

# Pianki poliuretanowe PUR/PIR a inne materiały termoizolacyjne

Jednym z działań wspomagających ochronę środowiska naturalnego i umożliwiających lepsze wykorzystanie surowców naturalnych jest zwiększenie efektywności energetycznej budynków przez zastosowanie odpowiedniej termoizolacji.

W artykule zostaną porównane właściwości najpopularniejszych materiałów termoizolacyjnych dostępnych na rynku, tzn. styropianu (EPS) i wełny mineralne (MW), z parametrami sztywnej pianki poliuretanowej (PUR/PIR).

## TERMOIZOLACYJNOŚĆ materiału

Podstawowym kryterium doboru termoizolacji są jej właściwości izolacyjne określone wartością współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$  [W/(m·K)]. W przypadku materiałów porowatych głównym czynnikiem odpowiedzialnym za izolacyjność materiału jest rodzaj gazu znajdującego się w porach materiału. Wartości współczynnika  $\lambda$  gazu zawartego w materiałach termoizolacyjnych oraz współczynnika  $\lambda$  samych materiałów przedstawiono w tabeli 1.

## GRUBOŚĆ izolacji i OBCIĄŻENIE konstrukcji

Aby uzyskać wymaganą izolacyjność, należy zastosować termoizolację o odpowiedniej grubości. W zależności od materiału grubości te będą się różnić, co ma znaczenie w miejscach, w których należy zmniejszyć warstwę izolacji czy ograniczyć obciążenie konstrukcji. Grubość warstwy izolacyjnej materiałów dostępnych na rynku przedstawiono w tabeli 2.

Cieńsza izolacja wykonana z pianki poliuretanowej jest efektywniejsza od styropianu i wełny mineralnej. Jeżeli chodzi o obciążenie konstrukcji, to ciężar poliuretanu i styropianu jest zbliżony, kilkakrotnie zaś mniejszy niż wełny mineralnej. A zatem izolacja poliuretanowa daje najkorzystniejszy efekt izolacyjny przy najmniejszej grubości i małym obciążeniu konstrukcji.

## Własności MECHANICZNE izolacji

Wytrzymałość mechaniczną materiałów izolacyjnych charakteryzuje się przez określe-

nie ich odporności na siły ściskające i rozciągające. Porównanie zawarto w tabeli 3. Jak wynika z przedstawionych danych, poliuretan jest znacznie bardziej wytrzymały mechanicznie, co ma duże znaczenie przy montażu izolacji i dla jej trwałości w dłuższym czasie.

## Odporność na CHEMIKALIA i odporność BIOLOGICZNA

Poliuretan jest odporny na większość rozpuszczalników organicznych oraz kwasy i zasady, a także odporny na grzyby, pleśń, bakterie, owady i gryzonie.

Styropian nie wykazuje się odpornością na chemikalia, jednak nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych, olejów i smarów. Jeśli chodzi o odporność biologiczną, materiał ten jest odporny na pleśń i zagrzybienie, ale nieodporny na owady i gryzonie.

Wełna mineralna cechuje się odpornością na chemikalia. Nie jest odporna biologicznie – jeśli ulegnie zawilgoceniu, na jej powierzchni łatwo powstaną pleśń i zagrzybienie.

## Zachowanie się materiałów w CZASIE i EKOLOGIA

Poliuretan i styropian mają porowatą, zamkniętokomórkową strukturę, wełna zaś ma

Tabela 1. Wartości współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$  gazu izolującego oraz materiału termoizolacyjnego w zależności od gęstości objętościowej materiału

Materiał izolacyjny	Gaz izolujący zawarty w materiale	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ gazu [W/(m·K)]	Gęstość objętościowa [kg/m <sup>3</sup> ]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ materiału* [W/(m·K)]
Poliuretan (PUR/PIR)	HFC 365/227	0,011	35–60	0,020–0,024
	Pentan	0,014		
Styropian (EPS)	Powietrze	0,025	15–20	0,031–0,042
Wełna mineralna (MW)	Powietrze	0,025	135–170	0,035–0,045

\* Wartości deklarowane przez producentów

Tabela 2. Grubość warstwy izolacyjnej potrzebna do uzyskania odpowiedniej izolacyjności oraz ciężar 1000 m<sup>2</sup> izolacji

Materiał izolacyjny	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ [W/(m·K)]	Gęstość objętościowa [kg/m <sup>3</sup> ]	Grubość warstwy izolacyjnej [mm]	Ciężar 1000 m <sup>2</sup> izolacji [kg]
Poliuretan (PUR/PIR)	0,020	35	100	3500
Styropian (EPS)	0,031	15	155	2175
Wełna mineralna (MW)	0,035	135	175	23 625

Tabela 3. Wytrzymałość materiałów termoizolacyjnych na ściskanie oraz rozciąganie

Materiał izolacyjny	Gęstość objętościowa [kg/m <sup>3</sup> ]	Wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu względnym [kPa]	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych [kPa]
Poliuretan (PUR/PIR)	35–60	>180	>200
Styropian (EPS)	15–20	>70	>100
Wełna mineralna (MW)	135–170	>15	>10

strukturę włóknistą, otwartą. Decyduje ona o nasiąkliwości materiału: poliuretan i styropian cechują się niską nasiąkliwością, wełna mineralna zaś wysoką.

Jeśli chodzi o stabilność i trwałość w czasie, to:

- poliuretan wykazuje bardzo wysoką stabilność – wytrzymuje zwykle tyle ile sam budynek,

- styropian cechuje się stabilnością, jednak np. w gotowym pokryciu dachowym, szczególnie z warstwą zewnętrzną ciemnego koloru absorbującą energię słoneczną, może nastąpić zjawisko mięknienia i topienia materiału,

- wełna wykazuje stabilność (o ile nie ulegnie zawilgoceniu).

Wszystkie te materiały poddaje się recyklingowi przez zmielenie i zastosowanie w produkcji.

## Różnorodność **APLIKACJI** poliuretanu, styropianu i wełny

Poliuretan stosuje się:

- jako gotowy wyrób: rdzeń w płytach warstwowych, płyty bez okładzin, otuliny, kształtki, sztukaterie,

- jako natrysk in-situ na dachy, ściany i stropy,

- do wzmocnień konstrukcyjnych brodzików, wanien, basenów,

- zalewania/wypełniania in-situ – w produkcji lodówek, bojlerów, rur preizolowanych, wypełniania pustek między dwiema warstwami cegieł,

- do produkcji klejów poliuretanowych.

Styropian znajduje zastosowanie jako:

- gotowy wyrób: rdzeń w płytach warstwowych, płyty bez okładzin, otuliny bojlerów, sztukaterie,

- granulát do wdmuchiwania w wolne przestrzenie.

Wełna mineralna stosowana jest jako:

- gotowy wyrób: rdzeń w płytach warstwowych, płyty bez okładzin, otuliny,

- granulát do wdmuchiwania w wolne przestrzenie.

### KONTAKT

# SIPUR

**Polski Związek Producentów  
i Przetwórców Izolacji Poliuretanowych  
PUR i PIR „SIPUR”**

ul. E. Szczanieckiej 14A  
60-216 Poznań  
tel./fax: 61 862 90 55