

**Obor:** Střešní materiály (02.10)

**Typ:** Materiály, systémy, výroby (FI)

**Kontakt:** Kontakt: SEPAS, a.s., Zašová 168, 756 51 Zašová, Tel.: +420 571 634 315, Fax: +420 571 634 341, E-mail: info@sepas.cz, www.sepas.cz

◆ GB Roof insulation system SEPAS

**Autor:** Alois Palacký<sup>1</sup>

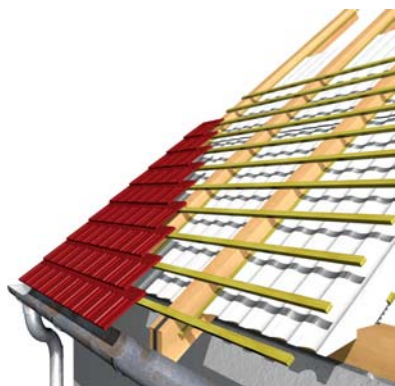
**Fotografie:** Archiv firmy

## Střešní izolační systém SEPAS

**Instalaci systémových tvarovek integrovaného střešního systému SEPAS z pěnového polystyrénu lze v jediném kroku a bez použití fólií zajistit požadovaný tepelný odpor střešní konstrukce, velmi spolehlivou pojistnou hydroizolaci, parobrzdu bránící nadměrné difúzi vodní páry z teplého obytného prostoru do střechy a také vynikající výztužnou funkci celého střešního souvrství.**

Pro tyto přednosti se postupně prosadil polystyrénový střešní systém SEPAS přes hegemonii tradičních způsobů řešení šikmých střešních konstrukcí, který používá izolaci na bázi minerálních vláken. Systém SEPAS, jenž pochází z ryze české vývojářské dílny, principem připomíná neodvětrávané tepelné izolační konstrukce, pro něž se jako velmi vhodný tepelný izolant používá pěnový polystyren. Na rozdíl od systémů typu Thermodach, kde se skládaná krytina klade přímo - bez mezery - na střešní polystyrénové tvarovky, u střešního systému SEPAS se krytina klade na latě, jako u klasické skládané střechy. Tedy s mezerou, ale bez nutnosti použití difúzní fólie. Způsob ukládání střešních tašek na latě je ovšem z hlediska stability velmi často pokládán za bezpečnější.

Začne-li u běžné šikmé střechy z jakéhokoliv důvodu zatékat voda pod krytinu a dále

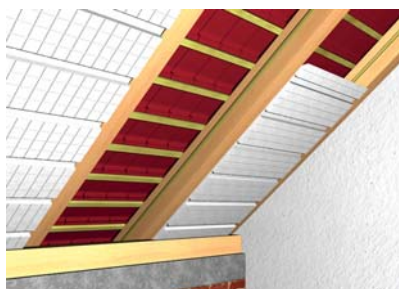


přes nesprávně aplikovanou nebo porušenou pojistnou hydroizolaci do minerální izolace, může dlouho trvat, než se na to přijde. Mezitím ovšem může vláknitá izolace silně nasáknout vodou, může být oslabena tepelná ochrana střechy a nakonec - což už bývá velmi pozdě - může srážková voda podmáčet povrch interiérových stěn. V případě systému SEPAS však veškerá voda, která se dostane pod krytinu, okamžitě stéká sběrnými žlábkami v polystyrénových tvarovkách do okapového žlabu. Nejenže nedochází k žádnému podmáčení, ale navíc lze rychle lokalizovat případnou poruchu.

### Problémy řešení dnešních střešních konstrukcí

Střecha v minulosti zastávala jen funkci ochrany proti přírodním živlům. V současné

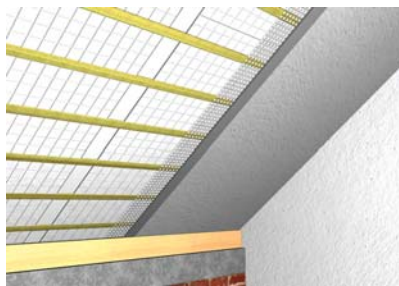
době se však stává součástí obálkových konstrukcí, které přímo oddělují vnitřní obytné prostředí od venkovního. Nová a velmi expo-



novaná funkce střešních vyžaduje řadu opatření, aby prostory pod střešinou byly vhodné pro pobyt a hlavně byly zdravotně nezávadné.

Často se stává, že u střechy nad půdní vestavbou (dříve obytným podkrovím) je posuzován jen tepelný odpor, a to v souvislosti s předpokládanými energetickými úsporami. Ostatní vlastnosti střechy a jim odpovídající konstrukční řešení bývají podceňeny. Týká se to zejména řešení skladby izolačních vrstev, řešení vnitřních povrchů, umístění stavebních otvorů atp. Výsledkem mohou být nepříznivé hodnoty infiltrace vzduchu, difúze vodní páry, kondenzace a odpařování vlhkosti a z nich plynoucí nepříznivé nebo dokonce nezdravé vnitřní mikroklima nebo vznik poruch.

Z povinných i obchodních certifikátů vztahujících se k jednotlivým výrobkům, systémům nebo doporučeným technologiím se dozvídáme dílčí hodnoty vlastností jednotlivých komponentů, ale skutečné vlastnosti celého střešního souvrství si můžeme, po-



kud k tomu máme prostředky, ověřit až po realizaci. Takovéto ověřování je někdy komplikované a zdlouhavé a pokud se přesto do

něho někdo pustí, ne vždy dopadne dobře.

Například hodnocení vlastností různých termoizolačních souvrství o stejné hodnotě tepelného odporu na jednotku plochy je považováno za ekvivalentní, přestože jsou složena z různých, zásadně rozdílných materiálů, jako je např. extrudovaný polystyren, polyuretan, klimatizer (obchodní název pro izolaci z vláken buničiny - pozn. red.), pěnový polystyren, minerální vlákno a podobně.

Kotvení izolantů, lepením, mechanickým uchycením, volným ukládáním nebo kombinovaně - i tyto způsoby jsou považovány za ekvivalentní, a přesto každé uchycení zásadně mění vlastnosti souvrství.

### SEPAS - jistý výsledek

Většinu nedostatků plynoucích z nevhodného návrhu nebo nezávládnuté realizace řeší střešní systém pod obchodním označením SEPAS. Právě z hlediska tepelné ochrany a zpevnění střešních konstrukcí vynikly systémy SEPAS řadou předností proti běžným technologiím. Princip střešního zateplení SEPAS spočívá v tom, že tvarovky z pěnového polystyrénu jsou schopny zajistit soudržnost celého souvrství vč. zpevnění a zavětrování střešní konstrukce a zastávají přitom i funkci hydroizolace.

### Hlavní výhody

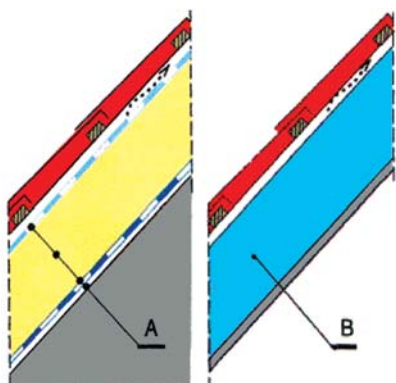
- Izolanty-tvarovky se zakládají mezi kroky šikmých střešních konstrukcí jak u nových staveb, tak ve stávajících střešních konstrukcích na dorazové lišty bez nutnosti odstranění krytiny
- vnější plocha tvarovky je opatřena žlábkem pro odvod případného kondenzátu nebo zatečení; mezi touto plochou a krytinou je vytvořena průběžná vzduchová mezera
- izolační tvarovky jsou fixovány v potřebné poloze pomocí latí příčné přes kroky; latě zároveň slouží pro přibití pletiva restylnu, které armuje vnitřní omítkovou vrstvu
- armovaná omítková vrstva je dvouvrstvá s vápeným štukem
- izolační tvarovky jsou vyrobeny z pěnového samozhášivého polystyrénu, nejlépe EKO polystyrénu, s nízkým faktorem difúzního odporu  $\mu < 35$
- střešní izolační systém SEPAS nevyžaduje žádné pojistné fólie ani parozábrany; v případě poškození krytiny nebo izolačního systému je okamžitě identifikováno místo závady; není nutno odstraňovat systém, ale jen odstranit zjištěné vady; po vyschnutí se funkce systému samy obnoví
- izolační tvarovky jsou opravitelné, separovatelné a opakovaně recyklovatelné

<sup>1</sup> Alois Palacký, 756 51 Zašová 168, tel/fax: 571 634 346, E-mail: alois.palacky@post.cz

- vápenné a vápenocementové omítky mají příznivý vliv na životní prostředí

Systémy SEPAS a jeho komponenty jsou certifikovány a pravidelně zkoušeny. S ohledem na jednoduchost a funkčnost byly používány i v zaplavených oblastech, na Mělnicku, kde umožnily rychlé obydlení půdních prostorů bez odkrytí střech i v době, kdy ještě zdvo vykazovalo vysokou vlhkost.

**Porovnání běžných střešních izolací a systémů SEPAS [1]**



Obr. 1: (A) Běžný systém s použitím fólií ve střešní skladbě. Řazeny od vnitřní strany jsou: sádrokarton (0,012 m), parozábrana (0,0002 m), minerální vlákno (0,150 m), difúzní folie (0,00012 m). (B) Systém SEPAS bez použití fólií ve střešní skladbě. Řazeny od vnitřní strany jsou: Vápenná omítka dvouvrstvá (0,015 m), střešní izolace EKO polystyrén (0,150 m).

Tab. 1 - Skladba běžného systému šikmé střešky s foliemi a vlastnosti charakteristické pro jednotlivé vrstvy. Použité symboly znamenají: d - tloušťka, l - součinitel tepelné vodivosti, r - hustota, c - specifická tepelná kapacita, μ - faktor difúzního odporu pro vodní páru při 20 °C.

	d [m]	l [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	r [kg.m <sup>-3</sup> ]	c [J.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	m [-]
1 Sádrokarton	0,012	0,22	750	1060	9
2 Parozábrana	0,00012	0,35	1500	1500	250000
3 Minerální vlákno	0,150	0,044	50	1150	1,1
4 Difúzní folie	0,00012	0,21	600	1470	155

Tab. 2 - Skladba systému SEPAS a vlastnosti charakteristické pro jednotlivé vrstvy. Použité symboly znamenají: d - tloušťka, l - součinitel tepelné vodivosti, r - hustota, c - specifická tepelná kapacita, μ - faktor difúzního odporu pro vodní páru při 20 °C.

	d [m]	l [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	r [kg.m <sup>-3</sup> ]	c [J.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	m [-]
1 Váp. dvouvrstvá omítka *	0,015	0,87	1600	840	10
2 Střešní izolace EKO-polystyrenu	0,150	0,039	16	1270	35

Tab. č. 3: Hustota difúzního toku vodní páry při okrajových podmínkách podle ČSN 73 0540 "Tepelná ochrana budov" pro vybrané konstrukční sestavy. Použité symboly znamenají: t - teplota, rh - relativní vlhkost, g - hustota difúzního toku.

Základní tepelné technické vlastnosti dle požadavků ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“ jsou stanoveny pro okrajové podmínky:

Vnější: a1) t<sub>e</sub> = -15 (°C) φ<sub>e</sub> = 84 (%)  
 Vnitřní: b1) t<sub>i</sub> = 20 (°C) φ<sub>e</sub> = 60 (%) obytná místnost  
 b2) t<sub>i</sub> = 24 (°C) φ<sub>e</sub> = 90 (%) koupelna

Srovnání difúzního toku okrajové podmínky obytné místnosti:

Konstrukce běžná g = 4,71.10<sup>-9</sup>[kg.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>] 1x  
 Konstrukce SEPAS g = 43,39.10<sup>-9</sup>[kg.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>] 9,2x  
 Cihlová zeď 45 cm tl. Z CP g = 59,01.10<sup>-9</sup>[kg.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>] 12,5x

**Dílčí závěr:** Konstrukce SEPAS je 9,2 krát a konstrukce cihelné stěny je 12,5x propustnější pro vodní páru než konstrukce běžné s foliemi.

Tab.č. 4: Vyhodnocení kritérií podle ČSN 73 0540 Použité symboly znamenají: G<sub>k</sub> - celoroční množství zkondenzované vlhkosti v jednom m<sup>2</sup> plochy střešky, E<sub>v</sub> - celoroční množství odpařené vlhkosti na jeden m<sup>2</sup> plochy střešky.

Kriteria	KONSTRUKCE			
	běžný systém		systém SEPAS	
	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>
1 Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu	v	v	v	v
2 Tepelný odpor	v	v	v	v
3 Šíření vlhkosti konstrukcí				
- v konstrukci dochází ke kondenzaci	ne	ne	ano	ano
- kondenzát neohroží funkci konstrukce	-	-	ne	ne
- roční bilance e příznivá G <sub>k</sub> < E <sub>v</sub>	-	-	ano	ano
- G <sub>k</sub> < 0,5 [kg.m <sup>2</sup> .rok]	-	-	ano	ano

**Dílčí závěr:** Oba systémy splňují požadavky ČSN 73 0540

**Srovnání systémů z hlediska funkce**

**Běžné systémy**

Jednotlivé funkce ve skladbě střešky jsou odděleny, tj. funkce tepelné izolace, parozábrany, pojistné hydroizolace, vnitřního povrchu. Porušením pojistné hydroizolace a parozábrany dochází k ohrožení správné funkce střešky. Při provedení tohoto souvrství na stávající šikmé střeše je nutná demontáž starého laťování a krytiny. Tepelná izolace se uzavře ze strany interiéru parozábranou. Provede se nosná konstrukce pro osazení sádrokartonu a jeho montáž.

Konstrukce je citlivá na kvalitu provedení jednotlivých vrstev.

**Systémy SEPAS**

Jednotlivě požadované funkce ve skladbě střešky jsou kumulované do střešní tvarovky

voda, která se dostala pod krytinu. Povrch střešní tvarovky tvoří pojistnou hydroizolaci.

Provedení této konstrukce na stávající šikmé střeše nevyžaduje sundání krytiny ani laťování. Tvarovky tepelné izolace se vkládají mezi krokve z vnitřního prostotu. Natažením pletiva restylenu, tj. kovové sítě s nalísovanými ččkami z polystyrénu, se vytvoří podklad pro klasickou vápennou dvouvrstvou omítku. Vnitřní povrchová úprava je tvořena mokřým procesem. Z hlediska výsledného efektu vápenná omítka s vyztužením je odolnější proti vzniku trhlinek v ploše, koutech a vytvořený povrch lépe vyrovná změny vlhkosti v interiéru, tj. při zvýšení vlhkosti v interiéru absorbuje vlhkost a při snížení vlhkosti v interiéru uvolňuje vlhkost.

Zajímavý je i názor na zdravotní nezávadnost stavebních materiálů. Sádrokarton jako stavební materiál je zdravotně nezávadný. Z pohledu hygieniků je však klasická omítka na vnitřním povrchu lepší [1]. Venkovní prostředí obsahuje skladbu nejrůznějších plynů, které při větrání vnikají do interiéru. Ty reagují s uhlíčitánem vápenatým z omítky a následnými chemickými procesy neutralizují zejména kyselinotvorné plyny (hlavně oxidy dusíku NO<sub>x</sub>, oxid siřičitý SO<sub>2</sub> a další reaktivní látky) a tím vzduch čistí.

**Závěr**

Při porovnávání různých skladeb konstrukcí šikmých střešek se investor může rozhodnou na základě vlastností jednotlivých skladeb, z nichž některé jsou měřitelné a jiné neměřitelné. Obě posuzované konstrukce zateplení šikmých střešek běžnými systémy i systémy SEPAS splňují požadavky českých norem. Z hlediska náročnosti provádění, životnosti jednotlivých vrstev střešky, zachování funkčnosti střešky při porušení některé vrstvy apod. jsou konstrukce SEPAS bez použití fólie ve střešní skladbě vhodnější a bezpečnější řešení ve srovnání s běžnou konstrukcí s použitím fólií. □

**Literatura:**

- [1] Bahula, Jiří, Ateliér 2-4/2001, str. 24
- [2] Mezinárodní konference zastřešen. budov FAST Brno 2003
- [3] Certifikáty SEPAS č. 05-4599/05-5051, č. 05-2635/05-2630
- [4] Patenty a chráněné vzory č. 2040, č.1407, č.11163, č. 9040, PV 2000-4743
- [5] ČSN 730540
- [6] Prospekty firmy SEPAS, a.s.
- [7] Prospekty firmy ORSIL, a.s.