



fot. BAUMIT

**Czytelnik:** Wkrótce zabieram się za dokończenie budowy, którą przerwałem w ubiegłym roku. Nikt nie potrafi mi jednoznacznie doradzić, czym ocieplić dom – co wybrać na ściany, a co ułożyć na poddaszu? Czy w różnych miejscach mogą dowolnie zastępować wełnę styropianem? Czy powinienem ulec stereotypom i na poddaszu ułożyć wełnę, a na stropie styropian?

**Redakcja:** Obydwa materiały służą do ocieplania domów, ale żaden z nich nie jest uniwersalny. W każdym domu są bowiem takie miejsca, w których królować powinna wełna oraz takie, gdzie na prowadzenie powinien wysunąć się styropian.

■ MONIKA KARDA



fot. ROCKWOOL

## IZOLACJA TERMICZNA I AKUSTYCZNA

# Wełna czy styropian?

**R**ozstrzygnięcie dylematu – „Wełna czy styropian?” przypomina rozważania na temat wyższości świąt Bożego Narodzenia nad świętami Wielkiej Nocy. Oba materiały mają zbliżoną termoizolacyjność i równie dobrze nadają się do stosowania w podobnych miejscach. Niestety, wskutek zacieklej rywalizacji producentów niektóre, czasem naprawdę mało istotne, różnice zostały wyolbrzymione, choć nie mają aż tak dużego znaczenia w praktyce. Lobby wełny zarzuca styropianowi, że zjadają go gryzonie i że nie przepuszcza on pary wodnej, więc ocieplone nim ściany „nie oddychają”. Lobby styropianu zaś podkreśla, że wełna łatwo nasiąka wilgocią, a mokra traci właściwości termoizolacyjne, a także że jest dwukrotnie droższa od styropianu. Wiele jest w tych opiniach jeśli nie mitów, to sporej przesady. Warto więc odnieść się do tego bezstronnie, kierując się zdrowym rozsądkiem.

### JAKA JEST WEŁNA A JAKI STYROPIAN?

Aby dobrze wybrać, trzeba wcześniej poznać ich cechy i parametry. **Wełna mineralna** – powstaje dzięki rozdmuchiwaniu roztopionego kamienia (takie wyroby są żółtobrązowe lub zielonkawe) lub szkła (taka wełna ma jasnożółty kolor) na cienkie włókna. **Styropian** (polistyren ekspandowany – EPS) zaś powstaje wskutek ekspandowania, czyli spieniania polistyrenu, dzięki czemu ma budowę komórkową podobnie jak plaster miodu. Najczęściej jest biały. Grafit zawarty w niektórych płytach styropianowych zwiększa ich właściwości izolacyjne poprzez dodatkową absorpcję promieniowania cieplnego. Budowa **polistyrenu ekstrudowanego** (XPS) jest jednorodna i pozbawiona budowy typowo komórkowej. Płyty te – najczęściej kolorowe – mają lepsze parametry (znikomą nasiąkliwość i dużą od-

porność na ściskanie) niż styropian, ale, niestety, są droższe.

Dlatego nic dziwnego, że właściwości zupełnie innych materiałów mogą aż tak bardzo się różnić. Zarówno wełna jak i styropian mają izolować ciepłnie i akustycznie, użytkownik powinien

**Płyty XPS o specjalnie wytłoczonej powierzchni są przydatne w ocieplaniu wieńców**



fot. EXBA/AUSTROTHERM



fot. ECUBA/BASF

Materiały do ocieplania ścian piwnic muszą być odporne na zawilgocenie, obciążenia mechaniczne, a także na zmiany temperatury. Ponieważ wymagania stawiane takim materiałom są wysokie, ich wybór jest ograniczony

więc sprawdzić jedynie czy dany materiał sprawdzi się w konkretnym miejscu. O izolacyjności cieplnej informuje współczynnik przewodzenia ciepła, który dla obu materiałów jest bardzo zbliżony, a więc to nie to tak naprawdę podlega ocenie. O wiele ważniejsza jest izolacyjność akustyczna, czyli ochrona przed hałasem, który może przenikać przez przegrody oraz przed dźwiękami uderzeniowymi. Te bardziej puszyste płyty czy maty z wełny mineralnej dobrze izolują dźwięki rozchodzące się w powietrzu, płyty twarde i półtwarde - dźwięki powstałe wskutek uderzenia. Styropian raczej słabo sobie radzi z dźwiękami rozchodzącymi się w powietrzu.

Wbrew ogólnej opinii styropian nie jest dobrym materiałem do izolacji akustycznej, a w niektórych warunkach może nawet przyczynić się do pogorszenia zdolności tłumienia dźwięków przez

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego mogą też służyć za deskowanie tracone



fot. ECUBA/DOW

przegrodę. Jedynie styropian elastyczny może być użyty jako izolacja wyciszająca dźwięki uderzeniowe.

Wełna jest dość ciężka, jej konkurent - zdecydowanie lżejszy. Ponadto wełna nie jest zbyt trudna w obróbce, ale się pyli (łatwiej się ją tnie niż szlifuje).

Choć nasączona preparatem hydrofobizującym, jest dużo bardziej nasiąkliwa niż styropian, zmoczoną raczej trudno będzie wysuszyć. Styropian odznacza się niewielką nasiąkliwością, a po ewentualnym zawilgoceniu szybko wysycha.

Wełna jest odporna na wszystkie substancje chemiczne, styropian podda się np. benzynie czy olejom. Wełna sklasyfikowana jest jako materiał niepalny i oznaczona najwyższymi (najlepszymi) klasami - A1 i A2 w 7-stopniowej skali (od A1 do F). Szkłana topi się powyżej 600°C, skalna - powyżej 1000°C. Styropian jest materiałem trudnozapalnym i samogasnącym (klasa E), topi się w temperaturze powyżej 80°C, płonie - od 350°C.

Styropian styropianowi nierówny, dlatego eksperci radzą kupować markowe produkty, które gwarantują ich wysoką jakość.

## OCIEPLENIE W NORMIE

Zgodnie z normą na wyroby z wełny mineralnej (PN-EN 13162), obowiązującą we wszystkich krajach Unii Europejskiej właściwości wyrobu powinny być podane na etykiecie umieszczonej na jego opakowaniu, w tym typ okładziny.

Wraz z wejściem w życie w 2004 roku normy europejskiej PN-EN 13163 dotyczącej wyrobów do izolacji termicznej ze styropianu, zmieniło się nazewnictwo wyrobów. Do tej pory wyznacznikiem

Ściany dwuwarstwowe wcale nie muszą być ocieplone płytami styropianu



fot. ISOVER

## NAJWAŻNIEJSZE LICZBY

**Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$**  - podaje jak dobre właściwości termoizolacyjne ma dany materiał. Jego jednostką jest  $W/(m \cdot K)$ . Dla materiałów termoizolacyjnych jego wartość powinna być mniejsza niż 0,05 - najlepsze wyroby mają współczynnik niewiele większy niż 0,03  $W/(m \cdot K)$ , czyli te o niższym współczynniku izolują skuteczniej.

**Współczynnik przenikania ciepła  $U$**  - określa, ile ciepła przenika przez konkretną ścianę lub inną przegrodę. Jego jednostką  $W/(m^2 \cdot K)$ . Im wyższy współczynnik, tym dana przegroda jest gorzej zaizolowana.

rodzaju płyt i możliwości ich zastosowań był parametr gęstości. Obecnie parametrem klasyfikującym wyroby ze styropianu są naprężenia ściskające, np. nazwę płyt izolacyjnych FS 15 (15  $kg/m^3$ ) zastąpiono EPS 70 (polistyren ekspandowany o poziomie naprężeń ściskających nie mniejszym niż 70 kPa). Należy przy tym pamiętać, że wyrób musi spełniać także drugi parametr, czyli współczynnik przewodzenia ciepła, który dla EPS 70 wynosi około 0,04  $W/(m \cdot K)$ . Niestety, norma europejska nie określa, gdzie można stosować dany wyrób styropianowy. Dlatego - aby uporządkować rynek budowlany oraz jako pomoc dla projektantów, wykonawców i inwestorów - powstała norma krajowa PN-B 20132:2004 „Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie - zastosowania”, w której podano dokładną klasyfikację wyrobów styropianowych i ich zastosowanie.

Wełnę mineralną często stosuje się do ocieplania domów metodą lekką suchą



fot. NOVABRIK



fot. PAROC

Płytami lub matami z wełny łatwiej wypełnia się przestrzeń między krokiewmi



fot. TERMOORGANIKA

Można to też zrobić używając specjalnego, fabrycznie naciętego styropianu



fot. EXIBA/DOW

Ocieplenie dachów skośnych czasem układa się na krokwiach

## GDZIE WEŁNA A GDZIE STYROPIAN

### Ściany fundamentowe i piwniczne

W tym miejscu najważniejsze jest, by zachować ciągłość ocieplenia między ścianami parteru i fundamentowymi. W przeciwnym razie powstanie mostek termiczny na wysokości stropu nad piwnicą lub w poziomie podłogi na gruncie. Izolacja termiczna powinna być przede wszystkim odporna na zawilgocenie. Styropianowe płyty najlepiej jest osłonić folią kubełkową, która uchroni je przed uszkodzeniem podczas zasypywania wykopu. Płyty takie mocuje się do zaizolowanych wcześniej murów klejem, który nie zawiera rozpuszczalników organicznych. Mimo to, styropian jest lepszy do izolowania miejsc o podwyższonej wilgotności. Wełnę – oprócz folii kubełkowej – trzeba dodatkowo zabezpieczyć od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną. Ponieważ jest ciężka, wymaga ona nie tylko przyklejenia do ścian, ale także zakotkowania.

Do izolowania podziemnych części budynku najlepszy jest polistyren ekstrudowany, ale, niestety, jest znacznie droższy niż styropian czy wełna.

### Podłoga na gruncie

W takich miejscach ocieplenie układa się na wylewce z chudego betonu zabezpieczonej hydroizolacją. Tu trzeba zastosować twarde płyty o podwyższonej odporności na zawilgocenie. Dotyczy to zarówno wełny jak i styropianu. Do izolacji polecane są wełniane płyty zabezpieczone hydrofobowo. Jeśli podłoga ma być bezpośrednio na zagęszczonym podkładzie z piasku, nawet tak zabezpieczone płyty są wykluczone. W takim miejscu niezbędny jest styropian o większej odporności na zawilgocenie.

### Strop między piętrami

Przed wszystkim powinien być zaizolowany materiałem zapewniającym odpowied-

nią ochronę akustyczną. Oprócz wygłuszenia czasem potrzebne jest ocieplenie, np. gdy pomieszczenie znajduje się nad piwnicą nieogrzewaną.

Wełna ma zdecydowanie lepsze właściwości akustyczne, bo bardzo dobrze tłumi wszystkie rodzaje dźwięków. Styropian – i to tylko elastyczny – z powodzeniem może wytłumić jedynie dźwięki uderzeniowe. Jeśli strop ma dodatkowo chronić przed ucieczką ciepła, warto zastosować płyty dwuwarstwowe – elastyczne od dołu i twardsze, lepiej izolujące w warstwie wierzchniej. Do wygłuszenia i ocieplenia stropów stosuje się ten sam rodzaj wełny, z tym, że w tym ostatnim rozwiązaniu – dwukrotnie grubszej warstwy.

Jeśli strop trzeba wyciszyć od dołu, robi się piętro niżej sufit podwieszony, np. płyty gipsowo-kartonowe zamocowane do rusztu. W takim suficie układa się izolację akustyczną z wełny mineralnej.

### Ściany zewnętrzne

Izolacyjność ścian – podobnie jak innych przegród – nie może być mniejsza niż wymagana. Dla ścian z ociepleniem współczynnik przenikania ciepła  $U$  nie powinien przekraczać  $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , choć energooszczędność pojawia się, gdy współczynnik ten wynosi  $0,2-0,25$ .

Ściany dwuwarstwowe murowane można ocieplać metodą BSO lub lekką suchą. Pierwszy polega na przyklejeniu ocieplenia do ściany i wykończeniu go tynkiem, drugi – na zamontowaniu do ścian rusztu i ułożeniu między jego elementami ocieplenia oraz osłonięciu elewacją, np. oblicówką drewnianą.

W metodzie BSO lepszy może okazać się styropian, bo jest bardziej odporny na uszkodzenia mechaniczne i jest łatwiejszy w szlifowaniu, a w domach jednorodzinnych nie wymaga kotkowania. W ociepla-

niu ścian „na sucho” wygodniejsza będzie wełna, bo dobrze się nią wypełnia miejsca między elementami rusztu, choć jest podatna na zawilgocenie i wymaga pozostawienia przestrzeni wentylacyjnej.

W ścianach trójwarstwowych – w których ocieplenie zamocowane jest do ściany nośnej i osłonięte ścianką elewacyjną – materiał ociepleniowy powinien dokładnie (równo i ściśle) przylegać do ściany. Tu znów lepsza okazuje się być wełna, choć wymaga pozostawienia kilkucentymetrowego odstępu od ściany osłonowej.

Jeśli chodzi o ściany szkieletowe, najpopularniejszym materiałem jest wełna, bo dobrze wypełnia przestrzenie między elementami konstrukcji szkieletowej. Ze styropianu opłaca się zrobić ewentualnie dodatkowe ocieplenie (metodą lekką mokrą lub suchą).

### Ściany działowe

Ich zadaniem jest wydzielać pomieszczenia, do izolacji akustycznej wykorzystuje się więc wełnę mineralną.

### Poddasze

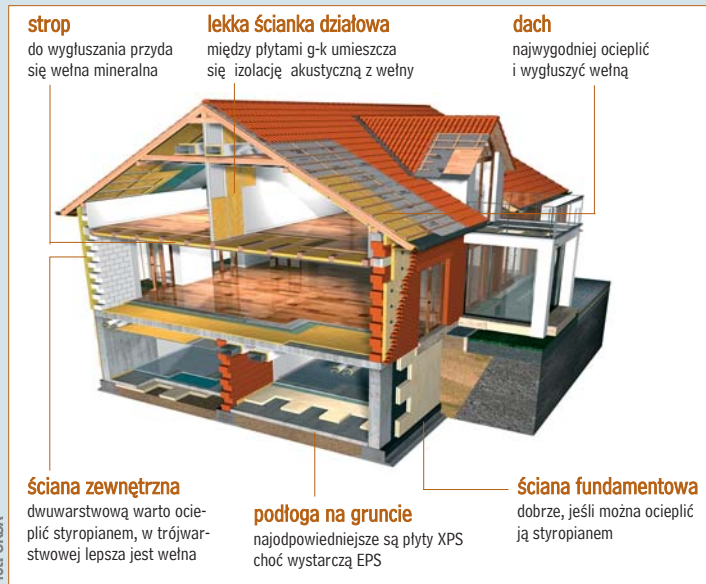
Na poddaszu użytkowym, potrzebne będzie ocieplenie skosów połaci. Można to wykonać w różny sposób – między krokiewmi lub między krokiewmi i pod krokiewmi albo na krokwiach bądź tylko pod krokiewmi. Dobrze, gdy izolację cieplną można ułożyć pomiędzy krokiewmi, bo nie traci się wysokości pomieszczeń użytkowych na poddaszu. Najlepsze jest jednak układanie ocieplenia między i pod krokiewmi – między elementami rusztu, który służy do mocowania okładziny, np. z płyt gipsowo-kartonowych. Takie rozwiązanie zwiększa skuteczność ocieplenia – nie dość, że pozwala zwiększyć jego grubość, ale też zaizolować krokwie. W takim rozwiązaniu zdecydowanie lepsza okazuje się być wełna mineralna. Również poddasze nieużytkowe musi być ocieplone. Najczęściej ociepla się strop nad

Mnie, mnie wybierz...

Producenci styropianu chwala swój materiał za to, że nie obciąża istniejących konstrukcji budynku. Jest bardzo łatwy w obróbce – można go docinać i montować za pomocą najprostszyc narzędzi. Nie pyli i nie powoduje uczuleń. Jest nieszkodliwy dla zdrowia człowieka, co na przykład potwierdza dopuszczenie styropianu do kontaktu z produktami spożywczymi. Jest odporny na grzyby i pleśń. Nie starzeje się, a jego własności izolacyjne nie ulegają zmianie w niskiej temperaturze oraz w środowisku o wysokiej wilgotności. Właściwości fizyko-chemiczne właściwie ułożonej izolacji ze styropianu pozostają niezmiennic. Styropian nie starzeje się, nie butwieje i nie gnije, a tym samym nie zanika w wyniku naturalnego starzenia. Oczywiście pod warunkiem, że zostanie właściwie zabezpieczony przed działaniem promieniowania UV. W przeciwnym razie płyty styropianowe zżółkną,

a w miarę upływu czasu – skruszą. Uważają też, że nagłośnione „oddychanie” ścian to jedynie działania marketingowe. Ilość pary wodnej wypływającej bowiem

Producenci wełny mineralnej twierdzą, że jest ona jedną z najlepszych izolacji cieplnych. Jest niepalna, dzięki czemu nie przyczynia się do rozwoju pożaru i rozprzestrzeniania ognia, nie kapie ani nie odpada pod jego wpływem. Co więcej, wykazuje maksymalną odporność na wysoką temperaturę, dzięki czemu ocieplone nią ściany, dachy oraz instalacje uzyskują większą odporność ogniową, ubezpieczenie takich budynków więc może być tańsze. Odpowiednio zastosowana wełna, zwiększa izolacyjność akustyczną ścian, stropów i dachów oraz zabezpiecza przed przenikaniem dźwięków z instalacji. Nie wchodzi w reakcję z innymi materiałami, nie niszczy ich i sama nie jest wrażliwa na działanie nawet rozpuszczalników organicznych. Jako materiał pochodzenia nieorganicznego nie jest pożywieniem dla grzybnic.



przez typowe ściany zewnętrzne jest nieznaczna (do 3%), a usuwanie wilgoci zależy od tego, ile się jej wytwarza wewnątrz pomieszczeń oraz od sprawności wentylacji, w mniejszym zaś stopniu zaś od tego, czym ocieplone są ściany.

ostatnią kondygnacją, rzadziej – połacie, bo byłoby to nieekonomiczne.

CO W KOŃCU WYBRAĆ

Wady i zalety zarówno wełny, jak i styropianu są na tyle zrównoważone, że dyskusja nad tym, który jest lepszy nadal

trwa i nieprędko zapewne zostanie rozstrzygnięta. Zamiast zastanawiać się, który wybrać, lepiej użyć ich obu, umieszczając styropian i wełnę tam, gdzie ich właściwości bardziej się przydadzą. Dokonując wyboru najlepiej więc kierować się konkretnym zastosowaniem i zdrowym rozsądkiem. Jeśli mimo

wszystko się to nie uda, można wybrać zupełnie inny materiał, np. włókna celulozowe w ścianach zewnętrznych albo połacie dachu, czy kruszywo keramzytowe przy fundamentach lub w podłodze na gruncie.

INFO RYNEK

Styropian...	...czy wełna mineralna?	
	<b>dach stromy</b>	
	15-20 kg/m <sup>3</sup>	150-200 zł/m <sup>3</sup>
	<b>dach płaski</b>	
EPS 100-038 (d. FS 20)	200-250 zł/m <sup>2</sup>	
EPS 200-036 (d. FS 20)	230-280 zł/m <sup>2</sup>	
	<b>ściany zewnętrzne dwuwarstwowe ocieplane w technologii lekkiej-mokrej</b>	
EPS 70-040 (d. FS 15)	150-200 zł/m <sup>2</sup>	ok. 90 kg/m <sup>3</sup> tzw. lamelowa ok. 150 kg/m <sup>3</sup>
		200-250 zł/m <sup>3</sup> 350-400 zł/m <sup>3</sup>
	<b>ściany zewnętrzne dwuwarstwowe ocieplane w technologii lekkiej-suchej</b>	
		ok. 60 kg/m <sup>3</sup>
		150-200 zł/m <sup>2</sup>
	<b>strop na poddaszu nieużytkowym</b>	
	12-15 kg/m <sup>3</sup>	ok. 120 zł/m <sup>3</sup>
	<b>ściany zewnętrzne trójwarstwowe</b>	
EPS 50-042 (d. FS 12)	110-130 zł/m <sup>2</sup>	60-80 kg/m <sup>3</sup>
		150-200 zł/m <sup>3</sup>
	<b>podłoga na gruncie</b>	
EPS 100-038 (d. FS 20)	200-250 zł/m <sup>2</sup>	

– ceny brutto za 1 m<sup>2</sup> powierzchni –



Więcej... ceny, firmy, produkty, kalkulatory, artykuły na [www.budujemydom.pl/cozaile](http://www.budujemydom.pl/cozaile)

PRZYDATNE ADRESY

- Wełna mineralna**
- PAROC POLSKA 052 568 21 90 [www.paroc.pl](http://www.paroc.pl)
  - ROCKWOOL POLSKA 068 385 02 50 [www.rockwool.pl](http://www.rockwool.pl)
  - SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA 0800 163 121 [www.isover.pl](http://www.isover.pl)
  - URSA POLSKA 022 878 77 60 [www.ursa.pl](http://www.ursa.pl)
- Styropian**
- ARBET 094 342 20 76 [www.arbet.pl](http://www.arbet.pl)
  - AUSTROTHERM 033 844 70 33 [www.austrotherm.pl](http://www.austrotherm.pl)
  - KNAUF PACK 046 857 06 10 [www.knauf-pack.pl](http://www.knauf-pack.pl)
  - MARBET 033 812 72 12 [www.marbet.com.pl](http://www.marbet.com.pl)
  - NTB 017 851 74 31 [www.ntb.pl](http://www.ntb.pl)
  - STYROBUD 071 310 20 82 [www.styrobud.pl](http://www.styrobud.pl)
  - STYROPAP 058 324 24 24 [www.styropak.com.pl](http://www.styropak.com.pl)
  - STYROPIMIN 025 675 12 24 [www.styropimin.pl](http://www.styropimin.pl)
  - STYROPOL 089 715 08 20 [www.styropol.pl](http://www.styropol.pl)
  - SWISSPOR POLSKA 032 625 72 50 [www.swisspor.pl](http://www.swisspor.pl)
  - TERMOORGANIKA 012 427 07 40 [www.termoorganika.com.pl](http://www.termoorganika.com.pl)