

**Ing. Martin Keszegh**

**Cechu strechárov Slovenska, Bratislava**

**Divízia ISOVER; SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS s.r.o,**

**www.isover.sk**

**Dörken SK, s.r.o.; www.dorken.sk**

**Knauf Insulation, s.r.o.; www.knaufinsulation.sk**

**JUTA a.s; www.juta.cz**

**Puren GmbH; www.puren.cz**

## **ČO NEVIEME O STRIEKANÝCH PUR IZOLÁCIÁCH O ČOM REALIZÁTORI STRIEKANÝCH PU IZOLÁCIÍ NEHOVORIA**

**Abstrakt:** Cech strechárov Slovenska upozorňuje na zavádzajúce praktiky realizačných firiem, ktoré sa zaoberajú montážou striekanej PUR izolácie. Podstatným nedostatkom tohto riešenia v porovnaní s tradičnými postupmi je náchylnosť na chyby počas montáže, vedúce k nedodržaniu izolačných vlastností a ohrozeniu zdravia. Keďže CSS sa dlhodobo venuje zvyšovaniu kvality realizácií v oblasti striech, pokladáme za povinnosť upozorniť na viacero odborných problémov spojených s aplikáciou striekanej izolácie pri zateplení šikmej strechy.

V súčasnosti vzniká mnoho nových firiem, ktoré sa zameriavajú na montáž striekanej izolácie. Keďže toto riešenie je v porovnaní s tradičnými postupmi značne rýchlejšie, je aj výrazne náchylnejšie na chyby počas montáže. Montážnik vo výraznej miere môže ovplyvniť kvalitu samotnej izolačnej peny, keďže výrobca dodáva penu v dvoch zložkách prevažne balených v plechových sudoch. Ide o polyuretánovú (PUR) penu alebo polyizokyanurátovú (PIR) penu, ktorá sa skladá z methylene diphenyl diisocyanátu (MDI) a tekutého polyhydroxylového produktu obsahujúceho napeňovadlo (polyol). Samotná zložka MDI, ktorá ešte nie je zreagovaná je zaradená medzi karcinogénne látky (carc. 2).

Presný zoznam takýchto látok je dostupný na webe európskej chemickej agentúry (ECHA): <https://echa.europa.eu/cs/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/260554>

Na zlepšenie reakcie na oheň sa do niektorých striekaných pien pridávajú retardéry horenia väčšinou na báze brómu, ktorý je taktiež škodlivý.

Rozoznať sa to dá podľa DOP a reakcie na oheň, štandardne je pena klasifikovaná ako ľahko horľavá, teda reakcia na oheň E alebo F; ak sú použité spomaľovače horenia, potom je trieda C - ťažko horľavé.



Obrázok 1: Ilustračné foto balenia zložiek striekanej peny.

Zdroj: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

Samotné zložky peny sa radia medzi nebezpečný odpad, sú horľavé, výpary sú toxické, môžu spôsobiť silný astmatický záchvat pri vdychnutí. Zložky reagujú so vzdušnou vlhkosťou, pri vystavení tejto vlhkosti sa vytvára CO<sub>2</sub>, narastá tlak, hrozí nebezpečenstvo výbuchu.

Zdroj: BASF, SAFETY DATA SHEET, č. 30508230/SDS\_GEN\_GB/EN, vydaný 2018; č. 30066646/SDS\_GEN\_EU/EN, vydaný 2010.

### Čo by mala striekaná PIR/PUR pena spĺňať?

Požiadavky na tepelnoizolačné výrobky pre budovy, vyrobené z tuhej polyuretánovej (PUR) peny a polyizokyanurátovej (PIR) peny, vytvárané na stavbe striekaním, definuje norma STN EN 14315, vydaná v júni 2013. Norma delí peny na flexibilné (opakovane sa môžu stlačiť a vrátiť do pôvodného stavu), využívané napr. v čalúnnictve, a tuhé peny, ktoré sa využívajú v stavebníctve. Medzi tuhé peny sa radia aj peny s otvorenosťou bunkovej štruktúry pod 20 % (označované ako CCC1). Pri tuhých penách a pri jednorazovom stlačení/narušení bunkovej štruktúry sa tieto peny nedokážu v plnej miere vrátiť do pôvodného stavu, keďže narušená bunková štruktúra im to neumožňuje.

Striekaná pena používaná v stavebníctve musí byť certifikovaná, teda musí mať udelenú CE značku a doložené vyhlásenie o parametroch, ktoré vydáva výrobca chemických komponentov.

Parametre, ktoré musí spĺňať, sú definované v STN EN 14315-1.

Na CE značke musí byť uvedené:

- a) identifikačné číslo certifikátora,
- b) názov alebo značka a registrovaná adresa výrobcu,
- c) dve posledné číslice roku, v ktorom bolo vydané CE,
- d) číslo CE certifikátu,
- e) referenčná európska norma,
- f) opis produktu: názov, materiál, použitie,
- g) dôležité parametre (definované v STN EN 14315-1:2013),
- h) návrhový kód.

Výrobca striekaných pien musí uvádzať aj vyhlásenie o parametroch v súlade s nariadením EÚ č. 305/2011, a to výhradne na vlastnú zodpovednosť. Vyhlásenie sa realizuje v zmysle harmonizovanej normy EN 14315-1:2013 a obsahuje nielen deklarovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti, ale aj reakciu na oheň a mechanické parametre peny.

### Aké tepelnoizolačné vlastnosti má striekaná pena v porovnaní s tradičnými izoláciami?

Tepelný odpor a súčiniteľ tepelnej vodivosti musia byť definované v zmysle EN 12667 a EN 12939 vo vyhlásení o parametroch. Výrobca by mal deklarovať aj tepelno-technické parametre so zohľadnením starnutia peny počas životnosti tejto izolácie (25 rokov). Vzhľadom na rôznu uzavretosť bunkovej štruktúry sa súčiniteľ tepelnej vodivosti striekanej peny výrazne mení. Napeňovacie plyny (hydrofluorkarbon HFC 134A, 245FA, 227EA atď. alebo CO<sub>2</sub>) difundujú cez steny buniek smerom von a sú postupne nahrádzané vzduchom, ktorý má horšie tepelnoizolačné vlastnosti, a tak sa tepelná vodivosť striekanej peny časom zhoršuje najmä pri tvrdých penách (CCC4), čo musí byť zohľadnené v deklarovaných hodnotách.

Výrobcom komponentov deklarované súčinitele tepelnej vodivosti pre mäkké peny aplikované pri predpísaných teplotách sa pohybujú v rozmedzí 0,039 W/m.K až 0,038 W/m.K; pre tvrdé striekané peny triedy CCC4 a 0,027-0,025 W/m.K pre triedu CCC4.

Zasadnicza charakterystyka	Deklarowana właściwość użytkowa	
	Deklarowana wartość współczynnika przewodzenia ciepła w +10°C uwzględniająca efekt starzenia	Według pkt. J3.5. w PN-EN 14315-1 dla pianki klasyfikowanej jako CCC1 (<20% zamkniętych komórek) zjawisko starzenia nie występuje, stąd: $\lambda_D = 0,038$ [W/mK]
Przenikanie pary wodnej	Przepuszczalność pary wodnej	MU3
Trwałość reakcji na ogień ze względu na starzenie/degradację	Reakcja na ogień nie pogarsza się wraz z upływem czasu	
Trwałość oporu cieplnego		

Zdroj: Vyhlásenie o parametroch č. PL-2/S/2014.

Dostupné na [www.polychem-systems.com.pl](http://www.polychem-systems.com.pl)

Pri minerálnych izoláciách zo skleneného vlákna sa súčiniteľ tepelnej vodivosti pohybuje od 0,030-0,040 W/m.K.



**Isover Multimax 30 30-150mm**

2/4

Uvoľňovanie nebezpečných substancií / Release of dangerous substances	4.3.13 Uvoľňovanie nebezpečných substancií / 4.3.13 Release of dangerous substances	Nie je požadované na úrovni EU štandardu / EU level not yet available	NPD
Súčiniteľ zvukovej pohltivosti / Acoustic absorption index	4.3.11 Zvuková pohltivosť / 4.3.11 Sound absorption	$\alpha_{wi}$ (AWi) deklarované / $\alpha_{wi}$ (AWi) declared	NPD
Index prenosu kročajového hluku / Impact noise transmission index	4.3.9 Dynamická tuhosť / 4.3.9 Dynamic stiffness	$s'$ , SDi deklarované / $s'$ , SDi declared	NPD
	4.3.10.2 Hrúbka $d_L$ / 4.3.10.2 Thickness $d_L$	$d_L$ deklarované a triedy tolerancie hrúbky T6 alebo T7 / $d_L$ declared and classes for thickness tolerances T6 or T7	NPD
	4.3.10.4 Stlačiteľnosť $c$ / 4.3.10.4 Compressibility $c$	CPi deklarované / CPi declared	NPD
	4.3.12 Odpor proti prúdeniu vzduchu / 4.3.12 Air flow resistivity	AF <sub>p,i</sub> deklarované / AF <sub>p,i</sub> declared	NPD
Direct airborne sound insulation index	4.3.12 Odpor proti prúdeniu vzduchu / 4.3.12 Air flow resistivity	AF <sub>p,i</sub> deklarované / AF <sub>p,i</sub> declared	$\geq 5 \text{ kPa s/m}^2$
Plynulé spaľovanie / Continuous glowing combustion	4.3.15 Plynulé spaľovanie / 4.3.15 Continuous glowing combustion	Nie je požadované na úrovni EU štandardu / EU level not yet available	NPD
Tepelný odpor / Thermal resistance	4.2.1 Tepelný odpor a tepelná vodivosť / 4.2.1 Thermal resistance and thermal conductivity	R deklarované, $\lambda$ deklarované / R declared, $\lambda$ declared	Pozri: Tab 2 / See: Tab 2 0,030 W/m.K
	4.2.3 Hrúbka / 4.2.3 Thickness	Ti deklarovaná trieda tolerancie hrúbky / Ti class for thickness tolerance	T5
Priepustnosť vody / Water permeability	4.3.7.1 Krátkodobá nasiakavosť vody / 4.3.7.1 Short-term water absorption	WS deklarované $W_{p,i}$ / WS declared $W_p$	$\leq 1 \text{ kg/m}^3$
	4.3.7.2 Dlhodobá nasiakavosť vody / 4.3.7.2 Long-term water absorption	WL(P) deklarované $W_{lp,i}$ / WL(P) declared $W_{lp}$	$\leq 3 \text{ kg/m}^3$

Zdroj: Vyhlásenie o parametroch č. 053-WS2-DoP-14-w2.

Dostupné na [www.isover.sk](http://www.isover.sk)

Pre fabricky vyrábané PIR peny, pre aplikáciu nad krokvmi, sa súčiniteľ tepelnej vodivosti pohybuje od cca 0,022 W/m.K (dosky s AL vrstvou) do cca 0,026 W/m.K (pre dosky s vliedom). Objemová hmotnosť takejto izolácie je nad 30 kg/m<sup>3</sup>, vďaka čomu dosahuje dosková PIR izolácia dlhodobu stabilnú deklarované mechanické parametre.





## Prohlášení o vlastnostech

dle přílohy III nařízení EU č. 305/2011 (nařízení o stavebních výrobcích)



č.:		1221 - CPR - 2013-07-01	
1	Jedinečný identifikační kód výrobku	puren-PIR Alu (ÜB)	
2	Typ, série nebo sériové číslo nebo jakýkoli jiný prvek umožňující identifikaci stavebních výrobků podle čl. 11 odstavce 4	viz sériové číslo (označení produktu)	
3	Zamýšlené použití	tepelně izolační výrobky pro budovy (THiB)	
4	Jméno, firma nebo registrovaná obchodní známka a kontaktní adresa výrobce podle čl. 11 odstavce 5	<b>puren gmbh</b> Rengoldshauser StraÙe 4, 88662 Überlingen, Německo Tel. +49 (0)7551 8099-0 Fax +49 (0)7551 8099-20 www.puren.com	
5	Případně jméno a kontaktní adresa zmocněného zástupce, jehož plná moc se vztahuje na úkoly uvedené v čl. 12	nehodící se	
6	System nebo systémy posuzování a ověřování stálosti vlastností stavebních výrobků, jak je uvedeno v příloze V	systém 3	
7	Jméno a případně identifikační číslo označeného subjektu (provedl... podle systému...), popis úkolů třetí strany podle přílohy V, (a vydal...), osvědčení o stálosti vlastností, osvědčení o shodě řízení výroby, zkušební/výpočtové protokoly – dle potřeby.	notifikovaná laboratoř (Výzkumný ústav tepelné ochrany FIW Mnichov, 0751) zjistila, na základě typové zkoušky, typ produktu dle systému 3	
8	V případě prohlášení o vlastnostech týkajících se stavebního výrobku, pro který bylo vydáno evropské technické posouzení	nehodící se	
<b>Vlastnosti uvedené v prohlášení</b>			
<b>Základní charakteristiky</b>		<b>Vlastnosti</b>	<b>Specifikace</b>
Reakce na oheň		RtF Class E	EN 13501-1
Tloušťka / tolerance tloušťky		20 - 200 mm / T2	EN 13165
[mm]		20 40 60 80 100 120 140 160 180 200	
9	Tepelný odpor $R_D$ [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	0,850 1,700 2,600 3,600 4,550 5,450 6,350 7,250 8,150 9,050	
Tepelná vodivost $\lambda_b$ [W/(m·K)]		0,023 0,022	
Napětí v tlaku		CS(10Y)120	
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky		TR 40	
Rozměrová stabilita za určených podmínek teploty a vlhkosti		DS(70,90)3 DS(-20,-)2	
Všechny ostatní charakteristiky dle EN 13165		NPD (vlastnosti neprohlášeny)	
10	Vlastnost výrobku uvedená v bodě 1 a 2 je ve shodě s vlastností uvedenou v bodě 9. Toto prohlášení o vlastnostech se vydává na výhradní odpovědnost výrobce uvedeného v bodě 4.		

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:

puren gmbh

Dr. Andreas Hüther  
(obchodní vedení puren gmbh)

Überlingen, 01.07.2013

Zdroj: PUREN gmbh, vyhlášení o parametrech č. 1222-CPR-2013-07-01; 1122-CPR-2013-07-01, technický list puren-PIR ALU ag; uverejnené na [www.puren.cz](http://www.puren.cz)

Montážnik spoluvytvára a je aj zodpovedný za vlastnosti výsledného produktu. Túto zodpovednosť nemá pri tradičných minerálnych izoláciách, ani pri fabricky vyrábaných PIR penách, za tieto vlastnosti zodpovedá výrobca izolácií, ktoré sa vyrábajú za optimálnych podmienok vo fabrike tak, aby vlastnosti izolácie spĺňali všetky deklarovane vlastnosti počas celej životnosti stavby. Výroba izolácií vo fabrike podlieha prísnej kontrole, pravidelným odberom vzoriek a skúšaniam, ako i rozsiahlej certifikácii CE, DOP, EPD, BLUE ANGE, ISO 14001; ISO 9001 atď. Fabricky vyrábané izolácie v závislosti od použitia sú skúšané pri skladbách konštrukcií, napr. systémová skladba šikmej strechy, kde sú testované vlastnosti celej konštrukcie vrátane podkonštrukcií, skrutiek, profilov, obkladu atď. Takéto konštrukcie majú deklarovane nielen tepelné, ale aj protipožiarne, akustické a hlavne statické parametre, kde správnym návrhom vrstiev predchádzajú kondenzácii vlhkosti v konštrukcii, a tak bránia tvorbe hniloby a plesní v drevenom krove alebo stene.