

POLYDEK

MONTÁŽNÍ NÁVOD

*kolektiv autorů Atelieru DEK, DEKPROJEKT s.r.o.
a DEK a.s.
Srpen 2013*

OBSAH

OBSAH.....	3
1 ÚVOD.....	4
2 CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU POLYDEK.....	5
2.1 Popis.....	5
2.2 Polystyren.....	5
2.3 Asfaltový pás.....	5
2.4 Spojení.....	5
2.5 Rozměry a tvar.....	8
2.6 Princip a výhody použití systému ve skladbách plochých střech	8
3 VRSTVY STŘECH S POLYDEKEM.....	10
3.1 Parozábrana a pojistná hydroizolační vrstva.....	10
3.2 Tepelněizolační vrstva – POLYDEK – návrh.....	11
3.3 Tepelněizolační vrstva – POLYDEK – technologie pokládky.....	12
3.3.1 Podklad.....	12
3.3.2 Kladení dílců.....	12
3.3.3 Vyplnění spár mezi dílci.....	13
3.3.4 Přesahy dílců.....	13
3.4 Hlavní hydroizolační vrstva	14
4 SPOJENÍ VRSTEV.....	16
4.1 Kotvení dílců POLYDEK.....	16
4.2 Lepení dílců POLYDEK.....	17
5 PŘÍKLADY SKLADEB	18
5.1 Skladby	18
5.1.1 Jednoplášťová střecha bez parozábrany	18
5.1.2 Jednoplášťová střecha s parozábranou.....	21
6 SPÁDOVÉ KLÍNY.....	23
6.1 Popis a tvar.....	23
6.2 Skladby se spádovými klíny.....	23
6.2.1 Jednoplášťové nevětrané skladby se spádovými klíny – systém POLYDEK.....	23
6.3 Navrhování geometrie spádů a kladečského plánu.....	24
6.4 Specifika při realizaci.....	26
7 REKONSTRUKCE.....	27

1 ÚVOD

Koncem roku 1996 uvedla společnost DEKTRADE na trh izolační systém POLYDEK. Hlavní přednosti systému POLYDEK, mezi které patří rychlá montáž, nízká hmotnost, vysoké tepelnětechnické parametry a také příznivá cena, způsobily, že si systém rychle našel široké uplatnění ve skladbách plochých střech.

Společnost DEKTRADE klade důraz na kvalitu návrhu a správné použití izolačního systému POLYDEK. Proto jsme vytvořili tuto publikaci, která má za cíl komplexně informovat odbornou veřejnost o systému POLYDEK. Do publikace jsme promítli všechny naše poznatky a praktické zkušenosti, které jsme získali při výrobě systému i při konkrétních aplikacích na stavbách.

2 CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU POLYDEK

2.1 Popis

Izolační systém POLYDEK je tvořen kombinací stabilizovaného samozhášivého expandovaného polystyrenu patřičných pevností a asfaltového pásu, který přesahuje dva okraje dílce polystyrenu a umožňuje spojení se sousedními dílci.

2.2 Polystyren

V systému POLYDEK se jako tepelněizolační vrstva používají **stabilizované samozhášivé polystyreny**, které splňují požadavky ČSN EN 13163 a DIN 18 164 (viz tabulku 1). Na plochých střechách doporučujeme (vzhledem k parametrům polystyrenu) používat především polystyren s označením EPS 100S a vyšší. Obvykle se používá EPS 100S.

2.3 Asfaltový pás

Jako horní vrstva se pro systém POLYDEK používají **nakaširované asfaltové pásy** několika typů. Označení a parametry asfaltových pásů jsou uvedeny v tabulce 2.

2.4 Spojení

Spojení pásu s polystyrenem – kaširování – se provádí ve výrobě na speciálním zařízení, které umožňuje za přesně stanovených teplot a tlaku naválcovat nahřátý asfaltový pás na polystyren.

Každý dílec (deska, klín) je ve výrobě označen přesnou specifikací použitých materiálů – viz tabulku 1 a 2.

Tabulka 1 – Základní vlastnosti pěnového polystyrenu systému POLYDEK

Označení polystyrenu – 1. část názvu POLYDEK		EPS 70*		EPS 100*		EPS 150 *		EPS 200*	
Parametr podle ČSN EN 13163		Třída / Úroveň	Hodnota	Třída / Úroveň	Hodnota	Třída / Úroveň	Hodnota	Třída / Úroveň	Hodnota
Rozměrové tolerance	Tloušťka [mm]	T1	±2	T1	±2	T1	±2	T1	±2
	Délka [mm]	L1	±3(±0,6%)	L1	±3(±0,6%)	L1	±3(±0,6%)	L1	±3(±0,6%)
	Šířka [mm]	W1	±3(±0,6%)	W1	±3(±0,6%)	W1	±3(±0,6%)	W1	±3(±0,6%)
	Pravoúhlost [mm/1000 mm]	S1	±5	S1	±5	S1	±5	S1	±5
	Rovinnost [mm]	P3	±10	P3	±10	P3	±10	P3	±10
Rozměrová stabilita při určených podmínkách teploty a relativní vlhkosti vzduchu [%]		DS(70,-)3	±3	DS(70,-)3	±3	DS(70,-)3	±3	DS(70,-)3	±3
Pevnost v ohybu [kPa]		BS115	≥115	BS150	≥150	BS200	≥200	BS250	≥250
Napětí v tlaku při 10% stlačení [kPa]		CS(10)70	70	CS(10)100	100	CS(10)150	150	CS(10)200	200
Rozměrová stabilita při stálých normálních laboratorních podmínkách [%]		DS(N)2	±0,2	DS(N)2	±0,2	DS(N)2	±0,2	DS(N)2	±0,2
Deformace při zatížení tlakem 20kPa při teplotě 80±1°C po dobu 48±1h [%]		DLT(1)5	≤5	DLT(1)5	≤5	DLT(1)5	≤5	DLT(1)5	≤5
Dlouhodobá nasákavost při ponoření [%]		WL(T)5	5,0	WL(T)5	5,0	WL(T)5	5,0	WL(T)5	5,0
Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]		0,039		0,037		0,035		0,034	
Třída reakce na oheň		E		E		E		E	
Pevnost dílce v příčném tahu [kPa]		70		100		150		200	

* Označení polystyrenu podle ČSN EN 13163

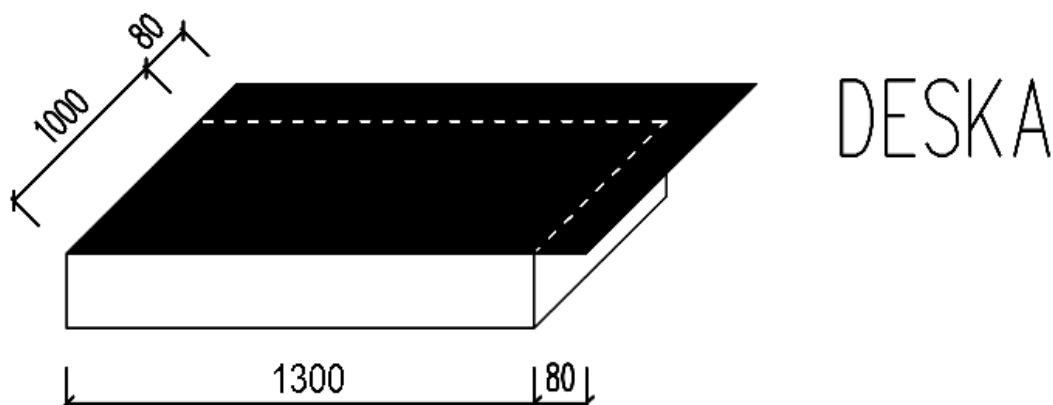
EPS 70S Stabil: EPS-13163-T1-L1-W1-S1-P3-DS(70,-)3-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DLT(1)5-WL(T)5; EPS 100S Stabil: EPS-13163-T1-L1-W1-S1-P3-DS(70,-)3-BS150-CS(10)100-DS(N)2-DLT(1)5-WL(T)5; EPS 150S Stabil: EPS-13163-T1-L1-W1-S1-P3-DS(70,-)3-BS200-CS(10)150-DS(N)2-DLT(1)5-WL(T)5; EPS 200S Stabil: EPS-13163-T1-L1-W1-S1-P3-DS(70,-)3-BS250-CS(10)200-DS(N)2-DLT(1)5-WL(T)5

Tabulka 2 – Základní vlastnosti asfaltových pásů systému POLYDEK

	Označení pásu (2. část názvu POLYDEK)		
Parametr	V60S35	G200S40	TOP
Tloušťka (mm)	3,5	4,0	3,5
Vložka	Skleněná rohož	Skleněná tkanina	Skleněná rohož
Asfaltová hmota	Oxidovaný asfalt	Oxidovaný asfalt	Asfalt modifikovaný SBS
Faktor difuzního odporu μ	40000	40000	30000

2.5 Rozměry a tvar

Rozměry a tvar desky systému POLYDEK jsou znázorněny na obrázku 1.

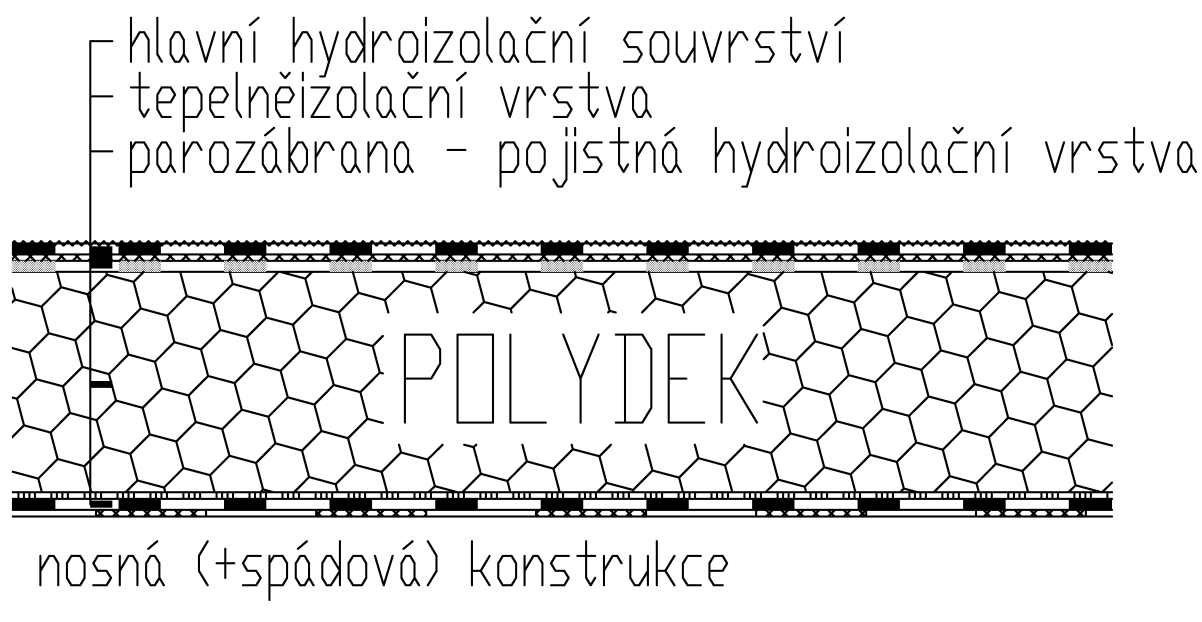


Obrázek 1 – Deska systému POLYDEK

Vedle rovných desek se vyrábějí a dodávají i spádové klíny pro konkrétní střechu. Jejich rozměry a geometrie jsou popsány v kapitole 6.

2.6 Princip a výhody použití systému ve skladbách plochých střech

Následující obrázek ukazuje základní princip použití systému POLYDEK ve skladbách nových střech:



Obrázek 2 – Princip použití systému POLYDEK

Použití POLYDEKU v konstrukcích plochých střech přináší následující výhody:

- **Časové úspory**

Použitím systému POLYDEK dochází k vypuštění několika technologických kroků (penetrace horního povrchu tepelněizolační vrstvy, navaření první vrstvy asfaltového pásu). Dochází nejen k urychlení realizace celé skladby, ale také k významnému zkrácení prodlevy mezi položením tepelné izolace a jejím zabezpečením první hydroizolační vrstvou.

- **Snížení vlivu povětrnostních podmínek**

Snížená nasákavost pěnového polystyrenu a rychlost pokládky umožňuje použití POLYDEKU i při méně příznivých a méně stabilních povětrnostních podmínkách. Tepelná izolace je okamžitě po položení dílců chráněna proti vlivu povětrnosti a střešní plášť je (po svaření přesahů POLYDEKU a napojení nakaširovaného pásu na okrajích položené plochy) vodotěsný.

- **Snížení ceny střešní skladby**

Díky příznivé ceně celého systému POLYDEK a redukci počtu operací vykonávaných přímo na stavbě dochází k významnému snížení nákladů na střešní skladbu.

- **Nízká hmotnost skladby**

Nízká hmotnost tepelné izolace a redukce počtu vrstev umožňuje použít systém POLYDEK i na střeších, na kterých je požadováno malé zatížení od vrstev střešní skladby.

- **Spádové klíny**

Dílce POLYDEK lze vyrábět i ve formě spádových klínů. Díky tomu lze na střeše současně vyřešit tepelněizolační i spádovou vrstvu. Tím se dále sníží počet prací prováděných na stavbě a odstraní se mokrá proces i na střeších, které nemají nosnou konstrukci ve spádu.

Použití spádových dílců POLYDEK při rekonstrukci umožní upravit nedostatečný spád střechy s minimálním nárůstem hmotnosti skladby.

3 VRSTVY STŘECH S POLYDEKEM

3.1 Parozábrana a pojistná hydroizolační vrstva

Případné použití parozábrany ve skladbách nových plochých střech s POLYDEKEM omezuje pronikání vodní páry do skladby a tím snižuje riziko tvorby kondenzátu ve střeše (požadavky na bilanci a množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce dle ČSN 73 0540-2:2011 – viz tabulku 3). Nejdůležitější vlastností parozábrany je tedy schopnost zadržet vodní páru charakterizovaná faktorem difuzního odporu μ [-]. Čím je hodnota faktoru větší, tím je pás méně difuzně propustný. Pro skladby plochých střech s POLYDEKEM se jako parozábrana nejčastěji používají SBS modifikované a oxidované asfaltové pásy, a to jak s hliníkovou nosnou vložkou tak s vložkou ze skleněné tkaniny. Asfaltové pásy s hliníkovou vložkou mají větší difuzní odpor, ale jsou hůře zpracovatelné (zvláště opracování detailů je problematické). Při použití tohoto typu pásu (pokud je skutečně nutný) proto doporučujeme izolovat tímto pásem pouze plochu (např. GLASTEK AL 40 MINERAL nebo DEKBIT AL S40), detaily a okraje doporučujeme opracovat pásem s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL nebo DEKGLASS G200 S40).

Technologické pokyny pro realizaci této vrstvy na bázi asfaltových pásů naleznete v publikaci ASFALTOVÉ PÁSY DEKTRADE – Montážní návod.

Tato vrstva v případě spádování k odvodňovacím prvkům slouží současně jako pojistná hydroizolační vrstva, která zabráni zatékání do interiéru v případě poruchy hlavní hydroizolační vrstvy. Z těchto důvodů doporučujeme tuto vrstvu „signálně“ odvodnit (ve spádu, trubičky skrz atiku do fasády nebo skrz strop do vhodných prostor apod.).

POZNÁMKA 1: Použití parozábrany či pojistné hydroizolace není povinné. O použití parozábrany rozhoduje tepelnětechnické posouzení střešní skladby nad konkrétními prostory. O použití pojistné hydroizolace rozhoduje zájem investora na vyšší míře hydroizolační bezpečnosti střechy.

POZNÁMKA 2: Při kotvení dílců POLYDEK k podkladu dojde k proražení parozábrany. Betonové podklady jsou relativně difuzně těsné, a proto proražení parozábrany nevede k nefunkčnosti střechy. Při kotvení do plechových nebo dřevěných podkladů, které jsou difuzně méně těsné, je vhodnější použít jako parozábranu asfaltové modifikované samolepicí pásy, které nejlépe dotěsní procházející šrouby (kotvy).

3.2 Tepelněizolační vrstva – POLYDEK – návrh

Pro návrh správné tloušťky POLYDEKU je třeba vycházet z tepelnětechnického posouzení celé střešní skladby. Požadavky na tepelnětechnické parametry (především hodnotu součinitele prostupu tepla, množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce a roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce) určuje ČSN 73 0540 - 2:2011 – viz tabulku 3.

Tabulka 3 – Normové požadavky pro ploché a šikmé střechy do sklonu 45°

Požadavek normy	Hodnota požadovaná	Hodnota doporučená
Součinitel prostupu tepla $U [W m^{-2} K^{-1}]$	$\leq 0,24$	$\leq 0,16$
Množství zkondenzované páry $M_c [kg m^{-2} rok^{-1}]$	$\leq 0,1$ nebo 3% plošné hmotnosti materiálu	$\leq 0,1$ nebo 3% plošné hmotnosti materiálu
Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry	$M_c < M_{ev}$	$M_c < M_{ev}$

M_{ev} - množství vypařitelné vodní páry [$kg m^{-2} rok^{-1}$]

M_c - množství zkondenzované vodní páry [$kg m^{-2} rok^{-1}$]

Poznámka: Pro běžné podmínky v interiéru vychází na doporučenou hodnotu tloušťka POLYDEKU cca 250 mm.

Tepelnětechnické posouzení střešní skladby zajišťuje Atelier DEK.

3.3 Tepelněizolační vrstva – POLYDEK – technologie pokládky

3.3.1 Podklad

Podklad pod dílce POLYDEK je třeba dostatečně vyrovnat. Polystyrenové dílce jsou poměrně tuhé, nerovnosti podkladu mohou vést k pohyblivosti dílců (v důsledku toho dochází k namáhání vrchního hydroizolačního pásu), ke špatnému připevnění a ke vzniku nadměrných nerovností v hlavní hydroizolaci. Velikost nerovností ovlivňuje i vhodnost použití jednotlivých způsobů připevnění dílců k podkladu (volbu lepidla apod. – viz dále).

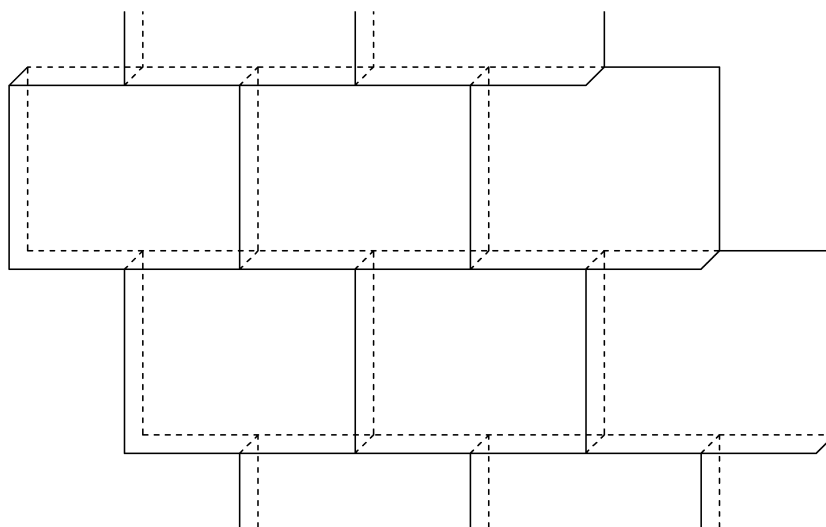
POZNÁMKA: Je třeba si uvědomit, že i při realizaci nové skladby, kde se dílce POLYDEK kladou na asfaltový pás sloužící jako pojistná hydroizolační vrstva nebo jako parozábrana, je třeba počítat s nerovnostmi okolo 4 mm ve spojích pásu (na jinak dokonale rovném podkladu).

Nerovnosti podkladu je možné odstranit seřezáním nebo roztavením, případně je možné je vyrovnat následujícími způsoby (které je možné kombinovat):

- *nerovnosti do 5 mm*
 - vyrovnání přířezy z asfaltového pásu
 - naříznutí dílce zesponu a částečné zalomení
- *nerovnosti od 5 mm*
 - vylití prohlubní rozeřtým asfaltem
 - vyrovnání povrchu směsí expandovaného kameniva a asfaltu

3.3.2 Kladení dílců

Dílce POLYDEK se kladou v jedné vrstvě na sraz (co nejtěsněji). Jednotlivé řady se posouvají vůči sobě na vazbu tak, aby přesahy pásu POLYDEKU byly ve tvaru T (nikoli X). Spodní přesah se v tomto místě seřízne – viz obr. 3.



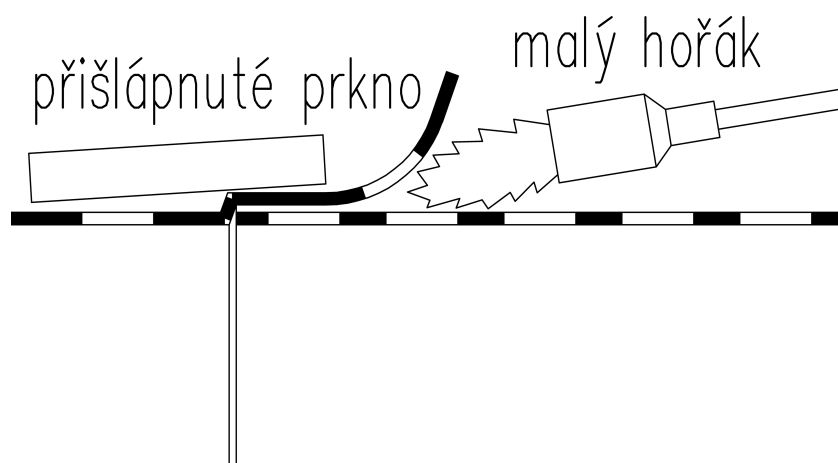
Obrázek 3 – Kladení dílců a seříznutí přesahu

3.3.3 Vyplnění spár mezi dílci

Liniové spáry větší šířky je vhodné doplnit přířezy z rovných desek EPS stejného typu jako EPS použitý v dílcích POLYDEK. Menší spáry a další místa jako např. místa kolem prostupů je možné doplnit nízkoexpanzní PUR pěnou. Při aplikaci je nutné dbát na to, aby pěna nevnikla pod desku a nenadzvedla ji. Horní povrch PUR pěny se seřízne do roviny a přeplátuje přířezem asfaltového pásu stejného typu, jako je použit na dílcích POLYDEK. Tento přířez je vhodné předem nahřát tak, aby při jeho natavování nedošlo k poškození PUR pěny a okolních dílců POLYDEK.

3.3.4 Přesahy dílců

Pokud asfaltový pás nakaširovaný na POLYDEKU plní i funkci spodního pásu hydroizolační vrstvy, musí se přesahy pásů spolehlivě svařit. Je třeba dbát na to, aby nedošlo k odpaření polystyrenu nadměrným teplem. Při svařování se postupuje maximálně opatrně, používá se malý hořák a například „pomocné“ prkno (viz obrázek 4).



Obrázek 4 – Svařování přesahů asfaltových pásů

Další technologické pokyny pro správné svaření spojů asfaltového pásu na POLYDEKU naleznete v publikaci ASFALTOVÉ PÁSY DEKTRADE – Montážní návod.

3.4 Hlavní hydroizolační vrstva

Při použití POLYDEKU ve skladbách plochých střech je třeba správně dimenzovat hlavní hydroizolační souvrství, které vzniká kombinací asfaltového pásu – součásti POLYDEKU – a dalšího nebo dalších pásů.

Jako vrchní hydroizolace je vždy použit asfaltový pás SBS modifikovaný s ochranným posypem. V posledním sloupci tabulky 5 je římskou číslicí uvedeno naše zařazení skladby do třídy podle trvanlivosti a spolehlivosti (viz tabulku 4). Preferují se skladby s oběma pásy SBS modifikovanými. Modifikované asfaltové pásy lze kombinovat pouze s ověřenými výrobky ze sortimentu společnosti DEKTRADE a.s. uvedenými v tabulce 5.

Tabulka 4 – Zatřídění variant hydroizolačních vrstev z asfaltových pásů podle hydroizolační bezpečnosti a trvanlivosti

Parametr	Třída		
	I	II	III
Trvanlivost skladby	Minimálně požadovaná daná pouze trvanlivostí vrchního pásu v hydroizolační vrstvě	Základní daná trvanlivostí vrchní hydroizolační vrstvy složené z vrchního pásu z SBS modifikovaného asfaltu a podkladního pásu z oxidovaného asfaltu, tj. řešení, které trh běžně požaduje	Zvýšená hydroizolace z pásů z SBS modifikovaného asfaltu
Provádění	Vyžaduje zvláštní pozornost při provádění (dozor, lhůta výstavby, kvalifikace pracovníka)	Bez zvláštních požadavků	Kombinace vrstev schopná eliminovat drobné chyby při realizaci
Spolehlivost	Minimálně nutná	Zvýšená	-

Poznámka:

Trvanlivost skladby je daná kombinací předpokládaných životností jednotlivých hydroizolačních vrstev.

Tabulka 5 – Varianty hydroizolačního souvrství z asfaltových pásů:

Podklad	Spodní pás či pásy	Vrchní pás* celoplošně navařený	Trvanlivost	Provádění	Spolehlivost
Polystyren v kompletizovaném dílci POLYDEK	V60 S35 nakaširovaný, svařený	ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	I	I**	I
		ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	I	I**	I
		ELASTEK 40 COMBI	I	I**	I
	G200 S40 nakaširovaný, svařený	ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	II	II	II
		ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	II	III	II
		ELASTEK 40 COMBI	II	III	II
	TOP nakaširovaný, svařený	ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	III	I**	II
		ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	III	I**	II
		ELASTEK 40 COMBI	III	I**	II

* Na sklonech střech větších než 10% – zvláště tam, kde by hrozilo sjíždění pásu a je tedy pás třeba proti sjíždění kotvit – je vhodné použít jako horní pás typu GLASTEK (vyztužený skleněnou tkaninou).

** Hodnocení I z důvodu rizika poškození přesahu asfaltového pásu v případě nedostatečné stabilizace okrajů desky z EPS. Hrozí také riziko poškození při manipulaci s přesahem při vysokých nebo naopak nízkých venkovních teplotách.

Technologické pokyny pro realizaci hydroizolační vrstvy na bázi asfaltových pásů naleznete v publikaci ASFALTOVÉ PÁSY DEKTRADE – Montážní návod.

4 SPOJENÍ VRSTEV

Dílce POLYDEK musí být vždy k podkladu připevněny.

Připojení POLYDEKU k podkladu slouží k:

1. omezení vlivu objemových změn povlakových izolací,
2. zabezpečení proti sání větru,
3. stabilizaci dílců na nerovnostech podkladu.

ad1)

Asfaltové pásy, které jsou navařené jako horní vrstva na nakaširovaný asfaltový pás POLYDEKU, mohou podléhat objemovým změnám – smršťovat se, a tím způsobit posun nepřipevněných dílců.

ad 2)

Spojení všech vrstev ve skladbách plochých střech slouží k zabezpečení vrstev proti sání větru. Pro objekty do 20 m výšky lze dimenzovat spojovací prostředky (kotvy, lepení, přitížení) podle empirických tabulek (viz podklad [16]). Pro objekty vyšší než 20 m je třeba vždy provést výpočet zatížení větrem podle ČSN P ENV 1991-1 [2]. Výpočet zatížení a návrh způsobu spojení je možné zadat ke zpracování do Atelieru DEK.

ad 3)

Dílce POLYDEK jsou relativně tuhé a na nerovnostech podkladu (i na cca 4 mm) se mohou houpát. Proto je nutné je k podkladu připevnit.

Na plochých střechách se obvykle používají následující způsoby spojení vrstev:

- **Kotvení** všech nebo některých vrstev (tepelněizolační) střešní skladby k nosným konstrukcím (případně k vhodným konstrukcím, které jsou s nosnými konstrukcemi pevně spojeny – např. spádové betony)
- **Lepení** jednotlivých vrstev mezi sebou.
- **Přitížení** vrchní stabilizační vrstvou – ***pro systém POLYDEK není tento způsob spojení vrstev vhodný (nebrání objemovým změnám vrstev). Ve výjimečných případech je jeho použití možné v kombinaci s dalšími způsoby spojení vrstev (nutná spolupráce s Atelierem DEK).***

4.1 Kotvení dílců POLYDEK

Kotvení prvky se u dílců POLYDEK umísťují mimo spoj nakaširovaného pásu v minimální vzdálenosti 100 mm od kraje dílce.

Pokud jsou dílce POLYDEK kotveny a asfaltový pás POLYDEKU se započítává do hlavního hydroizolačního souvrství, musí se hlavy kotev překrýt přivařeným přířezem asfaltového pásu o rozměru min. 200 x 200 mm. Nejčastěji používané kotvení prvky tvoří šroub či rozpěrný prvek a podložka.

4.2 *Lepení dílců POLYDEK*

Lepení dílců POLYDEK se provádí stavebními lepidly na bázi polyuretanu (např. PUK, výrobce Börner) nebo na bázi asfaltu za horka (AOSI, výrobce např. Paramo).

Podkladní vrstvy musí být dostatečně soudržné a stabilizované proti sání větru.

Pokyny pro návrh stabilizace vrstev plochých střech jsou uvedeny v publikaci KUTNAR – Ploché střechy, Skladby a detaily (konstrukční, technologické a materiálové řešení).

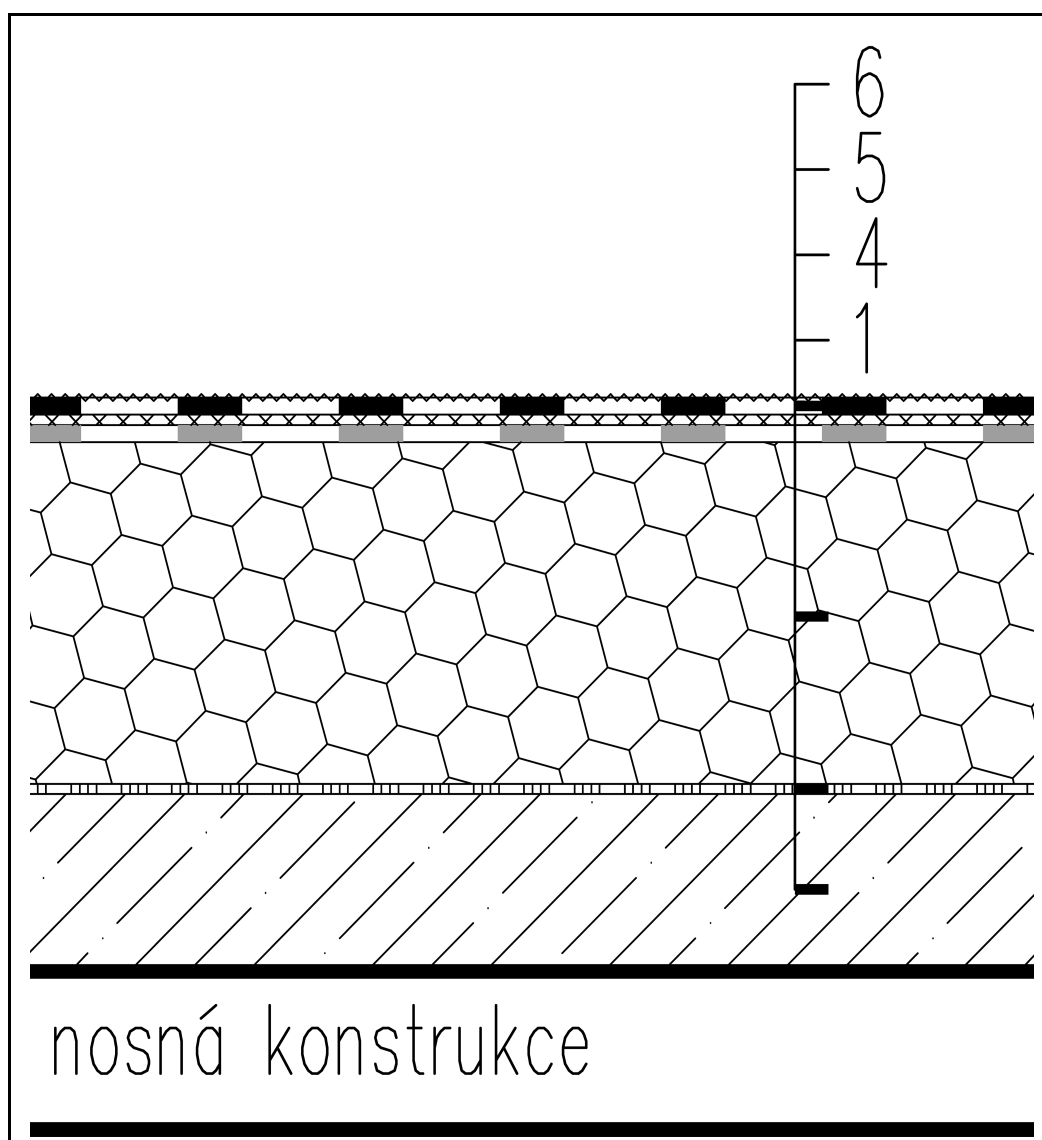
5 PŘÍKLADY SKLADEB

V této kapitole jsou prezentovány některé obvyklé skladby střech, které využívají systém POLYDEK. S jinými návrhy skladeb s využitím systému POLYDEK Vám rádi pomohou pracovníci Atelieru DEK.

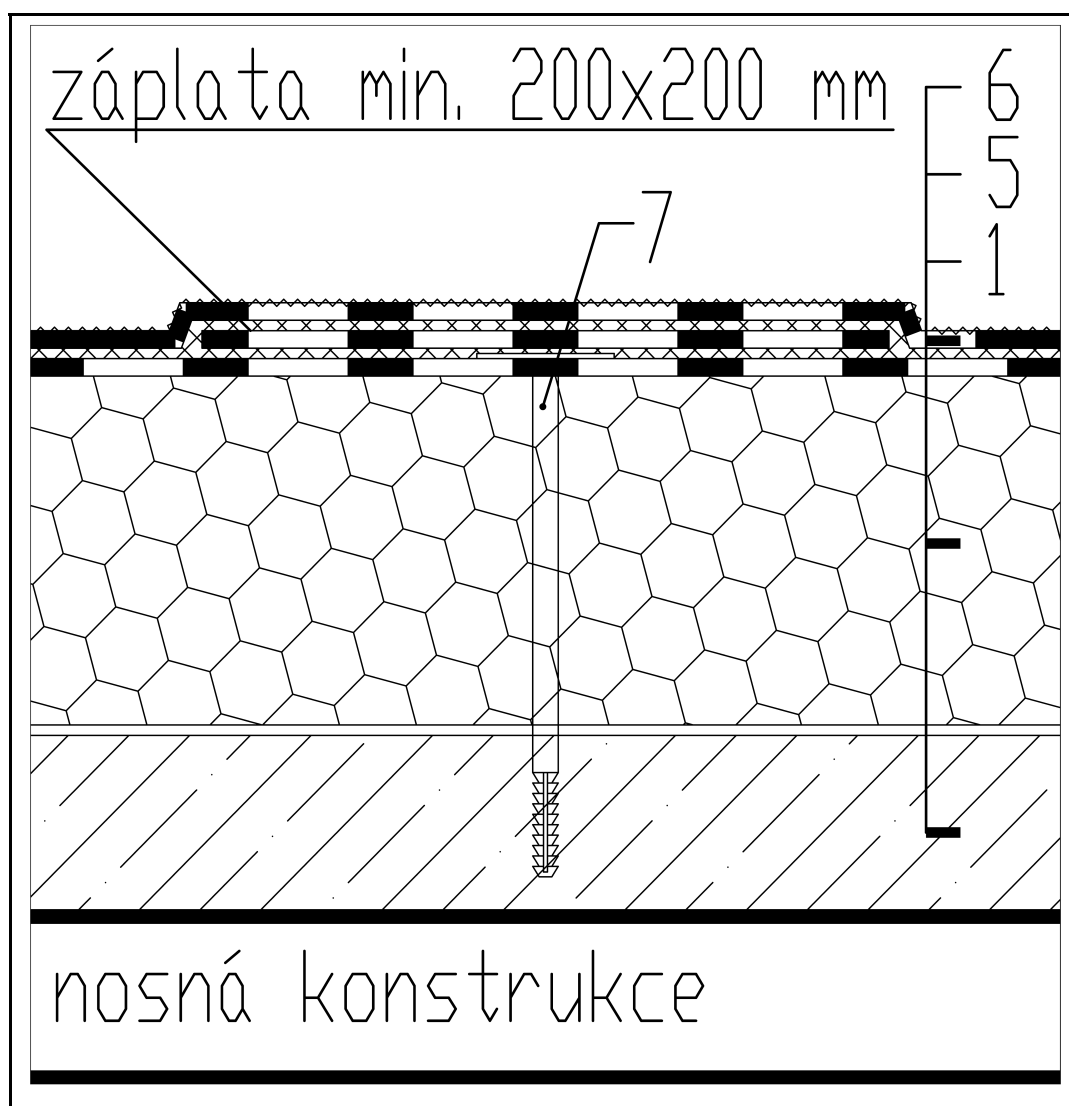
5.1 Skladby

5.1.1 Jednoplášťová střecha bez parozábrany

Jednoplášťová nevětraná střecha (viz obrázky 5a a 5b), vhodná nad vnitřní prostředí vlhkostní tř. 2 dle ČSN EN ISO 13788 [11], s návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18-22°C, do nadmořské výšky lokality do 400 m n. m.



Obrázek 5a – Jednoplášťová střecha bez parozábrany – vrstvy lepeny
(popis jednotlivých vrstev je uveden v tabulce 14)



Obrázek 5b – Jednoplášťová střecha bez parozábrany – vrstvy kotveny
(popis jednotlivých vrstev je uveden v tabulce 6)

Tabulka 6 – Jednotlivé vrstvy skladby s příklady konkrétních výrobků

Označení vrstvy na obr.	Výrobek	Materiál	Funkce vrstvy	Tloušťka d [m]	Součinitel tepelné vodivosti λ_D [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	Faktor difuzního odporu ³⁾ μ [-]
6	ELASTEK 40 nebo 50 SPECIAL DEKOR, ELASTEK 40 COMBI	Asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s ochranou proti UV záření	Hydroizolační ¹⁾	0,0044	0,20	30000
5B	POLYDEK - asfaltový pás TOP	Asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu	Hydroizolační ¹⁾	0,0035	0,20	30000
5A	POLYDEK - polystyren EPS 100	Expandovaný stabilizovaný samozhášivý polystyren	Tepelněizolační	0,1600	0,037	50
4	např. horký AOSI	Lepidlo	Spojovací ²⁾	—	—	—
7	např. EJOT FDD 50x200	Kotevní prvek	Spojovací ²⁾	—	—	—
1		Betonová mazanina	Spádová	0,0500	1,58	20
			Nosná	—	—	—

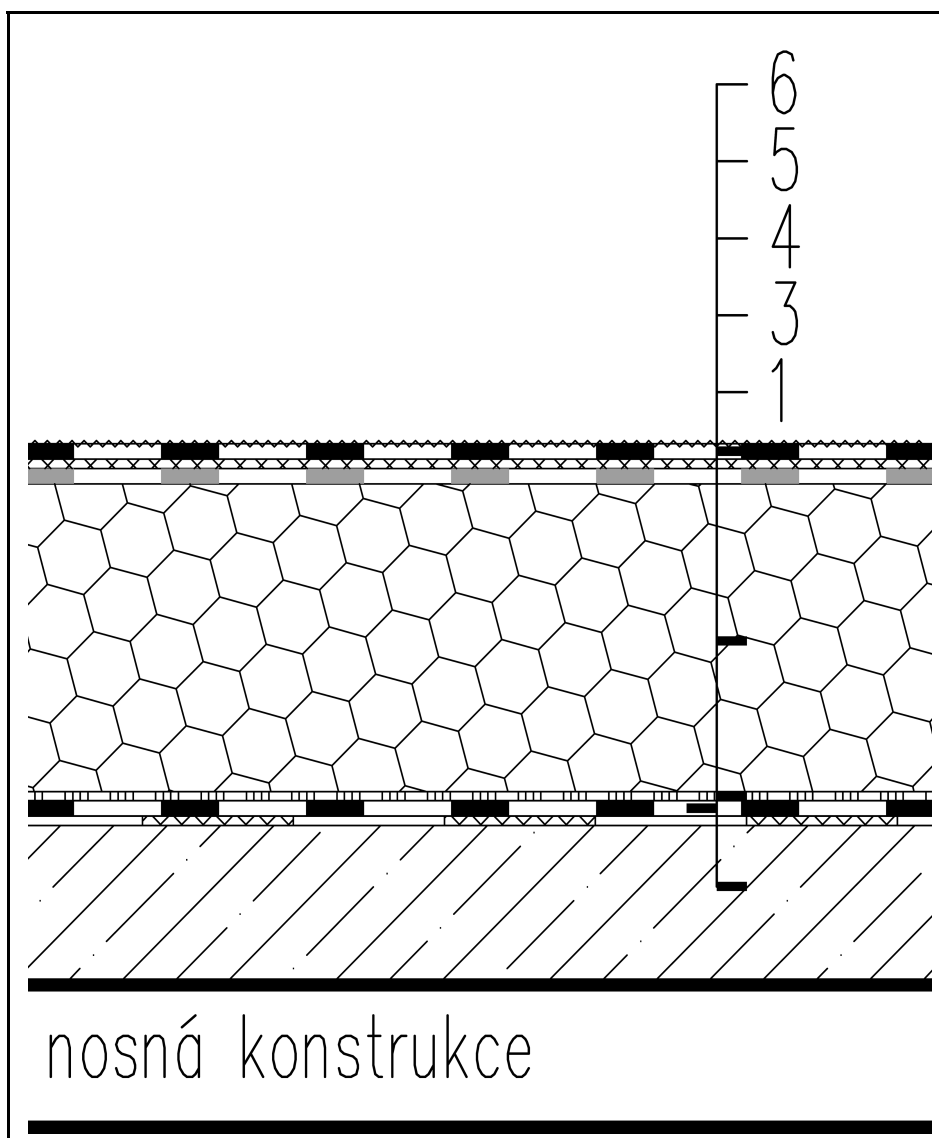
¹⁾ Varianty skladby hydroizolační vrstvy jsou uvedeny v tabulce 5.

²⁾ Bližší popis spojování dílců s podkladem je uveden v kapitole 4 – každá kotva musí být překryta záplatou z asfaltového pásu (viz obr. skladby).

³⁾ Podle ČSN 73 0540 [4] je ekvivalentní difuzní tloušťka s_d [m] definovaná vztahem: $s_d = \mu \cdot d$.

5.1.2 Jednoplášťová střecha s parozábranou

Jednoplášťová nevětraná střecha (viz obrázek 6), vhodná nad vnitřní prostředí vlhkostní tř. 3 dle ČSN EN ISO 13788 [11] nebo tř. 4, pokud je parozábrana provedena s asfaltového pásu s hliníkovou vložkou. Skladba je určena nad prostředí s návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v rozsahu 18-22°C a do lokality s nadmořskou výškou do 800 m n. m.



Obrázek 6 – Jednoplášťová střecha s parozábranou – vrstvy lepeny
(popis jednotlivých vrstev je uveden v tabulce 7)

Tabulka 7 – Jednotlivé vrstvy skladby

Označení vrstvy na obr.	Výrobek	Materiál	Funkce vrstvy	Tloušťka d [m]	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D [W.m^{-1}.K^{-1}]$	Faktor difuzního odporu ³⁾ $\mu [-]$
6	ELASTEK 40 nebo 50 SPECIAL DEKOR, ELASTEK 40 COMBI	Asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s ochranou proti UV záření	Hydroizolační ¹⁾	0,0044	0,20	30000
5B	POLYDEK - asfaltový pás TOP	Asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou ze skleněné rohože	Hydroizolační ¹⁾	0,0035	0,20	30000
5A	POLYDEK - polystyren EPS 100	Expandovaný stabilizovaný samozhášivý polystyren	Tepelněizolační	0,1600	0,037	50
4	horký AOSI	Lepidlo	Spojovací ²⁾	–	–	–
3	DEKGLASS G200 S40	Pás z oxidovaného asfaltu s vložkou ze skleněné tkaniny	Parotěsná a pojistná	0,0040	0,20	40000
1		Betonová mazanina	Spádová	0,0500	1,58	20
			Nosná	–	–	–

¹⁾ Varianty skladby hydroizolační vrstvy jsou uvedeny v tabulce 5.

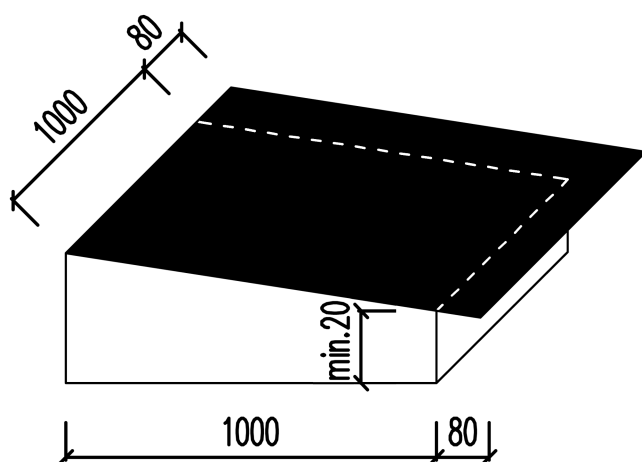
²⁾ Bližší popis spojování dílců s podkladem je uveden v kapitole 4.

³⁾ Podle ČSN 73 0540 [4] je ekvivalentní difuzní tloušťka s_d [m] definovaná vztahem: $s_d = \mu \cdot d$.

6 SPÁDOVÉ KLÍNY

6.1 Popis a tvar

Jednou z velkých výhod systému POLYDEK je možnost vyrábět spádové klíny. Tyto dílce umožní na nových střeších vytvořit spád bez mokrého procesu a při rekonstrukcích umožní upravit nevyhovující či nedostatečný spád. Spádové klíny jsou nařezány z polystyrenu v libovolných spádech (po 0,5%, max. spád 5%) a tloušťkách (min. 20 mm, max. 400 mm). Na takto připravené klíny je nakaširován asfaltový pás. Parametry polystyrenu i asfaltových pásů jsou shodné s rovnými deskami POLYDEK (viz tabulky 1 a 2). Tvar a rozměry spádového klínu jsou uvedeny na obrázku 7.



SPÁDOVÝ KLÍN

Obrázek 7 – Spádový klín systému POLYDEK

6.2 Skladby se spádovými klíny

6.2.1 Jednoplášťové nevětrané skladby se spádovými klíny – systém POLYDEK

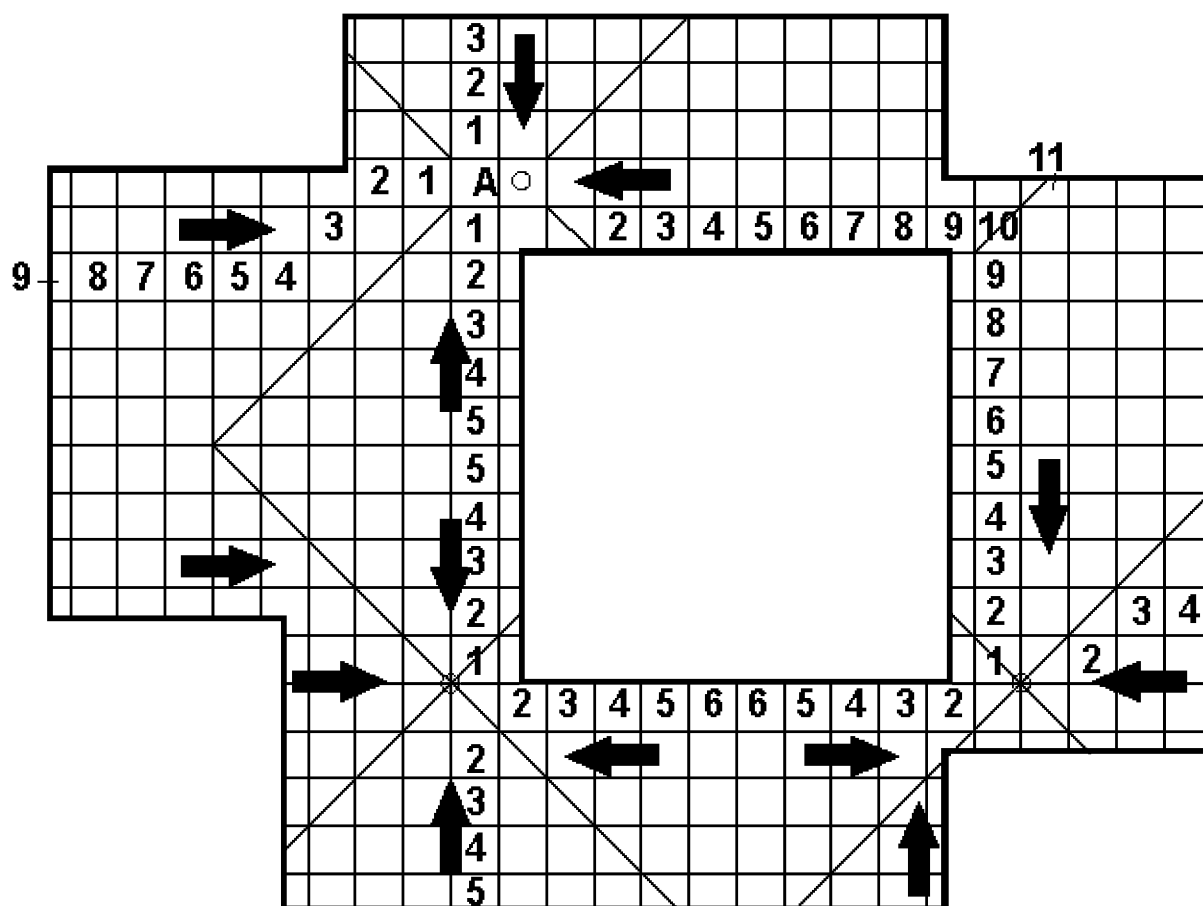
Skladby se spádovými klíny vychází ze skladeb s rovnými dílci (deskami). Spádový klín zde tvoří jak vrstvu tepelněizolační, tak vrstvu spádovou. Parametry těchto skladeb jsou srovnatelné s parametry skladeb s rovnými deskami. Při posouzení hodnoty součinitele prostupu tepla skladby požadované ČSN 73 0540 [4] se uvažuje průměrná tloušťka polystyrenu na celé střeše. Dále je třeba zvlášť posoudit místo střechy s nejtenčím spádovým klínem – obvykle u vtoku či žlabu – z hlediska požadavku ČSN 73 0540 [4] na hodnotu minimální vnitřní povrchové teploty. Bez výpočtu doporučujeme pro standardní případy minimální tloušťku tepelné izolace v těchto místech 80 mm (při použití parozábrany).

6.3 Navrhování geometrie spádů a kladečského plánu

Na obrázku 8 a v tabulce 8 je příklad kladečského plánu, který byl zpracován v Atelieru DEK podle půdorysu zákazníka. Pro návrh kladečského plánu je třeba zadat našim technikům následující informace :

- okótovaný půdorys střech s přesně zadanou polohou odvodňovacích prvků, prostupujících konstrukcí větších než 1x1 m a s výškou nadstřešních konstrukcí – atiky, prahy dveří, hlavice vzduchotechniky atp. (nejlépe v elektronické podobě),
- požadovaný sklon (doporučuje se minimálně 2%, po 0,5%),
- požadovanou průměrnou a minimální tl. tepelné izolace (stanovení hodnot dle normových požadavků lze zadat ke zpracování do Atelieru DEK),
- typ POLYDEKU (tj. typ polystyrenu a nakaširovaného pásu).

Součástí kladečského plánu je i výpis všech klínů a rovných desek (viz obrázek 8).



Obrázek 8 – Příklad kladečského plánu pro spádové klíny POLYDEK

Tabulka 8 – Výpis jednotlivých spádových klínů – příloha kladečského plánu na obrázku 8

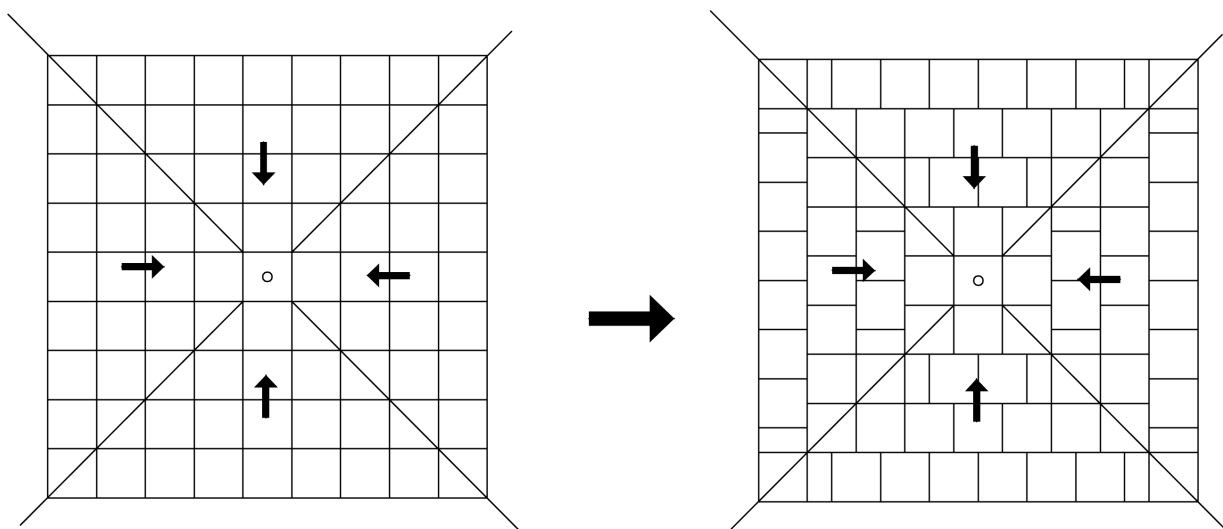
STŘECHA A					
Prvek	Typ	Půdorys	Spád	Jednotka	
	EPS 100	1 X 1	2,0%		m³
	Označení	Nahoře	Dole	Počet	Objem
Spádové klíny celé	1	0,100	0,080	30	3,000
	2	0,120	0,100	51	6,120
	3	0,140	0,120	59	8,260
	4	0,160	0,140	61	9,760
	5	0,180	0,160	58	10,440
	6	0,200	0,180	31	6,200
	7	0,220	0,200	21	4,620
	8	0,240	0,220	21	5,040
	9	0,260	0,240	21	5,460
	10	0,280	0,260	7	1,960
	11	0,300	0,280	5	1,500
Celkem za spádové klíny				365	62,360
Prvek	Typ	Půdorys	Jednotka		
POLYDEK	EPS 100 TOP	1 X 1	ks		
		Výška	Počet		
	A	0,080	2		
Prvek	Typ			Počet	Jednotka
Nakaširovaný pás	TOP			367	ks

6.4 Specifika při realizaci

Realizace střechy ze spádových klínů má některá specifika oproti realizaci střechy z klasických rovných desek POLYDEK. Úprava podkladu, aplikace parozábrany, připevnění klínů, propojení přesahu a realizace finální vrstvy jsou stejné jako u rovných desek (viz předchozí kapitoly).

Spádové klíny se začínají klást podle kladečského plánu vždy od nejnižších míst (od žlabu nebo od vtoku). Položí se vždy stejná výšková úroveň a pak další. I při kladení jednotlivých řad spádových klínů je dobré zajistit kladení jednotlivých úrovní na vazbu – každou druhou řadu je třeba začínat u úžlabí půlklínem a chybějící přesah doplnit převařením pruhu asfaltového pásu – viz obr.9b

POZNÁMKA: Kladečské plány připravované v Atelieru DEK jsou pro názornost a jednoduchost kresleny bez posunu řad vůči sobě – viz obr.9 a, b.



a) kladečský plán zpracovaný
Atelierem DEK

b) správná poloha klínů na střeše
(klíny kladeny na vazbu)

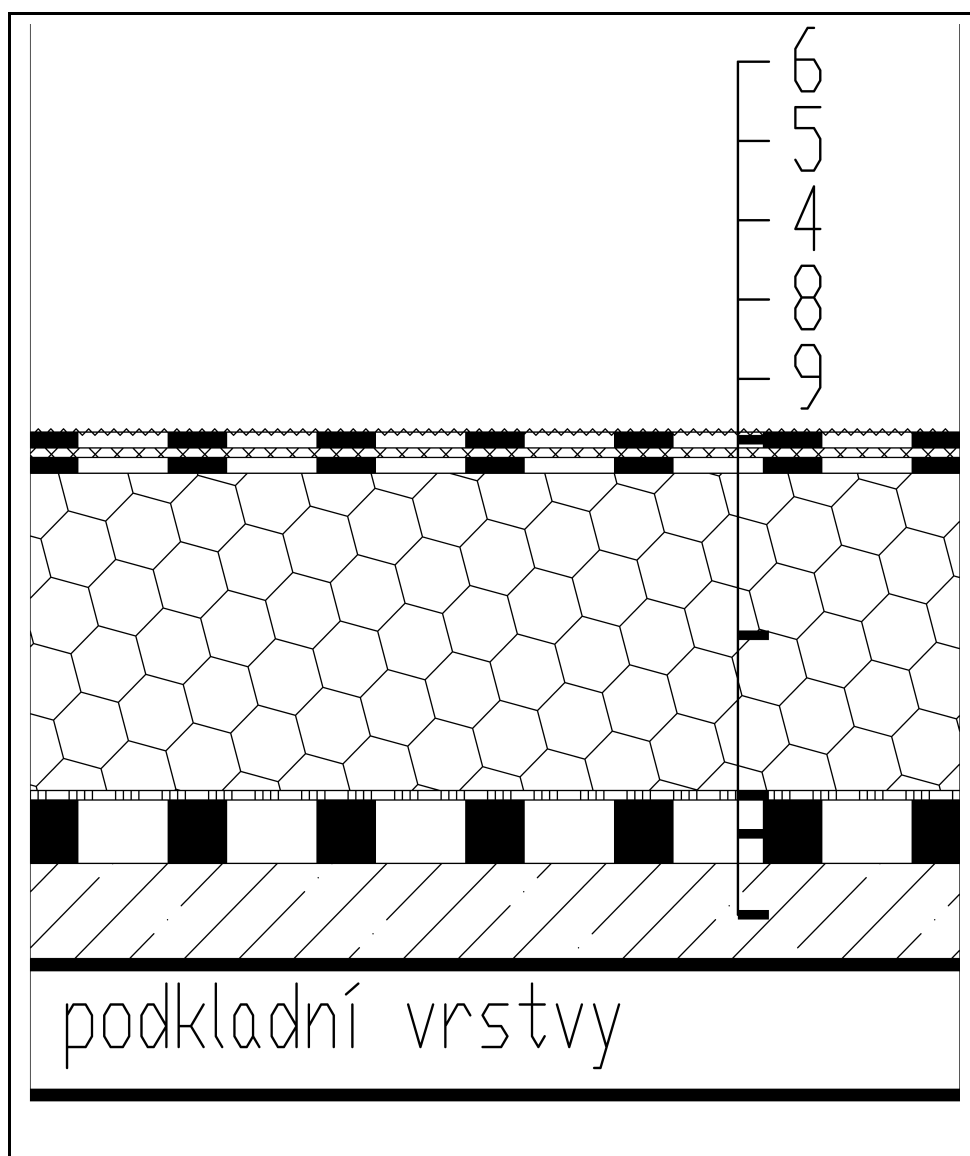
Obrázek 9 – Posun spádových klínů v řadách

7 REKONSTRUKCE

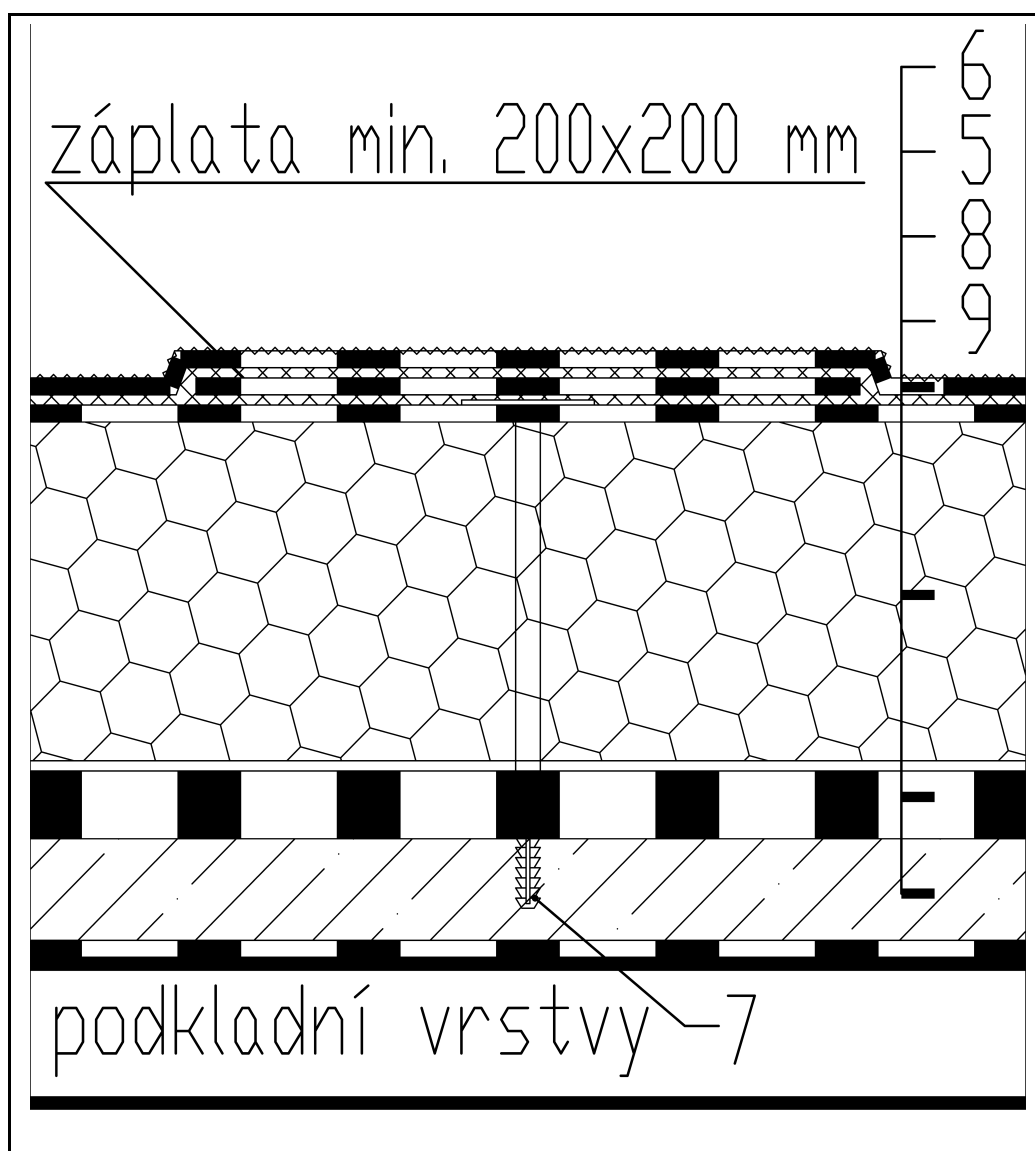
Systém POLYDEK se velmi dobře uplatní při rekonstrukci plochých střech, při kterých se ponechává původní skladba. Staré skladby střech nemívají dostatečné tepelnětechnické parametry, a proto doplněním dílci POLYDEK dojde k výraznému zlepšení těchto parametrů. Doplnění nových vrstev je principiálně shodné s realizací nových střešních skladeb. Pro určení dimenze vrstev je třeba provést tepelnětechnické posouzení (včetně provedení potřebných sond je možné jej zadat ke zpracování do Atelieru DEK). Velkou pozornost je třeba věnovat kvalitě podkladu a volbě vhodného spojení vrstev (viz kapitulu 3.3.1 a 4).

POLYDEK se na podklad kotví nebo lepí v pruzích či bodech, a proto pod ním vznikne expanzní vrstva, ve které může docházet k vyrovnání tlaků vodních par.

Velký význam mají při rekonstrukcích spádové klíny POLYDEK (viz kap. 6).



Obrázek 10a – Rekonstrukce s lepením



Obrázek 10b – Rekonstrukce s kotvením

Tabulka 9 – Jednotlivé vrstvy skladby

Označení vrstvy na obr.	Výrobek	Materiál	Funkce vrstvy	Tloušťka d [m]	Součinitel tepelné vodivosti λ_D [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	Faktor difuzního odporu ³⁾ μ [-]
6	ELASTEK 40 nebo 50 SPECIAL DEKOR, ELASTEK 40 COMBI	Asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s ochranou proti UV záření	Hydroizolační ¹⁾	0,0042	0,20	30000
5B	POLYDEK - asfaltový pás TOP	Asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou ze skleněné rohože	Hydroizolační ¹⁾	0,0035	0,20	30000
5A	POLYDEK - polystyren EPS 100	Expandovaný stabilizovaný samozhášivý polystyren	Tepelněizolační	0,1600	0,037	50
4	Horký AOSI	Lepidlo	Spojovací ²⁾	—	—	—
7	např. EJOT FDD 50x200	Kotevní prvek	Spojovací ²⁾	—	—	—
8	-	Původní hydroizolační vrstva z asfaltových pásů, povrch vyspravený a vyrovnaný	—	—	—	—
9	-	Původní betonová mazanina	Kotvicí	—	—	—

¹⁾ Varianty skladby hydroizolační vrstvy jsou uvedeny v tabulce 5.

²⁾ Bližší popis spojování dílců s podkladem je uveden v kapitole 4.

³⁾ Podle ČSN 73 0540 [4] je ekvivalentní difuzní tloušťka s_d [m] definovaná vztahem: $s_d = \mu \cdot d$.

Použitá literatura

Normy a předpisy

1. ČSN EN 13163 – Tepelněizolační výrobky pro stavebnictví – Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS) – Specifikace + oprava 1 (2006)
2. ČSN P ENV 1991-1 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Část 1: Zásady navrhování
3. ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1- 4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
4. ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
5. ČSN 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
6. ČSN EN ISO 6946 (73 0558) Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda
7. ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení
8. DIN 50018 Prüfung im Kondenswasser – Wechselklima mit schwefeldioxidhaltiger Atmosphäre (Zkouška v kondenzátu – střídání klimatu se stálou atmosférou oxidu siřičitého)
9. předpis VDD – ABC der Bitumen-Bahnen – Technische Regeln 1991
10. DIN 18 164 Schaumkunststoffe für das Bauwesen
11. ČSN EN ISO 13788: Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody

Odborné publikace:

12. KUTNAR – KATALOG
Hydroizolační systémy staveb z asfaltových pásů – Praha 1997
13. Luboš Svoboda, Zdeněk Tobolka – Stavební izolace – Praha 1997
14. Sborníky přednášek k seminářům DEKTRADE – KUTNAR 2000, 2001, 2002, 2005
15. KUTNAR – Ploché střechy – Skladby a detaily – březen 2013 – konstrukční, technické a materiálové řešení
16. Statické tabulky

Firemní materiály:

17. EJOT – výrobní program a katalog
18. PARAMO – asfaltové výrobky
19. BÖRNER – lepidlo PUK

Poznámky:

Název publikace: **POLYDEK – montážní návod**

Autoři:

Ing. Ctibor HŮLKA
Ing. Luboš KÁNĚ
Ing. Vít KUTNAR
Ing. Radim MAŘÍK
Ing. Milan MYŠKA
Ing. Jan MATIČKA
Ing. Lubomír ODEHNAL
Tomáš ROZSÍVAL
Ing. Petr ŘEHOŘKA
Ing. Jiří TOKAR
Ing. Roman PAVELKA
Ing. Petr ZRNÍK
Ing. Viktor ZWIENER

Kresba obrázků: Ing. Radim MAŘÍK
Ing. Viktor ZWIENER

Počet stran: 32
Formát: A6
Vydání: osmé
Vydal: DEK a.s.
srpen 2013

Neprodejné.

© DEK a.s. 2013. Všechna práva vyhrazena.

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