ty jsou z důvodu eliminace tepelných mostů podloženy přířezy XPS, jsou kotveny do dřevěného bednění a přidavně latě pod bedněním /obr. 01/.

ŘEŠENÍ STŘEŠNÍCH OKEN

Bylo navrženo osazení střešních oken na dřevěném rámu podkládaném z důvodu potlačení tepelných mostů extrudovaným polystyrenem. Ukončení parotěsnicí vrstvy na rámu střešního okna je řešeno samolepicím asfaltovým pásem DACO KSD tl. 1 mm s hliníkovou vložkou /obr. 02/.

Lemování oken bylo nutné navrhnout ohýbané na míru z poplastovaných plechů, na které je možné hydroizolační folii horkovzdušně navařit.



Projektem bylo také navrženo umístění topných těles pod každé okno, úprava tvaru parapetu a upozornění na zachování volného prostoru pro proudění vzduchu od topných těles k oknům.

Dokumentace z průzkumu a realizace je na /obr. 03 až 05/. Střecha funguje po rekonstrukci provedené v roce 2007 bez závad.

03| Vlhké a plesnivé povrchy podhledu

04| Rozsáhlé poškození bednění

05| Všechny etapy montáže horního pláště (pod parotěsnicí vrstvou z asfaltového pásu je bednění z OSB desek), je vidět příprava pro montáž sněhových zachytávačů.



NABÍDKA PRO DEKPARTNERY

(A DALŠÍ PROJEKTANTY A ARCHITEKTY)



INSPEKCE NEMOVITOSTÍ

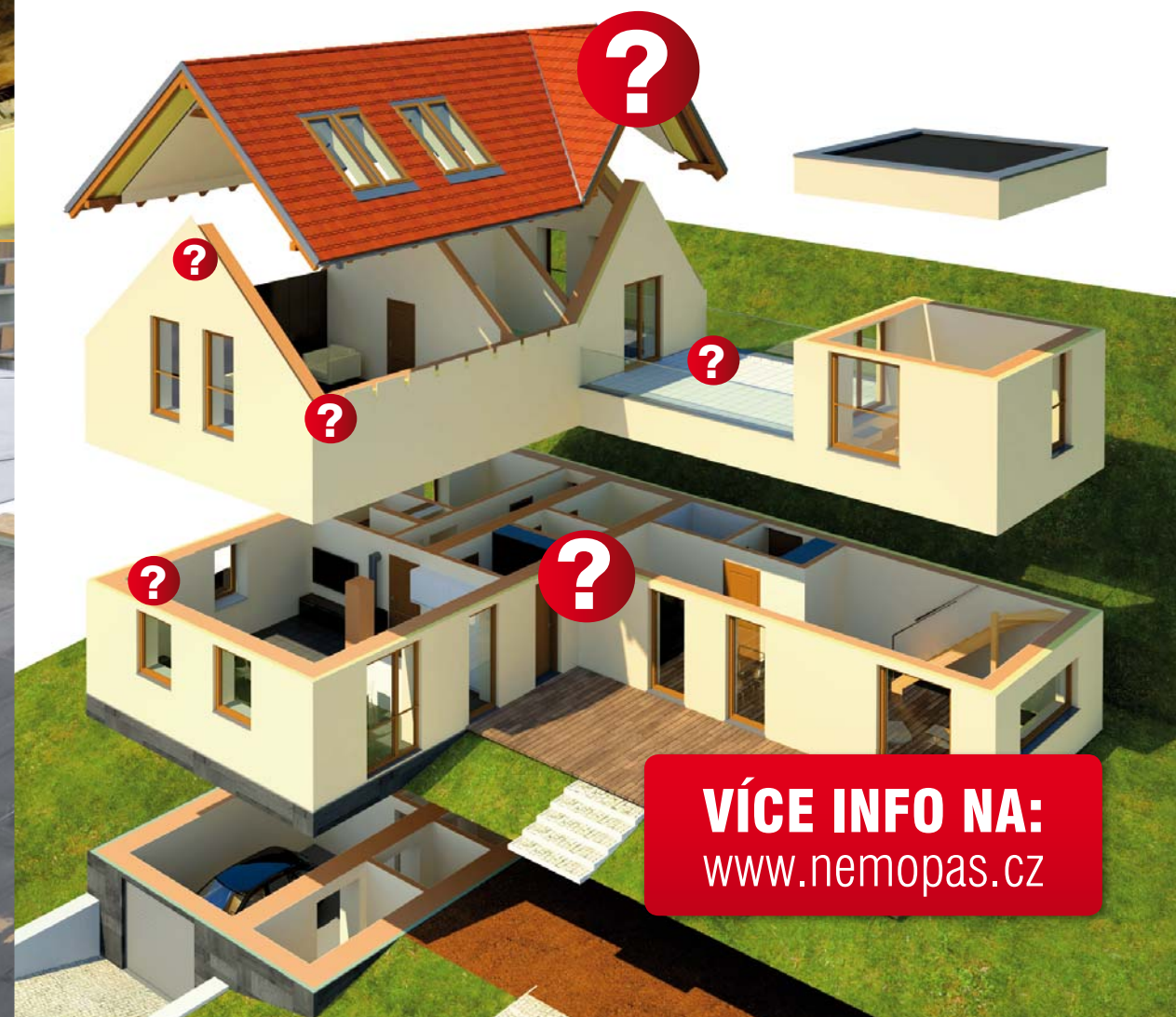
STAŇTE SE EXTERNÍM SPOLUPRACOVNÍKEM SLUŽBY NEMOPAS

Nemopas – inspekce nemovitostí zajišťuje podrobné technické prověření a zhodnocení nemovitosti při reálním obchodu. Více informací o službě lze nalézt na stránkách www.nemopas.cz.

Služba inspekce nemovitostí je běžnou součástí prodeje nemovitostí v západní Evropě i USA, a v současné době se v ČR dynamicky rozvíjí. NEMOPAS (člen skupiny DEK) je jedním z jejich lídrů.

NEMOPAS od roku 2014 nabízí externí spolupráci všem svým dlouhodobým partnerům z programu DEKPARTNER (ale i dalším projektantům a architektům). V rámci této spolupráce nabízí NEMOPAS vyškolení na pozici inspektora nemovitostí, certifikaci v rámci Asociace inspektorů nemovitostí a práci pod silnou značkou NEMOPAS.

Pokud máte zájem o základní informace o možnostech externí spolupráce, napište nám na email info@nemopas.cz a nebo nás navštivte osobně na stánku NEMOPAS v předsálí **Seminářů 2014**.



VÍCE INFO NA:
www.nemopas.cz

TOPDEK – NADKROKEVNÍ SYSTÉM ŠIKMÝCH STŘECH

Ing. Lukáš Klement | technik pro pobočky Opava a Ostrava
lukas.klement@dek-cz.com | 739 488 155



Nadkroevní systém pro šikmé střechy TOPDEK se uplatňuje, zvláště v nové výstavbě tále častěji. Jako příklad uvádíme tři realizace v moravskoslezském regionu.

Rodinný dům v Kravařích je řešen jako pasivní. V původním projektu bylo navrženo zateplení mezi a pod krokve v celkové tloušťce 410 mm z min. vaty. Po konzultaci investora s dozorem stavby a s technikem Atelieru DEK byla zvolena systém TOPDEK podle katalogové skladby DEKROOF 11-C. Bylo navrženo 240 mm tepelné izolace z polyisokyanurátových desek (PIR) TOPDEK 022 PIR. Investorovi byla doporučena realizační firma, která má zkušenosti s více realizacemi systému TOPDEK. Technik

Atelieru DEK dohlížel na správné zabudování materiálů DEKTRADE.

Hrubá stavba je z vápenopískových cihel KM Beta. Obvodové stěny jsou zatepleny ETICS z expandovaného polystyrenu v tloušťce 300 mm. Nosná konstrukce krovu včetně prvků pro vytvoření přesahu střechy /obr. 01/ byla navržena a vyrobena na CNC stroji ve výrobě DEKWOOD.

Na konstrukci krovu se realizovalo bednění z OSB desek na pero a drážku. Jako provizorní hydroizolace, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva slouží vrstva ze samolepicího asfaltového pásu TOPDEK SBS pás 30, předchůdce současného produktu TOPDEK AL BARRIER. Následovalo osazení

okapních a štítových podpor dle statického návrhu. Okapní podpora je dvojitá tak, aby její část nad vytápěným prostorem byla zakryta tepelnou izolací. Tepelná izolace byla provedena ve dvou vrstvách 2 x 120 mm se spárami desek posunutými na vazbu / obr. 02/. První vrstva izolace je vložena i mezi podpory, druhá vrstva celou plochu střechy překryje a je opřena o druhou (kratší) část okapní podpory. Jako doplňková hydroizolační vrstva slouží difúzní folie DEKTEN PRO. Celá skladba je stabilizována kontralatěmi připevněnými TOPDEK ASSY vruty o délce 400 mm. Následně byla provedena skládaná krytina na laticích /obr. 03/. Závěrem byl z interiéru proveden SDK podhled.

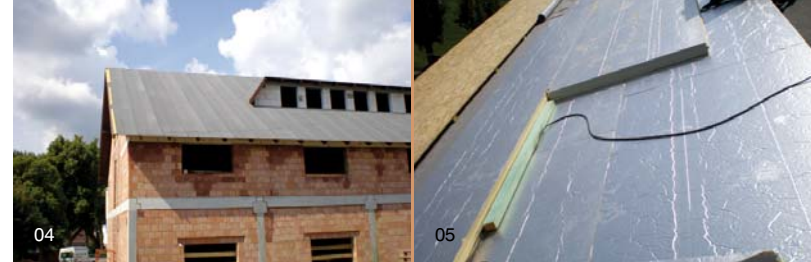
Na novostavbu penzionu v Krnově se skladba TOPDEK dostala již ve fázi projektu. Při konzultaci projektanta s technikem Atelieru DEK byla zvolena skladba dle DEKROOF 11-C s vláknocementovou krytinou Eternit.

Na nosnou konstrukci krovu bylo provedeno bednění z OSB desek na pero a drážku, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva byla provedena ze samolepicího asfaltového pásu TOPDEK SBS pás 30 /obr. 04/. Tepelná izolace byla provedena z dílců PIR o tloušťce 100 + 80 mm /obr. 05/. Pro doplňkovou hydroizolační vrstvu byla použita difúzní folie. Na kontralatěch připevněných vruty TOPDEK ASSY je bednění z OSB desek, podkladní folie a krytina Eternit /obr. 06/. Vzduchová vrstva pod bedněním nesoucím krytinu je větraná. Závěrem byl z interiéru proveden SDK podhled.

Systém TOPDEK lze s výhodou použít i pro rekonstruované objekty, jako v případě reprezentativního objektu Gong v Ostravě. Ve fázi projektu probíhaly konzultace mezi regionálním technikem a projekční kanceláří.

Bylo navrženo nové dřevěné bednění a přebroušení a nalakování celé krovové soustavy, protože investora požadoval částečně pohledový krov. SDK podhled měl být proveden pouze mezi krokve. Celá plocha střechy je cca 1200 m² a bylo zde použito 32 TOPDEK okenních dílců pro ROTO střešní okna.

Na očištění krovu se provedlo prkenné bednění, pro parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvu byl použit asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se separačním pásem typu R13. Tepelná izolace TOPDEK 022 PIR byla vytvořena z desek o tloušťkách 60 + 80 mm. Jako doplňková hydroizolační vrstva byla použita difúzní folie DEKTEN PRO. Celá skladba byla stabilizována TOPDEK ASSY vruty. Na laťování byla provedena plechová krytina. Osazení TOPDEK okenních dílců se řídilo montážním návodem TOPDEK a k tomu zpracovanými detaily. Na závěr byl proveden rošt z pozinkovaných profilů do poloviny výšky krokví a byl proveden SDK podhled. Na /obr. 07 až 09/ jsou fotografie hotového díla.



STAVEBNI-FYZIKA.CZ



SOFTWARE PRO STAVEBNÍ FYZIKU A ENERGETIKU NABÍZÍ DATABÁZI OVĚŘENÝCH A SPOLEHLIVÝCH SKLADEB A SYSTÉMŮ DEK

- Portál www.stavebni-fyzika.cz nabízí komplexní řešení pro výpočty, správu zakázek a sdílení technického poznání v oblasti stavební fyziky a energetiky
- Webové aplikace jsou dostupné kdykoli a na jakémkoli zařízení (PC, tablet, telefon)
- Snadné a intuitivní ovládání aplikací
- Bezkonkurenční cena aplikací
- Rozsáhlá technická podpora uživatelům
- Pravidelná školení programů i oborů, kterými se programy zabývají
- Garance aktuálnosti programů v čase (při změnách norem, legislativy)
- Velká provázanost jednotlivých aplikací umožňuje komplexní posouzení projektu z hlediska stavební fyziky a energetiky v rámci jednoho souboru
- Umožněno sdílení informací v komunitě uživatelů (chat, sdílení katalogů apod.)
- V aplikaci TEPELNÁ TECHNIKA 1D je pro uživatele k dispozici katalog materiálů DEKTRADE a katalog skladeb a systémů firmy DEKTRADE



ATELIER DEK



Nabídka služeb – ATELIER DEK

Značku ATELIER DEK používají technici působící v níže uvedených společnostech skupiny DEK.

Tým ve společnosti DEKTRADE zajišťuje technickou podporu projektantům, architektům a realizačním firmám při navrhování a realizaci materiálů ze sortimentu DEKTRADE.

Tým ve společnosti DEKPROJEKT poskytuje specializované projekty, posudky, technické dozory staveb, diagnostiku staveb a další speciální služby pro investory, projektanty a realizační firmy.

Tým ve společnosti DEK zajišťuje organizaci školení a seminářů, rozvoj programu DEKPARTNER, tvorbu časopisu DEKTIME a rozvoj sortimentu DEKTRADE.

DEKTRADE a.s.

- poskytování technických informací poskytování technických informací o vlastnostech, navrhování a zabudování sortimentu DEKTRADE
- technická podpora pro projektanty, architekty a investory (program DEKPARTNER)
- technická podpora pro realizační firmy k sortimentu DEKTRADE
- zprostředkování specializovaných služeb zajišťovaných značkou ATELIER DEK

DEKPROJEKT s.r.o.

- znalecký ústav
- akreditovaná zkušební laboratoř
- specializované projekty
- stavebně technické průzkumy

- odborné, expertní a znalecké posudky
- energetika a tepelná technika
- akustika, osvětlení a oslunění
- diagnostika staveb
- vývoj konstrukčních systémů
- technické dozory staveb
- požární bezpečnost staveb
- výkazy výměr a rozpočty
- architektonické vizualizace
- EIA, ekologie

DEK a.s.

- semináře a produktová školení
- vydávání časopisu DEKTIME
- věda, výzkum a inovace
- technická podpora rozvojových produktů a projektů
- zavádění stavebních výrobků na trh ČR a vybavení produktů dokumentací pro legální prodej
- autorizovaná řešení
- sledování realizovaných konstrukcí

Týmy při své činnosti vycházejí z obecné teorie izolací a konstrukcí staveb vytvářené v expertní a znalecké kanceláři KUTNAR – IZOLACE STAVEB. Využívají dlouholeté zkušenosti vlastních pracovníků a dále poradců z výrobní, realizační, obchodní, projektové i soudní sféry. Ctí tradice české i světové izolační techniky, kterou se snaží obohatit o současné poznání i vývojové trendy.

Podrobnosti o uvedených službách sdělí technici na pobočkách DEKTRADE.

ATELIER DEK

ATELIER DEK – centrála ČR | Tiskařská 10/257 | budova TTC | 108 00 | PRAHA 10-Malešice
tel.: 234 054 284-5 | mobil: 737 281 249 | fax: 234 054 291 | e-mail: info@atelier-dek.cz | www.atelier-dek.cz

