



DEK

TIME

03 | 2015

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

**NÁVRH DOPLŇKOVÉ
HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY
POD SKLÁDANÉ PLECHOVÉ KRYTINY**

DEKSMART

POMŮCKA PRO RYCHLOU KALKULACI A OBJEDNÁNÍ MATERIÁLŮ V KONSTRUKCI

MODERNÍ ZPŮSOB NAKUPOVÁNÍ STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ



- » Nejširší nabídka systémů a výrobků
- » Výpočet spotřeby materiálů
- » Rychlá cenová kalkulace
- » Cenové porovnání výrobků a systémů
- » Zobrazení dostupnosti
- » On-line nákup nebo poptávka na pobočkách Stavebnin DEK

Vyzkoušejte DEKSMART
www.dek.cz

KALKULÁTORY JSOU PROPOJENY S ČERVENÝM KATALOGEM DEK



KALKULÁTORY DEKSMART:

- » Zdicí systémy
- » Dřevo a deskové materiály
- » Skladby plochých střech
- » Střešní krytiny
- » Okapové systémy
- » Střešní okna
- » Okna, dveře a prosvětlovací systémy
- » Suchá výstavba
- » Vnitřní povrchové úpravy
- » Zateplovací systémy
- » Dřevoplastové terasy
- » Ploty a oplotení



ČÍSLO
2015 **03**

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** NÁVRH DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY
POD SKLÁDANÉ PLECHOVÉ KRYTINY
Ing. Marek JAKŠ
- 14** KVALITA STAVEB POHLEDEM DODAVATELE
Ing. Jaroslav SYNEK
- 20** UMÍSTĚNÍ VÝPLNÍ OTVORŮ V KONSTRUKCI OBVODOVÝCH STĚN
Ing. Martin ŠAUER, Ing. Zdeněk PIKL
- 30** VEGETAČNÍ STŘECHY
Ing. Jaroslav NÁDVORNÍK

FOTOGRAFIE NA OBÁLCE

detail trapézového plechu na nové
pobočce Stavebnin DEK v Brně

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 22. 10. 2015, Praha
vydavatel: DEK a.s., Tiskařská 10, 108 00 Praha 10, IČO: 27636801

zdarma, neprodejné

redakce ATELIER DEK, Tiskařská 10, 108 00 Praha 10 **šéfredaktor** Ing. Zdeněk Plecháč, tel.: 234 054 284, e-mail: zdenek.plechac@dek-cz.com **redakční rada** Ing. Luboš Káně, Ph.D. /autorizovaný inženýr, znalec/, doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc. /autorizovaný inženýr, znalec/, Ing. Ctibor Hůlka /energetický auditor/, Ing. Lubomír Odehnal /znalec/ **grafická úprava** Daniel Madzik, Ing. arch. Viktor Černý **sazba** Daniel Madzik **produkce** Ing. Milan Hanuška **fotografie** ATELIER DEK

Pokud si nepřejete odebrat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je Vám časopis zasílán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na e-mail: katerina.trantova@dek-cz.com.

Časopis je určen pro širokou technickou veřejnost.

MK ČR E 15898, MK SR 3491/2005, ISSN 1802-4009

NÁVRH DOPLŇKOVÉ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVY POD SKLÁDANÉ PLECHOVÉ KRYTINY

AKTUALIZOVANÁ PRAVIDLA CKPT

V současné době nejlepším a nejaktuálnějším veřejně dostupným podkladem pro navrhování DHV je publikace Pravidla pro navrhování a provádění střech vydaná Cechem klempířů, pokrývačů a tesařů ČR [1]. Nejnovější vydání publikace je ze září roku 2014 /obr. 01/. Pravidla CKPT se v části 2 zabývají požadavky na doplňkové hydroizolační vrstvy ve skladbách

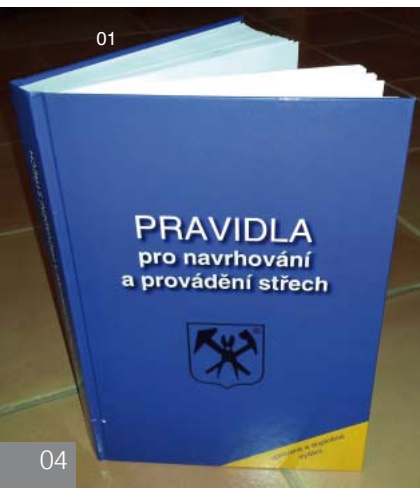
šikmých střech a zásadami pro jejich navrhování.

Skládaná krytina není těsná vůči polétavému sněhu nebo větrem hnanému dešti a zároveň u některých krytin dochází ke kondenzaci vlhkosti na jejich spodním povrchu a následnému skapávání tohoto kondenzátu. Skládaná krytina propouští vodu spárami krytinových prvků, spárami u klempířských doplňků nebo u navazujících konstrukcí a v některých případech také plochou krytinových prvků. Vodu proniklou pod krytinu musí ve většině případů aplikace skládané krytiny spolehlivě zachytit a odvést mimo střešní konstrukci doplňková hydroizolační vrstva (DHV).

Pravidla CKPT rozlišují několik konstrukčních typů DHV definovaných konstrukčním řešením a použitými materiály pro DHV. Konstrukční typy jsou zatříděny podle očekávané těsnosti do 6

tříd. Princip návrhu DHV uplatněný v Pravidlech vychází z hodnocení rizik a následků proniknutí srážkové vody pod krytinu a hledání potřebné třídy těsnosti DHV. Rizika pronikání vody pod krytinu jsou hodnocena podle „podkročení“ charakteristického, tzv. bezpečného sklonu, udávaného pro jednotlivé konstrukční a tvarové typy krytin, dále podle tvaru a rozměrů střechy, výskytu prostupů, úžlabí a dalších detailů krytiny problematických z pohledu vodotěsnosti. Rizika následků jsou hodnocena podle využití prostor pod střechou, nebo podle památkové povahy stavby. Zmíněná rizika jsou v Pravidlech počítána jako tzv. zvýšené požadavky.

Pro pálenou a betonovou krytinu a pro vláknocementové maloformátové střešní desky jsou v pravidlech tabulky, kde podle rozdílu mezi návrhovým sklonem střechy a tzv. bezpečným sklonem krytiny a podle počtu dalších zvýšených požadavků jsou předepsány konstrukční





typy / třídy těsnosti DHV. Platná jsou rovněž Základní pravidla pro pokrývání střech přírodní břidlicí, rákosem, slámou a pro osvětlování podkroví [2], v kterých jsou tabulky pro návrh DHV také pod břidlicovou krytinu, návrh DHV je zde zatím ale řešen podle starší metodiky.

Výběrem DHV podle těsnosti pro srážkovou vodu návrh nekončí, je samozřejmou povinností projektanta posoudit vlhkostní režim skladby střechy a tím zkontrolovat vhodnost vybraného konstrukčního typu DHV pro danou skladbu střechy.

ZVÝŠENÉ POŽADAVKY

Pravidla uvádějí následující zvýšené požadavky:

- nedodržení tzv. bezpečného sklonu krytiny;
- využívání podkroví např. pro obytné účely, kanceláře apod. – toto se počítá jako dva zvýšené požadavky;
- konstrukční náročnost střechy;
 - členitost (vikýře, úžlabí, změna sklonu střešních rovin, střešní okna, výlezy, prostupy, atd.) /obr. 02, 03, 04/,
 - zvláštní tvary (věže, zaoblení střešních ploch) /obr. 05/,

- délka krokví nad 10 m,
- náročné klimatické poměry v místě stavby (nechráněná poloha, exponovaná lokalita, vyšší nadmořská výška, zvýšené zatížení sněhem anebo větrem atd.) /obr. 06/;
- zvláštní místní předpisy a nařízení (místní stavební předpisy, nařízení památkové péče, dotčených orgánů státní správy atd.).

NÁVRHOVÉ PODKLADY ATELIERU DEK

Jak bylo řečeno výše, Pravidla vydaná CKPT nově v roce 2014

Na obrázcích /02/ až /04/ jsou příklady hydroizolačních rizik, která je třeba započítat každý jako jeden „zvýšený požadavek“.

02 | Vikýř ve střeše

03 | Střešní okno v blízkosti úžlabí

04 | Změna sklonu střechy



02



03



04






05| Zaoblené nároží



06| Extrémní zatížení střechy sněhem

Tabulka 01 | Katalog plechových krytin DEK

Název krytiny	Charakteristika krytiny	Tzv. bezpečný sklon krytiny	Tzv. minimální sklon krytiny
 <p>MAXIDEK</p>	Velkoformátová profilovaná plechová střešní krytina se vzhledem taškové krytiny určená pro zastřešení obytných, občanských i průmyslových staveb nových i rekonstruovaných. Hmotnost krytiny je 5 kg/m ² .	14°	10°
 <p>DEKPROFILE</p>	Vlnité profily sinusového průřezu DEKPROFILE CR a trapézové profily DEKPROFILE TR jsou vhodné krytiny pro zastřešení obytných, občanských i průmyslových staveb. Vyrábí se z ocelového pozinkovaného plechu s povrchovou úpravou.	<p>S výškou vlny ≥ 25 mm s příčnými spoji v krytině</p> <p>S výškou vlny ≥ 25 mm bez příčných spojů v krytině</p> <p>S výškou vlny < 25 mm</p>	<p>15°</p> <p>8°</p> <p>30°</p> <p>5°</p> <p>5°</p>
 <p>LINEDEK</p>	Plech pro ohýbání a spojování drážkami, určený pro vytvoření střešní krytiny systémem spojování dvojitou stojatou drážkou. Hmotnost krytiny je 5 kg/m ² .	Podle použitých spojů – viz ČSN 73 3610 Tab. B1	5°

Tabulka 02 | Konstrukční typy DHV ze značkových výrobků Stavebnin DEK a třídy jejich těsnosti podle Pravidel CKPT

Konstrukční typ dle Pravidel CKPT [1]	Popis řešení	Třída těsnosti dle Pravidel CKPT [1]
1.1	TOPDEK COVER PRO na bednění nebo tepelné izolaci z desek TOPDEK 022 PIR, spoje svařené, průběh přes kontralatě z KVH profilů	1
1.2	TOPDEK COVER PRO na bednění nebo tepelné izolaci z desek TOPDEK 022 PIR, spoje slepené, průběh pod kontralatěmi s podtěsněním tmelem DEKTEN KONTRA nebo páskou DEKTAPE TP 50	2
2.1	DEKTEN PRO, DEKTEN PRO PLUS na tuhé, rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené integrovanou lepicí páskou nebo páskou DEKTAPE PRO, průběh pod kontralatěmi s podtěsněním páskou DEKTAPE KONTRA nebo tmelem DEKTEN KONTRA DEKTEN MULTI-PRO na tuhé, rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené integrovanou lepicí páskou nebo tmelem DEKTEN MULTI-PRO, průběh pod kontralatěmi s podtěsněním páskou DEKTAPE KONTRA nebo tmelem DEKTEN KONTRA	3
2.2	DEKTEN PRO, DEKTEN PRO PLUS na tuhé, rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené integrovanou lepicí páskou nebo páskou DEKTAPE PRO, průběh pod kontralatěmi DEKTEN MULTI-PRO na tuhé, rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje slepené integrovanou lepicí páskou nebo tmelem DEKTEN MULTI-PRO, průběh pod kontralatěmi	4
2.4	DEKTEN PRO, DEKTEN MULTI-PRO na rozměrově a tvarově stálé tepelné izolaci nebo bednění, spoje překrytím, průběh pod kontralatěmi	5
3.3	DEKTEN PRO, DEKTEN MULTI-PRO volně zavěšená, spoje překrytím, průběh pod kontralatěmi	6

zatím obsahují jen zásady pro návrh DHV pod pálené a betonové tašky, vláknocementové prvky malých formátů a pod břidlici. Pracovníci Atelieru DEK proto vytvořili obdobné návrhové pomůcky pro velkoformátovou plechovou střešní krytinu MAXIDEK, pro trapézové a vlnité plechy DEKPROFILE a pro hladkou plechovou krytinu spojovanou na drážky, vytvořenou z plechu LINEDEK (katalog plechových krytin DEK viz /tab. 01/).

KONSTRUKČNÍ TYPY DHV Z MATERIÁLŮ STAVEBNIN DEK

V tabulce /02/ jsou uvedeny konstrukční typy DHV vytvořené ze značkových výrobků Stavebnin DEK, zařazené podle Pravidel CKPT do tříd těsnosti. Zmíněné materiály pro DHV jsou specifikovány v /tab. 03/.

OBECNÉ ZÁSADY NÁVRHU DHV PRO PLECHOVÉ SKLÁDANÉ KRYTINY

DHV se navrhuje podle nejnáročnější, vodou nejvíce

namáhané části střechy. Pokud je tedy střecha členitá s různými sklony a s různým počtem zvýšených požadavků v jednotlivých jejich částech, určí se varianta DHV podle nejméně výhodné kombinace sklonu a počtu zvýšených požadavků. Výjimečně lze v jedné střešní ploše navrhnout více DHV, např. v okolí konstrukčních detailů a mezi těmito detaily a okapní hranou.

Úžlabí se na střeších s krytinami MAXIDEK a DEKPROFILE započte jedním zvýšeným požadavkem. Jestliže se úžlabí vyskytuje na střeše o sklonu menším nebo rovném 10°, kde je použita hladká drážková krytina (včetně LINEDEK), uvažuje se toto úžlabí dvěma zvýšenými požadavky.




Při návrhu DHV je třeba přihlédnout také k rozměrům a umístění jednotlivých prostupů a detailů ve střeše. Těsnější variantu DHV je potřeba volit v případě, kdy je detail (např. komín) umístěn u okapu, oproti umístění stejného prostupu u hřebene nebo pokud je rozměr detailu kolmý na tok vody větší než 1 m.

Pokud se ve střeše navrhuje střešní okna nebo výlezy, je nutné se řídit požadavky výrobce těchto oken (výlezů) na sklon střechy. Okna nelze navrhnout do nižšího sklonu střechy, než povoluje výrobce ani se zvýšením stupně těsnosti DHV.

Konstrukční typ DHV 3.3 (viz /tab. 02/) je možné navrhnout pouze za podmínky, že je zajištěna ochrana DHV proti působení přímého i odraženého UV záření. To je reálně možné pouze nad dokonale tmnou půdou bez otvorů nebo bez průsvitných ploch ve výplních otvorů. Přesah střechy musí být pak podbit neprůsvitným obkladem. Dalším případem, kdy by mohl být použit konstrukční typ 3.3 je střešní konstrukce s požadovanou nižší dobou trvanlivosti (např. dočasná stavba, apod.).

Pokud je DHV položeno na dřevěném podkladu, je nutné zajistit účinné větrání pod bedněním.

Tabulka 03| Katalog značkových výrobků Stavebnin DEK pro DHV

Název výrobku	Charakteristika výrobku
 <p>TOPDEK COVER PRO</p>	Samolepicí asfaltový pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z polyesterové rohože
 <p>DEKTEN MULTI-PRO</p>	Třívrstvá fólie lehkého typu se spodní netkanou polyesterovou textilií a dvěma polymerními vrstvami na lícové straně fólie. Fólie je na podélných okrajích opatřena integrovanými lepicími páskami.
 <p>DEKTEN PRO / DEKTEN PRO PLUS</p>	Třívrstvá fólie lehkého typu s difúzně propustným filmem na bázi polyesteru a dvěma ochrannými vrstvami z netkané polypropylenové textilie. Fólie DEKTEN PRO PLUS je na podélných okrajích opatřena integrovanými lepicími páskami.

V případě, že účinné větrání pod podkladním bedněním zajištěno není, je možné pro bednění použít pouze klasická dřevěná prkna s mezerami.

NÁVRH DHV POD SKLÁDANÉ PLECHOVÉ KRYTINY

Správná varianta DHV pro krytiny MAXIDEK, DEKPROFILE a LINEDEK se volí podle tabulek /04/ až /07/. Postupuje se tak, že se v tabulce vybere řádek se sklonem řešené střešní plochy a sloupec s počtem zvýšených požadavků. V jejich průsečíku jsou v řádku vypsány varianty DHV, které je možné pro daný případ použít. V řádku směrem doprava se zvyšuje těsnost DHV (popis konstrukčního typu zvolené varianty je v tabulce /02/.).

Poznámka
Pomůcky pro návrh DHV pod skládané plechové krytiny vznikly na základě znalostí a zkušeností techniků Ateliéru DEK a jejich know-how v oblasti šikmých střech. Návrhové tabulky jsou plně v souladu s českými technickými normami a respektují obecné principy návrhu DHV popsané v Pravidlech CKPT pro navrhování a provádění střech.

<Marek Jakš>

Podklady

- [1] ČSN 73 1901:2011, Navrhování střech – Základní ustanovení
- [2] ČSN 73 3610:2008, Navrhování klempířských konstrukcí
- [3] Pravidla pro navrhování a provádění střech; Čech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR, Praha 2014

- [4] Směrnice ČHIS 03: Hydroizolační technika – hydroizolační řešení střech se skládanou krytinou – skládané krytiny, doplňkové hydroizolační konstrukce a doplňková hydroizolační opatření.
- [5] technické listy DEK

Tabulka 04 | Návrhová tabulka pro výběr konstrukčního typu DHV pod velkoformátovou krytinu MAXIDEK

MAXIDEK														
		počet zvýšených požadavků (ZP) podle [3]: např.: využití podstřešního prostoru (=2 ZP), konstrukce střechy, klimatické poměry, místní podmínky												
		žádný a 1 ZP					2 ZP					3 ZP		
konstrukční typ DHV	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	
sklon v řešeném místě	22° a více	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x
		DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x
				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO					DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO			
	17° – < 22°	x	x	x	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x
					DEKTEN PRO PLUS						DEKTEN PRO PLUS			
					DEKTEN MULTI-PRO						DEKTEN MULTI-PRO			
	14° – < 17°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x
					DEKTEN MULTI-PRO*						DEKTEN MULTI-PRO*			
	10° – < 14°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x

* V označených případech se musí fólie DEKTEN MULTI-PRO pokládat vždy na souvislý tuhý podklad (celoplošné bednění nebo tuhou tepelnou izolaci s pevností v tlaku při 10% stlačení větší než 120 kPa).



Aktualizovaná publikace KUTNAR – Střechy se skládanou krytinou

V druhé polovině roku 2015 vychází v tištěné formě nově znění publikace navazující na publikaci Kutnar – Šikmé střechy.

Na principy návrhu skladby střechy má větší vliv druh použité krytiny než samotný sklon, proto došlo ke změně názvu publikace na **Kutnar – Střechy se skládanou krytinou**. Publikace je sestavena převážně z citací aktuálně platných směrnice České hydroizolační společnosti ČSSI a Pravidel Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR.

Výběr a řazení citovaných odstavců je v souladu s výkladem teorie navrhování střech se skládanou krytinou uplatňovaným v Ateliéru DEK. V publikaci jsou uvedeny také konkrétní příklady technických řešení navržených ze stavebních materiálů nabízených společností STAVEBNINY DEK.

Nová publikace je ke stažení na www.dek.cz/podpora/publikace

Projektanti registrovaní v programu DEKPARTNER mohou novou publikaci získat v tištěné podobě u svých regionálních techniků Stavebnin DEK.

						více než 3 ZP					
	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1
	x	DEKTEK PRO	DEKTEK PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEK PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
		DEKTEK PRO PLUS	DEKTEK PRO PLUS						DEKTEK PRO PLUS		
		DEKTEK MULTI-PRO	DEKTEK MULTI-PRO						DEKTEK MULTI-PRO		
	x	x	DEKTEK PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEK MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
			DEKTEK PRO PLUS								
			DEKTEK MULTI-PRO								
	x	x	DEKTEK MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO



Tabulka 05| Návrhová tabulka pro výběr konstrukčního typu DHV pod vlnité a trapézové plechy DEKPROFILE s výškou vlny < 25 mm

DEKPROFILE CR 18, TR 18												
		počet zvýšených požadavků (ZP): např.: využití podstřešního prostoru (=2 ZP), konstrukce střechy, klimatické poměry, místní podmínky										
		žádný a 1 ZP						2 ZP				
konstrukční typ DHV		3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	
sklon v řešeném místě	30° a více	podélné i příčné spoje	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO
			DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS
	26° – < 30°	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO
				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS				DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS
	22° – < 26°	x	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO
				DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS							DEKTEN PRO PLUS
				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO							DEKTEN MULTI-PRO
	17° – < 22°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	
15° – < 17°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*		
10° – < 15°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*		
8° – < 10°	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x		

* V označených případech se musí fólie DEKTEN MULTI-PRO pokládat vždy na souvislý tuhý podklad (celoplošné bednění nebo tuhou tepelnou izolaci s pevností v tlaku při 10 % stlačení větší než 120 kPa).

Tabulka 06| Návrhová tabulka pro výběr konstrukčního typu DHV pod vlnité a trapézové plechy DEKPROFILE s výškou vlny ≥ 25 mm

DEKPROFILE CR 40, TR 35, TR50												
		počet zvýšených požadavků (ZP) podle [3]: např.: využití podstřešního prostoru (=2 ZP), konstrukce střechy, klimatické poměry, místní podmínky										
		žádný a 1 ZP						2 ZP				
konstrukční typ DHV		3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	
sklon v řešeném místě	22° a více	podélné i příčné spoje	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO
			DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS
					DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO					DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO
	17° – < 22°	x	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO
				DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS							DEKTEN PRO PLUS
	15° – < 17°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	
10° – < 15°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*		
8° – < 10°	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*		
5° – < 8°	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x		

* V označených případech se musí fólie DEKTEN MULTI-PRO pokládat vždy na souvislý tuhý podklad (celoplošné bednění nebo tuhou tepelnou izolaci s pevností v tlaku při 10 % stlačení větší než 120 kPa).

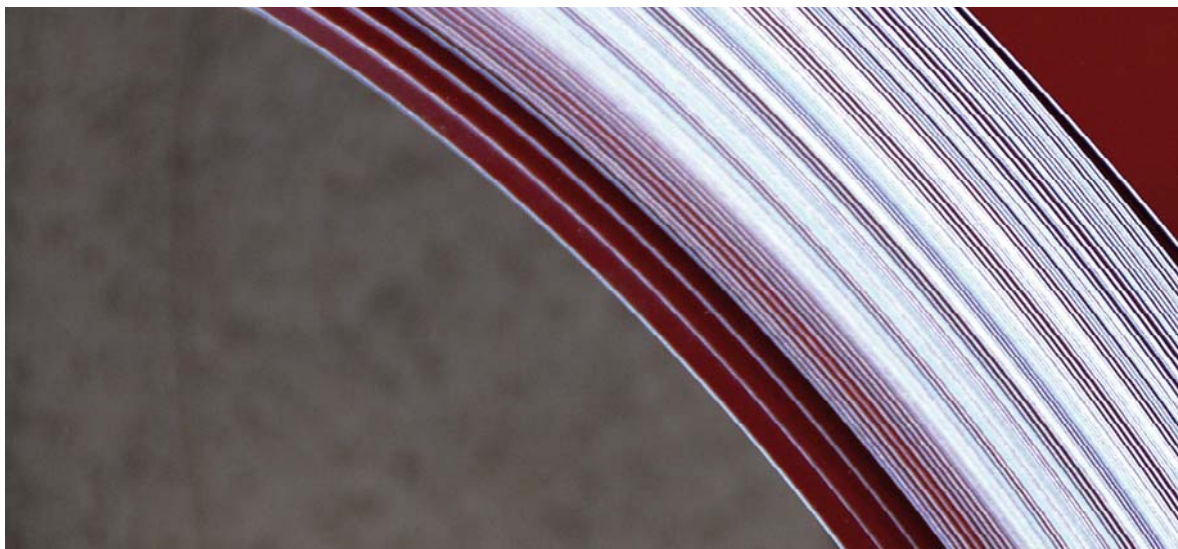
		3 ZP						více než 3 ZP						
	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO

		3 ZP						více než 3 ZP						
	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO DEKTEN PRO PLUS DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO

Tabulka 07| Návrhová tabulka pro výběr konstrukčního typu DHV pod krytinu spojovanou na drážky LINEDEK

LINEDEK														
		počet zvýšených požadavků (ZP) podle [3]: např.: využití podstřešního prostoru (=2 ZP), konstrukce střechy, klimatické poměry, místní podmínky												
		žádný a 1 ZP						2 ZP						
konstrukční typ DHV		3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1			
sklon v řešeném místě	25° a více	podélné i příčné spoje	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO		
			DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN MULTI-PRO	
	22° – < 25°		x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	
				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN MULTI-PRO					DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS	
				DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO					DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO	
	17° – < 22°		x	x	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO	
						DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS						DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN PRO PLUS
						DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO						DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO
	14° – < 17°		x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO		
	10° – < 14°		x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*		
7° – < 10°	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x				
7°- < 10°	jen podélné spoje	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*			
5°- < 7°		x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x			

* V označených případech se musí fólie DEKTEN MULTI-PRO pokládat vždy na souvislý tuhý podklad (celoplošné bednění nebo touhou tepelnou izolaci s pevností v tlaku při 10% stlačení větší než 120 kPa).



		3 ZP						více než 3 ZP						
	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1	3.3	2.4	2.2	2.1	1.2	1.1
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	DEKTEN PRO	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
					DEKTEN PRO PLUS	DEKTEN PRO PLUS						DEKTEN PRO PLUS		
					DEKTEN MULTI-PRO	DEKTEN MULTI-PRO						DEKTEN MULTI-PRO		
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
						DEKTEN PRO PLUS								
						DEKTEN MULTI-PRO								
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	DEKTEN MULTI-PRO*	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO
	TOPDEK COVER PRO	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO	x	x	x	x	x	TOPDEK COVER PRO

KVALITA STAVEB POHLEDEM DODAVATELE



Skutečně dosažená kvalita stavby a jejího provozu vypovídá o schopnosti stavbu správně navrhnout, realizovat, zprovoznit a provozovat v dynamickém systému naplňujícím v reálném čase požadavky na každou její část. Současným a zvětšujícím se problémem je rostoucí složitost staveb, původně nesložitých konstrukcí a systémů potřebných ke standardnímu provozu. To v současnosti platí i pro stavby původně jednoduché, jako jsou stavby pro bydlení, školství aj. Kvalita staveb je stálým předmětem zkoumání, rozborů dosažených výsledků a preventivních opatření zvyšujících její úroveň. Podrobná analýza příčin vad a poruch nově realizovaných projektů vyhledává konstrukce a operace s nejvyšším rizikem vzniku vady při realizaci a trendy vývoje. Zjišťuje četnost výskytu, náklady na opravy a stanovuje riziko jednotlivých prací. Poznatky o vadách jsou shromažďovány z reklamčních protokolů uznaných vad.

Z hlediska výskytu vad podle typu staveb jsou nejvíce rizikové bytové, administrativní budovy a obchodní

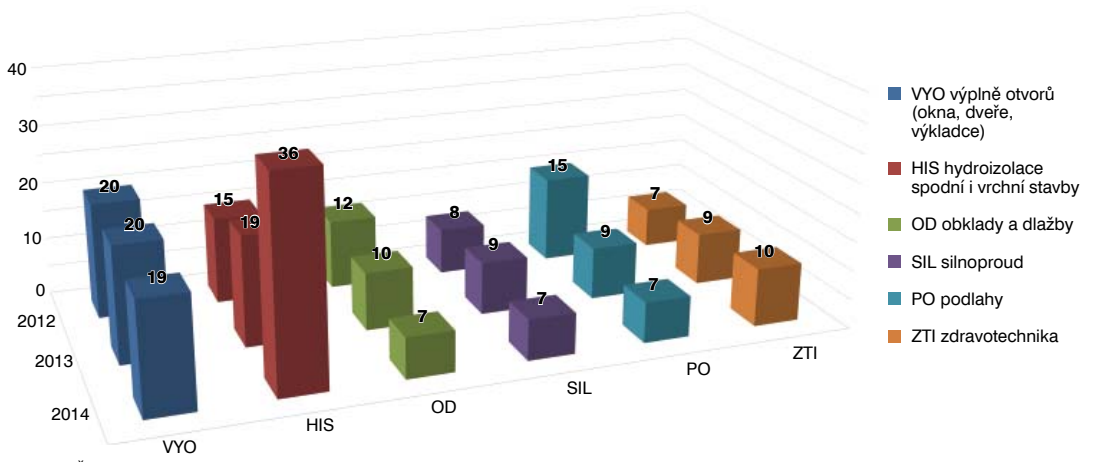
centra. Jsou to konstrukce velmi složité a velmi sledované uživateli, objednateli. Nejčtenějšími bývají vady konstrukcí velmi využívaných a v pohledu, tedy okna, dveře a omítky, obklady, dlažby a podlahy. Opravy vad těchto konstrukcí ale nebývají ani složité, ani nákladné. Naproti tomu vady obálky budov, tedy střech, obvodových konstrukcí suterénů a fasád jsou často složité, opravy komplikované a nákladné. Vysoký počet vad je trvale u hydroizolací, střech, balkonů a teras (vrchní stavba), i v suterénních částech budov (spodní stavba).

V obálkách budov se střetávají a koncentrují problémy návrhu a provádění, objevují se zde významné koncepční vady. Často jde o nepochopení pravidel návrhu účinné a spolehlivé konstrukce, jejíž úlohou je dlouhodobá, efektivní funkce bez ohledu na možnou složitost skladby. Častými problémy je zatékání nevhodnými nebo nedokonalými detaily, kondenzace ve skladbách i na vnitřním povrchu konstrukcí, selhání funkce navržených nebo použitých materiálů a výrobků. Tyto opravy jsou rozsáhlé, komplikované, zpravidla je nutné

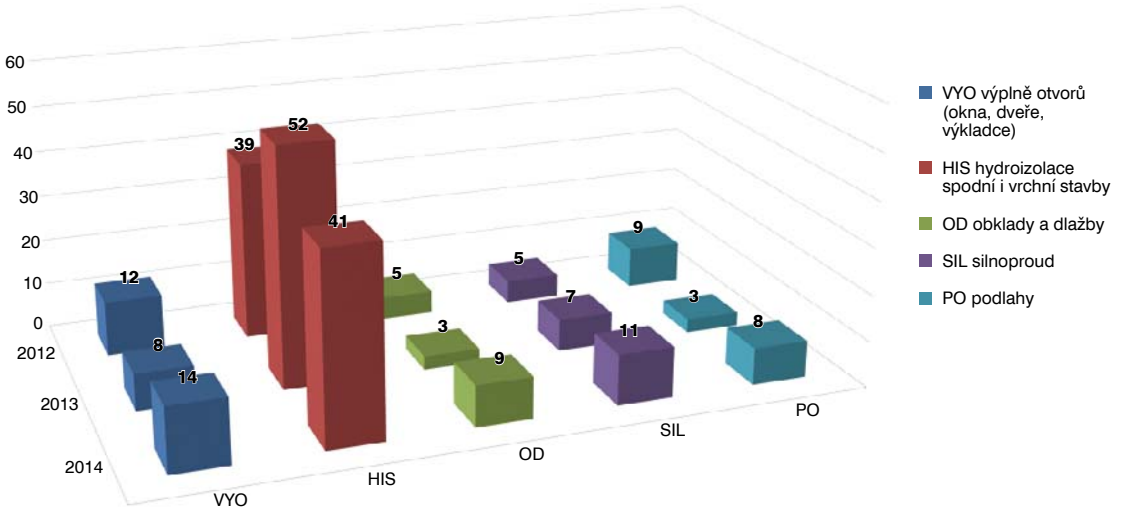
přepracovat celou poškozenou část konstrukce i s úpravou technického řešení, projektu. Značnou část vad tvoří vady a poruchy profesí TZB, které jdou na vrub rostoucí složitosti vnitřního i vnějšího technologického vybavení budov řízeného systémem MaR. Vývoj četnosti sledovaných vad podle konstrukcí a profesí je zobrazen v grafu /01/.

Z pohledu nákladů /graf 02/ vynaložených na vyvolané opravy jsou nejnákladnější vady hydroizolací. Riziko vzniku nekvality je pak stanoveno ze zjištěných četností a nákladů na opravy.

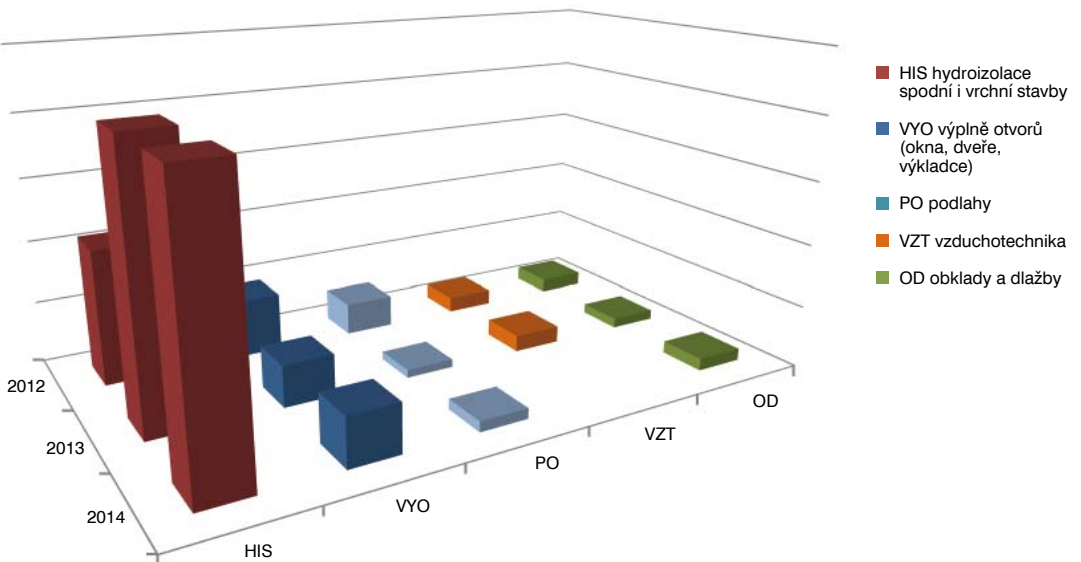
Z grafu /03/ je zřejmé, že riziko vzniku nekvality je u hydroizolací významně vyšší, než rizika u jiných konstrukcí a profesí. Z hlediska zajištění kvality při realizaci je nutné se zaměřit na potlačení rizik vzniku vad, které se odvíjí od návrhu, projektové dokumentace, pokračuje přípravou a zvýšeným dohledem při realizaci. Podmínkou dosažení vyžadované kvality je správný návrh, výběr materiálů a výrobků, vhodné podmínky a postup prací, ochrana hotových částí před poškozením a správné využívání.



Graf 01 | Četnosti vad podle konstrukcí a profesí



Graf 02 | Vývoj nákladů na opravy



Graf 03 | Rizika podle konstrukcí a profesí

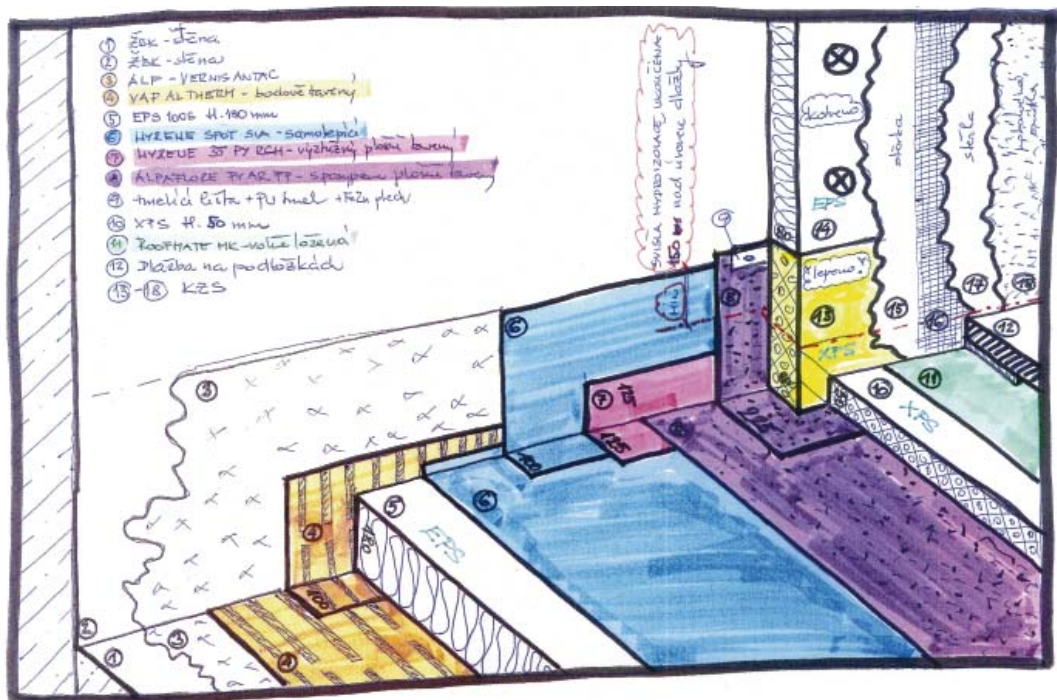


01



02

03



Komplikovanost dosažení tohoto postupu lze ilustrovat na příkladu střechy zakončené na okraji konstrukcí pro zeď, a přechodu střechy na fasádu. S ohledem na tvary a provedení navržených konstrukcí a nutnou koordinaci prací jednotlivých profesí je nutné dopracovat detaily řešení nejprve v projektu

(návrhu) a pak i na místě. Na mnoha projektech jsou tyto požadavky stavby na dopracování podrobností odmítány s tvrzením, že jde o „běžné detaily“. Snímky ale prokazují složitost postupu a nutnost podrobné koordinace všech profesí, která často vyústí do požadavku na nepřetržitý technický dozor nad realizací.

Situaci v příkladu střechy komplikovala konstrukce pro popínavé rostliny umístěné na okraj střechy. Nutný soulad mezi jednotlivými operacemi provádění této části stavby, koordinace profesí si vynutila trvalý dohled technika na místě. Objasnění návazností si vyžádalo rozkreslení postupu prací a nákras geometrie navazujících

konstrukcí přímo na místě /obr. 01/. Tato koordinace zajistila správné provedení všech částí na poprvé, bez ztrát přepracováním neúspěšných pokusů. Konečné provedení konstrukcí je vidět na /obr. 02/.

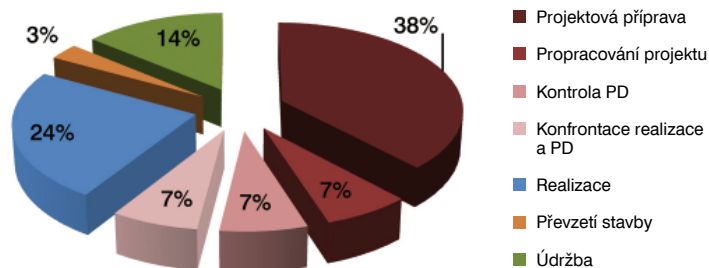
Další příklad nutné koordinace je podobný jako předcházející. Jde o ukončení hydroizolace na svislé stěně. Běžný detail, kdy v řezu je všechno jasné. Ve skutečnosti jde ale o složité návaznosti pokládky jednotlivých vrstev několika profesí. A skutečný tvar konstrukce není přímý, ale zakřivený. Tentokrát se tedy nemalovalo křídou na asfaltový pás, ale barvami na papír /obr. 03/.

Je tedy zřejmé, že pro dosažení vyžadované kvality je nutné zkombinovat všechny potřebné kroky. Výsledek je závislý na mnoha faktorech, které začínají u kvality návrhu jako souhrnu konceptu zpracovaného architektem a technického řešení vypracovaného projektantem. Kvalita návrhu zásadně ovlivňuje kvalitu stavby, jak dokazují výsledky nezávislých výzkumů příčin vad stovek stavebních projektů provedených v minulých letech grafy /04, 05/. Komplexní studii vad konstrukcí provedl v letošním roce i ing. Mařík ze znaleckého ústavu DEKPROJEKT. Došel k závěru, že příčina vady byla v 73 % z 362 řešených případů v záměru nebo návrhu /graf 06/.

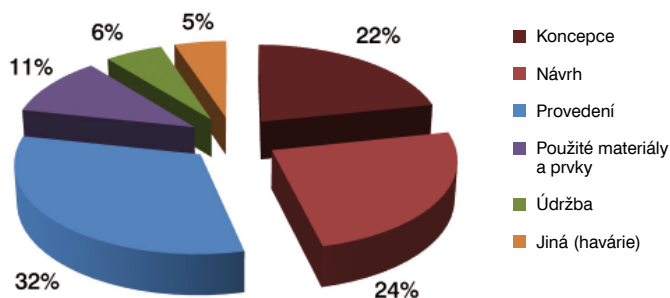
Je zřejmé, že při hledání příčin vad a poruch byla zjištěna významná shoda příčin ve vysokém podílu vadného návrhu na nekvalitě stavby.

PŘÍČINY

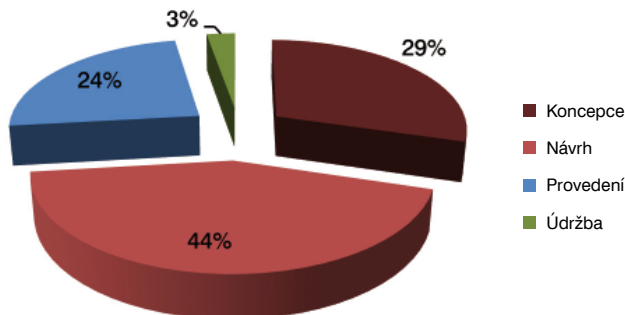
Příčinou vad obecně jsou stále složitější konstrukce, změny materiálů a stálý růst požadavků (např. na úsporu energií) při omezování univerzality používaných materiálů a vybavení. Jednostranným důrazem na právě preferované parametry (zvýšení tepelného odporu, vzduchotěsnosti, zkrácení doby výstavby snížením pracností a potlačení technologických přestávek, snížení údržby) došlo k narušení dlouhodobě hledané rovnováhy mezi jednotlivými parametry, vlastnostmi a požadavky



Graf 04 | Příčiny vážných havárií staveb (Bulletin ČSSPr, 2011)



Graf 05 | Příčiny poruch 175 stavebních projektů (A.W.A.L. s.r.o, 2015)



Graf 06 | Příčiny vad 362 projektů (Mařík, Znalecký ústav DEKPROJEKT, publikováno na konferenci DEN STAVARŮ 2015)

na zpracování používaných materiálů (výrobků). Nová, jednostranná řešení potlačují univerzalitu, kterou disponovaly tradiční materiály (např. dřevo, zděné konstrukce aj.). Ztráty části univerzálních a potřebných parametrů, kterými disponovaly původní materiály, je nutné nahradit dalšími, opět jednostranně orientovanými materiály a konstrukcemi. Jejich návrh obvykle vyžaduje výpočet, zvyšuje složitost konstrukce a provádění stavby, ale především zvyšuje riziko selhání během užívání stavby. Toto riziko je o to větší, čím méně jsou známé skutečné vlastnosti těchto vynucených doplňků především ve vztahu k ostatním prvkům vzniklé skládané konstrukce s ohledem na životnost a trvanlivost.

VÝZNAM NÁVRHU PRO KVALITU STAVBY

Základním předpokladem kvalitního provedení a provozu stavby je kvalitní koncepce a návrh budovy. Při sporech o kvalitu je často odmítána role návrhu s poukazem na převládající vliv zpracování. To je fatální omyl. Matice v /tab. 01/ prokazuje, že nekvalitní návrh nemůže zachránit kvalitní realizace. V nejlepším případě dojde ke kvalitní realizaci nekvalitního návrhu nebo vadné koncepce.

Jedině kombinace správné koncepce, vhodného technického (projektového) řešení spolu s výběrem vhodných materiálů, výrobků, zařízení a jejich správné zpracování a zabudování může vést ke správnému výsledku. Jediný nevhodný krok v kauzálním řetězci příčin a následků vede k nesprávnému výsledku. Protože návrh je základním kamenem pro výslednou kvalitu stavby, je nemožné stavbu kvalitně realizovat podle nekvalitního návrhu.

VÝCHODISKEM JE CELISTVOST A KOORDINACE

Problémem složitých systémů současných staveb je faktická nemožnost izolovaně a přesto správně posuzovat oddělené, ale systémově propojené vnitřní i vnější systémy budovy, které pro dosažení potřebných parametrů musí pracovat v harmonické shodě. Pro dosažení kvality stavby (systému) je proto nezbytné celý nesourodý systém navrhovat, řídit a posuzovat s ohledem na všechny části, jejich funkce a vzájemné reakce. Posuzování systému v celku se označuje jako celostní přístup umožňující poznat a určit potřebná pravidla pro celkové funkce.

Celostní (holistický) přístup zdůrazňuje, že nelze určit všechny vlastnosti složitěho systému zkoumáním pouze jeho jednotlivých, izolovaných částí. Celek je důležitější než jednotlivé části a každá jednotlivá část má svůj význam, pouze vztahuje-li se její význam k ostatním částem nebo k celku. Skutečnost nelze pochopit redukováním zkoumáním jednotlivých částí, ale pouze celého souboru.

Pojem celistvost (ucelenost, jednotnost, kompaktnost, integrita) je nutné v návrhu aplikovat jako koordinovanost jednotlivých částí projektové dokumentace mezi sebou a vůči celému systému realizace a řízení stavby. Z hlediska stavby jako celku je nutné koordinaci, činnost zaměřenou k dosažení ucelenosti návrhu technického řešení, provádět v několika rovinách.

Nejjednodušší koordinací je koordinace prostorová, tedy prověřování a zajištění dostatečného prostor pro jednotlivá zařízení (např. velikost prostor, křížení rozvodů

apod.). Dnes používané systémy pro projektování BIM tuto funkci znají jako kontrolu kolizí (clash detector).

Dále je nutná koordinace parametrická, která zajišťuje soulad vstupních a výstupních parametrů jednotlivých zařízení TZB a jejich řízení, anebo provozních souborů tak, aby mohly být účinně řízeny a provozovány podle navrženého řešení (obvykle měření a regulace).

Dalším stupněm je koordinace časová, která v ZOV (zásadách organizace výstavby) a navazujícím časovém plánu koordinuje postup prací tak, aby byly splněny požadavky na jejich správné provádění (např. časové oddělení běžných a „čistých“ montáží zařízení TZB nebo provozních souborů).

Koordinace je tedy činnost nutná pro požadovaný výsledek stavby, prováděná při projektování i při realizaci prací. V projektu má zajistit soulad požadavků a parametrů na stavbu s požadavky a funkcemi jednotlivých zařízení a systémů a obvykle ji provádí hlavní inženýr projektu (HIP). V realizaci se koordinují stavební práce a dodávky tak, aby byly prováděny ve správném pořadí za stanovených podmínek podle zkoordinované projektové dokumentace k naplnění jednotlivých kvalitativních požadavků i celku. Tuto koordinaci provádí vyšší dodavatel. Pokud není na stavbě stanoven vyšší dodavatel (dodavatel vykonává jen část ze všech potřebných prací a dodávek nutných pro zhotovení celé stavby), pak v případě souběžných nebo navazujících dodávek musí dodávky koordinovat ten, kde je objednával (objednatel), anebo jeho zmocněnec (obvykle technický dozor stavebníka–TDS). Pro příklad opakované, nutné koordinace je dokumentován

Tabulka 01

KONCEPCE (ŘEŠENÍ, MATERIÁL, VÝROBEK, ZAŘÍZENÍ aj.)	ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ – ZABUDOVÁNÍ	VÝSLEDEK
NEVHODNÝ	NEVHODNÝ	NEVHODNÝ
NEVHODNÝ	VHODNÝ	NEVHODNÝ
VHODNÝ	NEVHODNÝ	NEVHODNÝ
VHODNÝ	VHODNÝ	VHODNÝ

postupný vývoj dispozice administrativní budovy, který ilustruje změny požadavků investora promítnuté do architektonického návrhu. Původní řešení pracovalo podle zadání s částečně halovými kancelářemi /obr. 04/. Po zjištění požadavků uživatele investor v dalším stupni PD změnil zadání (požadavky) na standardní řešení s uzavřenými místnostmi. Dispozice byla upravena, ale v části nespĺňovala základní požadavky /obr. 05/. Proto byl návrh pozměněn znovu, a tak byl realizován /obr. 06/. Ve všech fázích návrhu bylo tedy nutné opakovaně prověřovat a koordinovat všechny aspekty řešení. Přesto byla po realizaci uživatelem vznesena námitka proti provedení parapetů, které zůstalo ve standardních kancelářích jako dědictví původního open-space návrhu, a jako takové byly částí úvodního schválení stavby. Samotné řešení vnitřních prostor a TZB systémů bylo dalším předmětem úprav uživatelem tak, aby vyhovovaly charakteru využití budovy.

DOTAZNÍK

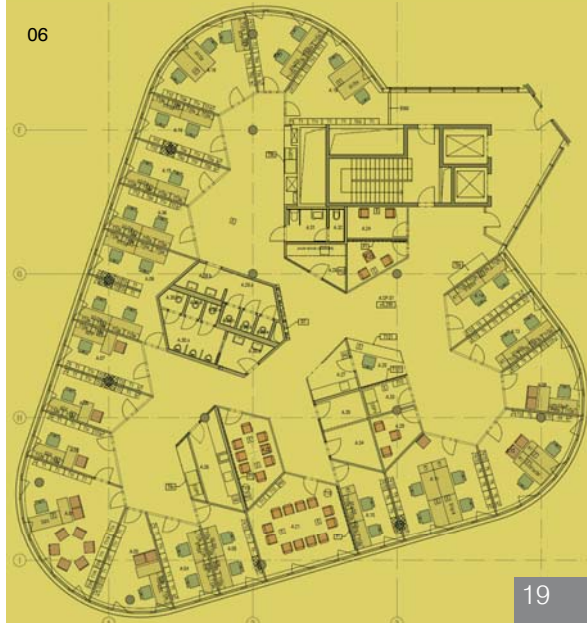
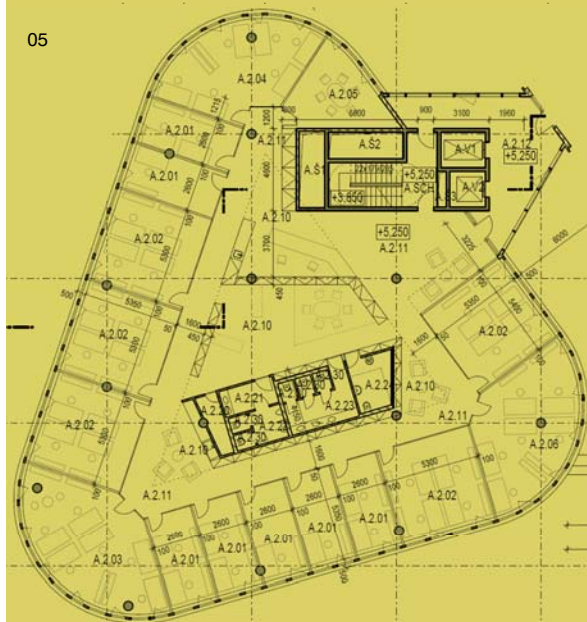
Téma tohoto článku souvisí i s připraveností absolventů na školách stavebního směru a jejich dalším vzděláváním během odborné praxe. Protože se tématu kvality staveb profesně věnuji a také v České hydroizolační společnosti ČSSI, které jsem členem, se kvalitě chceme věnovat a také chceme pracovat na zefektivnění odborné výuky, připravili jsme dotazník určený pro pracovníky a manažery odpovědné za výběr a přijímání absolventů stavebních oborů.

Dotazník naleznete na www.hydroizolacniposlecnost.cz.
Děkujeme za jeho vyplnění.

<Jaroslav Synek>
Metrostav a.s.

Fotografie
R. Vomlel, V. Fábry, J. Klečka

Výkresy
AP atelier, A69



UMÍSTĚNÍ VÝPLNÍ OTVORŮ V KONSTRUKCI OBVODOVÝCH STĚN

SOUČASNÝ TREND STAVEBNICTVÍ SPOČÍVAJÍCÍ VE SNIŽOVÁNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI NEJEN NOVOSTAVEB, ALE I STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ, ČASTO VEDE K NADSTANDARDNĚ SILNÉMU KONTAKTNÍMU ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ BUDOVY. MÍSTEM, KDE SE VÝZNAMNĚ PROJEVUJE TLOUŠŤKA IZOLANTU, JE DETAIL U VÝPLNĚ OTVORŮ. Z TEPELNÉ IZOLACE SE POTÉ STÁVÁ PRVEK, KTERÝ NEMÁ POUZE FUNKCI TEPELNĚIZOLAČNÍ, ALE STÁVÁ SE Z NÍ VÝZNAMNÝ FAKTOR OVLIVŇUJÍCÍ DALŠÍ VLASTNOSTI OBÁLKY BUDOVY A ZÁROVEŇ ARCHITEKTONICKÝ VÝRAZ STAVBY.

Zpřísňující se tepelnětechnické normy, současné dotační tituly i cena tepelněizolačních materiálů mají za následek, že tloušťka tepelných izolací v kontaktních zateplovacích systémech se rok od roku zvyšuje. Nežádka kdy se v rámci společnosti DEKPROJEKT s.r.o. setkáváme se skutečností, že se výsledná tloušťka tepelné izolace svislých obvodových konstrukcí u novostaveb i rekonstrukcí pohybuje v rozmezí 20 až 32 cm a je tak daleko za doporučením tepelnětechnické normy (vybrané hodnoty součinitele prostupu tepla pro různé materiály shrnuje /tabulka 01/.)

Proto v rámci projekční přípravy zateplení objektu, ať již rekonstruovaného nebo novostavby, je nutné důsledně řešit správnou polohu výplně ve stavebním otvoru. Další řádky ukazují, jaký vliv má poloha výplně na vybrané technické ukazatele. Pro jednotlivé případy osazení výplně vždy uvažujeme se shodným zadáním:

UVAŽUJEME RODINNÝ DŮM GS PASIV 2 /obr. 01/:

- základní geometrické vlastnosti RD jsou v /tab. 02/;
- obvodové zdivo z vápenopískových cihel tl. 240 mm;
- kontaktní zateplovací systém z šedého fasádního polystyrenu tl. 300 mm.

DVĚ VARIANTY OSAZENÍ VÝPLNĚ OTVORŮ:

- Varianta 1 – osazení okna na vnějším líci obvodového zdiva /obr. 02/
- Varianta 2 – osazení okna v tepelné izolaci, výplň kotvena do nosného tepelněizolačního profilu po obvodě výplně /obr. 03/

Tabulka 01 | Volba tloušťky tepelné izolace pro splnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011

VOLBA TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE PRO SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ ČSN 74 0540-2									
Zateplovaná konstrukce	Tloušťka konstrukce (mm)	Tloušťka tepelné izolace potřebná pro dosažení hodnoty součinitele prostupu tepla (Doporučené $U_{N,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$; Pasivní $U_{N,20} = 0,18-0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)							
		Tepelná izolace z expandovaného polystyrenu EPS 70 ($\lambda_U = 0,039 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)		Tepelná izolace z šedého expandovaného polystyrenu EPS 70 šedý ($\lambda_U = 0,033 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)		Tepelná izolace z minerálních vláken-podélná orientace vláken ($\lambda_U = 0,039 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)		Tepelná izolace z minerálních vláken-koľmá orientace vláken ($\lambda_U = 0,044 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)	
		Doporučené	Pasivní	Doporučené	Pasivní	Doporučené	Pasivní	Doporučené	Pasivní
Cihla plná	450	140	200-320	120	170-270	140	200-320	150	230-360
Cihla vápenopísková	175	150	200-320	120	170-270	150	200-320	160	230-360
	240	150	200-320	120	170-270	150	200-320	150	230-360
Tvárnice z autoklávovaného pórobetonu	300	80	140-260	70	120-220	80	140-260	90	160-300
	375	60	120-240	50	110-210	60	120-240	70	140-280
Škvárové tvárnice	300	140	200-320	120	170-270	140	200-320	150	230-360
Železobeton 240mm + pěnový EPS tl. 50mm (panel T 06 BOL)	290	120	180-300	100	160-260	120	180-300	130	210-340

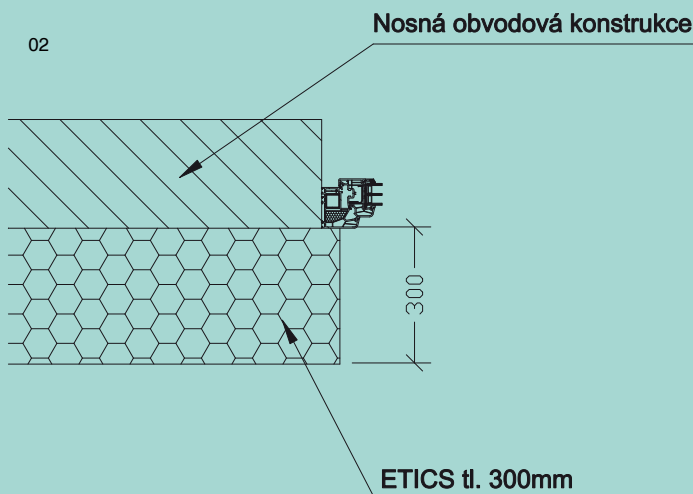
01 | Rodinný dům GS PASIV 2



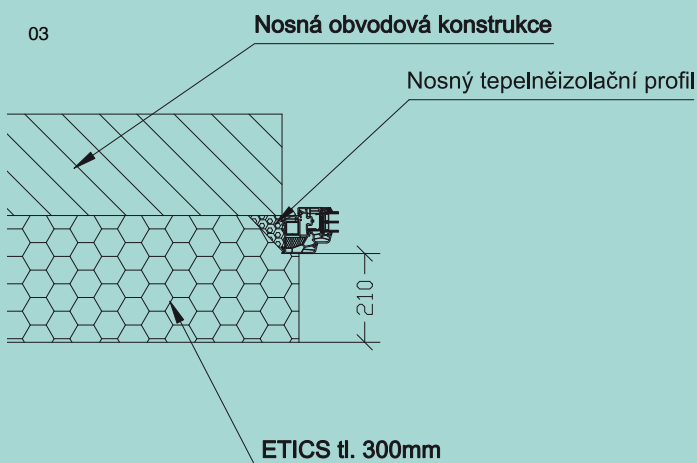
Tabulka 02 | Základní geometrické vlastnosti rodinného domu GS PASIV 2

Objem budovy V	739,8	[m ³]
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _e	235,1	[m ²]
Celková plocha obálky budovy A	519,4	[m ²]
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,70	[-]

02



03



02| Varianta 1 – osazení okna na vnějším líci obvodového zdiva

03| Varianta 2 – osazení okna v rovině tepelné izolace, kotveno do nosného tepelněizolačního profilu po obvodu výplně

V dalších kapitolách článku porovnáme vliv osazení výplně otvorů ve Variantě 1 a Variantě 2 na energetickou náročnost objektu, solární zisky a architektonický ráz objektu. V závěru článku budou popsány technologie předsazené montáže výplní otvorů.

VLIV NA ENERGETICKOU NÁROČNOST OBJEKTU

SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA VÝPLNĚ OTVORŮ

Dle metodiky PHI [2] do výpočtu výsledného součinitele prostupu tepla otvorové výplně U_w nevstupuje pouze typ zasklení a typ rámu použitého výrobku, ale zároveň je nutné započítat způsob osazení okna do obvodové konstrukce.

$$U_{w,eff} = \frac{(A_g \cdot U_g + A_i \cdot U_i + l_g \cdot \Psi_g + l_{osazení} \cdot \Psi_{osazení})}{A_g + A_i} \quad (1)$$

Pro obě varianty osazení výplně otvoru bylo uvažováno se shodným typem okna WINDEK PVC CLIMA STAR TERMIC s těmito vlastnostmi:

$$U_g = 0,5;$$

$$U_i = 1;$$

$$\Psi_g = 0,06;$$

šířka rámu 90 mm;

rozměr okna 1230×1480 mm;

$$U_w = 0,81.$$

Při dosazení všech hodnot do vztahu (1) vychází pro variantu 1 součinitel prostupu tepla s vlivem zabudování $U_{w,eff} = 0,98$ /obr. 04/. Součinitel prostupu tepla pro variantu 2 je roven $U_{w,eff} = 0,86$ /obr. 05/. Součinitel prostupu tepla s vlivem zabudování je pro variantu 2 – předsazenou montáž cca o 15 % lepší.

MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Zhoršení součinitele prostupu tepla výplní otvorů má přirozeně vliv na celkovou měrnou potřebu tepla na vytápění objektu.

Měrná tepelná ztráta obálky budovy modelového domu GS PASIV 2 pro Variantu 1 – výplň v rovině obvodového zdiva je v /tab. 03/. Průměrný součinitel prostupu tepla budovy je pak $U_{em} = 0,18$ W/m².K. Měrná potřeba tepla na vytápění EA = 17,4 kWh.m².rok

Pro Variantu 2 – výplň v rovině tepelné izolace je průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em} = 0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Měrná potřeba tepla na vytápění $EA = 14,9 \text{ kWh. m}^2\cdot\text{rok}$. Měrná tepelná ztráta obálky budovy viz /tab. 04/.

Rozdíl v měrné potřebě tepla na vytápění totožného objektu

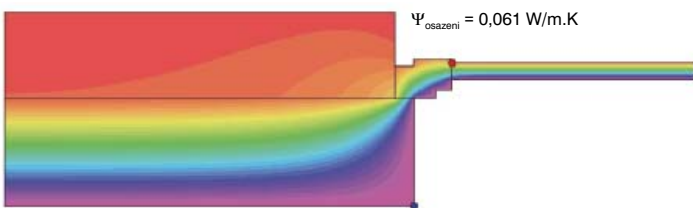
pouze s jiným způsobem zabudování výplňí otvorů do obvodové konstrukce je 16,8%.

VLIV NA SOLÁRNÍ ZISKY

Pozice výplně v obvodové konstrukci má vliv na prosluněnost interiéru a tím pádem vyšší (či nižší) solární zisky v zimním období.

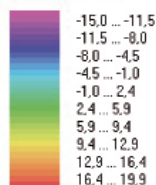
Při zabudování v rovině nosné konstrukce tvoří ostění výrazná tloušťka tepelné izolace.

Při posouzení solárních zisků podle ČSN EN ISO 13790 [3] jsou pro okno o velikosti $1,23 \times 1,48 \text{ m}$ s orientací V/Z redukce zastínění 92% resp. 94%. Jde tedy o v řádech jednotek procent. Zároveň platí

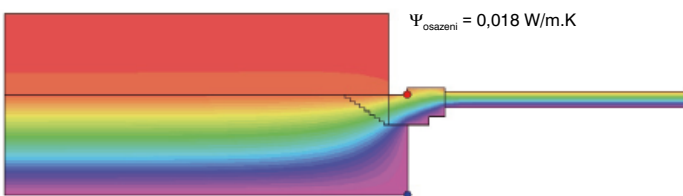


04| Varianta 1 – průběh teplot a součinitel prostupu tepla s vlivem zabudování

Teplotní pole [C]:

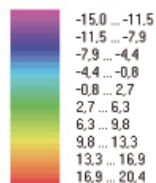


● T_{si}=14,23 C; fR_{si}=0,812
● T_{se}=-15,00 C; fR_{se}=1,000



05| Varianta 2 – průběh teplot a součinitel prostupu tepla s vlivem zabudování

Teplotní pole [C]:



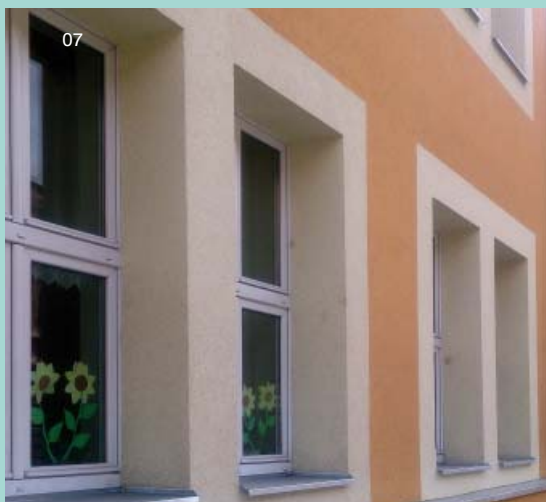
● T_{si}=13,96 C; fR_{si}=0,804
● T_{se}=-15,00 C; fR_{se}=1,000

Tabulka 03| Varianta 1 – Měrná tepelná ztráta obálky budovy s výplněmi otvorů v rovině zdiva

	Plocha [m ²]	Součinitel prostupu tepla [W/m ² .K]	Měrná tepelná ztráta prostupem [W/K]	Procentuální podíl
Obvodová stěna	231,6	0,11	24,55	28,65 %
Strop pod nevytápěnou půdou	124,8	0,1	12,98	15,15 %
Výplně otvorů – okna	29,5	0,7-1,2 (dle velikosti oken)	27,1	31,63 %
Výplně otvorů – dveře	8,6	0,9	8,91	10,40 %
Podlaha na zemině	124,8	0,13	12,14	14,17 %

Tabulka 04| Varianta 2 – Měrná tepelná ztráta obálky budovy s výplněmi otvorů v rovině tepelné izolace

	Plocha [m ²]	Součinitel prostupu tepla [W/m ² .K]	Měrná tepelná ztráta prostupem [W/K]	Procentuální podíl
Obvodová stěna	231,6	0,11	24,55	30,32 %
Strop pod nevytápěnou půdou	124,8	0,1	12,98	16,03 %
Výplně otvorů – okna	29,5	0,68-1,03 (dle velikosti oken)	23,55	29,08 %
Výplně otvorů – dveře	8,6	0,9	7,75	9,57 %
Podlaha na zemině	124,8	0,13	12,14	14,99 %



pravidlo, že čím je okenní otvor menší, rozdíl v solárních ziscích je větší.

Při posouzení solárních zisků pro celý rodinný dům GS PASIV 2 dojdeme k podobným výsledkům. Solární zisky celého domu jsou vlivem předsazené montáže o 1,9% vyšší. Na to je potřeba myslet i v letních slunečních dnech, kdy jsou sluneční solární zisky nežádoucí.

V současně projektovaných novostavbách pasivního standardu je ale nezbytné navrhnout zastíňovací systémy nebo konstrukce, které přehřívání v letních měsících řeší.

VLIV NA CELKOVÝ ARCHITEKTONICKÝ RÁZ OBJEKTU

V neposlední řadě vstupuje do volby způsobu ukotvení oken

výsledná architektonická podoba objektu. Tento požadavek často, hlavně ze strany investorů, je postaven v pomyslném žebříčku asi nejvýše. Je zřejmé, že čím větší ostění, tím je rovina okna hlouběji. S trochou nadsázky výraz některých objektů připomíná spíše budovy pro armádu viz obr. /06/ až /08/. Naopak předsazená montáž i při zateplení tloušťky kolem 300 mm umožňuje zachovat přirozený vzhled vnějšího



- 06 až 08| Okno osazeno do zdiva, zatepleno větší (dnes ale standardní) tloušťkou izolantu
- 09| Předsazená montáž – vápenopískové zdivo tl. 240 mm, ETICS tloušťky 300 mm
- 10| Předsazená montáž – vápenopískové zdivo tloušťky 175 mm, ETICS tloušťky 280 mm
- 11| Okno osazené v rovině zdiva, ETICS tloušťky 300 mm. Investor se rozhodl pro sešikmené ostění
- 12| Kompozitní úhelníky po obvodu přípojovací spáry
- 13| Kompozitní úhelníky po obvodu přípojovací spáry. Na ostění a rám nalepena vnitřní vzduchotěsnicí páska
- 14| Detail provádění vnějšího ostění



11



ostění a to na novostavbách i rekonstrukcích /obr. 09 a 10/. Na některých stavbách se objevují i řešení sešikmeného ostění /obr. 11/.

TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ PŘEDSAZENÉ MONTÁŽE VÝPLNÍ OTVORŮ

Na trhu se vyskytuje několik technických řešení, jak provést

předsazenou montáž výplně. U používaných řešení, se kterými se v rámci naší projekční a diagnostické činnosti setkáváme, bychom rádi přiblížili jejich výhody a nevýhody s ohledem napojení na navazující konstrukce a na reálné splnění doporučené normy pro montáž výplň otvorů ČSN74 6077 *Okna a vnější dveře–Požadavky na zabudování* [4].

Na úvod vyjmenuji jaké funkční požadavky (mimo již dříve uvedené) se uplatňují na zabudované výplně a připojovací spáru výplně otvoru:

- vzduchotěsnost, parotěsnost (vnitřní uzávěr připojovací spáry);
- tepelná izolace;
- vodotěsnost, vzduchotěsnost (vnější uzávěr připojovací spáry);
- dilatace výplně;
- kotvení výplně;
- dodržení rozměrů připojovací spáry;
- vzduchová neprůzvučnost okolních navazujících konstrukcí;
- přenos účinků statického a dynamického zatížení působícího na výplň do podkladu.

PŘEDSAZENÁ MONTÁŽ NA KOMPOZITNÍ ÚHELNÍKY

Provede se kotvení kompozitních profilů do zdiva. Kompozitní profily se rozmístí po obvodu připojovací spáry na základě velikosti a hmotnosti výplně. Rám okna je poté kotven ke kompozitním profilům /obr. 12/. Na předem připravené ostění je nalepena vnitřní vzduchotěsnicí páska /obr. 13/. Na obr. /14/ a /15/ je zobrazena

12



13



14





montáž tepelného izolantu v tomto detailu.

Výhody:

- cena.

Nevýhody:

- problematické řešení vnějšího uzávěru přípojovací spáry;
- kotvení do dutinových materiálů;
- tepelný most v parapetu okna;
- vysoká pracnost detailu ETICS kolem výplně viz /obr. 15/;
- negativně ovlivňuje vzduchovou neprůzvučnost výplně.

**PŘEDSAZENÁ MONTÁŽ
NA OCELOVÉ ÚHELNÍKY
KOTVENÉ PŘES VRSTVU
TEPELNĚIZOLAČNÍHO PROFILU**

Způsob montáže je obdobný jako v předešlém případě. Kotvení přes vrstvu tepelněizolačního profilu obr. /16/ a /17/ má význam ve snížení tepelného mostu v místě ocelových kotev.

Výhody:

- příznivější tepelnětechnické vlastnosti.

Nevýhody:

- problematické řešení vnějšího uzávěru přípojovací spáry;
- kotvení do dutinových materiálů;
- vysoká pracnost detailu ETICS kolem výplně;
- negativně ovlivňuje vzduchovou neprůzvučnost výplně.

**PŘEDSAZENÁ MONTÁŽ
DO PŘIPRAVENÉHO MONTÁŽNÍHO
RÁMU Z OSB DESEK**

Zejména u dřevostaveb se často setkáváme s osazením výplně otvoru do předem připraveného montážního rámu z OSB desek /obr. 18/. Toto řešení považujeme kvůli únosnosti konstrukce rámu z OSB desek vhodné jen pro menší rozměry okenních výplní.

Výhody:

- snadnější opracování ETICS kolem výplně;
- vhodný podklad pro vnější i vnitřní uzávěr přípojovací spáry.

Nevýhody:

- menší únosnost – vhodné pro menší rozměry okenních výplní.

15

15| Ručně upravená deska tepelného izolantu–vyfrézovaný prostor pro kompozitní kotvu

16, 17| Ocelové úhelníky kotvené přes vrstvu tepelněizolačního profilu po obvodu přípojovací spáry

18| Kastlík z OSB desek jako nosná konstrukce pro předsazenou montáž okna



16

PŘEDSAZENÁ MONTÁŽ SYSTÉMEM ILLBRUCK

Dalším možným, tentokrát systémovým řešením předsazené montáže, je provedení pomocného celoobvodového nosného rámu na vnějším povrchu nosné konstrukce. Celoobvodový rám je proveden z tepelněizolačního profilu o součiniteli prostupu tepla $\lambda = 0,08 \text{ W/m.K}$.

Tepelněizolační profily se stabilizují k podkladu současným lepením a kotvením. Do takto vytvořeného rámu se vsazuje výplň. Kotvení výplně a provedení připojovací spáry u tohoto řešení předsazené montáže se pak nijak neodlišuje od montáže výplně v rovném ostění viz /obr. 19/.

Z profilů se sestavuje na stavbě osazovací rám. Průřez profilů zajišťuje dostatečnou únosnost i pro rozměrné výplně otvorů. Návrhové hodnoty únosnosti (povolené zatížení) kg/m dle typu nosného profilu a podkladu se pohybuje kolem 200 kg/m. Ale např. při předsazení 120mm na betonovém podkladu je únosnost profilu až 940 kg/m. Projektanti a investoři tedy nemusejí mít obavy, že by byli limitováni ve svých představách co se týče velikosti výplně z důvodu jejich hmotnosti.

Kompletní podklady s návrhovými hodnotami únosnosti podle typu profilu a typu podkladu jsou k dispozici v katalogu STAVEBNINY DEK. V katalogu lze nalézt i další příslušenství a materiály, doprovázení technickými informacemi, pro správnou montáž výplně otvorů.

TECHNOLOGICKÝ POSTUP MONTÁŽE

Předsazená montáž začíná tím, že profily se umísťují nejprve v parapetní části a poté následují ostění a horní ostění. Profily je nutné předem naformátovat podle rozměrů otvoru a do profilů vyvrtat otvory, tak aby každý profil byl kotven hmoždinkami v počtu 3ks/m. Profily lze jednoduše formátovat a upravovat nástroji na dřevo. Předvrtané otvory pro kotvení se umísťují do osy profilu, tak aby se



19

SKLADBA 210-15-3 V KATALOGU DEK



- 19| Předsazená montáž systémem Illbruck
- 20| Nanášení konstrukčního lepidla před nalepením nosného profilu.
- 21| Vnější uzávěr připojovací spáry
- 22| Okenní výplň osazená na tepelněizolační profily
- 23| Deska tepelného izolantu připravená pro osazení okolo výplně

20



21



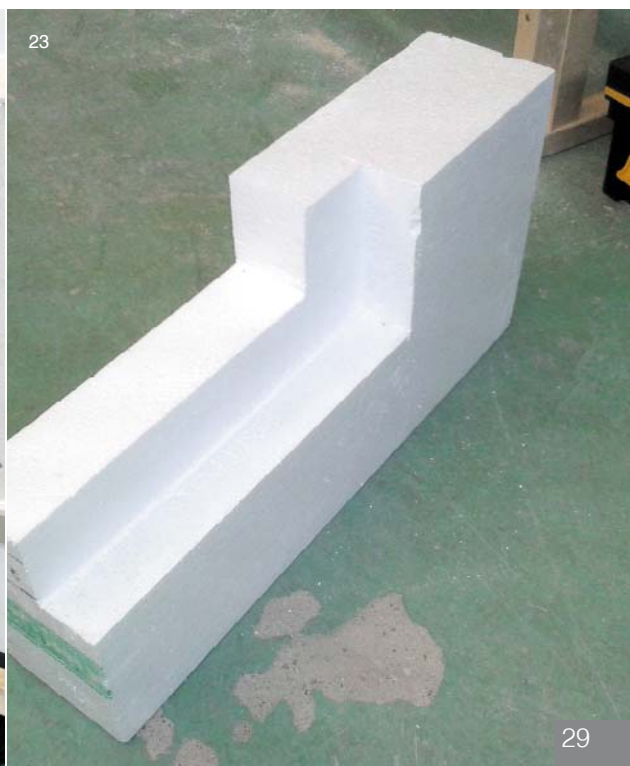
minimalizovalo porušení podkladu z důvodu kotvení u hrany otvoru. V místech styčných ploch je nutné stavební otvor po celém obvodu a nosné profily opatřit penetračním nátěrem. Podklad před penetrací musí být suchý a zbavený volných částí, prachu, oleje a mastnoty. V připevnění profilů se kombinuje lepení rámu se šrouby. V rozmezí mezi 30 a 60 minutami po nanesení penetrace na podklad se na profily ve dvou souvislých pruzích vzdálených 20 mm od krajů aplikuje konstrukční lepidlo /obr. 20/. Profily po nanesení lepidla se okamžitě přitlačí silou k podkladu, tak aby lepidlo po přitlačení mělo šířku minimálně 18 mm. Konstrukční lepidlo samo o sobě umožňuje přesné osazení profilu, aniž by hrozilo jeho sjíždění do doby, než bude profil dokotven. Lepidlo mezi profilem a nosnou konstrukcí nezajišťuje pouze přenos tlakových a smykových sil, ale zároveň zajišťuje i těsnost připojovací spáry pro zabránění proudění vzduchu mezi interiérem a exteriérem. Lepidlo se pak z výše uvedených důvodů nanáší i na styčné plochy nosných profilů v rozích osazovacího rámu. Po provedení parapetního profilu kotveného do podkladu se pokračuje stejnou montáží profilů

na ostěních a horním ostění. Takto připravená konstrukce z nosných profilů umožňuje provedení montáže výplní plně v souladu s ČSN 73 0540-2 [1] a ČSN 74 6077 [4] /obr. 21/. Z pohledu poslední jmenované normy je umožněno provedení kotvicích prvků tak, aby bylo zabezpečeno přenesení sil od namáhání výrobku do konstrukce stavby a současně byly umožněny dilatační pohyby výrobku při použití páskové kotvy. Bez zásadních komplikací je možné utěsnit připojovací spáry třístupňovým provedením za pomoci těsnících pásek a nízkoexpanzí polyuretanové pěny. Druhou variantou provedení připojovací spáry je využití impregnovaného komprimovaného multifunkčního pásku illmond Trio plus.

Aby byla předsazená montáž kompletní, lepí se po obvodu výplně k nosným profilům předem naformátované přičezy tepelné izolace, aby se zajistila návaznost na tepelněizolační vrstvu ETICS /obr. 22, 23/.

<Martin Šauer>
<Zdeněk Píkl>

- [1] ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [2] metodika Passivhaus Institut v Darmstadtu (www.passivhaus-institut.de)
- [3] ČSN EN ISO 13790:2009 Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- [4] ČSN 74 6077 Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování





VEGETAČNÍ STŘECHY

VEGETAČNÍM STŘECHÁM SE DOSTÁVÁ STÁLE
VĚTŠÍHO OHLASU A OBLIBY. V KATALOGU
STAVEBNINY DEK JE OD DRUHÉHO VYDÁNÍ UMÍSTĚN
PRŮVODCE NÁVRHEM VEGETAČNÍCH STŘECH.



V tomto článku se seznámíte s realizací vegetační střechy v Grygově, která proběhla v r. 2004. Atelier DEK se podílel jak na návrhu skladby střechy, tak navrhoval i odvodnění střechy a její detaily. V průběhu realizace probíhal autorský dozor. Návrh byl proveden podle zásad Atelieru DEK, které jsou nyní publikovány v novém průvodci Vegetační střechy a v katalogu STAVEBNINY DEK. Díky tomu, že technici Atelieru DEK sledují

dlouhodobě stavby zrealizované podle jejich doporučení, můžeme ověřit funkčnost uplatněných řešení – v článku se dozvíme, jak vegetační střecha z r. 2004 vypadá v současné době.

NÁVRH A REALIZACE VEGETAČNÍ STŘECHY V GRYGOVĚ (r. 2004)

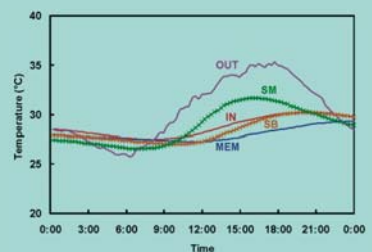
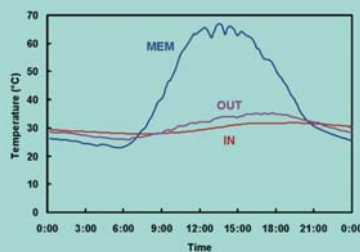
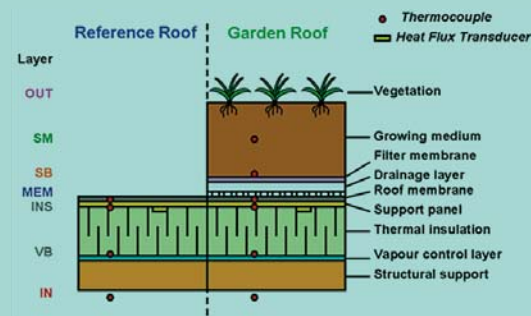
Nad nebytovými prostory objektu /obr. 01/ měla být vytvořena

OCHRANA OKOLÍ A PODSTŘEŠNÍCH PROSTOR PŘED PŘEHŘÍVÁNÍM

Rozdíl teplot mezi klasickou jednoplašťovou střechou a vegetační střechou v rámci jednoho dne můžeme vidět na níže uvedených grafech. Na levém grafu je křivkou MEM vyznačena teplota na hydroizolační vrstvě nad standardní střechou, která se šplhá až k 70° C. Na pravém grafu u vegetační střechy byla teplota bez výrazných výkyvů a na hydroizolaci se pohybuje pod 30° C.

V zimním období vegetační vrstva naopak přispívá k tepelnému odporu střešní skladby.

Teplotní stálost a ochrana před UV zářením prodlužují životnost nejen hydroizolace, ale i celé skladby.



[4]



terasa se zatravněnou plochou. Sklon střechy nosné konstrukce z železobetonu byl 3%. Jako parozábrana použit asfaltový pás DEKGLASS G200 S40 /obr. 02/.

Na parozábranu byla položena spádová izolace z pěnového polystyrenu EPS 150 S Stabil /obr. 03/. Hydroizolace byla provedena z fólie z měkčeného PVC DEKPLAN 77, určené pro skladby přitížených střech, separovaná od polystyrenu textilií FILTEK 300 /obr. 04/.

Na povlakovou hydroizolaci byla položena druhá vrstva separační textilie FILTEK 300. Následně položena drenážní a hydroakumulační vrstva z nopové fólie s perforací při horním povrchu DEKDREN T20 GARDEN a filtrační vrstva z textilie FILTEK /obr. 05, 06/ a vegetační substrát v tloušťce 180 mm /obr. 07, 08/. Do substrátu byla vyseta tráva.



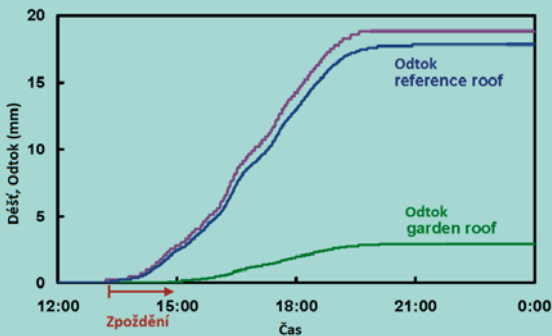
- 02| Parozábrana z asfaltového pásu
- 03| Pokládka spádové tepelné izolace z pěnového polystyrenu
- 04| Provádění hydroizolace z měkčeného PVC – DEKPLAN 77

RETENČNÍ SCHOPNOST

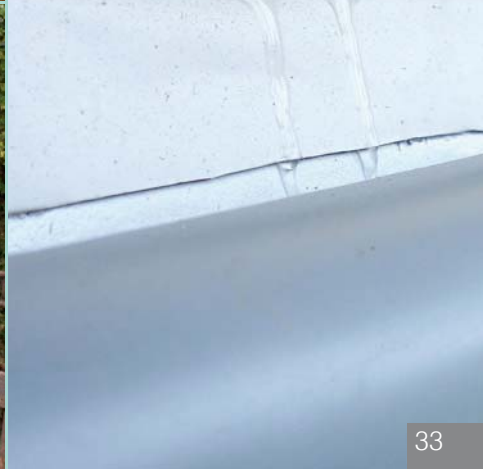
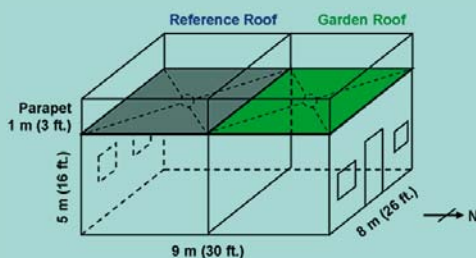
Nezanedbatelnou výhodou vegetačních střech je retenční schopnost.

Na grafu je znázorněno množství srážek (růžově) dopadající na referenční střechy za danou dobu. Je vidět zpoždění odtoku z vegetační střechy a také rozdíl v množství odtékající vody. Což má výhodu obzvláště v období nárazových dešťů, kdy vegetační střecha napomáhá k zadržení – retenci vody a snížení jejího množství odváděného do kanalizace a případnému zahlcení a tím i rizika např. záplav.

O retenčních schopnostech vegetačních střech a měřeních provedených Atelierem DEK (viz obrázky níže na této straně) jste se mohli také dočíst v DEKTIME 03|2012.



[4]





05



06

SOUČASNÝ STAV STŘECHY A JEJÍ ÚDRŽBA (r. 2015)

Letos v červnu jsme se po 11 letech od realizace vypravili na střechu. Na obrázku /09/ je vidět, že vegetaci se daří. Vegetace byla pravidelně zavlažována, hnojena a substrát byl dle potřeby dosypáván. Majitel terasu aktivně využívá a je s ní spokojen.

Majitel nás nechal provést sondu do vrstvy substrátu až k filtrační textilii /obr. 10/. Půdní profil vegetačního substrátu byl čistý, kořenový systém a vegetace zdravá.

V dolních partiích vrstvy substrátu se držela vlhkosti, tak jak se od skladby s nopovou vegetační fólií očekává. Bylo vidět, že skladba byla správně navržena a při potřebné údržbě plní svůj účel a očekávání (a to i během relativně dlouhého suchého a teplého období během léta 2015).

Samozřejmě je potřeba mít na paměti, že zakrytí hydroizolace vegetačním souvrstvím komplikuje přístupnost hydroizolační konstrukce pro kontroly a opravy. To vede k přísnějším hodnocením spolehlivosti hydroizolačních

konstrukcí viz směrnice ČHIS 01 (ke stažení na www.hydroizolacnispolecnost.cz).

VEGETAČNÍ STŘECHY – PRŮVODCE NÁVRHEM

Průvodce návrhem vegetačních střech Stavebnin DEK je k dispozici široké veřejnosti. Přehledně pomáhá s výběrem vhodné vegetační skladby podle sklonu střechy, způsobu využití a údržby a druhu rostlin. Vede až k volbě vrstev skladby pro zajištění správné funkce střešní konstrukce včetně doplňkových prvků. Na krátkém



07



08

příkladu na následujících stranách se podíváme, jak postupovat při návrhu obdobné skladby vegetační střechy, jako byla ukázána v tomto článku.

Podrobnější podklady Atelieu DEK pro projektanty a architekty, mezi které patří katalogové listy systémových skladeb DEKROOF a publikace Vegetační střechy a střešní zahrady, jsou na www.dek.cz.

<Jaroslav Nádvorník>

Podklady dostupné na dek.cz:

- [1] Katalog STAVEBNINY DEK
- [2] Vegetační střechy a střešní zahrady (únor 2009)
- [3] Katalogové listy vegetačních střech DEKROOF
- [4] National Research Council Canada



05, 06| Pokládka nopové fólie DEKDREN T20 GARDEN textilií FILTEK

07, 08| Pohled na střechu s vegetačním substrátem (ještě před vysetím vegetace v r. 2004)

09| Pohled na střechu po 11 letech užívání (červenec 2015)

10| Sonda do vegetační vrstvy (k filtrační textilií)

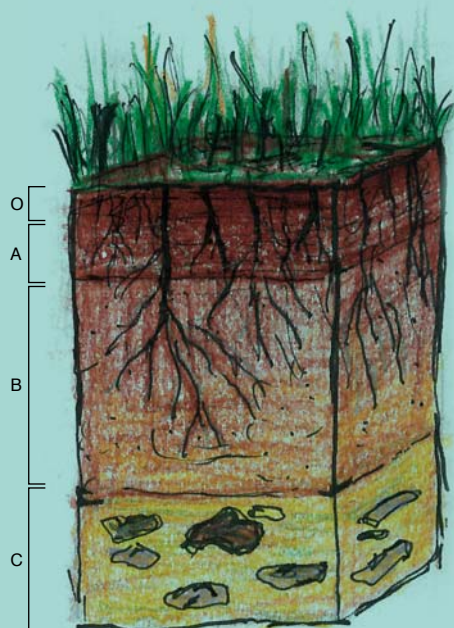


PŮDNÍ PROFIL NA STŘECHÁCH NAHRAZEN MODERNÍMI MATERIÁLY

V přírodě se setkáváme s půdním profilem, který přirozeně zabezpečí dostatek vláhy pro rostliny, odtok přebytečné vody atd.

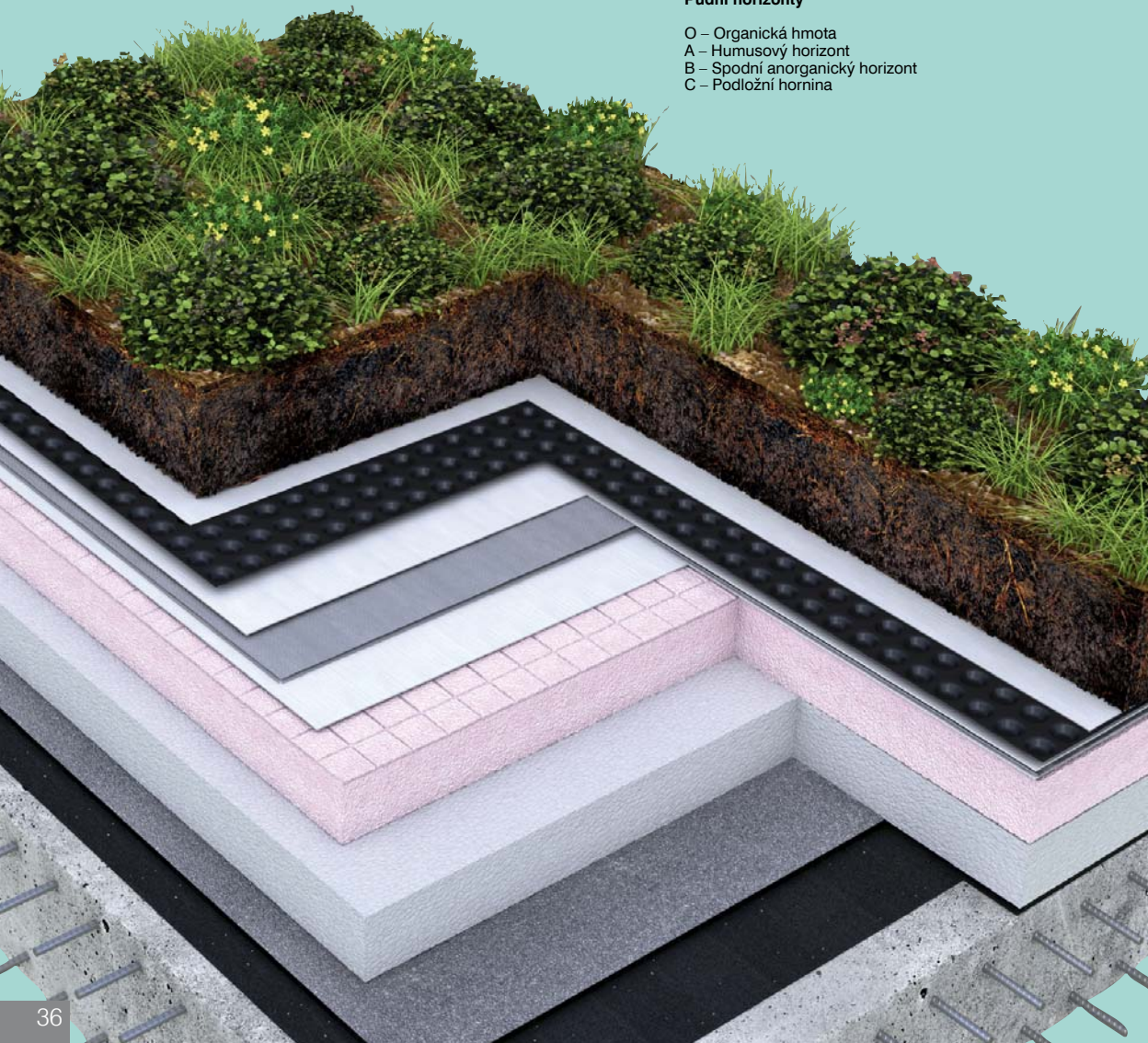
Z pohledu hydroizolační bezpečnosti ale i konstrukčních výšek a zatížení stavby, není možné mít na běžných stavbách tak velké souvrství.

Abychom mohli snížit tloušťku vrstev a přesto zajistili potřebné funkce (filtrační, hydroakumulační, drenážní atd.) celého souvrství, musíme si pomáhat moderními materiály.



Půdní horizonty

- O – Organická hmota
- A – Humusový horizont
- B – Spodní anorganický horizont
- C – Podložní hornina



KROK 1 Sklon střechy

Vegetační skladby DEK jsou rozděleny do skupin pro nízký sklon střechy (< 5%) a mírný sklon střechy (5% až 15%).

Protože vegetační skladba se má realizovat na ploché střeše, volíme skupinu skladeb pro nízký sklon střechy A1 až A7.

NÍZKÝ SKLON STŘECHY < 5 %

EXTENZIVNÍ VEGETACE			INTENZIVNÍ VEGETACE JEDNODUCHÁ	
A1	A2	A3	A4	
rozchodníky a netřesky	suchomilné trvalky	směsné byliny	trávník s květinami	
INTENZIVNÍ VEGETACE TRÁVNÍK		INTENZIVNÍ VEGETACE NÁROČNÁ		
A5	A6	A7		
trávník	nízké rostliny a keře	vysoké rostliny, keře a stromy		

MÍRNÝ SKLON STŘECHY 5%–15 %

EXTENZIVNÍ VEGETACE				
B1	B2	B3	B4	
rozchodníky a netřesky	směsné byliny	směsné byliny	trávník s květinami	
INTENZIVNÍ VEGETACE JEDNODUCHÁ		INTENZIVNÍ VEGETACE NÁROČNÁ TRÁVNÍK		
B5	B6			
trávník	trávník			

KROK 2 Způsob údržby

Způsob údržby rostlin je nutné zvažovat již ve fázi projektování stavby. Skladba odpovídající zvolenému způsobu údržby bude mít určité požadavky na tloušťku vrstev, výšku atik, jen některé rostliny snesou určitý způsob údržby.

ZÁKLADNÍ ÚDRŽBA

Ve výčtu skladeb pro nízký sklon vyžadují skladby A1 až A3 jen základní údržbu, která se omezuje na kontrolu fyziologického stavu vegetace a odstranění přítomných parazitů či škůdců. Zálaha se provádí pouze příležitostně pomocí instalovaného rozvodu. Činnosti údržby zaberou ročně zhruba 3 pracovní dny na 1000 m².

MÍRNĚ NÁROČNÁ ÚDRŽBA

Vegetace ve skladbách A4 a A5 vyžaduje mírně náročnou údržbu. Údržba spočívá v kontrole fyziologického stavu vegetace a v odstranění přítomných parazitů či škůdců. Vegetace vyžaduje základní agrotechnickou činnost (kypření půdy, obdělávání, zazimování). Zálaha se provádí pravidelně pomocí instalovaného rozvodu. Činnosti údržby zaberou ročně zhruba 10 pracovních dnů na 1000 m².

NÁROČNÁ ÚDRŽBA

Vegetace ve skladbách A6 a A7 vyžaduje náročnou údržbu. Údržba spočívá v kontrole fyziologického stavu vegetace a v odstranění přítomných parazitů či škůdců. Vegetace vyžaduje pravidelnou agrotechnickou činnost (kypření půdy, obdělávání, zazimování). Zálaha se provádí zpravidla v automatickém režimu pomocí instalovaného rozvodu. Činnosti údržby zaberou ročně zhruba 20 pracovních dnů na 1000 m².

Základní nebo středně náročná údržba je pro investora přijatelná. Vybíráme již jen mezi skladbami A1 až A5.

EXTENZIVNÍ VEGETACE			INTENZIVNÍ VEGETACE JEDNODUCHÁ		INTENZIVNÍ VEGETACE TRÁVNÍK	INTENZIVNÍ VEGETACE NÁROČNÁ	
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
rozchodníky a netřesky	suchomilné trvalky	směsné byliny	trávník s květinami	trávník	nízké rostliny a keře	vysoké rostliny, keře a stromy	

KROK 3 Způsob využití

Investor chce plochu střechy využívat pro trávení volného času s dětmi a relaxaci. Lze tudíž využít vegetaci, která snese „podupání“.

Orange Skladby A1 až A3 jsou vhodné pro okrasné střechy s přístupem omezeným jen pro údržbu.

Yellow Střechy se skladbou A4 a A5 jsou vhodné pro volný přístup uživatelům.

Vzhledem k uvedenému záměru využití střechy ve výběru zůstávají již jen skladby A4 a A5 s možností volného přístupu uživatelů.

EXTENZIVNÍ VEGETACE			INTENZIVNÍ VEGETACE JEDNODUCHÁ	INTENZIVNÍ VEGETACE TRÁVNÍK
A1	A2	A3	A4	A5
rozhodníky a netřesky	suchomilné trvalky	směsné byliny	trávník s květinami	trávník

KROK 4 Výběr rostlin

Investorovi skladba s trávníkem vyhovuje. Při představě o konkrétním využití prostoru střechy mu bude více vyhovovat jednodruhový trávník. Vybírá tedy skladbu A5.

Průvodce návrhem umožňuje volit druh vegetace i podle převládající barvy nebo barvy květu. Mohou tam být realizovány i specifické záměry vegetačních střeš zaměřené nejen na funkční skladbu střechy, ale i na její vzhled.

INTENZIVNÍ VEGETACE TRÁVNÍK	INTENZIVNÍ VEGETACE JEDNODUCHÁ
A5	A4
trávník	trávník s květinami

KROK 5 Vyhovující skladby

INTENZIVNÍ VEGETACE TRÁVNÍK		A5	
POVLAKOVÁ HYDROIZOLACE Z MĚKKÉHO PVC	DEKROOF 09-A		
		tloušťka substrátu DEK TR 100	18 cm
		plošná hmotnost skladby	139 kg/m ²
POVLAKOVÁ HYDROIZOLACE Z ASFALTOVÝCH PÁSŮ	DEKROOF 09-B		
		tloušťka substrátu DEK TR 100	18 cm
		plošná hmotnost skladby	147 kg/m ²

KROK 6 Materiálová báze hydroizolace

Při bližším pohledu na informace o vegetačních skladbách s trávnikem (A5) je šance vybrat materiálovou bázi hlavní hydroizolační vrstvy z fólie z měkčeného PVC nebo asfaltového pásu.

Projektant volí fólii z měkčeného PVC a k dispozici hned dostaneme výpis skladby DEKROOF 09-A a její vlastnosti:

- tloušťka substrátu musí být minimálně 18 cm;
- plošná hmotnost skladby je 139 kg/m² (hmotnost samotné skladby střechy, včetně substrátu nasyceného vodou);
- použit má být substrát DEK TR 100.

Podrobnosti o skladbě jsou obsaženy v katalogu STAVEBNINY DEK a katalogovém listu DEKROOF 09-A.

Cena materiálu na m² skladby
1 198,44 Kč bez DPH
1 450,11 Kč s DPH
více informací na str. 191

1 Substrát DEK RNS0 80
2 318,30 Kč m² bez DPH
2 805,10 Kč s DPH **-3%**
původní cena 2 390,00 Kč bez DPH

3 Nopové fólie DEKOPREN T20 GARDEN
97,50 Kč m² bez DPH
118,00 Kč s DPH **-22%**
původní cena 125,00 Kč bez DPH

7 Tepelná izolace DEKPERIMETER 200
180,00 Kč m² bez DPH
217,80 Kč s DPH **-38%**
původní cena 288,00 Kč bez DPH

8 Tepelná izolace POLYSTYREN EPS 100 S
189,01 Kč m² bez DPH
228,70 Kč s DPH **-45%**
původní cena 341,60 Kč bez DPH

9 Parozábrana - asfaltový pás s hliníkovou vložkou GLASTEK AL 40 MINERAL
119,30 Kč m² bez DPH
144,35 Kč s DPH **-25%**
původní cena 159,00 Kč bez DPH

10 Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER
476,40 Kč bal. bez DPH
576,44 Kč s DPH **-17%**
původní cena 573,60 Kč bez DPH

11 Monolitická silikátová vrstva ve spádu

KROK 7 Systémové příslušenství

Pro funkční skladbu lze vybrat i systémové příslušenství jako vtoky, chrliče, šachty a okrajové lišty. Stejně tak jsou k dispozici kotvicí prvky pro vytvoření záchytného systému údržby a provozu na střeše.



INTERIÉROVÉ LED OSVĚTLENÍ

LED panel do kazetového podhledu

- Quadra classic
600×600×15 mm
- světelný tok 3 170 lm
- výkon 36 W
- barva denní

DEK
STAVEBNINY

APLED | PROFESSIONAL
LIGHTING LED
TECHNOLOGIES

www.dek.cz

LED panel přisazený k podhledu



- 600×600×50 mm
- výkon 42 W
- v hliníkovém rámečku tl. 50 mm
bez viditelných šroubových spojů
- světelný tok 3 275 lm
- barva denní

LED svítidla zabudovaná do podhledu



- 110×110 mm
- výkon 6 W
- stříbrný rámeček
- světelný tok 430 lm
- barva denní



Ekologický provoz
Svítidlo šetří až 80 % energie



Moderní design
Inovativní design splňuje
požadavky současných
estetických a technických norem



IP 41 krytí
IP ochrana



Technologie LED strings
Ve svítidle jsou použity nejnovější řady
SMD diod

DUALDEK

DVOJITÝ HYDROIZOLAČNÍ SYSTÉM S MOŽNOSTÍ KONTROLY A AKTIVACE

- hydroizolační systém spolehlivý všude tam, kde jsou vysoké nároky na ochranu proti zatékání (např. nemocnice, muzea, datacentra, luxusní obytné nebo administrativní prostory)
- vhodná i pro konstrukce po dokončení stavby běžně nepřístupné (spodní stavby, provozní střechy, střešní zahrady)
- možnost přesně lokalizovat poruchu
- umožňuje kdykoli po dokončení stavby kontrolovat a opakovaně sanovat 100% rozsahu bez nutnosti rozkrývání následně realizovaných vrstev
- vyšší počáteční náklady plně vykompenzují následnou absenci vícenákladů a prodlev při sanaci konstrukcí s běžnými pasivními hydroizolačními systémy



NOVÝ KATALOG DEK 2015

744 STRAN INSPIRACE PRO VAŠI STAVBU

Materiály pro stavbu | Zahrada | Návrh a kontrola stavby | Půjčovna strojů a nářadí




- více než 130 skladeb a konstrukcí stavby
- vizualizace skladeb ve 3D
- rady a tipy pro projektanty, realizační firmy i investory
- propojení s kalkulátory DEKSMART

DEK
STAVEBNINY

200
stran
navíc

**KATALOG K VYZVEDNUTÍ ZDARMA NA VŠECH
POBOČKÁCH STAVEBNIN DEK**

KOOLTHERM K3



- Vysoce účinná izolační deska z tuhé pěny s hodnotou λ_D již od 0,020 W/m.K
- Deska velmi vhodná pro pasivní a energeticky úsporné stavby
- Snižuje celkovou tloušťku podlahové konstrukce
- v porovnání se standardními izolanty
- Vhodná pro novostavby i rekonstrukce
- Nízká hmotnost, jednoduché zpracování a rychlá montáž
- Vhodná k použití s podlahovým vytápěním

NOVÉ STAVEBNINY DEK V BRNĚ

V MODERNÍM AREÁLU VÁS BĚHEM CHVÍLE
ODBAVÍME POD STŘECHOU A NA JEDINÉ ZASTAVENÍ



PRODLOUŽENÁ OTEVÍRACÍ DOBA
PONDĚLÍ – PÁTEK 6:00 – 18:00
SOBOTA 7:00 – 12:00



www.dek.cz

