

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 vyplývajícími 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.

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



Projektant potřebuje navrhnout skladbu šikmé střechy na bytovém domě. Vzhledem k počtu podlaží objektu je požadována požární odolnost střešního pláště REI 30 DP1. Dále je požadováno, aby skladba splňovala doporučenou hodnotu součinitele tepelné vodivosti dle ČSN 73 0540-2. Předpokládá se 4. vlhkostní třída dle ČSN EN ISO 13788, která odpovídá interiéru bytového domu. S tímto zadáním má projektant na výběr skladby DEKROOF 11-A /obr. 01/ nebo DEKROOF 11-C. Volbu jedné z variant provede projektant s ohledem na požadavky na doplňkovou hydroizolační vrstvu. Dle katalogového listu skladby pak lze posoudit splnění požadavků na tepelnětechnické parametry pro další typy provozu pod střechou, např. koupelny. Dále lze také zkontrolovat splnění požadavku na akustické vlastnosti skladby.

Obr. 01

KATALOGOVÝ LIST SKLADBY

DATUM VYDÁNÍ 2012/10

DEKROOF 11-A

OBJEVITELNOST

RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY

DEKROOF

ŠIKMÁ STŘECHA S DŘEVĚNOU NOSNOU KONSTRUKCÍ (KROV), TEPELNOU IZOLACÍ NAD KROVKEMI, DOPLNKOVOU HYDROIZOLAČNÍ VRSTVOU ZE SAMOLEPIČHO PÁSU Z SBS MODIFIKOVANÉHO ASFALTU A SÁDKOKARTONOVÝM PODHLEDEM

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY

Rei: AKUSTIKU | POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 30 | SPOLEHLIVOU VZDUCHOTĚSNOST A PAROTĚSNOST SKLADBY KONSTRUKČNÍ OCHRANU NOSNÉ DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE | NADSTANDARDNÍ HYDROIZOLAČNÍ BEZPEČNOST OBNOVITELNOST BEZ ZÁSAHU Z INTERIÉRU

SPECIFIKACE SKLADBY

POZ.	VRSTVA	TLUŠŤKA (mm)	POPS
1	Krytina	-	makramolová (např. ROEBEN, DEKALITE), velkoramenná (např. MAXIDEK)
2	Latě / bednění	-	podkladní konstrukce dle typu krytiny a nosiče konstrukce
3	Kontralatě + vrstva TOPDEK ASSY	min. 40	kontralatě mechanicky kotvená do nosné latě vrstva TOPDEK ASSY včetně vodotěsné vrstvy
4	TOPDEK COVER PRO	2,0	samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu, doplněný hydroizolační vrstvou
5	TOPDEK 022 PIR	min. 100	tepelněizolační desky na bázi polyisokyanurátu (PIR, $\lambda_s = 0,022$)
6	TOPDEK AL BARRIER	2,0	samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu s reflexním vrstvou, zpevněním a vodotěsností vrstvy, provozní vodotěsnost vrstvy a výšl. účinnost
7	Palubky / desky na bázi dřeva (pero + drážka)	min. 18	podkladní nosná konstrukce, tloušťka dle volitelnosti podpor
8	Krokve	-	nosná konstrukce ve směru
9	SDK podhled KNAUF WHITE 2 x 12,5 mm	min. 90	sádkokartonový podhled na nosném roštu, podhledová vrstva s požární klasifikací

VYBÁNÉ TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Součinitel prostupu tepla konstrukce dle ČSN 73 0540-2:

0,24 (W/m²K)

OKLAJOVÉ PODMÍNKY PRO POUŽITÍ SKLADBY Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNICKY

Náhradná vnitřní teplota v zimním období:

20 °C

Náhradná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:

50 %

Náhradná průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu:

do 4. vlnkového úhlu dle ČSN EN ISO 13788

Maximální vnitřní vlhkost:

rodní a bytové domy do 1200 m n.m.

TLUŠŤKA TEPELNĚTECHNICKÉ IZOLACE PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

Tloušťka tepelněizolační vrstvy pro splnění hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

požadovaná hodnota

100 mm

doporučená hodnota

180 mm

doporučená hodnota pro pasivní domy

180 - 240 mm

POŽÁRNÍ VLASTNOSTI SKLADBY

Požární odolnost

REI 30

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI SKLADBY

Použití skladby dle nejvyšší přípustné hladiny zvukového tlaku ($B_{w,eq,T}$): Nov 22:00 h až 06:00 h do 50 dB | Den 06:00 h až 22:00 h do 60 dB

POUŽITÍ SKLADBY

Použití skladby pro jiné účely než pro tepelnětechnické, požární, akustické respektive další požadavky. Podklady pro rozšíření použití skladby naleznete na druhé straně.

Použití skladby dle doporučené konstrukce a technické specifikace DEK.



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 netvořily 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

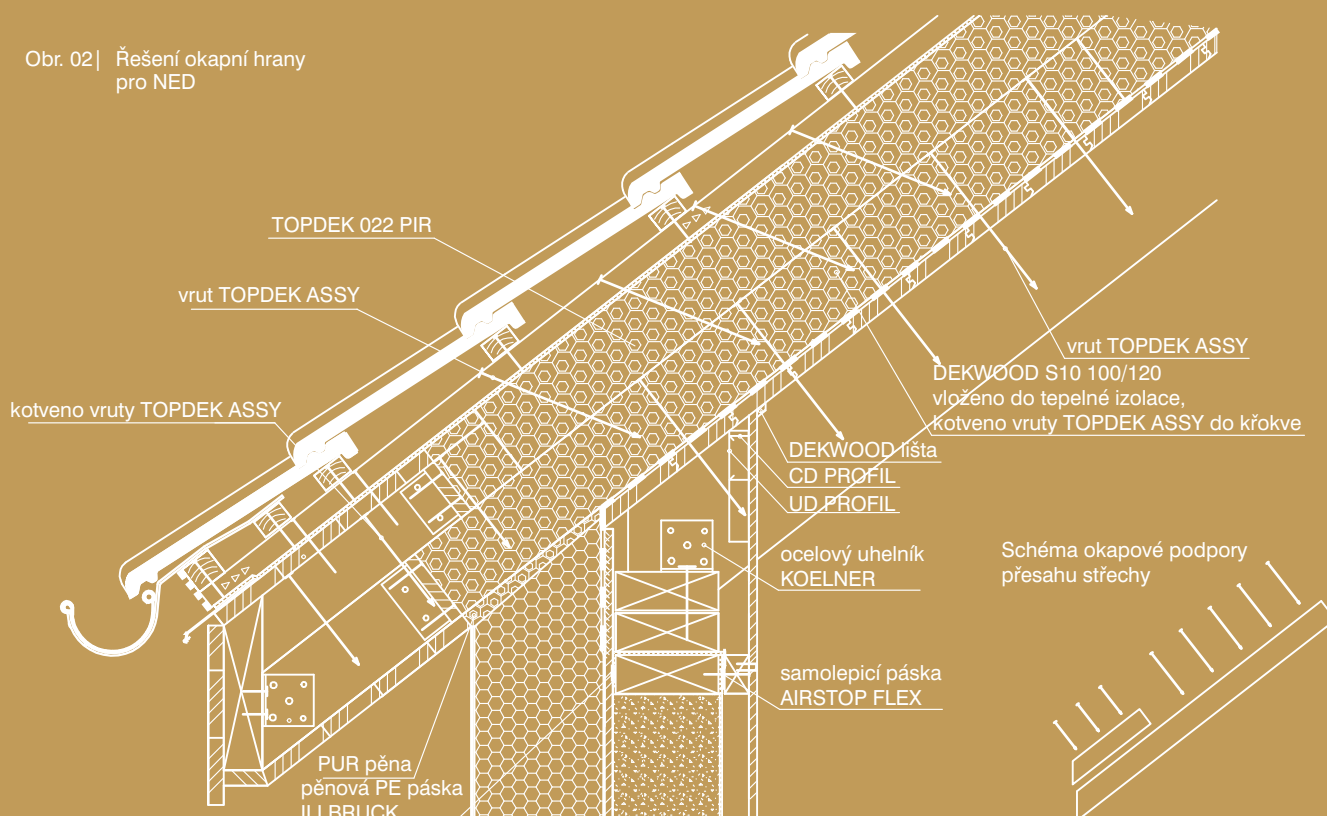
Stále častěji se střechy v systému TOPDEK uplatňují na stavbách s vysokými nároky na energetickou úspornost, zejména objekty v nízkoenergetickém a pasivním standardu. Pro toto použití splňuje TOPDEK veškeré předpoklady díky následujícím vlastnostem.

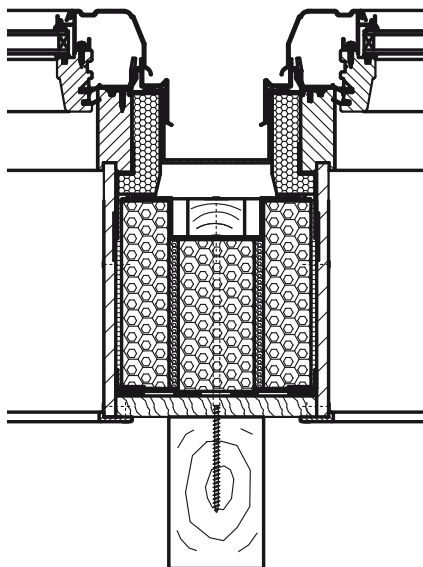
- Kvalitní a souvislá vzduchotěsnicí vrstva dosahuje vysoké těsnosti.

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 l 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 zajistí dlouhou trvanlivost upevnění. Vrutky jsou ocelové, opatřené protikoročním 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

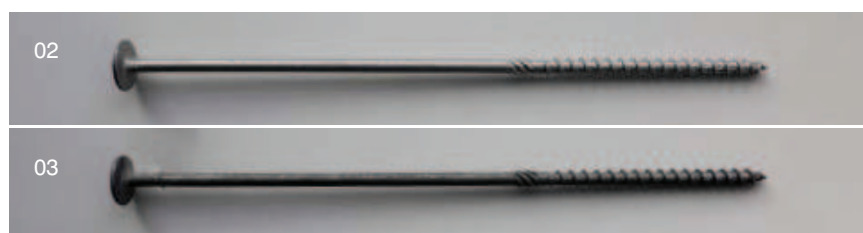
Střešní okna se ve skladbě TOPDEK osazují pomocí TOPDEK okenního dílce, který zajišťuje vzduchotěsnost detailů kolem střešního okna a vytváří tepelně izolované ostění. Zároveň tvoří pevný podklad pro montáž pohledové vrstvy ostění střešního okna. TOPDEK okenní dílec se vždy vyrábí na objednávku na základě 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 podkrovní více střešních oken, často jsou sružovány do sestav. Nejčastější sestavou je tzv. "dvojče", tedy dvě okna umístěná vedle sebe /foto 04/. Sružování oken ve skladbách s tepelnou izolací nad krokve mi má svá specifika na která je třeba upozornit. Je nutné počítat zejména

s tím, že krokv je umístěna níže v interiéru, vzhledem k rámu střešního okna, než je tomu u skladby s tepelnou izolací mezi krokve mi. 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

Detaily 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 zdívo a přesahy střechy tvoří hranoly upevněné ke krokvim umístěné v úrovni tepelné izolace.

Při rekonstrukcích je často požadováno zachování původního krovu, u kterého jsou přesahy tvořeny krokvemi vykonzolanými za úroveň obvodového zdíva. Pokud investor trvá na provedení TOPDEK a zároveň ponechání původního krovu je nutné zvolit odlišný způsob opracování detailu. Schéma řešení okapní hrany s průběžnými krovy je zobrazeno na obrázku /04/.

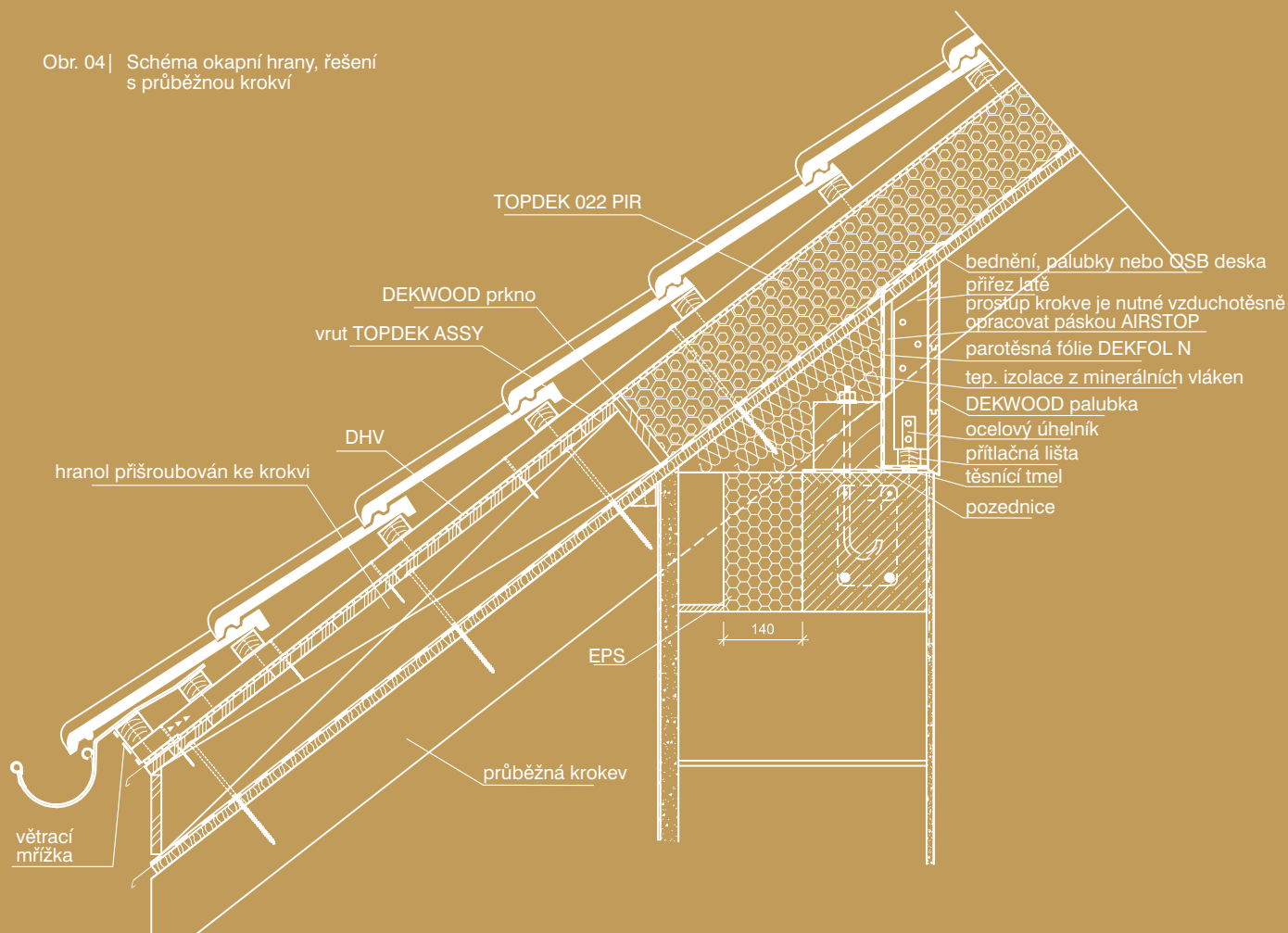
Parozábranu v ploše střechy tvoří standardně asfaltový pás. V místě nad vnitřní hranou pozednice přechází parozábrana do svislé roviny. Pro průchod parozábrany k pozednici je nutné vynechat v bednění mezeru dostatečné šířky. Dolní okraj pruhu parozábrany je pak vzduchotěsně napojen na omítnutý povrch 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 zdívo v místě pozednice lze provést tmelem JUTAFOL MASTIC nebo případně s pomocí pásky DEKTAPE TP15 a přítlačné lišty.

Vzhledem k náročnějšímu opracování vzduchotěsnicí vrstvy v takto řešeném detailu a také vzhledem k výskytu výsušných trhlin v dřevěných krokevích 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 kroví



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 kontralatím. 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.

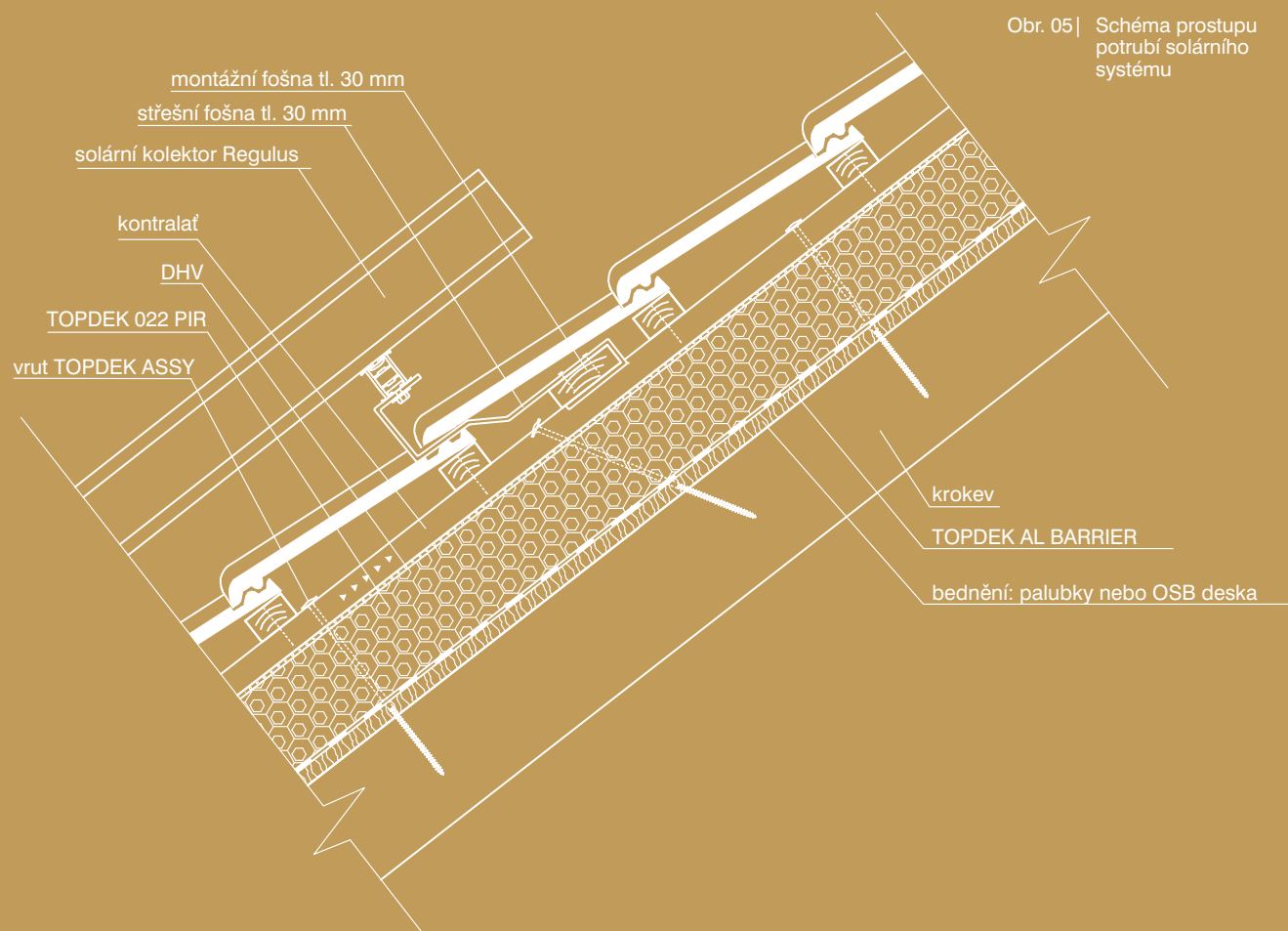
Prostup potrubí solárního systému přes TOPDEK musí být vždy

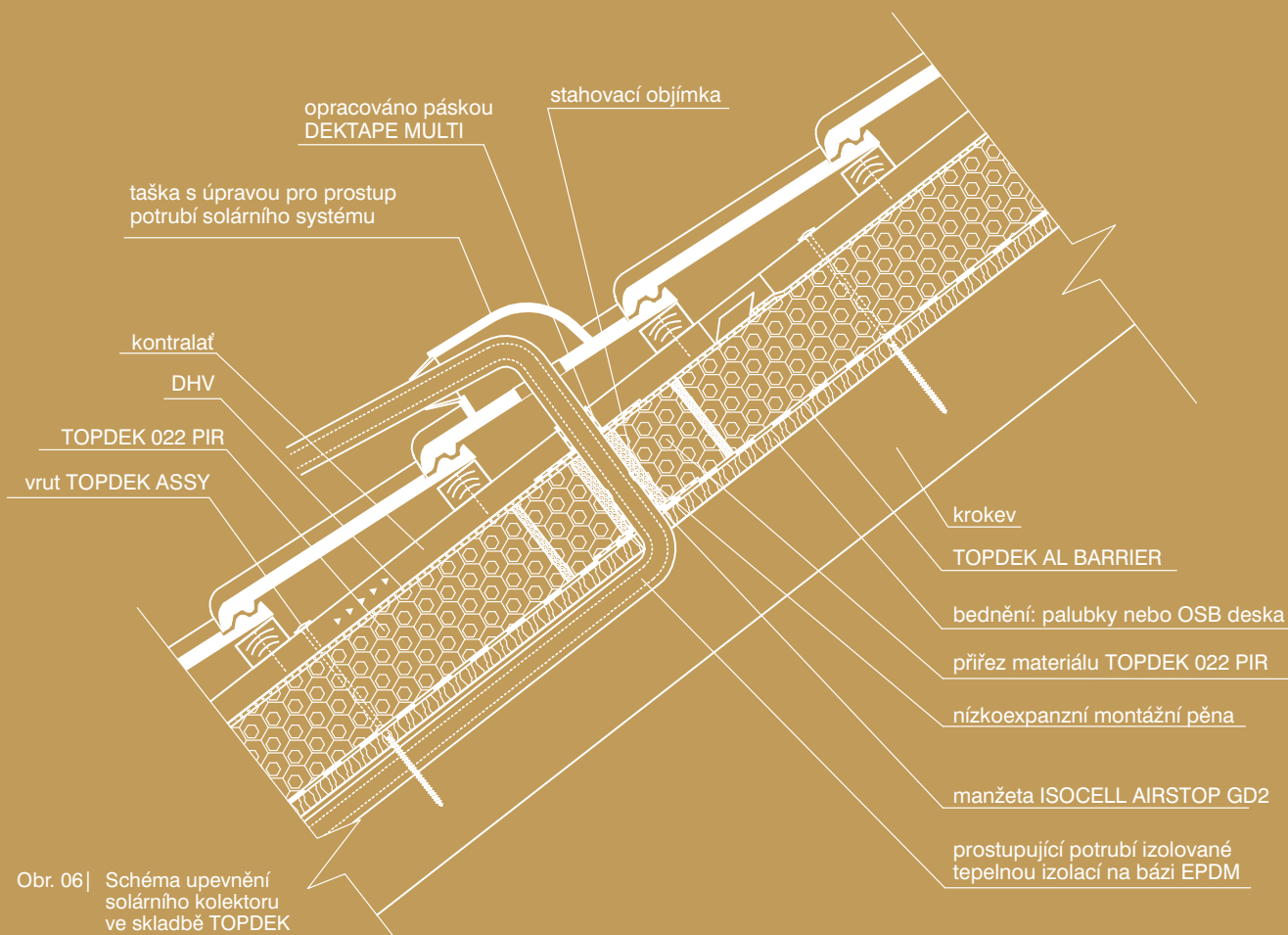
vzduchotěsně opracován. Zároveň je nutné zohlednit maximální teplotu teplonosného média, která může dosahovat až 110°C. Potrubí se provádí z ohebných trubek z nerezové oceli. Pro tepelnou izolaci se používají pouzdra na bázi EPDM. Prostupem TOPDEK musí procházet potrubí včetně tepelné izolace. V úrovni 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/.

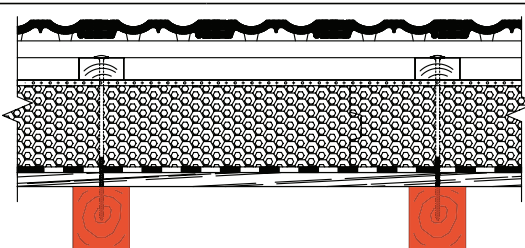
POMŮCKA PRO URČOVÁNÍ POŽÁRNÍCH POŽADAVKŮ STŘECHY TOPDEK

Pro zjednodušení návrhu střechy TOPDEK byla v Atelieru 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





Tabulka 01

Střechy se samostatně zavětrovaným krovem						
Požadavky na požární odolnost nosné konstrukce (krovu) a střešního 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 + podkroví	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)	Nerohoduje	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

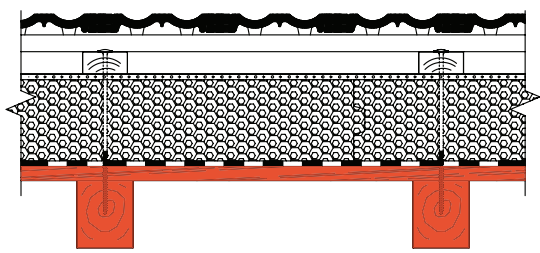
dimenzováním průřezu krokví a případně tloušťky bednění. U objektů III. a IV. stupně požární bezpečnosti (bytové domy, administrativní budovy a pod.) se zajišťuje vyhovující požární odolnost požárním předělem (podhledem) ze sádkartonových desek. Pro splnění zvýšených požadavků na požární odolnost šikmé 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 (m ²)	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