

# PLOCHÉ STŘECHY

## *technologické zásady aplikace asfaltových izolací*

### ÚVOD

Tato kapitola se týká střech s klasickým uspořádáním, tedy střech, kde izolace proti vodě vytváří tzv. povlakovou krytinu. Ponejvíce se jedná o střechy ploché, případně střechy šikmé s malým spádem. Izolace proti vodě provozních střech o opačném pořadí vrstev se navrhují podle zásad platných pro izolace proti volné stékající vodě.

Isolační vrstva (povlaková krytina) je zpravidla navrhována jako dvouvrstvý systém natavitevních asfaltovaných izolačních pásů (NAIP).

Spodní pás musí být navrhován zejména s přihlédnutím k charakteru podkladu a stanovenému způsobu jeho fixace, krycí pás s přihlédnutím k typu pásu podkladního a dále požadavkům na záruku poskytovanou na povlakovou krytinu jako celek a její životnost se zvážením ekonomických hledisek. Krycí pás by měl být vždy opatřen hrubozrnným břidlicovým posypem (označení DESIGN) a pokud není specifikováno jinak, je vždy k pásu podkladnímu celoplošně nataven.

**Nejčastěji uplatňované doporučované kombinace dvouvrstvých povlakových krytin:**

- EXTRASKLOBIT PE + BITUBITAGIT DESIGN (ekonomická varianta)
- BITUBITAGIT PE + SKOELAST EXTRA DESIGN (nebo POLYELAST EXTRA TR DESIGN)
- EXTRASKLOBIT PE + BITUELAST DESIGN (nebo POLYELAST EXTRA TR DESIGN)
- SKOELAST + POLYELAST EXTRA TR DESIGN
- POLYELAST + POLYELAST EXTRA TR DESIGN
- SKOELAST + BITUBITAGIT DESIGN

**Jednovrstvá povlaková krytina:**

POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN

**Parotěsná zábrana:**

BITALBIT S nebo RADONELAST

### ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ

1. Minimální sklon hydroizolační vrstvy střešního pláště s izolační vrstvou z asfaltovaných pásů musí být nejméně 1° Směrem k odvodňovacímu prvku a to včetně úzlabí. Při návrhu je nutno přihlédnout k celkovému, tj. krátkodobému i dlouhodobému přetvoření konstrukce střechy.
2. Spodní pás musí být navrhován především s přihlédnutím k charakteru podkladu a stanovenému způsobu jeho fixace.
3. Vrchní pás má být navržen s přihlédnutím k typu pásu podkladního a dále na základě požadavků na záruku,

životnost - se zvážením ekonomických hledisek a funkce střešního pláště. Krycí pás by měl být vždy opatřen hrubozrnným posypem (označení DESIGN).

4. Dle požadavků ČSN P 730606:2000 se dvouvrstvé systémy NAIP musí skládat z pásů o tl. min. 2 x 4 mm a jednovrstvé systémy z jednoho kombinovaného asfaltového pásu o tl. min. 5 mm.
5. V každém hydroizolačním souvrství se doporučuje navrhnut aspoň jeden pás s vložkou o vysoké pevnosti, tedy s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. Tento pás je aplikován jako podkladní. Ostatní pásy by měly mít nosnou vložku s větší tažností, tedy z PES rohože.
6. U jednovrstvých hydroizolačních systémů (sklon nad 3° = 5,24 %), lze na základě individuálního posouzení použít pás s vložkou z polyesterového rouna o vysoké gramáži, nebo pak speciální vložkou spřáženou, tvořenou kombinací polyesterového rouna a skelné tkaniny. Detaily musí být provedeny jako dvouvrstvé.
7. V hydroizolačních souvrstvích se doporučuje používat asfaltové pásy modifikované. Pro střechy dočasného či provizorního charakteru lze využít i asfaltových pásů z asfaltu oxidovaných.
8. Kombinace pásů z asfaltu oxidovaného a modifikovaného SBS je možná. Jako vrchní vrstvu takového hydroizolačního souvrství se doporučuje modifikovaný asfaltový pás.
9. V případě použití kompletizovaných dílců s nalepeným asfaltovým pásem, se tento pás započítává do hydroizolačního souvrství, pokud je šířka svařeného (slepeneho) přesahu min. 80 mm.
10. V případě nosné konstrukce střechy z trapézového plechu a mechanicky kotveného systému je vhodná pokládka pásů kolmo na vlny, aby bylo možné zajistit mechanické kotvení pásů, totéž platí i pro dřevěné prkenné bednění

**Šířka bočních přesahů:**

**1-vrstvý systém:** 120 mm (min. 100 mm)\*

**2-vrstvý systém:** 100 mm (min. 80 mm)

\* U obrácených střech je min. přesah 120 mm

**Šířka čelních přesahů:**

**1-vrstvý systém:** 150 mm (min. 120 mm)\*

**2-vrstvý systém:** 120 mm (min. 100 mm)

\* U obrácených střech je min. přesah 150 mm

## Doporučené sestavy pásů v hydroizolačních souvrstvích v závislosti na sklonech střech:

sklon střechy	druh asf. pásu	min. počet asf. pásů
1-3°	z oxid. asfaltu	3
1-3°	z modif. asfaltu	2
nad 3°	z oxid. asfaltu	2
nad 3°	z modif. asfaltu	1

U střech, kde je hydroizolace zabudovaná v souvrství (obrácené střechy, či střechy provozní), se doporučuje počet vrstev hydroizolačního souvrství zvýšit o jednu vrstvu. Při sklonu nad 3° lze pásy pokládat i po spádnici. Při sklonu nad 5° (šíkmé střechy) se doporučuje pásy zajistit proti posunutí, obvykle mechanicky kotvit.

## NAVRHOVÁNÍ POVLAKOVÝCH KRYTIN NA RŮZNÝCH TYPECH PODKLADNÍCH VRSTEV:

### a) Betonový podklad

Izolační systém z NAIP nesmí být plnoplošně nataven nebo přilepen k podkladu. Podkládá se speciálním mikroventilačním a dilatačním pásem PER V13, který je k podkladu přilepen bodově při natavování nebo lepení vlastního izolačního pásu. Alternativně lze podkladní izolační pás na podklad natavovat nebo lepit bodově. V tomto případě má být spojen s podkladem na cca 30% plochy, na zbývajících 70% spočívá pás volně na podkladu.

Je možné navrhnut i mechanické kotvení. Ve všech případech, kdy není navržen mikroventilační a dilatační pás PER V 13, doporučuje se jako podkladní pás použít vícefunkční pásky se speciální úpravou spodního líce ze syntetického rouna, u jednovrstvých systémů pak téměř výhradně použít typ POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN.

### b) Dřevěný podklad (základ z fošen, desek, odovzdorné překližky apod.)

Podkladní izolační pás se mechanicky kotví k podkladu. Vzhledem k nebezpečí požáru při svařování přesahů tohoto pásu se doporučuje dvouvrstvý systém doplnit o pomocnou (ochrannou) vrstvu nejlépe z pásu V13 nebo R333H/SINDELIT SR, který je rovněž mechanicky kotven přímo na podklad, ovšem bez svařování spojů. Při důsledném vytríďání spojů pásu nemůže dojít při svařování přesahů prvního izolačního pásu ke kontaktu plamene s dřevěným podkladem.

### c) Tepelně izolační vrstva - desky z minerálních nebo skleněných vláken

Podkladní izolační pás se lepí k podkladu bodově nebo celoplošně horkým asfalem nebo jiným vhodným pro tento účel určeným lepidlem. Technologicky výhodné je mechanické kotvení celého souvrství.

### d) Tepelně izolační vrstva - desky z pěnového polystyrenu

Podkladní izolační pás současně s tepelně izolačními deskami možno mechanicky kotvit. Vzhledem k nebezpečí „vypálení“ (sublimace) pěn. polystyrenu při svařování přesahů pásu se však doporučuje použít jako podkladní a první izolační pás speciální výrobek ELASTOLEP PR3.

### e) Stávající povlaková krytina z NAIP (sanace, stávající souvrství není odstraňováno)

Nová povlaková krytina (jednovrstvá nebo dvouvrstvá) se spojuje s podkladem bodově natavováním, lepením nebo mechanickým kotvením, výjimečně plnoplošně.

### f) Stávající povlaková krytina ze stěrkových nebo nátěrových hmot, plastových fólií a další tuhé podklady (dlažba a jiné)

Nová povlaková krytina musí být zpravidla důsledně separována od stávajícího podkladu, kupř. prostřednictvím speciálního sanačního pásu řady BITUSAN nebo pásu POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN. Způsob spojení nové a stávající úpravy musí být stanoven individuálně, zpravidla mechanickým kotvením.

Poznámka: pokud je střešní krytina resp. celé souvrství střešního pláště chráněno vůči sání větru stabilizační vrstvou (náspů kačírkem, betonová dlažba apod.), izolační pásky mohou být na podklad kladený volně s pouhým svařením (slepením) jejich přesahů. U vícevrstvých systémů však musejí být izolační pásky jednotlivých vrstev vzájemně plnoplošně spojeny svařením nebo lepením. Stabilizační vrstva se vždy klade na ochrannou mezivrstvu kupř. z netkané textilie ze syntetických vláken nebo fólie z plastů. Stabilizační vrstva může být rovněž vytvořena z betonových dlaždic v určitém systému rozprostřených po ploše střechy (např. 1 dlaždice na 1 m<sup>2</sup> plochy apod. - podle místních statických poměrů).

## APLIKACE SYSTÉMU ELASTOLEP

ELASTOLEP je střešní systém pro novostavby i rekonstrukce sestávající z tepelně izolační vrstvy z pěnového polystyrenu typu EPS 100 (samozhášivý, min. objem. hmotnost 25 kg/m<sup>3</sup>) a dvouvrstvé povlakové krytiny. Podkladní pás se mechanicky kotví dle kotevního plánu do únosného podkladu.

Tepelně izolační vrstva se k podkladu lepí horkým asfalem AFI nebo AOSI (postup jako při lepení NAIP), případně studeným asfaltovým tmelem typu ELASTOLEP MASTIC (spotřeba 0,6-1,2 kg/m<sup>2</sup>) nebo polyuretanovým lepidlem BÖRNER PUK (spotřeba min. 0,12 kg/m<sup>2</sup>). Pokud není podklad k lepení vhodný, tepelně izolační desky se k němu kotví mechanicky. První izolační vrstvu dvouvrstvé krytiny tvoří speciální izolační pás ELASTOLEP PR3 se zvýšenou lepivostí izolační povlakové hmoty, který je na spodním líci opatřen odstranitelnou separační fólií z plastu.

# PLOCHÉ STŘECHY

## *technologické zásady aplikace asfaltových izolací*

Po uložení pásu do pozice se opětře pásem svíne cca do poloviny délky role, opatrně se ostrým nožem (STANLEY) rozříze separační fólie a tahem za tuto fólii se pás rozvíjí a druhým pracovníkem přitlačuje k podkladu. Druhá polovina pásu se položí stejným způsobem. Pásy se takto kladou s přesahem 100 mm v podélném směru a 150 mm v příčném směru. Z podélného okraje na horním lící pásu nutno odstranit pásek separační fólie, shodné s folií na spodním lící pásu. Při teplotách materiálu a ovzduší nad +15 °C dojde tímto postupem k samovolnému celoplošnému přilepení pásu na povrch tepelně izolačních desek. Při teplotách nižších dochází k přilepení tohoto pásu následným plnoplošným natavováním finální vrstvy krytiny v úpravě DESIGN. Při natavování tohoto pásu nutno postupovat se zvýšenou opatrností a plamen hořáku vést směrem na koutouč pásu, nikoliv na povrch pásu ELASTOLEP. V opačném případě hrozí nebezpečí sublimace podkladního pěnového polystyrenu podobně jako při práci s kompletizovanými střešními dílci na bázi pěn. polystyrenu.

Krytinu systému ELASTOLEP je nutné vždy provádět v obou vrstvách bezprostředně po sobě tak, aby bylo vždy zaručeno plnoplošné slepení krytiny s tepelně izolačními deskami.

Samolepící pásky řady ELASTOLEP EXTRA mají oproti pásu ELASTOLEP PR3 zvýšenou lepivost a můžeme je aplikovat bez použití lepidel, ředidel nebo otevřeného plamene prostým přitlačením na izolovaný povrch, opatřený základním - penetračním nátěrem, po předchozím odstranění speciální separační fólie. Finální vrstvu (ELASTOLEP EXTRA PR DESIGN) lze pokládat na podkladní pás s PE fólií na horním lící (např. ELASTOLEP EXTRA PR PE). Pouze při teplotách ovzduší, podkladu nebo vlastního materiálu nižších než +15 °C se doporučuje zvýšit lepivost hmoty nejlépe horkovzdušným agregátem (průmyslovým fénem). Jemnozrnný, případně hrubozrnný posyp je podél okraje pásu v pruhu širokém 100 mm nahrazen separační odstranitelnou fólií pro dosažení spolehlivé vodotěsnosti podélného přesahu. V příčných přesazích je zapotřebí břidlicové šupiny v pruhu širokém 150 mm zažehlit do rozehřáté izolační hmoty.

### MECHANICKY KOTVENÉ SYSTÉMY NA PLOCHÝCH A ŠIKMÝCH STŘECHÁCH

Předpokladem použití mechanicky kotveného systému je dostatečně soudržný podklad, do kterého lze kotvit. Doporučujeme vždy provést výtažné zkoušky upevňovacích prvků. Použití mechanicky kotveného systému může přinést řadu výhod:

- Není vždy nutné odstraňovat stávající vrstvy střešní skladby.
- Nové přikotvený hydroizolační pás leží volně a nepodléhá tak případným negativním vlivům působení podkladu.

- Možnost provádění prací za zhoršených klimatických podmínek.
- Volně položený, pouze mechanicky upevněný hydroizolační systém umožní účinné odvětrání stávajícího souvrství.
- U rekonstrukce lze současně mechanicky kotvit také nově přidanou tepelnou izolaci.
- U většiny novostaveb lehkých kovových hal a průmyslových objektů patří mechanické upevnění celého střešního pláště včetně tepelné izolace mezi nejvhodnější řešení.

### Konstrukční provedení upevňovacího prvku

Upevňovací prvek musí zaručovat optimální držení v určitém podkladu, nesmí docházet k jeho postupnému uvolňování nebo praskání v důsledku permanentní dynamické námahy, vyvolané větrným sáním. V této souvislosti je klíčovým konstrukčním detailem klobouvé nebo pružné provedení styku hlavy prvku a přítlačné podložky. Díky pružnému provedení se eliminuje většina dynamických sil, které se již dále nepřenáší na upevňovací prvek. Přítlačná podložka má být konstruována s náležitou tuhostí, aby odolala extrémní námaze a nedošlo k její deformaci. Rovněž je zásadně důležité zaoblení hran přítlačné podložky. Předejdě se tím možnému poškození hydroizolačního pásu. Podložky jsou vyrobeny ve tvaru vhlobeném pro použití na měkkém podkladu (s tepelnou izolací), nebo vydutém pro upevnění na tvrdý podklad. Při montáži se podložka umisťuje tak, aby její okraj byl vzdálen cca 10 mm od okraje upevňovacího hydroizolačního pásu. Pokud se používá plastový teleskop, měl by být vyroben z vysoko jakostního plastu, nejčastěji polypropylenu (PP) nebo polyamidu (PA). Měl by být odolný proti mrazu, odolný proti křehnutí pod napětím a také odolný proti krátkodobému ošlehnutí plamenem (při svařování přesahů pásů).

Dalším důležitým požadavkem je korozní odolnost. Korozí napadený prvek může ztratit svoji funkčnost po velmi krátké době i několika měsíců. Kvalitní upevňovací prvky jsou vyráběny s antikorozní úpravou, která zaručuje odolnost minimálně 15 Kesternichových cyklů.

Prvky, které jsou chráněny pouze galvanickým zinkováním (žlutý zinek), vydrží pouze 1-2 Kesternichovy cykly, žárové pozinkování zaručí odolnost jen 6-8 Kesternichových cyklů. Takto upravené upevňovací prvky jsou nevhodné pro užití v konstrukci plochých střech.

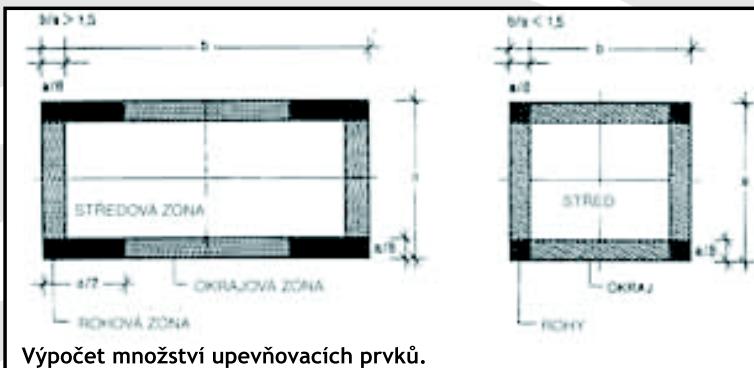
U všech projektů s relativní vnitřní vlhkostí větší než 70% a projektů s větší korozní agresivitou vnitřního prostředí (např. potravinářské, chemické, metalurgické provozy, bazény a pod.) volíme upevňovací prvky vyrobené z austenitických nemagnetických nerezových ocelí.

střechy výška	způsob opatření	dimenzování na úseku střechy		
		střed	okraj	rohy
do 8 m	zatlížení	45 kg/m <sup>2</sup>	130 kg/m <sup>2</sup>	225 kg/m <sup>2</sup>
	lepení	10%	15%	25%
	mech. kotvení	3 ks/m <sup>2</sup>	4 ks/m <sup>2</sup>	6 ks/m <sup>2</sup>
8-20 m	zatlížení	75 kg/m <sup>2</sup>	210 kg/m <sup>2</sup>	360 kg/m <sup>2</sup>
	lepení	10%	20%	40%
	mech. kotvení	3 ks/m <sup>2</sup>	6 ks/m <sup>2</sup>	9 ks/m <sup>2</sup>

tab. č.2 Dimenzní stabilizačních opatření u střech do výšky 20 m

Vymezení jednotlivých zón ploché střechy a výpočet jejich ploch viz schéma a výše uvedená tabulka.

Kritériem pro výběr mechanického upevnění je rovněž jeho systémová aplikace. Jedná se o důležité hledisko, neboť systém upevnění, obsahující vedle vlastních upevňovacích prvků i montážní přístroje a příslušenství, zaručuje bezpečnou a efektivní práci na ploché střeše.



#### Výpočet množství upevňovacích prvků.

Pro stanovení počtu upevňovacích prvků se použije výpočet podle norem ČSN 730035, ČSN P ENV 1991-2-4: 1995. Při předpokládaném výpočtovém zatlížení 400 N na jeden kotvíci prvek lze pro běžné typy uzavřených budov o výšce do 20 metrů empiricky stanovit počet upevňovacích prvků takto:

#### Rozdělení zón na ploché střeše

Vnitřní zóna:	3 kusy/m <sup>2</sup>
Okrajová zóna:	6 kusů/m <sup>2</sup>
Rohová zóna:	9 kusů/m <sup>2</sup>

#### Zajištění krytiny dočasných objektů pomocí hřebíků

U staveb s omezenou životností je možné hydroizolaci mechanicky přikotvit pomocí hřebíků s velkou hlavou. Dřík hřebíku by měl být s úpravou proti vytážení a pro stupovat konstrukcí, ke které je mechanicky kotven. Tento způsob kotvení nedoporučujeme a nepřebíráme žádné záruky.

střechy výška	způsob opatření - přibití	dimenzování na úseku střechy		
		středokraj	okraj	rohy
do 8 m	vzdálenost řad	90 cm	45 cm	45 cm
	vzdálenost hřebíků	10 cm	10 cm	5 cm

#### Druhy podkladů vhodných pro mechanické upevnění:

##### 1) Prkna, dřevotřísky, překližky a OSB desky

Pro upevnění do dřeva a materiálů dřeva podobných se užívají vruty s antikorozní úpravou, doplněné systémovou přitlačnou podložkou. Kvalitní antikorozní ochrana je nutná proti působení organických kyselin, obsažených ve dřevě. Aby byla plně využita funkční délka závitu, špička vrutu musí vždy projít skrz základ. V jiném případě je nutno ověřit konkrétní případ výtažnou zkouškou.

##### 2) Ocelový profilovaný plech

Pro upevnění se používá samovrtný střešní šroub s přitlačnou podložkou, případně s plastovým teleskopickým nástavcem s integrovanou podložkou. Podle tloušťky ocelového profilovaného plechu (min. tloušťka 0,63 mm) lze použít šrouby s běžným hrotom, od 0,88 mm je nutno použít šroub s vrtacím hrotom a pro větší tloušťku plechu (od 1,2 mm) je šroub opatřen výkonnéjším vrtacím hrotom. Potřebná délka šroubu je určena součtem tloušťky upevňovaných materiálů + 20 mm. V případě použití teleskopu a šroubu je součet délek prvků o min. 30 mm větší než tloušťka upevňovaných materiálů. Šroub musí vždy vyčnívat z traplového plechu, aby byla využita činná délka závitu. Při instalaci je doporučeno užívat montážních přístrojů opatřených takzvaným hloubkovým dorazem, který zaručí správné dotažení upevňovacích prvků a nediformování upevňovacího střešního souvrství.

##### 3) Hliníkový profilovaný plech

U tohoto typu podkladu není možné použít samovrtné šrouby z důvodu malé pevnosti hliníku. Pro upevnění do hliníkového plechu min. tloušťky 0,6 mm můžeme použít např. typ ISOFAST TPR. Jedná se o speciální provedení trhacího nýtu potřebné délky, doplněného vhodnou přitlačnou podložkou.

##### 4) Beton

Pro upevnění do betonu je důležité správné předvrtání o dostatečné hloubce a průměru. Průměr vrtání je dán kvalitou betonu a pohybuje se v řadě od 4,8 mm (betonové mazaniny) - 5,0 mm - 5,2 mm až do 5,5 mm (prefabrikované betonové prvky). Hloubka vrtání musí být vždy o min. 10 mm větší než je délka šroubu. Do předvrтанého otvoru aplikujeme speciální samořezné šrouby o průměru 6,3 mm nebo upevňovací prvky určené k zatloukání (např. Spike o průměru 4,8 mm), vždy s příslušnou systémovou podložkou.

# PLOCHÉ STŘECHY

## technologické zásady aplikace asfaltových izolací

Pro upevnění spádované tepelně izolační vrstvy se používá speciální šroub TIT s dvojitým závitem v kombinaci s teleskopem. Šroub má ve spodní části dříku standardní závit do betonu a v horní části dříku má závit hrubší, kterým si přitahuje teleskop podle potřeby. Jednu kombinaci teleskop + šroub můžeme použít pro sevření různých tloušťek tepelné izolace.

V případě oprav střech je nutné provést výtažnou zkoušku upevňovacích prvků, abychom ověřili kvalitu betonového podkladu. Pro aplikaci samořezných šroubů do betonu je doporučeno použití montážních šroubováků s nastavitelným utahovacím momentem, aby se předešlo stržení upevňovacího prvku.

### 5) Lehčené betony

Pokud má lehčený beton objemovou hmotnost min. 500 kg/m<sup>3</sup>, je možné použít např. šroub IGR o průměru 8,0 mm se speciálním závitem.

V případě rekonstrukcí je možné navrhnut upevňovací prvky pro upevnění do lehčených betonů vždy až po ověření jejich vhodnosti provedením výtažné zkoušky. Z hlediska životnosti kotvení doporučujeme použít při rekonstrukčních šroubů v provedení nerez, zejména kvůli zvýšené vlhkosti uzavřené v souvrství.

### 6) Jiné podklady

Pro upevnění do materiálů, jako jsou kupříkladu kalofrigové panely, cementotřískové podklady VELOX a HERAKLIT se používá upevnění typu ISOFAST TI, IG, IP, TPR. Vhodnost použití prvků je nutné potvrdit výtažnou zkouškou.

### 7) Upevnění oplechovaných atik a střešních detailů

Pro upevnění ukončovacích lišť a oplechování má být použit vhodný upevňovací prvek, neboť zde často vzniká, po uvolnění oplechování větrným sáním, zárodek budoucích problémů. Měl by být proto použit upevňovací prvek s ohledem na podklad i materiál, ze kterého je klempířský prvek proveden (zatloukací demontovatelný nýt, vhodný pro upevnění do betonu a plných cihel).

## NEJČASTĚJŠÍ CHYBY PŘI APLIKACI MECHANICKÉHO UPEVNĚNÍ A JAK JIM PŘEDCHÁZET:

### Nevhodné kotevní prvky

Použití nevhodného kotevního prvku pro daný podklad - je potřebné vždy provést výtažné zkoušky, které určí vhodnost podkladu pro mechanické kotvení a zároveň určí typ kotevního prvku. Je nutné zohlednit druh a tvrdost používané tepelné izolace a podle toho volit takové typy kotevních prvků, které při nášlapu nebo zatížení střešní skladby zabrání poškození upevněné hydroizolace kotevním prvkem.

### Chybřná montáž

Nedotažení nebo přílišné dotažení kotevních prvků. Zde je potřebné vždy určit správnou délku kotevního prvku vzhledem k tloušťce upevňované skladby. Zvolit při montáži takový postup (např. využití k tomu speciálně zkonstruovaných montážních přístrojů), který umožní dotažení kotevních prvků v jedné rovině. Nemůže tedy dojít k příliš volnému upevnění nebo naopak k přetažení kotevního prvku s rizikem jeho ztržení a uvolňování z podkladu. Při přetažení kotevního prvku hrozí i deformace povlakové hydroizolace, možnost nedokonalého svaření ve spoji a tím i potenciální riziko ztráty vodotěsnosti.

### Geometrie kotevních prvků

Nedodržení geometrie přítlačných podložek - tato chyba při aplikaci má za následek možné vytržení upevněné hydroizolace, pokud je kotevní prvek příliš blízko okraje povlakové izolace. Platí pravidlo, že okraj přítlačné podložky musí být vzdálen minimálně 10 mm od okraje upevněného pásu. V případě použití podložek formátu 82x40 mm je potřebné vždy zajistit jejich rovnoběžnost s okrajem upevňované hydroizolace pro bezpečné svaření spoje.

## PAROTĚSNÁ VRSTVA

Parozábrana je hydroizolační vrstva podstatně omezující nebo téměř zamezuje pronikání vodní páry do stavební konstrukce nebo do vnitřního nebo vnějšího prostředí. (ČSN 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení)

Kromě zamezení difúzního toku vodních par a proudění vlhkosti do střešního pláště může parozábrana sloužit i jako pojistná hydroizolační vrstva (podmínkou je vyspádování podkladní vrstvy parozábrany a dvoustupňové střešní vpusti).

Základní veličinou, která slouží pro porovnání, jak velké množství vodní páry difunduje materiálem konstrukcí, je ekvivalentní difúzní tloušťka - rd (ČSN), Sd (EN, DIN). Vyjadřuje tloušťku vzduchové vrstvy, která bude mít stejné difúzní parametry jako výrobek.

$$rd = \mu * d [m]$$

d - tl. materiálu [m]

$\mu$  - faktor difúzního odporu materiálu, vyjadřuje relativní schopnost materiálu propouštět vodní páry difúzí. Je to poměr dif. odporu materiálu a dif. odpor vrstvy vzduchu.

- někdy se může vyskytnout požadavek na  $\delta$  (delta

- jednotka s), který představuje difúzi vodní páry. Převodník mezi  $\mu$  a  $\delta$  je :

$$\mu = 1,8824 * 10^{-10} / \delta$$

Parozábrana se používá tam, kde střešní plášt' kryje vnitřní prostředí s vyšší vnitřní výpočtovou teplotou nad 20 °C a relativní vlhkostí nad 60%!

Při návrhu střešního pláště je nutno zohlednit případnou perforaci parozábrane kotvícími prvky. Při podílu perforace parozábrane 0,1% plochy se snižuje hodnota  $\mu$  na 30% původní hodnoty. Při perforaci parozábrane na 1% plochy ztrácí zcela svojí funkci. Ideální umístění je pod tepelnou izolací. Pod parozábranou musí být expazní vrstva, vytvořená:

- volným položením parozábrany (Polymerní folie, asfaltované pásy)
- vložením nové vrstvy (asfaltované pásy)
- povrchovou úpravou spodní části parozábrany (asfaltované pásy).

Ukončení parozábrany je vždy v horním lici tepelné izolace!

Návrh celého střešního pláště je nutné posoudit tepelně technickým výpočtem dle ČSN 73 05 40. Roční bilance zkondenzované a vypárené vodní páry se prokazuje výpočtem dle ČSN ISO 13788, při nedostatku údajů o klimatických podmínkách v jednotlivých měsících možný výpočet dle ČSN 73 05 40.

$$M_{ev,a} < M_{c,a}$$

$M_{ev,a}$  - zkondenzované množství vodní páry v konstrukci v průběhu roku [ $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ ]

$M_{c,a}$  - normová hodnota dle ČSN 73 05 40-2 (pro 1-pláštové ploché střechy  $M_{c,a} \leq 0,1 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ )

Název pásu	Ekvivalentní difúzní tloušťka Sd [m]
<b>Pásy modifikované polymery typu SBS</b>	
POLYELAST EXTRA TR DESIGN	min. 100
SKLOELAST EXTRA	min. 100
POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN	min. 100
<b>Pásy aplikovatelné jako podkladní vrstva pro asfaltové šindely do šikmých střech</b>	
SINDELIT SR	max. 35
SINDELIT SBS	max. 20
<b>Pásy aplikovatelné jako parozábrana</b>	
RADONELAST 3,5	min. 1500
BITALBIT S30	min. 1500
<b>Podkladní pásky</b>	
BITUBITAGIT PE V60 S35	min. 100
BITUBITAGIT PROFI	min. 100
BITUELAST	min. 100

## SANACE STŘEŠNÍCH PLÁŠTŮ

Sanace celoplošně degradované povlakové krytiny relativně levnými nátěrovými systémy zpravidla není spolehlivým, dlouhodobě funkčním řešením. Snesení střešního pláště a vytvoření zcela nového souvrství na stávající nosné konstrukci je vždy velmi nákladným a rizikantním řešením (nutnost zabezpečení objektu proti srážkám v průběhu sanačních prací).

Vytvoření nového střešního pláště nebo pouze nové povlakové krytiny na stávající souvrství je však možné pouze za podmínky prověření statiky konstrukce a účinné separace nového souvrství od původního. Této separace je dosaženo speciální povrchovou úpravou spodního líce izolačního pásu, který je kladen na stávající krytinu (po vyrovnání hrubých nerovností, očištění jejího povrchu apod.) Takto aplikovaný izolační pás musí plnit funkci separační a expazní (bodové spojením s podkladem.) Je zapotřebí si uvědomit, že proces vysychání střešního pláště může trvat i několik let.

V návaznosti na zjištěný stav souvrství je nutné zvážit vhodnost montáže doplňkové tepelné izolace (tepelně-technické posouzení).

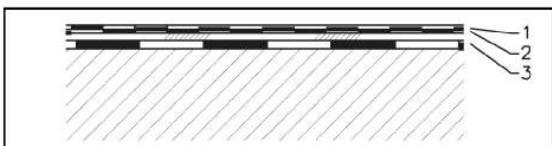
Průzkum stávajícího stavu zpravidla vyžaduje provedení sondy, lépe 2-3 sond (podle místních podmínek i více). Během průzkumu sondy je nutno se soustředit nejen na skladbu jednotlivých vrstev, použité materiály a tloušťky, ale zejména na vzájemnou soudržnost vrstev a obsah vody (vlhkosti). S tímto úzce souvisí stupeň degradace jednotlivých zabudovaných materiálů, zvláště spádových vrstev (škvára, keramzit, perlit, lehčené betony), dále tepelně izolačních materiálů s organickými pojivy a hydroizolačních materiálů s komponenty organického původu (asfaltované pásky s nasákovými nosnými vložkami).



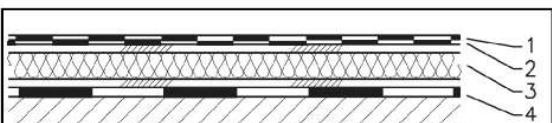
1. Finální vrstva povlakové krytiny z asfaltovaného izolačního pásu s hrubozrným minerálním posypem (POLYELAST EXTRA TR DESIGN, SKLOELAST EXTRA DESIGN), plnoplôšně natavená.
2. Spodní vrstva povlakové krytiny s dilatační a expazní funkcí, bodově lepená polyuretanovým lepidlem, nebo bodově natavená sesavařením přesahů.
3. Stávající povlaková krytina na bázi asfaltových hmot, zbavená nečistot a nerovností (odřezané vlny a výdutě) a opatřená regeneračním asfaltovým lakem.

# PLOCHÉ STŘECHY

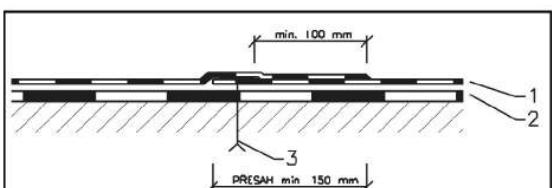
## *technologické zásady aplikace asfaltových izolací*



1. Finální vrstva povlakové krytiny z asfaltovaného izolačního pásu s hrubozrnným minerálním posypem (POLYELAST EXTRA TR DESIGN, SKLOELAST EXTRA DESIGN), plnopošně natavená.
2. Spodní vrstva povlakové krytiny s dilatační a expazní funkcí, bodově lepená polyuretanovým lepidlem, nebo bodově natavená sesvařením přesahů.
3. Stávající povlaková krytina na bázi asfaltových hmot, zbavená nečistot a nerovností (odřezané vlny a výdutě) a opatřená regeneračním asfaltovým lakem.



1. Povlaková krytina z asfaltového izolačního pásu s hrubozrnným minerálním posypem (POLYELAST EXTRA TR DESIGN, BITUELAST DESIGN) plnopošně natavená.
2. Spodní vrstva povlakové krytiny s dilatační a expazní funkcí, bodově lepená polyuretanovým lepidlem.
3. Doplňková tepelná izolace (pěnový polystyren) lepená polyuretanovým lepidlem nebo asfaltem.
4. Stávající povlaková krytina na bázi asfaltových hmot, zbavená nečistot a nerovností, případně doplněná o parozábranu s osazením odvětrávacích komínků.



1. Finální a zároveň jediná vrstva povlakové krytiny z asfaltovaného izolačního pásu s hrubozrnným minerálním posypem s funkcí hydroizolační a zároveň i dilatační a expazní (POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN) mechanicky kotvená.
2. Stávající povlaková krytina s libovolným povrchem, zbavená hrubých nečistot a hrubých nerovností.
3. Kotvící prvek navržený dle druhu podkladu na základě zjištění stávajícího stavu.

### TECHNOLOGIE SANACE STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ:

#### a) Lokální sanace nebo celoplošné sanační nátěry

Stávající povlaková krytina dosud víceméně plní svou funkci. Na povrchu krytiny se vyskytují pouze drobné poruchy - jevy stárnutí asfaltové hmoty (puchýrky, mikrotrhliny), vážnější poruchy (vzdutiny, zvlnění, trhliny) pouze výjimečně. Jednotlivé vrstvy jsou vzájemně soudržné nebo staticky zajištěné proti účinkům (sání) větru. Ve skladbě povlakové krytiny se nevyskytuje asf. pás se zcela degradovanou nasávkou nosnou vložkou (kupř. typu IPA).

#### b) Vytvoření nové povlakové krytiny z NAIP na povrchu stávající krytiny z výrobků na bázi asfaltu

Tato technologie se navrhuje jako defitivní řešení na střechách, kde stávající krytina přestala plnit svou funkci. Zvlnění a vzdutiny stávající krytiny se pouze odříznou a záporné nerovnosti vyplní kupř. volně položeným přířezem NAIP. Nejčastěji tvoří novou krytinu 1-vrstvý systém (POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN) bodově lepený polyuretanovým lepidlem nebo bodově natavený na podklad regenerovaný asfaltovým lakem (stávající souvrství je vzájemně soudržné a jeho povrch není zcela degradovaný) nebo mechanicky kotvený. Pozor: otvory ve stávající krytině po odřezání vzdutin a vln se záměrně nechávají otevřené pro zajištění propojení mikroprostoru pod původní krytinou s nově realizovanou mikroventilační vrstvou (integrovaná textilie resp. mikroprostor pod ní). Expanzní vrstva by měla být napojena na vnější ovzduší, nejlépe prostřednictvím oplechování atik, nástaveb, žlabů a pod.

#### c) Vytvoření nové povlakové krytiny s doplňkovou tepelnou izolací.

Pro lepení tepelně izolačních desek lze použít spec. polyuretanové lepidlo, asfaltovou suspenzi nebo horký izolační asfalt. Tam, kde je to technologicky možné, doporučuje se realizovat volnou podkládku tepelně izolačních desek s následnou podkládkou NAIP a mechanickým kotvením celého souvrství. Zde je třeba zvážit vytvoření parozábrany vyspravením původní krytiny nebo položením asf. pásu o vysokém difúzním odporu (BITALBIT S, RADONELAST) tak, aby bylo zabráněno průniku vlhkosti ze stávajícího střešního souvrství do doplňkové tepelné izolace. V případě, že součástí původního střešního souvrství je parozábrana, doporučuje se osadit odvětrávací komínky pod nově vytvořenou parozábranu.