



fot. Ursa

# zaizolują każde miejsce

Kto nie chce, żeby jego dom był ciepły? Przecież wtedy zapłacimy mniej za ogrzewanie. Ponadto, obowiązujące przepisy budowlane wymagają, aby ściany, dach i podłoga na gruncie charakteryzowały się bardzo dobrą izolacyjnością termiczną.

■ Hanna Czernska

**P**od względem strat ciepła dom powinien przypominać termos. Jeśli chcemy, żeby straty były jak najmniejsze, często sięgamy po materiały ociepleniowe. Ich wybór jest bardzo duży. Jednak od razu trzeba zaznaczyć, że nie wszystkie materiały są łatwo dostępne, a niektóre nadają się tylko do określonych zastosowań.

## NAJBARDZIEJ ZNANE

Spśród wielu materiałów termoizolacyjnych najbardziej znane są wełna mineralna, styropian i jego twarda odmiana – polistyren ekstrudowany.

### WEŁNA MINERALNA

To materiał dający jednocześnie bardzo dobrą izolacyjność akustyczną i przeciwogniową.

Wełna mineralna to potoczna nazwa dwóch bardzo podobnych produktów – **wełny skalnej** wytwarzanej z bazaltu oraz **wełny szklanej** na bazie piasku kwarcowego lub szkła z recyklingu. Obie odmiany powstają w wyniku stopienia surowców wyjściowych, a następnie ich rozwłóknienia, mają niemal identyczne parametry techniczne i właściwości. Istotną różnicą jest jedynie większa odporność wełny skalnej na ogień.

Wełna mineralna jest bardzo dobrym materiałem izolacyjnym, ponieważ pomiędzy włóknami bazaltu lub szkła jest „uwięzione” powietrze. W niektórych wy-

robach zajmuje ono do 95% objętości. Za jej włóknista struktura sprawia, że przechodzące przez nią fale dźwiękowe są rozpraszane i tłumione. Włóknistość ma także wpływ na bardzo dobrą paroprzepuszczalność wełny mineralnej.

Podstawową wadą wełny mineralnej jest nasiąkliwość, a zawilgocona nie ma właściwości termoizolacyjnych. Aby tego uniknąć, ocieplenie ochrania się – najczęściej folią paroszczelną. Trzeba też warstwę wełny zabezpieczyć przed wiatrem, który wywiewa „uwięzione” w niej powietrze, czyli powoduje utratę właściwości ciepłochronnych. Służy do tego folia wiatrochronna.

Zarówno wełna skalna, jak i szklana są sprzedawane w postaci płyt, mat oraz granulatów **1**.

Wełna najlepiej sprawdza się przy izolowaniu ścian (powyżej poziomu terenu), stropów oraz połaci dachowych. Pracując z tym materiałem pamiętajmy, że podczas cięcia kruszy się i pyli. Konieczne jest więc używanie akcesoriów ochronnych (masek, rękawic, okularów itp.).

### STYROPIAN

Czyli polistyren ekspandowany powstaje w wyniku spienienia granulki polistyrenu, których objętość może wzrosnąć nawet 40-krotnie. Powietrze zawarte w porach to prawie 98% objętości gotowego wyrobu. Pomimo tak dużej zawartości powietrza styropian jest mało nasiąkliwy.

Dobrze się więc sprawdza jako izolacja termiczna części budynku narażonych na kontakt z wodą, czyli fundamentów, ścian piwnic i podłogi na gruncie. W wilgotnym środowisku nie gnije i zachowuje swoje właściwości fizyczne, kształt oraz wymiary. Styropian jest bardzo lekki – płyta o wymiarach 50x100 cm i grubości np. 15 cm waży do 3 kg – i nie przepuszcza pary wodnej **2**. Produkowane są płyty z prostymi krawędziami, ale też z profilowanymi na zakład lub pióro i wpust oraz płyty o powierzchni ryflowanej i tłoczonych.

Zastosowanie płyt z profilowanymi krawędziami ochroni przed mostkami termicznymi.

Styropian nie jest odporny na działanie wielu związków chemicznych. Zanika w przypadku bezpośredniego kontaktu m.in. ze smołą, niektórymi lekami asfaltowymi, benzyną, olejem silnikowym, parafinowym oraz rozpuszczalnikami organicznymi. Niszczą go nawet ich opary. W budownictwie stosowany jest styropian samogasnący (gaśnie po zaniknięciu ognia), który jednak w trakcie pożaru topi się i zamienia w płonące krople, utrudniające ewakuację oraz akcję ratunkową.

Warto pamiętać, że izolacja ze styropianu jest narażona na niszczenie przez owady oraz gryzonie, które chętnie zakładają w niej gniazda. Zwróćmy również uwagę, by nie narażać go na oddziaływa-

nie promieni UV oraz temperatury powyżej 80°C. Wystawiony długo na działanie promieni słonecznych, żółknie i kruszy się.

Oprócz czystego styropianu produkowany jest też styropian z kilkuprocentowym dodatkiem grafitu, który zwiększa ciepłochronność wyrobów. Wykonane z niego płyty mogą być więc o 1/3 cieńsze od zwykłych – przy tej samej izolacyjności.

### POLISTYREN EKSTRUDOWANY

Powstaje w procesie spienienia polistyrenu. Roztopiona masa jest wyciskana (ekstrudowana), a następnie walcowana na wymaganą grubość. Powstały w ten sposób materiał ma budowę porowatą oraz ciekłą warstwę zewnętrzną (tzw. naskórek). Dzięki temu nie podciąga kapilarnie wilgoci i może być układany bezpośrednio na podłożu, poniżej warstw izolacji przeciwwodnej. Jest to tworzywo klasyfikowane jako samogasnące. Płyty są bardzo twarde, prawie nienasiąkliwe i mają znakomite właściwości termoizolacyjne (współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda=0,027-0,038$  W/(mK). Podobnie jak styropianowe, mogą mieć krawędzie gładkie lub frezowane, powierzchnię szorstką, wytłaczaną, ryflowaną (często z warstwą geowłókniny) lub gładką.

Polistyren ekstrudowany stosuje się do izolacji ścian piwnic, podłóg, dachów płaskich, tarasów i innych silnie obciążonych powierzchni 3.



1 Bardzo szerokie zastosowanie mają maty i płyty z wełny szklanej (fot. Saint-Gobain Isover) ▲

2 Płytami styropianowymi ociepla się m.in. ściany domów (fot. Baumit) ►

## BARDZO CIEPŁE, CHOĆ MNIEJ ZNANE

Wełna mineralna i styropian są najbardziej znanymi materiałami termoizolacyjnymi. Co nie oznacza, że na nich możliwości wyboru się kończą.

### WŁÓKNA CELULOZY

Celuloza, rozwłókniona i impregnowana związkami boru, jest wdmuchiwana w ocieplane przestrzenie. Decydując się na taką termoizolację musimy skorzystać z usług wyszkolonej ekipy, dysponującej odpowiednim sprzętem 4.

Materiał, dzięki swojej gąbczastej strukturze oraz dużej ilości „zamkniętego” powietrza (70-80% objętości), jest bardzo dobrą izolacją nie tylko termiczną, ale też akustyczną. Jego współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda$  dorównuje wełnie mineralnej – 0,039 W/(mK). Celuloza jest paroprzepuszczalna, a jednocześnie nie wymaga stosowania paroizolacji. Dzieje się tak dlatego, że włókna celulozy mają zdolność do pochłaniania i oddawania



3 Twarde płyty ze styropianu ekstrudowanego mogą mieć kontakt z wilgotnym podłożem (fot. DOW) ▲

4 Rozdrobnione włókna celulozy wdmuchuje się w ocieplane przestrzenie za pomocą specjalistycznego sprzętu (fot. Ecoservice) ▼



**Wełna mineralna** dostępna jest w postaci płyt, mat oraz granulatu.

**Płyty** – są najbardziej uniwersalne. Produkowane są w wymiarach: dł. 100-600 cm, szer. 20-180 cm, gr. 4-25 cm, jako miękkie, półtwarde i twarde.

- **miękkie** (gęstość 35-60 kg/m<sup>3</sup>) – przeznaczone są do izolowania miejsc, w których nie są narażone na obciążenia zewnętrzne, czyli połacie dachów, stropów drewnianych, sufitów podwieszanych oraz ścian działowych i trójwarstwowych;
- **półtwarde** (gęstość 80-120 kg/m<sup>3</sup>) – bardziej uniwersalne i wytrzymałe. Umieszczone np. w ścianach szkieletowych prawie nie osiadają pod wpływem własnego ciężaru i drgań konstrukcji. Bardzo dobrze nadają się do izolowania ścian dwuwarstwowych w metodzie mokrej i suchej oraz podłóg pływających (jako izolacja akustyczna grubości min. 4 cm);
- **twarde** (gęstość 150-220 kg/m<sup>3</sup>) – przeznaczone są głównie do zadań specjalnych, czyli izolowania dachów płaskich, stropów i podłóg na gruncie, a także ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą i ścian fundamentowych.

### Od płyty do granulatu

**Maty i filce** – to lekkie i bardzo elastyczne materiały, sprzedawane w rolach długości 2-18 m, szerokości 50-120 cm i grubości 2-22 cm. Maty są szczególnie przydatne, jeśli fabrycznie zostaną wykończone osnową:

- **welon szklany** – zabezpiecza matę przed wywiewaniem włókien wełny;
- **folia aluminiowa** – jest paroizolacją i odbija ciepło z powrotem do pomieszczenia;
- **siatka z drutu ocynkowanego** – ułatwia montaż maty.

Matami i filcami izoluje się przede wszystkim połacie dachowe, podłogi na legarach oraz sufity podwieszane.

**Granulaty** – to strzępki wełny mineralnej sprzedawane w workach. Używa się ich do izolowania trudno dostępnych miejsc – np. stropodachów, szczelin w ścianach warstwowych – oraz stropów na poddaszach (pomiędzy belkami). Do wdmuchiwania granulatu potrzebne są odpowiednie maszyny i przeszkolone ekipy.

wody z otoczenia. Żeby ta cecha mogła „zadziałać”, warstwa izolacji musi być wentylowana. Owa higroskopijność powoduje jednak, że możliwe jest kapilarne podciąganie wody. Dlatego izolacji z włókien celulozowych nie stosuje się poniżej poziomu gruntu, ani w podłogach na gruncie.

### PLYTY PILŚNIOWE

Produkowane są z odpadów drewna iglastego, w odmianach o różnej twardości. Są więc płyty miękkie – porowate, twarde i bardzo twarde. Pierwsze wyroby (odmiana 10 i 12) stosuje się do izolacji poddaszy i dachów z drewna. Elementy o średniej twardości (odmiana 15 i 20) wykorzystywane są jako zewnętrzne ocieplenie ścian, jako warstwa środkowa w ścianach trójwarstwowych oraz do ocieplenia dachów stromych i stropodachów.

Materiał jest atrakcyjny cenowo, lecz płyty są nieodporne na ogień i wilgoć, i dlatego bywają stosowane coraz rzadziej.

### LEKKIE KRUSZYWA

W budownictwie znajdują zastosowanie keramzyt i perlit.

**Keramzyt.** Powstaje przez wypalanie łatwo pęczniejących glin i ilów w piecach obrotowych (1200°C). Podczas spiekania surowiec znacznie powiększa swoją objętość. Każda z porowatych wewnątrz gra-



5 Granulki keramzytu są wewnątrz porowate (fot. Grema Ekosystem) ▲

nulek pokryta jest twardą osłonką ceramiczną 5.

Keramzyt jest lekki, ma dobrą izolacyjność cieplną, odporność na czynniki chemiczne i atmosferyczne oraz grzyby, owady i gryzonie. Jest też mrozoodporny i mało nasiąkliwy.

Używa się go do ocieplania stropów, stropodachów i podłóg na gruncie.

**Perlit ekspandowany.** Perlit jest pochodzenia wulkanicznego. W dawnych epokach geologicznych, wydobywająca się z podmorskich wulkanów lava stygnąc zamykała w swoim wnętrzu krople wody. To właśnie te zamknięte wastygłej i zwietrzałej lawie krople wody decydują o jego właściwościach. Wydobyty ze złoża perlit jest mielony do odpowiedniej granulacji, a następnie podda-



6 Poddany działaniu wysokiej temperatury perlit pokrywa się warstewką szklisa (fot. Zakłady Górniczo-Metalowe Zębice) ▲

ny spiekaniu. Zamknięte w ziarenkach krople wody wytwarzają parę wodną o ciśnieniu wystarczającym do rozkruszenia materiału na drobne, wewnątrz puste, szkliste granulki 6. Proces ten nosi nazwę ekspansji (spęczania), a w jego wyniku objętość ziaren zwiększa się 5-20-krotnie. Perlit ekspandowany ma bardzo dobre własności termoizolacyjne i dźwiękochłonne. Jest trwały, odporny na ogień, działanie wilgoci i mikroorganizmów, nieszkodliwy dla zdrowia oraz łatwy w użyciu. W budownictwie stosowany jest jako luźna warstwa termoizolacji oraz składnik tynków ciepłochronnych oraz wylewek stropowych i podłogowych.

### DLA WNIKLIWYCH



Podstawowym wyrobem **ze styropianu** używanym w budownictwie są płyty. Uzyskuje się je w wyniku pocięcia dużych bloków styropianu, albo przez formowanie pojedynczych płyt. Wtedy ich powierzchnia jest jednolita.

**Płyty zwykłe** – standardowe wymiary to 50x100 cm i 60x120 cm, grubość 1-25 cm (z prostymi krawędziami) lub 4-15 cm (z profilowanymi krawędziami). Różnią się przede wszystkim gęstością pozorną (gęstość pozorna to stosunek masy suchego materiału do jego objętości łącznie z porami). Płyty o gęstości 12 kg/m<sup>3</sup> są bardzo miękkie i podatne na uszkodzenia, dlatego mogą być stosowane jedynie jako izolacyjny materiał wypełniający np. w ścianach trójwarstwowych, stropdachach wentylowanych, stropach drewnianych, w metodzie lekkiej suchej itp. Podstawowym zastosowaniem płyt o gęstości 15 kg/m<sup>3</sup> jest ocieplenie ścian powyżej powierzchni gruntu w metodzie lekkiej mokrej, ale także stropów w piwnicy (od spodu). Najszersze zastosowanie mają płyty o gęstości 20 kg/m<sup>3</sup> – są stosunkowo twarde i mogą przenosić dość znaczne obciążenia ściskające. Układa się je głównie na stropach, podłogach na gruncie, ścianach piwnicznych oraz fundamentowych. Płytami o gęstości 30 kg/m<sup>3</sup> izoluje się przede wszystkim tarasy oraz podłogi w garażach.

**Płyty ryflowane** – mają na jednej powierzchni rowki umożliwiające wentylowanie przestrzeni pomiędzy izolacją termiczną, a elementami konstruk-

### Płyty w powszechnym użyciu

cyjnymi budynku (głównie ścianami). Używane są w metodzie lekkiej mokrej (rowkami do ściany) oraz do izolowania ścian piwnicznych i fundamentowych (rowkami w stronę gruntu). Układa się je także na dachach odwróconych oraz tarasach.

**Płyty wodoodporne** – są mniej nasiąkliwe od standardowych. Używa się ich głównie w miejscach narażonych na stały kontakt z wodą, przede wszystkim do izolacji fundamentów, ścian i podłóg piwnicznych.

**Płyty z papą** – mają z jednej strony przyklejoną papę asfaltową, wystającą z dwóch stron poza styropian tak, aby możliwe było wykonanie szczelnego zakładu. Płyty, ze styropianu o gęstości 20 kg/m<sup>3</sup>, używane są głównie do izolacji dachów płaskich oraz ścian fundamentowych.

**Płyty elastyczne** – tę cechę zawdzięczają bardzo małej gęstości (7-12 kg/m<sup>3</sup>). Izolują przede wszystkim akustycznie i dlatego używa się je np. jako podkład pod posadzkę w konstrukcji podłóg pływających. Warto pamiętać, że skuteczną ochronę przed dźwiękami uderzeniowymi zapewnią płyty 33/30 mm.

**Granulat** – to kuleczki styropianu o średnicy 4-8 mm. Wypełnia się nimi pustki powietrzne w ścianach warstwowych, izoluje stropodachy i inne trudno dostępne miejsca.



7 Sprzedawane w rolkach maty z pianki poliuretanowej, oprócz właściwości termoizolacyjnych dobrze tłumią dźwięki (fot. Organika) ▲

## IZOLUJĄCE PIANKI

W procesie spieniania surowca wyjściowego wytwarzane są wyroby z pianki poliuretanowej, krylaminowej i polietylenowej.

### PIANKA POLIURETANOWA

Powstaje w wyniku spienienia żywicy poliestrowej z dodatkiem chemicznych preparatów pianotwórczych. Ilość zamkniętych komórek (porów) przekracza 90%, dlatego ma dużą wytrzymałość mechaniczną i dobry współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$ . Na jego wartość ma wpływ m.in. gęstość pianki (30-150 kg/m<sup>3</sup>) – im mniejsza tym lepiej.

Pianka poliuretanowa ma lepsze właściwości niż styropian: wyższą izolacyjność termiczną, znacznie lepszą izolacyjność akustyczną, jest bardziej odporna na działanie wysokiej temperatury (około 150°C) i ognia. Jest równie mało nasiąkliwa i paroprzepuszczalna, ale za to odporna na działanie wielu chemikaliów (rozcieńczonych kwasów, olejów, smarów, rozpuszczalników organicznych).

Izolacja musi być zabezpieczona przed promieniowaniem UV, które powoduje jej żółknięcie oraz kruszenie.

Z pianki wytwarza się płyty, maty oraz nakłada produkt bezpośrednio na izolowane powierzchnie.

**Płyty** – zwykle mają grubość 2-14 cm, szerokość 60-125 cm i długość 80-120 cm. Krawędzie mogą być wyprofilowane. Dostępne są wyroby fabrycznie pokryte folią aluminiową (paroizolacja) lub flizeliną (dodatkowe zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi). Płyty można stosować do izolowania ścian, dachów, tarasów oraz podłóg.

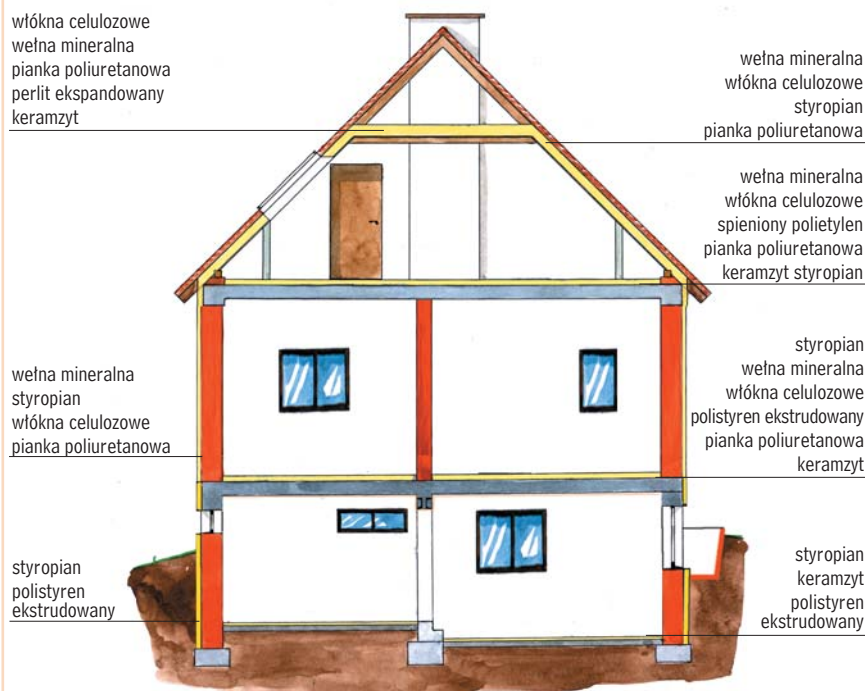
**Maty** – dzięki swojej niewielkiej grubości (3,4-5 mm) są elastyczne i dobrze dostosowują się do kształtu podłoża 7. Maty ma-

## >> Czym izolować dom?

Jeśli budujemy dom według projektu indywidualnego, o wyborze materiału termoizolacyjnego decyduje przede wszystkim architekt. Natomiast w projektach gotowych mamy zazwyczaj kilka wariantów rozwiązań do wyboru. Dostępnych jest wiele materiałów do izolacji cieplnej. Różnią się między sobą parametrami (patrz tabela) oraz przeznaczeniem. Najbardziej popularne są, oczywiście, wełna mineralna i styropian, ale możemy też sięgnąć po inne, niekiedy bardziej wyspecjalizowane.

### porównanie podstawowych materiałów termoizolacyjnych

materiał	gęstość (kg/m <sup>3</sup> )	współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda$ (W/mK)
styropian	10	0,045
	12	0,043
	15-40	0,040
polistyren ekstrudowany	33	0,032
wełna mineralna	40-80	0,045
	100-160	0,042
pianka poliuretanowa	30-50	0,035
	50-150	0,045
włókna celulozy	30-65	0,042
plyty piśniowe	170	0,045
keramzyt frakcja 10-20 mm	300	0,075
perlit ekspandowany	100-200	0,045-0,055
pianka krylaminowa	12-30	0,040
pianka polietylenowa	30	0,038



Materiały do izolacji termicznej i akustycznej

ją długość do 200 cm i szerokość najczęściej 1 m; sprzedawane są w rolkach. Używane są jako podkład wyrównująco-izolujący pod panele i wykładziny podłogowe. Są jednocześnie dobrą izolacją akustyczną, gdyż ograniczają przenoszenie dźwięków uderzeniowych przez posadzkę.

**Natrysk** – metoda najczęściej stosowana przy modernizacji starych budynków oraz do wykonywania bezspoinowej termo-

izolacji na powierzchniach o skomplikowanym kształcie. W ten sposób ocieplane są m.in. dachy płaskie i stropodachy, ściany murowane, kamienne oraz drewniane. Trzeba jednak zaangażować do tych prac wyspecjalizowaną ekipę.

### PIANKA KRYLAMINOWA

Należy do grupy spienionych tworzyw mocznikowych. Współczynnik prze-

wodzenia ciepła  $\lambda$  wynosi 0,040 (W/mK). Pianka jest niepalna, dźwiękochłonna i ma niską nasiąkliwość.

Pianka wytwarzana jest bezpośrednio na placu budowy. Technologia ocieplania polega na wtłoczeniu produktu pod ciśnieniem w pustkę pod przegrodą, przez uprzednio wywiercone otwory. Spęczniała pianka zastyga po ok. 15 minutach, tworząc jednolitą płytę izolacyjną. Ociepla się nią m.in. ściany zewnętrzne trójwarstwowe i podłogi na nieużytkowych poddaszach.

### PIANKA POLIETYLENOWA

Powstaje poprzez spienianie polietyleno o małej gęstości (LDPE) gazami obojętnymi, np. propanem-butanem. Przepuszczony przez dysze o różnych kształtach materiał uzyskuje określone formy gotowych wyrobów. Są to maty oraz profile. W wyniku zgrzewania kilku warstw mat uzyskuje się różnej grubości płyty.

Wyroby z pianki polietylenowej mogą być pokrywane foliami – np. aluminiową – lub samoprzylepnym klejem.

Pianka polietylenowa nadaje się do termicznego izolowania stropów i ścian.

## INFO RYNEK

**welna mineralna**, gr. 1 cm<sup>2</sup>  
płyty: 1,65-5 zł/m<sup>2</sup>  
maty: 1,7-2,5 zł/m<sup>2</sup>  
granulat: 2,3-6,5 zł/m<sup>2</sup>

**polistyren ekstrudowany**, gr. 1 cm<sup>2</sup>  
płyty: 4-6,5 zł/m<sup>2</sup>

**pianka poliuretanova**, gr. 1 cm<sup>2</sup>  
płyty: ok. 7 zł/m<sup>2</sup>  
płynna masa: ok. 8,5 zł/m<sup>2</sup>

**celuloza** (z robocizną), gr. 1 cm<sup>2</sup>  
włókna: 1,5-3,5 zł/m<sup>2</sup>

**keramzyt**, granulacja 10-20 mm  
sprzedawany luzem: ok. 160 zł/m<sup>3</sup>  
sprzedawany w workach: ok. 220 zł/m<sup>3</sup>

**perlit** klasy III, granulacja do 3 mm  
2,2-3 zł/m<sup>2</sup>

### Firmy:

**Welna mineralna**  
**PAROC POLSKA** 052 568 21 90 www.paroc.pl  
**ROCKWOOL POLSKA** 068 385 02 50 www.rockwool.pl  
**SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA**

0800 163 121 www.isover.pl  
**URSA POLSKA** 022 878 77 60 www.ursa.pl

**Styropian**  
**ARBET** 094 342 20 76 www.arbet.pl  
**AUSTROTHERM** 033 844 70 33 www.austrotherm.pl  
**MARBET** 033 812 72 12 www.marbet.com.pl  
**STYROBUD** 071 310 20 82 www.styrobud.pl  
**STYROPEX** 089 538 78 11 www.styroplex.com.pl  
**STYROPMIN** 025 675 12 24 www.styropmin.pl  
**STYROPOL** 089 715 08 20 www.styropol.pl  
**SWISSPOR POLSKA** 032 625 72 50 www.swisspor.pl  
**TERMOORGANIKA** 012 427 07 40 www.termoorganika.com.pl

**Polistyren ekstrudowany**  
**AUSTROTHERM** 033 844 70 33 www.austrotherm.pl

### Czym ocieplić dom?

styropian (polistyren ekspandowany)			
rodzaj	zastosowanie	cena za 1 m <sup>3</sup> [zł]	cena za 1 cm [zł]
EPS 50-042 (FS 12)	ściany trójwarstwowe, szkieletowe	90-130	0,9-1,3
EPS 70-040 (FS 15)	fasada	115-230	1,15-2,3
EPS 100-038 (FS 20)	dach/podłoga	125-210	1,25-2,1
EPS 200-036 (FS 30)	dach/podłoga/parking	290-390	2,9-3,9
EPS 250-036 (FS 40)	dach/parking	180-480	1,8-4,8
T-30 dB	podłoga pływająca	ok. 125	ok. 1,25
wodoodporne	fundament	430-490	4,3-4,9
laminowane papą jednostronnie	dach płaski i skośny, ściany fundamentowe	ok. 450	ok. 4,5
laminowane papą dwustronnie	dach płaski i skośny, ściany fundamentowe	ok. 500	ok. 5
laminowane geowłókniną	fundament	ok. 700	ok. 7
płyty ryflowane	dom szkieletowy, metoda BSO	260-290	2,6-2,9

### DOW POLSKA (RESINEX)

022 872 30 10 www.styrofoam.pl  
0605 667 811 www.gefinex.de

**JACKON INSULATION PLASTICS GROUP (STYRODUR)**  
022 575 08 80 www.plastics.pl

**SPARKY POLSKA (DEPRON)**  
068 324 03 80 www.sparky.pl/depron

**TUPLEX (STYRODUR) URSA POLSKA**  
022 511 31 00 www.tuplex.pl  
022 878 77 60 www.ursa.pl

### Inne

**BAUDER POLSKA** 061 827 18 17 www.bauder.pl  
**ECOSERVICE (celuloza)** 041 344 27 49 www.ecoservice.com.pl  
**IZOLACJE PLUIMERS** 024 253 87 70 www.pluimers.pl  
**NATURAL CHEMICAL PRODUCTS**

052 345 06 03 www.ncp.com.pl  
042 712 12 96 www.polifoam.pl  
**POLIFOAM POLSKA**  
**MAXIT (keramzyt)** 058 535 25 95 www.optirocniweg.pl  
**NORDISKA EKOFIBER POLSKA (celuloza)**

041 332 74 20 www.ekofiber.com.pl  
**ZAKŁADY GÓRNICZO-METALOWE ZĘBIEC (perlit ekspandowany)**  
041 276 72 18 www.zebiec.com.pl



Na opakowaniach **welny mineralnej** spotkamy skomplikowane oznaczenia, zgodne z obowiązującą normą PN-EN 13162:2002 „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z welny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja”. Specyfikacja zawiera – w kolejności:

- nazwę wyrobu;
- nazwę oraz adres producenta;
- rok produkcji (dwie ostatnie cyfry);
- zmianę lub czas produkcji;
- klasę reakcji wyrobu na ogień;
- deklarowany opór ciepły;
- deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła;
- grubość nominalną;
- kod oznaczenia;
- długość i szerokość nominalną;
- typ okładziny (jeśli występuje);
- liczbę sztuk i powierzchnię w opakowaniu.

Zgodnie z tym wyliczeniem, możemy spotkać następujące oznaczenie:

**MW-EN 13162-T6-DS(T+)-CS(L0)40-MU1-CP3-APO,35-AWO,40**, co oznacza:

– wyrób z welny mineralnej **MW**

### Jak odczytać etykiety

- wyprodukowany zgodnie z normą **EN 13162**
- klasa grubości **T6**
- stabilność wymiarowa – określana w temperaturze 23°C i wilgotności względnej 90% **DS(T+)**
- naprężenie ściskające: dopiero przy nacisku 40 kPa następuje odkształcenie o 10% **CS(L0)40**
- współczynnik oporu dyfuzyjnego równy 1 **MU1**
- poziom ściśliwości: przy obciążeniu 4,0 kPa ściśliwość maks. 3 mm **CP3**
- praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku równy 0,35 **APO,35**
- ważony współczynnik pochłaniania dźwięku równy 0,40 **AWO,40**.

Oznakowania **wyrobów ze styropianu** zostały zmienione zgodnie z obowiązującą normą. Na opakowaniach spotkamy więc następujące oznaczenia:

- EPS 50-042 (dawniej FS 12) – m.in. do wypełniania ścian szkieletowych, ocieplania stropów, stropodachów wentylowanych, do wypełniania przestrzeni podpodłogowych między legarami oraz dachów stromych między krokiewkami;
- EPS 70-040 Fasada oraz EPS 80-036 Fasada (d. FS 15) – ocieplenie ścian zewnętrznych, dachów

stromych i stropów żelbetowych oraz wieńców, nadproży i ościeży;

▪ EPS 100-038 Dach/Podłoga (d. FS 20) – ocieplenie stropów i ścian, w tym ich części poniżej poziomu gruntu, podłóg i podłóg na gruncie oraz stropodachów pełnych;

▪ EPS 200-036 Dach/Podłoga/Parking (d. FS 30) – ocieplenie cokołów, ścian poniżej poziomu gruntu, podłóg – w tym na gruncie – dachów stromych;

▪ EPS 205-036 Podłoga/Parking (d. FS 40) – ocieplenie podłóg na gruncie, stropodachów, dachów przeznaczonych na parkingi;

▪ EPS T – 24 dB Podłoga pływająca oraz EPS T – 30 dB Podłoga pływająca (dawniej bez oznaczenia) – izolacja akustyczna oraz pionowa izolacja dylatacyjna podłóg pływających.

Przykładowo, **EPS 70-040 FASADA**, oznacza styropian, czyli polistyren ekspandowany (ang. *Expanded PolyStyrene*), 70 – to minimalna wytrzymałość na ściskanie przy odkształceniu 10%, podana w kPa, zaś 040 – najwyższa dopuszczalna wartość współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$  (czyli najmniejsza uzyskiwana izolacyjność); w naszym przykładzie oznacza to 0,040 W/(mK).