



PORADNIK PROJEKTANTA BI

**ROZDZIAŁ I:
IZOLACJE BUDOWLANE – TEORIA IZOLACJI**



PAROC®

SPIS TREŚCI

Izolacje budowlane. Decyzja na lata	3
Podstawowe wymagania	4
Najważniejsze wielkości fizyczne	5
Oznaczenia właściwości produktów izolacyjnych	6
Obliczanie współczynnika przenikania ciepła przegrody U	7
Dobór materiału izolacyjnego	8
Certyfikacja budynków. Izolacja Paroc wspomaga uzyskanie punktów ekologicznych.	9



IZOLACJE BUDOWLANE. DECYZJA NA LATA

Izolacja termiczna przegród konstrukcyjnych ma sens ekonomiczny, gdyż efektywnie zmniejsza nakłady energii przeznaczane na ogrzewanie budynków. Przyjmuje się, że w trakcie pełnego cyklu życia obiektu inwestycja w cieplejsze dachy, ściany zewnętrzne i podłogi zwraca się wielokrotnie. Ograniczone zużycie energii to także mniejsze obciążenie dla środowiska naturalnego. To argument trafiający do powszechnej świadomości. Znajduje on swoje odzwierciedlenie w dyrektywie Unii Europejskiej, która nakłada na państwa członkowskie obowiązek przyjęcia nowych praktyk mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynków.

Jako producent wysokiej jakości rozwiązań izolacyjnych jesteśmy dobrze przygotowani do stale zwiększających się wymagań względem budownic-

twą. Posiadamy nordyckie korzenie. Ekstremalne warunki pogodowe i naturalne właściwości wełny kamiennej inspirują nas więc do tego, by rozwijać ekologiczne, ekonomicznie opłacalne, bezpieczne i efektywne rozwiązania izolacyjne. Materiał, choć wykonany z surowca występującego w przyrodzie, jest niezwykle trwały i odporny na ogień, przez co znacząco przyczynia się zwiększenia ochrony budynków i ich mieszkańców.

Dobór odpowiedniego rozwiązania izolacyjnego to decyzja na lata. Chętnie podzielimy się tą wiedzą z nadzieją, że wskazówki i informacje zawarte w niniejszym poradniku pomogą inwestorom, projektantom i architektom tworzyć budynki spełniające coraz wyższe wymagania w zakresie ochrony cieplnej, akustycznej i ogniowej.



PODSTAWOWE WYMAGANIA

Aby projektować rozwiązania izolacyjne w budynkach, niezbędna jest odpowiednia wiedza na temat właściwości danego materiału, w szczególności jego parametrów izolacyjności termicznej. Informacje te są niezbędne do obliczenia wymaganych współczynników przenikania ciepła dla różnych przegród konstrukcyjnych w budynku. Aktualne wartości dopuszczalnych współczynników

przenikania ciepła, $U_{C(max)}$ [W/(m²K)] można znaleźć w załączniku do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013 roku, Dz.U. z dn. 13 sierpnia 2013 roku poz. 926, zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² K)]		
		od 1.01.2014 r.	od 1.01.2017 r.	od 1.01.2021 r.
1	Ściany zewnętrzne:			
	a) przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,25	0,23	0,20
	b) przy $8 \text{ }^\circ\text{C} \leq t_i < 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,45	0,45	0,45
	c) przy $t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$	0,90	0,90	0,90
2	Ściany wewnętrzne:			
	a) przy $\Delta t_i \geq 8 \text{ }^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00	1,00	1,00
	b) przy $\Delta t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30	0,30	0,30
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:			
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00	1,00	1,00
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70	0,70	0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
	a) przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
	b) przy $8 \text{ }^\circ\text{C} \leq t_i < 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	c) przy $t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$	0,70	0,70	0,70
6	Podłogi na gruncie:			
	a) przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	b) przy $8 \text{ }^\circ\text{C} \leq t_i < 16 \text{ }^\circ\text{C}$	1,20	1,20	1,20
	c) przy $t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$	1,50	1,50	1,50
7	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:			
	a) przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,25	0,25	0,25
	b) przy $8 \text{ }^\circ\text{C} \leq t_i < 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	c) przy $t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$	1,00	1,00	1,00
8	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:			
	a) przy $\Delta t_i \geq 8 \text{ }^\circ\text{C}$	1,00	1,00	1,00
	b) przy $\Delta t_i < 8 \text{ }^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25	0,25	0,25
<p>Pomieszczenie ogrzewane - pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p>t_i - Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p>*) Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.</p>				

NAJWAŻNIEJSZE WIELKOŚCI FIZYCZNE

Wszystkie wyroby z wełny kamiennej Paroc przeznaczone do izolacji cieplnej przegród konstrukcyjnych budynków produkuje się zgodnie z normą PN-EN 13162+A1:2015. Norma ta określa definicje oraz sposób badania parametrów cieplnych i mechanicznych, poziomy ściśliwości oraz klasy tolerancji grubości, a także sposób ich oznaczania na etykiecie produktu.

Do podstawowych parametrów termicznych określanych dla wyrobów izolacyjnych należą:

- **Współczynnik przewodzenia ciepła λ** – wielkość określająca zdolność materiału do przewodzenia ciepła. W tych samych warunkach więcej ciepła przepłynie przez substancję o większej przewodności cieplnej. W przypadku rozwiązań z wełny kamiennej Paroc wartość ta jest niezależna od grubości produktu. Współczynnik przewodzenia ciepła wyraża się w W/mK.

Dla produktów z wełny kamiennej Paroc wartości deklarowane λ_D wynoszą 0,033 – 0,040 W/mK.

- **Opór cieplny produktu R** – wartość określająca opór, jaki wyrób o określonej grubości stawia przenikaniu ciepła. Parametr ten zależy od wartości lambda (λ) i grubości (d) zgodnie ze wzorem $R = d/\lambda$. Im większy opór cieplny, tym lepsza zdolność izolacyjna danego produktu. Wielkość wyrażana jest w m^2K/W .
- **Współczynnik przenikania ciepła U** – wielkość umożliwiająca obliczanie ciepła przenikającego poprzez przegrody termiczne, a także porównywanie ich właściwości cieplnych. Im niższa wartość współczynnika, tym lepsza izolacyjność cieplna przegrody. Parametr ten zależy od sumarycznej wielkości oporów cieplnych warstw przegrody (R_T) oraz oporów przejmowania ciepła zarówno po stronie ciepłej (R_{si}), jak i zimnej (R_{se}) przegrody, zgodnie ze wzorem $U = 1/ R_{si} + R_T + R_{se}$. Wielkość wyrażana jest w W/ m^2K .



OZNACZENIA WŁAŚCIWOŚCI PRODUKTÓW IZOLACYJNYCH

Opór cieplny i współczynnik przewodzenia ciepła podawane są przez Producenta jako **wartości dekladowane**, zgodnie z poniższymi zasadami:

- średnia temperatura odniesienia wynosi 10 °C;
- deklarowany opór cieplny R_D oraz deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_D podawane są jako wartości graniczne, reprezentujące co najmniej 90% produkcji, określone przy 90% poziomie ufności;
- w przypadku wyrobów o równomiernej grubości, deklarowany opór cieplny R_D należy zawsze dekladować. Jeżeli jest to właściwe, w przypadku wyrobów o nierównomiernej grubości (np. wyroby w formie stożka i klina) należy dekladować jedynie współczynnik przewodzenia ciepła λ_D ;
- jeżeli wartość statystyczną oporu cieplnego $R_{90/90}$ oblicza się dla grubości nominalnej d_N i odpowiadającemu współczynnikowi przewodzenia ciepła $\lambda_{90/90}$, wynik należy zaokrąglić w dół, z dokładnością do 0,05 m²K/W, deklarując jako R_D w poziomach co 0,05 m²K/W.

Zdarza się, że analizując informacje na temat danego produktu, projektant uzyskuje informacje jedynie o wartości współczynnika przewodzenia ciepła λ , ponadto bez oznaczenia, że jest to wartość dekladowana. Jest to niezgodne z PN-EN przedstawianiem parametru izolacyjności cieplnej.

Deklarowane wartości izolacyjne wyrobu, wynikające z własnych badań Producenta (system 3) muszą być podane w tzw. Deklaracjach Właściwości Użytkowych dla danego produktu. W Deklaracjach produktów izolacyjnych podaje się również klasę reakcji na ogień, wynikającą z badań przeprowadzonych przez certyfikacyjną jednostkę zewnętrzną (system 1).

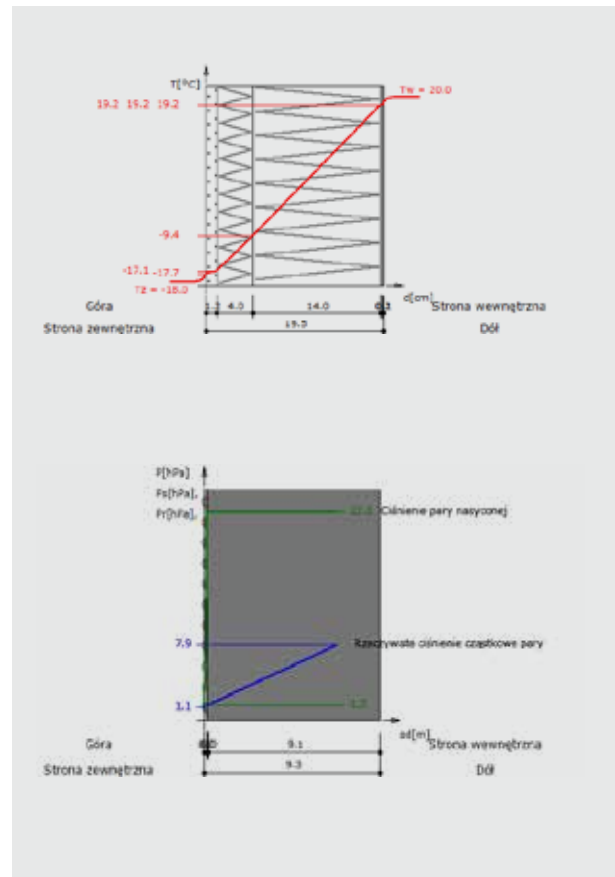


OBLICZANIE WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRODY U

W celu ułatwienia projektantom obliczeń współczynnika przenikania ciepła U (W/m^2K) dla przegród konstrukcyjnych z zastosowaniem wyrobów izolacyjnych Paroc, na stronie internetowej www.paroc.pl udostępniony jest specjalny program kalkulacyjny o nazwie KONSTRUKTOR.

W bazie materiałowej aplikacji, oprócz szeregu różnych rodzajów rozwiązań budowlanych, znajdują się wszystkie produkty dostępne w ofercie Izolacji Budowlanych Paroc. Po wprowadzeniu potrzebnych danych materiałowych warstw konstrukcji oraz danych środowiskowych (np. temperatura obliczeniowa, rodzaj pomieszczenia itd.), otrzymujemy wartość współczynnika U wraz z wykresem rozkładu temperatur w poszczególnych warstwach przegrody oraz rozkładem ciśnień cząstkowych pary wodnej.

Jako firma otwarta na współpracę z profesjonalistami pomagamy także projektantom w obliczeniu współczynnika U z uwzględnieniem występowania mostków cieplnych. W tym zakresie opieramy się na programach kalkulacyjnych KOBRA oraz SAT.



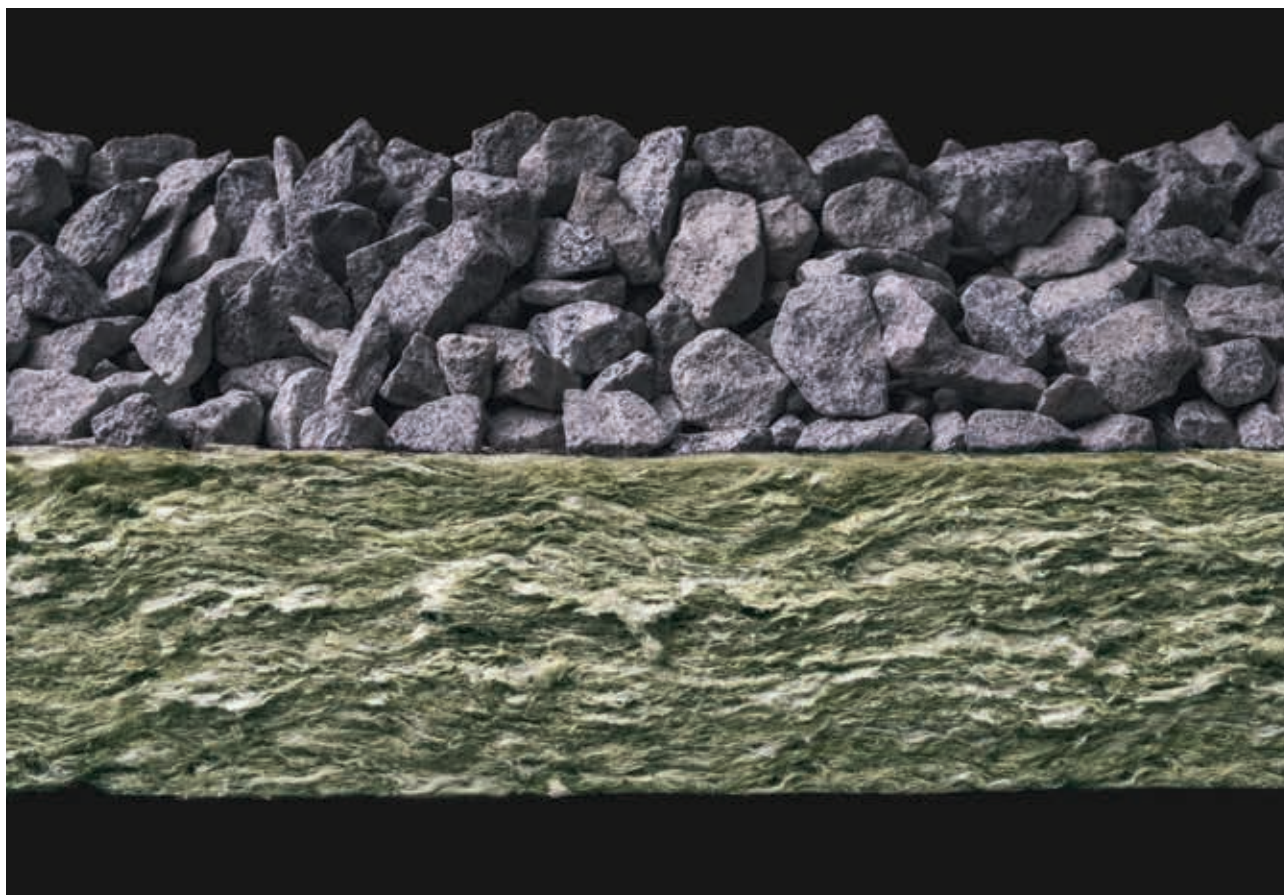
DOBÓR MATERIAŁU IZOLACYJNEGO

Przy wyborze rodzaju materiału izolacyjnego kierować warto się nie tylko jego parametrami cieplnymi, ale też innymi jego właściwościami. Wyroby z mineralnej wełny kamiennej Paroc posiadają parametry, które umożliwiają zastosowanie ich w praktycznie każdej przegrodzie budowlanej, bez żadnych ograniczeń.

Do podstawowych właściwości wełny kamiennej PAROC zalicza się:

- **Trwałość parametrów cieplnych** – współczynniki przewodzenia ciepła λ produktów pozostają trwałe wraz z upływem czasu. Deklarowane wartości zawierają się w przedziale 0,033 – 0,040 W/mK;
- **Niepalność wyrobów** – praktycznie wszystkie produkty posiadają najwyższą i najbezpieczniejszą klasę reakcji na ogień A1, co umożliwia zastosowanie ich do zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynku;
- **Właściwości akustyczne** – rozwiązania Paroc charakteryzuje zdolność podwyższania izolacyjności akustycznej przegród poziomych i pionowych. Włóknisty materiał znakomicie pochłania dźwięki;

- **Stołość wymiarowa** – wełna kamienna zachowuje stałe wymiary, także w obliczu działania ekstremalnych warunków atmosferycznych;
- **Wytrzymałość mechaniczna** – produkty Paroc wykazują dużą odporność na działanie obciążeń ściskających i rozrywających – dotyczy to zarówno płyt używanych do izolacji dachów płaskich, jak i ścian tynkowanych czy podłóg pływających.
- **Właściwości chemiczne** – wełna PAROC jest odporna na działania agresywnych substancji chemicznych, zarówno o odczynie kwaśnym, jak i zasadowym;
- **Właściwości biochemiczne** – włókna wełny kamiennej nie absorbują wilgoci z powietrza, dzięki czemu nie stwarzają warunków korzystnych do rozwoju grzybów i pleśni wewnątrz przegród;
- **Właściwości wilgotnościowe** – wełna PAROC poddawana jest hydrofobizacji, dzięki czemu woda nie wnika w głąb włóknistej struktury. Jednocześnie wyroby z wełny kamiennej PAROC nie stanowią żadnej przeszkody dla przepływu pary wodnej z przegrody na zewnątrz;
- **Łatwość montażu** – elastyczne płyty łatwo się docina i dopasowuje do siebie nawzajem oraz do konstrukcji wsporczej.



CERTYFIKACJA BUDYNKÓW. IZOLACJA PAROC WSPOMAGA UZYSKANIE PUNKTÓW EKOLOGICZNYCH

Stosując izolacje z wełny kamiennej Paroc projektant zyskuje pewność, że wyroby te przyczynią się do uzyskania korzystnej certyfikacji dla danego obiektu. Sprawdzone na całym świecie rozwiązania Paroc efektywnie wspomagają proces uzyskania Certyfikatu BREEAM i LEED dla budynków.

W kontekście certyfikacji BREEAM nasze produkty uzyskały Certyfikat BES 6001: Wyd. 3,0, nr RS0025, który uprawnia nas do używania znaku BRE Global Certification w odniesieniu do wszystkich naszych wyrobów w obszarze izolacji budowlanych.

Ponadto, w 2016 roku uzyskaliśmy również Certyfikat FM Approval dla produktów przeznaczonych do izolacji dachów płaskich. Więcej informacji na ten temat będzie można przeczytać w kolejnych rozdziałach niniejszego Poradnika Projektanta.





DURABLE



REUSABLE



**SOUND
REDUCING**



FIRE PROOF



**MOISTURE
PROOF**



SAFE



**ENERGY
EFFICIENT**

PAROC® to energooszczędne i ogniochronne produkty i rozwiązania izolacyjne z wełny kamiennej przeznaczone dla nowych i remontowanych budynków, systemów HVAC, przemysłu stoczniowego, platform przybrzeżnych, a także dla sektorów akustycznego i przemysłowego. Z naszymi produktami wiąże się 80-letnia historia firmy, specjalistyczna wiedza o produkcji wełny kamiennej oraz wiedza techniczna i innowacje. Nasze produkty wytwarzamy w Finlandii, Szwecji, Polsce, Rosji i na Litwie. Dostarczamy je klientom w rozpoznawalnych opakowaniach w czerwono-białe paski.

Więcej informacji na naszej stronie www.paroc.pl

Technical information contained herein is furnished without charge or obligation and is given and accepted at recipient's sole risk. Because conditions of use may vary and are beyond our control, Paroc makes no representation about, and is not responsible or liable for the accuracy or reliability of data associated with particular uses of any product described herein. Paroc reserves the right to modify this document without prior notice.

Luty 2019 r.
BIPO0319
© Paroc 2019

