

KUTNAR
Šikmé střechy - TOPDEK
skladby s tepelnou izolací nad
krokvemi

(konstrukční, materiálové a technologické řešení)

leden 2012

Úvod

Konstrukční a materiálový systém TOPDEK pro šikmé střechy byl v ATELIERU DEK vyvinut v roce 2005. Od té doby se již uplatnil na velkém množství střech a stal se běžným a osvědčeným řešením pro šikmé střechy. Oproti řešení střech s tepelněizolační vrstvou mezi krokvemi zajišťuje základní funkce střechy - ochranu stavby proti vodě, ochranu vnitřního prostředí a ochranu tepla - s výrazně vyšší spolehlivostí. Od roku 2005 byly základní informace o systému TOPDEK začleněny do kapitoly v publikaci KUTNAR Šikmé střechy - Skladby a detaily. V současné době již je v ATELIERU DEK shromážděno velké množství poznatků z realizací střech TOPDEK a zájem o realizace systému TOPDEK je tak velký, že se společnost DEKTRADE rozhodla vydat samostatnou publikaci zaměřenou na navrhování střech v systému TOPDEK.

Tato publikace obsahuje konstrukční, materiálové a technologické řešení jednotlivých vrstev, skladeb a konstrukčních detailů šikmých střech řešených v systému TOPDEK.

Prezentovaná řešení odpovídají současnému stavu poznání autorů a nejsou považována za jediná možná. Autoři jsou připraveni ke konzultacím osobním nebo na e-mailové adrese atelier@dektrade.cz.

Text publikace se vyvíjí a upravuje. Na internetových stránkách atelier-dek.cz je vystavena její aktuální verze.

Autoři věří, že tato publikace bude široké technické veřejnosti k užítku.



www.atelier-dek.cz
www.dektrade.cz

Obsah

1	Konstrukční systém TOPDEK.....	7
2	Vybrané požární požadavky na šikmé střechy.....	8
3	Skladby TOPDEK.....	10
3.1	Skladby s viditelným krovem.....	10
3.2	Skladby s podhledem	10
3.3	Přehled skladeb TOPDEK.....	11
4	Vrstvy a konstrukce TOPDEK.....	16
4.1	Konstrukce krovu.....	16
4.2	Nosná vrstva (záklon, bednění)	16
4.3	Podhled.....	16
4.4	Parotěsnicí vrstva.....	16
4.5	Tepelněizolační vrstva.....	17
4.6	Doplňková hydroizolační vrstva.....	17
4.7	Kontralatě.....	17
5	Přesah střechy TOPDEK.....	18
6	Stabilizace skladby TOPDEK.....	21
6.1	Vruty.....	21
6.2	Varianty stabilizace.....	22
6.3	Korekce bodových činitelů prostupu tepla.....	24
7	Osazení střešních oken TOPDEK.....	25
8	Příklady řešení detailů TOPDEK.....	26
9	Materiály TOPDEK.....	32
9.1	Materiály pro parotěsnicí vrstvy.....	32
9.2	Tepelné izolace.....	34
9.3	Materiály pro DHV.....	35

1 Konstrukční systém TOPDEK

Základní princip konstrukčního systému TOPDEK spočívá v umístění tepelněizolační vrstvy nad krokve. To přináší nemalé výhody pro funkčnost a trvalou spolehlivost střechy:

- Parotěsnicí vrstva se realizuje na souvislém tuhém podkladu (bednění na krokvích). Parotěsnicí vrstvu lze pak snadno vytvořit z asfaltového pásu - materiálu, na kterém lze spolehlivě realizovat homogenní těsné spoje. Tím se výrazně snižuje riziko vad spojů způsobených deformací materiálu parotěsnicí vrstvy. Lze dobře provést napojení na přilehlé konstrukce.
- Montáž parotěsnicí vrstvy shora na pevném podkladu umožní její spolehlivě a trvanlivě těsné napojení na související konstrukce.
- Princip montáže a napojování parotěsnicí vrstvy zajistí takovou míru její těsnosti proti pronikání vodní páry (difuzí i prouděním vzduchu), aby kontaktně provedená doplňková hydroizolační vrstva mohla být provedena i z asfaltových pásů.
- Tepelněizolační vrstva není přerušována krokvy, je tedy spojitá, s menším množstvím liniových systémových tepelných mostů.

Všechny přednosti systému TOPDEK se nejlépe využijí na objektech s jednoduchým tvarem střechy a s minimálním přesahem střechy. V takovém případě lze střechu realizovat dokonce zcela bez liniových tepelných mostů. Je tedy vhodné s využitím nadkroevní skladby střechy předem počítat již při úvahách o vzhledu domu a uspořádání provozů v něm.

Je možné, že v určitých případech se nadkroevní systém neuplatní. Může se to stát při rekonstrukcích staveb, kde nebude možné z památkových důvodů zvyšovat úroveň povrchu střechy.

Přesah střechy přes vnější obrys obvodových stěn se vytváří speciálními podporami, zakotvenými do krovu až po vytvoření parotěsnicí vrstvy. Tyto podpory jsou vloženy do tepelněizolační vrstvy pouze podél obvodu střechy, takže rozsah liniových tepelných mostů je výrazně menší, než u střech, kde se tepelněizolační vrstva vkládá mezi krokve.

Možnost použití systému TOPDEK na zakřivených střešních plochách je třeba konzultovat s pracovníky Atelieru DEK.

2 Vybrané požární požadavky na šikmé střechy

Tabulka 1 - Vybrané druhy budov pro stanovení požadavků na požární odolnost střechy

Druh budovy	Definice stavby dle ČSN 73 0802	Příklad stavby
OB1	Budova pro bydlení, max 3NP, max 1PP, max 3 byty, max půdorysná plocha požárních úseků všech bytů je 600 m ²	rodinný dům
OB2 až OB4	Budova pro bydlení při nesplnění podmínek pro OB1	bytový dům, hotel, penzion
ostatní		administrativní budova

Bednění se považuje za součást střešního pláště. Požadavky na něj závisí na tom, jak se podílí na stabilitě nosné konstrukce střechy (krovu).

Tabulka 2 - Požadavky na požární odolnost krovu a bednění střech TOPDEK (předpokládá se umístění bednění nad krokve v celé ploše střechy)

Zatřídění objektu		Specifikace objektu			Konstrukce střechy			
Druh budovy	Stupeň požární bezpečnosti (SPB)	Počet pater	Konstrukční systém	Zastavěná plocha	krov je zavětrován samostatně bez spolupůsobení bednění		bednění se podílí na zavětrování krovu	
					bednění	krov	bednění	krov
OB1	I, II.	do 3	nehořlavý, smíšený	< 200	bez požadavku	bez požadavku	bez požadavku	bez požadavku
OB1	II.	do 2 + podkroví	hořlavý	< 200	bez požadavku	bez požadavku	bez požadavku	bez požadavku
OB1	III.	do 3	hořlavý	< 200	R 15 *	R 15	R 15	R 15
OB1	I, II.	do 3	nehořlavý, smíšený	> 200 < 600	bez požadavku	R 15	R 15	R 15
OB1	II.	do 2 + podkroví	hořlavý	> 200 < 600	bez požadavku	R 15	R 15	R 15
OB1	III.	do 3	hořlavý	> 200 < 600	R15 *	R 30	R 30	R 30
OB2 až OB 4 ostatní	III, IV	Dle tab. 8 normy (ČSN 73 0802)	nehořlavý, smíšený, hořlavý	nerozhoduje	R15 *	R 30	R 30	R 30

* Pokud se pro posouzení odstupových vzdáleností má střešní plášť považovat za požárně uzavřenou plochu, platí pro celý střešní plášť požadavek REI 15.

Pro podhled v prostorách pod střechou s SPB do III., pokud se podaří zajistit splnění požadavků dle tabulky 2 v konstrukci krovu a bednění, se nestanovují požární požadavky (jedná se o nenosnou konstrukci uvnitř požárního úseku). Pokud naopak je podhled využit k dosažení požadované požární odolnosti, musí být použit takový podhled, který byl ověřen jako součást střechy při požární zkoušce. Takový podhled je součástí skladby TOPDEK KLASIK SDK a TOPDEK PLUS SDK. Podhled plnící funkci požárně dělicí konstrukce nesmí být narušen jinými zařízeními (např. osvětlovacími tělesy) aniž by byla prokázána požární odolnost těchto zařízení.

3 Skladby TOPDEK

3.1 Skladby s viditelným krovem

Skladby se používají především u rodinných domů. Umožňují uplatnit v estetickém řešení interieru pohledové dřevěné konstrukce krovu a bednění. Obvykle se pak použijí hoblované prvky krovu a palubky.

Požadavek na požární odolnost v rozsahu například rodinných domů se řeší vhodnou dimenzí nosných dřevěných konstrukcí.

U skladeb s viditelným krovem nelze efektivně řešit požadavek na neprůzvučnost mezi sousedními prostory pod střechou, proto se v případě takového požadavku použije skladba s podhledem.

3.2 Skladby s podhledem

Pro zajištění požárního požadavku v rozsahu například bytových domů samotným podhledem je třeba podhled provést ze dvou sádkartonových desek tl. 12,5 mm. Podhled se vytváří jen ze sádkartonu, bez souvislé tepelněizolační vrstvy.

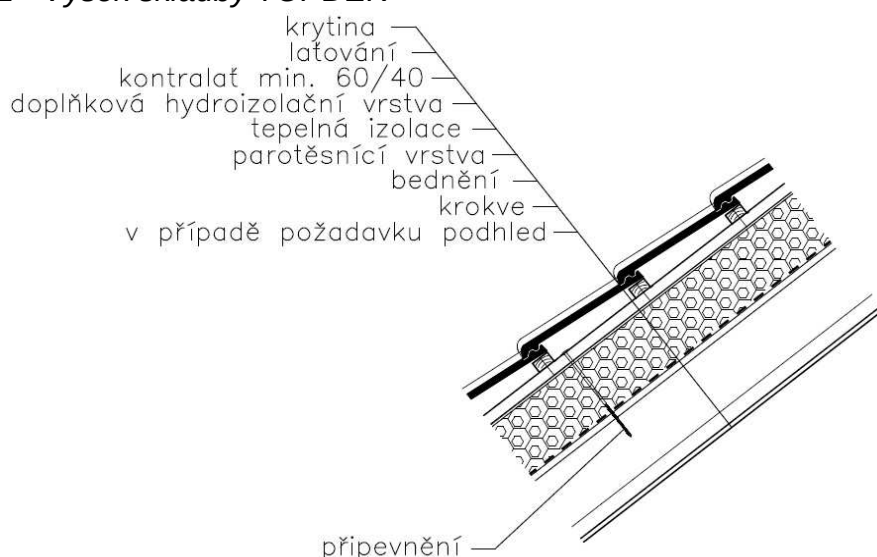
Podhled nad prostory s vyšší návrhovou vlhkostí (např. koupelnami) se doplňuje o přídatnou parotěsnicí vrstvu z lehké fólie.

Neprůzvučnost mezi byty a neprůzvučnost mezi místnostmi bytu a chráněnou místností bytu se zajišťuje vhodnými opatřeními v těch částech stěn a příček, kterými zasahují nad podhled, popřípadě v bednění nad nimi.

O tloušťce tepelněizolační vrstvy střechy obvykle rozhodne tepelnětechnický požadavek na liniový detail obvodu střechy.

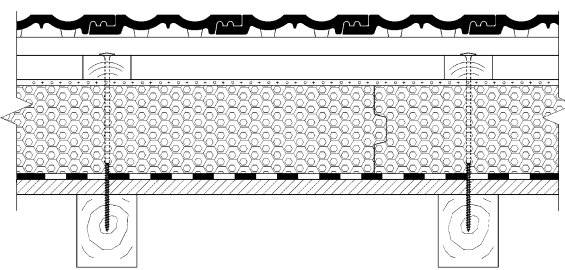
Stejně jako ostatní konstrukční systémy využívající dřevo jako materiál pro nosné konstrukce a vrstvy vyžaduje TOPDEK posoudit v tepelných vazbách a mostech riziko růstu plísní na vnitřních površích a TOPDEK s podhledem i vlhkostní stav dřeva.

Obrázek 1 - Výsek skladby TOPDEK



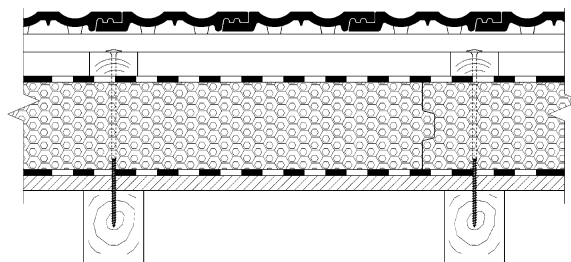
Při návrhu skladeb šikmých střech je vždy nutné zohlednit všechny působící faktory jako například konkrétní vnitřní prostředí stavby, klimatické podmínky místa stavby, použitou střešní krytinu, složitost tvaru střechy a požadavky na stavbu, střechu nebo prostředí pod střechou.

3.3 Přehled skladeb TOPDEK

TOPDEK KLASIK RD: • KRYTINA • LATĚ/BEDNĚNÍ • KONTRALATĚ • DEKTEN MULTI-PRO • TOPDEK 022 PIR tepelněizolační deska • TOPDEK SBS pás 30 • PALUBKY/DESKY OSB 3 (na pero a drážku) • KROKVE	
Označení v katalogu skladeb DEK: DEKROOF 11-D	
Konstrukční a materiálový typ doplňkové hydroizolační vrstvy (DHV)*: DHV 2A, 2C nebo 2D	
Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{aeq}, 2 \text{ m}}$): Noc: 22.00 h až 6.00 h do 50 dB Den: 6.00 h až 22.00 h do 60 dB	
Použitelnost dle vlhkostní třídy interiéru dle ČSN EN ISO 13788**: 3. vlhkostní třída do 1 200 m n.m.	

TOPDEK PLUS RD:

- KRYTINA
- LATĚ/BEDNĚNÍ
- KONTRALATĚ
- TOPDEK SBS pás 30
- TOPDEK 022 PIR tepelněizolační deska
- TOPDEK SBS pás 30
- PALUBKY/DESKY NA BÁZI DŘEVA (na pero a drážku)
- KROKVE

**Označení v katalogu skladeb DEK:**

DEKROOF 11-B

Konstrukční a materiálový typ doplňkové hydroizolační vrstvy (DHV)*:

DHV 3A nebo 3B

Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{aeq}, 2 \text{ m}}$):

Noc: 22.00 h až 6.00 h do 50 dB

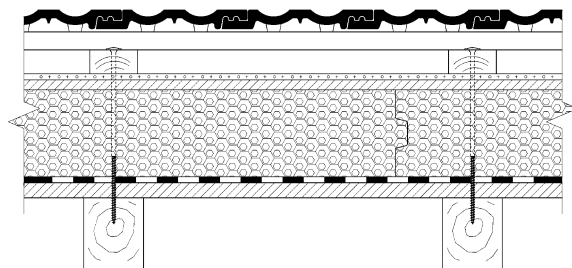
Den: 6.00 h až 22.00 h do 60 dB

Použitelnost dle vlhkostní třídy interiéru dle ČSN EN ISO 13788:**

3. vlhkostní třída do 800 m n.m.

TOPDEK AKUSTIK RD:

- KRYTINA
- LATĚ/BEDNĚNÍ
- KONTRALATĚ
- DEKTEN MULTI-PRO
- OSB DESKA (na pero a drážku)
- TOPDEK 022 PIR tepelněizolační deska
- TOPDEK SBS pás 30
- PALUBKY/DESKY NA BÁZI DŘEVA (na pero a drážku)
- KROKVE

**Konstrukční a materiálový typ doplňkové hydroizolační vrstvy (DHV)*:**

DHV 2A, 2C nebo 2D

Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{aeq, 2m}$):

Noc: 22.00 h až 6.00 h do 55 dB

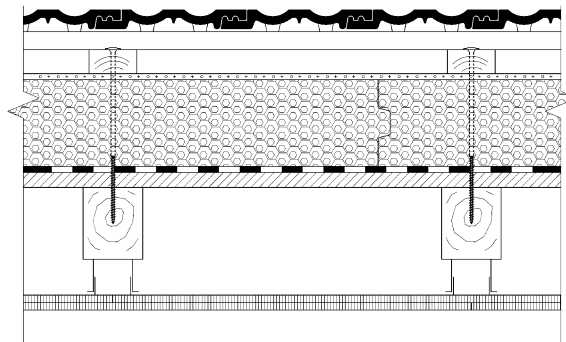
Den: 6.00 h až 22.00 h do 65 dB

Použitelnost dle vlhkostní třídy interiéru dle ČSN EN ISO 13788:**

3. vlhkostní třída do 1200 m n.m.

TOPDEK KLASIK SDK:

- KRYTINA
- LATĚ/BEDNĚNÍ
- KONTRALATĚ
- DEKTEN MULTI-PRO
- TOPDEK 022 PIR tepelněizolační deska
- TOPDEK SBS pás 30
- PALUBKY/DESKY NA BÁZI DŘEVA (na pero a drážku)
- KROKVE
- NOSNÝ ROŠT PODHLEDU
- SÁDROKARTONOVÉ DESKY KNAUF WHITE 2 x 12,5 mm

**Označení v katalogu skladeb DEK:**

DEKROOF 11-C

Konstrukční a materiálový typ doplňkové hydroizolační vrstvy (DHV)*:

DHV 2A, 2C nebo 2D

Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{aeq}, 2 \text{ m}}$):

Noc: 22.00 h až 6.00 h do 50 dB

Den: 6.00 h až 22.00 h do 60 dB

Řešení podkrovních konstrukcí z hlediska akustiky:

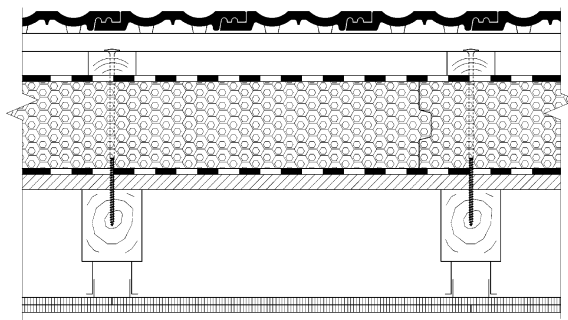
Skladba je připravena pro řešení požadavků z hlediska akustiky v místě napojení mezibytových stěn a bytových příček.

Použitelnost dle vlhkostní třídy interiéru dle ČSN EN ISO 13788:**

3. a 4. vlhkostní třída do 1 200 m n.m.

TOPDEK PLUS SDK:

- KRYTINA
- LATĚ/BEDNĚNÍ
- KONTRALATĚ
- TOPDEK SBS pás 30
- TOPDEK 022 PIR tepelněizolační deska
- TOPDEK SBS pás 30
- PALUBKY/DESKY NA BÁZI DŘEVA (na pero a drážku)
- KROKVE
- NOSNÝ ROŠT PODHLEDU
- SÁDROKARTONOVÉ DESKY KNAUF WHITE 2 x 12,5 mm

**Označení v katalogu skladeb DEK:**

DEKROOF 11-A

Konstrukční a materiálový typ doplňkové hydroizolační vrstvy (DHV)*:

DHV 3A nebo 3B

Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{aeq}, 2 \text{ m}}$):

Noc: 22.00 h až 6.00 h do 50 dB

Den: 6.00 h až 22.00 h do 60 dB

Řešení podkrovních konstrukcí z hlediska akustiky:

Skladba je připravena pro řešení požadavků z hlediska akustiky v místě napojení mezibytových stěn a bytových příček.

Použitelnost dle vlhkostní třídy interiéru dle ČSN EN ISO 13788:**

3. vlhkostní třída do 800 m n.m.

4. vlhkostní třída do 500 m n.m.

Vysvětlivky ke skladbám:

* Je nutné respektovat omezení z hlediska sklonu střechy s ohledem na zvolenou krytinu a materiál doplňkové hydroizolační vrstvy.

** Uvedené údaje platí pro tloušťky tepelněizolační vrstvy splňující požadavek na součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011 pro odpovídající stav vnitřního prostředí. Možnosti použití pro jiné typy interiérů jsou uvedeny v Listu skladby DEKROOF.

4 Vrstvy a konstrukce TOPDEK

4.1 Konstrukce krovu

Při požadavku na viditelný krov je třeba použít hoblované řezivo. Dřevo pro krov musí být dostatečně vysušené, aby deformace prvků krovu a výsušné trhliny ve dřevě, které vzniknou při jeho vysychání, nebyly nadměrné. Je třeba počítat s tím, že výsušné trhliny vzniknou v řezivu vždy, jedná se o přirozenou vlastnost dřeva.

Dimenze prvků krovu se stanoví podle statického posouzení a podle požadavků na požární bezpečnost.

Mají-li být dřevěné prvky pro pohledové konstrukce impregnovány, je třeba předepsat impregnaci určenou ve vhodné kombinaci s vrchním nátěrem do interieru a barvu impregnace. Doporučuje se předepsat přípravky bezbarvé.

Vrchními nátěry (barevné nebo transparentní laky) se dřevěné konstrukce opatřují až po dokončení střechy. Nátěry pohledových konstrukcí v interieru musí být určeny k použití v interieru.

4.2 Nosná vrstva (záklop, bednění)

Při volbě tloušťky nosné vrstvy je třeba zohlednit požadavky na požární bezpečnost - viz kap. 2.

Obvyklá řešení souvislého tuhého podkladu pro skladbu TOPDEK:

- Palubky
Používají se palubky v tloušťce od 20 mm. V případě návrhu tenčích palubek (ne méně než 16 mm) se musí předepsat, že se pracovníci realizující střechu smí pohybovat jen nad podporami.
Palubky položené lícem dolů mohou tvořit i podhled.
- Dřevoštěpkové desky OSB 3
Používají se desky v tloušťkách 20 – 28 mm dle rozponu krokví.

4.3 Podhled

Sádrokartonový podhled může být vložen mezi krokvy nebo zavěšen pod nimi. Při řešení podhledu je třeba zohlednit požadavky na požární bezpečnost - viz kap. 2.

4.4 Parotěsnicí vrstva

Parotěsnicí vrstva má být z asfaltového pásu, aby se co nejlépe využily přednosti nadkroevního systému. Pro systém TOPDEK je určen samolepicí pás TOPDEK SBS pás 30. Alternativně lze použít samolepicí pás GLASTEK 30 STICKER a natavitelné (tedy svařované) pásy GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL nebo ROOFTEK AL MINERAL. Svařované asfaltové pásy se podkládají ochranným separačním pásem typu R13 nebo V13.

4.5 Tepelněizolační vrstva

Pro systém TOPDEK jsou určeny tepelněizolační desky TOPDEK 022 PIR z polyizokyanurátu oboustraně pokrytého vrstvenou fólií z papíru a hliníku. Desky mají velmi nízký součinitel tepelné vodivosti a vysokou pevnost v tlaku. Hrany desek jsou upraveny do tvaru pera a drážky.

Alternativní řešení tepelněizolační vrstvy jsou vždy založena na použití tuhých desek z pěnových plastů, aby se co nejlépe využily přednosti systému:

- Desky z pěnového polystyrenu EPS 100 S nebo EPS 150 S. Doporučujeme volit desky opatřené polodrážkou.
- Desky DEKPERIMETER z EPS vypěněného do formy. Materiál má podobné parametry jako EPS, vyznačuje se především vyšší pevností v tlaku. Uzavřený povrch desek snižuje riziko nasáknutí vodou.
- Desky POLYDEK z EPS 100 S nebo EPS 150 S s nakaširovaným asfaltovým pásem. Nakaširovaný asfaltový pás po svaření tvoří doplňkovou hydroizolační vrstvu. Typ DHV závisí na druhu nakaširovaného asfaltového pásu. POLYDEK V13 lze využít pro DHV 2 B, POLYDEK V60 S35 nebo G200 S40 pro DHV 3.

4.6 Doplňková hydroizolační vrstva

Z folie DEKTEN MULTI - PRO položené na tepelněizolační vrstvu z tuhých desek lze realizovat DHV 2A (neslepené přesahy), 2C (slepené přesahy) nebo 2D (slepené přesahy a těsnění pod krokvy). Slepění přesahů snižuje riziko pronikání vody pod PHI a zároveň omezuje pronikání vzduchu do spár mezi deskami tepelné izolace.

Ze samolepicího asfaltového pásu TOPDEK SBS pás 30 lze vytvořit DHV 3. Alternativně lze použít GLASTEK 30 STICKER PLUS.

Ve skladbách s deskami POLYDEK se z nakaširovaného pásu vytvoří DHV 2B nebo DHV 3 podle druhu pásu - viz 4.5.

4.7 Kontralatě

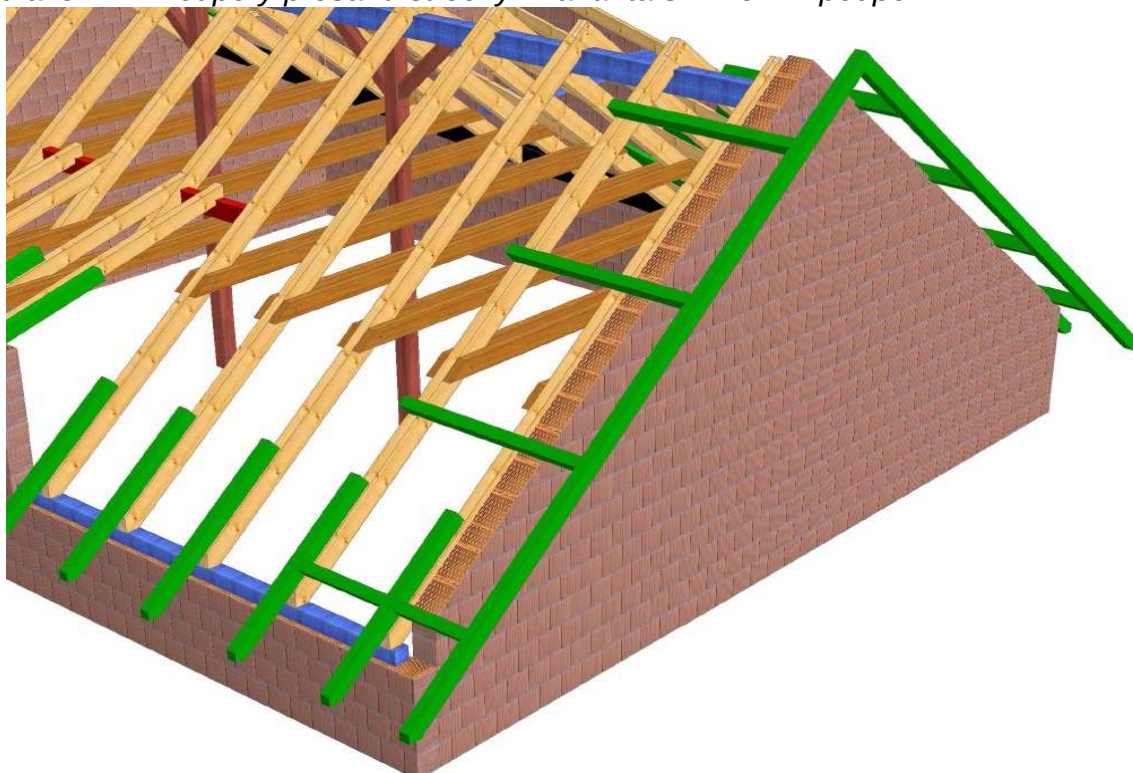
Minimální profil kontralatě je 60x40 mm. Šířka kontralatě se stanovuje na základě působícího zatížení, únosnosti tepelné izolace, sklonu střechy a způsobu připevnění. O výšce kontralatě nejčastěji rozhodují požadavky na větrání vzduchové vrstvy mezi DHV a krytinou.

5 Přesah střechy TOPDEK

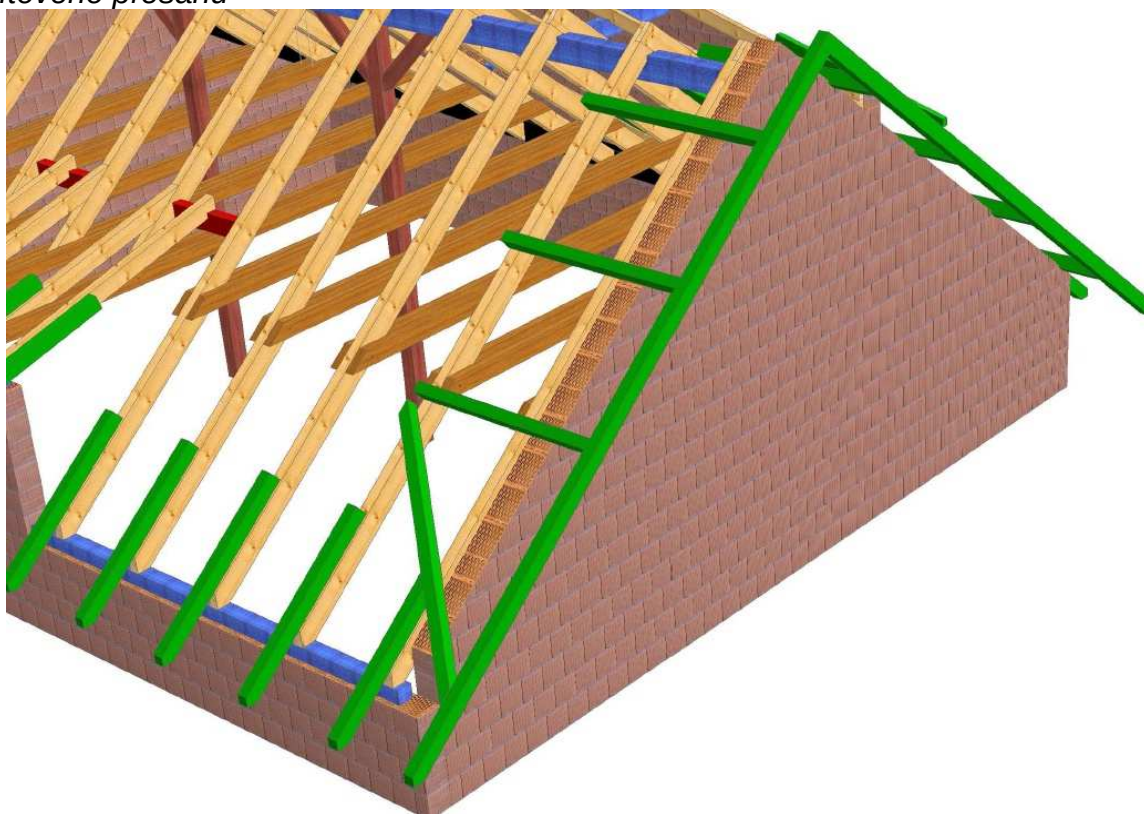
Nejčastěji uplatňovaný architektonický styl domů se šikmou střechou v ČR vyžaduje technické řešení přesahu střechy. Aby se co nejvíce využilo výhod systému TOPDEK, je krov proveden bez přesahů krokví přes obvod střechy a podpory přesahů se vkládají do tepelněizolační vrstvy. Kotví se ke krokvím přes parotěsnicí vrstvu a bednění podél obvodu střechy.

Varianty řešení kolize štítových a okapových podpor v rohu střechy jsou uvedeny na obrázcích 2 - 4 (bednění, parotěsnicí a tepelněizolační vrstvy jsou pro názornost vynechány).

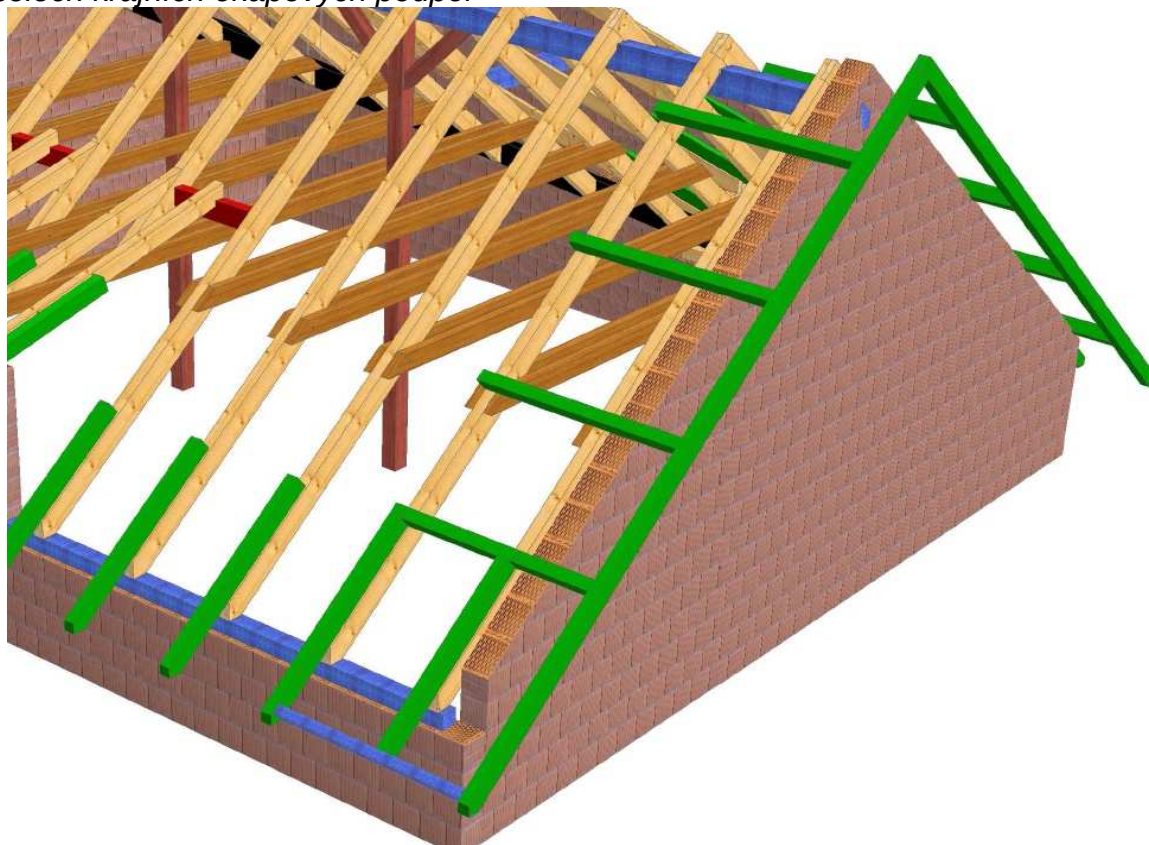
Obrázek 2 – Podpory přesahů střechy - varianta s křížením podpor



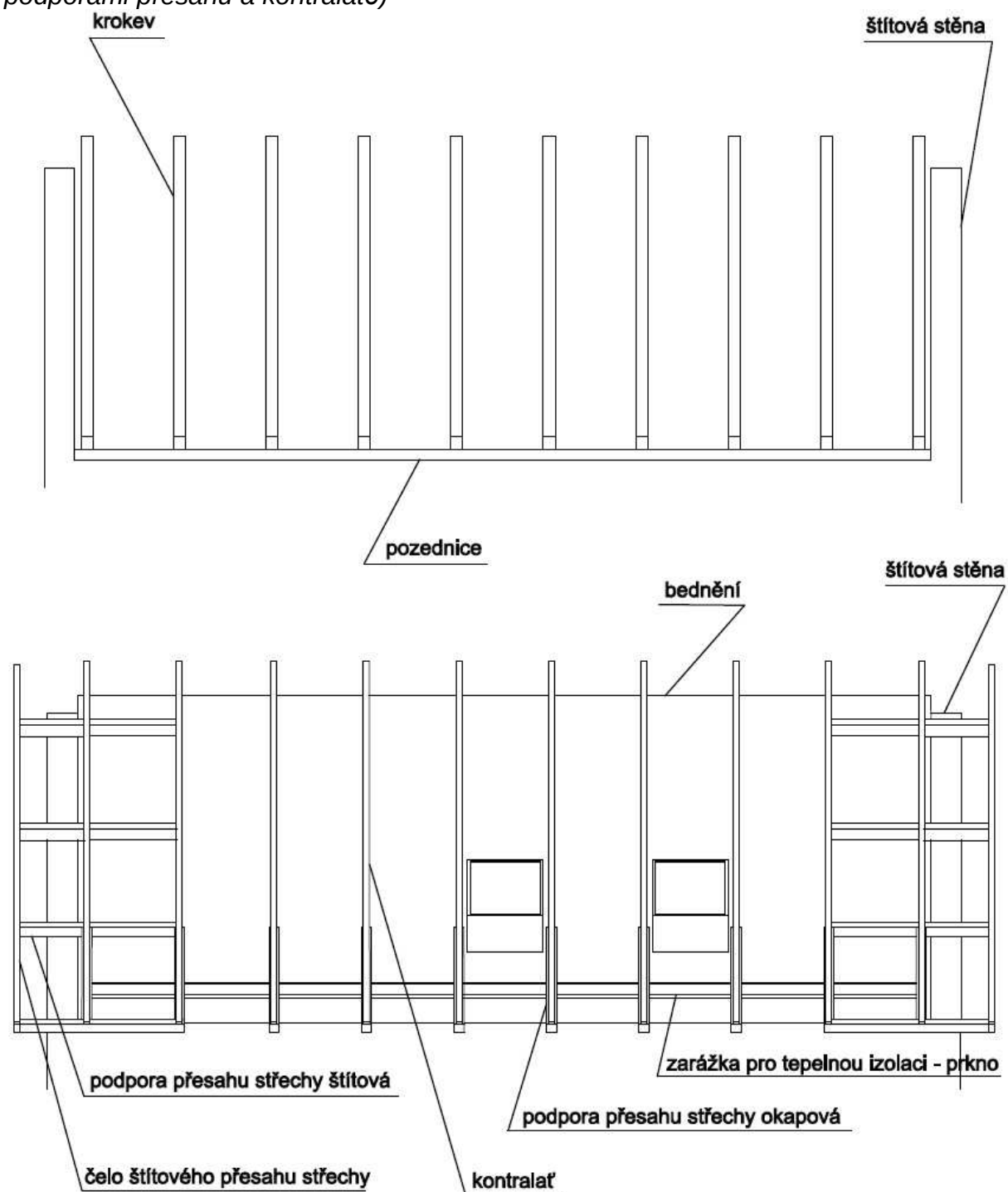
Obrázek 3 – Podpory přesahů střechy - varianta se šikmou spodní podporou štítového přesahu



Obrázek 4 – Podpory přesahů střechy - varianta se spodní štítovou podporou na čelech krajních okapových podpor



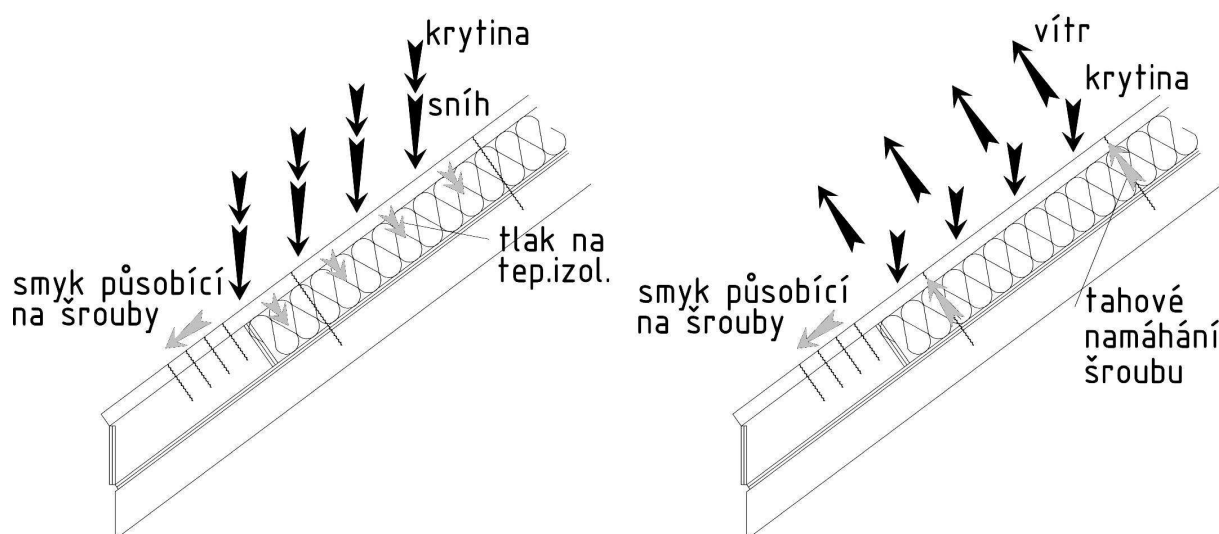
Obrázek 5 – varianta se spodní štítovou podporou na čelech krajních okapových podpor v jiném zobrazení (boční pohled na krov a boční pohled na bednění s podporami přesahu a kontralatě)



6 Stabilizace skladby TOPDEK

Upevnění kontratí (druh a vzdálenost kotevních prvků) se dimenzuje na zatížení sněhem, krytinou a větrem a na zatížení v montážním stavu. Schema sil působících na připevnění je na obrázku 7. Přenos tahových sil od větru do krokví zajišťují kotevní vruty TOPDEK ASSY kolmé ke krokví. Na zachycení sil působících rovnoběžně s rovinou střechy se podílí více konstrukčních prvků. Uplatňují se šikmé vruty spolupůsobící s tuhými tepelněizolačními deskami nebo dřevěné konstrukční prvky pevně spojené s krovem.

Obrázek 6 – Schéma působení sil:



6.1 Vrutý

Základním kotevním prvkem užívaným v systému TOPDEK jsou vruty TOPDEK ASSY (průměr v závitě 8 mm, průměr dřívku 6 mm, průměr hlavy 22 mm, délka závitů 100 mm). Dodávají se v délkách od 220 do 400 mm po 20 mm. Použití vrutů vede k nejmenším možným tepelným mostům. Vrutý se zakotví do nosné konstrukce střechy (obvykle do krokve) přes kontratě, tepelněizolační vrstvu, parotěsnicí vrstvu a bednění. Kontratě přitlačované ke střeše hlavami vrutů svírají tepelněizolační vrstvu z tuhých pěnových desek, jejichž smykové vlastnosti se mohou uplatnit ve statickém působení skladby. Kromě pevnostních charakteristik je důležitým parametrem vrutů korozní odolnost. Požaduje se korozní odolnost alespoň 15 cyklů podle ISO 6988. Vrutý TOPDEK ASSY splňují tento požadavek na korozní odolnost.

Odklon šikmého vrutu TOPDEK ASSY od kolmice ke střešní ploše směrem k okapu by měl být 30°. U každého vrutu musí být zajištěna minimální hloubka zakotvení do nosné konstrukce krovu 80 mm, aby účinná délka závitů ve dřevě byla 70 mm. Proto šikmý vrut musí být obvykle delší (cca o 20 %).

Počet kolmých i počet šikmých vrutů v kontratě se stanoví výpočtem. Šrouby se rozmisťují do kontratě tak, aby šikmé byly v rovnoměrných vzdálenostech a stejně tak i kolmé. Největší možná vzdálenost mezi šrouby je 1 m. Vrutý TOPDEK ASSY se umísťují do osy kontratě, minimální vzdálenost vrutů je 120 mm. Min. vzdálenost

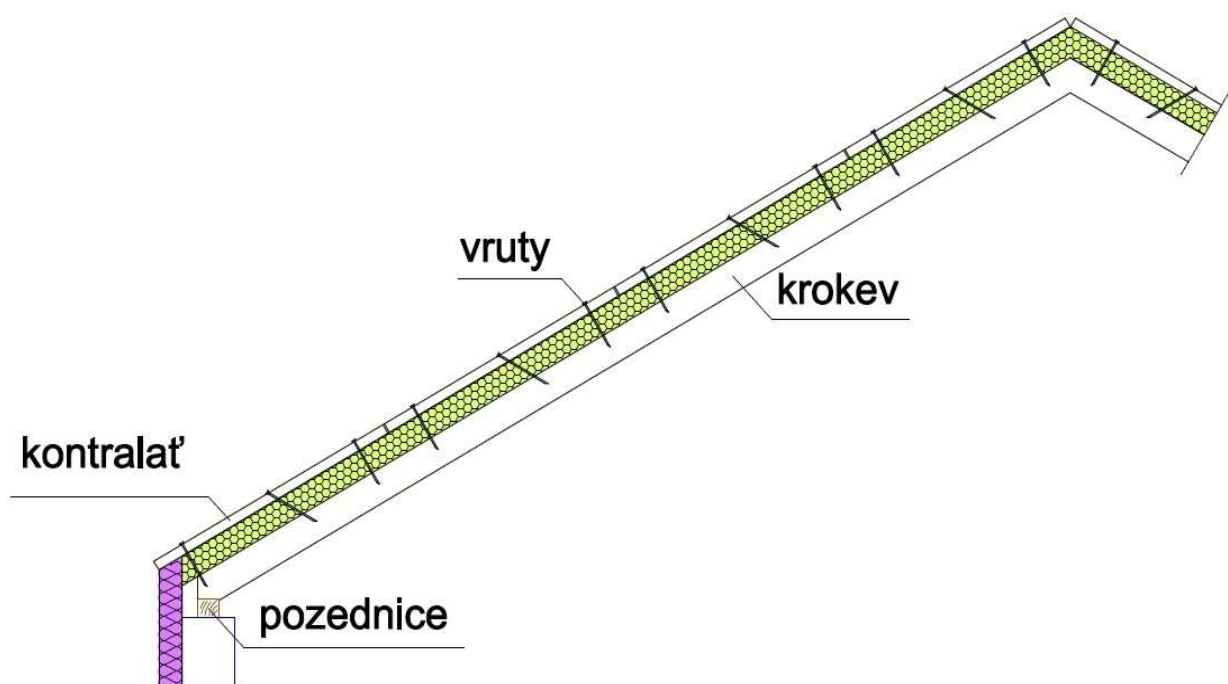
vrutu od konce kontralatě je 200 mm. V každém dílu kontralatě, který není spojen se smykovou podporou, musí být alespoň jeden šikmý vrut. Díly kontralatí je také možné vzájemně tuze propojit (např. příložkami).

Vruty TOPDEK ASSY se použijí i pro připevnění podpor přesahů střechy přes vnější obvod domu a okapových zarážek.

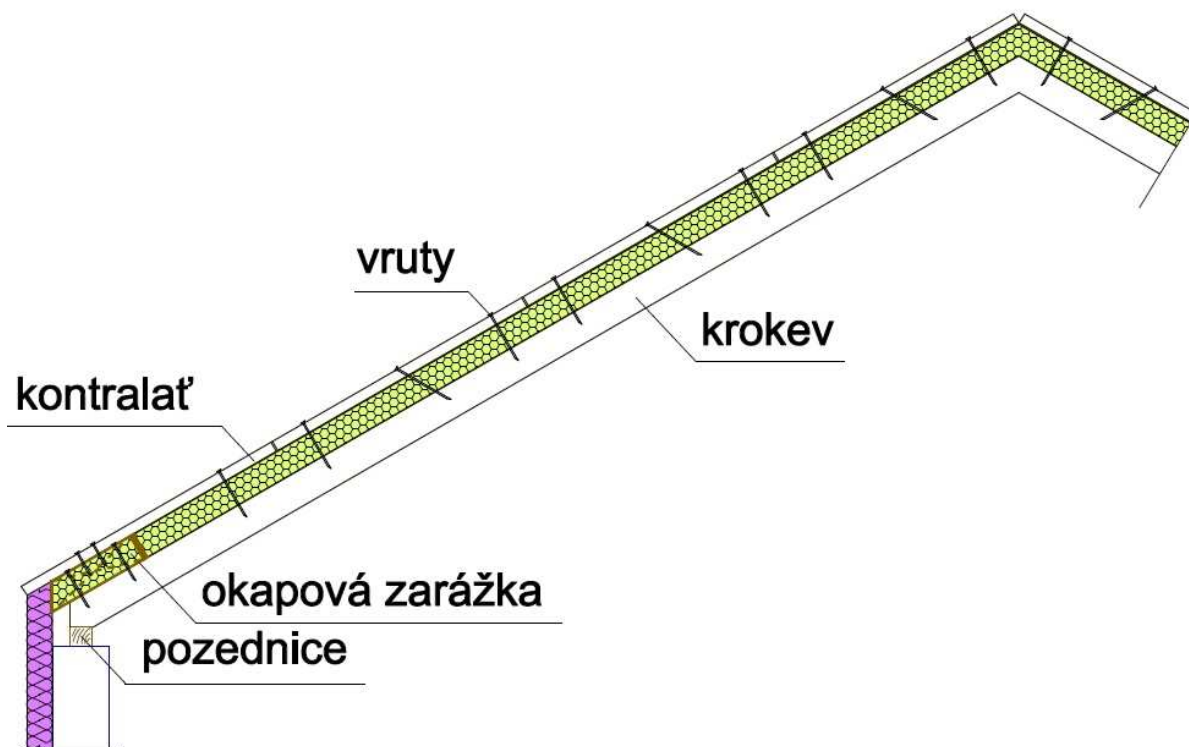
6.2 Varianty stabilizace

Varianty stabilizace skladeb s tepelnou izolací nad krokvemi jsou na obrázcích 7 - 9.

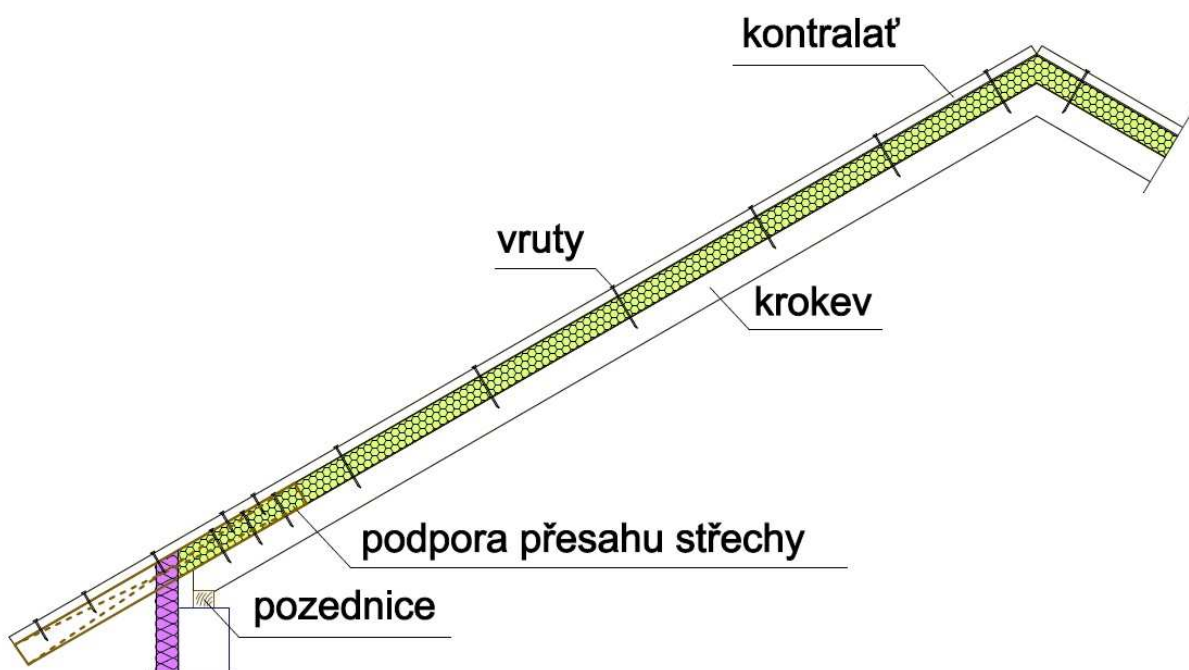
Obrázek 7 – Připevnění skladby s tuhou tepelnou izolací, síly rovnoběžné s rovinou střechy přenáší tepelná izolace spolu se šikmými vruty:



Obrázek 8 – Připevnění skladby s tuhou tepelnou izolací, síly rovnoběžné s rovinou střechy přenáší okapová zarážka a tepelná izolace spolu se šikmými vruty:



Obrázek 9 – Připevnění skladby s tuhou tepelnou izolací, síly rovnoběžné s rovinou střechy přenáší podpora přesahu střechy a tepelná izolace spolu se šikmými vruty:



6.3 Korekce bodových činitelů prostupu tepla

Při výpočtu je nutné uvažovat tepelné mosty od kotevních prvků. Vliv kotevního prvku je závislý nejen na průměru kotevního prvku, ale i na navržené tloušťce tepelné izolace.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty bodového činitele prostupu tepla kotevních prvků prostupujících tepelnou izolací, které se ve výpočtu uplatní přičtením k součiniteli prostupu tepla konstrukce (pro každý kotevní prvek prostupující posuzovanou jednotkovou plochou konstrukce).

Tabulka 3 – Bodový činitel prostupu tepla pro vruty TOPDEK ASSY

Tloušťka tepelné izolace [mm]	Bodový činitel prostupu tepla [mm]
100-140	0,008
140-190	0,007
200-240	0,006
240-260	0,005

7 Osazení střešních oken TOPDEK

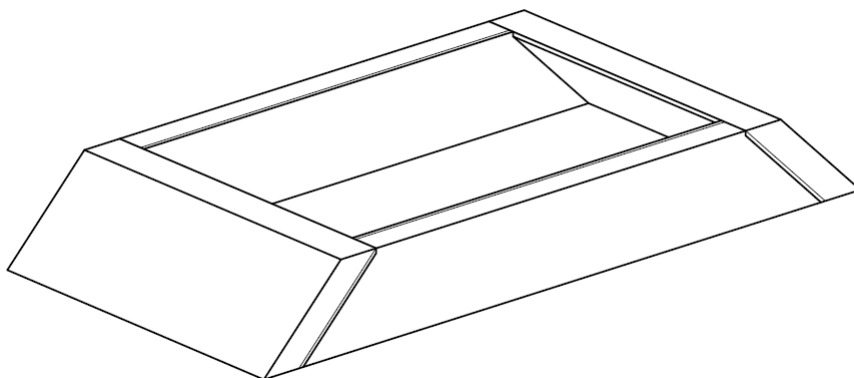
7.1.1 Systém osazení střešního okna do skladby TOPDEK

K osazení střešního okna do skladby **TOPDEK** lze použít montážní sadu, jejíž součástí je **TOPDEK okenní dílec**. Jedná se o tepelně izolovaný rám ve tvaru ostění střešního okna. **TOPDEK okenní dílec** umožňuje napojení tepelné izolace rámu střešního okna na tepelnou izolaci střechy, napojení vzduchotěsnicí vrstvy v ploše střechy na rám okna a zároveň tvoří pevný podklad pro pohledovou vrstvu ostění. Použití montážní sady umožňuje rychlou a kvalitní montáž střešního okna, bez tepelných mostů, do skladby **TOPDEK**.

Vnitřní líc **TOPDEK okenního dílce** tvoří překližka, tepelnou izolaci tvoří deska z tuhé polyizokianurátové pěny (PIR) tloušťky 50 mm.

TOPDEK okenní dílec se dodává v různých variantách podle výrobce střešního okna, velikosti střešního okna, sklonu střešní roviny a tloušťky tepelněizolační vrstvy ve skladbě. **TOPDEK okenní dílec** se vyrábí pro okna Roto typu R4., R7., R6., R8., vždy vybavená tepelněizolačním blokem WD a okna Velux, vždy v kombinaci se zateplovací sadou BDX 2000F.

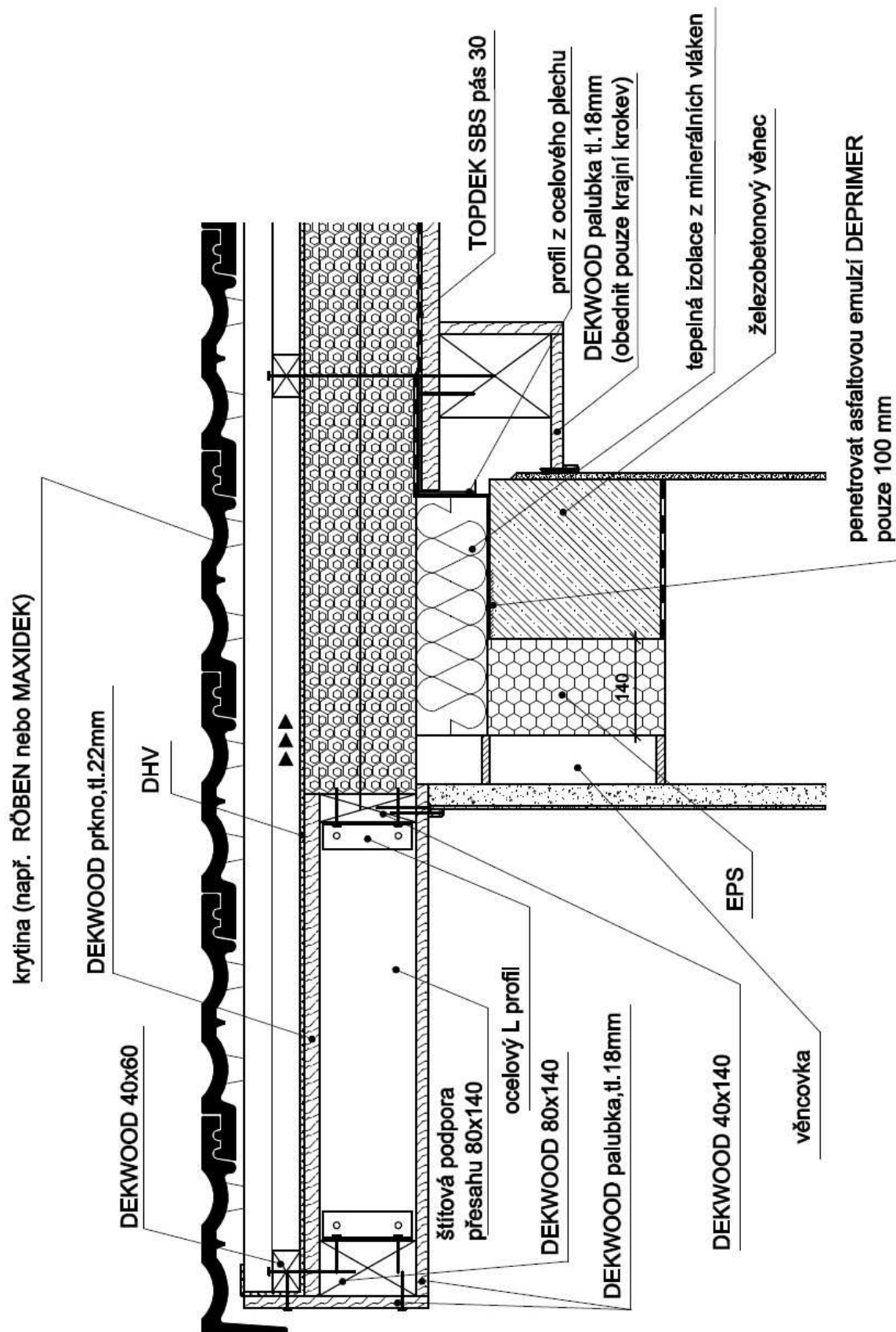
Podrobné informace o použití **TOPDEK okenního dílce** a montáži střešního okna do skladby **TOPDEK** jsou uvedeny v publikaci TOPDEK – montážní návod.



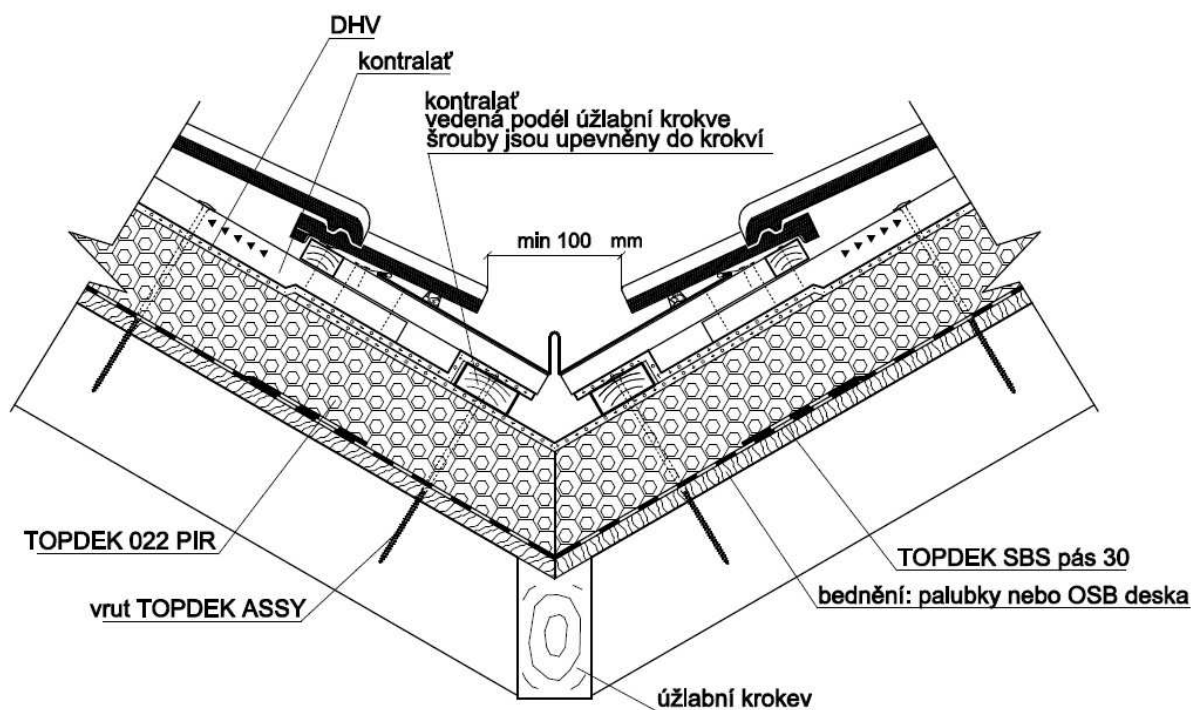
Obrázek 10 – Okap



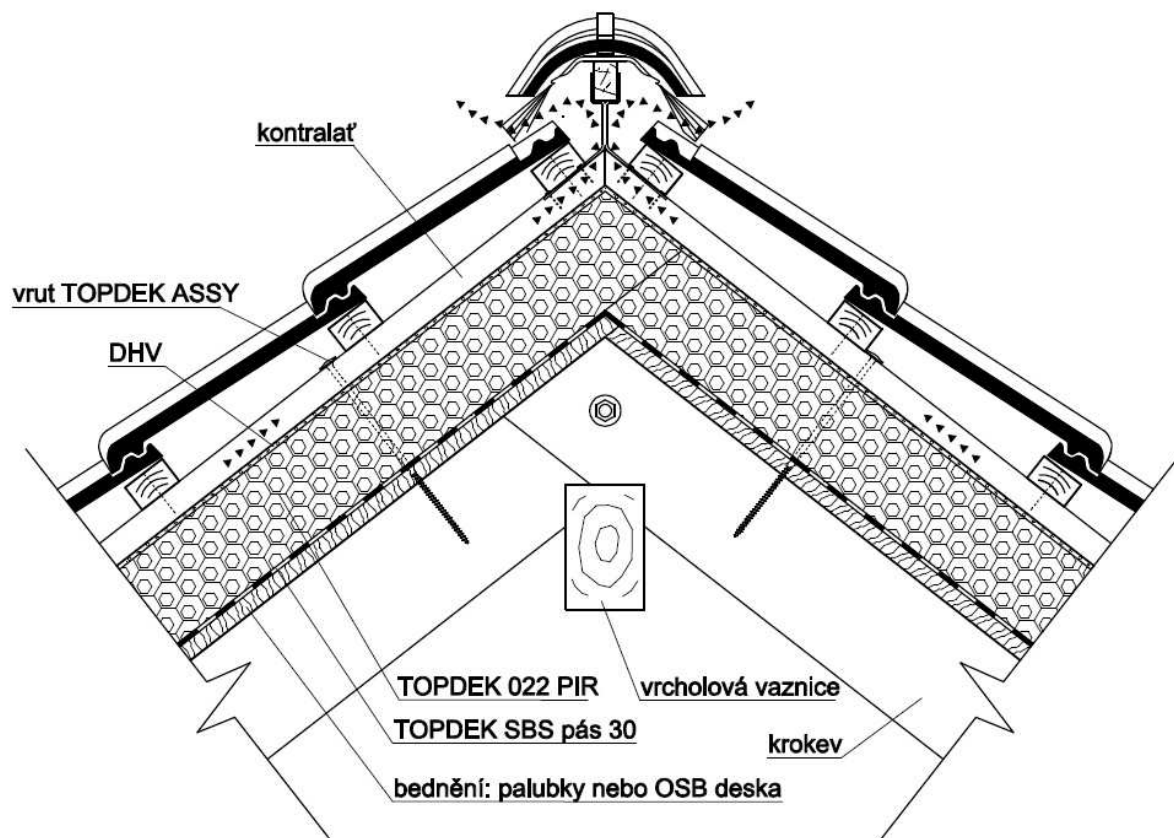
Obrázek 11 – Štít



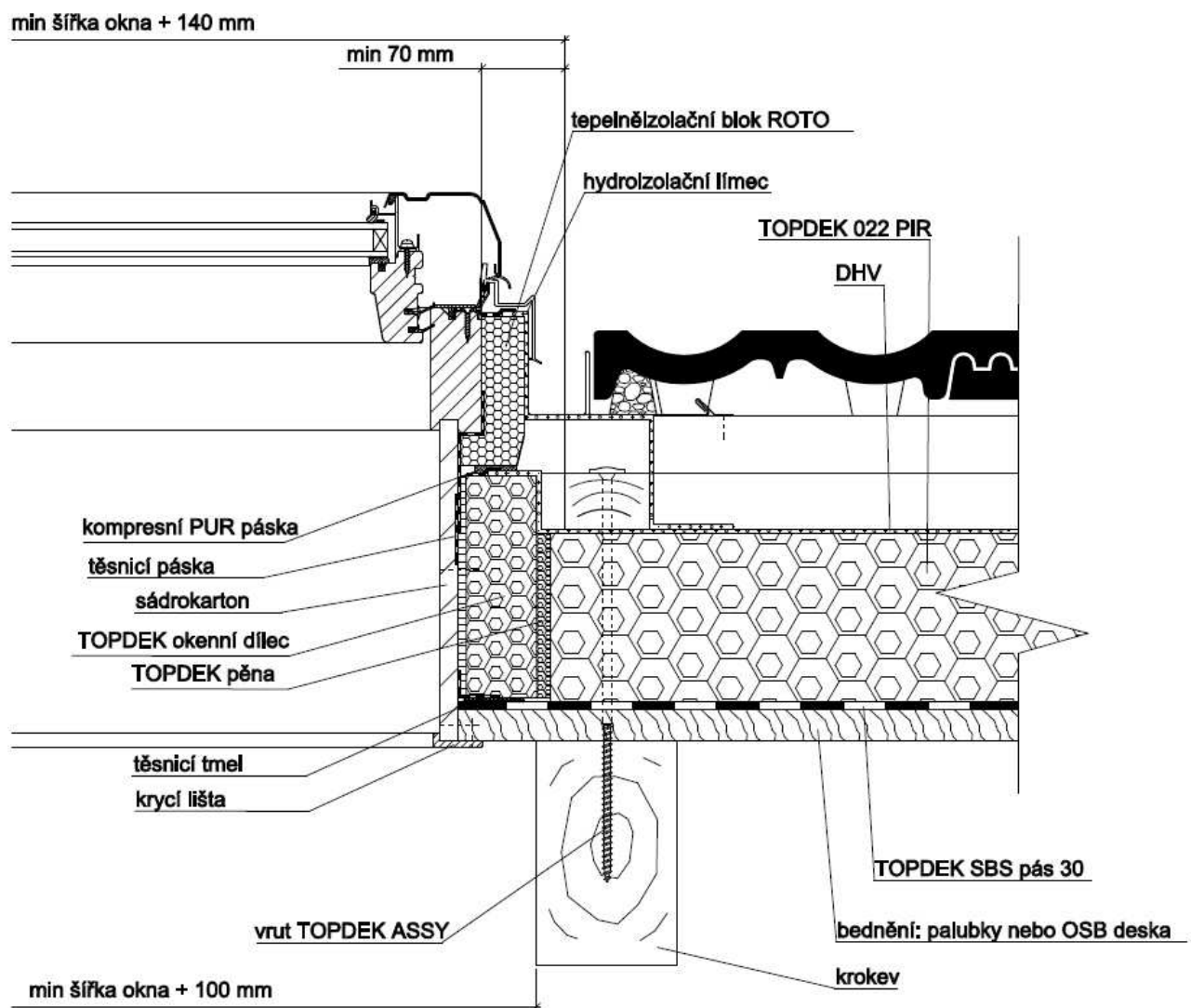
Obrázek 12 – Úžlabí



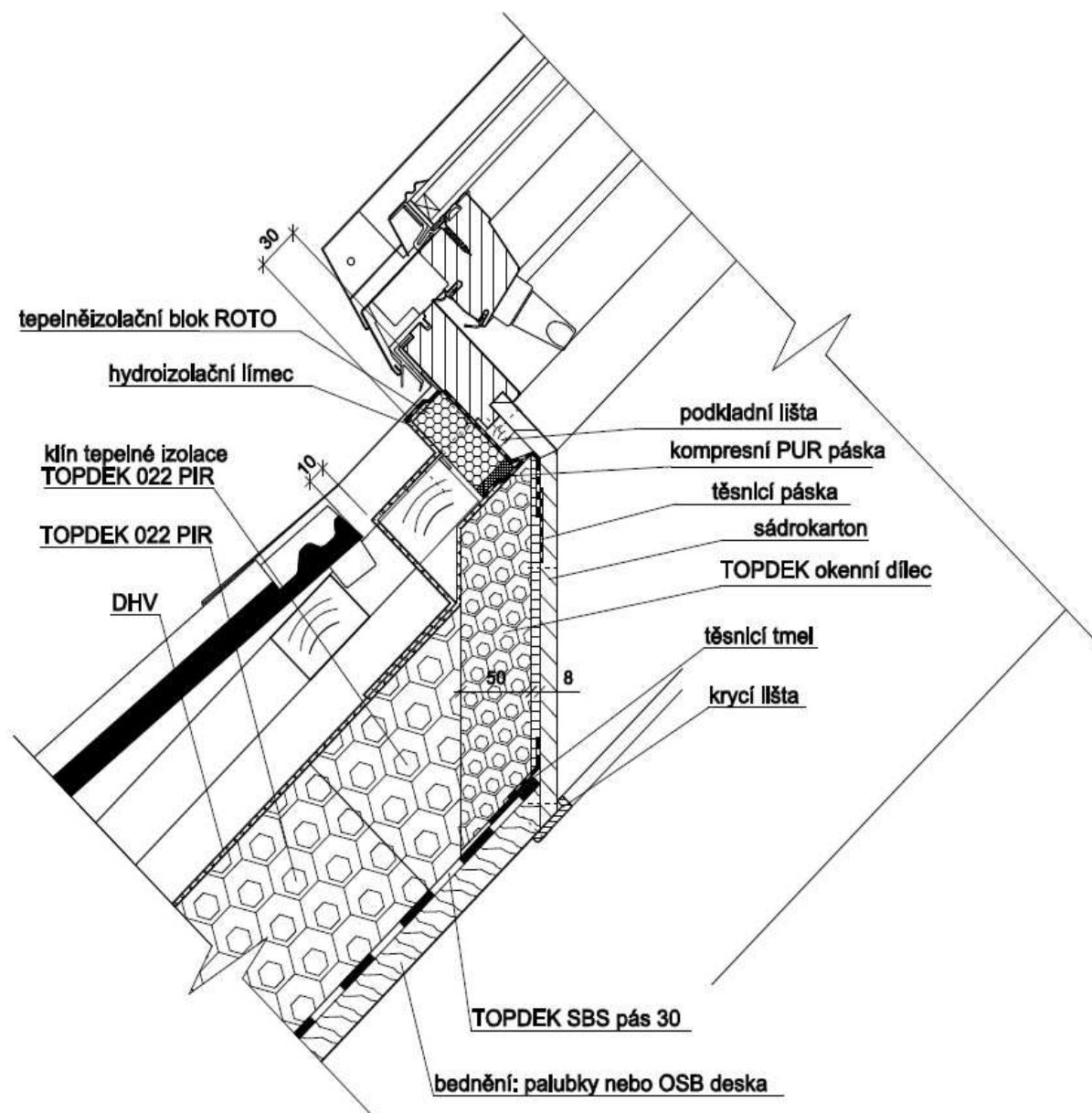
Obrázek 13 – Hřeben



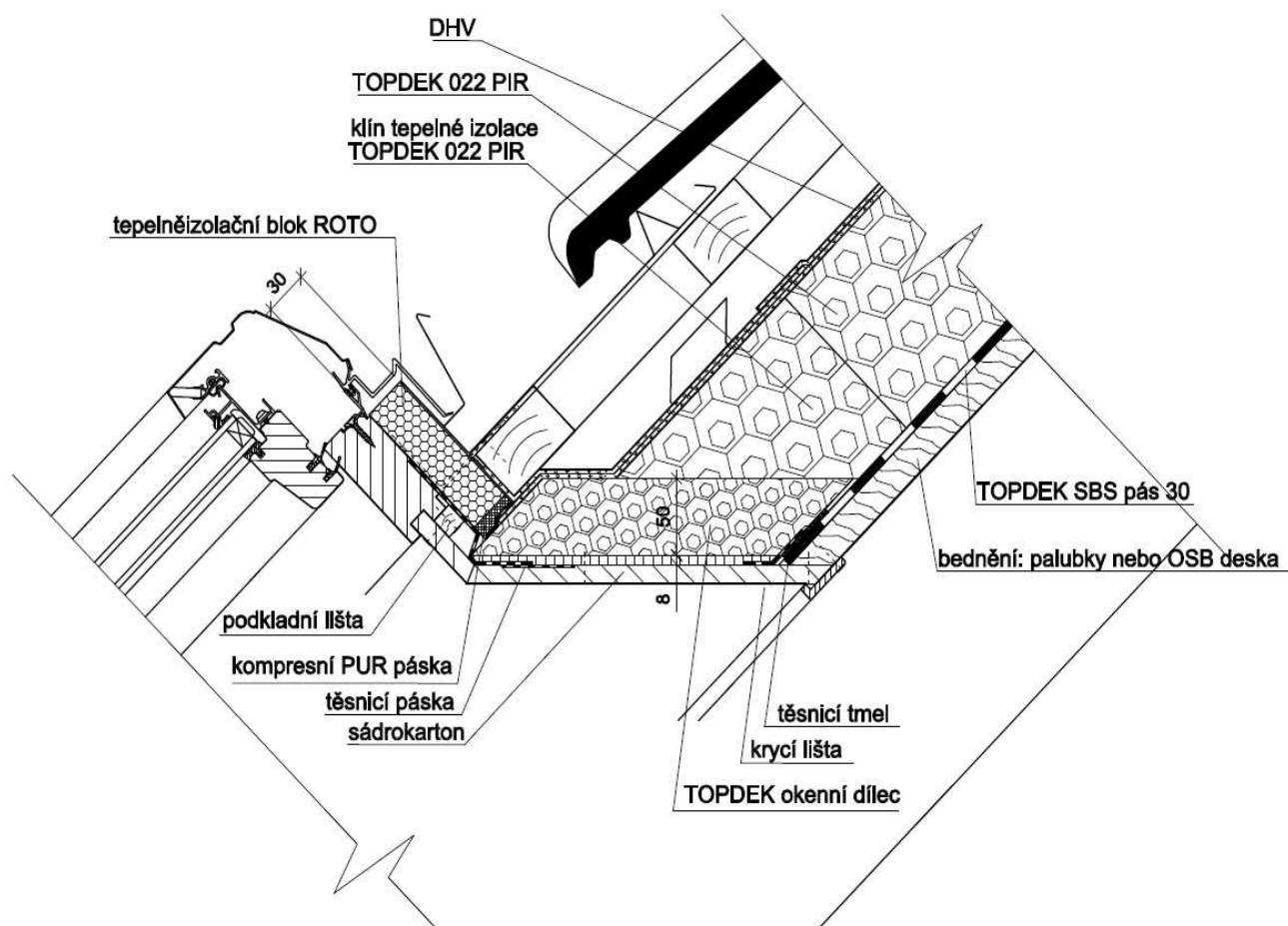
Obrázek 14 – Střešní okno – boční detail



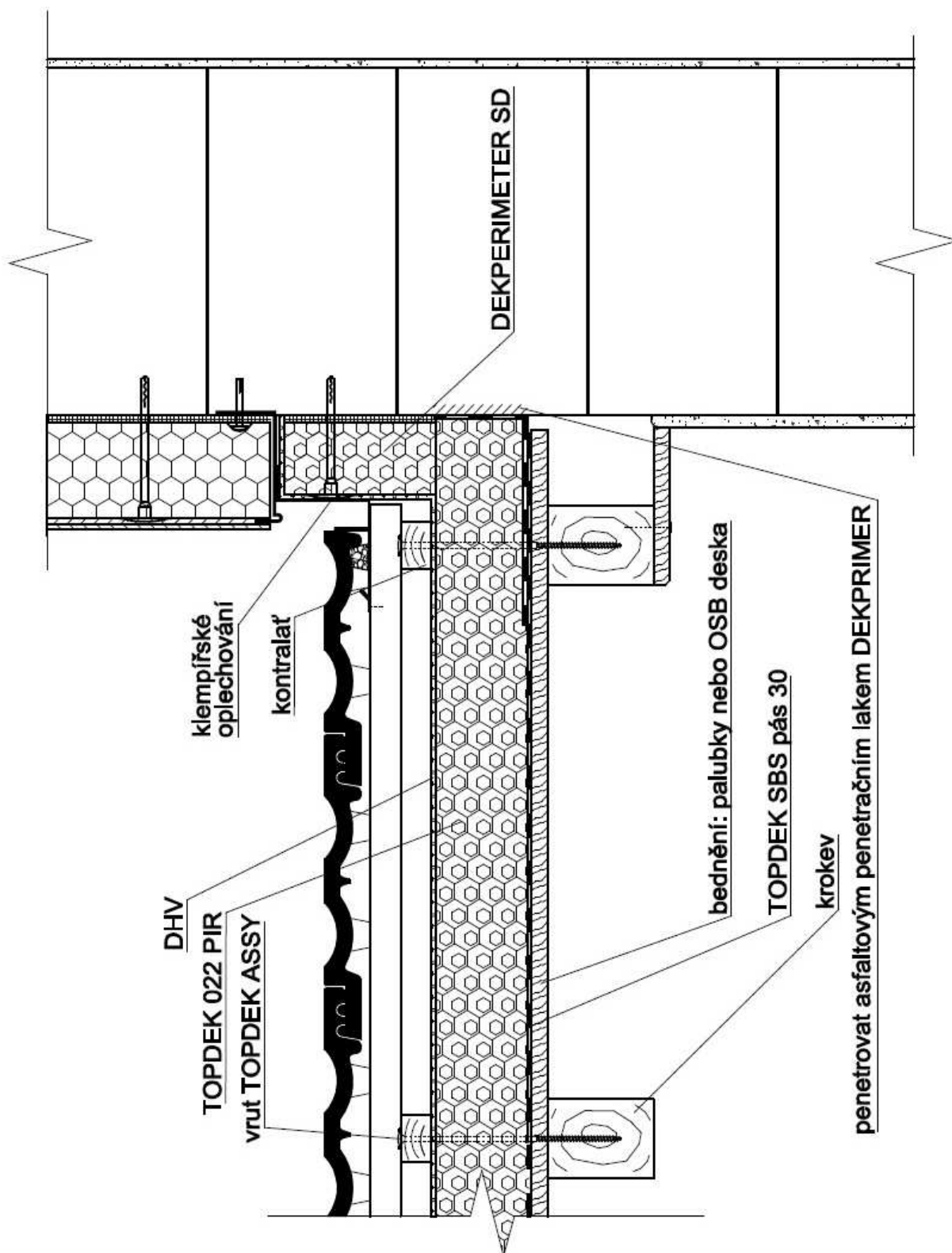
Obrázek 15 – Střešní okno – dolní detail



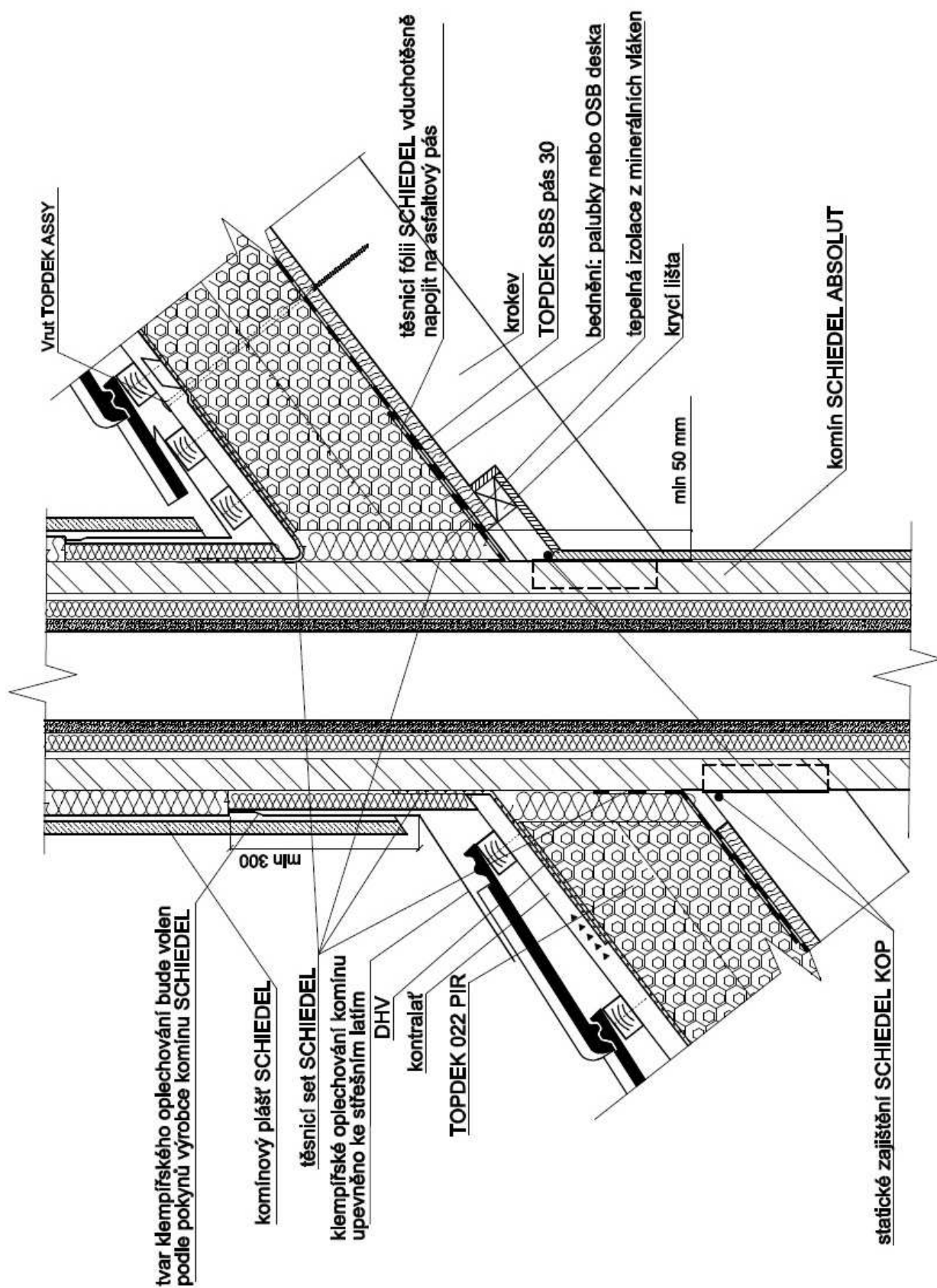
Obrázek 16 – Střešní okno – horní detail



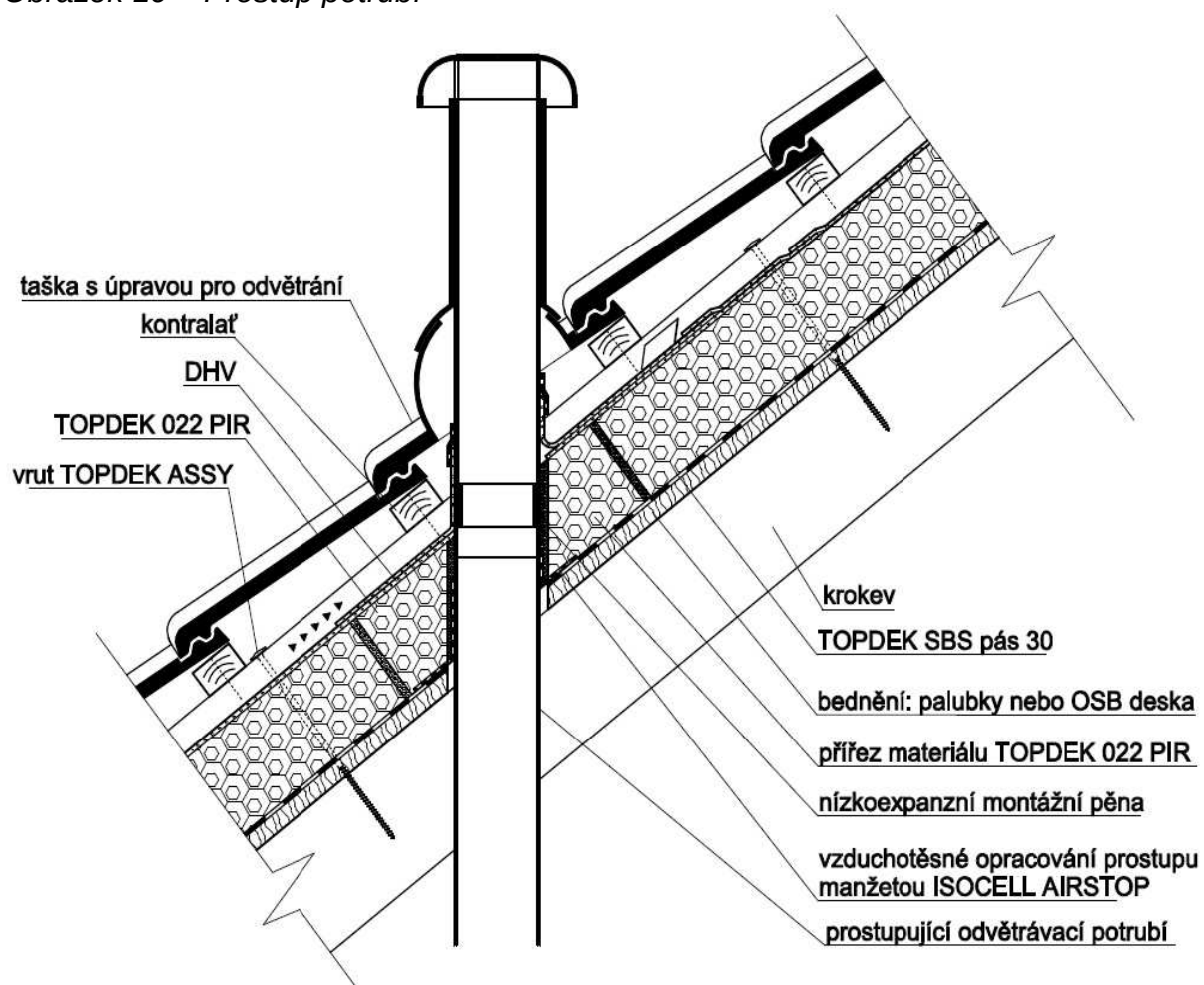
Obrázek 17 – Napojení střechy na vyšší stěnu



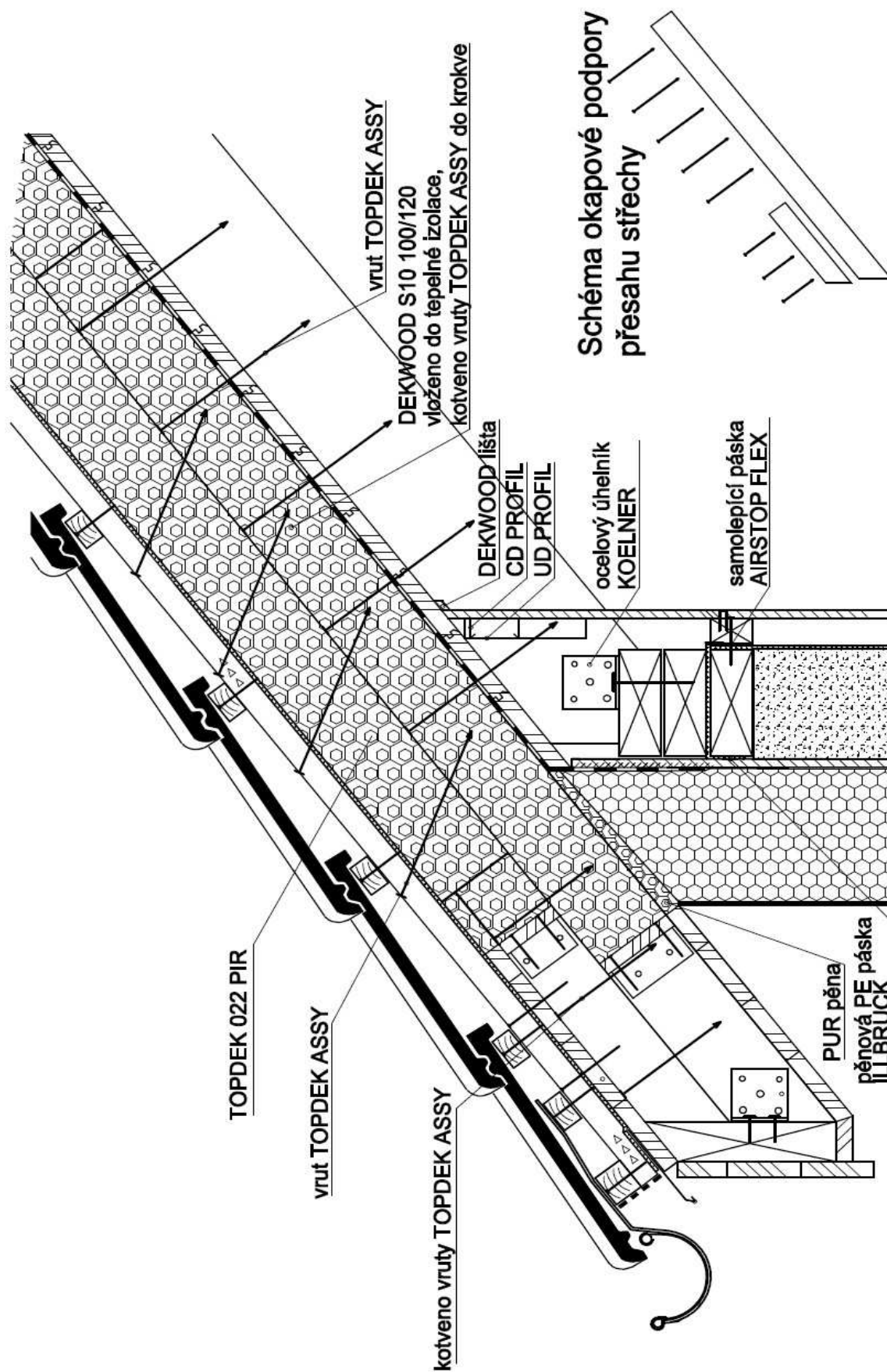
Obrázek 18 – Napojení střechy na komín



Obrázek 19 – Prostup potrubí



Obrázek 20 – Okap nízkoenergetického domu řešeného jako dřevostavba



9 Materiály TOPDEK

9.1 Materiály pro parotěsnicí vrstvy

7.1.2 Asfaltové pásy

Tabulka 19 – Modifikované asfaltové pásy (sortiment DEKTRADE):

název	tloušťka min. [mm]	výztužná vložka	povrch nahore/dole	délka/šířka [m]	maximální tahová síla podélně / příčně [N/50mm]	Ohebnost za nízkých teplot [°C]	protažení při maximální tahové síle podélně / příčně [%]	faktor difúzního odporu [μ]
TOPDEK SBS pás 30	3	skleněná rohož	separační posyp/ PE fólie	10/1	900/1100	-20	12/12	20 000
GLASTEK 30 STICKER PLUS	3	skleněná rohož	separační posyp/ PE fólie	10/1	900/1100	-20	12/12	20 000
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	skleněná tkanina	separační posyp / spalitelná PE folie	7,5/1	1400/1600	-25	12/12	30 000

Tabulka 20 – Oxidované asfaltové pásy (sortiment DEKTRADE):

název	tloušťka min. [mm]	výztužná vložka	povrch nahore/dole	délka/šířka [m]	maximální tahová síla podélně / příčně [N/50mm]	ohebnost za nízkých teplot [°C]	protažení při maximální tahové síle podélně /příčně [%]	faktor difúzního odporu [μ]
DEKGLASS G200 S40	4	skleněná tkanina	separační posyp/ spalitelná PE folie	10/1	1400/1800	0	7/7	40 000
DEKBIT V60 S35	3,5	skleněná rohož	separační posyp / spalitelná PE folie	10/1	600/400	0	4/4	40 000
DEKBIT AI S40	4	AI folie	separační posyp / spalitelná PE folie	10/1	550/350	0	4/4	80 000

Tabulka 21 – SBS Modifikované asfaltové pásy s hliníkovou vložkou natavitelné (sortiment DEKTRADE):

název	tloušťka [mm]	délka [m]	šířka [m]	maximální tahová síla podélně / příčně [N/50mm]	odolnost proti stékání při zvýšené teplotě [°C]	ohebnost za nízkých teplot [°C]	protažení při maximální tahové síle podélně / příčně [%]	faktor difuzního odporu [μ]
GLASTEK AL 40 MINERAL	4	7,5	1	400/200	90	-15	4/4	80 000
ROOFTEK AL MINERAL	3,5	7,5	1	400/200	90	-15	4/4	80 000

Tabulka 22 – SBS Modifikované asfaltové pásy s hliníkovou vložkou samolepicí (sortiment DEKTRADE):

název	tloušťka [mm]	délka [m]	šířka [m]	maximální tahová síla podélně / příčně [N/50mm]	odolnost proti stékání při zvýšené teplotě [°C]	ohebnost za nízkých teplot [°C]	protažení při maximální tahové síle podélně / příčně [%]	faktor difuzního odporu [μ]
BOERNER DACO KSD	1	20	1,08	350/400	100	-30	25/25	300 000

9.2 Tepelné izolace

7.2.2 Tuhé tepelné izolace

Tabulka 24 – PIR (podrobné informace o materiálu TOPDEK 022 PIR ve skladbách TOPDEK jsou uvedeny v technickém listu):

název	objemová hmotnost [kg.m ⁻³]	tloušťka [mm]	rozměry [mm]	napětí v tlaku při 10% deformaci [MPa]	reakce na oheň	součinitel tepelné vodivosti λ_d [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]	součinitel tepelné vodivosti λ_k [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]
TOPDEK 022 PIR	32	40,60,80,100,120	1 200 x 2 400	0,15	B	0,022	0,022

Tabulka 26 – Polystyren:

typ	objemová hmotnost [kg.m ⁻³ *)	rozměry [mm]	napětí v tlaku při 10% deformaci [MPa]	objemová nasákavost [%]	reakce na oheň	součinitel tepelné vodivosti λ_k [W.K ⁻¹ .m ⁻¹]
EPS 100 S Stabil	20 - 25	1000x500-2000	0,1	3	E	0,037
EPS 150 S Stabil	25 - 30	1000x500-2000	0,15	2,8	E	0,035

*) objemové hmotnosti materiálu jsou orientační a mohou dosahovat mimo hodnoty uvedeného rozmezí, zařazení EPS dle ČSN EN 13163 je založeno především na pevnosti v tlaku při 10 % deformaci.

Tabulka 27 – Polydek *):

typ (nakaširovaný asfaltový pás)	tloušťka asfaltového pásu [mm]	vložka asfaltového pásu	asfaltová hmota	faktor difuzního odporu μ [-]
TOP	3,5	skleněná rohož	asfalt modifikovaný SBS	30 000
G200S40	3,5	skleněná tkanina	oxidovaný asfalt	40 000

*) Pro výrobu Polydeku se používá EPS 100 S Stabil a EPS 150 S Stabil, viz. tabulku 25.

9.3 Materiály pro DHV

7.3.1 Fólie

Tabulka 28 – Fólie určené pro PHI (sortiment Dektrade):

název výrobku	materiál	podklad				Reakce na oheň	hmotnost [g/m ²]	pevnost [N/50mm] (podél./příč.)	faktor difúzního odporu [-]	UV stabilita [měsíce]	šířka/délka v roli [m]	vodotěsnost (2kPa)
		V	TI	B	VB							
DEKTEN MULTI-PRO	polyesterová textilie, na které jsou nanášeny difúzně propustné polymerní vrstvy		•	•	•	E	210	450/290	105	12	1,5/50	W1

Poznámka: • označuje vhodný podklad

V – větraná vzduchová vrstva

TI – tepelná izolace

B – bednění

VB – bednění a větraná vzduchová vrstva pod bedněním

¹⁾ Dle ČSN EN ISO 12572

7.3.2 Asfaltové pásy

název	tloušťka min. [mm]	výztužná vložka	povrch nahoře/dole	délka/šířka [m]	maximální tahová síla podélně / příčně [N/50mm]	Ohebnost za nízkých teplot [°C]	protažení při maximální tahové síle podélně / příčně [%]	faktor difúzního odporu [μ]
TOPDEK SBS pás 30 (samolepící pás)	3	skleněná rohož	separační posyp/ PE fólie	10/1	900/1100	-20	12/12	20 000
GLASTEK 30 STICKER PLUS (samolepící pás)	3	skleněná rohož	separační posyp/ PE fólie	10/1	900/1100	-20	12/12	20 000

Použitá literatura:

Normy a předpisy:

- [1] ČSN 02 1810 Vrutky do dřeva se šestihrannou hlavou
- [2] ČSN 02 1812 Vrutky do dřeva s půlkulatou hlavou
- [3] ČSN 02 1814 Vrutky do dřeva se zápustnou hlavou
- [4] ČSN 02 1815 Vrutky do dřeva se zápustnou hlavou čočkovitou
- [5] ČSN 02 1824 Vrutky do dřeva se zápustnou hlavou s křížovou drážkou
- [6] ČSN 02 2825 Stavebné klnce so zapustenou hlavou mriežkovanou
- [7] ČSN 49 0600-1 Ochrana dřeva - Základní ustanovení - část 1: Chemická ochrana
- [8] ČSN 72 1800 Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky - Technické požadavky
- [9] ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení
- [10] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, všechny části
- [11] Pravidla pro navrhování a provádění střech. Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, 2000
- [19] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- [20] ČSN ISO 13788 Tepelně vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody

Název publikace: **KUTNAR – Šikmé střechy**
Skladby a detaily – únor 2009

Autoři: Ing. Ctibor HŮLKA
Ing. Luboš KÁNĚ
Ing. Petr ŘEHOŘKA
Ing. Libor ZDENĚK
Ing. Antonín ŽÁK

Lektoroval: Doc.Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.

Počet stran: 40
Formát: A 5
Vydání: první
Vydal: DEKTRADE a.s.
leden 2012

© DEKTRADE a.s. 2012. Všechna práva vyhrazena.

Smyslem údajů obsažených v této publikaci je poskytnout informace odpovídající současným technickým znalostem. Je třeba příslušným způsobem respektovat ochranná práva výrobců. Z materiálu nelze odvozovat právní závaznost.