

ZIJE-
TE POD
ŠÍKMOU
STŘECHOU
REALIZOVANOU
V POSLEDNÍCH
10 LETECH? PAK
MÁTE VÍCE NEŽ 50%
PRAVDĚPODOBNOST,
ŽE BUDETE ŘEŠIT
PROBLÉMY S VLNKOSTÍ
PRONIKAJÍCÍ STŘEŠNÍM
PLÁŠTĚM! TAKOVÝ JE
VÝSLEDEK ROZSÁHLÉHO
PRŮZKUMU, KTERÝ PROVEDLA
V LETOŠNÍM ROCE AGENTURA
STEM/MARK. ZJIŠTĚNÍ TECHNIKŮ
ATELIERU DEK O NEFUNKČNOSTI
BĚŽNĚ POUŽÍVANÝCH MIKROPÓRÉZ-
NÍCH DHV VYVOLALA OTÁZKU, JESTLI
SE TATO SKUTEČNOST PROJEVUJE
I V SAMOTNÉ FUNKČNOSTI NAŠICH ŠIK-
MÝCH STŘECH. PROTO BYL AGENTUŘE
STEM/MARK ZADÁN PRŮZKUM, KTERÝ MĚL
ZJISTIT SPOKOJENOST UŽIVATELŮ PODSTŘE-
ŠÍ ŠIKMÝCH STŘECH ZREALIZOVANÝCH V PO-
SLEDNÍCH 10 LETECH. VÝZKUM BYL PROVEDEN
NA VZORKU 1 624 RESPONDENTŮ 10.–18.7.2012
A ZJISTIL MIMO JINÉ NÁSLEDUJÍCÍ SKUTEČNOS-
TI: 60,7% OBYTNÝCH BUDOV V ČR MÁ ŠIKMOU
STŘECHU. PŘÍMO POD ŠIKMOU STŘECHOU, TEDY
V RODINNÉM DOMĚ S PODKROVÍM NEBO V PODKROV-
NÍM BYTĚ V OBYTNÉM DOMĚ, BYDLÍ 30% OBYVATEL ČR.
Z RESPONDENTŮ BYDLÍCÍCH POD ŠIKMOU STŘECHOU ZA-
ZNAMENALO 52% PROBLÉM S VLNKÝMI SKVRNAMI NA PO-
VRŠÍCH STĚN, STROPŮ NEBO ŠIKMÝCH PLOCH (ZATEČENÍ
NEBO KONDENZACE VODY). PROBLÉM S VLNKOSTÍ A VODOU
ZAZNAMENALO V POSLEDNÍCH 10 LETECH VE SVÉM PODSTŘEŠÍ
4,7% RESPONDENTŮ. NĚKOLIKRÁT ROČNĚ, 8,1% TĚMĚŘ KAŽDÝ
ROK, 20,2% NĚKOLIKRÁT BĚHEM 10 LET A 19,3
ALESPOŇ JEDNOU. Z PRŮZKUMU PROVEDENÉHO AGENTUROU
STEM/MARK JE ZŘEJMÉ, ŽE ÚSPĚŠNOST KONTAKTU S
ŠIKMÝCH STŘECH PRODUKCEMI JE ŽÁDNÁ. MÁME ŽÁDNOU
POŽADOU, ABY SE ZABÝVALI PROBLÉMY, KTERÉ BY SE
50% ÚSPĚŠNOSTI POKYTOVALI ZA ÚSPĚCH. VZHLEDEM
TOMU, ŽE SE PROBLÉM TYKA VELKÉ ČÁSTI OBYVATEL ČESKÉ REPUBLIKY JE
PODLE NÁS IHNEDE NUTNÉ ZMĚNIT ZABĚHLÁ KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÁ
ŘEŠENÍ. JAK SI POKYTOVALI DALŠÍ ZTRÁTY INVESTORŮ. ŽIJETE POD
ŠIKMOU STŘECHOU REALIZOVANOU V POSLEDNÍCH 10 LETECH? PAK
MÁTE VÍCE NEŽ 50% PRAVDĚPODOBNOST, ŽE BUDETE ŘEŠIT PROBLÉMY S VLNKOSTÍ
PRONIKAJÍCÍ STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM! TAKOVÝ JE VÝSLEDEK ROZSÁHLÉHO
PRŮZKUMU, KTERÝ PROVEDLA V LETOŠNÍM ROCE AGENTURA
STEM/MARK. ZJIŠTĚNÍ TECHNIKŮ ATELIERU DEK O NEFUNKČNOSTI
BĚŽNĚ POUŽÍVANÝCH MIKROPÓRÉZ-NÍCH DHV VYVOLALA OTÁZKU,
JESTLI SE TATO SKUTEČNOST PROJEVUJE I V SAMOTNÉ FUNKČNOSTI
NAŠICH ŠIKMÝCH STŘECH. PROTO BYL AGENTUŘE STEM/MARK ZADÁN
PRŮZKUM, KTERÝ MĚL ZJISTIT SPOKOJENOST UŽIVATELŮ PODSTŘEŠÍ
ŠIKMÝCH STŘECH ZREALIZOVANÝCH V POSLEDNÍCH 10 LETECH.

DEK

TIME

SPECIÁL 01|2012

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

VÍCE NEŽ

50%

ŠIKMÝCH STŘECH

REALIZOVANÝCH ZA POSLEDNÍCH 10 LET

MÁ PROBLÉMY

S PRONIKANÍM VLNKOSTI STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM

O PRŮZKUMU, KTERÝ PROVEDLA AGENTURA STEM/MARK SE DOČTETE VÍCE NA STRANĚ 10

NEZNÁMÝCH PROBLÉMY, KTERÉ BY SE 50% ÚSPĚŠNOSTI JEJÍHO DOZAŘENÍ POVAŽOVALA ZA ÚSPĚCH. VZHLEDEM TOMU, ŽE SE PROBLÉM TYKA VELKÉ ČÁSTI OBYVATEL ČESKÉ REPUBLIKY JE PODLE NÁS IHNEDE NUTNÉ ZMĚNIT ZABĚHLÁ KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÁ ŘEŠENÍ A ZAMEZIT TAK VZNÍKÁNÍ DALŠÍCH ZTRÁT INVESTORŮ. ŽIJETE POD ŠIKMOU STŘECHOU REALIZOVANOU V POS-

MAXI DEK®

www.plechovestrechy.cz

**VELKOFORMÁTOVÁ
PROFILOVANÁ PLECHOVÁ
STŘEŠNÍ KRYTINA**

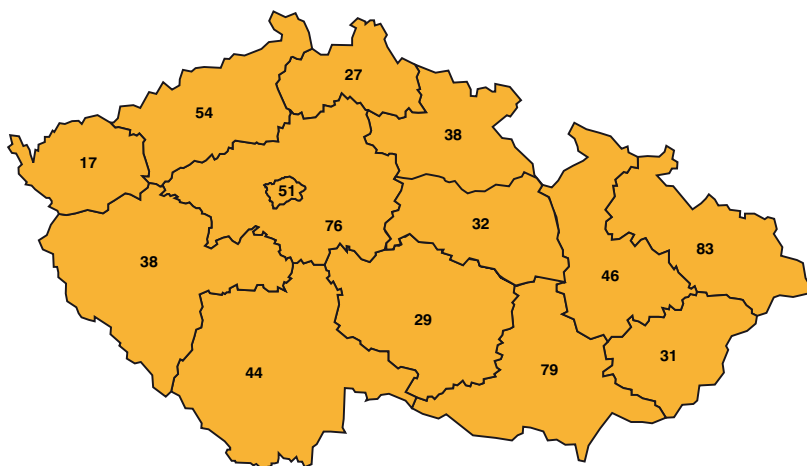


DEKRAIN®

www.dekrain.cz

**LAKOVANÝ
OKAPOVÝ SYSTÉM**

POČET ŠIKMÝCH STŘECH V TIS. V JEDNOTLIVÝCH KRAJÍCH ČR



SPECIÁL
2012

01

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** AKTUÁLNÍ POZNATKY O PROBLEMATICE DOPLŇKOVÝCH HYDROIZLAČNÍCH VRSTEV ŠIKMÝCH STŘECH
Ing. Luboš KÁNĚ
- 10** ZÁVĚRY VÝZKUMU AGENTURY STEM/MARK
- 12** PRŮZKUM TRVANLIVOSTI FÓLIÍ PRO DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY ŠIKMÝCH STŘECH
Ing. Petr ŘEHOŘKA
- 20** Z KUCHYNĚ NOREM PRO DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY
Ing. Zdeněk PLECHÁČ
- 38** TOPDEK – OSVĚDČENÝ SYSTÉM STŘECH
Ing. Petr Řehořka
- 46** NAPOJENÍ STĚN A PŘÍČEK NA TOPDEK Z POHLEDU STAVEBNÍ AKUSTIKY
Ing. Petr Řehořka
- 52** SPECIÁLNÍ ASFALTOVÉ PÁSY PRO SYSTÉM TOPDEK
Ing. Viktor KAULICH
- 60** NOVÝ SOFTWARE PRO STAVEBNÍ FYZIKU
Ing. Tomáš KUPSA
- 62** SPOLEHLIVOST HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY NA INVERZNÍ STŘEŠE A NA PROVOZNÍ STŘEŠE
Ing. Jiří Vilášek, Ing. Michal Matoušek

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 06.11.2012, 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

AKTUÁLNÍ POZNATKY O PROBLEMATICE DOPLŇKOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH VRSTEV ŠIKMÝCH STŘECH

V minulém čísle DEKTIME 04|2012 jsme si nad případem zatékání střechami bytových domů v blízkosti Prahy položili následující otázky:

Otázka první:

Setkali jsme se pouze s ojedinělým výpadkem kvality v jedné z výroben nebo se jedná o systémový problém většiny střech se skládanou krytinou, kde je pro doplňkovou hydroizolační vrstvu použita lehká fólie?

Otázka druhá:

A kde se vůbec vzalo takové množství vody pod skládanou krytinou z betonových tašek?

Technici Ateliero DEK prozkoumali šedesát střech a provedli velké množství zkoušek těsnosti odebraných vzorků podstřešních fólií. Pojďme se podívat na získané poznatky a z nich vyvozené závěry. Počítejme s tím, že se objeví další otázky.

K DRUHÉ OTÁZCE

Začneme druhou otázkou. Na fotografii /01/, která byla uveřejněna již v minulém čísle, jsou patrné skvrny na fólii rozmístěné v pravidelném rastru. Je zřejmé, že tento rastr odpovídá poloze spár mezi prvky krytiny. Pokud by doplňková hydroizolační vrstva byla

plně funkční, nikdo by si nejspíš ničeho nevšiml. Jak jinak by se voda ocitla na spodním povrchu fólie?

NEZBYTNOST DHV

Nicméně popsaný případ nám potvrzuje všem snad dobře známou zkušenost, že skládanou krytinou i za běžného užívání proniká voda. Všichni si jistě vybaví, že se ocitli na ulici s otevřeným deštníkem, který jim byl spíše na obtíž než k užtku. Prudký vítr hnál vodu téměř vodorovně, pod deštník, do obličeje, za límec, deštník se obracel naruby a chtěl se vyrvat z ruky. V té chvíli určitě voda pronikala i do spár mezi prvky krytiny na okolních střechách, ať byl jejich sklon jakýkoli. U pórovitých krytin se stává, že při dlouhodobém, byť drobném dešti voda prosákne na spodní povrch krytiny. V zimním období, zvláště na krytinách s malým tepelným odporem (plech), kondenzuje vlhkost, popřípadě se mění v námrazu. Vysvitne-li např. po nočním mrazíku slunce, námraza roztaje a voda z krytiny stéká do střechy. Čím méně je krytina nasáková, tím více vody steče. Také je třeba počítat s vodou, která pod krytinu pronikne v podobě prachového sněhu spárami nebo větracími otvory. Pronikání vody pod krytinu v běžných klimatických podmínkách není žádnou novinkou.

Tradiční půdy měly z tohoto důvodu na podlaže dostatečně silnou vrstvu nasákového nehořlavého materiálu (nejčastěji dusaná hlína, škvára nebo cihelná dlažba v násypu, později beton) která kromě požární funkce zajišťovala také hydroakumulační funkci, tedy vodu proniklou pod krytinu zadržela ve své struktuře, než bude z půdního prostoru odvedena větráním. Hydroakumulační vrstva je tedy doplňkovým hydroizolačním opatřením, jehož nedílnou součástí je i účinné větrání půdy.

Současné trendy stavění vedou ke snaze maximálně využít obestavěný prostor každého domu a tedy i pod střechu se umisťují intenzivně využívané a obvykle zateplené a vytápěné místnosti. V těch se těžko uplatní hydroakumulační vrstva na podlaže, vrstva zachycující vodu proniklou skládanou krytinou musí zachytit vrstva umístěná vně užívaného prostoru, tedy pod taškami. A protože v takovém umístění nejspíš nebude dost místa pro dostatečně tlustou hydroakumulační vrstvu, používá se doplňková hydroizolační vrstva, která vodu zachytí a odvede mimo obvod objektu. Požadovanou hydroizolační funkci tato vrstva zajišťuje až po napojení na související konstrukce, po řádném ukončení na okapovém okraji a po vyřešení

větrání vzduchové vrstvy nad a popřípadě pod ní, proto raději hovoříme o např. „doplňkové hydroizolační konstrukci“. Jen je ještě potřeba připomenout, že obdobná vrstva či konstrukce je důležitá i pro fasády se zavěšeným skládaným obkladem.

ODPOVĚĎ NA DRUHOU OTÁZKU

Vrstva skládané krytiny sama o sobě za určitých klimatických podmínek, které se při užívání stavby vyskytují, není těsná vůči vodě působící hydrostatickým tlakem, vůči polétavému sněhu či vůči větrem hnanému dešti. Obvykle není těsná ani proti pronikání prachu. Na dolním povrchu vrstvy skládané krytiny za určitých, běžně se při užívání stavby vyskytujících podmínek, dochází k povrchové kondenzaci vlhkosti, která z povrchu krytiny může odkapávat. Z uvedených důvodů je na většině staveb nezbytnou součástí skladby střechy doplňková hydroizolační konstrukce. Pokud DHV ve skladbě není nebo nefunguje, projeví se u zatím drtivě většiny šikmých střech zatékání do interiéru nebo, a to je horší, dojde k ohrožení dřevěných konstrukcí střech biologickou korozí v důsledku zvýšení vlhkosti dřeva. Tou drtivou většinou se rozumí skladby s nosnou dřevěnou konstrukcí zabudovanou mezi vrstvami střechy bez možnosti kontroly větrání a s parozábranou

z lehkých fólií bez funkce pojistné hydroizolační vrstvy.

ZPĚT K PRVNÍ OTÁZCE

Při hledání odpovědi na první otázku jsme využili vlastní síť techniků rozmístěných po celé republice a jejich dobré kontakty s realizačními firmami. Vyhledali jsme střechy, kde byli investoři ochotni nás pustit k odběru vzorků zabudovaných fólií. Na výsledky zpracovávané jak ve vlastní laboratoři tak i v laboratořích stavební fakulty jsme čekali s jistým rozechvěním. Laboratorní výsledky potvrdily, že nedostatečná těsnost zdaleka není problémem pouze v minulém čísle popisovaných střech. Podrobnosti o provedených odběrech a zkoušení vzorků a o vyhodnocení zkoušek jsou v článku ing. Řehořky na straně 12.

NA ZABUDOVANOU DHV PŮSOBÍ MNOHO VLIVŮ

V souvislosti s první otázkou je ještě třeba se zmínit o podmínkách, které v průběhu montáže a po ní na DHV působí. Doplňková hydroizolační konstrukce umístěná ve skladbě střechy z pochopitelných důvodů pod skládanou krytinou je při montáži i při užívání střechy vystavena poměrně náročným vlivům. Podléhá změnám teplot, působení vlhkosti propustující

střešní skladbou, v době montáže po určitou dobu je přímo vystavena povětrnostním podmínkám a UV záření. U působení UV záření je třeba se trochu pozastavit. Mnoho domů se rekonstruuje tak, že se opraví krov a položí nová krytina spolu s DHV. Teprve po čase se realizují vnitřní vrstvy střešní skladby (tepelná izolace, parozábrana a podhled). Střešní výlezy, obvykle prosklené, a okna do štítových stěn se ale osazují v první fázi. Naopak bednění okraje střechy pod okapem se dokončuje jako jedna z posledních konstrukcí na domě. Pod střechou tím pádem není tma, šíří se tam i UV záření, byť odražené. I v dokončených domech bývá pod částí DHV světlo. V mnoha případech se dosud podhled, parozábrana a tepelná izolace upevňují na kleštiny a k nim zespodu přilehlé úseky krokví. Do hřebene je dovedena spolu s krytinou jen doplňková hydroizolační vrstva. Do vzniklé střešní dutiny se na mnoha domech umísťuje střešní výlez, často prosklený. Pokud je uvedený způsob normální, je normální, že materiály použité pro DHV musí být odolné vůči světlu nebo musí být zabudovány tak, aby na ně světlo nepůsobilo. Tedy např. i nad střešní dutinou musí být DHV provedena na bednění nepropouštějícím světlo, nebo bedněním zespodu zakryta. Nebo že by se mělo zasklení střešního výlezu natřít načerno?

Ještě jeden vliv je třeba připomenout. Doplňková hydroizolační vrstva je obvykle v kontaktu se dřevem, které se u nás zatím běžně impregnuje proti působení škůdců. Impregnují se i latě nesoucí krytinu nad doplňkovou hydroizolační vrstvou. Část impregnace není v době montáže navázána na složky dřeva. Je normální, že v době, kdy je na střeše namontována doplňková hydroizolační vrstva a latě zatím bez krytiny, zaprší. Voda z latí, kontaminovaná výluhem z impregnovaného dřeva, stéká po doplňkové hydroizolační vrstvě.

IMPREGNAČNÍ ROZTOKY CHRÁNÍ DŘEVO, ALE ZNEHODNOCUJÍ FÓLIE

Impregnační roztoky obsahují pomocné látky, které mají usnadnit proniknutí impregnace do dřeva tím, že výrazně sníží povrchové napětí. Jestliže se tyto látky dostanou do vody stékající z krytiny na doplňkovou hydroizolační vrstvu, upraví povrchové napětí tak významně, že voda začne pronikat i do mezer a pórů, kterými by v čistém stavu nepronikla. To se stane osudným pro materiály, jejichž difúzní propustnost je založena na vytvoření „mikropórů“ ve funkční vrstvě. Většina výrobců fólií pro DHV vyrábí mikroporézní funkční vrstvu jako fólii vyrobenou z polypropylenu smíšeného s jemně mletou křídou (uhličitanem vápenatým). Protáhnutím tzv. primární fólie vznikne velmi tenký polypropylenový film, v němž zrníčka křídý vytvářejí „prostory“ pro vodní páru. Teprve pak je tato fólie vložena mezi dvě ochranné textilie. Je třeba si uvědomit, že princip „mikropórů“ se využívá i u materiálů, kde funkční vrstva je vytvořena z vhodně uspořádaných polyetylenových vláken.

Fólie tohoto typu se na našem trhu začaly ve větším měřítku uplatňovat od přelomu tisíciletí. V té době vyvolaly nadšení svými difúzními vlastnostmi. Jejich cena byla poměrně nízká, přitom působily hi-tech dojmem, zaměřilo se na ně mnoho výrobců. V té době byly pochopitelně zkušenosti s jejich fungováním na stavbách v České republice v bodě nula.

EVROPSKÉ HARMONIZOVANÉ NORMY

Od února 2005 je pro zmiňované materiály k dispozici evropská harmonizovaná norma EN 13859-1 *Flexible sheets for waterproofing - Definitions and characteristics of underlays - Part 1: Underlays for discontinuous roofing*. Norma byla přeložena do češtiny a již v květnu 2005 byla vydána jako ČSN EN 13859-1 *Hydroizolační pásy a fólie – Definice a charakteristiky pásů a fólií podkladních a pro pojistné hydroizolace – Část 1: Pásy a fólie podkladní a pro pojistné hydroizolace pro skládané krytiny*. Zatím je v názvu normy uveden pojem pojistná hydroizolace, který se v době překladu normy v ČR pro hydroizolační vrstvu pod skládanou krytinou nepřesně používal. Norma zavedla parametry, které je třeba uvádět při uvedení na trh. Mimo jiné se pro materiály, které jsou předmětem normy, předepisuje zkoušet a deklarovat chování při umělém stárnutí. Chování při umělém stárnutí se vyjadřuje porovnáním průměrné maximální tahové síly, průměrné tažnosti zkušebních těles a odolnosti proti pronikání vody před a po umělém stárnutí. Třída odolnosti proti pronikání vody se nesmí změnit. Umělé stárnutí se v principu provádí podle EN 1297 a EN 1296. V prvním případě se zajistí expozice UV zářením po dobu 336 hodin a teplotou černého standardního teploměru ($50 \pm 3/-0$) °C. To odpovídá celkové dávce UV záření 55 MJ/m². Poté se zkušební tělesa přemístí do sušárny a exponují se po dobu 90 dnů při teplotě (70 ± 2) °C. Z dokumentu EOTA TR010 *Exposure procedure for artificial weathering* (květen 2004) lze získat informaci, že na území ČR za 1 rok dopadne cca 169 MJ/m². Pak standardní zkouška (336 hod, 55 MJ/m²) odpovídá cca 1/3 roku průměrné roční expozice. V letním období se ale uvedená dávka 55 MJ/m² shromáždí na exponované ploše za výrazně kratší dobu.

UV ZÁŘENÍ POŠKOZUJE PLASTY

Všichni zodpovědní výrobci v současné době uvádějí u fólií pro DHV nejdelší dobu, po kterou mohou být materiály nezakryty. Všechny údaje jsou v současné

době nastaveny tak, aby dávka záření byla nižší, než dávka zkušební. Mohlo by se zdát, že při dodržení tohoto předpisu jsou fólie v bezpečí. Ano, ale jen za dvou podmínek. Za prvé, že UV záření bude jediným namáhajícím činitelem, za druhé, že materiál DHV bude zabudován v absolutní tmě. Degradace působí celé světelné spektrum, jeho ultrafialová část je sice nejagresivnější, materiály na bázi plastů ale musí být chráněny před celým spektrem, tedy i před odraženým zářením. Účinek světla je kumulativní, takže pokud materiál není v absolutní tmě, postupně se dosáhne limitního množství energie dopadlé na materiál. Je otázka, v kolika střeších je materiál DHV zabudován v absolutní tmě. Světlo proniká i spárami mnohých krytin, u okapu, u větracích otvorů. Nejhorší je, že v mnoha půdních prostorech nebo střešních dutinách nad kleštinami, kde je realizována DHV, jsou osazeny prosklené střešní vikýře nebo dokonce štítová okna. Prakticky v každém z těchto prostorů, zatáhneme-li mírně za okraj fólie v takovém prostoru, ozve se jemné praskání, což je neklamně znamením, že fólie je zestárla.

Co je nejhorší, namáhání, která se nyní považují za škodlivá pro třívrstvé mikroporézní fólie používané pro DHV, při současném obvyklém stavění, působí v kombinaci, nikoliv jednotlivě. Odpověď na první otázku tedy můžeme dokončit tak, že při současných způsobech stavění nelze zaručit dostatečnou trvanlivost doplňkové hydroizolační vrstvy realizované z třívrstvých mikroporézních polypropylenových fólií.

KDE TEDY UDĚLALI „SOUDRUŽI Z NDR“ CHYBU?

Nelze podezírat výrobce ze zlých úmyslů. Trh si prostě žádal velmi propustný materiál, podařilo se vyvinout fólii, která tento požadavek splnila, a přitom byla, nová, schopna zachytit a odvést vodu. Dlouhodobé zkušenosti s funkcí třívrstvých mikroporézních fólií máme až nyní. Je třeba co nejefektivněji využít získané poznání. Určitě je třeba upustit od dalšího

navrhování DHV z třívrstvých mikroporézních fólií a při hledání vhodných materiálů na trhu nebo při vyvíjení materiálů nových je třeba testovat trvanlivost při vystavení materiálů všem vlivům, které jsou v současné době a při současném stylu stavění známy. Problematika pronikla i na půdu CEN/TC 254, která má ve svém portfoliu normu EN 13589-1. Podrobnější informaci o událostech v CEN/TC 254 přináší článek ing. Plecháče na str. 20.

NÁVRHOVÁ ŽIVOTNOST ZÁVISÍ NA PŘÍSTUPNOSTI KONSTRUKCE

Je třeba se zamyslet, jestli není příliš riskantní, svěřit důležitou funkci ochrany stavby před vodou tenoučké vrstvě z různých modifikovaných plastů, zvláště, je-li to na tak dlouhou dobu. Vzpomeňme na výrobce střešních krytin, kteří nabízejí dokonce až třicetiletou záruku na krytinu. Životnost krytiny s takovou zárukou bude doufejme ještě delší, třeba 40 let. Vydrží tak dlouho tenoučká plastová fólie, i když bude otestována na všechny známé vlivy klimatu i zabudování? Co se stane, ztratí-li svoji funkci dříve? Nic? Pak jsme neměli investovali brát z kapsy peníze ani za tu nejlevnější fólii. Z výše uvedeného ale vyplývá, že funkce DHV je ve střeších nad obytným podkrovím nezastupitelná.

JE VŮBEC NUTNÁ DLOUHÁ ZÁRUKA NA SKLÁDANOU KRYTINU?

Jestli tedy někdo předpokládá, že materiály pro DHV mají kratší životnost než krytina, měl by investořům čestně sdělit, že budou muset střechu v průběhu životnosti krytiny přeložit nebo že si nemusejí kupovat tak kvalitní, a tedy dražší, krytinu. Pro doplnění: při stanovení návrhových životností konstrukcí se lze inspirovat v *Pokynu F* (ke směrnici o stavebních výrobcích 89/106/EHS) a v základním eurokódu ČSN EN 1990. V uvedených dokumentech se doporučuje např. pro běžné pozemní stavby návrhová životnost konstrukcí vyměnitelných s určitým úsilím 25 let a životnost konstrukcí snadno vyměnitelných nebo opravitelných 10 let. Takže po DHV by se podle tohoto doporučení měla požadovat

životnost 25 let, kdežto u taškové krytiny by stačilo 10 let. Jestliže u některých materiálů pro DHV byla zjištěna životnost výrazně kratší než je záruka poskytovaná výrobcí krytin, nelze ani záruku na krytinu plně využít.

JAKÁ JSOU VÝCHODISKA?

Kromě absurdního řešení, nestavět šikmé střechy, se nabízí dvě řešení:

1. Změnit namáhání doplňkové hydroizolační vrstvy, která poškozuje třívrstvé mikroporézní polypropylénové fólie. Takový záměr v případě klimatických namáhání jistě vyvolá úsměv. Lze se pokusit částečně snižovat teplotu zvětšením tloušťky větrané vzduchové vrstvy pod krytinou a rozměrů větracích otvorů. Lze zpřísnit pravidla pro navrhování, realizaci a užívání tak, aby DHV byla zabudována zcela ve tmě. Tato pravidla by ale nejspíš musela vyloučit použití některých druhů krytin a některých způsobů větrání vzduchové vrstvy mezi DHV a krytinou.

2. Hledat odolnější kontaktní difúzně propustné materiály pro DHV. Stále jsou střechy, které bez použití dostatečně difúzně propustných materiálů do DHV nebude možné zateplit. Proto má smysl hledat materiály, které jsou propustné a zároveň lépe odolávají výše popsaným vlivům. Je téměř jisté, že se takové materiály nenajdou mezi tenoučkými fóliemi. Podrobnosti o vlastních zatěžovacích zkouškách a o testování současného sortimentu některých výrobců jsou v již zmíněném článku ing. Řehořky na str. 12. Podle současných technických poznatků o navrhování lze ale navrhnout skladby i s DHV z výrazně méně paropropustných materiálů než jsou třívrstvé mikroporézní polypropylénové fólie, které jsou funkční a s vyhovujícím vlhkostním režimem. Dokonce lze uplatnit i asfaltové pásy. Jejich vodotěsnost neovlivňuje kontakt s jinými materiály, jsou dostatečně dlouhodobě zkušenosti s jejich odolností vůči výše popsaným vlivům klimatu a zabudování. V navazujících článcích je mnoho důkazů o tom, že asfaltové pásy jsou vhodným materiálovým řešením pro funkční, spolehlivé a trvanlivé skladby střeš.

JAKOU DIFÚZNÍ PROPUSTNOST DHV VYŽADUJÍ STŘECHY S NESPOLEHLIVOU PAROZÁBRANOU

Je difúzní propustnost potřeba? Podklady pro hledání odpovědi jsou na stránce 08. Nekvalita parozábran nás dohnala k vývoji propustných, ale málo odolných materiálů.

NENÍ TO KACHNA?

V obavách, aby nevypustili nějakou „kachnu“ provedli technici Atelihu DEK velké množství ověřovacích zkoušek materiálu. Dále vedli úvahy, kolika lidí se popsaná problematika týká, jestli kvůli pár drobným případům neprokazatelného zatékání nenaruší zaběhlé zvyklosti navrhování a provádění šikmých střeš se skládanými krytinami. Závěry průzkumu provedeného v polovině tohoto roku agenturou STEM/MARK (viz str. 10) ukázaly, že naopak je třeba co nejrychleji informovat širokou technickou veřejnost a zaběhlá konstrukční a materiálová řešení změnit.

A CO ČESKÉ TECHNICKÉ NORMY?

Na závěr ještě jeden povzdech. Ve světě poznání o trvanlivosti třívrstvých mikroporézních fólií pro DHV dostává smysl dosud nepochopitelný odpor některých členů pracovní skupiny TNK 65 k návrhu normy ČSN 73 0607, který předložilo CTN ATELIER DEK. Návrh normy požadoval dlouhodobě funkční (trvanlivé) výrobky pro DHV. Podrobnosti o návrhu a o postupu jeho projednávání jsou také v článku ing. Plecháče na straně 20.

<Luboš Káně>

JAK MOC PAROPROPUSTNÉ MUSÍ BÝT MATERIÁLY PRO DHV?

Difúzní propustnost je nezbytná tam, kde není jistota kvalitní funkce parotěsnicí vrstvy. Z následujících podkladů je zřejmé, že při volbě spolehlivějšího materiálového a konstrukčního řešení je pro DHV k dispozici více řešení než jen třívrstvá mikroporézní fólie.

V nejběžnější skladbě (parotěsnicí vrstva - tepelněizolační vrstva – DHV – větraná vzduchová vrstva – krytina) závisí potřeba paropropustnosti DHV především na vlastnostech parotěsnicí vrstvy (nikoliv jen samotného materiálu pro parotěsnicí vrstvu) a na vzduchotěsnosti skladby. Jestliže je parotěsnicí vrstva provedena tak, že především ve spojích a v napojeních na související konstrukce přes ni

proniká jak difúzí tak i prouděním vzduchu do skladby střechy nadměrné množství vlhkosti, je nutné, aby DHV byla velmi propustná a umožnila odvedení velkého množství vlhkosti ze skladby střechy. Pro nedosažení těsnosti parozábrany jsou pochopitelně rizikovější postupy, při nichž se parotěsnicí vrstva montuje zespodu, bez tuhého podkladu nad hlavami pracovníků. Pro nedosažení trvanlivé těsnosti parozábrany je navíc

rizikovější použití materiálů, které se spojují slepováním bez homogenního propojení materiálu samotné fólie. V /tab. 01/ je odborný odhad parametrů parotěsnicích vrstev v různém provedení z různých materiálů a k nim přiřazené potřebné hodnoty „propustnosti“ DHV. V /tab. 02/, jsou uvedeny parametry vybraných materiálů pro parozábrany a doplňkové hydroizolační vrstvy využitě v /tab. 01/.

Tabulka 01 | Parametry parotěsnicí vrstvy a limitní hodnoty propustnosti DHV ve skladbě šikmé střechy*

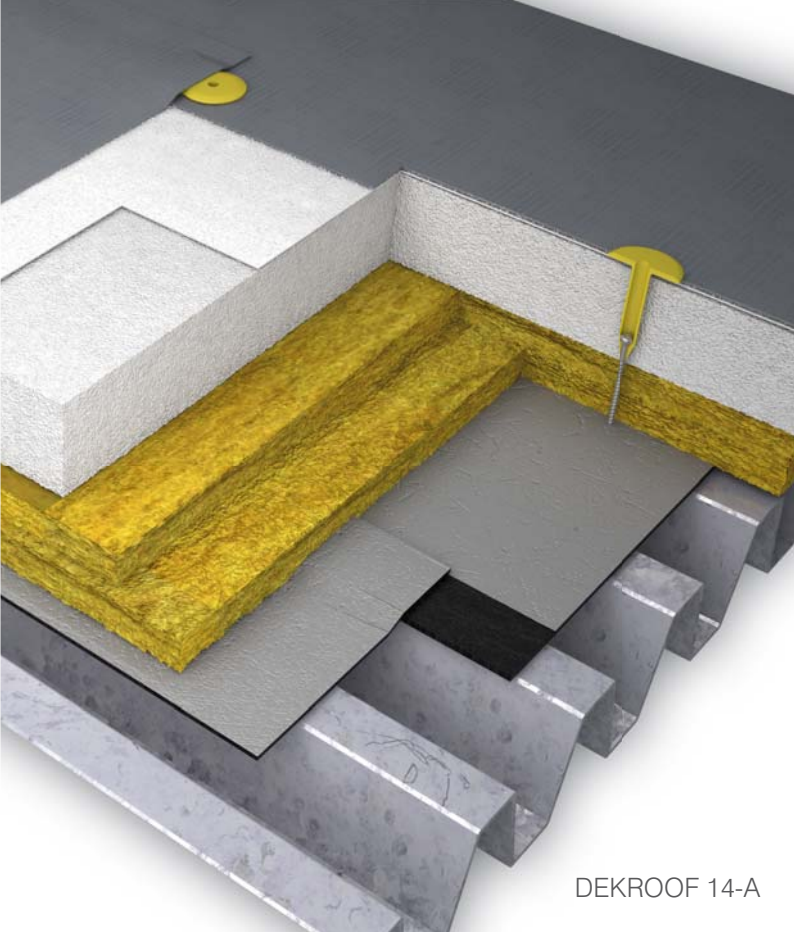
Parozábrana		Limitní hodnota S _d doplňkové hydroizolační vrstvy	
		Kondenzát neohroží požadovanou funkci konstrukce, nejsou zabudované dřevěné prvky. Uvažuje se max. množství kondenzátu 0,1 kg/m² za rok, aktivní bilance.	Ve skladbě nedochází ke kondenzaci ani při extrémních návrhových podmínkách, dřevěné prvky chráněny před zvýšenou vlhkostí a napadením dřevokazných organismů. V období s teplotami vhodnými pro růst plísní není hmotnostní vlhkost dřeva větší než 18%.
Typ	S _d [m]	S _d [m]	S _d [m]
PE fólie – ideální výsek, uvažovány materiálové vlastnosti bez zahrnutí rizik nedokonalého provedení při montáži zespodu	20	20	2,4
PE fólie – montáž zespodu, kvalitní provedení	2	0,4	0,26
PE fólie – montáž zespodu, běžné provedení	0,4	0,12	0,1
SBS modif. asfaltový pás, tl. 3mm	90	90	7,5
SBS modif. asfaltový pás s hliníkovou vložkou, tl. 2mm	600	600	74

* šikmá střecha do sklonu 45°, nad obytnou místností splňující požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, okrajové podmínky: INT: 4. vlhkostní třída, 21 °C, 50 %, EXT: zimní návrhová teplota -15 °C, 84 %

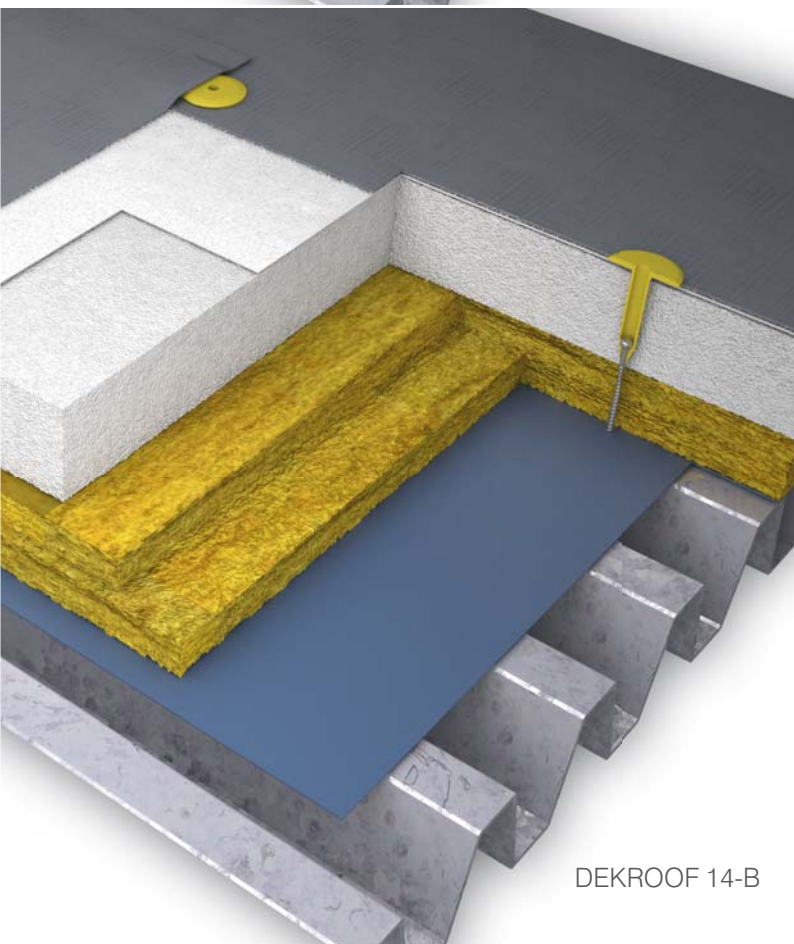
Tabulka 02 | Tabulka difúzních vlastností parozábran a doplňkových hydroizolačních vrstev

Parozábrana		Tloušťka d [m]	Faktor difúzního odporu μ [-]	Ekvivalentní difúzní tloušťka S _d [m]
Typ	Upřesnění/zdroj			
PE fólie	ideální výsek plochy fólie, faktor difúzního odporu dle metodiky Atelieu DEK (použito ve výpočtu v /tab. 01/)	0,0002	100 000	20
	uvažována korekce na kvalitní provedení dle metodiky Atelieu DEK (použito v /tab. 01/)	0,0002	10 000	2
	uvažovaná korekce na běžné provedení dle metodiky Atelieu DEK (použito v /tab. 01/)	0,0002	2 000	0,4
	tabulková hodnota dle ČSN 73 0540-3	0,0001	124 000 – 164 000	12,4 – 16,4
PE fólie DEKFOL N 110	dle deklarace výrobce	0,0002	200000	40
SBS modif. asfaltový pás	faktor difúzního odporu dle metodiky Atelieu DEK (použito ve výpočtu v /tab. 01/)	0,0030	30 000	90
SBS modif. asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER PLUS	dle deklarace výrobce	0,0030	20 000	60
Asfaltový pás Sklobit	tabulková hodnota dle ČSN 73 0540-3	0,0019 – 0,0034	49 250	93,4 – 167,43
SBS modif. asfaltový pás s hliníkovou vložkou	faktor difúzního odporu dle metodiky Atelieu DEK (použito ve výpočtu v /tab. 01/)	0,0020	300 000	600
Asfaltový pás TOPDEK AL BARRIER	dle deklarace výrobce	0,0020	280 000	560
Asfaltový pás s hliníkovou vložkou	tabulková hodnota dle ČSN 73 0540-3	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doplňková hydroizolační vrstva		Tloušťka d [m]	Faktor difúzního odporu μ [-]	Ekvivalentní difúzní tloušťka S _d [m]
Typ	Upřesnění/zdroj			
Jutadach 135 – třívrstvá mikroporézní fólie	dle deklarace výrobce	0,0005	40	0,02
DEKTEN PRO – třívrstvá monolitická fólie	dle deklarace výrobce	0,0006	167	0,10
DEKTEN MULTI-PRO – dvouvrstvá fólie s monolitickým zátěrem	dle deklarace výrobce	0,0009	105	0,09
Asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER PLUS	dle deklarace výrobce	0,0030	20000	60,00
Asfaltový pás TOPDEK COVER PRO	dle deklarace výrobce	0,0018	20000	36,00

14-A | 14-B SKLADBY STŘECH S KLASIFIKACÍ REI 30 DP1



DEKROOF 14-A



DEKROOF 14-B

Použití skladeb

- výrobní haly
- průmyslové objekty
- nákupní centra
- sklady
- shromažďovací prostory

Skladby splňují požadavky změny Z1 normy ČSN 73 0810 včetně požadavku na mezní teplotu na rozhraní tepelné izolace z minerálních vláken a EPS. Podrobné informace o skladbách a jejich použití jsou uvedeny v technických listech skladeb DEKROOF na www.dektrade.cz.

ZÁVĚRY VÝZKUMU AGENTURY STEM/MARK

ŽIJETE POD ŠIKMOU STŘECHOU REALIZOVANOU V POSLEDNÍCH 10 LETECH? PAK MÁTE VÍCE NEŽ 50 % PRAVDĚPODOBNOST, ŽE BUDETE ŘEŠIT PROBLÉMY S VLHKOSTÍ PRONIKAJÍCÍ STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM! TAKOVÝ JE VÝSLEDEK ROZSÁHLÉHO PRŮZKUMU, KTERÝ PROVEDLA V LETOŠNÍM ROCE AGENTURA STEM/MARK.

Zjištění techniků Atelieru DEK o nefunkčnosti běžně používaných mikropórních DHV vyvolala otázku, jestli se tato skutečnost projevuje i v samotné funkčnosti našich šikmých střech. Proto byl agentuře STEM/MARK zadán průzkum, který měl zjistit spokojenost uživatelů podstřeší šikmých střech zrealizovaných v posledních 10 letech.

Výzkum byl proveden na vzorku 1 624 respondentů 10.–18. 7. 2012 a zjistil mimo jiné následující skutečnosti:

a) 60,7 % obytných budov v ČR má šikmou střechu.

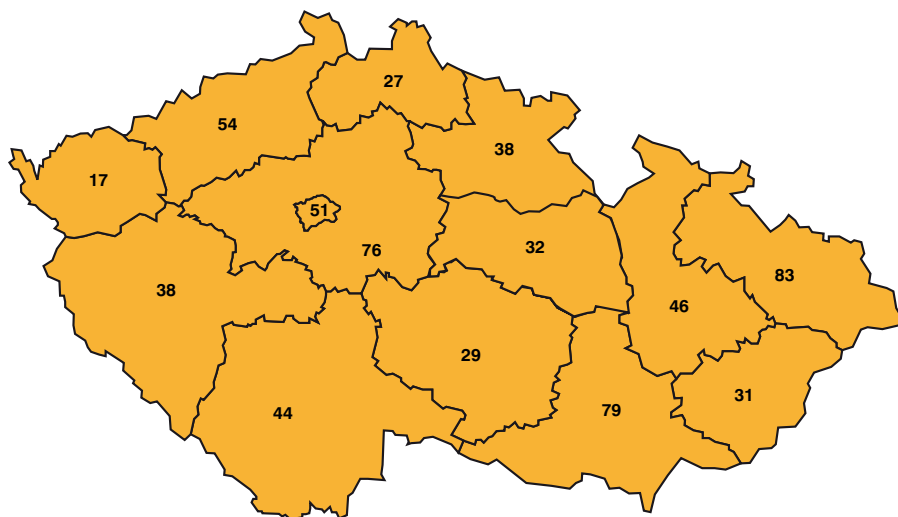
b) Přímou pod šikmou střechou, tedy v rodinném domě s podkrovím nebo v podkrovním bytě v obytném domě, bydlí 30 % obyvatel ČR.

c) Z respondentů bydlících pod šikmou střechou zaznamenalo 52 % problém s vlhkými skvrnami na povrchích stěn, stropů nebo šikmých ploch (zatečení nebo kondenzace vody).

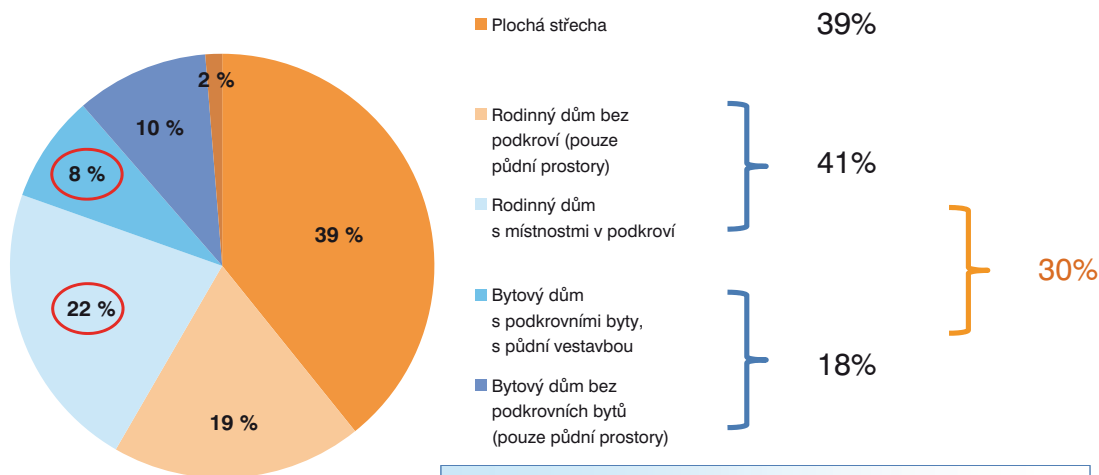
d) Problém s vlhkostí a vodou zaznamenalo v posledních 10 letech ve svém podstřeší 4,7 % respondentů několikrát ročně, 8,1 % téměř každý rok, 20,2 % několikrát během 10 let a 19,3 alespoň jednou.

Z průzkumu provedeného agenturou STEM/MARK je zřejmé, že úspěšnost českého stavebnictví při ochraně podstřeší šikmých střech proti vodě je zoufale nízká. Neznáme žádnou požadovanou vlastnost stavební konstrukce, u které by se 50 % úspěšnost jejího dosažení považovala za úspěch. Vzhledem tomu, že se problém týká velké části obyvatel České republiky je podle nás ihned nutné změnit zaběhlá konstrukční a materiálová řešení a zamezit tak vznikání dalších ztrát investorů.

POČET ŠIKMÝCH STŘECH V TIS. V JEDNOTLIVÝCH KRAJÍCH ČR

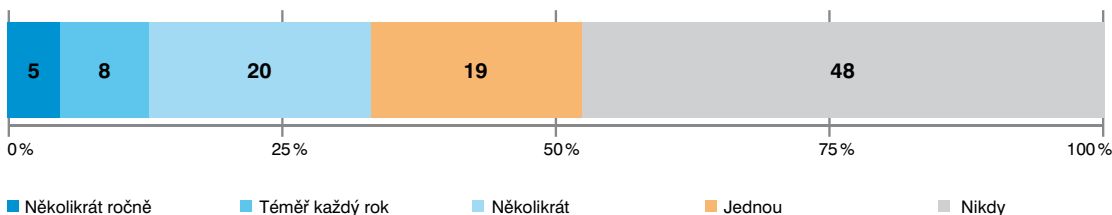


V JAKÉM DOMĚ BYDLÍTE?



Zhruba 30% domovního fondu tvoří domy s obydlím v podkroví – především jde o rodinné domy – 22%

VYSKYTLY SE NEBO VYSKYTUJÍ V PRŮBĚHU POSLEDNÍCH CCA 10 LETECH V PODKROVNÍCH MÍSTNOSTECH, KTERÉ OBÝVÁTE (VČETNĚ KOUPELNY) VLHKÉ SKVRNY NA POVRŠÍCH STĚN, STOPŮ NEBO ŠIKMÝCH PLOCH (ZATEČENÍ NEBO KONDENZACE VODY)?



PRŮZKUM TRVANLIVOSTI FÓLIÍ

**PRO DOPLŇKOVÉ
HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY
ŠIKMÝCH STŘECH**

ATELIER DEK PROVEDL ROZSÁHLÝ PRŮZKUM FÓLIÍ PRO
DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY NA VZORCÍCH ODEBRANÝCH
Z VÍCE NEŽ 60 OBJEKTŮ V CELE ČR. INFORMACE O PRŮZKUMU
A JEHO VÝSLEDKÁCH PŘINÁŠÍ NÁSLEDUJÍCÍ ČLÁNEK.





01 | Stopy po průsaku mikroporézní fólií



02 | Průsak po zkušební nalití vody na fólii

TESTOVANÉ KONSTRUKČNÍ TYPY DIFÚZNĚ PROPUSTNÝCH FÓLIÍ

Průzkum byl zaměřen na difúzně propustné lehké fólie, u kterých výrobci připouští kontakt jejich spodního povrchu s podkladem, např. s tepelněizolační vrstvou. U tohoto typu fólií je

výrobci obvykle deklarována třída vodotěsnosti W1 podle ČSN EN 13859-1 [1] a ČSN EN 1928 [2]. V průzkumu byly zastoupeny následující konstrukční typy fólií:

- mikroporézní,
- mikrovláknité,
- monolitické.

Do průzkumu nebyly zařazeny fólie mikroperforované vzhledem k tomu, že dle deklarované vodotěsnosti W2 dle [1] se netěsnost fólie připouští již při opuštění výrobní linky. Přehled konstrukčních typů fólií pro doplňkové hydroizolační vrstvy je uveden v samostatných oknech na této a následující straně.

KONSTRUKČNÍ TYPY LEHKÝCH FÓLIÍ PRO DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY

Mikroporézní – třívrstvá fólie na bázi polypropylenu, polypropylenová funkční vrstva o tloušťce cca 30 μm obsahuje zrna vápence, které zajišťují propustnost pro vodní páru, na horní i spodní povrch funkční vrstvy jsou připojeny ochranné vrstvy z netkané polypropylenové textilie. Spojení vrstev se ve výrobě provádí buď pomocí lepidla nebo tepelným svařením.

Mikrovláknité – zpravidla jednovrstvé fólie na bázi polyetyleny, funkční vrstva fólie je tvořena polyetylenovými vlákny spojenými za tepla, tloušťka funkční vrstvy je cca 200 μm , difúzní propustnost fólie je zajištěna póry mezi jednotlivými vlákny, některé výrobky mohou být opatřeny ochrannou vrstvou, která je spojena s funkční vrstvou fólie.

Monolitické třívrstvé s polyesterovou funkční vrstvou – funkční vrstva tvořena souvislým polyesterovým filmem, tloušťka funkční vrstvy je cca 100 μm na horní i spodní povrch funkční vrstvy jsou připojeny ochranné vrstvy z netkané polypropylenové textilie.



Monolitické dvouvrstvé s funkční vrstvou na bázi polyakrylátu

– funkční polyakrylátová vrstva nanesená za tepla na podkladní ochrannou netkanou textilií z polypropylenových vláken.

Monolitické dvouvrstvé s funkční vrstvou na bázi polyuretanu

– funkční polyuretanová vrstva nanesená na podkladní ochrannou netkanou textilií z polypropylenových vláken.

Mikroperforované – obvykle jednovrstvá fólie na bázi polyetylenu, většinou vyztužená, v závěrečné fázi výroby je fólie perforována trny, perforace zajišťuje propustnost fólie pro vodní páru, u tohoto typu fólií je deklarována třída těsnosti W2 podle [1], která připouští omezený průsak vody fólií.



ODBĚR ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Zkušební vzorky byly odebírány ze střech v období od března 2011 do června 2012. Vybírány byly objekty se stářím zabudované doplňkové hydroizolační vrstvy od 2 do 10 let. Převážně se jednalo o rodinné domy, ale ve výběru objektů se objevuje také několik bytových domů a administrativních budov. Odběr prováděli technici Atelieru DEK pod metodickým vedením odborné zkušební laboratoře. U mnoha odběrů byl zástupce laboratoře přítomen osobně. Z plochy doplňkové hydroizolační vrstvy mezi krokvenami byl vyříznut čtverec o velikosti cca 50×50 cm /foto 03/. Formát byl zvolen tak, aby ze vzorku bylo možné zhotovit tři zkušební tělesa

kruhového tvaru o průměru 20 cm. Plocha pro odběr vzorku byla vždy vybrána tak, aby fólie v daném místě nebyla mechanicky poškozena (např. hřebíkem, obuví pokrývače a pod.). Při odběru vzorku byly zaznamenány podrobné informace o použité fólii a způsobu jejího zabudování. Zaznamenány byly následující údaje: adresa objektu, název fólie, rok instalace, typ střešní krytiny, velikost větrací mezery mezi krytinou a fólií, sklon střešní roviny a její orientace ke světovým stranám. Zaznamenáno bylo datum odběru vzorku a také případný komentář týkající se zejména kvality provedení doplňkové hydroizolační vrstvy. Po odběru byla doplňková hydroizolační vrstva vyspravena novou fólií shodného konstrukčního typu /foto 04/.

SOUBOR ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Soubor vzorků, které byly při odběrech nashromážděny, odráží četnost použití různých konstrukčních typů v praxi. K datu 24. 8. 2012 bylo do průzkumu zahrnuto celkem 62 zkušebních vzorků. U 47 vzorků se jednalo o konstrukční typ fólie mikroporézní. Dále bylo v souboru 13 vzorků mikrovláknitých a 2 vzorky monolitických difúzně propustných fólií. V souboru vzorků jsou zastoupeny výrobky od všech významných výrobců a dodavatelů těchto fólií. Zastoupení v průzkumu přibližně odpovídá podílům jednotlivých typů fólií v prodeji v ČR /tab. 01/. Cílem průzkumu bylo ověřit dlouhodobou funkčnost různých konstrukčních typů fólií

03| odběr vzorku fólie



04| vyspravená fólie v místě odběru



při vystavení reálným podmínkám v konstrukci, bez zaměření na konkrétní výrobce.

ZKOUŠKA VODOTĚSNOSTI

Vodotěsnost fólií byla zkoušena dvouúrovňově. Nejprve byla provedena orientační zkouška. Následně byla provedena normová zkouška vodotěsnosti.

ORIENTAČNÍ ZKOUŠKA

Cílem orientační zkoušky bylo ověřit, zda je fólie vodotěsná při namáhání vodním sloupcem cca 5 cm. Fólie byla umístěna na hrdlo nádoby o průměru cca 30 cm, tak aby fólie vytvořila prohlubeň. Nalitím vody do vzniklé prohlubně byla fólie namáhána tlakem vodního sloupce cca 5 cm viz /obr. 01/. Pokud voda nepronikla přes fólii během následujících 2 hodin, vzorek při orientační zkoušce vyhověl. Pokud voda v uvedeném časovém úseku prosákla pod spodní povrch fólie, vzorek nevyhověl.

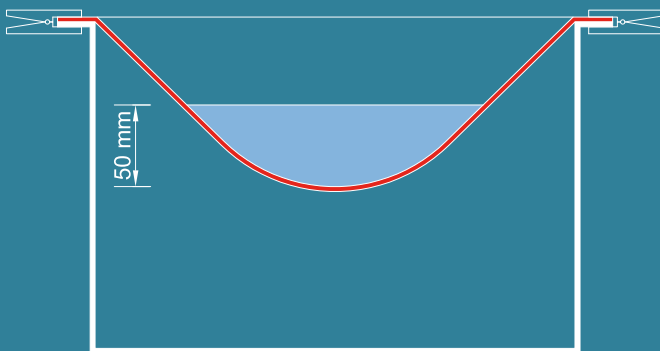
NORMOVÁ ZKOUŠKA

Normová zkouška byla provedena podle ČSN EN 13859-1 [1] a ČSN EN 1928 [2]. Normové zkušební zařízení viz /obr. 02/ je konstruováno tak, aby fólie byla namáhána vodou působící zespodu. Zkušební těleso se proto umísťuje lícovou stranou dolů. Díky tomu lze pozorovat rub zkušební tělesa a tak zaznamenávat případné průsaky. Podrobný popis zkušební postupu je uveden v normě [2], norma [1] pak upravuje okrajové podmínky zkoušky přímo pro zkoušení fólií pro doplňkové hydroizolační vrstvy střeš. Zkušební tělesa se vystavují tlaku vodního sloupce 200 mm po dobu 2 h. Pokud u žádného ze tří zkušebních těles nedojde v této době k průsaku, vzorek vyhovuje třídě vodotěsnosti W1.

Na podstatné části vzorků získaných v rámci průzkumu byla normová zkouška vodotěsnosti provedena v odborné laboratoři Stavební fakulty ČVUT v Praze. Na části vzorků byla zkouška provedena v laboratoři společnosti DEK na zařízení ověřeném odbornou laboratoří. Všechna zkušební

Tabulka 01 | Procentuální zatoupení jednotlivých typů fólií v průzkumu a podíl na prodeji v ČR

Konstrukční typ fólie	Zatoupení v průzkumu [%]	Orientační podíl prodeje v ČR [%]
Mikroporézní	76	92
Mikrovláknité	21	0,5
Monolitické	3,2	1,8
mikroperforované	0	6

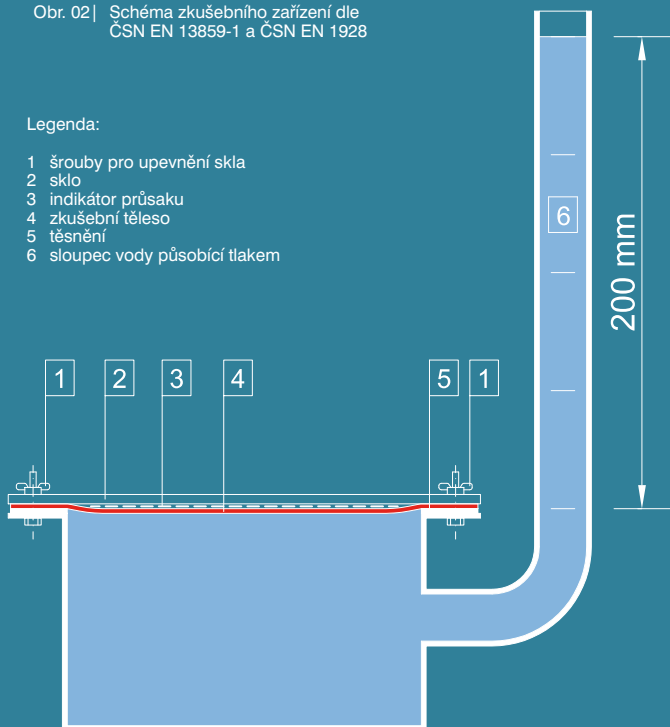


Obr. 01 | Schéma zařízení pro orientační zkoušku vodotěsnosti

Obr. 02 | Schéma zkušebního zařízení dle ČSN EN 13859-1 a ČSN EN 1928

Legenda:

- 1 šrouby pro upevnění skla
- 2 sklo
- 3 indikátor průsaku
- 4 zkušební těleso
- 5 těsnění
- 6 sloupec vody působící tlakem



tělesa, na kterých byla testována vodotěsnost, byla uložena do archivu.

VÝSLEDKY ZKOUŠKY VODOTĚSNOSTI

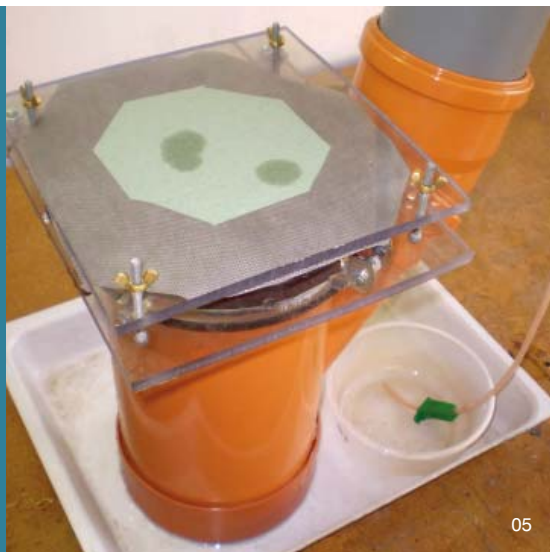
Normové zkoušky odolnosti proti pronikání vody nevyhovělo 52 ze 62 zkoušených vzorků. Z toho 36 vzorků nevyhovělo již při orientační zkoušce. Nevyhovující vzorky vykazovaly různou intenzitu průsaku. Například některé vzorky sice vyhověly při orientační zkoušce, ale při normové zkoušce, při působení tlaku vodního sloupce 200 mm,

došlo k drobným průsakům (cca 5 ks vzorků). U většiny vzorků však byly průsaky intenzivnější. Početná byla skupina vzorků, které naopak intenzivně protekly již při orientační zkoušce, téměř ihned po nalití vody (cca 20 ks). Na několika objektech byly odebrány vzorky, které jevíly známky rozpadu struktury fólie. U těchto vzorků se rozpad projevoval odpadáváním drobných šupinek degradovaných vrstev fólie viz /foto 08 a 09/. Jeden vzorek dokonce nebylo kvůli rozpadlé struktuře možno upnout do zkušebního zařízení. Ten byl automaticky zařazen mezi nevyhovující.

Největší podíl nevyhovujících vzorků byl zjištěn ve skupině mikroporézních fólií s funkční vrstvou na bázi polypropylenu. Z celkového počtu 47 vzorků nevyhovělo 45. Mezi mikroporézními fóliemi je také největší podíl vzorků, které nevyhověly ani orientační zkoušce (33 kusů ze 45 nevyhovujících).

V případě fólií mikrovláknitých na bázi polyetylenových vláken nevyhovělo 7 ze 13 zkoušených vzorků. Z toho 3 vzorky nevyhověly již při orientační zkoušce.

Přestože sběr vzorků byl poměrně rozsáhlý, podařilo se získat pouze 2



05

05| Zkušební zařízení pro normovou zkoušku vodotěsnosti

06, 07| Provádění orientační zkoušky vodotěsnosti

08| Odpadající degradovaná vrstva fólie

09| Odlupující se degradovaná vrstva fólie



06



07

vzorky s monolitickou funkční vrstvou a to na bázi polyuretanového zátěru. Při normové zkoušce vodotěsnosti byly oba vzorky vyhovující. Vzhledem k malému počtu získaných vzorků nelze na základě tohoto průzkumu konstatovat jednoznačný závěr týkající se této skupiny výrobků.

**ROZBOR VÝSLEDKŮ
MIKROPORÉZNÍCH FÓLIÍ**

Mikroporézní, difúzně propustné lehké fólie jsou nejrozšířenější mezi fóliemi dosud používanými pro doplňkovou hydroizolační vrstvu na šikmých střechách v ČR. Tomu odpovídá i procentuální podíl vzorků

tohoto typu v provedeném průzkumu. Při průzkumu bylo zjištěno, že mikroporézní třívrstvé fólie tohoto typu v drtivé většině nevyhovují po několika letech zabudování ve skladbě šikmé střechy požadované třídě vodotěsnosti /tab. 02/. S pomocí podrobných údajů zaznamenaných při odběru vzorků byl proveden rozbor výsledků. Účelem rozboru bylo ověřit dopad různých vlivů, které na fólii v konstrukci působí, na trvanlivost fólie.

STÁŘÍ FÓLIE

Roztříděním vzorků mikroporézních fólií dle roku jejich aplikace lze

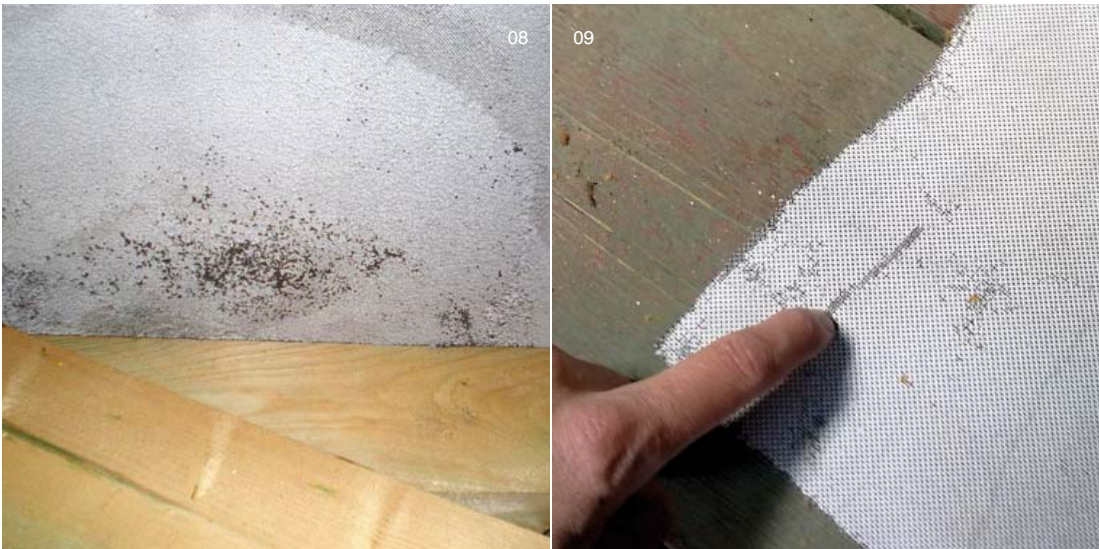
získat přehled zobrazující počty vyhovujících a nevyhovujících vzorků různého stáří, viz /tab 03/. Bylo by logické očekávat, že s přibývajícím stářím fólií bude také přibývat počet nevyhovujících vzorků. Z tabulky /03/ však vyplývá, že téměř naprostá většina vzorků je nevyhovující, bez ohledu na jejich stáří. Nevyhovující jsou jak mikroporézní fólie stáří dvanácti let, tak i fólie stáří jednoho roku. Tabulka /03/ ukazuje, že již během krátké doby po instalaci fólie do konstrukce dojde k zásadní změně vlastností fólie s následkem ztráty vodotěsnosti.

Tabulka 02 | Souhrnné výsledky zkoušky vodotěsnosti

Konstrukce fólie	Vodotěsnosti vyhovělo [ks]	Vodotěsnosti nevyhovělo [ks]
Mikroporézní	2	45
Mikrovláknitá	6	7
Monolitická	2	0

Tabulka 03 | Výsledky zkoušky vodotěsnosti pro mikroporézní fólie, rozdělení podle roku aplikace

Rok aplikace fólie DHV	Vodotěsnosti vyhovělo [ks]	Vodotěsnosti nevyhovělo [ks]
2000	0	1
2003	0	1
2004	0	4
2005	0	7
2006	1	13
2007	0	5
2008	1	7
2009	0	4
2011	0	3



Tabulka 04 | Výsledky, mikroporézní fólie, rozdělení podle orientace střechy ke světovým stranám

Orientace střechy ke světovým stranám	Vyhovělo	Nevyhovělo
Sever	1	13
Severovýchod	0	2
Východ	0	4
Jihovýchod	0	4
Jih	0	15
Jihozápad	1	3
Západ	0	3
Severozápad	0	1

Tabulka 05 | Přehled testovaných vlivů působících na fólie DHV

Testované vlivy působící na fólie	Popis provedených zkoušek
Mechanické poškození Fólie je namáhána zejména při montáži a to pohybem osob, případně manipulací s fólií.	Zkušební vzorky byly vystaveny opakovanému přehýbání. Poté byly vystaveny zkoušce vodotěsnosti. Zkouškou se ověřila mechanická odolnost funkční vodotěsníci vrstvy nových výrobků.
Přímý kontakt s impregnačními prostředky K potřísnění fólie může dojít např. při dodatečném ošetřování dřeva v konstrukci.	Zkušební vzorky byly potřeny roztokem impregnačního prostředku pro chemickou ochranu stavebního řeziva. Byla použita koncentrace roztoku doporučená pro dodatečný nátěr. Po expozici byla provedena zkouška vodotěsnosti.
Splach impregnačních prostředků K potřísnění fólie dochází zejména v období mezi instalací fólie a pokládkou krytiny. Atmosferické srážky vyplavují impregnační prostředky z chemicky ošetřených latí. Na vodotěsnost některých výrobků mají vliv zejména pomocné látky, zlepšující vsakování impregnačních prostředků do dřeva.	Zkušební vzorky byly umístěny v exteriéru pod impregnované střešní latě tak, aby na ně volně stékala dešťová voda z latí. Vzorky tak byly vystaveny impregnačním prostředkům vyplavujícím se z latí. Po expozici byla provedena zkouška vodotěsnosti.
Vysoká teplota Fólie jsou v konstrukci šikmé střechy vystaveny vysokým teplotám, zejména při použití tmavých odstínů střešních krytin.	Zkušební vzorky byly dlouhodobě vystaveny teplotě 80 °C. Zkouška měla ověřit vliv vysoké teploty na trvanlivost výrobků. Zkouška vodotěsnosti se provádí v pravidelných časových intervalech až do selhání vodotěsnosti fólie.
Vysoká teplota a vlhkost V kombinaci s vysokou teplotou mohou být fólie v šikmé střeše vystaveny také zvýšené vlhkosti. Součinnost těchto vlivů může způsobovat urychlenou degradaci fólie.	Zkušební vzorky byly dlouhodobě vystaveny teplotě 80 °C a současně vysoké vlhkosti vzduchu. Zkouška vodotěsnosti se provádí v pravidelných časových intervalech až do selhání vodotěsnosti fólie.
Cyklické zmrazování Fólie je v konstrukci střechy vystavena střídavému zmrazování a rozmrazování.	Zkušební vzorky jsou navlhčeny a vloženy do mrazicího boxu, kde jsou vystaveny teplotě -10 °C po dobu min 1 hodiny. Poté následuje rozmrazení při pokojové teplotě. Vodotěsnost se zkouší vždy po 15 cyklech.

VĚTRÁNÍ POD STŘEŠNÍ KRYTINOU

Při odběru vzorků fólií se zaznamenávala výška větrací mezery mezi doplňkovou hydroizolační vrstvou a spodním povrchem střešních latí. Při posuzování výsledků bylo orientačně vyhodnoceno, zda u střeš s nižší větrací mezerou (2 cm až 3 cm) se objevuje větší počet nevyhovujících vzorků než u střeš s větrací mezerou s obvyklou výškou 4 cm. Taková závislost zkouškami potvrzena nebyla. Důvodem může být vysoký počet vzorků, které při zkoušce těsnosti nevyhověly.

ORIENTACE STŘEŠNÍ ROVINY KE SVĚTOVÝM STRANÁM

V další tabulce /04/ jsou zkoušené vzorky mikroporézních fólií rozříděny podle orientace střešní roviny, ve které byly instalovány, ke světovým stranám. Vzhledem k tomu, že naprostá většina vzorků je z hlediska vodotěsnosti nevyhovující, nelze pozorovat závislost, která by potvrzovala, že např. na jižní straně, kde je fólie vystavena vyššímu namáhání vysokou teplotou, fólie stárne rychleji než např. na severní. Je pravděpodobné, že vliv orientace ke světovým stranám se při stárnutí fólií uplatní v kombinaci s dalšími faktory.

ZPŮSOB UŽÍVÁNÍ PODSTŘEŠNÍHO PROSTORU

Abyste se ověřilo, zda může být trvanlivost fólie ovlivňována způsobem užívání prostoru pod střeš, bylo při odběru vzorků zaznamenáváno, zda je pod střeš vytápěný prostor. Ten by mohl v případě nedostatečné těsnosti parotěsnicí vrstvy střeš způsobovat přísun vlhkosti do konstrukce a případný kondenzát by mohl ovlivňovat funkčnost doplňkové hydroizolační vrstvy. Na základě zkoušek těsnosti lze však konstatovat, že přítomnost vytápěného nebo nevytápěného prostoru pod střeš nemá na četnost nevyhovujících vzorků vliv.

ZÁVĚR Z PRŮZKUMU

Fólie určené pro vytvoření doplňkové hydroizolační vrstvy ve skladbě šikmých střeš jsou v konstrukci vystaveny velmi náročným podmínkám. Jsou

namáhány vysokými i nízkými teplotami, kolísající vzdušnou vlhkostí i vodou v kapalném stavu. V průběhu montáže jsou vystaveny mechanickému namáhání. Před položením střešní krytiny musí odolávat slunečnímu záření. Zároveň je fólie před pokládkou střešní krytiny vystavena impregnačním prostředkům, které jsou deštěm vyplavovány ze střešních latí a kontralatí. Průzkum fólií ukázal, že běžně užívané lehké, difúzně propustné fólie nejsou schopné kombinaci těchto namáhání odolávat.

Tento průzkum vypracovaný společností DEK má být podnětem k odborné diskusi, jejímž předmětem by mělo být posouzení vhodnosti běžně užívaných materiálů pro doplňkové hydroizolační vrstvy a dále posouzení metodiky podle které se zkouší odolnost výrobků proti stárnutí. Z výsledků průzkumu je patrné, že výrobky, u kterých výrobci deklarují splnění požadavků na odolnost proti umělému stárnutí, v reálných podmínkách neobstojí a během několika let po instalaci ztrácí svoji základní vlastnost, vodotěsnost.

HLEDÁNÍ FUNKČNÍCH VÝROBKŮ

Na základě výsledků průzkumu provedla společnost DEK zásadní změny v sortimentu fólií pro doplňkové hydroizolační vrstvy šikmých střeš. Ze sortimentu výrobků společnosti DEKTRADE byly odstraněny fólie mikroporézního typu. Zároveň byly zahájeny testy různých konstrukčních typů fólií pro doplňkové hydroizolační vrstvy, které měly ukázat, na jaké faktory působící v konstrukci jsou různé výrobky citlivé. Testované vlivy a způsob zkoušení uvádí tabulka /05/.

Výsledky zkoušek nových fólií potvrdily nižší trvanlivost a odolnost mikroporézních fólií ve srovnání s ostatními konstrukčními typy. Faktorem, který u mikroporézních fólií způsobí okamžitou ztrátu vodotěsnosti, je kontakt s roztokem impregnačního prostředku pro ochranu dřeva. Co je však horší, k poničení fólie a ztrátě vodotěsnosti dojde i v případě působení impregnační látky vyplavené z impregnovaných střešních latí. K vyplavení impregnačních prostředků z latí dochází při dešti

v době před zakrytím fólie a laťování krytinou a to i v případě použití latí se zaschlou impregnační látkou. Toto zjištění koresponduje s výsledky z tabulky /03/. Mikroporézní fólie jsou často nefunkční již krátce po aplikaci.

Dále zkoušky nových fólií ukázaly, že velký vliv na ztrátu vodotěsnosti u všech konstrukčních typů fólií má kombinace působení vysoké teploty a vlhkosti. Tento poznatek potvrzuje potřebu navrhovat a provádět šikmé střeš s kvalitním větráním pod střešní krytinou. Účinné větrání zajistí odvod vlhkosti z konstrukce a zabraňuje poškození fólií vlivem přehřívání.

VYBRÁNY BYLY VÝROBKÝ VÝRAZNĚ ODOLNĚJŠÍ NEŽ MIKROPORÉZNÍ POLYETYLEN

Na základě vyhodnocení všech výše uvedených zkoušek došlo ke změně sortimentu fólií DEKTRADE pro doplňkové hydroizolační vrstvy. Zároveň byla upravena pravidla pro návrh šikmých střeš v Atelieru DEK. Do prodeje byly zavedeny fólie s monolitickou funkční vrstvou, které při ověřovacích zkouškách vykazovaly uspokojivé výsledky. Velký důraz byl při výběru konkrétních výrobků kladen na odolnost proti impregnačním prostředkům a odolnost při působení vysoké teploty a vlhkosti v konstrukci.

Přestože byly v rámci výběru vhodných výrobků provedeny náročné zkoušky a pro prodej byly vybrány výrobky vykazující nejlepší výsledky, nelze předpovědět reálnou životnost lehkých difúzně propustných fólií v konstrukci šikmých střeš. Skutečnou trvanlivost fólií bude možné posoudit až s odstupem času, opět na reálných stavbách.

<Petr Řehořka>

- [1] ČSN EN 13859-1:2010, *Hydroizolační pásy a fólie – Definice a charakteristiky pásů a fólií podkladních a pro pojistné hydroizolace* – Část 1: Pásy a fólie podkladní a pro pojistné hydroizolace pro skládané krytiny
- [2] ČSN EN 1928:2001, *Hydroizolační pásy a fólie – Asfaltové, plastové a pryžové pásy a fólie pro hydroizolaci střeš – Stanovení vodotěsnosti*

Z KUCHYNĚ NOREM

PRO DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY

VÝZNAMNÝM TÉMATEM SEMINÁŘŮ STŘECHY | FASÁDY | IZOLACE 2012 JSOU VÝROBKY PRO DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY (DHV). NAHLÉDNUTÍ DO KUCHYNĚ NOREM PRO DHV ZPROSTŘEDKUJE TENTO ČLÁNEK.

Výrobky pro DHV jsou na trh uváděny podle EN norem, jsou označeny značku CE. Mohou se tedy volně nabízet na otevřeném trhu Evropské unie. Právo volného pohybu zboží ale nezajišťuje automaticky jeho kvalitu. Evropská normalizace poskytuje možnost stanovit pro výrobky konkrétní požadavky, jestliže mají být navrženy a zabudovány do staveb v konkrétním členském státě EU. V ČR zatím žádná aplikační norma pro doplňkové hydroizolační vrstvy neexistuje. Jediným relevantním dokumentem je norma ČSN 73 1901:2011 *Navrhování střech – Základní ustanovení*.

VÝROBKOVÉ NORMY PRO DHV

Pro DHV platí evropská výrobová norma EN 13589. Norma je rozdělena na část 1, která platí pro DHV pod střešní krytiny a část 2 pro DHV do skladeb fasád. Protože uvedené normy jsou určeny pro výrobce, podílí se právě oni na jejich tvorbě a aktualizaci. Výrobci tvoří drtivou část technické komise

CEN/TC 254, která je zodpovědná za správu uvedených evropských norem. EN 13589 nespecifikují požadavky na dosažení určité hodnoty technických parametrů. Deklarace výrobců jsou tedy velmi podobné a zároveň velmi mírné (např. i nejlépejší výrobky splní nej přísnější třídu vodotěsnosti W1 nebo laboratorní UV odolnost).

DĚNÍ V CEN, DOTAZNÍK O DHV

Protože normy EN 13589 jsou v platnosti již několik let, tak i na půdě komise CEN/TC 254 vyvstala otázka, zda norma uspokojivě slouží svému účelu a zda, v normě obsažené předpisy pro laboratorní zkoušky trvanlivosti DHV, jsou dostatečné.

Pro zodpovězení těchto otázek k trvanlivosti DHV byla vytvořena na začátku letošního roku zvláštní pracovní skupina, která se zabývá inovací zkušebních metodik laboratorního stárnutí DHV. Pracovní skupina otevřela myšlenky na změnu existujících metodik nebo

i tvorbu zcela nových. Rozumně se jeví dohoda, že problematika bude řešena společně pro výrobky určené do skladeb střech i fasád. Výchozím záměrem bylo vyvinout zkoušky výrobků, které mají reflektovat skutečné podmínky jejich zabudování. Definici cíle přispěla zmíněná skutečnost, že dosavadní zkoušky jsou relativně mírné. Pracovní skupina zahájila práci rekapitulací známých vlivů, které mohou na DHV v konstrukcích působit. Zaznamenány byly i běžné (průměrné) a extrémní okrajové podmínky použití napříč Evropou a návrhy na zpřísnění stávajících zkoušek nebo použití zkoušek dosud nezavedených. Poznatky z této rozpravy jsou shrnuty v tabulce /01/.

Dalším logickým krokem pracovní skupiny bylo zjistit, jaké jsou na běžně aplikované DHV ohlasy z trhu, tedy od uživatelů staveb nebo realizačních firem. Ukázalo se však, že výrobci nejsou schopni na tuto otázku odpovědět. Jednoduše namají odezvu až

Tabulka 01 | Přehled vlivů působících na stárnutí zabudovaných DHV

Vlivy	Běžné podmínky při používání DHV	Návrh zpřísnění existujících zkoušek	Návrh na nové zkoušky
Sluneční záření barva má vliv (jak dlouho je DHV exponována/nezakrytá taškami)	Nezakryto 1 týden: 80 % střech > 3 měsíce 5% střech (zdroj z Dánska uvádí 230MJ/rok, 460 MJ za 20 let) Informace pro majitele domů: předepsaná doba zakrytí V závislosti na stabilitě výrobku je deklarována max. doba před zakrytím DHV pro fasády v UK (5000 hodin) 1 týden nezakryto, otevřené spáry, trvanlivost 20 let	Klasifikace do tříd, zohlednit orientaci na světové strany, navrženo zozšířit dobu zkoušení z 336 hod na 500 hod	-
Teplota jaká je roční průměrná teplota (15°C – Runnevik)	Řím: max 80°C Německo: max 65°C Průměrná teplota 15-20°C	80 °C	Zkouška má ukázat jakého výsledku výrobek dosáhne
Vodní sloupec	Ano		Nová: EN 20811 Textilie. Stanovení odolnosti proti pronikání vody – zkouška tlakem vody
Dešťová voda (O ₃ , SO ₂ , NO _x) vymývání	Voda proteklá spárami mezi taškami	Hledat důvod, proč není vliv stékající vody zohledněn při zkouškách stárnutí podle 13859-1/-2, Annex C	-
Vzdušná vlhkost (závislé na teplotě povrchu DHV)	Neustále	-	-
Prostředky pro chemickou ochranu dřeva	Existuje zkouška UEATC, účinek je okamžitý, nejde o stárnutí	-	-
Oxidace	Vždy	-	Zkouška pro polyolefinové výrobky, ne pro DHV
Mechanické namáhání	Ano	-	-

z druhého konce prodejního řetězce. Východiskem z této situace bylo vytvoření dotazníku určeného pro střešařské organizace. Podrobný dotazník vznikl velmi rychle. Bylo jasné, jaké informace výrobce zajímají. Hlavní okruhy dotazů byly:

- S kolika vadami střech způsobených selháním DHV máte zkušenost?
- Jaká je podstata nefunkčních DHV?
- Rozsah zjištěných závad?
- Podmínky zabudování DHV?
- Podrobné řešení střešní konstrukce?
- Doba nezakrytí DHV před slunečním zářením?
- Jaká je poloha stavby?

Dotazník evropských výrobců DHV dorazil i do ČR a to v době, kdy již v Ateliu DEK probíhal průzkum zabudovaných DHV (viz článek Petra Řehořky na str. 12). Bylo nasnadě se o poznatky z průzkumu podělit. Na posledním jednání pracovní skupiny výrobců,

na začátku října 2012, byly poznatky z průzkumu českých střech, provedeného techniky Ateliu DEK, prezentovány. Ukázalo se, že poznatky z ČR jsou pro evropské výrobce významné. Tak rozsáhlé a především názorné výsledky nepředložil jiný stát. Na dotaz, zda se obecně ví o nějakých problémech, většina evropských států vůbec neodpověděla. Za účasti zástupců devíti, především západoevropských výrobců, bylo konstatováno, že kromě ČR, Nizozemí a několika drobných případech nefunkčních DHV v Německu, se neví o problémech střech způsobených nefunkční DHV. Z další diskuse vyšlo najevo, že v některých státech mají podrobné návrhové normy, které stanovují požadavky na materiály pro DHV. Podle těchto norem ne všechny výrobky, označené CE, lze do střech na jejich území zabudovat. V Rakousku jsou tak téměř vyloučeny fólie s mikroporézní funkční vrstvou. Navíc se drtivá většina střech se

sklonem menším než 25° provádí z DHV na bázi asfaltu s možností svaření spojů. DHV se navíc pokládá na pevný podklad, nikoli přímo na tepelnou izolaci. Spojené Království nebo Francie mají kvalitu střech provázanou s předpisy pojišťoven nebo je obecně požadována nazávislá „certifikace“, která posuzuje i podmínky pokládky a zakrytí DHV. Nepoužívají se chemické impregnační látky na dřevěné prvky střech, DHV se zakrývá nejvýše do jednoho týdne po položení. Z těchto informací je znát, že DHV je především v západní Evropě vnímána jako významná vrstva konstrukce střechy s jasně definovanými požadavky.

MEZITÍM V ČR

Myšlenka věnovat se DHV více v normách ČSN byla otevřena i v ČR, bylo tomu dokonce již před uvedenými kroky evropských výrobců. Jak již bylo uvedeno, kromě předpisů výrobců je v ČR k dispozici norma ČSN 73 1901. Norma prošla v nedávné době



01 | Momentka z jednání pracovní skupiny CEN pro DHV, říjen 2012

revizí, při níž se odborníci z TNK 65 rozhodli problematiku DHV a skládaných krytin z normy vyčlenit a řešit ji samostatně, např. jako tomu je nyní pro povlakové hydroizolace v normě ČSN P 73 0606. Již ke konci roku 2010 byla TNK 65 předložena myšlenka samostatné normy pro konstrukce skládaných krytin s DHV. Na prvním jednání TNK 65 v r. 2011 byl připraven první návrh nové normy označené ČSN 73 0607. TNK 65 schválila hlavní zásady normy:

- DHV je nezbytná součást hlavní hydroizolační konstrukce obsahující skládanou krytinu;
- bezpečný sklon krytiny je parametr k porovnání krytin mezi sebou, stanovený podle tvarového řešení a principu těsnění krytiny, projektant k němu přihlíží při stanovení návrhového sklonu;
- doplnit požadavek na životnost DHV.

V ČR byla dokonce ve stejném období zahájena na půdě Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR revize *Pravidel pro*

pokrývače (2000). Úspěšně se podařilo propojit informace z dění v TNK 65 a Cechu KPT. Dohodlo se, že práce na normě ČSN 73 0607 a *Pravidlech* bude koordinována. Zdálo se, že vše je na dobré cestě a že české prostředí dohání obdobný vývoj v Evropě. Asi o půl roku později a po několika plodných pracovních schůzkách pracovní skupiny vznikl aktualizovaný návrh normy ČSN 73 0607. Náhle však přišlo odmítavé stanovisko k návrhu normy od některých českých výrobců krytin a DHV. Požadavky výrobců na změny ustanovení normy především o požadavcích na trvanlivost a o definici bezpečného sklonu byly ale v rozporu s výše uvedenými principy dojednanými v TNK 65. Výsledkem bylo zablokování vydání normy, která byla již téměř připravena. Zatím se tedy nepodařilo v ČR normu pro navrhování skládaných krytin a DHV prosadit. Text posledního návrhu normy ČSN 73 0607 z dubna 2012, zpracovaného CTN ATELIER DEK, je uveden na následující straně.

SHRNUTÍ

Ve stínu neoptimistických výsledků sledování kvality DHV, zabudovaných do českých střech, zablokování normy ČSN 73 0607 a stále probíhajícího jednání nad *Pravidly* Cechu KPT je relativním úspěchem skutečnost, že výsledky průzkumu DHV, zabudovaných v českých střeších, se budou v evropské normalizační komisi CEN/TC 254 dále řešit. Pravděpodobně proběhne podrobná analýza vzorků, při které se budou sledovat faktory mající vliv na funkci DHV v podmínkách jejich zabudování. V ČR by mezi tím mělo smysl pokusit se znovu vyvolat diskusi o vydání textu ČSN 73 0607, ať v systému ČSN nebo jinak.

<Zdeněk Plecháč>

NA NÁSLEDUJÍCÍCH STRANÁCH OTISKUJEME POSLEDNÍ VERZI NÁVRHU ČSN 73 0607. NORMALIZAČNÍ ÚKOL BYL POD TLAKEM NĚKTERÝCH VÝROBCŮ ZASTOUPENÝCH V TNK 65 KE DNI 3. 7. 2012 ZRUŠEN. EVROPŠTÍ VÝROBCI ZŘEJMĚ JEŠTĚ NEJSOU PŘIPRAVENI NĚST ZODPOVĚDNOST ZA SVÉ VÝROBKY A SNAŽÍ SE BRÁNIT FORMULOVÁNÍ JAKÝCHKOLI POŽADAVKŮ NA VÝROBKY.

ČSN 73 0607 Hydroizolační technika – Skládané krytiny a doplňkové hydroizolační konstrukce střech

Návrh z 27. 4. 2012

Normalizační úkol ukončen k 3. 7. 2012

1 PŘEDMĚT NORMY

Tato norma se zabývá hydroizolačními konstrukcemi střech se skládanou krytinou zajišťujícími ochranu proti srážkové vodě.

2 CITOVANÉ NORMATIVNÍ DOKUMENTY

ČSN 73 0600 Hydroizolační technika – Hydroizolační koncepce staveb (připravuje se jako revize ČSN P 73 0600)

ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové izolace

ČSN 73 1901 Navrhování střech

3 DEFINICE

V této normě se používají termíny a definice zavedené v ČSN 73 0540, ČSN 73 0600, ČSN 73 0606 a ČSN 73 1901. Pro potřeby této normy se dále zavádějí následující definice:

3.1 skládaná krytina: hydroizolační konstrukce vytvořená z krytinových prvků, krytinových doplňků a napojovacích konstrukcí, mezi nimiž nejsou trvanlivé vodotěsné spoje

POZNÁMKY:

Krytinové doplňky mají stejnou materiálovou podstatu jako krytinové prvky nebo se vytvářejí z jiných materiálů tak, aby se s krytinovými prvky spojovaly obdobně jako krytinové prvky mezi sebou.

Napojovacími konstrukcemi jsou obvykle klempířské konstrukce. Užívají se ve vzájemných průnicích střešních ploch nebo v průnicích střešních ploch s přílehlými stavebními konstrukcemi.

3.2 sklon střešní plochy: je definován úhlem, který svírá rovina podkladu krytiny s vodorovnou rovinou

3.3 návrhový sklon střešní plochy (NS): sklon střešní plochy stanovený v návrhu střechy tak, aby byly zajištěny všechny její funkce s potřebnou spolehlivostí

3.4 bezpečný sklon krytiny, charakteristický sklon krytiny (BSK): je sklon střešní plochy, při kterém je krytina v charakteristickém výseku střešní plochy bez prostupů a napojení těsná pouze proti dopadajícímu dešti (bez vlivu větru) a volně stékající vodě; pro vybrané druhy krytin byl stanoven na základě dlouhodobých zkušeností a uveden v tabulce A1 v příloze A; za dopadající déšť se nepovažuje soustředěný proud vody z úžlabí nebo svodů výše položených částí střechy

3.5 sklon krytiny deklarovaný výrobcem (DSK): je sklon střešní plochy určený výrobcem pro použití jeho výrobku

POZNÁMKA:

DSK se obvykle shoduje s BSK. Výrobce stanovuje DSK především v případech, kdy uvádí na trh výrobek, který nelze zařadit podle tabulky A1.

3.6 mezní sklon krytiny (MSK): je nejmenší možný sklon střešní plochy, při kterém je přípustné krytinu použít; stanovuje se mimo jiné podle požadavků na trvanlivost krytiny nebo jejího podkladu; pro jednotlivé krytiny jsou zásady pro jeho stanovení uvedeny v tabulce A1.

POZNÁMKY:

1. Pro některé krytiny je nepřipustné, aby na jejich površích dlouhodobě stála voda z důvodu trvanlivosti a vzhledu jejich povrchových úprav.

2. Jedním z kritérií pro určení mezního sklonu je dosažení sklonu, kdy některé části povrchu krytiny určené k odvodu vody vedou vodu proti směru spádu střechy, tedy pod krytinu.

3. MSK se stanovuje mimo jiné s ohledem na trvanlivost prvků krytiny nebo dřevěných konstrukcí a prvků mezi krytinou a doplňkovou hydroizolační vrstvou.

3.70 trvanlivý spoj: spoj mezi díly hydroizolačního materiálu nebo mezi hydroizolačními prvky, zajišťující

po dobu předpokládané životnosti konstrukce, v níž je spoj použit, stálou vzájemnou polohu spojovaných okrajů a popřípadě další požadované funkce (např. těsnost proti proudění vzduchu nebo těsnost proti vodě)

3.7 trvanlivý vodotěsný spoj: spoj mezi díly hydroizolačního materiálu nebo mezi hydroizolačními prvky, který po předpokládanou životnost hydroizolační konstrukce bude vodotěsný

3.8 doplňková hydroizolační konstrukce (DHK) hydroizolační konstrukce, která zachycuje a odvádí vodu proniklou pod skládanou krytinu; skládá se z doplňkové hydroizolační vrstvy a z napojení na související nebo prostupující konstrukce

3.9 doplňková hydroizolační konstrukce povlaková: DHK vytvořená z hydroizolačních materiálů trvale spojitelných s provedenými trvanlivými spoji

POZNÁMKA:

Pro povlakové DHK se obvykle používají syntetické, zpravidla plastové, fólie a natavitelné nebo samolepicí asfaltové pásy, jejichž složení a tloušťka umožňují provedení trvanlivých spojů, a to i v detailech střechy.

3.10 doplňková hydroizolační konstrukce skládaná: DHK vytvořená z vhodných hydroizolačních materiálů hydroizolačně spojených překrytím tak, že spoje nejsou trvale vodotěsné dle 3.7.

POZNÁMKA:

Pro skládané DHK se obvykle používají materiály dodávané jako fólie nebo pásy, které se napojují pouhým překrytím nebo se v překrytí slepují tak, že spoj není vodotěsný. Spoj ale musí být trvanlivý. Syntetické plastové fólie s plošnou hmotností obvykle do 200 g/m², se označují jako lehké fólie.

3.11 mezní sklon DHK: nejmenší sklon střešní plochy, na kterém lze použít doplňkovou hydroizolační konstrukci při daném konstrukčním a materiálovém uspořádání; pro nejčastěji používané druhy DHK jsou hodnoty mezního sklonu DHK uvedeny v tabulce B1

4 POŽADAVKY

4.1 Konstrukční uspořádání a materiálové řešení skládané hydroizolační konstrukce musí být takové, aby střešní skladba jako celek v podmínkách stavby plnila všechny požadované funkce s odpovídajícími parametry. Základní požadavky na hydroizolační konstrukce střech jsou uvedeny v ČSN 73 1901 a v ČSN 73 0600.

4.2 Hydroizolační konstrukce se navrhuje tak, aby po požadovanou dobu byl zajištěn požadovaný stav chráněného prostředí nebo chráněných konstrukcí při zatížení srážkami a při působení větru v klimatických podmínkách stavby. Pro určení hydroizolačních požadavků podle jednotlivých druhů chráněných prostor nebo chráněných konstrukcí platí ČSN 73 0600. Požadovanou dobou je obvykle doba životnosti stavby nebo doba plánovaných cyklů obnovy hydroizolační konstrukce.

4.3 Pro skládanou krytinu mají být použity takové materiály, pro které je znám BSK nebo je alespoň stanoven DSK.

4.4 Sклон střešní plochy pokryté skládanou krytinou nesmí být menší než mezní sklon skládané krytiny.

4.5 Pro doplňkovou hydroizolační vrstvu musí být použity takové materiály, pro které výrobci uvádějí při daném způsobu zabudování schopnost alespoň po dobu předpokládané životnosti skládané krytiny zachytit a odvést ze střechy vodu, která pronikla skládanou krytinou. Pokud je tato schopnost závislá na sklonu střešní plochy, musí být nejmenší možný sklon střešní plochy pro použití materiálu v DHV uveden v technické specifikaci materiálu.

4.6 Hydroizolační koncepce střechy, především kombinace skládané krytiny a doplňkové hydroizolační konstrukce, musí být stanovena v úvodních fázích návrhu objektu v souladu s řešením orientace a tvaru střech a sklonu střešních rovin.

4.7 Každá skladba střechy nad vytápěným prostorem musí být nejpozději před realizací nebo před stavebními úpravami dotýkajícími se tepelněizolačních či difúzních vlastností střechy nebo větrání střechy posouzena na vlhkostní režim.

POZNÁMKA:

Zvláštní pozornost je třeba věnovat posouzení střešních skladeb, kde není dodržena zásada, že difúzní odpor vrstev má klesat od interieru k exteriuru, například pokud DHK, pod kterou není větraná vzduchová vrstva, je z materiálu s vysokým difúzním odporem.

5 NÁVRH SKLÁDANÉ HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE – ZÁKLADNÍ ZÁSADY

5.1 Návrhový sklon střešní plochy se stanoví s přihlédnutím k BSK a MSK, popřípadě DSK, na základě zhodnocení klimatických poměrů, tvaru, rozměrů a konstrukčního řešení střechy, výšky a osazení objektu v terénu, konstrukčního a materiálového řešení DHK a popř. dalších okolností.

5.2 O použitelnosti krytiny pro daný sklon střešní plochy na základě posouzení střechy jako celku rozhoduje projektant.

5.3 Vrstva skládané krytiny sama o sobě za určitých klimatických podmínek, které se při užívání stavby vyskytují, není těsná vůči vodě působící hydrostatickým tlakem, vůči polétavému sněhu či vůči větrem hnanému dešti. Obvykle není těsná ani proti pronikání prachu. Na dolním povrchu vrstvy skládané krytiny za určitých, běžně se při užívání stavby vyskytujících podmínek, dochází k povrchové kondenzaci vlhkosti, která z povrchu krytiny může odkapávat. Z uvedených důvodů je na většině staveb nezbytnou součástí skladby střechy doplňková hydroizolační konstrukce.

5.4 Doplňková hydroizolační konstrukce může být za určitých podmínek a požadavků nahrazena jinými opatřeními, např. hydroakumulační vrstvou v kombinaci s účinným větráním nad povrchem hydroakumulační vrstvy.

POZNÁMKA:

Hydroakumulační funkci například na půdách plní dostatečně silné vrstvy nasákových materiálů odolných vodě vhodně umístěné v konstrukci pod půdním prostorem, popřípadě podložené hydroizolační vrstvou

5.5 Nepředpokládá se, že by doplňková hydroizolační konstrukce mohla trvale sama o sobě zajišťovat ochranu stavby před srážkovou vodou. Montáž skládané krytiny musí následovat co nejdříve po dokončení DHK. Pokud dojde k poškození či destrukci skládané krytiny, je nezbytné co nejdříve funkčnost střešní krytiny a jejích součástí obnovit. K tomu je třeba navrhnout režim kontroly a údržby střechy, popřípadě účinný signalizační systém.

5.6 Návrh doplňkové hydroizolační konstrukce vychází z požadavků na míru ochrany konstrukcí nebo prostor pod střechou před nežádoucím působením vody. Musí zohlednit rizika průniku vody pod zvolenou skládanou krytinu za daných klimatických podmínek, při daném umístění stavby v terénu a její orientaci ke světovým stranám a k převládajícímu směru větru, při daném tvaru a členitosti střechy, sklonu a rozměrech střešních rovin, s ohledem na druh skládané krytiny a typ větracích prvků. Doplňková hydroizolační konstrukce v jednotlivých částech střechy musí být navržena na namáhání vodou, které se v průběhu užívání střechy na těchto částech střechy vyskytne.

POZNÁMKA:

Riziko proniknutí srážkové vody skrze skládanou krytinu na DHK se zvyšuje výskytem napojovacích prvků. S ohledem na množství působící vody je třeba obvykle počítat se zvýšeným rizikem zejména v úžlabí.

5.7 Hydroizolační účinnost DHK se zohlední při stanovení návrhového sklonu střešní plochy.

POZNÁMKY:

Použití vhodného konstrukčního a materiálového řešení DHK umožňuje, je-li to nezbytné, stanovit návrhový sklon střešní plochy nižší než je BSK. Tento sklon však nesmí být nižší než MSK.

Návrhový sklon střešní plochy nesmí být nižší, než mezní sklon pro použití DHK.

Nároky na těsnost DHK jsou obvykle nižší, je-li návrhový sklon střešní plochy výrazně vyšší než BSK. Jsou výrazně vyšší tehdy, je-li návrhový sklon střešní plochy nižší než BSK.

5.8 Doplňková hydroizolační konstrukce má být využita k zajištění všech funkcí, pro které je její konstrukční uspořádání vhodné.

5.9 Doplňková hydroizolační konstrukce s trvanlivými vzduchotěsnými spoji materiálu vzduchotěsně napojená na přilehlé a prostupující stavební konstrukce, pod kterou není větraná vzduchová vrstva, přispívá ke vzduchotěsnosti střešní skladby.

POZNÁMKA:

Difuzní vlastnosti DHK musí být v souladu s požadavky na vlhkostní režim střechy.

5.10 Podkladní pásy nebo fólie, přes které je krytina připevněna k podkladu, neplní funkci DHK.

6 SKLÁDANÁ KRYTINA

6.1 Skládaná krytina se vytváří z krytinových prvků položených se vzájemným překrytím a z krytinových doplňků. Příklady druhů krytinových prvků jsou uvedeny v tabulce A1 v příloze A. Těsnost krytiny pro dopadající a stékající vodu se zajišťuje profilací krytinových prvků (zámký, drážkami) v překrytí nebo těsněním nebo dostatečným rozměrem překrytí.

6.2 Za součást krytiny se při posuzování její těsnosti považují i prvky z jiných materiálů použité ve styčných střešních ploch a v napojeních na související a prostupující konstrukce. Napojení těchto prvků s krytinou se obvykle řeší překrytím. Dále se posuzuje těsnost spár s prostupujícími a navazujícími konstrukcemi.

6.3 Druh skládané krytiny se volí tak, aby při daných klimatických podmínkách stavby, umístění stavby v terénu, tvaru, sklonu a rozměrech střechy byly dodrženy obecné zásady použití druhu krytiny nebo podmínky určené výrobcem pro použití krytiny. Dále je třeba přihlídnout k místním zvyklostem a zkušenostem s funkcí obdobných krytin v místě stavby.

6.4 Skládané krytiny se mezi sebou porovnávají podle bezpečného sklonu krytiny (BSK). Bezpečné sklony vybraných konstrukčních principů krytin v běžných podmínkách použití a zabudování jsou uvedeny v příloze A v tabulce 1.

6.5 Je-li DSK udáván výrobcem pro krytinu odlišný od údajů o BSK pro odpovídající konstrukční princip krytiny v tabulce 1 v příloze A, doporučuje se ověřit u výrobce, zda je konstrukční princip posuzované konkrétní krytiny shodný s konstrukčním principem uvedeným v tabulce 1, popřípadě požadovat závazné vyjádření výrobce o vhodnosti krytiny pro konkrétní objekt nebo musí být použit ucelený systém tvořený krytinou, DHK a dalšími prvky se stanovenými podmínkami použití, který je ověřen jako celek (jeden výrobek) podle obecně platných předpisů pro uvádění stavebních výrobků na trh.

6.6 Jestliže výrobce udává pro krytinu, kterou lze na základě jejího materiálového a tvarového řešení zařadit pomocí tabulky 1 v příloze A, hodnotu DSK nižší než je BSK uvedený pro příslušný typ krytiny v tabulce, měl by v technických podkladech krytiny zdůvodnit rozdíl mezi DSK a BSK.

6.7 Je-li úžlabí kryto skládanou krytinou, rozhoduje o sklonu střechy bezpečný sklon krytiny použité v úžlabí.

6.8 Není-li dána stabilita krytinových prvků na střešní ploše jejich hmotností a vzájemným přitížením v přesazích, popř. konstrukčním řešením, musí být spolehlivě a trvanlivě upevněny k nosné střešní konstrukci.

6.9 Způsob připevnění prvků skládaných krytin musí umožnit dilataci všech prvků skládané krytiny.

6.10 Kladou-li se z architektonických nebo jiných důvodů zvláštní požadavky na rozmístění příčných a podélných spojů krytinových prvků, např. plechů, musí být požadovaná úprava předem stanovena.

7 DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

7.1 Doplnková hydroizolační konstrukce se obvykle vytváří ze syntetických fólií, asfaltových pásů nebo z různých stavebních desek a z napojovacích prvků. Doporučuje se přednostně volit pro DHK materiály, které jsou výrobcem pro takové použití při daném způsobu zabudování určeny. Pro povlakové DHK musí být použity materiály trvanlivě spojitelné a k nim příslušné prostředky k trvanlivému spojení.

7.2 Pro doplňkovou hydroizolační konstrukci smí být použity jen materiály, pro které je známa, popř. výrobce deklaruje, stálost vlastností a trvanlivost při obvyklých podmínkách zabudování ve střeše (především kondenzace vlhkosti v blízkosti DHK, namrzání vlhkosti, teploty ve vzduchových vrstvách, impregnace dřeva, sluneční záření pronikající spárami skládané krytiny). Materiál pro DHK musí být výrobcem určen pro daný způsob zabudování (položení na bednění, položeni na netuhý podklad, zavěšení apod.).

7.3 Doplnková hydroizolační konstrukce musí být odvodněna. Odtoku vody nemají bránit žádné překážky. Za odvodnění se považuje odvedení vody mimo střešní plášť, aniž by došlo k poškození ostatních konstrukcí (např. fasáda, zhlaví krokví, pohledové podbití přesahu střechy). Při výběru vhodného konstrukčního typu DHK je třeba zohlednit sklon střešní plochy. Mezní sklon pro použití vybraných konstrukčních typů jsou v tabulce B4.

7.4 Tepelně izolační vrstva realizovaná následně po DHK ze spodní strany, která je v kontaktu s DHK, nesmí způsobovat deformaci DHK, aby nedocházelo k přivedení vody ke kontratátům.

POZNÁMKA:

Spára mezi kontratát a DHK má být vhodným způsobem těsněná.

7.5 Doplnková hydroizolační konstrukce musí být z materiálu odolného proti působení UV záření nebo musí být proti působení UV záření chráněna.

7.6 Návrh doplňkové hydroizolační konstrukce musí obsahovat řešení její ochrany proti účinkům větru.

POZNÁMKA:

Zvláštní pozornost je nutno věnovat ochraně spojů a okrajů fólií proti kmitání.

7.7 Konstrukční a materiálové řešení DHK musí umožnit spolehlivé napojení DHK na konstrukce, které prostupují střechou. Napojení musí svými vlastnostmi odpovídat všem funkcím, které DHK ve skladbě střechy plní.

7.8 Příklady konstrukčních a materiálových typů DHK jsou uvedeny v příloze B spolu s jedním z možných postupů výběru konstrukčního typu DHK s potřebnou mírou těsnosti.

8 NOSNÁ A DISTANČNÍ KONSTRUKCE PRO SKLÁDANOU KRYTINU A DOPLŇKOVOU HYDROIZOLAČNÍ VRSTVU

8.1 Prostor pro větranou vzduchovou vrstvu ve skládané hydroizolační konstrukci se obvykle vymezuje kontratáty.

8.2 Nosnou vrstvu pro skládanou krytinu obvykle tvoří laťování nebo bednění. Pro velkoplošné krytinové prvky na střeších s vazníky jsou nosnou vrstvou vaznice.

8.3 Rozměry latí a tloušťka bednění se volí takové, aby nosná vrstva byla stabilní a bez nežádoucích deformací v průběhu užívání stavby a aby při montáži přibíjených krytin nedocházelo k jejich poškození vibracemi.

8.4 Je-li difúzně otevřená doplňková hydroizolační konstrukce vytvořena z fólie položené na bednění, je nutné zohlednit materiál a difúzní vlastnosti bednění v posouzení vlhkostního režimu střechy.

9 VĚTRÁNÍ

9.1 Několikaplášťové střechy se skládanými krytinami se vždy navrhují větrané.

POZNÁMKA:

Větrání umožňuje únik vlhkosti pronikající pod skládané krytiny nebo kondenzující na spodním povrchu krytiny do vnějšího prostředí, odvádí zabudovanou vlhkost a snižuje teplotní namáhání materiálů zabudovaných ve střeše.

9.2 Vzduchová vrstva mezi skládanou krytinou a doplňkovou hydroizolační konstrukcí spolu s příváděcími a odváděcími větracími otvory musí zajistit odvedení vody ze všech zdrojů, které se ve skládané hydroizolační konstrukci střechy vyskytují, tak, aby byla zajištěna požadovaná trvanlivost krytiny a její nosné konstrukce i trvanlivost DHK.

9.3 Vzduchová vrstva mezi skládanou krytinou a DHK je obvykle rozdělena na podélná pole (ve směru sklonu střešní plochy) mezi liniovými nosnými prvky. Každé takové pole musí mít příváděcí a odváděcí větrací otvory nebo musí být účinně propojeno s jiným účinně větraným polem nebo je třeba zajistit samostatné větrání jejich úseků.

9.4 Je-li mezi DHK a tepelněizolační vrstvou vzduchová vrstva, má být účinně větraná.

POZNÁMKA:

Střešní dutiny pod DHV, které nejsou zřizovány účelně pro větrání střešní skladby, je vhodné v návrhu střechy vyloučit. Pokud se tyto dutiny navrhnou, mají být přístupné pro kontrolu. Od interiéru musí být parotěsně a vzduchotěsně oddělené.

9.5 Pro předběžný návrh střechy je možné uplatnit rozměry vzduchových vrstev podle tabulky E.1 v ČSN 73 1901. Pro výsledný návrh je třeba vždy uplatnit ustanovení 4.7 této normy.

9.6 Vzduchová vrstva mezi doplňkovou hydroizolační vrstvou a skládanou krytinou by měla mít tloušťku nejméně 40 mm. Pro krytiny málo propustné pro vodní páru se tato tloušťka má zvětšit o 50 %.

9.7 Přesahuje-li vzdálenost příváděcích a odváděcích větracích otvorů 10 m, zpravidla se zvětšuje průřezová plocha větrané vzduchové vrstvy o 10 % na každý 1 m přesahující vzdálenost 10 m.

9.8 Při stanovení tloušťky větrané vzduchové vrstvy se musí zohlednit tolerance montáže, sesychání latí, provedení vrstev z fólií nebo riziko jejich vydutí od montáže tepelněizolační vrstvy zespodu a vliv větracích mřížek na průřezovou plochu větracích otvorů, popř. se zanesením nečistotami.

10 KONSTRUKČNÍ DETAILY SKLÁDANÝCH HYDROIZOLAČNÍCH KONSTRUKCÍ

10.1 Obecné zásady řešení detailů střech se skládanou krytinou jsou uvedeny v ČSN 73 1901.

10.2 Okapní hrana doplňkové hydroizolační vrstvy musí být řešena tuhou stabilní konstrukcí tak, aby voda odkapávala mimo obvod a konstrukci budovy.

POZNÁMKY:

- 1 Obvykle se používá vhodný okapní profil.
- 2 Doporučuje se ponechat okap doplňkové hydroizolační vrstvy viditelný, aby byla umožněna vizuální kontrola těsnosti skládané krytiny.

10.3 U střech se vzduchovou vrstvou pod DHK se v oblasti hřebene řeší propojení vzduchové vrstvy pod DHK se vzduchovou vrstvou nad DHK tak, aby bylo zajištěno dostatečné větrání obou vzduchových vrstev.

10.4 V okolí prostupujících a navazujících konstrukcí musí být navržen a proveden dostatečně tuhý podklad, který umožní realizovat spolehlivě funkční napojení DHK na prostupující nebo navazující konstrukce. Dostatečně tuhým podkladem je povrch bednění nebo povrch tepelněizolační vrstvy z tuhých desek z pěnových plastů.

10.5 Nad každým prostupem stavební konstrukce skrz DHK musí být navrženo a provedeno opatření odvádějící vodu mimo (bokem) prostupující konstrukci, aby se omezilo riziko hromadění vody za prostupující konstrukcí.

Odkazy na publikace

[1] Pravidla pro navrhování a provádění střeš, CKPT ČR

[2] Základní pravidla pro pokrývání střeš přírodní břidlicí, rákosem, slámou a pro osvětlování podkrovní

PŘÍLOHA A (NORMATIVNÍ) DRUHY KRYTIN A JEJICH SKLONY

Tabulka A1 (2 části) | Bezpečné a mezní sklony skládaných krytin

Skládaná krytina	Bezpečný sklon krytiny (BSK)	Stanovení mezního sklonu (MSK)		
Krytina z tašek pálených		žádná z ploch na povrchu tašky (v krycí ploše i ve spoji) určená k odvádění vody nesmí mít sklon menší než 10°		
- plochých (bobrovek) v dvojitém krytí (korunové nebo šupinové)	30°			
- plochých (bobrovek) v jednoduchém krytí s podložením styčných spár	40°			
- drážkových se sníženou boční drážkou jednoduchou a bez hlavové drážky	35°			
- drážkových se sníženou boční drážkou dvojitou a bez hlavové drážky	30°			
- drážkových s boční drážkou odvodněnou na spodní řadu tašek a s hlavovou drážkou	30°			
- drážkových s boční drážkou odvodněnou na plochu téže tašky a s hlavovou drážkou	22°			
- esovek s řezem překrytým	35°			
- esovek s řezem na sraz	45°			
- krepovek	45°			
- z prejžů malých zplna do malty ¹⁾	40°			
- z prejžů velkých zplna do malty ¹⁾	40°			
- z prejžů velkých nasucho ¹⁾	45°			
Krytina z tašek betonových				
- plochých (bobrovek) v dvojitém krytí	30°	žádná z ploch na povrchu krytiny (v krycí ploše i ve spoji) určená k odvádění vody nesmí mít sklon menší než 5°		
- drážkových se sníženou boční drážkou jednoduchou	35°			
- drážkových se sníženou boční drážkou dvojitou	30°			
- drážkových s vyvýšenou boční drážkou	22°			
Krytina z přírodní břidlice				
- bezpečné sklony krytiny a mezní sklony krytiny jsou udány podle druhů krytí a velikosti použitých kamenů v tab.A2				
Krytina z vláknocementových rovinných maloformátových prvků ²⁾				
- bezpečné sklony krytiny a mezní sklony krytiny jsou udány podle druhů krytí a velikosti použitých prvků v tab.A3				
Krytina z plechových rovinných desek	30°	žádná z ploch na povrchu krytiny (v krycí ploše i ve spoji) určená k odvádění vody nesmí mít sklon menší než 5°		
Krytina z vláknocementových vlnitých desek	15°			
Krytina z asfaltovláknitých vlnitých desek ²⁾	15°			
Krytina z plechů imitujících tvar taškových krytin, z tabulí imitujících více řad tašek nebo prvků imitujících jednu řadu tašek, tzv. zalomení imitující spodní okraj tašky je vyšší než 10 mm, příčné napojení tabulí nebo prvků je v zalomení ²⁾	15°			
Krytina z trapézových nebo vlnitých plechů (o nejmenší hloubce vlny 35 mm)	15° 8°		5°	
- jsou-li v krytině příčné spoje plechů				
- nejsou-li v krytině příčné spoje plechů	14° 8°			
Krytina z tabulí s podélnými zámkami která krytina imituje hladkou krytinu s podélnými drážkami				
- jsou-li v krytině příčné spoje plechů	14° 8°			
- nejsou-li v krytině příčné spoje plechů				
Krytina plechová hladká na drážky nebo lišty				
- sklony závisí na použitých druzích spojů v krytině popsaných v ČSN 73 3610				
Krytina z dřevěných šindelů ²⁾				
- jednoduchá	40°	40°		
- dvojí	35°	35°		
Krytina z asfaltových šindelů	18°	³⁾		
Krytina z došků (slámy, rákosu)	45°	45°		

¹⁾ Za malý se považuje prejz s délkou do 38 cm, za velký se považuje prejz s délkou 38 cm nebo větší. K pokládce na sucho musí být velký prejz výrobcem určen.

²⁾ Uváděný sklon se také vztahuje na krytiny z tuhých plastů, nebo plechu obdobného tvaru

³⁾ Výrobce může předepsat pokládku v kombinaci s natavitelnými asfaltovými pásy, pak určí bezpečný a mezní sklon. Všechny hodnoty sklonů je třeba posuzovat i s případným průhybem podkladní konstrukce

Tabulka A2 | Bezpečné a mezní sklony krytin z přírodní břidlice

Způsob krytí	Druhy krytí	Mezní sklon krytiny (MSK)	Velikost kamenů výška / šířka / popř. délka styčné spáry (s) [cm]	Bezpečný sklon krytiny (BSK)
stoupající řady jednoduché krytí	staroněmecké jednoduché krytí	25°	50-40 / 42-32 42-36 / 38-28 38-32 / 34-25	≥ 25°
			34-28 / 30-23	≥ 30°
			30-24 / 26-20	≥ 35°
			26-20 / 22-17	≥ 40°
			22-16 / 18-13	≥ 50°
			18-12 / 16-11	≥ 60°
	šupinové krytí	25°	42 / 32; 40 / 32; 40 / 30; 38 / 30; 36 / 28; 34 / 28	≥ 25°
			32 / 28; 30 / 25	≥ 30°
			28 / 23; 26 / 21	≥ 35°
			24 / 19; 22 / 17	≥ 40°
			20 / 15; 18 / 15	≥ 50°
	krytí formáty s obloukovými řezy	25°	30 / 30	≥ 25°
	krytí formáty s obloukovými řezy	25°	25 / 25	≥ 40°
			35 / 25	≥ 30°
			33 / 23	≥ 35°
			30 / 20	≥ 40°
stoupající řady jednoduché krytí	moravské krytí šupinou	25°	42-50 / 30-40	≥ 25°
	moravské krytí čtvercem	25°	≥ 30 / 30	≥ 25°
			< 30 / 30 až ≥ 25 / 25	≥ 35°
			< 25 / 25 až ≥ 22 / 22	≥ 45°
			> 35 / 25	≥ 30°
			< 35 / 25 až ≥ 30 / 20	≥ 40°
stoupající řady dvojitě krytí	staroněmecké dvojitě krytí		50-40 / 42-32; 42-36 / 38-28; 38-32 / 34-25	≥ 22°
			34-28 / 30-23; 30-24 / 26-20	≥ 30°
			26-20 / 22-17; 22-16 / 18-13	≥ 40°
			18-12 / 16-11	≥ 50°
vodorovné řady jednoduché krytí	krytí šestiúhelníkem		47 / 31 / 10,7; 43 / 29 / 10,7; 38 / 25 / 10,7	≥ 30°
			36 / 24 / 9,5; 33 / 21 / 7,3	≥ 45°
			30 / 20 / 7,3; 29 / 19 / 7,3; 26 / 18 / 7,3	≥ 60°
vodorovné řady dvojitě krytí	pravoúhlé dvojitě krytí		50 / 30; 60 / 30; 50 / 25	≥ 22°
			40 / 40; 40 / 25; 40 / 20	≥ 30°
			35 / 35; 35 / 25; 35 / 20	≥ 40°
			30 / 30; 30 / 20	≥ 50°

Tabulka A3 | Bezpečné a mezní sklony vláknocementových krytin

Způsob krytí a tvar desky	Schéma (příklad)	Rozměr**	Sněhová oblast I. a II. a do 400 m n. m.		Sněhová oblast III. a IV. a do 600 m n. m.		Sněhová oblast IV. a V. a do 900 m n. m.		
			bezpečný sklon (°) - výškové překrytí vp (cm) / boční překrytí bp (cm)						
Jednoduché krytí – mezní sklon 22°	ve vodorovných řadách – desky na špičce	cm/cm	bezpečný sklon (°) - výškové překrytí vp (cm) / boční překrytí bp (cm)						
		30/30	≥ 30°- 8/8		≥ 40°- 8/8		≥ 45°- 8/8		
	40/40	≥ 30°- 8/8		≥ 40°- 8/8		≥ 45°- 8/8			
	40/44	≥ 30°- 9/9	≥ 40°- 8/8	≥ 40°- 9/9		≥ 45°- 9/9			
	25/25	≥ 40°- 9/9	≥ 45°- 8/9	≥ 55°- 7/9	≥ 40°- 10/9	≥ 45°- 9/9	≥ 55°- 8/9	≥ 55°- 9/9	
	30/30	≥ 30°- 10/9	≥ 35°- 9/9	≥ 45°- 8/9	≥ 40°- 10/9	≥ 45°- 9/9	≥ 55°- 8/9	≥ 55°- 9/9	
	40/40	≥ 25°- 11/11	≥ 35°- 10/10	≥ 45°- 9/9	≥ 35°- 11/11	≥ 45°- 10/10	≥ 45°- 11/11		
	30/30	≥ 70° - 7/9							
	40/40	≥ 70° - 7/9							
	Dvojitě krytí – mezní sklon 17°	ve vodorovných řadách – desky vedle sebe	20/40	≥ 30°- 10/*		≥ 40°- 8/*	≥ 50°- 6/*	≥ 40°- 10/*	≥ 50°- 8/*
24/40			≥ 30°- 10/*		≥ 40°- 8/*	≥ 50°- 6/*	≥ 40°- 10/*	≥ 50°- 8/*	≥ 50°- 10/*
30/30		≥ 30°- 10/*		≥ 40°- 8/*	≥ 50°- 6/*	≥ 40°- 10/*	≥ 50°- 8/*	≥ 50°- 10/*	
40/40		≥ 25°- 12/*	≥ 30°- 10/*	≥ 40°- 8/*	≥ 50°- 7/*	≥ 40°- 10/*	≥ 50°- 8/*	≥ 50°- 10/*	
30/60		≥ 25°- 12/*	≥ 30°- 10/*	≥ 40°- 8/*	≥ 50°- 7/*	≥ 30°- 10/*	≥ 40°- 8/*	≥ 40°- 10/*	
v ne-stoupajících řadách – kosodélník		40/40	≥ 35°- 10/10		≥ 40°- 9/9	≥ 50°- 8/8	≥ 40°- 10/10	≥ 45°- 9/9	≥ 45°- 10/10
		20/40	≥ 30°- 10/*		≥ 40°- 8/*	≥ 50°- 6/*	≥ 40°- 10/*	≥ 50°- 8/*	≥ 50°- 10/*
v nestoupajících řadách		30/30	≥ 70° - 7/9						
		40/40	≥ 70° - 7/9						

* Neuvádí se.

** Formáty desek uvedené v tabulce jsou nejčastěji používané.

PŘÍLOHA B (NORMATIVNÍ) DRUHY DOPLŇKOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH KONSTRUKCÍ A JEJICH SKLONY

Tabulka B1 | Konstrukční typy doplňkových hydroizolačních konstrukcí

Stupeň těsnosti	Konstrukční řešení	Mezní sklon DHK
1	DHK skládaná volně zavěšená nad větranou vzduchovou vrstvou	20°
1	DHK skládaná na tepelněizolační vrstvě montované dodatečně po DHK	20° (s podtěsněnou kontralatí 17)
2	DHK skládaná na tepelněizolační vrstvě montovaná shora nad tepelněizolační vrstvou	17°
3	DHK skládaná na tuhém podkladu	12°
4	DHK povlaková na tuhém podkladu	6°
5	DHK povlaková na tuhém podkladu i nad kontralatěmi	3°

Provedení trvanlivých spojů u skládaných DHK snižuje riziko zavátí prachového sněhu do spojů a zvyšuje trvanlivost okrajů použitých fólií. Splepení zvyšuje spolehlivost DHK.

Konstrukční typy DHK jsou seřazeny podle míry těsnosti proti pronikání vody.

Tuhým podkladem je obvykle bednění nebo tepelněizolační vrstva z tuhých pěnových plastů.

Větrací otvory procházející skrz DHK 2 až 5 snižují těsnost DHK o jeden stupeň.

U stupňů 2 – 6 se předpokládá těsnění pod kontralatěmi.

PŘÍLOHA C (INFORMATIVNÍ) DOPORUČENÝ POSTUP NÁVRHU DHK:

- Podle přílohy D stanovit požadavek na stav konstrukcí nebo prostor pod střechou.
- Z tabulky C1 stanovit podle zamýšleného řešení střechy riziko pronikání srážkové vody pod krytinu.
- Výběr z tabulky B1 upravit podle klimatických podmínek místa stavby (viz odstavec Klimatické vlivy).
- Z tabulky C2 na základě požadavku na stav konstrukcí nebo prostor pod střechou a rizika pronikání vody pod krytinu stanovit požadavek na ochranu před srážkovou vodou.
- Z tabulky A1 stanovit BSK zvolené krytiny.
- Z tabulky C3 na základě požadavku na ochranu před srážkovou vodou a sklonu střešní plochy (resp. odchylky NS od BSK) zjistit nejnižší potřebný stupeň těsnosti DHK.
- Z tabulky B1 vybrat konstrukční a materiálové řešení DHK s odpovídajícím nebo vyšším stupněm těsnosti, které má vyhovující hodnotu mezního sklonu.
- Ověřit, zda zvolený konstrukční typ je vhodný pro skladbu střechy jako celek především z hlediska vlhkostního režimu a vzduchotěsnosti střechy.
- Navrhnout řešení detailů napojení na prostupující a související konstrukce.

STANOVENÍ RIZIKA PRONIKÁNÍ VODY NA DHK

Tabulka B1 | Rizika pronikání vody pod krytinu

Riziko	Vlastnosti střechy
malé	- délka krokvě do 8 m - příčné větrání otvory ve štítech - žádné prostupy - bez úžlabí - žádné změny sklonů z většího na menší ve směru toku vody - žádné napojení na související konstrukci (stěna ...)
střední	- větrací prvky v krytině nebo/a větrací hřeben - žádné úžlabí - prostupy s rozměrem strany rovnoběžné s okapem do 50 cm (hromadění vody za prostupem) a ve vzdálenosti od hřebene menší než 2 m - žádné změny sklonů z většího na menší ve směru toku vody - žádné napojení krytiny na svislou stěnu
velké	- napojení krytiny na svislou stěnu - změny sklonů z většího na menší ve směru toku vody - úžlabí - prostupy o rozměru strany rovnoběžné s okapem nad 50 cm (hromadění vody za prostupem) - prostupy o rozměru strany rovnoběžné s okapem menším než 50 cm, které jsou ve vzdálenosti od hřebene větší než 2 m - skupina více prostupů v malých vzdálenostech - další skutečnosti vedoucí k průnikům vody pod krytinu
nadměrné = nepřipustné	- ledový val - místo s nedostatečným odtokem vody (mezistřeší žlab, komín v úžlabí ...) - podkročení mezního sklonu krytiny

KLIMATICKÉ VLIVY

Jestliže podle vlastností střechy vyjde malé nebo střední riziko a objekt se nachází v náročných klimatických podmínkách, použije se riziko střední, resp. velké. Náročné klimatické podmínky se vyhodnotí podle znalosti místa stavby především z hlediska síly a četnosti výskytu větru a množství a četnosti výskytu sněhu.

STANOVENÍ POŽADAVKU NA OCHRANU PŘED SRÁŽKOVOU VODOU

Tabulka C2 | Požadavek na ochranu před srážkovou vodou

1	2	3	4	5
Náročnost chráněných prostor a konstrukcí pod střechou na ochranu před vodou	P3, P4, K3 ¹⁾ + možnost kontroly dřevěných konstrukcí + s účinné větrání kolem dřevěných konstrukcí	P2, K3 ¹⁾ + možnost kontroly dřevěných konstrukcí + účinné větrání kolem dřevěných konstrukcí + hydroakumulační vrstva nebo odvodnění pod půdním prostorem	P2, K2 ¹⁾ (omezená možnost kontroly dřevěných konstrukcí, ve skladbě střechy materiály degradující působením vody)	P1, K1 ¹⁾ nebo zvláštní požadavek investora na vysokou ochranu konstrukce nebo chráněného prostředí
Riziko pronikání vody pod krytinu				
malé	I	I	III	viz sloupec 4 + pojistná hydroizolační vrstva podle ČSN 73 1901 (viz část 1)
střední	II	II	IV	
velké	III	IV	V	
nadměrné	nepřipouští se			

¹⁾ podle ČSN 73 0600

K ... posuzují se vrstvy a konstrukce pod hydroizolačními konstrukcemi

STANOVENÍ STUPNĚ TĚSNOSTI DHK

Tabulka C2 | Stanovení stupně těsnosti DHV pro střešní krytinu

Sklon střechy	Požadavek na ochranu před srážkovou vodou				
	I.	II.	III.	IV.	V.
> bezpečný sklon krytiny (BSK)	1	1	1	2	2
> (BSK - 2°)	1	1	1	2	3
> (BSK - 4°)	1	1	2	2	3
> (BSK - 6°)	1	2	2	3	3
> (BSK - 8°)	2	3	3	4	4
> (BSK - 10°)	4	4	4	5	5
< (BSK - 10°)	5	5	5	5	5

Poznámky k tabulce B3:

BSK a MSK jednotlivých střešních krytin jsou uvedeny v Příloze A, Tabulka A1 až A3

Minimální sklon střechy pokrývané pálenou či betonovou skládanou krytinou nemá být nižší než mezní sklon, nejméně však 10°.

Nedodržení bezpečného sklonu střechy pokrývané přírodní břídlicí o více jak 10° není přípustné.

Jestliže je sklon střechy s jednoduchým krytím vláknocementovými střešními taškami nižší než 30°, je třeba vždy provést pod střešní krytinou DHK 4.

Jestliže je sklon střechy s dvojitým krytím vláknocementovými střešními taškami nižší než 25°, je třeba vždy provést pod střešní krytinou DHK 4.

DHK 1 se doporučuje používat pouze nad neobydleným podkrovím (půdou) nepropojeným s vnitřním vytápěným prostředím, kde se neuvažuje se změnou užívání.

Pokud nejsou na střechy s krytinou z došků kladeny zvýšené nároky, pak lze NS při správné volbě DHK snížit až o 6°.

Nad vytápěným podkrovím nelze při pokrytí došky snížit sklon střešní plochy pod BSK.

PŘÍLOHA D (INFORMATIVNÍ)**POŽADAVKY NA STAV CHRÁNĚNÉHO PROSTŘEDÍ, VNITŘNÍCH POVRCHŮ A KONSTRUKCÍ**

Tato příloha bude zrušena po vydání revidované ČSN 73 0600.

Tabulka D1 | Třídy požadavků na stav chráněného prostředí a vnitřních povrchů

Druhy chráněných prostor	Příklady	Třída požadavků
Prostory do kterých nesmí vnikat voda. Vnikání vody by způsobilo nenahraditelné škody. Vnitřní povrchy ohraničujících konstrukcí musí být suché. Obvykle s požadavkem na stav vnitřního prostředí.	Muzea, galerie, archivy, nemocnice, technologické provozy s cenným vybavením	P1
Prostory do kterých nesmí vnikat voda. Škody vzniklé vniknutím vody lze pojistit. Vnitřní povrchy ohraničujících konstrukcí musí být suché. Obvykle s požadavkem na stav vnitřního prostředí.	Pobytové místnosti, prodejní prostory, suché sklady	P2
Prostory ve kterých mohou být povrchy vlhké, nesmí odkapávat nebo stékat voda.** Nevadí odpar vlhkosti z povrchu konstrukcí. Požadavek je třeba doplnit rozsahem vlhkých ploch	Garáže, prostory s domovní technikou	P3

* Nesmí být v rozporu s hygienickými předpisy pro daný druh využití prostoru. Skapávající nebo stékající vodu nutno odvést. Malé množství vody je takové, které nebrání zamýšlenému využití prostoru.

** Vlhkost povrchu konstrukce se obvykle projevuje ztmavnutím povrchu, později výkvěty solí v zónách odparu vody z povrchu.

Tabulka D2 | Třídy požadavků na stav ohraničujících konstrukcí

Přípustné působení vody na konstrukci a její materiály (nezahrnuje statické působení)	Obvyklé důvody uplatnění požadavku, příklady	Třída požadavků
Konstrukce je bezpodmínečně ve stavu přípustné sorpční vlhkosti.	Vniknutí vody do konstrukce způsobí na konstrukci nenahraditelné nebo neodstranitelné škody (např. historický krov, stěna s freskou).	K1
Konstrukce je ve stavu přípustné sorpční vlhkosti, vlhkostní režim konstrukce vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540.	Konstrukce obsahuje materiály degradující působením vody nebo nadměrné vlhkosti (např. desky z minerálních vláken).	K2
Konstrukce je ve stavu přípustné sorpční vlhkosti, výjimečně a jen krátkodobě je v konstrukci nebo její části voda, konstrukce musí dostatečně rychle vyschnout do stavu přípustné sorpční vlhkosti.	Konstrukce obsahuje materiály nedegradující působením vody nebo nadměrné vlhkosti, ale měnící užité vlastnosti (např. pěnové plasty).	K3

SYSTÉMY A SKLADBY DEK

POMOC PROJEKTANTŮM PŘI NÁVRHU SKLADEB



V roce 2012 vydává společnost DEKTRADE první vydání balíčku spolehlivých řešení systémů a skladeb s ověřenými parametry s využitím značkových materiálů DEKTRADE.

V současné době jsou zpracovány následující skupiny skladeb, systémů a konstrukcí:

1. SKLADBY STŘECH DEKROOF

Skladby střech ze značkových materiálů DEKTRADE s deklarovanými parametry pro nejrozšířenější typy objektů, tříděné dle konstrukčního provedení na :

- ploché střechy,
- terasy,
- vegetační střechy,
- šikmé střechy s izolací nad krokvy – systém TOPDEK.

2. ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY DEK THERM

Skladby kontaktních zateplovacích systémů DEK THERM s národními i evropskými certifikáty splňující požadavky závazných norem s použitím ověřených a kvalitních

komponentů. Systémy ETICS jsou tříděny dle tepelné izolace a použité lepicí a stěrkové hmoty:

- DEK THERM,
- DEK THERM MINERAL,
- DEK THERM ELASTIK,
- DEK THERM ELASTIK MINERAL.

3. HYDROIZOLAČNÍ SYSTÉM DUALDEK

Dvojitý hydroizolační systém s možností kontroly a opakované aktivace v průběhu životnosti bez zásahu do stavby.

4. KONSTRUKCE SUCHÉ VÝSTAVBY DEKTRADE

Výběr nejčastěji používaných konstrukcí suché výstavby se všemi potřebnými parametry pro jejich navrhování a realizaci. Příčky a předsazené stěny jsou tříděny dle nejčastějších požadavků

akustických, mechanických popřípadě vlhkostních s využitím běžných i speciálních sádkartonových desek nebo sádrovláknitých desek DEKCELL.

PŘÍČKY:

- DEK STANDARD 100,
- DEK PRAKTIK 125,
- DEK AKUSTIK 100,
- DEK AKUSTIK TOP 155,
- DEK KOMBI 125.

PŘEDSTĚNY:

- PŘEDSTĚNA DEK AKUSTIK 67,5,
- PŘEDSTĚNA DEK AKUSTIK 117,5,
- PŘEDSTĚNA DEK PRAKTIK 60 – 120.

UKÁZKA Z NEJNOVĚJŠÍHO BALÍČKU SKLADEB SUCHÉ VÝSTAVBY DEKTRADE

1. HLEDÁTE DĚLICÍ KONSTRUKCI ODDĚLUJÍCÍ AKUSTICKY CHRÁNĚNOU OBYTNOU MÍSTNOST OD OSTATNÍCH OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ V RÁMCI BYTU?

Řešením je příčka DEK AKUSTIK 100

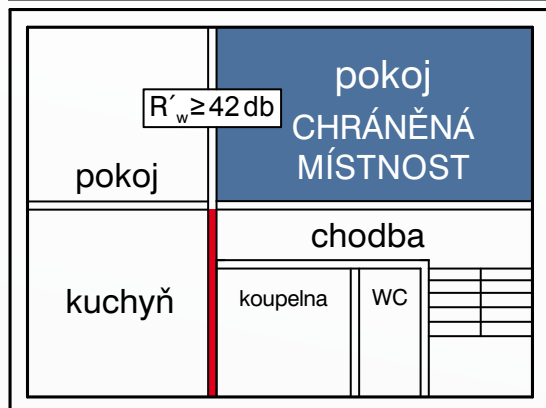
PŘÍČKA DEK AKUSTIK 100

VHODNÁ DO PROSTOR S AKUSTICKÝMI POŽADAVKY

OBVYKLÉ POUŽITÍ KONSTRUKCE			
PŘÍČKA ODDĚLUJÍCÍ CHRÁNĚNOU OBYTNOU MÍSTNOST OD OSTATNÍCH OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ V RÁMCI BYTU DĚLICÍ PŘÍČKA V RD A BD PŘÍČKA BĚŽNÝCH KANCELÁŘÍ ADMINISTRATIVNÍCH OBJEKTŮ			
KONSTRUKCE ŘEŠÍ		SCHÉMA POUŽITÍ PŘÍČKY V RD A BD	
VZDUCHOVOU NEPRŮZVUČNOST			
POŽÁRNÍ ODOLNOST			
ZVÝŠENOU VZDUŠNOU VLHKOST V INTERIÉRU			
SCHÉMA KONSTRUKCE			
SPECIFIKACE KONSTRUKCE			
POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA	POPIS
1	Rigips MA (DF)	12,5 mm	sárokatonová akustická protipožární deska
2	CW 75 UW 75 DEKWOOL	75 75 60 mm	tepelná izolace z MW vkládaná do nosné konstrukce z CW a UW profilů
3	Rigips MA (DF)	12,5 mm	sárokatonová akustická protipožární deska
AKUSTICKÉ PARAMETRY KONSTRUKCE			
Laboratorní hodnota vzduchové neprůzvučnosti R_w		49 dB	
Vážená stavební neprůzvučnost R'_w		43 dB	$k_f = 6$ dB

Řešením je příčka DEK PRAKTIK 125 opláštěná sádrovláknitou deskou DEKCELL.

VHODNÁ PRO VEDENÍ ROZVODŮ V PŘÍČKÁCH, DO PROSTOR SE ZVÝŠENÝM VLHKOSTNÍM A MECHANICKÝM ZATÍŽENÍM NEBO MÍSTNOSTÍ S AKUSTICKÝMI POŽADAVKY



PŘÍČKA ODDĚLUJÍCÍ CHRÁNĚNOU OBYTNOU MÍSTNOST OD OSTATNÍCH OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ V RÁMCI BYTU | DĚLICÍ PŘÍČKA
V RD A BD | DĚLICÍ PŘÍČKA BĚŽNÝCH KANCELÁŘÍ, ADMINISTRATIVNÍCH BUDOV

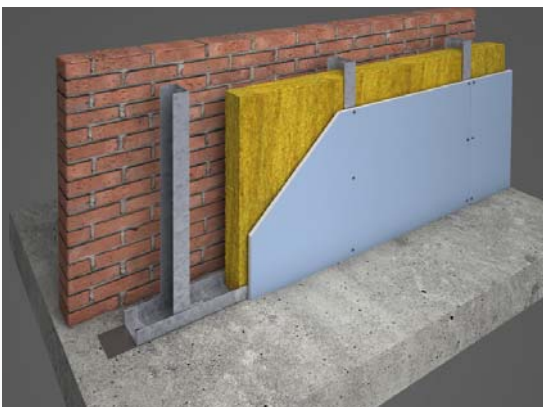
KONSTRUKCE ŘEŠÍ	SCHÉMA POUŽITÍ PŘÍČKY V RD A BD	SCHÉMA KONSTRUKCE
VZDUCHOVOU NEPRŮZVUČNOST		
POŽÁRNÍ ODOLNOST		
LEPENÍ OBKLADŮ NA JEDNOVRSTVÉ OPLAŠTĚNÍ		
ZVÝŠENÉ ZATÍŽENÍ VZNIKLÉ ZAVĚŠENÍM BŘEMEN		

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA	POPIS
1	DEKCELL	12,5 mm	protipožární sádrovláknitá deska
2	CW 100 UW 100 DEKWOOL	100 100 40 mm	tepelná izolace z MW vkládaná do nosné konstrukce z CW a UW profilů
3	DEKCELL	12,5 mm	protipožární sádrovláknitá deska

	<table> <tr> <th colspan="5">Přípustná síla (F) na kovovou hmoždinku MOLLY 8S při různých odstupech těžiště (e)</th></tr> <tr> <td>Excentricita těžiště (e)</td><td>100 mm</td><td>200 mm</td><td>300 mm</td><td>400 mm</td></tr> <tr> <td>Maximální síla (F) na hmoždinku pro opláštění 1 × DEKCELL tl. 12,5 mm</td><td>0,80 kN</td><td>0,74 kN</td><td>0,69 kN</td><td>0,63 kN</td></tr> <tr> <th colspan="5">Přípustné zatížení stěny na 1 bm</th></tr> <tr> <td>Excentricita těžiště (e)</td><td>50 mm</td><td>100 mm</td><td>150 mm</td><td>300 mm</td></tr> <tr> <td>Maximální zatížení stěny pro opláštění 1 × DEKCELL tl. 12,5 mm</td><td>0,77 kN/m</td><td>0,7 kN/m</td><td>0,62 kN/m</td><td>0,40 kN/m</td></tr> </table>	Přípustná síla (F) na kovovou hmoždinku MOLLY 8S při různých odstupech těžiště (e)					Excentricita těžiště (e)	100 mm	200 mm	300 mm	400 mm	Maximální síla (F) na hmoždinku pro opláštění 1 × DEKCELL tl. 12,5 mm	0,80 kN	0,74 kN	0,69 kN	0,63 kN	Přípustné zatížení stěny na 1 bm					Excentricita těžiště (e)	50 mm	100 mm	150 mm	300 mm	Maximální zatížení stěny pro opláštění 1 × DEKCELL tl. 12,5 mm	0,77 kN/m	0,7 kN/m	0,62 kN/m	0,40 kN/m
Přípustná síla (F) na kovovou hmoždinku MOLLY 8S při různých odstupech těžiště (e)																															
Excentricita těžiště (e)	100 mm	200 mm	300 mm	400 mm																											
Maximální síla (F) na hmoždinku pro opláštění 1 × DEKCELL tl. 12,5 mm	0,80 kN	0,74 kN	0,69 kN	0,63 kN																											
Přípustné zatížení stěny na 1 bm																															
Excentricita těžiště (e)	50 mm	100 mm	150 mm	300 mm																											
Maximální zatížení stěny pro opláštění 1 × DEKCELL tl. 12,5 mm	0,77 kN/m	0,7 kN/m	0,62 kN/m	0,40 kN/m																											

Řešením je předstěna DEK AKUSTIK 117,5

VHODNÁ DO PROSTOR S POŽADAVKY NA ZVÝŠENÍ VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STĚN



37

TOPDEK

OSVĚDČENÝ SYSTEM STŘECH

TOPDEK V KATALOGU DEKROOF

Na začátku roku 2012 uveřejnila společnost DEKTRADE katalog skladeb střech, jehož účelem je výrazně zjednodušit a zrychlit návrh střech. Katalog je tvořen technickými listy ucelených skladeb. Každý technický list obsahuje podrobný popis skladby a dále obsahuje podrobné informace o technických parametrech skladby. Projektant může v katalogu snadno vybrat nejvhodnější skladbu pro navrhovaný objekt. Skladby v systému TOPDEK jsou v katalogu označeny DEKROOF 11-A až DEKROOF 11-D.

U všech skladeb DEKROOF 11 zůstávají zachovány základní principy TOPDEK, tedy na dřevěném bednění nad krokviemi je provedena parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva z asfaltových pásů a na této vrstvě je provedena souvislá tepelněizolační vrstva z účinného tepelného izolantu. Skladba je

kotvena přes kontralatě speciálními vruty s nadstandardní povrchovou úpravou do krokví. Skladby se odlišují konstrukčním uspořádáním navazujících vrstev a z něho vyplývajících technickými parametry a možným použitím.

Skladby DEKROOF 11-B a DEKROOF 11-D jsou určeny zejména pro rodinné domy. Dřevěná nosná konstrukce a bednění jsou navrženy jako pohledové. Skladby DEKROOF 11-A a DEKROOF 11-C jsou vybaveny celoplošným sádkartonovým podhledem a jsou určeny zejména pro použití v bytových domech nebo nad proozy, kde je zvýšený požadavek na požárnětechnické nebo akustické vlastnosti konstrukcí.

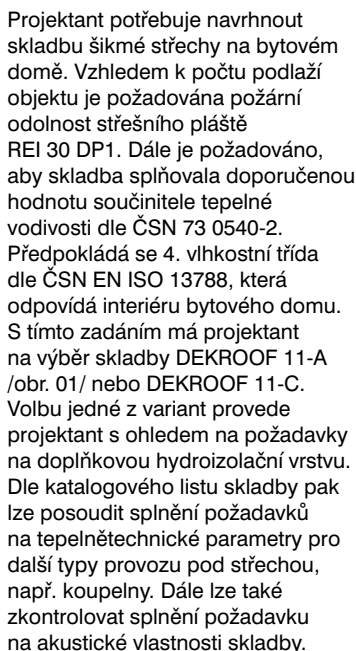
Skladby se také liší dle použitého materiálu pro doplňkovou hydroizolační vrstvu. Ve skladbách DEKROOF 11-A a DEKROOF 11-B je doplňková hydroizolační vrstva ze samolepicího asfaltového pásu. Tím je zajištěna vysoká spolehlivost ochrany proti zatečení do skladby a dlouhodobá trvanlivost doplňkové

hydroizolační vrstvy. Řešení s asfaltovým pásem je vhodné u objektů, kde je:

- zvýšené riziko zatečení pod střešní krytinu (střechy s nízkým sklonem, s množstvím detailů představujících riziko zatečení, opakovaně vystavené větrem hnanému dešti apod.);
- potřeba zvýšené ochrany podstřešního prostoru proti zatečení (technické provozy, hotely, archivy apod.).

U skladeb DEKROOF 11-C a DEKROOF 11-D je navržena doplňková hydroizolační vrstva z lehké fólie s vysokou difúzní propustností. Skladby s difúzně propustnou fólií jsou vhodné zejména u staveb, kde se předpokládá zvýšený difúzní tok z interiéru do exteriéru nebo u staveb umístěných v oblastech s velmi chladným klimatem.

Uvedme si příklad, jak lze pracovat s katalogovým listem DEKROOF.

Obr. 01[illegible]



stavbě je $0,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Tuto hodnotu lze v systému TOPDEK snadno splnit při tloušťce tepelného izolantu 240 mm.

- Detaily systému TOPDEK jsou navrženy tak, aby vyhověly požadavkům pro nízkoenergetické a pasivní stavby /obr. 02/. Mimo jiné je kladen důraz zejména na vzduchotěsnost a souvislost tepelněizolačních vrstev.

Vhodné použití systému TOPDEK pro pasivní dům je zdokumentováno např. na stavbě rodinného domu v Kravařích /foto 01/. Pro objekt byla zvolena skladba DEKROOF 11-D, tedy skladba s pohledovým krovem a s doplňkovou hydroizolační vrstvou z lehké difúzně propustné fólie. Tloušťka tepelného izolantu z PIR desek byla zvolena 240 mm. Detaily okapní a štítové hrany byly na stavbě provedeny podle montážní příručky TOPDEK. Parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva střechy byla ukončena nalepením na napenetrované obvodové zdivo. Přesahy střechy byly vytvořeny dřevěnými hranoly upevněnými přes bednění do krokví. Aby hranoly vytvořily tepelný most, mají výšku profilu shodnou s tloušťkou první vrstvy tepelné izolace. Druhá vrstva tepelné izolace hranoly překrývá

SKLADBY TOPDEK PRO NÍZKOENERGETICKÉ A PASIVNÍ DOMY

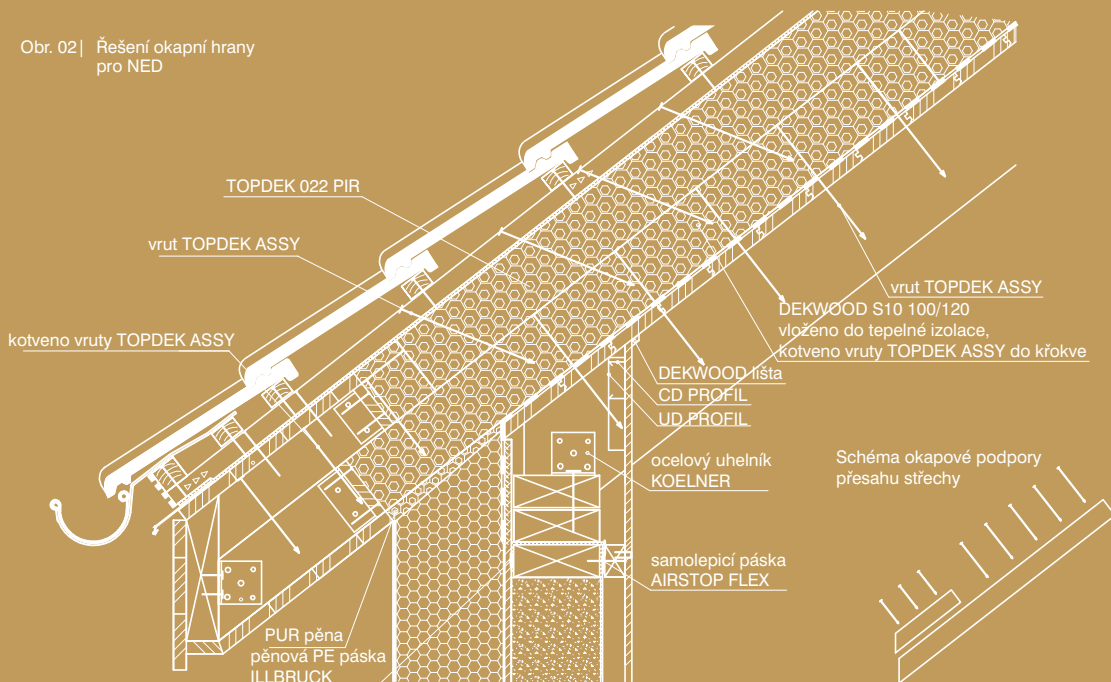
Stále častěji se střechy v systému TOPDEK uplatňují na stavbách s vysokými nároky na energetickou úspornost, zejména objekty v nízkoenergetickém a pasivním standardu. Pro toto použití splňuje TOPDEK veškeré předpoklady díky následujícím vlastnostem.

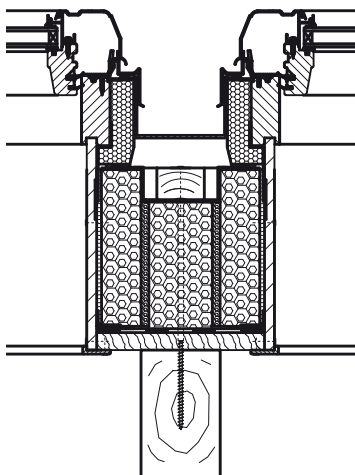
- Kvalitní a souvislá vzduchotěsnicí vrstva dosahuje vysoké těsnosti.

Ta se u nízkoenergetických a pasivních staveb obvykle ověřuje přetlakovou zkouškou Blower door test.

- Tepelný izolant je efektivně umístěn v souvislé vrstvě bez tepelných mostů. Vysoce účinná tepelná izolace na bázi PIR navíc umožňuje dosáhnout velmi nízké hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukce i při nízkých tloušťkách tepelného izolantu. Obvyklou hodnotou součinitele prostupu tepla střechy v pasivní

Obr. 02 | Řešení okapní hrany pro NED





Obr. 03 | Schéma napojení oken

a zajišťuje souvislou tepelnou izolaci. Řešení okapní I štítové hrany umožňuje souvislé napojení kontaktního zateplovacího systému na tepelnou izolaci střechy.

KOTEVNÍ VRUTY TOPDEK ASSY

Skladba TOPDEK se upevňuje k dřevěné nosné konstrukci vruty TOPDEK ASSY. Upevnění přenáší do krokve síly působící kolmo ke střešní rovině (zejména sání větru) a síly působící rovnoběžně se střešní rovinou ve směru spádu (zejména tíha skladby, zatížení sněhem). Vzhledem k tomu, že vruty zajišťují stabilitu skladby, byl při jejich vývoji kladen důraz na kvalitní protikorozi ochranu, která zajišťí dlouhou trvanlivost upevnění. Vruty jsou ocelové, opatřené protikorozi povlakem na bázi zinkových a hliníkových mikrolamel. Deklarovaná protikorozi odolnost vrutů je 15 cyklů při zkoušce v korozi atmosféře oxidu siřičitého dle ČSN ISO 6988.

V rámci systému kontroly kvality materiálů DEKTRADE byla opakovaně provedena zkouška korozi odolnosti vrutů TOPDEK ASSY. Pro porovnání byly zkoušeny nejen vruty TOPDEK ASSY s nadstandardní povrchovou úpravou, ale také vruty s běžným pozinkováním. Zkouška potvrdila, že vruty TOPDEK ASSY mají nejméně třikrát vyšší protikorozi odolnost ve srovnání s vruty s běžným pozinkováním. Výsledkem je výrazně větší trvanlivost vrutů TOPDEK ASSY /foto 02, 03/.



SDRUŽOVÁNÍ STŘEŠNÍCH OKEN VE SKLADBĚ TOPDEK

Střešní okna se ve skladbě TOPDEK osazují pomocí TOPDEK okenního dílce, který zajišťuje vzduchotěsnost detailů kolem střešního okna a vytváří tepelně izolované ostění. Zároveň tvoří pevný podklad pro montáž pohledové vrstvy ostění střešního okna. TOPDEK okenní dílec se vždy vyrábí na objednávku na základě zadání sklonu střešní roviny, skladby střechy a velikosti střešního okna. TOPDEK okenní dílec se dodává pro střešní okna ROTO a pro střešní okna VELUX.

Pokud je navrženo v podkroví více střešních oken, často jsou sdrůžovány do sestav. Nejčastěji sestavou je tzv. "dvojče", tedy dvě okna umístěná vedle sebe /foto 04/. Sdrůžování oken ve skladbách s tepelnou izolací nad krokvemi má svá specifika na která je třeba upozornit. Je nutné počítat zejména

s tím, že krokev je umístěna níže v interiéru, vzhledem k rámu střešního okna, než je tomu u skladby s tepelnou izolací mezi krokvemi. Střešní okna následně nelze dát těsně k sobě. Jejich vzdálenost je dána šířkou krokve a také minimální vzájemnou vzdáleností danou konstrukčním uspořádáním sousedních TOPDEK okenních dílců (v případě systému TOPDEK). Nejmenší vzdálenost na kterou lze dvě okna v sestavě vedle sebe přiblížit je cca 160 mm (měřeno mezi rámy oken). Vykrytí prostoru mezi okny se následně provádí plechovým profilem ve tvaru U v šířce cca 90 mm (dle výsledné vzdálenosti rámu) /obr. 03/. Pokud je požadováno umístění oken s ještě menším odstupem, je nutné provést krokvou výměnu.

02 | Vrut TOPDEK ASSY před zkouškou

03 | Vrut TOPDEK ASSY po 15 cyklech zkoušky dle ČSN ISO 6988



POUŽITÍ SKLADBY TOPDEK PŘI REKONSTRUKCÍCH

Details systému TOPDEK jsou navrženy tak, aby konstrukce byla vzduchotěsná. Tomu odpovídá i řešení okapní hrany, kde krov je ukončen na pozednici, parozábrana může být napojena na obvodové zdivo a přesahy střechy tvoří hranoly upevněné ke krokví umístěné v úrovni tepelné izolace.

Při rekonstrukcích je často požadováno zachování původního krovu, u kterého jsou přesahy tvořeny krokvi vykonzolovanými za úroveň obvodového zdiva. Pokud investor trvá na provedení TOPDEK a zároveň ponechání původního krovu je nutné zvolit odlišný způsob opracování detailu. Schéma řešení okapní hrany s průběžnými krokvi z interiéru do exteriéru je zobrazeno na obrázku /04/.

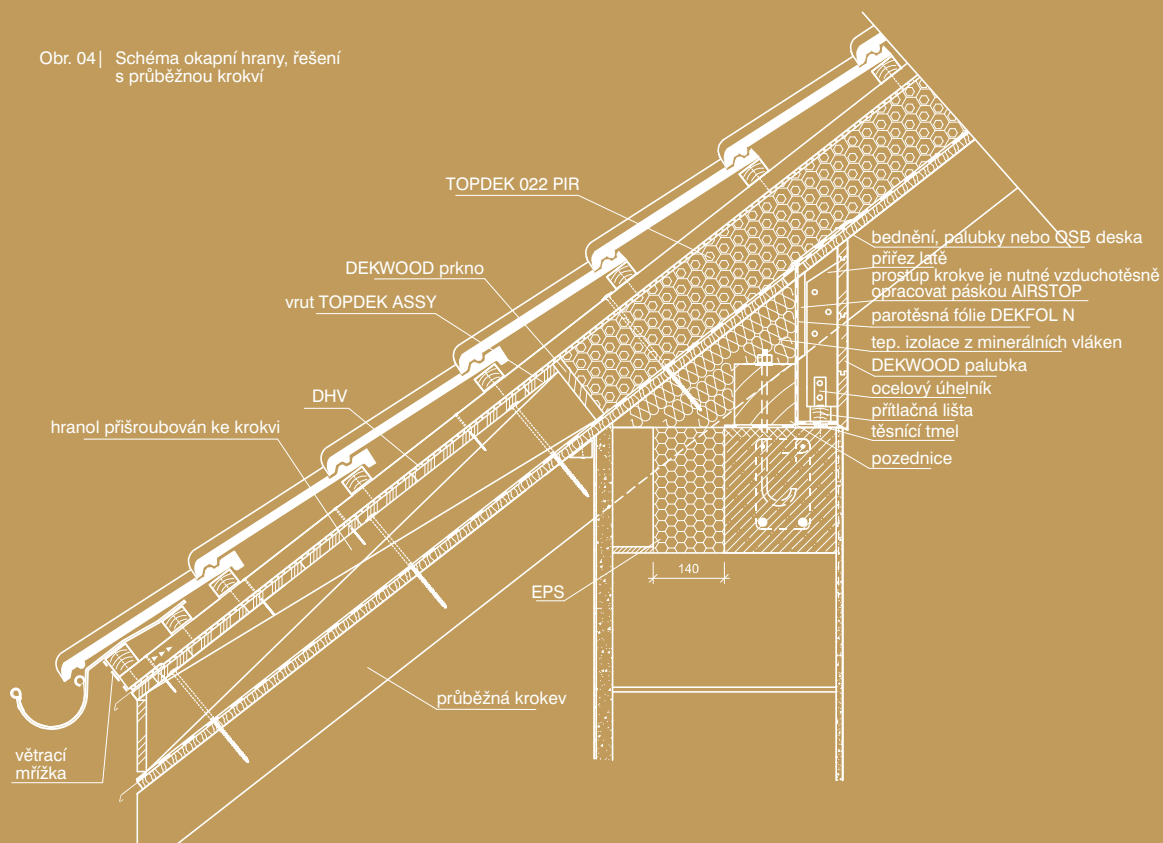
Parozábranu v ploše střechy tvoří standardně asfaltový pás. V místě nad vnitřní hranou pozednice přechází parozábrana do svislé roviny. Pro průchod parozábrany k pozednici je nutné vynechat v bednění mezeru dostatečné šířky. Dolní okraj pruhu parozábrany je pak vzduchotěsně napojen na omítnutý povrch obvodové stěny v místě u pozednice. Přes svislý úsek parozábrany prostupují krokve. Všechny prostupy je nutno vzduchotěsně opravit. Z hlediska lepší zpracovatelnosti je doporučeno pro svislou část parozábrany použít parotěsnicí fólii typu DEKFOL N. K utěsnění prostupů krokví je pak vhodné použít pásku AIRSTOP FLEX. Napojení pruhu fólie na omítnuté zdivo v místě pozednice lze provést tmelem JUTAFOL MASTIC nebo případně s pomocí pásky DEKTAPE TP15 a přitlačné lišty.

Vzhledem k náročnějšímu opracování vzduchotěsnicí vrstvy v takto řešeném detailu a také vzhledem k výskytu výsušných trhlin v dřevěných krokviích nelze vyloučit netěsnosti. Při použití tohoto způsobu opracování detailu je nutné dbát na velkou pečlivost při utěšňování. Velkou pozornost je nutné věnovat také uložení tepelné izolace do prostoru kolem pozednice.

SOLÁRNÍ SYSTÉMY NA STŘEŠE TOPDEK

S rozvojem nízkoenergetických staveb a alternativních zdrojů energie se stále častěji objevuje požadavek na umístění solárních termických kolektorů na šikmou střechu. Ve spolupráci s firmou Regulus byl navržen způsob upevnění kolektorů na střechu v systému TOPDEK a také způsob

Obr. 04 | Schéma okapní hrany, řešení s průběžnou krokvi



provedení prostupů střechou pro potrubí solárního systému.

Upevnění kolektorů se provádí s pomocí standardní montážní sady pro kolektory Regulus.

Ke střešní konstrukci jsou kolektory připevněny střešními háky, jejichž typ se volí podle typu krytiny. Háky se upevňují k vodorovné montážní fošně, přišroubované ke kontratím. Pro jeden kolektor se použijí čtyři háky, při větším kolektorovém poli se pro každý další kolektor přidávají dva háky. Zatížení od kolektorů je nutné přenést do nosné konstrukce. Z toho důvodu se v místě každého upevňovacího háku přidává ke kotvení skladby TOPDEK jeden vrut TOPDEK ASSY šroubovaný šikmo, s odklonem 30° od kolmice směrem k okapu.

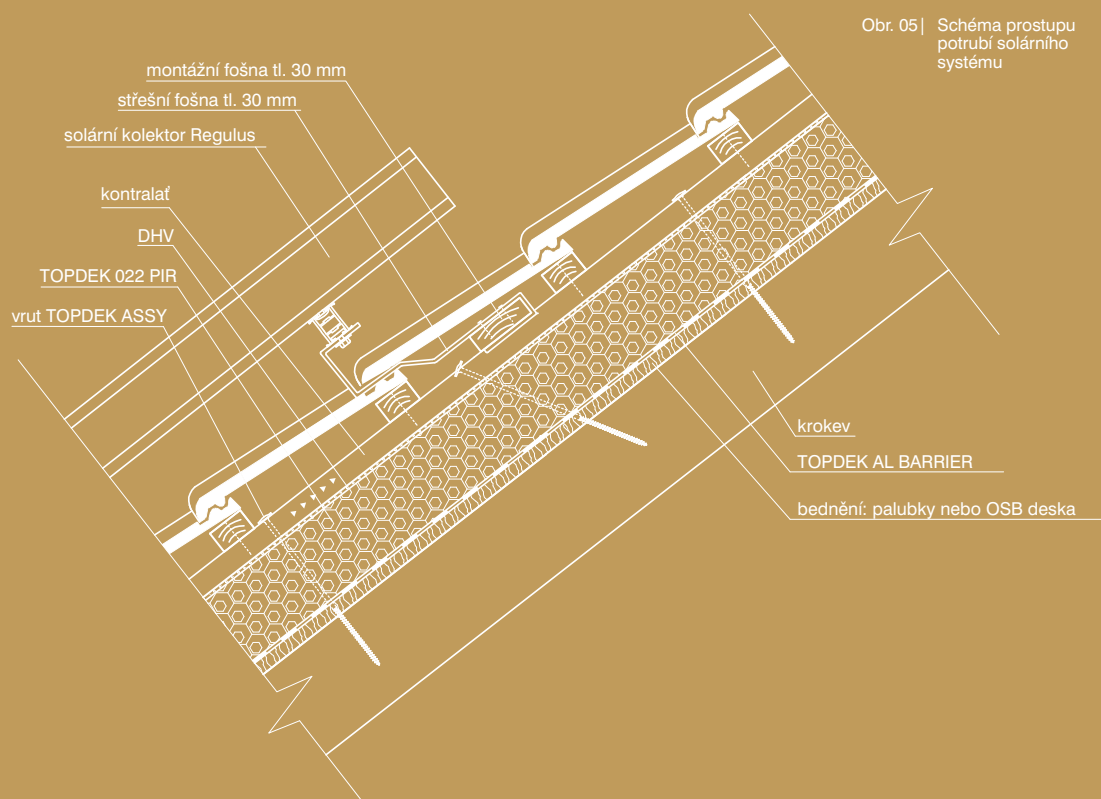
Prostup potrubí solárního systému přes TOPDEK musí být vždy

vzduchotěsně opracován. Zároveň je nutné zohlednit maximální teplotu teplonosného média, která může dosahovat až 110 °C. Potrubí se provádí z ohebných trubek z nerezové oceli. Pro tepelnou izolaci se používají pouzdra na bázi EPDM. Prostupem TOPDEK musí procházet potrubí včetně tepelné izolace. V úrovni parozábrany se použije prostupová manžeta Isocel Airstop, která hrdlem přilehne k povrchu izolantu a plocha manžety se nalepí na povrch parozábrany střechy. V místě nad manžetou se tepelný izolant přitiskne k potrubí stahovací objímkou, aby se zabránilo proudění vzduchu pod izolačním pouzdrům, které nemusí vždy k trubce těsně doléhat. Kolem potrubí se doplní tepelný izolant z PIR a spáry se vyplní nízkoexpanzní montážní pěnou. Prostup izolovaného potrubí přes doplňkovou hydroizolační

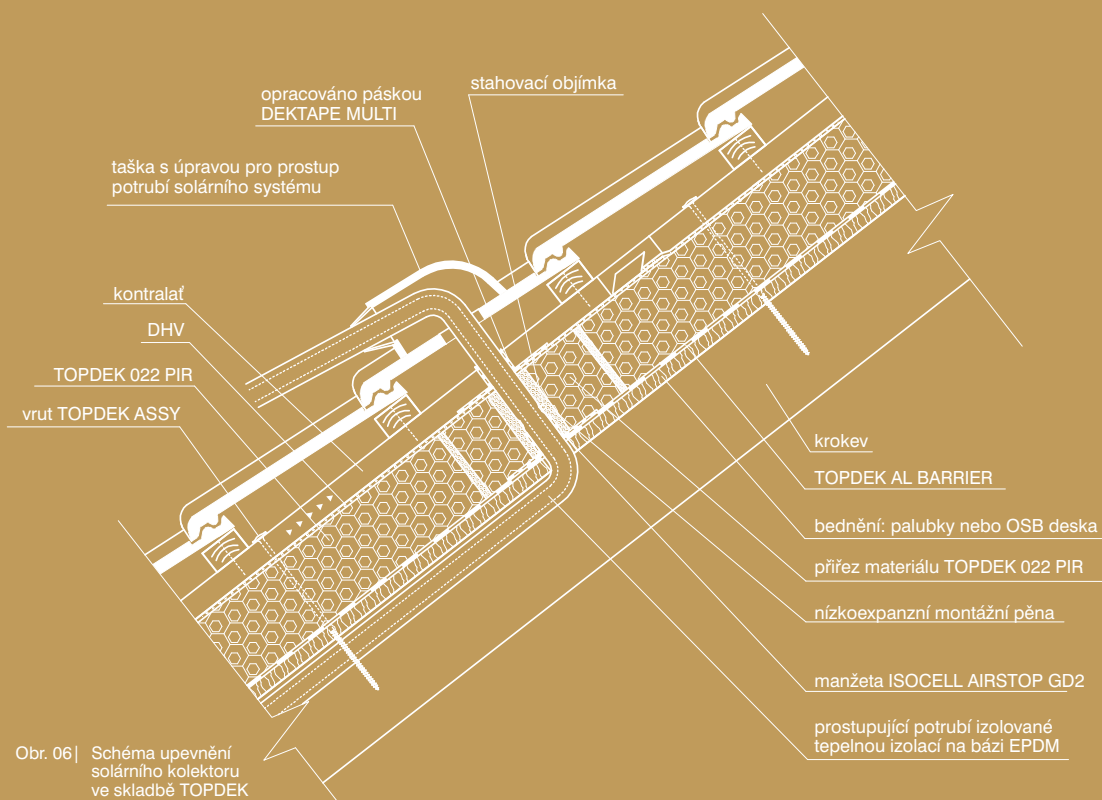
vrstvu se vodotěsně opracuje páskou DEKTAPE MULTI. Schéma upevnění solárního kolektoru viz /obr. 05/, schéma prostupu potrubí solárního systému viz /obr. 06/.

POMŮCKA PRO URČOVÁNÍ POŽÁRNÍCH POŽADAVKŮ STŘECHY TOPDEK

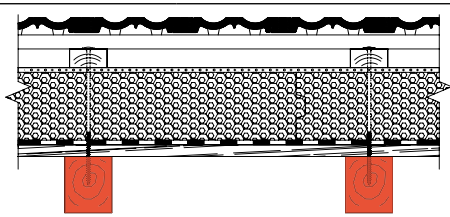
Pro zjednodušení návrhu střechy TOPDEK byla v Ateliéru DEK vypracována pomůcka pro stanovení požadavku na požární odolnost nosné konstrukce a střešního pláště. Pomůcku tvoří tabulky /01/ a /02/. Tabulka /01/ je určena pro střechy TOPDEK, kde nosnou konstrukci tvoří krov se samostatným zavětrováním. Dřevěné bednění je v takovém případě součástí střešního pláště. Tabulka /02/ je určena pro střechy, kde dřevěné bednění upevněné na krokách slouží k prostorovému



Obr. 05 | Schéma prostupu potrubí solárního systému



Tabulka 01

Střechy se samostatně zavětrovaným krovem						
Požadavky na požární odolnost nosné konstrukce (krovu) a střešní pláště jehož součástí je bednění. Tabulka je platná pro střechy, kde krov je zavětrován samostatně, bednění není součástí nosné konstrukce.						
Druh budovy	Konstrukční systém objektu dle ČSN 73 0802	Počet nadzemních podlaží dle ČSN 73 0802	Stupeň požární bezpečnosti (SPB)	Zastavěná plocha (m²)	Požadavek na střešní plášť včetně bednění	Požadavek na krov
OB1	Nehořlavý nebo smíšený	Do 3	I. nebo II. (podle ČSN 73 0833)	< 200	Bez požadavku	Bez požadavku
				> 200	Bez požadavku	R15
	Hořlavý	Do 2 + podkrovní	II. (podle ČSN 73 0833)	< 200	Bez požadavku	Bez požadavku
				> 200	Bez požadavku	R15
		Do 3	III. (podle ČSN 73 0833)	< 200	R15 / REI 15*	R15
				> 200	R15 / REI 15*	R30
OB2 až OB 4, ostatní	Nehořlavý, smíšený, hořlavý	Výška objektu dle tab. 8 v ČSN 73 0802	III. a IV. (podle ČSN 73 0802)	Nerozhoduje	R15 / REI 15*	R30

* Požadavek REI 15 je platný, pokud je střešní plášť považován za požárně uzavřenou plochu

ztužení krovu. V takovém případě je bednění součástí nosné konstrukce. Vrstvy ležící nad nosnou konstrukcí jsou z pohledu požární ochrany považovány za střešní plášť.

Pro určení požadavků na požární odolnost střechy je nutné znát druh budovy (OB1, OB2 atd.), konstrukční systém z hlediska jeho hořlavosti a počet nadzemních užitných podlaží. Definice uvedených parametrů je uvedena v ČSN 73 0802. Kombinace těchto parametrů budovy určuje stupeň požární bezpečnosti. Na základě zastavěné plochy objektu je pak určen požadavek na nosnou konstrukci a na střešní plášť.

Rodinné domy OB1 do 200 m² zastavěné plochy, do II. stupně požární bezpečnosti (většina RD) jsou bez požadavku na požární odolnost nosné konstrukce i střešního pláště. U rodinných domů OB1 nad 200 m² zastavěné plochy a do II. stupně požární bezpečnosti jsou kladeny požadavky na požární odolnost nosné konstrukce R15. Tento požadavek se splní vhodným

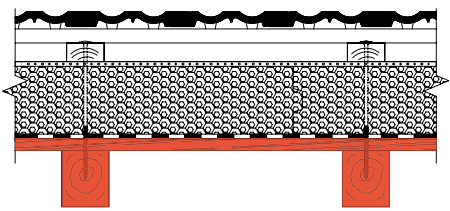
dimenzováním průřezu krokví a případně tloušťky bednění. U objektů III. a IV. stupně požární bezpečnosti (bytové domy, administrativní budovy a pod.) se zajišťuje vyhovující požární odolnost požárním předělem (podhledem) ze sádkartonových desek. Pro splnění zvýšených požadavků na požární odolnost šikmé střechy jsou navrženy zejména skladby DEKROOF 11-A a DEKROOF 11-C.

UMÍSTĚNÍ AKTUÁLNÍCH PODKLADŮ

Veškeré technické podklady pro návrh šikmé střechy v systému TOPDEK jsou projektantům a architektům k dispozici na internetových stránkách www.dekpartner.cz. Jsou zde vystaveny nejenom technické listy TOPDEK a DEKROOF, ale také veškeré zpracované konstrukční detaily.

<Petr Řehořka>

Tabulka 02

Střechy s krovem zavětrovaným bedněním						
Požadavky na požární odolnost nosné konstrukce (krovu a bednění) a střešního pláště (vrstvy nad bedněním). Tabulka je platná pro střechy, kde bednění zajišťuje zavětrování krovu. V tom případě je bednění součástí nosné konstrukce střechy.						
Druh budovy	Konstrukční systém objektu dle ČSN 73 0802	Počet nadzemních podlaží dle ČSN 73 0802	Stupeň požární bezpečnosti (SPB)	Zastavěná plocha (m²)	Požadavek na střešní plášť mimo bednění	Požadavek na krov a bednění
OB1	Nehořlavý nebo smíšený	Do 3	I. nebo II. (podle ČSN 73 0833)	< 200	Bez požadavku	Bez požadavku
				> 200	Bez požadavku	R15
	Hořlavý	Do 2+podkroví	II. (podle ČSN 73 0833)	< 200	Bez požadavku	Bez požadavku
				> 200	Bez požadavku	R15
		Do 3	III. (podle ČSN 73 0833)	< 200	EI 15	R15
				> 200	EI 15	R30
OB2 až OB 4, ostatní	Nehořlavý, smíšený, hořlavý	Výška objektu dle tab. 8 v ČSN 73 0802	III. a IV. (podle ČSN 73 0802)	Nerozhoduje	EI 15	R30

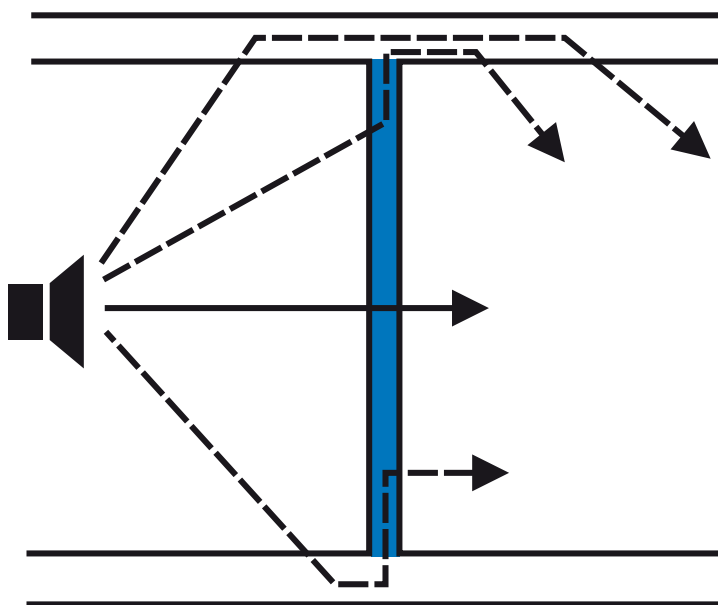


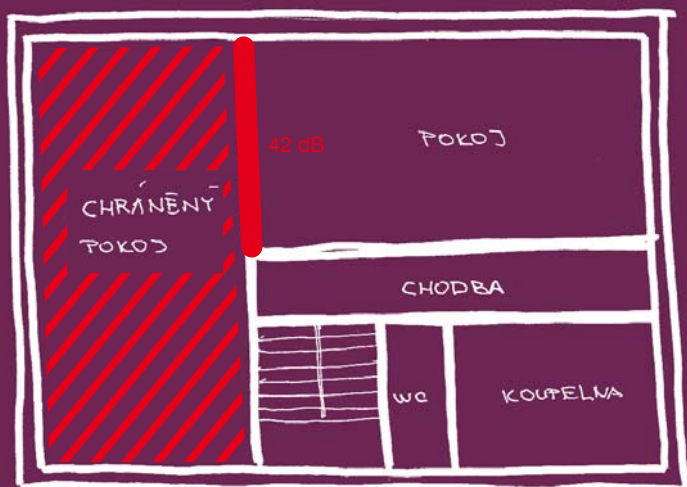
NAPOJENÍ STĚN A PŘÍČEK NA TOPDEK Z POHLEDU STAVEBNÍ AKUSTIKY

SYSTÉM ŠIKMÝCH STŘECH TOPDEK JE URČEN PRO POUŽITÍ NAD RŮZNÝMI TYPY PROVOZŮ S ODLIŠNÝMI POŽADAVKY NA AKUSTICKÉ VLASTNOSTI KONSTRUKCÍ. STÁLE ČASTĚJI SE SKLADBY TOPDEK POUŽÍVAJÍ NA BYTOVÝCH DOMECH. O VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI STĚN V PODKROVÍ ROZHODUJE NEJEN NEPRŮZVUČNOST SAMOTNÉ KONSTRUKCE, ALE TAKÉ ZPŮSOB JEJÍHO NAPOJENÍ NA STŘECHU, PODLAHU A OKOLNÍ STĚNY.

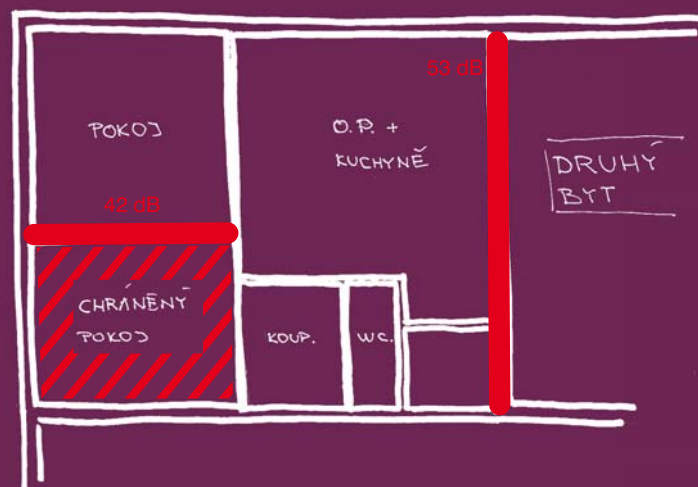
Akustická funkce dělicí konstrukce zajišťuje útlum zvuku přes ni procházejícího. Dělicí konstrukci nelze posuzovat jen podle ideálního výseku plochy, je třeba zohlednit i šíření zvuku bočními cestami /obr. 01/. Zvuk se může šířit zejména netěsnostmi v napojení dělicí konstrukce na okolní stěny, stropy a podlahy. Boční cesty mohou mít také podobu prostupu přes dělicí konstrukci nebo stačí jen jednostranné porušení dělicí konstrukce, např. v podobě elektrické zásuvky. Bočními cestami šíření hluku mohou být také nekvalitně provedená napojení výplní vnitřních otvorů, např. nekvalitně provedené obložky dveří. Pro snížení vlivu bočních cest je nutné zajistit těsné uzavření spár v napojení konstrukcí. Případné dutiny v místě napojení je vhodné vyplnit akusticky tlumícím materiálem, např. minerální vlnou.

Obr. 01





Obr. 02 | Posuzovaná stěna oddělující chráněnou obytnou místnost od další obytné místnosti v rámci jednoho bytu nebo RD



Obr. 03 | Posuzované stěny v bytovém domě

POŽADAVKY NA VZDUCHOVOU NEPRŮZVUČNOST V PODKROVÍ

Požadavky na vzduchovou neprůzvučnost stavebních konstrukcí stanovuje ČSN 73 0532 [1]. Hodnoty požadavku závisí na charakteru oddělovaných prostorů.

Pro rodinné domy je požadováno, aby nejméně jedna obytná místnost byla oddělena od ostatních obytných místností téhož bytu stěnou s váženou stavební vzduchovou neprůzvučností nejméně 42 dB /obr. 02/.

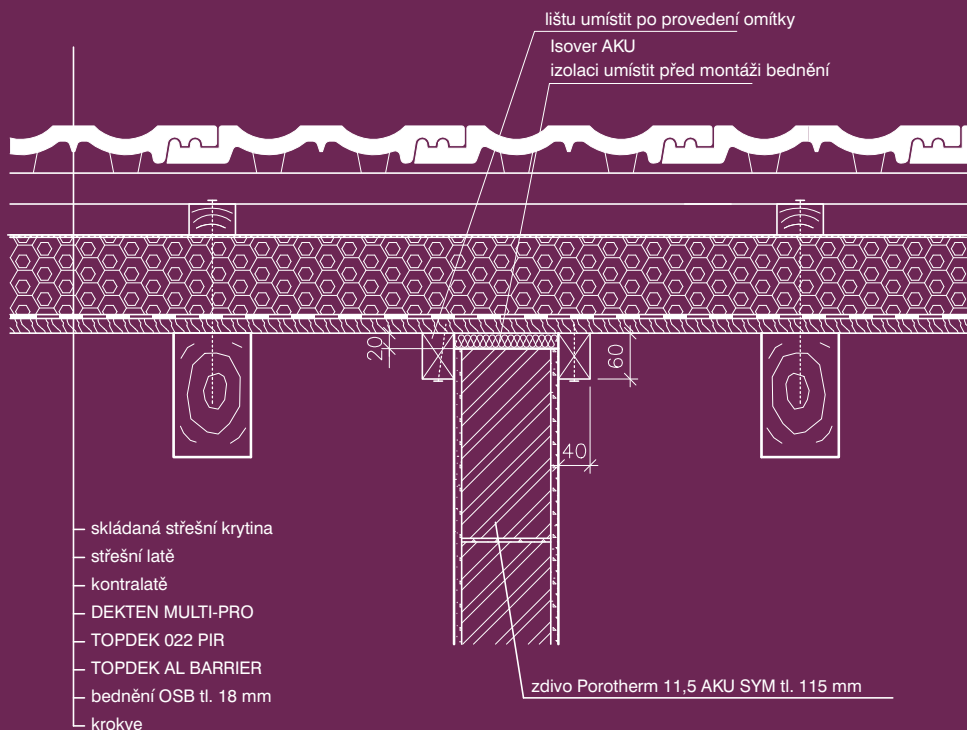
V bytovém domě je v rámci jednoho bytu požadavek na nejméně jednu chráněnou místnost zachován. Dále je požadováno, aby stěna oddělující obytné místnosti bytu od dalších bytů vyhověla minimální požadované vážené stavební vzduchové neprůzvučnosti 53 dB /obr. 03/.

KONTAKT DĚLICÍCH KONSTRUKCÍ A STŘECHY

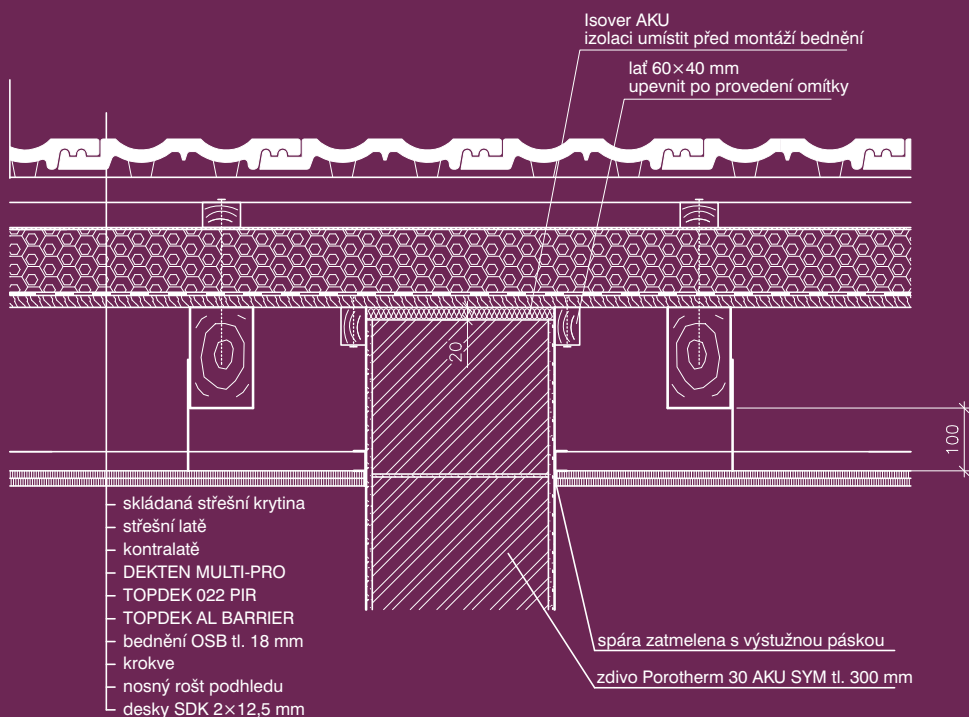
Zabýváme se více variantami dělicí konstrukce napojené na TOPDEK:

- bytová příčka napojená na TOPDEK s pohledovými krokvemi a podhledovým bedněním (skladby DEKROOF 11-B a DEKROOF 11-D) provedená z keramických tvarovek Porotherm 11,5 AKU, Heluz AKU 14, SDK systému Rigips 3.40.05 a 3.40.06;
- mezibytová stěna napojená na TOPDEK s SDK podhledem (skladby DEKROOF 11-A a DEKROOF 11-C) provedená z keramických tvarovek Porotherm 30 AKU SYM tl. 300 mm a SDK systému Rigips 3.41.02.

Stanovení průvzdušnosti dělicích konstrukcí je provedeno právě pro tato řešení. Konstruktivní řešení vyhovuje pro předepsané prostory i požární požadavkům. Příklady posuzovaných detailů jsou na obrázcích /04 a 05/.



Obr. 04 | Příčka vyzděná z tvarovek Porotherm 11,5 AKU napojená na TOPDEK



Obr. 05 | Mezibytová stěna vyzděná z tvarovek Porotherm 30 AKU SYM napojená na TOPDEK



01



02

Tabulka 01 | Napojení bytové příčky na TOPDEK

Dělicí stěna		Napojení na TOPDEK		Požadavek ČSN 73 0532 [1] na příčku oddělující alespoň jednu obytnou místnost bytu od ostatních obytných místností
Konstrukce	Laboratorní vzduchová neprůzvučnost R_w	Skladby DEKROOF 11-B a DEKROOF 11-D (bez SDK podhledu)	Skladby DEKROOF 11-A, DEKROOF 11-C (s SDK podhledem)	
Porotherm 11,5 AKU	47 dB	42 dB	43 dB	42 dB
Heluz AKU 14	51 dB	45 dB	47 dB	
Rigips 3.40.05	53 dB	42 dB	45 dB	
Rigips 3.40.06	56 dB	45 db	48 dB	

Tabulka 02 | Napojení mezibytové stěny na TOPDEK

Dělicí stěna		Napojení na TOPDEK	Požadavek ČSN 73 0532 [1] na stěnu oddělující obytné místnosti bytu od jiného bytu v bytovém domě
Konstrukce	Laboratorní vzduchová neprůzvučnost R_w	Skladby DEKROOF 11-A a DEKROOF 11-C (s SDK podhledem)	
Porotherm 30 AKU SYM	58 dB	53 dB	53 dB
Rigips 3.41.02	64 dB	53 dB	

VÁŽENÁ VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST DĚLICÍCH KONSTRUKCÍ V PODKROVÍ POD STŘECHOU TOPDEK

Stanovení vážené neprůzvučnosti při posouzení vychází z laboratorní vzduchové neprůzvučnosti konstrukce deklarované výrobcem. Tato hodnota vyjadřuje akustické vlastnosti ideálního výseku konstrukce. Pro dělicí konstrukce byla určena korekce na vliv bočních cest v detailu, která byla odečtena z laboratorní vzduchové neprůzvučnosti.

Vážené neprůzvučnosti pro stěnové konstrukce s napojením na TOPDEK

byly určeny na základě porovnání typových řešení podle odborné literatury a na základě měření na několika objektech s šikmou střechou TOPDEK /foto 01, 02/.

Hodnoty zjištěných vážených vzduchových neprůzvučností dělicí bytové příčky na skladbu TOPDEK uvádí /tabulka 01/. Hodnoty pro napojení mezibytové stěny na TOPDEK jsou v tabulce /02/.

SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

Pro splnění požadavků ČSN 73 0532 [1] na vzduchovou neprůzvučnost mezibytové stěny V BD nebo příčky v rámci

jednoho bytu nebo RD v podkroví pod střechou TOPDEK lze použít několik běžných konstrukčních variant dělicích konstrukcí. Splnění požadavku normy [1] je podmíněno kvalitním provedením dělicí konstrukce a správném provedení detailu napojení na střechu TOPDEK.

<Petr Řehořka>

- [1] ČSN 73 0532:2010 *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*

DEKPLAN

STŘEŠNÍ HYDROIZOLAČNÍ FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC

DEKPLAN 76 tl. 1,2 mm; 1,5 mm a 1,8 mm
mechanicky kotvená hydroizolační vrstva střeš.

DEKPLAN 76 má široký rozsah použití do střešních skladeb v požárně nebezpečném prostoru. **Nejvíce skladeb plochých střeš testovaných v autorizované zkušebně na chování při vnějším požáru s klasifikací B_{ROOF}(t3) obsahuje právě fólii DEKPLAN 76.**



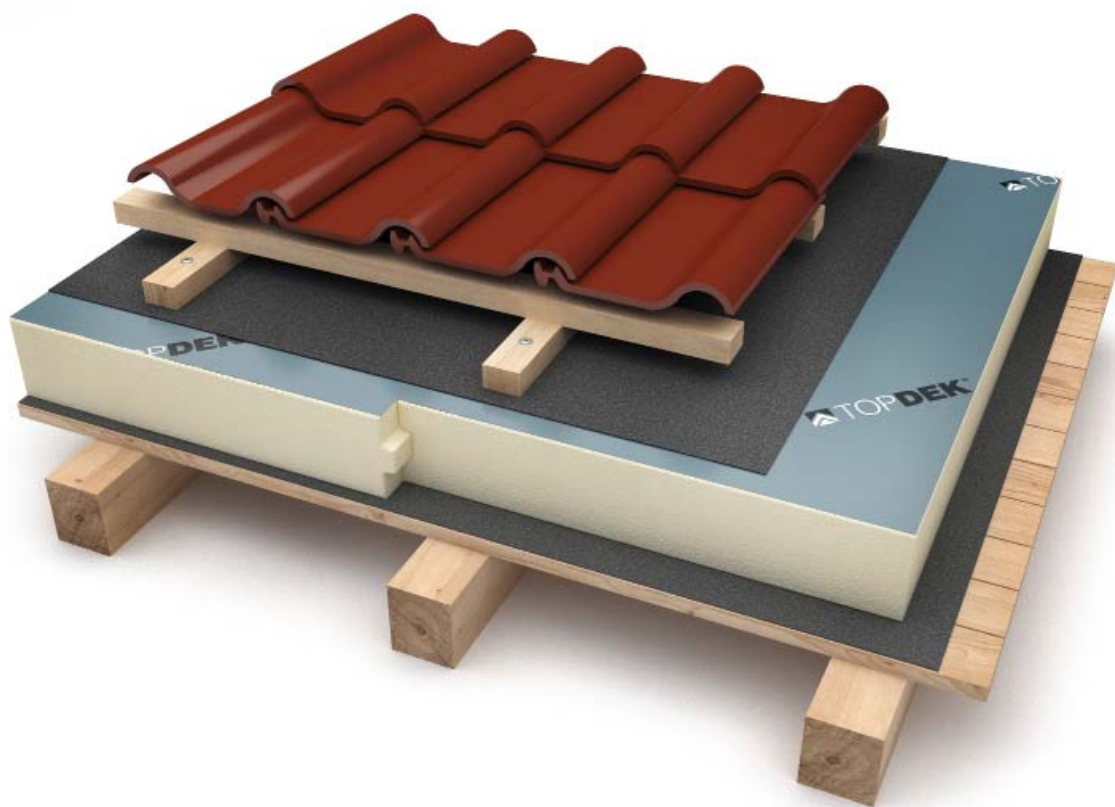
DEKPLAN je použit ve skladbách DEKROOF,
které naleznete na www.dektrade.cz

 **DEKPLAN®**



SPECIÁLNÍ ASFALTOVÉ PÁSY PRO SYSTÉM TOPDEK

SPOLEČNOST DEKTRADE VYVINULA NOVÉ ASFALTOVÉ PÁSY PRO SYSTÉM TOPDEK. PÁS TOPDEK AL BARRIER SE V SYSTÉMU TOPDEK POUŽÍVÁ NA POZICI PAROZÁBRANY, PÁS TOPDEK COVER PRO NA POZICI DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY.



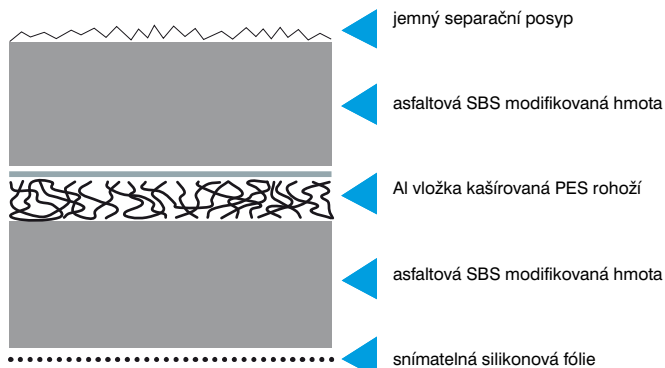
Obr. 01 | TOPDEK s parozábranou TOPDEK AL BARRIER a doplňkovou hydroizolační vrstvou z pásu TOPDEK COVER PRO

TOPDEK AL BARRIER

TOPDEK AL BARRIER se používá v TOPDEK jako parotěsnicí vrstva. TOPDEK AL BARRIER je samolepicí asfaltový pás z SBS modifikované asfaltové hmoty. Nosná vložka je tvořena polyesterovým roumem plošné hmotnosti 120 g/m² s hliníkovou fólií. Hliníková fólie prakticky eliminuje transport vodní páry skladbou. Parotěsnicí vrstva střechy TOPDEK také významně přispívá k vzduchotěsnosti celé stavby. Polyesterové rouno vložky dává pásu odolnost proti mechanickému poškození nejen samotné hliníkové fólie, ale i celého pásu.

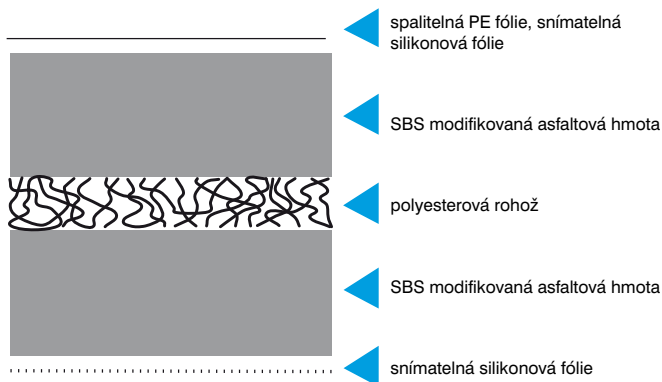
Mechanická odolnost je důležitým požadavkem, neboť v systému TOPDEK se parozábrana aplikuje na dřevěné bednění nejčastěji z palubek, které mohou mezi sebou vytvořit střížné hrany. Posuny dřevěných prken, vznikající při pohybu osob po konstrukci v době montáže, zcela neodstraní ani použití prken se zámky pero-drážka. Speciální asfaltový pás TOPDEK AL BARRIER je však proti těmto posunům a stříhům odolný. Pro zlepšení jistoty pohybu osob provádějících aplikaci dalších vrstev systému TOPDEK na parozábranu TOPDEK AL BARRIER je pás opatřen na horním povrchu minerálním posypem. Jmenovitá tloušťka pásu je 2,2 mm a plošná hmotnost 2,2 kg/m². Tedy jedna role v návinu 10 m pak váží 22 kg, což je v porovnání s běžnými asfaltovými parozábranami výhodné kvůli manipulaci s materiálem na šikmé střeše. Jestliže se požaduje, aby pás TOPDEK AL BARRIER zajistil také dočasnou hydroizolaci střechy v období montáže, nahřeje se příčné spoje pásu plamenem. Pro zajištění funkce parozábrany tento krok, při dodržení předepsaných podmínek a způsobu provádění, není potřeba.

Technické parametry pásu TOPDEK AL BARRIER viz /tab. 01/.



Obr. 02 | Schéma složení pásu TOPDEK AL BARRIER





Obr. 03 | Schéma složení pásu TOPDEK COVER PRO

TOPDEK COVER PRO

Pás TOPDEK COVER PRO je samolepicí SBS modifikovaný asfaltový pás pro doplňkové hydroizolační vrstvy v TOPDEK. Pás TOPDEK COVER PRO spolu s krytinou střechy chrání skladbu střechy a podstřeší proti vodě.

Pás je možné použít na pozici doplňkové hydroizolační vrstvy systému TOPDEK, jestliže je zajištěno správné materiálové řešení a provedení parozábrany (viz rozbor ing. Řehořky na str. 08).

Jmenovitá tloušťka pásu je 1,8 mm, což také významně snižuje jeho plošnou hmotnost a zlepšuje opracovatelnost v detailech. Nízká hmotnost role pásu 21 kg (plošná hmotnost 2,1 kg/m²) zajišťuje dobrou manipulaci s pásem na šikmé střeše. Nosná vložka z polyesterové rohože plošné hmotnosti 120 g/m² zajišťuje dostatečnou pevnost a především tažnost pásu pro bezpečné přenesení objemových změn podkladu. Pás je určen pro pokládku přímo na tepelněizolační dílce systému TOPDEK.

Horní povrch pásu TOPDEK COVER PRO je opatřen polyetylenovou fólií, která přispívá k rychlému odvodu vody z povrchu pásu a snižuje míru zachycení nečistot na povrchu pásu, které by mohly snižovat provětrávání vzduchové mezery pod krytinou. Samolepicí asfaltová hmota zajistí dostatečné přilnutí pásu k podkladu z tepelněizolačních dílců v montážním stavu na šikmé střeše TOPDEK.

<Viktor Kaulich>



03 | Snímání silikonové fólie při pokládce pásu TOPDEK COVER PRO

04 | Pás TOPDEK COVER PRO položený



Tabulka 01 | Technické parametry pásů TOPDEK AL BARRIER a TOPDEK COVER PRO

Vlastnost	Zkušební metoda	TOPDEK AL BARRIER	TOPDEK COVER PRO
Šířka	ČSN EN 1848-1	1,0m	1,0m
Délka	ČSN EN 1848-1	10m	10m
Tloušťka	ČSN EN 1849-1	2,2 ± 0,2mm	1,8 ± 0,2mm
Vodotěsnost	ČSN EN 1928	Vyhovuje	Vyhovuje
Reakce na oheň	ČSN EN 13501-1	Třída E	Třída E
Největší tahová síla	ČSN EN 12311-1	Podélně 650 N/50mm ± 100 N/50mm Příčně 350 N/50mm ± 100 N/50mm	Podélně 400 N/50mm ± 100 N/50mm Příčně 350 N/50mm ± 100 N/50mm
Protažení	ČSN EN 12311-1	Podélně 40% ± 5% Příčně 30% ± 5%	Podélně 40% ± 5% Příčně 50% ± 5%
Ohebnost za nízkých teplot	ČSN EN 1109	-20°C	-20°C
Odolnost proti stékání při zvýšené teplotě	ČSN EN 1110	70°C	90°C
Odolnost proti umělému stárnutí	ČSN EN 1296	Vyhovuje	Vyhovuje
Faktor difúzního odporu	ČSN EN 1931	280 000	20 000

DEKTEN MULTI-PRO

Fólie lehkého typu určená pro vytvoření doplňkové hydroizolační vrstvy ve skladbách šikmých střech. Nosnou vrstvu tvoří netkaná textilie na bázi polyesteru. Na ni je nanášena funkční vrstva difúzně propustného zátěru na bázi polyakrylátu. Fólie je v podélném přesahu opatřena samolepicím pruhem pro snadné slepení přesahů fólie. Fólie má zvýšenou odolnost proti UV záření.



DEK **TEN**[®] MULTI-PRO

DEKTEN PRO

Fólie lehkého typu určená pro vytvoření doplňkové hydroizolační vrstvy ve skladbách šikmých střech. Fólie DEKTEN PRO je třívrstvá. Funkční vrstva je tvořena difúzně propustným filmem na bázi polyesteru. Na horní a spodní straně je fólie opatřena ochrannými vrstvami z netkané polypropylenové textilie.



DEK **TEN**[®] PRO

Podrobné informace k fóliím DEKTEN jsou uvedeny v technických listech na www.dektrade.cz.

DEKTEN MULTI-PRO

Fólie DEKTEN MULTI-PRO je difúzně propustná fólie pro doplňkové hydroizolační vrstvy šikmých střech. Fólie DEKTEN MULTI-PRO má funkční monolitickou vrstvu, zabraňující pronikání vody, z polyakrylátového nánosu. Funkčnost vrstvy není ovlivňována impregnačními prostředky pro ochranu dřevěných latí. Podklad funkční vrstvy fólie tvoří netkaná textilie z polyesterových vláken.

Na dolním okraji lícni strany a na horním okraji rubové strany jsou nanášeny pruhy lepidla pro slepení pruhů fólií v přesahu. Slepění přesahů zvyšuje těsnost fólie proti pronikání prachového sněhu, větrem hnaného deště a přispívá ke vzduchotěsnosti skladby střechy.

V konstrukci se fólie DEKTEN MULTI-PRO umísťuje volně přímo na krokve a upevňuje se kontralatěmi. V takovém případě se dosahuje stupně těsnosti 1 (stupně těsnosti dle publikace Pravidla pro navrhování a provádění střech, Čech KPT ČR, 2000). I v tomto případě je vhodné slepit přesahy a zvýšit těsnost fólie. Častěji se fólie umísťuje na podklad, který obvykle představuje tepelná izolace nebo

dřevěné bednění. Pokud je fólie položena na podkladu, lze při slepených přesazích dosáhnout stupně těsnosti 2C.

Při použití fólie na sklonu střechy menším než 14° je nutné fólii vždy pokládat na souvislý tuhý podklad. Podkladem může být celoplošné dřevěné bednění nebo desky tuhé tepelné izolace. Doporučuje se podtěsnit kontralatě butylkaučukovou páskou DEKTAPE KONTRA.

Pro přelepení spoje fólie z vnější strany, pro opravy fólie nebo pro opracování prostupů, se používá těsnicí páska DEKTAPE MULTI. K napojení fólie na navazující konstrukce, zejména na zdivo se soudržným povrchem, se používá TMEL DEKTEN MULTI-PRO. Ten lze také použít pro slepení přesahu dvou pruhů fólií v místě bez samolepicích pruhů (např. v čelním spoji).

DEKTEN PRO

Fólie DEKTEN PRO je dalším zástupcem fólií pro DHV s monolitickou funkční vrstvou. Funkční vrstva na bázi polyesterového nánosu tvoří střední vrstvu fólie. Na spodním a horním povrchu fólie jsou připojeny ochranné vrstvy z netkané polypropylenové textilie. Ochranné

vrstvy také zajišťují mechanické vlastnosti fólie. Funkčnost fólie DEKTEN PRO není ovlivňována působením impregnačních prostředků z dřevěných latí. Fólie DEKTEN PRO je určena pro vytvoření DHV na střechách se sklonem 17° a vyšším.

Fólii DEKTEN PRO lze umístit volně na krokve, nebo na podklad tvořený dřevěným bedněním nebo tepelněizolační vrstvou. Případně lze fólii použít jako podkladní pro krytiny, které se upevňují na bednění, a u kterých takové použití připouští výrobce krytiny.

Pokud je požadován stupeň těsnosti 2C nebo pokud je sklon střešní roviny nižší než 22°, spojují se přesahy pruhů fólie oboustrannou páskou DEKTAPE PRO. Pro podtěsnění kontralatí při nízkém sklonu nebo podél úžlabí lze použít pásku DEKTAPE KONTRA nebo utěšňovací hmotu DEKTEN MULTI TMEL. Pro opracování prostupů, opravy fólie nebo případné spoje fólie přelepené z lícové strany je k dispozici páska DEKTAPE MULTI.



POLYKARBONÁTOVÉ DESKY DEKTRADE

NOVINKY 2012 MULTICLEAR

- 16mm/7 stěn | $U = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- 20mm/7 stěn | $U = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

 **DEKTRADE®**

www.dektrade.cz

DEKRAIN®

OKAPOVÝ SYSTÉM

www.dekrain.cz

BAREVNÉ PROVEDENÍ – Skladové barvy



TMAVĚ HNĚDÁ
RAL 8017



CIHLOVĚ HNĚDÁ
RAL 3009



ČERNÁ
RAL 9005



ŠEDÁ
RAL 7024



CIHLOVÁ
RAL 8004



BÍLÁ
RAL 9010



HNĚDOČERVENÁ
RAL 3011



TMAVĚ STŘÍBRNÁ
RAL 9007



NOVÝ SOFTWARE PRO STAVEBNÍ FYZIKU

DNE 19. 9. 2012 PŘEHLASOVALA POSLANECKÁ SNĚMOVNA PREZIDENTSKÉ VETO A TÍM SCHVÁLILA NOVELU ZÁKONA Č. 406/2000 SB. O HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ. TATO NOVELA, KTERÁ MÁ ÚČINNOST OD 1. 1. 2013, PŘINÁŠÍ CELOU ŘADU ZMĚN V OBLASTI HOSPODÁRNÉHO UŽITÍ ENERGIÍ. ZŘEJMĚ NEJVÝZNAMNĚJŠÍ ZNĚNOU, OPROTI DOSAVADNÍMU ZNĚNÍ ZÁKONA, JE ZAVEDENÍ NOVÝCH POVINNOSTÍ PRO TVORBU PRŮKAZŮ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV (PENB).

Doposud bylo nutné zpracovávat PENB při výstavbě nových budov a při větších změnách dokončených budov s celkovou podlahovou plochou nad 1000 m². Touto revizí je nově zavedena povinnost tvorby PENB i při prodeji a pronájmu budovy nebo její ucelené části. Již od 1. 1. 2013 musí vlastník budovy předložit PENB možnému kupujícímu nebo možnému nájemci budovy a nejpозději při podpisu kupní nebo nájemní smlouvy musí

kupujícímu nebo nájemci PENB fyzicky předat. Vlastník budovy musí také zajistit uvedení ukazatelů energetické náročnosti uvedených v PENB ve všech informačních a reklamních materiálech při prodeji nebo pronájmu budovy. Stejná pravidla platí i při prodeji ucelené části budovy, například při prodeji bytu. V tomto případě ale má vlastník bytu možnost PENB nahradit vyúčtováním dodávek elektřiny, plynu a tepelné

energie pro příslušnou bytovou jednotkou za uplynulých 3 roky. Při pronájmu bytu je povinnost PENB odsunuta na 1.1.2016. Za nesplnění povinnosti nechat zpracovat PENB hrozí vlastníkově pokuta až 100 000 Kč.

Uvedené změny zákona budou znamenat skokový nárůst poptávky po zpracování průkazů energetické náročnosti. Na trhu vznikne naráz poptávka po 30 až 60 tisících

SOFTWARE
PRO
STAVEBNÍ
FYZIKU

ENERGETIKA

KOMPLETNÍ SOFTWARE
TECHNICKÁ PODPORA

TEPELNÁ
TECHNIKA

1D

TECHNICKÁ PODPORA

TEPELNÁ
TECHNIKA

2D

TECHNICKÁ PODPORA

TEPELNÁ
TECHNIKA

3D

TECHNICKÁ PODPORA

TEPELNÁ
TECHNIKA

DUTINA

TECHNICKÁ PODPORA

TEPELNÁ
TECHNIKA

KOMFORT

TECHNICKÁ PODPORA

AKUSTIKA

TECHNICKÁ PODPORA

DEK

přihlášení

jmeno

heslo

o aplikaci | ceník | ke stažení | kontakty

Vyvineme nový výpočetní software pro stavební fyziku a energetiku. Tento software bude mít velmi široké rozsahy využití. V záhlaví veto bude již v prvním spuštění aplikace na tvorbu Průkazů energetické náročnosti budovy dle nové české legislativy a aplikace na tvorbu Energetických certifikátů dle nové slovenské legislativy. Tato základní verze programu bude posloužit možné realizaci o celou řadu možností.

- Tepelnotechnické posuzování stávkou
- Tepelnotechnické posuzování detailů 2D i 3D
- Výpočet tepelných ztrát a zisků objektu celkovou metodou
- Výpočet tepelných ztrát a zisků objektu po místnostech
- Výpočet energetické náročnosti dle TNI 73 0329 a TNI 73 0330
- Výpočet breni a zrní stávkou
- Akustické posuzování stávkou konstrukcí

Program je webovou aplikací. Webové aplikace ve svém vývoji v poslední době velmi pokročily. Co do funkcionality, rychlosti i vzhledu již dosahují možností klasických instalačních programů bez nutnosti jejich instalace do vašeho počítače. Do webových aplikací můžete přistupovat kdekoli a odkudkoli a máte vždy při ruce své data. Pro práci s programem potřebujete internetové připojení, není však podmínkou mít internetového připojení po celou dobu práce s programem. Začínání do programu je možné realizovat i v režimu offline. Pro výpočet je již připojení nutné. Webové aplikace také umožňuje velkou snadnou aktualizaci. Budete tedy mít k dispozici veškeré nové funkce programu bez nutnosti kupovat novou verzi programu a provádět jeho instalaci.

Výhody softwaru

- + Snadné ovládání
- + Bez nutnosti instalace programu
- + Vždy aktuální verze
- + Poradenství k programu ZDARMA
- + Odborné poradenství ZDARMA
- + Většina funkcí programu ZDARMA
- + Bezkonkurenční cena kompletního programu

60

DEKTIME SPECIÁL 01 | 2012

průkazů ročně, přičemž v současné době dosahuje asi 8 až 12 tisíc ročně.

Na novelu výše uvedeného zákona na konci tohoto roku naváže vydání nové vyhlášky o energetické náročnosti budov. Tato vyhláška oproti dosavadní praxi poměrně významně změní náležitosti PENB. Změní se grafický vzhled PENB, ale také rozsah výsledků. Z těchto důvodů nebude nadále možné používat stávající verze výpočtových programů pro výpočet energetické náročnosti budov. Ten, kdo bude chtít zpracovávat PENB dle nové vyhlášky, si bude muset pořídit novou verzi těchto programů řádově za 10 tis. Kč.

K této poměrně významné investici nabízíme výrazně levnější alternativu. V rámci nového softwaru pro stavební fyziku firmy DEK jsme vyvinuli aplikaci pro tvorbu Průkazů energetické náročnosti budovy dle nové legislativy, která je jmenuje ENERGETIKA. Předpokládáme její kompletní spuštění v prosinci tohoto roku. Software pro stavební fyziku firmy DEK je dostupný na webové adrese www.stavebni-fyzika.cz. Jedná se o webovou aplikaci. Webové aplikace ve svém vývoji v poslední době velmi pokročily. Co do funkcionality, rychlosti i vzhledu již dosahují možnosti klasických instalačních programů

bez nutnosti cokoli instalovat do Vašeho počítače. Do webové aplikace můžete přistupovat kdykoli a odkudkoli a máte vždy při ruce svá data. Pro práci s programem potřebujete internetové připojení, není však podmínkou mít internetového připojení po celou dobu práce s programem. Zadání do programů je možné realizovat i v režimu offline. Pro výpočet je již připojení nutné. Webová aplikace také umožňuje velice snadnou aktualizaci. Budete tedy mít k dispozici veškeré nové funkce programu, bez nutnosti kupovat novou verzi programu a provádět jeho instalaci.

Samotnou aplikaci ENERGETIKA je možné po registraci používat ZDARMA. V režimu ZDARMA můžete provádět výpočty energetické náročnosti a získat grafické vyjádření výsledků ve formě energetického štítku. Celý protokol PENB je možné získat za velmi příznivé ceny. Konkrétní ceník je uveden na webu www.stavebni-fyzika.cz.

V aplikaci ENERGETIKA bude také možné tvořit Energetické certifikáty budov dle nové slovenské legislativy, výpočet tepelných ztrát a zisků objektu obálkovou metodou i po místnostech a výpočet energetické náročnosti dle TNI 73 0329 a TNI 73 0330.

Na aplikaci ENERGETIKA budou postupně navazovat další:

- TEPELNÁ TECHNIKA – 1D pro tepelnětechnické výpočty skladeb.
- TEPELNÁ TECHNIKA – 2D pro dvojdimenzionální tepelnětechnické výpočty detailů.
- TEPELNÁ TECHNIKA – 3D pro trojdimenzionální tepelnětechnické výpočty detailů.
- TEPELNÁ TECHNIKA – DUTINA pro výpočet průběhu teplot a vlhkostí ve větrané vzduchové vrstvě.
- TEPELNÁ TECHNIKA – KOMFORT pro výpočet letní a zimní tepelné stability.
- AKUSTIKA pro výpočty neprůzvučnosti stavebních konstrukcí.

Tyto aplikace jsou zatím ve fázi technické podpory. Můžete zde nahrát podklady a odborníci ATELIER DEK za velmi příznivé ceny provedou samotné posouzení.

K softwaru poskytujeme také potřebnou technickou podporu. Na webové stránce je možné kontaktovat administrátora programu i odborníky ATELIER DEK, kteří Vám poradí se samotnou prací v programu a odpoví na související technické dotazy.

<Tomáš Kupsa>

SPOLEHLIVOST HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY NA INVERZNÍ STŘEŠE A NA PROVOZNÍ STŘEŠE



DVA PŘÍPADY OPRAVY PLOCHÉ STŘECHY ŘEŠENÉ
S RŮZNOU MÍROU SPOLEHLIVOSTI.

Požadavky na spolehlivost hydroizolační vrstvy závisí mimo jiné na hydrofyzikálním namáhání, na odvodnění a na přístupnosti pro kontrolu a opravu. Čím je tloušťka vrstev nad hydroizolací v inverzní střeše nebo na střeše s provozním souvrstvím větší, tím je větší i hydrofyzikální namáhání a tím je horší přístup k hydroizolaci pro opravu. S tloušťkou vrstev nad hydroizolací v takových střeších tedy rostou i požadavky na spolehlivost hydroizolace.

V prvním příkladu se při rekonstrukci nefunkční střechy využil princip snížení požadavků na spolehlivost hydroizolace.

POPIS PŮVODNÍHO STAVU

Jedná se o jednoplášťovou plochou střechu s obráceným pořadím vrstev (inverzní skladba) na objektu bazénu u rodinného domu /foto 01/. Střecha je rozdělena světlíkem na dvě části /foto 02/.

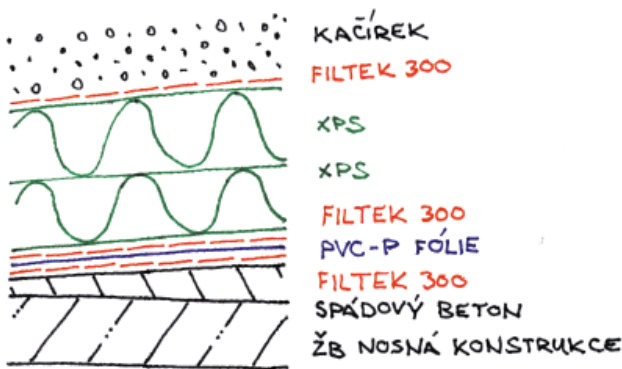
Na železobetonové monolitické nosné konstrukci a spádové vrstvě z lehčeného betonu (sklon od 1 % až 9,1 %) byla přes separační textilii provedena hydroizolace z PVC-P fólie /foto 03/. Následně přes separační textilii položena tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu ve dvou vrstvách /foto 04/ a přes další textilii stabilizační vrstva z praného říčního kameniva /foto 05/. Původní skladba střechy viz /obr. 01/.

Střecha byla dokončena před asi dvěma roky a objekt následně uveden do provozu. Po pár týdnech se v interiéru pod střešou začala objevovat vlhkost, která měla přímou návaznost na dešťové srážky. Investor odmítl za takovouto střechu zaplatit a dílo reklamoval. Realizační firma dostala za úkol závadu odstranit nebo střechu provést znovu.

NÁVRH OPRAVY

Zhotovitel provedl množství zoufalých pokusů nalézt poškozená místa v hydroizolační vrstvě. Měl přitom velké potíže s podmínkou investora neodkládat materiály vrstev nad hydroizolací na okolní pozemek, kde již byly dokončeny

Obr. 01 | Původní skladba střechy





02



03

terénní úpravy a zrealizována zahrada. Přenášení materiálů na střeše se ukázalo jako neřešitelné. Jen tepelněizolační materiál bylo nad hydroizolaci 42 m³. Odděleně bylo třeba skladovat kačírek, velikost jeho hromad musela respektovat statické parametry nosné konstrukce. Tato zkušenost přivedla zhotovitele i investora ke změně konstrukčního principu střešní skladby z inverzní na klasickou. Tímto rozhodnutím, plní dojmů z obtížného a neúspěšného hledání netěsnosti přiblížili hydroizolaci blíže k povrchu střechy tak, aby nad ní byla menší vrstva vody a aby byla větší šance nalézt netěsnost. K rozhodnutí přispělo i v poslední době často diskutované negativum inverzních skladeb střech – znehodnocování tepelněizolačních parametrů střechy vlivem proudění srážkové vody mezi a pod deskami tepelné izolace.

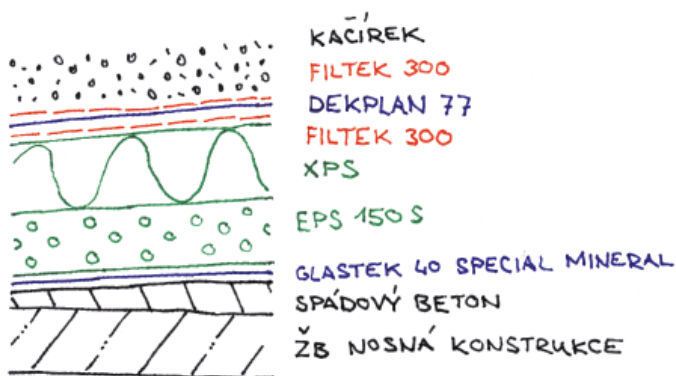
NÁVRH NOVÉ SKLADBY

- prané říční kamenivo (původní)
- separační netkaná geotextilie FILTEK 300;
- hydrozilační fólie z měkčeného PVC určená pod stabilizační vrstvy – DEKPLAN 77;
- separační netkaná geotextilie FILTEK 300;
- část původní tepelné izolace z XPS v tloušťce 100 mm;
- polyuretanové lepidlo PUK
- tepelněizolační spádové (sklon 1 %) dílce z EPS 150 S v minimální tloušťce 100 mm;
- polyuretanové lepidlo PUK;
- parotěsnicí vrstva z pásu z SBS modifikovaného asfaltového GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL;
- penetrace DEKPRIMER;
- původní betonové nosné vrstvy ve spádu

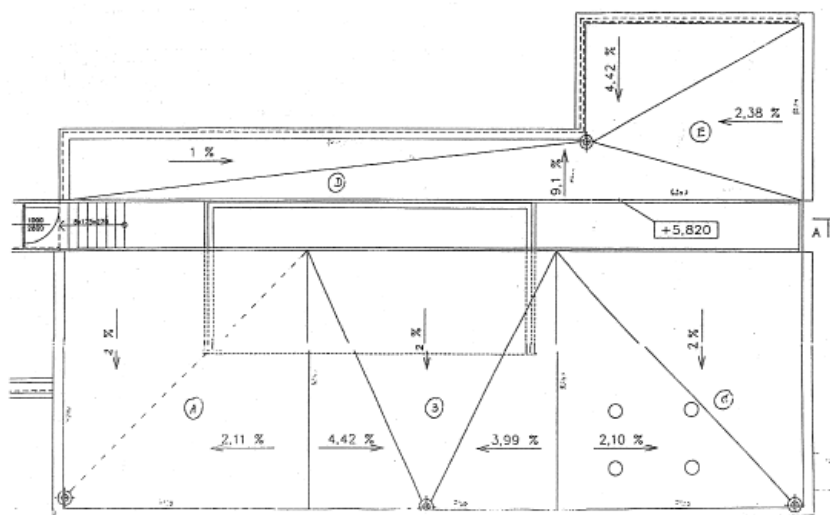
Schéma nové skladby je na /obr 02/.

NAVÝŠENÍ SKLONU STŘEŠNÍCH ROVIN

Sklonové poměry střechy navržené a realizované podle původního projektu /obr. 03/ neumožňovaly v některých částech střechy dostatečný odvod vody. Nízký sklon střechy zvyšuje hydrofyzikální namáhání hydroizolace a tedy i riziko zatečení. Proto bylo



Obr. 02 | Nová skladba střechy (XPS použit z původní skladby)



Obr. 03 | Půdorys střechy



Expertní a znalecká kancelář
Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.
IZOLACE & KONSTRUKCE
STAVEB

OBJEKTY

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

KONSTRUKCE

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

DEFEKTY

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

POUČENÍ

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

TECHNICKÁ POMOC

expertní a znalecké posudky vad,
poruch a havárií izolací staveb,
koncepce oprav

KONTAKTY:

KUTNAR
IZOLACE & KONSTRUKCE STAVEB
expertní a znalecká kancelář

- ČVUT Praha, fakulta architektury,
Thákurova 9, 160 00 Praha 6,
- Stálá služba:
Tiskařská 10, Praha 10,
tel.: 233 333 134
e-mail: kutnar@kutnar.cz
mobil: 603 884 984



domluveno navýšit sklon střešních
rovin pomocí systému spádových
klínů z tepelněizolačních desek.
Použití spádových klínů nebylo
možno realizovat na střeše
za světlíkem z důvodu respektování
výšek navazujících propustujících
konstrukcí světlíku a atik.

REALIZACE

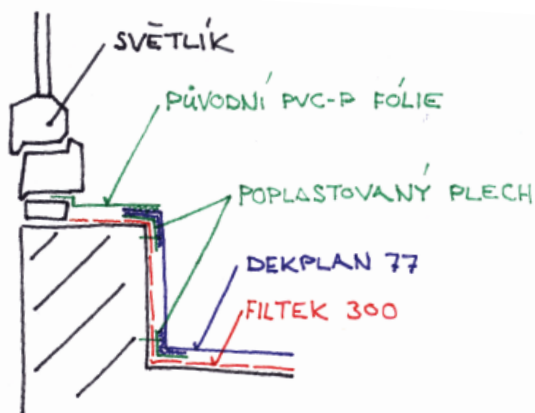
Z důvodu minimalizace možnosti
zatečení do interiéru během
provádění rekonstrukce bylo
navrženo realizovat pokládku
jednotlivých vrstev nové skladby
po sektorech. Investor nepovolil
odložení používaného stavebního
materiálu na svůj pozemek mimo
střechu. Realizační firma tak byla
nucena hmoty překládat po ploše
střechy /foto 06/.

Vrstvy střešního pláště byly
demonťovány až na původní nosnou
železobetonovou konstrukci. Bylo
nutné provést úpravy vpustí
/foto 07/. Po očištění obnaženého
betonu a aplikaci penetrace
byla natevena parotěsnicí vrstva
z asfaltového pásu GLASTEK 40
SPECIAL MINERAL /foto 08/.

Pro navýšení sklonů části střešních
rovin byla provedena první vrstva
tepelné izolace ze spádových desek
z EPS 150 S od minimální tloušťky
100 mm v 1 % sklonu /foto 09/.
Druhá vrstva tepelné izolace byla
provedena z původních desek
z XPS v tloušťce 100 mm /foto 10/.

Pro střechu za světlíkem byly použity
pouze rovné desky tepelné izolace
z EPS 150 S od minimální tloušťky
100 mm a XPS v tloušťce 100 mm
/foto 11/. Desky tepelné izolace byly
mezi sebou i k podkladu stabilizovány
lepením polyuretanovým lepidlem
PUK. Na takto připravený podklad
byla přes separační textilií FILTEK 300
/foto 12/ položena hydroizolační
vrstva z PVC-P fólie DEKPLAN 77
/foto 13/. Přes další vrstvu netkané
textilie FILTEK 300 byla položena
stabilizační vrstva z původního
praného říčního kameniva /foto 14/
a /foto 15/.





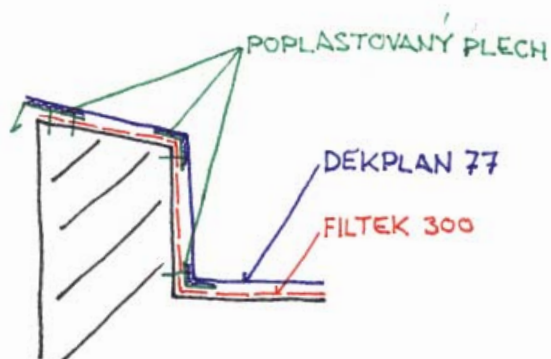
Obr. 04| Detail u atiky



16



17



Obr. 05| Detail u světlíku

NAPOJENÍ HYDROIZOLACE NA NAVAZUJÍCÍ KONSTRUKCE

Pro bezproblémovou funkci střechy bylo nutné provést i napojení hydroizolace na prostupující konstrukce. Původní oplechování atik bylo demontováno.

Vyspádovaná betonová atika byla po obvodu, přes separační textilie FILTEK 300, ukončena profilem z poplastovaného plechu a na ni navažena hydroizolace z PVC-P fólie /obr. 04/ a /foto 16/.

U napojení hydroizolace na světlík řešila realizační firma dvě varianty. Buďto světlík rozebrat (investor odmítl) a provést detail systémově nebo využít části původní

18



hydroizolace, která se napojí na nový povlak /obr. 05/. V případě rekonstrukce a za souhlasu investora je toto řešení akceptovatelné /foto 17/.

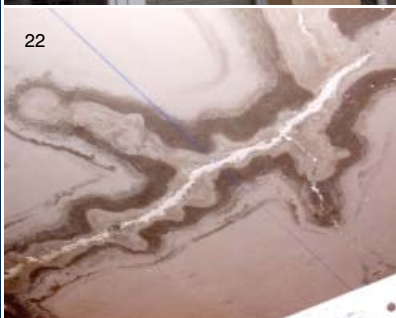
I na klasické skladbě ploché střechy, pokud nese provozní souvrství, je hydroizolace obtížně kontrolovatelná a přístupná pro kontrolu. Na rozdíl od předchozího případu nelze snížit požadavky na spolehlivost hydroizolace jejím přesunutím blíže k povrchu střechy. Proto musí hydroizolace mít vyšší spolehlivost. Jak se to řešilo v případě fólií z měkčeného PVC ukážeme na následujícím příkladu.

POPIS PŮVODNÍHO STAVU

Jedná se o provozní jednoplášťovou plochou střechu na dvou pavilonech objektu penzionu pro seniory. Střecha je řešena jako částečně pochůzná se zámkovou dlažbou viz foto /18/ a částečně vegetační, nachází se nad obytnou částí /foto 19/ a nad garážemi /foto 20/.

U předmětné střechy se projevily opakující se vlhkostní problémy, které byly patrné jak z exteriéru /foto 21/, tak z interiéru /foto 22, 23/.

Na základě prohlídky objektů bylo jako nejpravděpodobnější příčina vlhkostních poruch stanoveno zatékání přes netěsnosti hydroizolačního souvrství střechy. Vzhledem ke skladbě střešní konstrukce nebylo možné





jednoznačně lokalizovat netěsná místa bez demontáže provozních vrstev, stejně jako v předešlém případě rekonstrukce střechy. Proto investor na základě opakujících se poruch i po lokálních opravách hydroizolace přistoupil k rozhodnutí komplexní rekonstrukce střešní konstrukce s vytvořením nového hydroizolačního souvrství. Po rekonstrukci měla být střecha opět provozní (částečně pochůzná).

Pro zpracování projektové dokumentace rekonstrukce střechy byli osloveni projektanti společnosti DEKPROJEKT. Průzkumem střechy a kontrolní sondou /foto 24/ bylo zjištěno původní souvrství střechy.

Původní skladba:

- betonová dlažba do pískového lože / vegetační souvrství;
- geotextilie;
- 5× asfaltový pás se skleněnou vložkou, tl. cca 20 mm;
- betonová mazanina tl. 40–70 mm;
- písek nebo keramzitbeton tl. 90–110 mm;
- tepelná izolace z EPS tl. 120 mm;
- ŽB nosná konstrukce tl. 200 mm.

Na základě zjištěných skutečností mohl být proveden návrh rekonstrukce.

NÁVRH REKONSTRUKCE

Na základě mnoha projekčních akcí podobného typu a jednáním

s investorem nad jednotlivými variantami opravy střechy bylo pro rekonstrukci střechy navrženo využít dvojité kontrolovatelný hydroizolační systém DUALDEK z měkčené PVC fólie.

Tento systém umožňuje v případě poruchy hydroizolace lokalizovat oblast, ve které došlo k poruše. Následná oprava je snazší, neboť je známa oblast s poškozenou hydroizolací, nemusí se odkrývat provozní souvrství z celé střechy, ale pouze v oblasti poruchy.

V návrhu rekonstrukce střešní konstrukce se počítalo s odstraněním stávajících vrstev střešního pláště až na hydroizolační souvrství z asfaltových pásů, jeho vyspravení a provedení nové skladby.

Navržená skladba:

- nepochůzná část střechy - násyp z těžného kameniva frakce 8–16 tl. 70 mm;
- pochůzná část střechy - betonová zámková dlažba do podsypu z tříděného kameniva frakce 4–8 mm tl. 40 mm, frakce 8–16 mm tl. 40 mm;
- textilie z netkaných polypropylenových vláken o plošné hmotnosti 500 g/m² FILTEK 500;
- DUALDEK:
 - hydroizolační fólie z PVC-P s PES vložkou tl. 1,5 mm určená pro stabilizaci přetížením DEKPLAN 77;



- drenážní vložka z plastových vláken 900 g/m² tl. 3 mm PETEXDREN 900;
- hydroizolační fólie z PVC-P s PES vložkou tl. 1,5 mm určená pro stabilizaci přetížením DEKPLAN 77;
- textilie z netkaných polypropylenových vláken o plošné hmotnosti 500 g/m² FILTEK 500;
- spádové tepelněizolační dílce z pěnového polystyrenu EPS 150 S, průměrné tl. 140 mm;
- DEKGLASS G200 S40 pro vyrovnání a vyspravení původního souvrství asfaltových pásů;
- původní skladba po odtěžení pochůzných a vegetačních vrstev.

REALIZACE

Vrstvy střešního pláště byly demontovány až na původní hydroizolační souvrství /foto 25/. Zároveň byl odkopán okraj střechy u terénu a částečně demontována ochranná přízdívka /foto 26/ z důvodů napojení nové vodorovné izolace na stávající svislou.

Původní hydroizolační souvrství z asfaltových pásů bylo vyspraveno a přetaveno asfaltovým pásem DEKGLASS G200 S40. Pro zvýšení sklonu střešních rovin a zlepšení odtoku srážkových vod byly pokládány spádové tepelněizolační dílce z pěnového polystyrenu EPS 150 S, montážně lepeny k podkladu polyuretanovým lepidlem /foto 27, 28/.





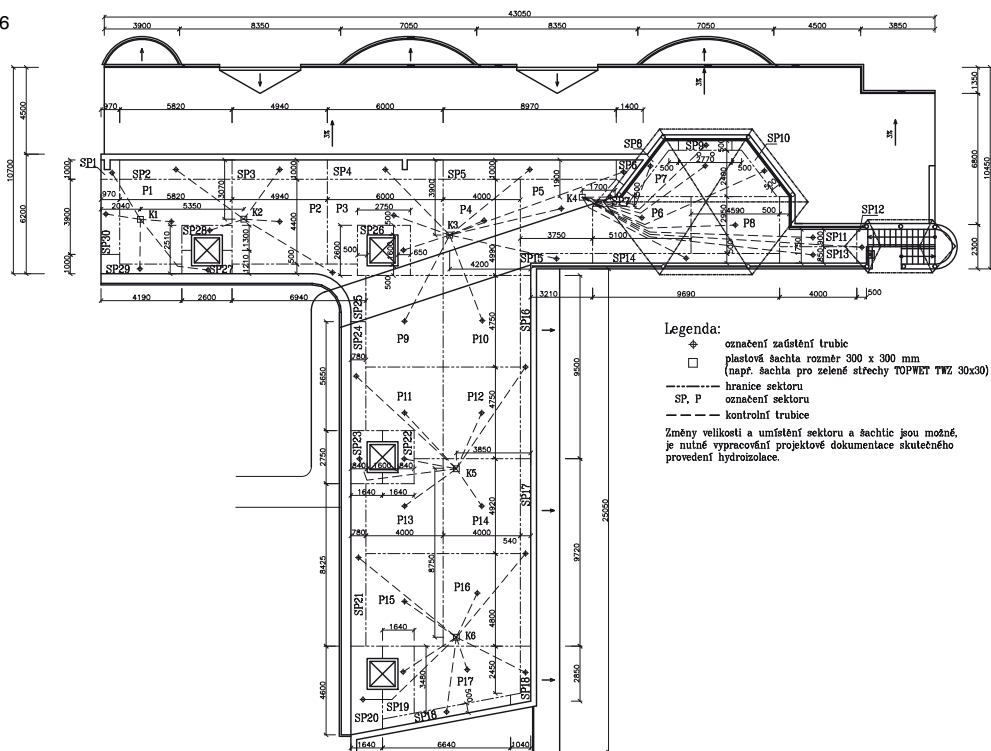
Následně se přes separační geotextilii FILTEK 300 pokládala první hydroizolační vrstva PVC-P fólie DEKPLAN 77 /foto 29/ s hokovzdušným svařením přesahů /foto 30/.

Ná základě projektové dokumentace byla plocha střechy rozdělena do jednotlivých sektorů – oblastí. Každý sektor má dán svůj rozměr a je označen popisem (náhled projektu viz /obr. 06/), aby bylo možno v budoucnu v případě poruchy danou oblast lokalizovat.

Jednotlivé sektory se vytvářejí svařením dvou vrstev fólií, mezi které se vkládá drenážní vložka PETEXDREN 900 /foto 31/ umožňující provést vakuovou zkoušku jednotlivých sektorů. Následně se do jednotlivých sektorů provede osazení kontrolních trubic, které se svedou do jednoho kontrolního místa /foto 32/.

Následně byly provedeny vakuové zkoušky těsnosti jednotlivých sektorů, o zkouškách byl vyhotoven protokol. V prvním měření byl z celkového počtu 48 sektorů

Obr. 06



Poznámka: Společné poměry a rozměry byly převzaty z poskytnuté projektové dokumentace. Před realizací je nutno ověřit soulad PD se skutečností.

30



31



32


ATELIER DEK

ZNALECKÝ ÚSTAV

DEKPROJEKT s.r.o., člen
Atelieru DEK, je od roku 2012
jmenován ministerstvem
spravedlnosti znaleckým ústavem.

OBOR ZNALECKÉ ČINNOSTI STAVEBNICTVÍ

Obytné, průmyslové a zemědělské
stavby, střechy, obvodové pláště,
bazény a mokré provozy, stavební
izolace, stavební fyzika.

VYBRANÍ ZNALCI

Ing. LUBOMÍR ODEHNAL
Znalec pro základní obor stavebnictví,
pro odvětví stavební odvětví různá se
specializací pro střešní a obvodové
pláště budov, bazény, mokré provozy
a stavební izolace.

Ing. LUBOŠ KÁNĚ
Znalec pro základní obor
stavebnictví, pro odvětví stavby
obytné, průmyslové a zemědělské
se specializací na hydroizolace
a tepelné izolace staveb, střechy,
obvodové pláště staveb, vlhkostní
režim konstrukcí.

Ing. LIBOR ZDENĚK
Znalec pro základní obor
stavebnictví, pro odvětví stavební
odvětví různá se specializací
stavební fyzika, stavební izolace
a obalové konstrukce budov.

Ing. VIKTOR ZWIENER, Ph.D.
Znalec pro základní obor
projektování, pro odvětví
projektování se specializací
oslunění, denní a umělé osvětlení
a pro základní obor stavebnictví,
pro odvětví stavební odvětví různá
se specializací termodiagnostika
a vzduchotěsnost staveb.

**Jsmo připraveni poskytnout
znalecké posudky vedoucí
k posouzení všech vad a poruch
staveb v oborech naší činnosti.**

tel.: 234 054 285 | mobil: 737 281 249
info@atelier-dek.cz | www.atelier-dek.cz



33



34

nalezeno 15 netěsných, které realizační firma opravila, zhruba po týdnu bylo provedeno druhé měření, kdy se zkoušely netěsné sektory z prvního měření, byly nalezeny 2 netěsné /tab. 01, 02/.

Po opravě všech vadných sektorů se provedlo obetonování kontrolních trubíc z důvodů ochrany před mechanickým poškozením a začaly se provádět provozní vrstvy – zámková dlažba do pískového lože /foto 33/. Jednotlivé kontrolní trubice byly popsány příslušným označením sektoru a byly svedeny do kontrolní šachty /foto 34/.

Následně se přes separační geotextilii provedl násyp kačírku a byla dokončena provozní vrstva ze zámkové dlažby.

Byly dokončeny ohraničující konstrukce - okapová hrana s kačirkovou lištou /foto 35/ a atiky s oplechováním, klempířské opracování přístupů /foto 36/.

Poté bylo znovu provedeno měření těsnosti jednotlivých sektorů, zda nedošlo k poškození hydroizolace v průběhu provádění provozních vrstev a kačírku. Ze 48 zkoušených sektorů byly 3 nalezeny netěsné /tab. 03/. Dohledáním ve zkušebních protokolech však bylo zjištěno, že netěsné sektory ze 3. měření byly ve 2. měření těsné, z toho vyplývá, že k defektu došlo v průběhu navazujících prací. Protože již byly



35

Tabulka 01 | Sumarizace zkoušek, 1. měření

Klasifikace	Počet sektorů
Těsný – pokles do 20 %	33
Netěsný – pokles nad 20 %	15
Celkový počet zkoušených sektorů	48

Tabulka 02 | Sumarizace zkoušek, 2. měření

Klasifikace	Počet sektorů
Těsný – pokles do 20 %	11
Netěsný – pokles nad 20 %	2
Celkový počet zkoušených sektorů	13

Tabulka 03 | Sumarizace zkoušek, 3. finální měření

Klasifikace	Počet sektorů
Těsný – pokles do 20 %	45
Netěsný – pokles nad 20 %	3

sektory zakryty provozními vrstvami, nešlo z průběhu zkoušek zjistit netěsnosti. Proto byly stanoveny závěry:

- v případě netěsnosti jedné vrstvy je systém stále schopen plnit svou funkci;
- doporučeno sledování těsnosti hydroizolace, provést zkoušky po zimním období. V případě výskytu vody v sektorech bude nutná demontáž provozních vrstev a oprava;
- pokud se voda ve zkoušených sektorech nevyskytne, předpoklad defektu v místech, která nejsou namáhána vodou (např. ve vytažení na atiku).

V současné době je hydroizolace střechy plně funkční.

Finální podoba rekonstruované střešní konstrukce /foto 37/.

ZÁVĚR

Jednovrstvý povlak může být při zakrytí dalšími vrstvami, zvláště na rozsáhlejší nebo členité střeše, nedostatečně spolehlivý pro zajištění ochrany stavby před srážkovou vodou nahromaděnou v souvrství nad ním. Lokalizace poruchy je obtížná, ne-li nemožná. Jednovrstvý povlak je vhodný pro dobře odvodněnou krytinu nebo hydroizolační vrstvu zakrytou jen

tenkou, snadno demontovatelnou, vrstvou. Pro zvýšení spolehlivosti potřebné u hydroizolací zakrytých obtížně demontovatelnými vrstvami je vhodné použít hydroizolační systém se zabudovanou lokalizační poruchy.

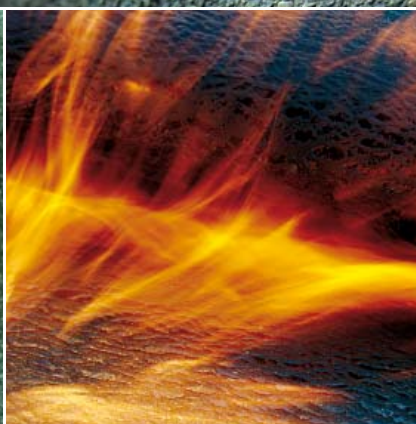
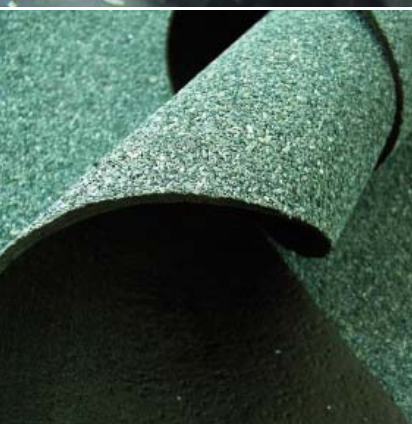
<Jiří Vilášek>
technik Ateliero DEK
pro pobočky Ostrava, Karviná, Třinec

<Michal Matoušek>
technik Ateliero DEK
pro pobočky Ostrava, Nový Jičín, Valašské Meziříčí



ELASTEK GLASTEK

ŠPIČKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ
MODIFIKOVANÉ ASFALTOVÉ PÁSY



ELASTEK SPECIAL

SBS MODIFIKOVANÉ ASFALTOVÉ PÁSY

ELASTEK FIRESTOP

ASFALTOVÉ PÁSY SPLŇUJÍCÍ POŽADAVKY
DLE ZKOUŠKY B_{ROOF} (t3)

ELASTEK 50 SOLO

ASFALTOVÉ PÁSY PRO JEDNOVRSTVÉ MECHANICKY
KOTVENÉ HYDROIZOLAČNÍ SYSTÉMY

ELASTEK 50 GARDEN

ASFALTOVÉ PÁSY S ODOLNOSTÍ PROTI
PRORŮSTÁNÍ KOŘENŮ S ATESTEM FLL

ELASTEK 40 COMBI

ASFALTOVÉ PÁSY S KOMBINOVANOU NOSNOU VLOŽKOU
SE ZVÝŠENOU ROZMĚROVOU STABILITOU

GLASTEK 30 STICKER PLUS

GLASTEK 30 STICKER ULTRA

SAMOLEPÍCÍ MODIFIKOVANÉ ASFALTOVÉ PÁSY

ELASTEK®
GLASTEK®

www.dektrade.cz | www.dektrade.sk