



Kompleksowe rozwiązania z wełny skalnej dla budynków wielorodzinnych

Wytyczne projektowe i wykonawcze



6

Obliczenia, warunki i wymagania

9

Rozwiązania

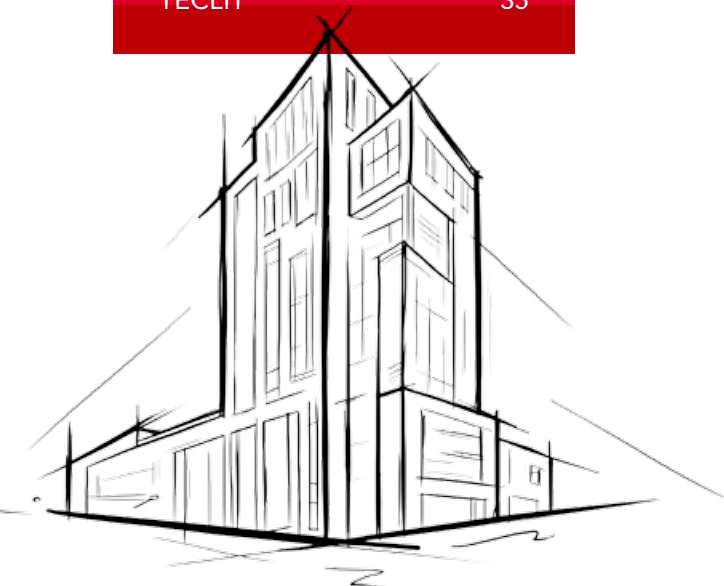
Ściany zewnętrzne ETICS	9
Ściany zewnętrzne – fasada wentylowana	12
Płyty elewacyjne Rockpanel	14
Izolacja ścian korytarzy i klatek schodowych – dróg ewakuacyjnych	16
Podłogi pływające na stropach międzykondygnacyjnych	18
Stropy garaży	22
Ocieplenie dachu płaskiego na stropie betonowym – warstwy mocowane łącznikami	25
Szachty oddymiające – System CONLIT 150	29
Instalacje wewnętrzne – wentylacja i ogrzewnictwo	31
Izolacja instalacji chłodniczych i zimnej wody – system TECLIT	35



Zasady wiedzy technicznej, warunki techniczne oraz różnego rodzaju wytyczne branżowe pozwalają na projektowanie, budowanie i użytkowanie obiektów mieszkalnych w sposób zapewniający bezpieczeństwo i komfort. Ich przestrzeganie to gwarancja stabilności konstrukcji, ochrony przeciwpożarowej, odpowiednich warunków higienicznych i akustycznych, izolacyjności cieplnej przegród oraz oszczędności energii. Ich spełnienie decyduje o potencjale architektonicznym, trwałości i wartości rynkowej inwestycji na długie lata.

W komfortowych budynkach przyjemniej się przebywa, lepiej mieszka, łatwiej je również wynająć. Ale priorytetem powinno być zawsze zapewnienie bezpieczeństwa. Inwestycja w sprawdzone rozwiązania przeciwpożarowe, akustyczne oraz cieplne obniża koszty późniejszej eksploatacji, remontów i stawek ubezpieczycieli.

Rozwiązania z izolacjami ze skalnej wełny ROCKWOOL w budownictwie wielorodzinnym od lat wybierane są przez inwestorów, wykonawców, projektantów i późniejszych mieszkańców. Spełniają rosnące oczekiwania ostatecznych użytkowników, którzy chcą mieszkać i wypoczywać w budynkach nowoczesnych, bezpiecznych, cichych i trwałych. Przemyślane i wszechstronne rozwiązania ROCKWOOL gwarantują najwyższy komfort w zakresie akustyki, optymalnej temperatury oraz dobrego mikroklimatu w pomieszczeniach, a także znacząco zwiększają bezpieczeństwo pożarowe.





Efektywność energetyczna

Budynek oszczędzający energię i ciepło to taki, w którym wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody nie przekracza 85 kWh/(m²·rok). Od 2021 r. wartość maksymalna zostanie określona na poziomie do 65 kWh/(m²·rok). Należy pamiętać również o spełnieniu wymagań izolacyjności cieplnej przegród pełnych, okien i przewodów centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, chłodu i ogrzewania powietrznego.

Izolacyjność akustyczna

Równie istotna jest ocena jakości akustycznej budynku mieszkalnego i ustalenie jego klasy akustycznej. Dzięki świadectwu klasy akustycznej budynku, uzyskanemu po przeprowadzeniu badania kontrolnego, można określić, czy został on zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi wymogami akustycznymi. Polskie normy ustanowiły 5 klas akustycznych budynków, z których najwyższa to **AQ-4**. Przegrody spełniające minimalne wymagania pozwalają zakwalifikować budynek do klasy **AQ-0**. W budownictwie wielorodzinnym podniesienie standardu akustycznego z klasy **AQ-0** do klasy **AQ-2** często oznacza zmniejszenie przenikania hałasu aż o połowę!

Bezpieczeństwo pożarowe

Budynki wielorodzinne zaliczane są – według przepisów ochrony przeciwpożarowej – do czwartej kategorii zagrożenia ludzi: ZL IV. W zależności od liczby kondygnacji nadziemnych bydynek zostaje zaszeregowany do odpowiedniej klasy odporności pożarowej "B", "C" lub "D". Klasa odporności pożarowej determinuje wymagania odporności ogniowej wobec poszczególnych elementów budynku, takich jak: ściana, dach, strop czy konstrukcja.

Wełna skalna ROCKWOOL to idealny materiał izolacyjny w sytuacji, gdy przepisy wymagają stosowania wyłącznie wyrobów niepalnych lub w przegrodach oddzielenia przeciwpożarowego czy też na elewacjach budynków na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu.

Jeżeli masz pytania lub wątpliwości dotyczące zastosowania wyrobów ROCKWOOL, prosimy o kontakt z nami:

Dział Doradztwa Technicznego
doradcy@rockwool.com
+48 601 66 00 33
+48 801 66 00 36



Budynki wielorodzinne – każdy element ma znaczenie

Nowoczesność i wygoda w użytkowaniu budynków wielorodzinnych kryje się we właściwej syntezie wszystkich elementów – tu produkty z wełny skalnej ROCKWOOL mają szczególne zastosowanie. Zobacz, gdzie i dlaczego warto zastosować rozwiązania z wełny skalnej.

1. DACH PŁASKI ORAZ STROPODACH WENTYLOWANY

Płyty dachowe ROCKWOOL – HARDROCK MAX i MONROCK MAX E – są materiałami o bardzo dobrych parametrach izolacyjności cieplnej. Przy grubości izolacji rzędu 25 cm każde rozwiązanie z zastosowaniem tych płyt spełnia wymagania prawne w zakresie współczynnika przenikania ciepła. W stropodach wentylowanych najlepszym rozwiązaniem dla izolacji cieplnej jest wełna nadmuchiwana GRANROCK SUPER, która idealnie wypełnia trudno dostępne miejsca. Grubości 30 cm izolacji wdmuchiwanej spełnia wymagania dla przenikania ciepła na rok 2021.

2. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE W SYSTEMACH ETICS

Komfort termiczny to podstawa w nowoczesnym projektowaniu budynków wielorodzinnych. Wymogi dla izolacyjności termicznej spełnimy wtedy, gdy przeanalizujemy, z czego jest zaprojektowana ściana budynku. By uzyskać wymagane parametry termiczne dla materiałów murowanych, takich jak cegła ceramiczna lub silikat, należy zastosować co najmniej izolację FRONTROCK SUPER o grubości 140 mm, a dla ścian żelbetowych FRONTROCK SUPER o grubości 160 mm.

3. FASADY WENTYLOWANE

Fasady wentylowane pozwalają w pełni wykorzystać walory wełny skalnej, zwłaszcza jej paroprzepuszczalność, a dzięki okładzinom elewacyjnym Rockpanel, architekt może dowolnie kształtować fasadę. Swobodne odprowadzenie pary przez izolację do szczeliny wentylacyjnej pozostawia ścianę suchą, przy zachowaniu optymalnej temperatury i dobrego mikroklimatu w pomieszczeniu. Izolacja przegrody z zastosowaniem produktu VENTIROCK (F) PLUS o grubości 200 mm i okładzin elewacyjnych Rockpanel zapewnia nie tylko odpowiedni komfort termiczny, ale również zachowanie bezpieczeństwa pożarowego na maksymalnym poziomie i swobodę w kształtowaniu atrakcyjnej wizualnie fasady.

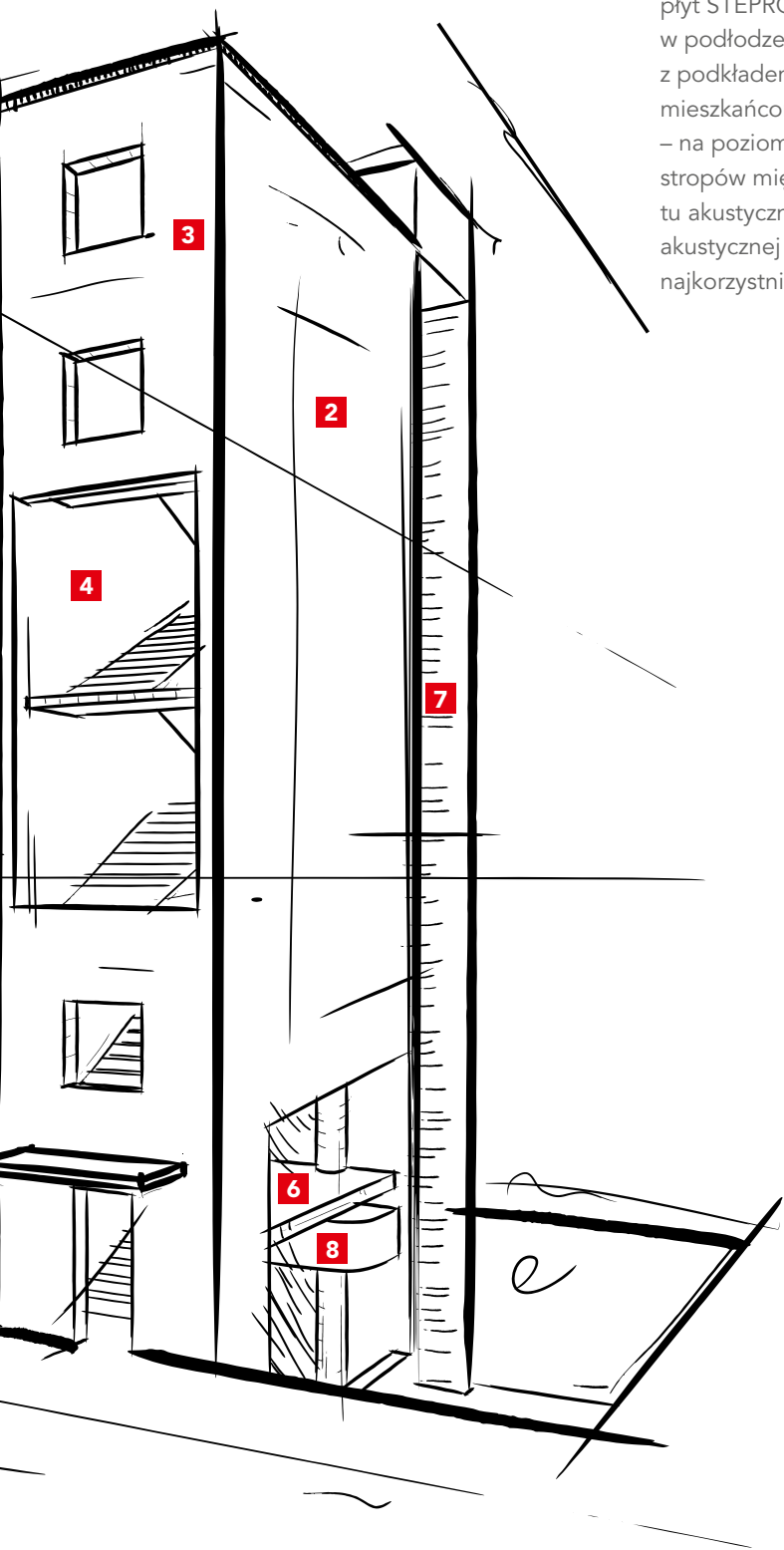
4. ŚCIANY KORYTARZY I KLATEK SCHODOWYCH

Izolacja płytą FRONTROCK S pozwala uzyskać wymaganą izolacyjność termiczną ściany. Połączenie ściany wewnętrznej wraz z izolacją pozwala zminimalizować grubość przegrody w celu osiągnięcia odpowiedniej izolacyjności termicznej, wymaganej np. dla ścian oddzielających pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy. Dodatkowo właściwości akustyczne wełny skalnej pozwalają zachować przyjemny komfort wewnątrz mieszkań, minimalizując hałasy dobiegające z klatki schodowej.



5. STROPY MIĘDZYKONDYGNACYJNE

Stropy międzykondygnacyjne budynków wielorodzinnych wykonywane są w technologii monolitycznej, na placu budowy lub prefabrykowane, np.: typu Filigran czy płyty kanałowe. Takie stropy są oczywiście niepalne. W wielu przypadkach stanowią element oddzielenia przeciwpożarowego. Wtedy wszystkie składowe przegrody powinny być niepalne. Zastosowanie płyt STEPROCK PLUS o grubości 30 mm jako izolatora akustycznego w podłodze pływającej, wykonanej na masywnym stropie żelbetowym z podkładem cementowym lub anhydrytowym, pozwala na zapewnienie mieszkańcom minimalnego, zgodnego z przepisami komfortu akustycznego – na poziomie AQ-0. Zastosowanie płyt STEPROCK SUPER w rozwiązaniach stropów międzykondygnacyjnych pozwala na znaczne podniesienie komfortu akustycznego – do AQ-1, a nawet AQ-3. Zastosowanie niepalnej izolacji akustycznej STEPROCK w podłodze pływającej jest więc bezsprzecznie najkorzystniejsze.



6. STROPY GARAŻY

Płyty lamelowe STROPROCK G do ocieplenia stropów piwnicznych, a także stropów nad garażami, obok izolacji termicznej charakteryzuje wysokie pochłanianie dźwięków, co ma istotne znaczenie w uzyskaniu optymalnych parametrów akustycznych w pomieszczeniach nad garażem. Izolacja STROPROCK G o grubości min. 80 mm zapewnia najwyższą klasę pochłaniania dźwięku na poziomie $AW=1,0$. Ocieplenie płytami STROPROCK G to jednocześnie zabezpieczenie przeciwpożarowe stropu.

7. SZACHTY ODDYMIAJĄCE

W czasie pożaru szachty oddymiające powinny działać sprawnie w ciągu minimum 2 godzin, usuwając dym i gazy ze strefy objętej pożarem, dając czas potrzebny na bezpieczną ewakuację ludzi. Szachty oddymiające zaizolowane systemem CONLIT 150 znacząco podnoszą bezpieczeństwo pożarowe budynku. System CONLIT 150 spełnia najwyższe wymagania w zakresie odporności ogniowej przewodów oddymiających.

8. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

System TECLIT to bezpieczna (klasa reakcji na ogień A2) izolacja przewodów wewnątrz obudowy budynku przewodów chłodniczych, wody lodowej i zimnej wody użytkowej.

Otuliny ROCKWOOL 800, stosowane do izolacji termicznej rurociągów grzewczych, oraz samoprzylepna mata KLIMAFIX, przeznaczona do izolacji termicznej i przeciwkondensacyjnej powierzchni płaskich i cylindrycznych, są niepalne i nierozprzestrzeniające ognia, dzięki czemu zapewniają bezpieczeństwo ogniowe budynku, chroniąc przed tragicznymi skutkami pożaru jego użytkowników i mienie.

Ściany zewnętrzne

Wymagania

Izolacyjność akustyczna

Ściany zewnętrzne powinny spełniać wymaganą izolacyjność akustyczną na poziomie nie niższym niż $R'_{A2} = 30$ dB. Ta wartość może być zdecydowanie większa ze względu na zewnętrzny hałas, który przyjmuje się z map akustycznych (lokalizacja inwestycji) oraz rodzaj budynku i pomieszczeń, a także kubaturę i powierzchnię ściany. Wyższa izolacyjność akustyczna ściany, uzyskana dzięki grubszej izolacji, umożliwia stosowanie okien o niższej izolacyjności akustycznej.

Rodzaj przegród oraz elementów objętych wymaganiami w zakresie dźwiękoizolacyjności określony został w dziale IX rozporządzenia Dz.U. 2009 Nr 56 poz. 461 [N6]: Norma: PN-B-02151-3:2015.

Izolacyjność akustyczną wyliczamy ze wzoru:

$$R'_{A,2} = L_{A,zew} - L_{A,wew} + 10\lg(S/A) + 3$$

gdzie:

$L_{A,zew}$ – określamy na podstawie mapy akustycznej (hałas drogowy, lotniczy, kolejowy)

$L_{A,wew}$ – dopuszczalny poziom hałasu dla budynku. np. budynek mieszkalny, pokój w ciągu dnia 35 dB

$10\lg(S/A)$ – wyliczamy na podstawie pola powierzchni przegrody, kubatury, chłonności akustycznej pomieszczenia oraz czasu pogłosu

Wypadkowa izolacyjność akustyczna przegrody zewnętrznej składa się z różnych elementów, takich jak:

- część pełna ściany
- okna/drzwi balkonowe
- nawiewniki powietrza okienne lub ściennie.

Poziom odniesienia dotyczący miarodajnego równoważnego poziomu hałasu zewnętrznego służący do wyznaczania minimalnej wartości wskaźnika oceny R'_{A2} ¹⁾ przybliżonej izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej z oknami/drzwiami balkonowymi

Rodzaj budynku (ze względu na przeznaczenie)	Rodzaj pomieszczenia (ze względu na przeznaczenie)	Poziom odniesienia dotyczący miarodajnego równoważnego poziomu A hałasu zewnętrznego, dB	
		dzień	noc
Budynek mieszkalny (bez względu na rodzaj zabudowy)	Pokój	35	25
	Kuchnia (wydzielona jako odrębne pomieszczenie)	40	–

Bezpieczeństwo pożarowe

Większość wymogów dotyczących projektowania i budowania bezpiecznych budynków wynika z Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dalej zwane WT). Poniżej przedstawiono najistotniejsze z wymogów, wpływających na poprawę bezpieczeństwa budynków wielorodzinnych, dotyczących ścian zewnętrznych.

1. Odporność ogniowa

Ściany zewnętrzne budynku powinny posiadać odporność ogniową **EI** (§216.1 WT), odpowiednią do klasy odporności pożarowej budynku, przy czym wymaganie to odnosi się do pasa międzykondygnacyjnego. Jeżeli ściana jest konstrukcją nośną to również powinna spełniać kryterium nośności ogniowej **R**. Poprzez pas międzykondygnacyjny rozumiemy pas na elewacji (z połączeniem ze stropem) o szerokości szerokości conajmniej 0,8 m w budynkach mieszkalnych (§223 i §224 WT). Równorzędym rozwiązaniem jest oddzielenie poziome w postaci daszków gzymsów lub balkonów o wysięgu minimum 0,5 m lub też inne oddzielenie o tej samej klasie odporności ogniowej co ściana i wymiarze pionowym minimum 0,8 m.

2. Rozprzestrzenianie ognia (§216.2 WT)

Na całej powierzchni ściany, w tym również dla pasa międzykondygnacyjnego, powinno być spełnione wymaganie NRO, czyli

nierozprzestrzeniania ognia. Oznacza to, że element budowlany powinien mieć potwierdzone właściwości w zakresie nierozprzestrzeniania ognia:

- **od wewnątrz**, na podstawie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1 (spełnione dla klas A1, A2-s(1-3), d0 oraz B-s(1-3),d0),
- **od zewnątrz**, na podstawie polskiej normy PN-B-02867.

W przypadku budynków mieszkalnych ZL IV przepisy dopuszczają obniżenie wymagania do stopnia SRO, czyli słabo rozprzestrzeniających ogień dla ścian zewnętrznych w budynkach niskich.

3. Stosowanie niepalnej izolacji (§216.8 WT)

W budynku, na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, okładzina elewacyjna i jej zamocowanie mechaniczne, a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

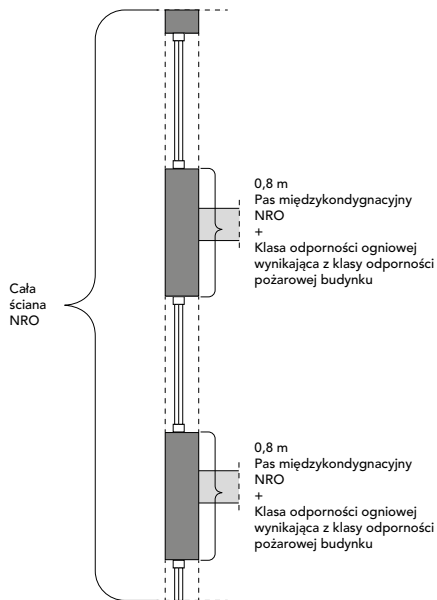
4. Nieodpadanie elementów (§225 WT)

Elementy okładzin elewacyjnych powinny być mocowane do konstrukcji budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ściany zewnętrznej, odpowiednio do klasy odporności pożarowej budynku, w którym są zamocowane.

Podział budynków na grupy	Klasa odporności pożarowej budynków wielorodzinnych	Klasa odporności ogniowej głównej	
		główna konstrukcja nośna	ściana zewnętrzna ^{1) 2)}
Wysokie (W) i Wysokościowe (WW) powyżej 9 kondygnacji	„B”	R 120	EI 60 (o↔i)
Średniowysokie (SW) 4-9 kondygnacji	„C”	R 60	EI 30 (o↔i)
Niskie (N) do 4 kondygnacji	„D”	R 30	EI 30 (o↔i)

¹⁾ Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna także spełniać kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

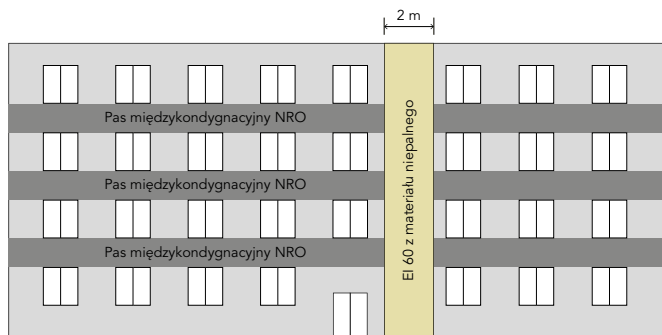
²⁾ Klasa odporności pożarowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.



Podstawowe wymagania bezpieczeństwa pożarowego dla ściany zewnętrznej.

5. Podział na strefy pożarowe budynku (§235 WT).

Ściany zewnętrzne powinny być dodatkowo zabezpieczone na granicy stref pożarowych w postaci pionowego pasa z materiałów niepalnych, w tym również izolacji cieplnej, np. skalnej wełny o minimalnej szerokości 2 m w klasie odporności ogniowej EI 60. Klasę EI 60 zapewnia zazwyczaj sam materiał konstrukcyjny ściany. Można też wysunąć ścianę oddzielenia ppoż. o 0,3 m poza lico ściany, lecz zazwyczaj zaburza to wygląd elewacji w stosunku do projektu.



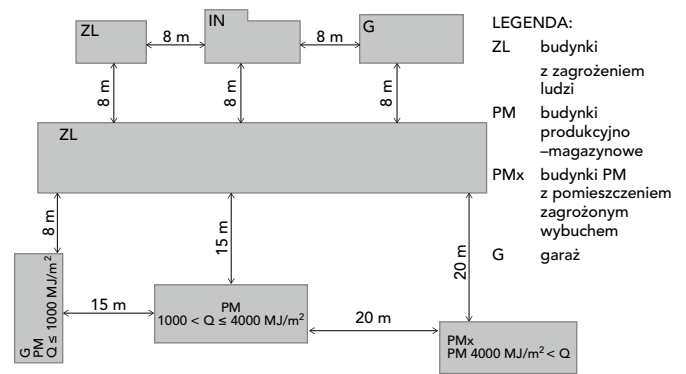
Elewacja z zaznaczonymi pasami międzykondygnacyjnymi i niepalnym pasem na granicy stref pożarowych.

Dla budynków wielorodzinnych ZL IV maksymalna dopuszczalna powierzchnia strefy (§227 WT) jest określona z uwagi na przypisanie do grupy wysokości budynku. Powierzchnię strefy można zwiększyć, inwestując w różnorodne rozwiązania, takie jak stałe urządzenia gaśnicze czy samoczynne urządzenia oddymiające.

Kategoria zagrożenia ludzi	Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej w m ²			
	w bud. o jednej kondygnacji nadziemnej	w budynku wielokondygnacyjnym		
		niskim (N)	średnio-wysokim (SW)	wysokim i wysokościowym (W) i (WWW)
ZL I, ZL III, ZL IV, ZL V	10 000	8000	5000	2500

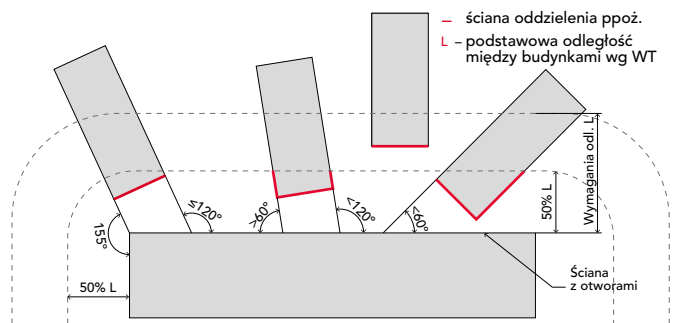
6. Ściana zewnętrzna pełniąca funkcję ściany oddzielenia ppoż (§271 WT).

Są sytuacje, gdy ściany zewnętrzne (całe lub ich części, wydzielone w pionie) muszą pełnić /pełnią funkcję ścian oddzielenia przeciwpożarowego. Dzieje się tak w przypadku, gdy przekroczone są odległości między sąsiadującymi budynkami, np. w gęstej zabudowie śródmiejskiej. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego powinna stać na własnym fundamencie i zostać wykonana z materiałów niepalnych (§232.1 i §235.1 WT), w tym również izolacji cieplnej np. z wełny skalnej.



Minimalne wymagane odległości między budynkami (L) dla ścian mających na powierzchni większej niż 65% odpowiednią klasę odporności ogniowej E.

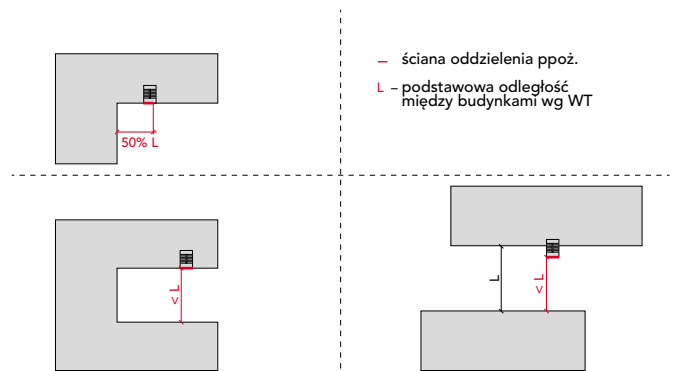
W zależności od tego, o ile zostały przekroczone podstawowe odległości, należy zabezpieczyć odpowiednie ściany projektowanego obiektu. W przypadku przekroczenia bezpiecznej odległości o nie więcej niż 50%, zabezpieczenia wymaga ściana najbardziej równoległa do istniejącego budynku. Przy większym zbliżeniu obiektów należy zabezpieczyć również ściany boczne.



Warianty usytuowania nowego budynku w stosunku do budynku istniejącego.

7. Ściana zewnętrzna klatki schodowej (jako szczególny przypadek punktu 6.)

Fragment ściany zewnętrznej stanowiący obudowę klatki schodowej należy analizować oddzielnie od jej pozostałej powierzchni. Gdy fragment ten spełnia wymagania jak dla wewnętrznej obudowy klatki, tzn. został wykonany w klasie odporności ogniowej równiej klasie sąsiadujących stropów, nie stawia się dodatkowych wymagań. W innym przypadku, ten fragment należy potraktować jak ścianę odrębnej strefy pożarowej. W konsekwencji należy zapewnić odpowiednie odległości ściany zewnętrznej klatki schodowej od ścian tego samego i innych budynków lub wykonać ją jako ścianę oddzielenia pożarowego. Drugą sytuację obrazują poniższe schematy.



Obudowana klatka schodowa (§245, §246, §256 ust. 2).

Izolacyjność termiczna

Warunki techniczne określają maksymalny całkowity współczynnik izolacyjności termicznej U_c dla ścian zewnętrznych. Im wartość współczynnika U jest bardziej zbliżona do zera, tym lepiej izoluje przegroda. Warto też wspomnieć, że im niższy jest współczynnik U_c , tym większy wpływ na

wynik końcowy ma przede wszystkim grubość zastosowanej izolacji oraz wszelkiego rodzaju poprawki, takie jak poprawka na jednowarstwowe łączenie płyt czy też poprawka z uwagi na ilość oraz typ zastosowanych łączników mechanicznych.

Izolacyjność termiczna – obliczenia, warunki i wymagania

Obliczenia

Warunki i wymagania

według współczynnika $U_{(max)}$

według normy PN-EN ISO 6946

Współczynnik przenikania ciepła U_c [$W/m^2 \cdot K$]

$$U_c = U + \Delta U \text{ [W/m}^2 \cdot K\text{]}$$

gdzie: U – współczynnik przenikania ciepła przegrody
 ΔU – wartość poprawek (nieszczelności i mostki punktowe)

Opór cieplny warstwy R [$m^2 \cdot K/W$]

$$R = \frac{d}{\lambda_{obl}} \text{ grubość warstwy [m]} \\ \text{obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła [W/m} \cdot K\text{]}$$

Opór cieplny przegrody R_T [$m^2 \cdot K/W$]

$$R_T = R_{se} + \sum R + R_{si} + R_u$$

gdzie w [$m^2 \cdot K/W$]:
 $R_{se} + R_{si} = 0,17$ – dla ścian zewnętrznych
 R_u – opór małych nieogrzewanych przestrzeni przyległych do budynku

Współczynnik przenikania ciepła U lub średni obszar U_{sr} [$W/m^2 \cdot K$]

$$U = \frac{1}{R_T} \quad U_{\text{sr}} = \frac{\sum U_i \cdot A_i}{\sum A_i}$$

R_T – opór cieplny przegrody A_i – powierzchnia o różnych U_i

według Warunków Technicznych 2017, poz. 2285

	Przegroda i projektowana temperatura wewnętrzna	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(MAX)}$ [$W/m^2 \cdot K$]	
		Od 1.01.2017	Od 1.01.2021
Sprawdzenie warunku izolacyjności przegród zewnętrznych	Ściany zewnętrzne:		
	a) przy $t_i \geq 16^\circ C$	0,23	0,20
	b) przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0,45	0,45
	c) przy $t_i < 8^\circ C$	0,90	0,90
	Ściany wewnętrzne:		
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00	1,00
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30	0,30
	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
b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70	0,70	

Powyższe wartości dotyczą budynków nowych i przebudowywanych

według świadectwa energetycznego

zgodnie z „Metodologia świadectwa” – Dz.U. 2015, poz. 376

Współczynnik strat mocy cieplnej przegrody H_{tr} [W/K]

$$H_{tr} = (A \cdot U + \sum l \cdot \psi) \cdot b_{tr} \text{ [W/K]}$$

gdzie:
 A – powierzchnia przegrody [m^2]
 $U = U_c = U + \Delta U$ według normy PN-EN ISO 6946
 l – długość mostka liniowego [m]
 ψ – współczynnik przenikania ciepła mostka liniowego, można przyjmować: według normy PN-EN ISO 14683 lub PN-EN ISO 10211 lub dokumentacji technicznej czy też z tablic, np. katalogu mostków albo w oparciu o szczegółowe obliczenia, np. programami komputerowymi
 b_{tr} – współczynnik redukcji temperatury, dla przegród zewnętrznych = 1,0

Po podzieleniu przez powierzchnię A [m^2] przegrody

$$\frac{H_{tr}}{A} = \left(U + \sum \frac{l \cdot \psi}{A} \right) \cdot b_{tr}$$

otrzymujemy znany wzór na współczynnik przenikania ciepła przegrody, uwzględniający mostki termiczne

$$U_k = (U + \Delta U + \Delta U_k) \cdot b_{tr} \text{ [W/m}^2 \cdot K\text{]}$$

gdzie:
 $U = 1 / R_T$ – dla przegrody
 ΔU – poprawka na nieszczelności i mostki punktowe
 $\Delta U_k = \sum (l \cdot \psi) / A$ – dodatek na mostki liniowe

czyli: **dawne $\Delta U_k = \text{obecne } \Delta U_{tb}$**

Przygotowanie projektowanej charakterystyki energetycznej

Przygotowując projektowaną charakterystykę energetyczną budynku, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 462 z 27 kwietnia 2012 r.), obliczenia wykonać zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Zgodnie z metodologią przy obliczeniach uwzględnić należy liniowe mostki termiczne ΔU_{tb} (dawniej ΔU_k).

Mostki liniowe należy obliczać, nie przyjmować z normy PN-EN 12831.

Ściany zewnętrzne – ETICS

ETICS, czyli najpopularniejsza metoda ocieplania i jednocześnie wykańczania elewacji budynków, to ocieplenia ścian zewnętrznych budynków, w których płyty ze styropianu lub wełny skalnej są przyklejane lub mocowane mechanicznie do ściany za pomocą łączników, a następnie pokrywane warstwą zbrojoną i dekoracyjnym tynkiem. Skrót ETICS pochodzi od pierwszych liter angielskiej nazwy – External Thermal Insulation Composite Systems.

Głównym zadaniem systemu ETICS jest zwiększenie izolacyjności termicznej, czyli zmniejszenie strat ciepła przez ściany zewnętrzne budynku i tym samym obniżenie kosztów ogrzewania. Takie rozwiązanie wpływa też na inne właściwości użytkowe: akustykę, bezpieczeństwo w trakcie pożaru czy też komfort cieplno-wilgotnościowy. Czy wpływ ten jest korzystny, czy wręcz przeciwnie, zależy w dużym stopniu od właściwości zastosowanej warstwy izolacji cieplnej w systemie ETICS.



-
- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Warstwa wykończeniowa |
| 2 | FRONTROCK SUPER , grub. 20 cm |
| 3 | Bloczki z silikatu, grub. 24 cm |
| 4 | Tynk |
-

Korzyści

Bezpieczeństwo pożarowe

Zastosowanie ocieplenia z wełny skalnej w połączeniu z tynkiem o najwyższej klasie reakcji na ogień A1 lub A2 – w przeciwieństwie do ociepleń z izolacjami palnymi – nie przyczynia się w żadnych warunkach do rozprzestrzeniania się ognia po elewacji. Tym samym jest najbezpieczniejszym pożarowo rozwiązaniem.

Od lat 90-tych ubiegłego wieku wymagana izolacyjność, a wraz z nią grubość izolacji cieplnej, zwiększyła się z kilku do kilkunastu lub nawet ponad 20 cm. W przypadku stosowania palnych izolacji

cieplnych, takich jak samogasnący styropian (klasa reakcji na ogień „E”), zwiększa to ryzyko pożarowe. Im więcej palnego materiału na elewacji, tym większe jej obciążenie ogniowe i tym szybciej i dalej może się po niej rozprzestrzeniać ogień. Tego ryzyka nie eliminuje stopień NRO, jaki może uzyskać po zbadaniu odpowiednio zaprojektowane i starannie wykonane ocieplenia ze styropianem, bo zarówno warunki badania, jak i laboratoryjna próbka ocieplenia różnią się znacznie od rzeczywistych.

WIDOK PASA Z WEŁNY SKALNEJ FRONTROCK FS
Rozmieszczenie łączników, wszystkie wymiary [mm]

Płyty wełny skalnej wg PN-EN 13162, przeznaczone do ociepleń ETICS, o klasie reakcji na ogień A1 lub A2- s (1, 2 lub 3), d0 wg normy PN EN 13501-1, o grubości równej grubości styropianu w ociepleniu elewacji.

REKOMENDACJA ROCKWOOL: ZABEZPIECZENIE WOKÓŁ OKNA FRONTROCK FS I FSN

Kolorem zaznaczono miejsca, w których izolacją termiczną ocieplenia ETICS jest styropian EPS.
 Kolorem zaznaczono miejsca, w których izolacją termiczną ocieplenia ETICS jest wełna MW.

Wykonanie barier przeciwpożarowych w ociepleniu ze styropianem w postaci niepalnych pasów z wełny skalnej ogranicza możliwość i szybkość rozprzestrzeniania pożaru po elewacji, a ułatwia przeprowadzenie skutecznej akcji ratowniczo-gaśniczej.

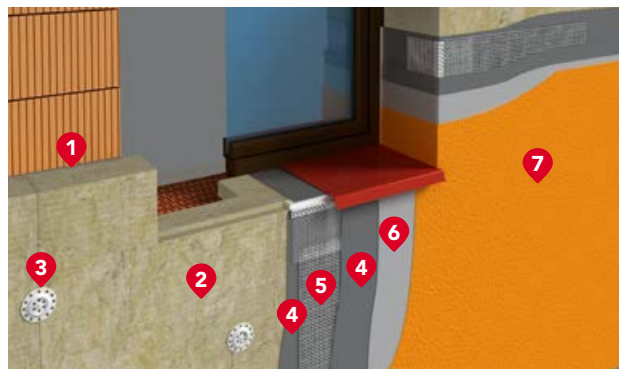
Zgodnie z WT powyżej 25 m zastosowanie niepalnej (klasa reakcji na ogień A1 lub A2) izolacji cieplnej np. z wełny skalnej jest bezwzględnie wymagane. Niezależnie od wysokości budynku, izolacja cieplna z wełny skalnej (klasa reakcji na ogień A1 lub A2) jest bezwzględnie wymagana, gdy odległości między budynkami są zbyt małe i ocieplona ściana zewnętrzna jest oddzieleniem przeciwpożarowym. Poniżej wysokości 25 m ETICS z palnymi izolacjami cieplnymi można stosować warunkowo. Aby choć w części zmniejszyć ryzyko stosowania palnych ociepleń, wykonuje się w nich odpowiednie zabezpieczenia przeciwpożarowe w postaci pasów z wełny skalnej, które dzieląc obszar palnej izolacji cieplnej z samogasnącego styropianu na mniejsze pola, spowalniają rozprzestrzenianie się ognia po elewacji, ograniczając zasięg pożaru. Daje to więcej czasu na ewakuację, a strażacy mogą skuteczniej walczyć z ogniem. Takie rozwiązania są obowiązkowe w przypadku wielorodzinnych budynków mieszkalnych we wszystkich krajach o zbliżonych warunkach klimatycznych i technologicznych, w których ETICS jest równie powszechnie stosowany, jak w Polsce. Równoważą one współczesne czynniki zagrożenia, niedostatecznie lub w ogóle nieuwzględnione, np. w polskiej krajowej klasyfikacji na rozprzestrzenianie ognia i przepisach. Jedne i drugie pochodzą w Polsce z czasów, gdy elewacje były niepalne bądź palnych materiałów w ociepleniach elewacji było kilkakrotnie mniej niż obecnie. Szczegółowe zasady wykonywania zabezpieczeń w ociepleniach, zawierających warstwę palnej izolacji cieplnej, można znaleźć w Wytycznych WP-03:2018 „Ocieplenia elewacji budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe”.

Wytyczne zostały opracowane i opublikowane przez SITP, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa, organizację zrzeszającą profesjonalistów i ekspertów z dziedziny bezpieczeństwa pożarowego. Zastosowanie rozwiązań przedstawionych w Wytycznych ogranicza możliwość i szybkość rozprzestrzeniania się pożaru po elewacji z palnym ociepleniem na wyższe kondygnacje i dach, niezależnie od wysokości i przeznaczenia budynku. Z Wytycznych, rozpowszechnianych przez Izbę Rzecznawców SITP, mogą korzystać wszyscy zaangażowani w budowę, utrzymanie i użytkowanie budynków. Co

Izolacyjność akustyczna

Systemy ETICS na bazie wełny skalnej mogą zapewnić nawet do **6 dB** wyższą izolacyjność akustyczną w porównaniu do izolacji EPS. Porównanie było wykonane na ścianie murowanej silikatowej o grubości 140 mm, z izolacją o grubości 200 mm.

Większa masa, włóknista struktura, oraz sprężystość włókien – to trzy czynniki mające decydujący wpływ na bardzo dobrą charakterystykę akustyczną w aplikacji, w której stosujemy wełnę skalną ROCKWOOL. Dzięki nim wełna skutecznie tłumi dźwięki, a zatem poprawia izolacyjność ścian zewnętrznych.



1. Zaprawa klejowa, 2. **FRONTROCK SUPER** grub. 2 cm, 3. Łącznik mechaniczny, 4. Zaprawa zbrojąca, 5. Siatka zbrojąca z włókna szklanego, 6. Podkład tynkarski, 7. Tynk silikatowy

ważne, koszt wykonania tych zabezpieczeń przeciwpożarowych jest niewielki i może co najwyżej minimalnie wpływać na całkowity koszt ocieplenia.



Po ociepleniu elewacji prawie gotowego do oddania do użytkowania budynku rozprzestrzenił się pożar. Usuwanie jego skutków zajęło 5 miesięcy. Niezbędny był remont większości spośród ponad 100 mieszkań, w tym wymiana stolarki.

Dodatkowym atutem jest unikalna struktura wełny FRONTROCK SUPER (utwardzona warstwa wierzchnia). Tego rodzaju budowa, której skutkiem jest zróżnicowanie charakterystyk ośrodków akustycznych poszczególnych warstw wyrobu, powoduje dodatkowe osłabienie fali akustycznej, a tym samym skuteczniejsze wytłumienie dźwięków. Fasadowe płyty o zaburzonym układzie włókien i wysokiej gęstości odczuwalnie wpływają na akustykę ścian, wygłuszając uciążliwy hałas szczególnie w średnim i wysokim zakresie częstotliwości. Jest to istotne w sytuacji, gdy ściana wykonana jest z lekkich materiałów, takich jak beton komórkowy czy ceramika drążona/poryzowana.

Izolacyjność termiczna

Wymogi dla izolacyjności termicznej możemy spełnić, analizując budowę ściany budynku. Dla najczęściej stosowanych materiałów murowanych, takich jak cegła ceramiczna lub silikat, należy zastosować co najmniej 140 mm, a dla ścian żelbetowych 160 mm ocieplenia płytą fasadową FRONTROCK SUPER.

Produkowana ze skał bazaltowych wełna FRONTROCK SUPER jest wyjątkowo trwała, a jej właściwości fizykochemiczne są niezmiennie w czasie. Dzięki temu zachowuje w trakcie eksploatacji stabilne wymiary i kształt, nawet w warunkach zmiennych temperatur oraz wilgotności. Trwałość wełny ROCKWOOL zapewnia niskie rachunki i komfort cieplny na długie lata.

Ściany zewnętrzne – fasada wentylowana

Fasada wentylowana to rozwiązanie, które zyskuje na popularności również na budynkach zamieszkania zbiorowego. Szeroki wybór materiałów, z których wykonane są okładziny elewacyjne, połączony z różnorodnymi kształtami i kolorami, gwarantuje bardzo szerokie możliwości projektowania i niepowtarzalny wygląd elewacji. Dużą swobodę kształtowania wyglądu ściany zapewnia również możliwość łączenia różnych technologii, np. fasady wentylowanej z metodą lekką mokrą (systemy ETICS). Prawidłowo wykonana fasada wentylowana to rozwiązanie zapewniające dobrą ochronę ściany przed warunkami zewnętrznymi. Stosowanie materiałów izolacyjnych otwartych dyfuzyjnie, takich jak wełna skalna, wspomaga regulację wilgotności w pomieszczeniach, a wentylowana pustka powietrzna pomiędzy okładziną i izolacją pozwala na efektywne odprowadzanie wilgoci z przegrody. Fasada wentylowana to rozwiązanie charakteryzujące się niskimi kosztami utrzymania (serwisu, czyszczenia) oraz łatwością przeprowadzania remontów (często wystarczy jedynie częściowa wymiana paneli elewacyjnych).



1	Okładzina elewacyjna – Rockpanel	4	Podkonstrukcja z konsolami ze stali nierdzewnej lub pasywnymi
2	Dobrze wentylowana pustka powietrzna o szerokości ≥ 2 cm	5	Ściana żelbetowa 20 cm $\lambda=1,7$ [W/mK]
3	VENTIROCK F PLUS , grub. 20 cm	6	Tynk gipsowy 1000, 1,3 cm

Korzyści

Izolacyjność termiczna

Koszty ogrzewania budynku zależą w dużej mierze od rodzaju ocieplenia oraz jego grubości. Warto więc wiedzieć, czym i jak ocieplać dom, aby jego eksploatacja była możliwie najtańsza, a klimat wewnętrzny sprzyjał jego mieszkańcom. Użytkownicy budynków chcą bowiem mieszkać komfortowo, zdrowo i bezpiecznie. Dlatego, na etapie projektowania i wyboru rozwiązań izolacyjnych fasad wentylowanych, rekomendujemy ocieplenie ścian wełną VENTIROCK (F) PLUS w grubości 200 mm. Projektując ścianę tak, aby spełniała wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła „U” dla ścian zewnętrznych, powinniśmy zwrócić uwagę nie tylko na współczynnik przewodzenia ciepła izolacji, ale także na materiał, z jakiego jest wykonana izolacja oraz jej właściwości mechaniczne. Przy zastosowaniu płyty z wełny skalnej VENTIROCK (F) PLUS wymagana ilość łączników do zamocowania wełny to 4 szt/m². W przypadku stosowania materiałów innych niż wełna skalna, ilość łączników

zwiększa się, co wpływa na znaczne pogorszenie współczynnika „U” (większa poprawka na łączniki).

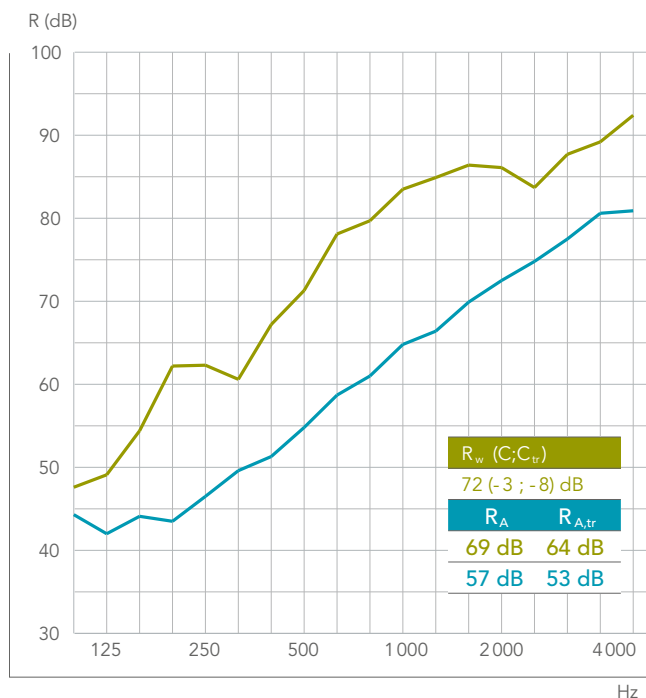
Również podczas montażu wełny mineralnej o niższej gęstości mogą pojawiać się nieszczelności, spowodowane zbyt dużym zagłębieniem się łącznika w izolacji, które skutkuje odkształceniem krawędzi płyty. Materiał o niższej gęstości nie ma odpowiednio wysokiej wytrzymałości na ściskanie, a taka nieszczelność wpływa na pogorszenie współczynnika „U” całej ściany (w takim przypadku również musi być doliczona poprawka). Płyta z wełny skalnej VENTIROCK (F) PLUS jest dwugęstościowa, górna warstwa, o podwyższonej gęstości i odporności mechanicznej na ściskanie, zapewnia prawidłowy montaż łącznika, a dolna warstwa, o niższej gęstości, dopasowuje się do powierzchni ściany. Dzięki temu wyeliminowano również powstawanie mostków termicznych na stykach płyt.

Izolacyjność akustyczna

Płyty VENTIROCK PLUS mają deklarowany współczynnik pochłaniania dźwięku **AW = 0,95**, co oznacza, że są materiałem o najwyższej możliwej klasie pochłaniania dźwięku – **klasie A**.

Stosując produkt VENTIROCK PLUS o grubości min. 10 cm na ścianę żelbetową lub z bloczków silikatowych o grubości co najmniej 16 cm, osiągamy izolacyjność akustyczną ściany na poziomie **R_w(C, C_{tr}) = 72(-3, -8) dB**.

Przyrost izolacyjności akustycznej w stosunku do ściany bez izolacji to ponad 13 dB



Raport AC10-26027913-11

Hz	R (dB)			
	ściana z izolacją		ściana betonowa	
	1/3 oktawy	oktawa	1/3 oktawy	oktawa
100	47,60		44,30	
125	49,10	49,55	42,00	43,34
160	54,40		44,10	
200	62,20		43,50	
250	62,30	61,63	46,50	45,85
315	60,60		49,60	
400	67,20		51,30	
500	71,30	70,30	54,80	53,95
630	78,10		58,70	
800	79,70		61,00	
1 000	83,50	85,12	64,80	63,45
1 250	84,90		66,40	
1 600	86,40		69,90	
2 000	86,10	85,22	72,50	71,95
2 500	83,70		74,80	
3 150	87,70		77,50	
4 000	89,20	89,36	80,60	79,38
5 000	92,40		80,90	

Przyrost izolacyjności akustycznej

ΔR_A	$\Delta R_{A,tr}$
+13 dB	+11 dB

Bezpieczeństwo pożarowe

Płyty z wełny skalnej VENTIROCK (F) PLUS mają klasę reakcji na ogień **A1**, a płyty Rockpanel – **A2** lub **B**. Zastosowanie płyt VENTIROCK (F) PLUS wraz z płytami Rockpanel w klasie reakcji na ogień A2 pozwala na spełnienie wymagań Warunków Technicznych (§216.8 WT). W budynku, na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, okładzina elewacyjna i jej zamocowanie mechaniczne,

a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Tym bardziej spełniają wymagania Warunków Technicznych w aspekcie rozprzestrzeniania ognia (§216.2 WT), gdzie w przypadku budynków mieszkalnych ZL IV przepisy dopuszczają obniżenie wymagań do stopnia SRO, czyli słabo rozprzestrzeniających ognia dla ścian zewnętrznych w budynkach niskich.

Płyty elewacyjne Rockpanel

Płyty Rockpanel, podobnie jak wszystkie produkty ROCKWOOL, są wytwarzane z bazaltu – naturalnej i łatwo dostępnej skały wulkanicznej. Z niej czerpią swoje unikalne właściwości, łącząc zalety skały i łatwość obróbki drewna w jednym produkcie. Płyty mogą być stosowane jako okładziny zewnętrzne fasad wentylowanych, materiał do wykończenia krawędzi dachu lub do tworzenia detali budynku.



Właściwości

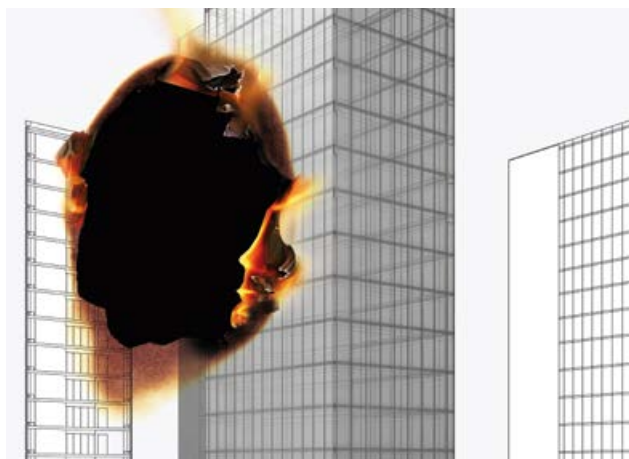
Przyjazne dla środowiska

Wszystkie płyty Rockpanel wykonano z bazaltu – naturalnej i odnawialnej skały pochodzenia wulkanicznego. Produkcja Rockpanel jest certyfikowana zgodnie z ISO 14001. Odpady produkcyjne są w pełni wykorzystywane, a do 50% surowców pochodzi z recyklingu. Na podstawie Oceny Cyklu Życia (Life Cycle Assessment LCA) organizacja BRE Global przyznała produktom Rockpanel Deklarację Środowiskową (Environmental Product Declaration, EPD), potwierdzającą, że płyty Rockpanel należą do najlepszych w swojej kategorii produktów, uzyskując oceny A+ i A w zależności od stosowanej podkonstrukcji.

Bezpieczeństwo pożarowe

Okładziny elewacyjne Rockpanel są poddawane kompleksowym badaniom reakcji na ogień oraz klasyfikowane, według odpowiednich europejskich norm ochrony przeciwpożarowej, jako materiał budowlany nie powodujący rozgorzenia. W przypadku pożaru płyty Rockpanel nie powodują rozprzestrzeniania się ognia, ponieważ nie zawierają elementów palnych, które mogą oderwać się lub tworzyć pływające kropki.

W przypadku budynków wysokich, szkół, szpitali i lotnisk, gdzie obowiązują zdecydowanie wyższe wymagania ochrony przeciwpożarowej, idealnym wyborem będą płyty w wersji FS-Xtra, klasyfikowane według normy PN-EN 13501-1 jako A2-s1, d0. Dzięki okładzinom elewacyjnym Rockpanel A2 (FS-Xtra) w połączeniu z niepalnymi materiałami izolacyjnymi, np. wełną skalną ROCKWOOL, budynek będzie spełniał wszystkie krajowe wymagania budowlane. Wraz z podkonstrukcją aluminiową lub stalową rozwiązanie spełnia wymagania europejskiej klasyfikacji reakcji na ogień w klasie A2-s1, d0 i tym samym zostało zaklasyfikowane na podstawie krajowych przepisów budowlanych jako niepalne.



Trwałość kolorów i prosta konserwacja

Wszystkie płyty elewacyjne Rockpanel – z wyjątkiem płyt Rockpanel Natural i Rockpanel Ply – są fabrycznie pokryte powłokami malarskimi na bazie wody. Powłoki te chronią przed wpływem promieniowania UV oraz zapewniają trwałość koloru przez długie lata.

Przezroczysta powłoka ochronna ProtectPlus wzmacnia ochronę przed wpływem promieniowania UV i przedłuża trwałość kolorów. Dzięki lepszym właściwościom samoczyszczącym znaczna część zabrudzeń jest zmywana przez wodę deszczową. Z płyt zabezpieczonych powłoką ProtectPlus można łatwo zmyć graffiti, za pomocą



specjalnego środka do czyszczenia. Są to cechy, które odczuwalnie redukują koszty konserwacji oraz utrzymania, szczególnie w przypadku dużych budynków. Powłoka ProtectPlus jest odporna na rozpuszczalniki zawarte w większości środków do czyszczenia. Płyty Rockpanel Woods, Stones, Chameleon, Brilliant i Metallics (z wyjątkiem Aluminium White i Aluminium Grey) są standardowo pokryte powłoką ProtectPlus. Płyty Rockpanel Colours mogą być opcjonalnie pokryte powłoką ProtectPlus.

Stabilność wymiarowa

Płyty elewacyjne Rockpanel są tak samo odporne na wszelkie zmiany temperatury i wilgotności powietrza jak bazalt, z którego je wykonano. Ich współczynnik rozszerzalności jest mniejszy niż w przypadku betonu, dlatego ich długość i szerokość praktycznie się nie zmienia i można je montować z wąskimi łączeniami o szerokości 6-8 mm, a w niektórych przypadkach stosować nawet montaż bezspoinowy. Jednocześnie jakiegokolwiek zabezpieczenie krawędzi przed wilgocią nie jest wymagane, a ewentualna wilgoć wyparowuje, bez wpływu na właściwości mechaniczne i optyczne płyt.

Obróbka i montaż

Okładziny elewacyjne Rockpanel są znacznie lżejsze od konwencjonalnych produktów. Standardowa płyta Rockpanel o grubości 8 mm waży zaledwie 8,4 kg/m², co jest ogromną zaletą na budowie, podczas obróbki oraz montażu na budynku. Płyty Rockpanel są wytrzymałe jak skała, ale ich obróbka jest zupełnie bezproblemowa. Wymyślne kształty i detale wycina się nawet na placu budowy, o wiele szybciej niż w przypadku innych okładzin elewacyjnych. Wystarczą do tego standardowe narzędzia do obróbki drewna, takie jak wysokiej jakości piły ręczne, tarczowe i wyrzynarki. Płyty Rockpanel można szybko i bez wysiłku przynitować lub przykleić, a także przykręcić lub nawet przybić za pomocą gwoździ.



Izolacja ścian korytarzy i klatek schodowych – dróg ewakuacyjnych

Korytarze wraz z klatkami schodowymi są ciągami komunikacyjnymi, które pełnią rolę dróg ewakuacyjnych. Zastosowanie wełny skalnej, która jest materiałem niepalnym, jako ich izolacji cieplnej zwiększa bezpieczeństwo w porównaniu ze stawianymi przez WT wymaganiami minimalnymi. W przypadku, gdy któraś ze ścian stanowi oddzielenie przeciwpożarowe, użycie do tego celu materiału niepalnego jest jedynym właściwym rozwiązaniem.

Dla zapewnienia komfortu użytkowników ściany korytarzy i klatek schodowych powinny charakteryzować się również dobrą izolacyjnością cieplną i akustyczną – dźwięki nie powinny się przenosić z i do pomieszczeń mieszkalnych. Klatka schodowa jest często wizytówką budynku, dlatego warto zadbać o to, by prezentowała się schludnie i estetycznie.



1	Żelbet 20 cm	4	Siatka zbrojąca z włókna szklanego
2	Płyta FRONTROCK S , grub. 4 cm	5	Grunt
3	Zaprawa zbrojąca	6	Warstwa wykończeniowa

Wymagania

Bezpieczeństwo pożarowe

W budynkach wielorodzinnych ZL IV ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatki schodowej powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej równej klasie stropów, przez które przechodzą (§249 WT).

Klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych w budynkach wielorodzinnych ZL IV, stanowiących obudowę poziomych dróg ewakuacyjnych (korytarzy) oraz ścian otwartych klatek schodowych (§217.1 WT), powinna wynosić: EI 30 w budynku niskim (N) i średniowysokim (SW), EI 60 w budynku wysokim (W) i wysokościowym (WW).

Ściany wewnętrzne powinny spełniać wymagania w zakresie nierozprzestrzenienia ognia. Wymaganie jest spełnione, jeżeli ściana posiada odpowiednią klasę reakcji na ogień (§216.2; §208 a; załącznik nr 3 WT). Projektując budynek, należy przewidzieć odpowiednią szerokość dróg ewakuacyjnych, uwzględniając również ich izolację termiczną. Szerokość drogi ewakuacyjnej zależy od ilości ewakuowanych osób. Wymagane jest co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 1,4 m. Dopuszcza się zmniejszenie szerokości poziomej drogi ewakuacyjnej do 1,2 m, jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób.

Izolacyjność akustyczna

Izolacyjność akustyczną określa norma PN-B-02151-3:2015-10. Izolacyjność od dźwięków powietrznych wewnętrznych ścian dzielących dowolne pomieszczenie w mieszkaniu z klatką schodową i/lub korytarzem komunikacji ogólnej wynosi:

- dla ściany pełnej bez drzwi $R'_{A1} \geq 50$ dB
- dla ściany z drzwiami $R'_{A1} \geq 30$ dB.

Izolacyjność termiczna

Ściany wewnętrzne przy $\Delta t_{in} \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy powinny zapewniać współczynnik $U \leq 1,0$ [W/m²K].

Rozwiązanie



Ściana klatki schodowej lub korytarza izolowana płytą FRONTROCK S o grub. 4 cm pokryta zaprawą zbrojącą wraz z siatką.

Ściany warstwowe z płyt gipsowych Multi Gips o grub. 80 mm wraz z wełną FRONTROCK S 30 mm. Przy łącznej grubości przegrody 20 cm możemy uzyskać **Rw (C'Ctr) [dB] = 53 (-1; -3)**.

Warstwy wewnętrznej ściany klatki schodowej ocieplonej wełną FRONTROCK S / FRONTROCK SUPER

1. Ściana żelbetowa, 2. Płyta FRONTROCK S, 3. Zaprawa zbrojąca, 4. Siatka zbrojąca z włókna szklanego, 5. Grunt, 6. Warstwa wykończeniowa.

Korzyści

Budynki zamieszkania zbiorowego mają wiele stref o różnym przeznaczeniu, jak również o różnych temperaturach. Jedną z nich są klatki schodowe, które zgodnie z przepisami powinny osiągać izolacyjność termiczną nie gorszą niż $U \leq 1,0$ [W/m²K]. Ściany stawiane pomiędzy mieszkaniem a klatką schodową zazwyczaj wymagają docieplenia. Sprawdzone i prostym sposobem jest zaizolowanie istniejącej ściany płytą z wełny skalnej o wysokiej gęstości, np. FRONTROCK S o grub. 30 mm. Wystarczy przykleić ją do ściany za pomocą zaprawy klejowej, a następnie wyrównać powierzchnię i nanieść na nią zaprawę zbrojącą wraz z siatką z włókna szklanego. Tak przygotowaną powierzchnię można wykończyć według uznania, np. tynkiem szlachetnym lub farbą kwarcową.

Wełna skalna zapewni dobrą akustykę ściany oddzielającej pomieszczenie mieszkalne od niemieszkalnego, których izolacyjność akustyczna powinna osiągać poziom co najmniej $R'_{A1} \geq 50$ dB.

Korytarze oraz klatki schodowe traktowane jako drogi ewakuacyjne, z definicji stanowią bezpieczną, więc nie można dopuścić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa użytkowników poprzez stosowanie na ich powierzchniach niebezpiecznych, palnych materiałów. Dodatkowo zastosowanie w tych miejscach materiałów niewydzielających dymu podczas pożaru (d0) zabezpiecza drogi ewakuacyjne przed dodatkowym zadymieniem w przypadku rozprzestrzenienia się pożaru na klatkę schodową lub korytarz.

Dlatego do ocieplania dróg ewakuacyjnych warto stosować wyłącznie niepalne materiały. Wełna skalna FRONTROCK S odznacza się najwyższą klasą reakcji na ogień **A1**, a całość konstrukcji, czyli izolacja wraz z warstwami wykończeniowymi, stanowią układ nierozprzestrzeniający ognia.

Podłogi pływające na stropach międzykondygnacyjnych

W budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym stropy na ogół są prefabrykowane (np.: typu Filigran czy płyty kanałowe) lub wykonywane w technologii monolitycznej (masywnej) na placu budowy. Stropy te powinny charakteryzować się odpowiednimi parametrami wytrzymałościowymi, jak również akustycznymi. Komfort akustyczny powinien być zapewniony zarówno w obrębie danego mieszkania, jak i pomiędzy poszczególnymi lokalami. Szczególnej dbałości wymaga poprawność rozwiązań pomiędzy korytarzem klatki schodowej a mieszkaniem oraz mieszkaniem ulokowanym ponad pomieszczeniem handlowym. W każdym z tych przypadków należy mieć na uwadze skuteczną izolację akustyczną od dźwięków powietrznych (takich jak np.: rozmowa), jak również skuteczną ochronę od dźwięków uderzeniowych, np.: odgłosu kroków czy też odgłosu upuszczanego na podłogę przedmiotu.



1	Parkiet	5	Pas RST
2	Podkład cementowy lub anhydrytowy	6	Strop masywny
3	Folia z wywinięciem, sklejona na zakładach	7	Gładź gipsowa
4	STEPROCK PLUS lub STEPROCK SUPER		

Skuteczna ochrona przed hałasem jest uzależniona od kilku czynników:

- odpowiedniego zaprojektowania i wykonania podłogi pływającej na stropie. Należy dobrać odpowiednią izolację STEPROCK PLUS lub STEPROCK SUPER oraz skuteczną dylatację podkładu podłogi od ścian, w postaci pasa RST. Grubość pasa RST wynosi 12 mm, co zapewnia skuteczną dylatację, a jednocześnie pozwala na schowanie dylatacji pod listwami cokołowymi posadzki (element 5)
- odpowiedniego zaprojektowania i wykonania ścian wewnętrznych i zewnętrznych, dla skutecznej eliminacji przenoszenia dźwięków przez ściany.

Norma PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana „Ochrona przed hałasem w budynkach”, Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych określa minimalne wymagania dla stropów w zależności m.in. od ułożenia (przylegania w pionie, poziomie lub skosie) pomieszczenia względem innego pomieszczenia, np.: pomieszczenie mieszkalne – pomieszczenie mieszkalne, pomieszczenie mieszkalne – korytarz, itd. W.w. norma przywołuje wymagania dla ścian wewnętrznych

i zewnętrznych, jak również wpływu na przenoszenie dźwięków przez stropy (przenoszenie boczne).

W dalszej części niniejszego materiału zaprezentujemy rozwiązania podłóg pływających na stropach, spełniających minimalne wymagania akustyczne, tzw. **AQ-0**, bazujące na wełnie STEPROCK PLUS i pasie dylatacyjnym RST.

Następnie proponujemy rozwiązania dla podłóg pływających na stropach spełniające podwyższone standardy **AQ-1** czy **AQ-4** zgodne z normą **PN-B-02151-5:2015-10 Akustyka budowlana „Ochrona przed hałasem w budynkach”, Część 5: Wymagania dotyczące budynków mieszkalnych o podwyższonym standardzie akustycznym oraz zasady ich klasyfikacji.**

Rozwiązania te bazują głównie na wełnie **STEPROCK SUPER** i pasie dylatacyjnym RST.

Dla przykładu, różnica wymagań stawianych stropom standardowym **AQ-0** w porównaniu ze stropami **AQ-2** pomiędzy dwoma pomieszczeniami mieszkalnymi wynosi 8 dB dla dźwięków uderzeniowych i 5 dB dla dźwięków powietrznych. Ta różnica przekłada się na **dwukrotne zmniejszenie** poziomu odczuwalnego hałasu.

Wymagania

Oporność ogniowa

W zależności od klasy oporności pożarowej budynku mieszkalnego „B”-„D” wymagana jest oporność ogniowa stropów do REI 120 minut. Należy mieć na uwadze, iż – zgodnie z §232.1 Warunków Technicznych – jeżeli strop jest elementem oddzielenia przeciwpożarowego, powinien być wykonany z materiałów niepalnych. W przypadku podłóg pływających na tych stropach również powinno się stosować niepalne materiały np. STEPROCK PLUS lub STEPROCK SUPER wraz z pasem dylatacyjnym RST.

Izolacyjność termiczna

Zgodnie z aktualnymi Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki, stropom międzykondygnacyjnym, które rozdzielają pomieszczenia o różnicy temperatur mniejszej niż 8° C, nie stawia się wymagań.

Izolacyjność akustyczna

Stropom pomieszczeń stawia się różne wymagania, w zależności od ich usytuowania względem pozostałych pomieszczeń przyległych, np.: pomieszczenie mieszkalne – pomieszczenie mieszkalne, pomieszczenie mieszkalne – pomieszczenie handlowe itp. Szczegółowe informacje podane są w dalszej części opracowania.

Podłogi pływające na stropach rozdzielających pomieszczenia mieszkalne od innych pomieszczeń przyległych (w pionie, poziomie, na ukos), takich jak: inne pomieszczenia mieszkalne, kuchnia, łazienka, korytarz klatki schodowej.

Wymagania

Parametr	Wymaganie minimalne	Standard podwyższony				
		AQ-0	AQ-1	AQ-2	AQ-3	AQ-4
R' _{A,T} [dB]	Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej	≥51	≥53	≥56	≥59	≥62
L' _{n,w} [dB]	Wskaźnik ważony przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego	≤55	≤51	≤47	≤43	≤39

Rozwiązanie



	AQ-0	AQ-1	AQ-2	AQ-3	AQ-4
Izolacja akustyczna STEPROCK PLUS (mm)	≥20	≥20	≥30	≥40	–
Izolacja akustyczna STEPROCK SUPER (mm)	≥20	≥20	≥30	≥30	≥50
Strop o masie (kg/m ² ; np.: żelbetowy 200 mm)	≥460	≥460	≥460	≥460	≥460
Strop o masie (kg/m ² ; np.: żelbetowy 250 mm)	≥570	≥570	≥570	≥570	≥570

Izolacja obwodowa – pas dylatacyjny RST

Podkład np.: cementowy 60 mm lub inny o masie ≥155 kg/m²

Ściany zewnętrzne, ściany rozdzielające mieszkanie od klatki schodowej i ściany rozdzielające mieszkanie, a także ściany szybów windowych o masie ≥400 kg/m², np.: z bloczków silikatowych 25 cm. Ściany działowe wewnętrzne (w obrębie mieszkania) o masie ≥56 kg/m². Pozostałe ściany wewnętrzne nośne o masie ≥300 kg/m², np.: z bloczków silikatowych 18 cm. Wobec powyższych uwzględniono współczynnik przenoszenia bocznego K=2.

Korzyści

Zastosowanie 30 mm grubości ciągłej izolacji akustycznej **STEPROCK PLUS** na najczęściej stosowanych w budownictwie mieszkaniowym stropach żelbetowych o grubości 200 mm w połączeniu z podkładem, np.: cementowym o grubości 50 mm, pozwala na wypełnienie wymagań klasy AQ-1. Zastosowanie zaś ciągłej izolacji tej samej grubości 30 mm w postaci wełny **STEPROCK SUPER** pozwala na osiągnięcie kryteriów stawianych klasie podwyższonej **AQ-2**. Należy pamiętać, iż – jeżeli np.: ze

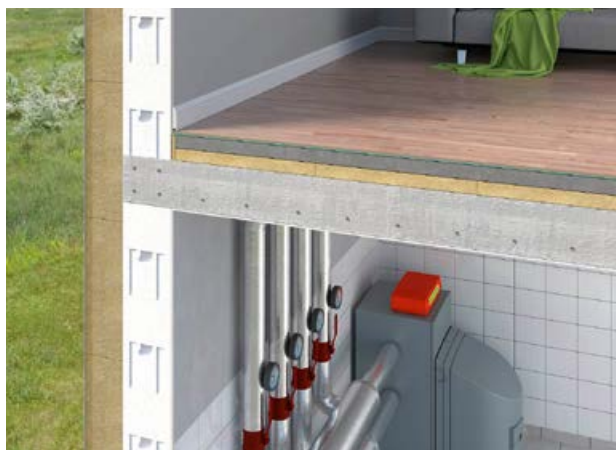
względów konstrukcyjnych projektowany byłby strop o masie powierzchniowej nie mniejszej niż 570 kg/m² – zastosowanie 50 mm ciągłej izolacji akustycznej **STEPROCK SUPER** pozwoli na osiągnięcie parametrów zgodnych z klasą **AQ-3**. To ostatnie oznacza, iż wrażenie hałasu odczuwanego przez mieszkańców będzie praktycznie trzykrotnie mniejsze niż przy spełnieniu wymagania podstawowego.

Podłogi pływające na stropach rozdzielających pomieszczenia mieszkalne od sąsiadujących pomieszczeń technicznych (w pionie, poziomie, na ukos).

Wymagania

Parametr	Wymaganie minimalne	Standard podwyższony				
		AQ-0	AQ-1	AQ-2	AQ-3	AQ-4
R' A,1 [dB]	Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej	≥58	≥60	≥65	nie dopuszcza się	
L' n,w [dB]	Wskaźnik ważony przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego	≤48	≤40	≤35	nie dopuszcza się	

Rozwiązanie



	AQ-0	AQ-1	AQ-2
Izolacja akustyczna STEPROCK SUPER (mm)	≥20	≥20	≥30
Strop o masie (kg/m ² ; np.: żelbetowy 200 mm)	≥460	≥460	≥460
Podkład np.: cementowy lub inny o masie kg/m ²	≥155	≥155	≥155
lub			
Strop o masie (kg/m ² ; np.: żelbetowy 250 mm)	≥570	≥570	≥570
Podkład np.: cementowy lub inny o masie kg/m ²	≥155	≥155	≥155

Ściany zewnętrzne, ściany rozdzielające mieszkanie od klatki schodowej i ściany rozdzielające mieszkania, a także ściany szybów windowych o masie ≥400kg/m², np.: z bloczków silikatowych 25 cm. Ściany działowe wewnętrzne (w obrębie mieszkania) o masie ≥56 kg/m². Pozostałe ściany wewnętrzne nośne o masie ≥300 kg/m², np.: z bloczków silikatowych 18 cm. Wobec powyższych uwzględniono współczynnik przenoszenia bocznego K=2.

Korzyści

W pomieszczeniu technicznym należy spodziewać się większego natężenia dźwięku, wobec tego wymagania na styku pomieszczenia technicznego i mieszkalnego są bardziej restrykcyjne niż np.: na styku pomieszczenie mieszkalne – pomieszczenie mieszkalne. Zależność między tego typu pomieszczeniami w budynkach wielorodzinnych występuje rzadko.

W takim przypadku należy stosować lepszej klasy izolacje akustyczne – **STEPROCK SUPER** grubości 20 mm dla spełnienia minimalnych wymagań. Dobierając pozostałe elementy stropu, w zależności od potrzeb konstrukcyjnych, można rozważyć 2 przypadki: strop o masie co najmniej 570 kg/m² w połączeniu z podkładem cementowym o masie co najmniej 155 kg/m² lub strop o masie co najmniej 460 kg/m² w połączeniu z podkładem cementowym o masie co najmniej 155 kg/m².

Podłogi pływające na stropach rozdzielających pomieszczenia mieszkalne znajdujące się nad pomieszczeniami handlowymi lub usługowymi, w których nie prowadzi się działalności z udziałem muzyki lub tańca.

Wymagania

Parametr	Wymaganie minimalne	Standard podwyższony				
		AQ-0	AQ-1	AQ-2	AQ-3	AQ-4
$R'_{A,1}$ [dB]	Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej	≥58	≥60	≥65	nie dopuszcza się	
$L'_{n,w}$ [dB]	Wskaźnik ważony przybliżonego poziomu uderzeniowego znormalizowanego	≤48	≤40	≤35	nie dopuszcza się	

Rozwiązanie



	AQ-0	AQ-1	AQ-2
Izolacja akustyczna STEPROCK SUPER (mm)	≥50	≥50	≥50
Strop o masie (kg/m ² ; np.: żelbetowy 200 mm) Podkład np.: cementowy lub inny o masie kg/m ²	≥460 ≥155	≥460 ≥155	≥460 ≥155
lub			
Strop o masie (kg/m ² ; np.: żelbetowy 250 mm) Podkład np.: cementowy lub inny o masie kg/m ²	≥570 ≥155	≥570 ≥155	≥570 ≥155
Sufit podwieszony od strony pomieszczenia handlowego 2xg-k 12,5 mm z wypełnieniem wełną ROCKTON [mm]		100	100

Izolacja obwodowa – pas dylatacyjny RST

Ściany zewnętrzne, ściany rozdzielające mieszkanie od klatki schodowej i ściany rozdzielające mieszkanie, a także ściany szybów windowych o masie ≥ 400 kg/m², np.: z bloczków silikatowych 25 cm. Ściany działowe wewnętrzne (w obrębie mieszkania) o masie ≥56 kg/m². Pozostałe ściany wewnętrzne nośne o masie ≥ 300 kg/m², np.: z bloczków silikatowych 18 cm. Wobec powyższych uwzględniono współczynnik przenoszenia bocznego K=2.

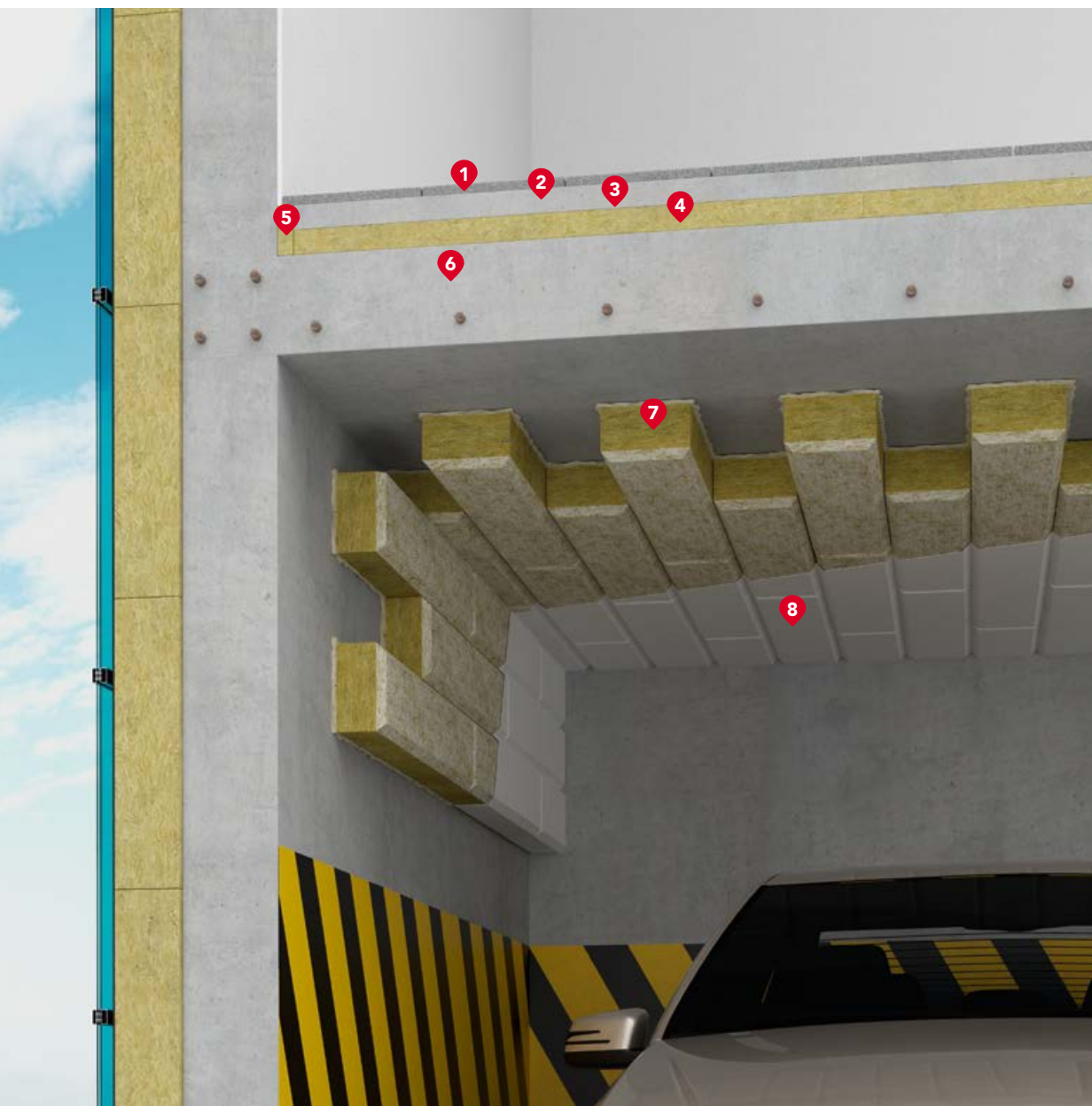
Korzyści

Bardzo często w niższych kondygnacjach budynków wielorodzinnych usytuowane są pomieszczenia handlowe czy usługowe. A zatem należy w odpowiedni sposób zabezpieczyć mieszkańców pomieszczeń znajdujących się nad tymi pomieszczeniami. W tym celu należy stosować wysokiej klasy izolacje akustyczne – STEPROCK SUPER grubości co najmniej 50 mm dla spełnienia minimalnych wymagań. Jeśli chodzi o dobrane pozostałych elementów stropu, w zależności od potrzeb konstrukcyjnych, można rozważyć 2 przypadki: strop o masie co najmniej 570 kg/m² w połączeniu z podkładem cementowym o masie co najmniej 100 kg/m² lub

strop o masie co najmniej 460 kg/m² w połączeniu z podkładem cementowym o masie co najmniej 155 kg/m². Zwiększenie komfortu mieszkańców, jak również użytkowników pomieszczeń handlowych i usługowych, osiągnąć można dzięki dodatkowemu zastosowaniu sufitu podwieszony w pomieszczeniu pod pomieszczeniem mieszkalnym, w postaci 2 płyt kartonowo-gipsowych 12,5 mm na stelażu stalowym, z wypełnieniem wełną ROCKTON 100 mm. Takie rozwiązanie pozwoli na uzyskanie najwyższej klasy dla takiej przegrody – **AQ-2** – i zapewni **ponad dwukrotną redukcję hałasu** w porównaniu z minimalnymi wymogami – **AQ-0**.

Stropy garaży

Strop to poziomy element konstrukcyjny, oddzielający poszczególne kondygnacje budynku, który przenosi obciążenia na jego pionowe elementy (ściany lub słupy). Od góry strop może być wykończony podłogą, a jego dolną powierzchnię najczęściej pokrywa się tynkiem. Każdy strop musi spełnić szereg wymagań poza podstawową funkcją nośną. Szczególnie odnosi się to do stropów oddzielających podziemne garaże od kondygnacji mieszkalnych, czyli stropów stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe.



1	Terakota	5	Pasek RST
2	Podkład cementowy	6	Strop masywny
3	Folia z wywinięciem, sklejona na zakładach	7	Płyty lamelowe STROPROCK G , grub. 10-20 cm
4	STROPROCK SUPER/PLUS , grub. 5 cm	8	Warstwa wykończeniowa

Wymagania

Izolacyjność akustyczna

Stropy między mieszkaniem a garażem czy pomieszczeniem technicznym powinny osiągać izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych $R'_{A1} \geq 58$ dB.

Od strony garażu wysoki współczynnik pochłaniania dźwięku α_w jest istotnym parametrem zmniejszającym poziom rezonansu oraz zwiększającym zrozumiałość komunikatów. Szczególnie istotny jest w przypadku przegród projektowanych dla Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego (DSO), który uruchamiany jest automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej. DSO stosujemy w garażach podziemnych, w których strefa pożarowa przekracza 1500 m² lub obejmujących więcej niż jedną kondygnację podziemną.

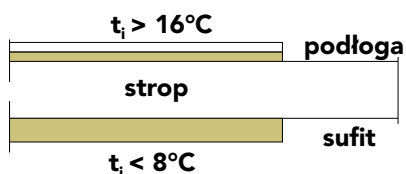
Izolacyjność termiczna

Wymagania izolacyjności termicznej:

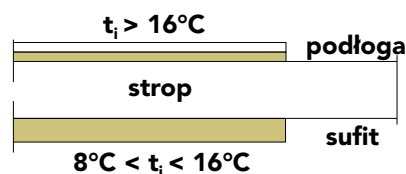
Najczęściej projektowane wartości współczynnika przenikania ciepła U_c w przypadku stropów, nad którymi znajdują się ogrzewane pomieszczenia przeznaczone do przebywania ludzi:

- $U_c \leq 0,15$ [W/m²K] – garaż otwarty
- $U_c \leq 0,25$ [W/m²K] – garaż zamknięty nieogrzewany.

Ocieplenie stropu projektujemy, gdy temperatura:



Dwuwarstwowe, np. nad garażem, piwnicą nieogrzewaną z oknami i przewodami c.o. lub bez, nad przejazdem.



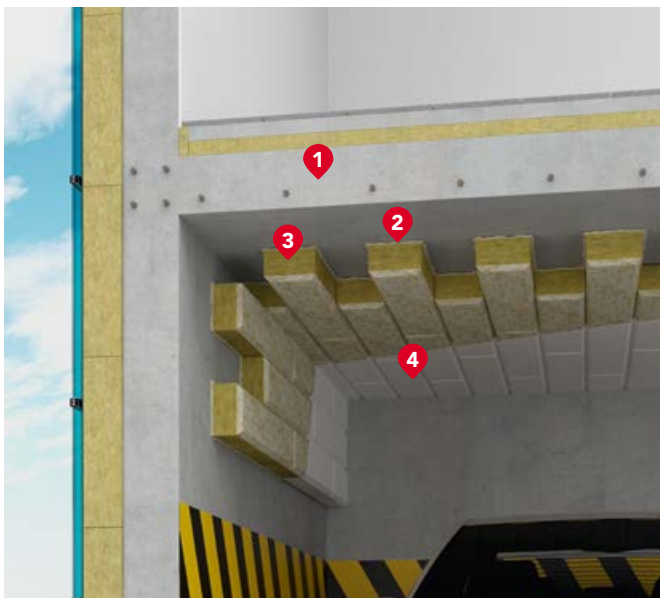
Jedno- lub dwuwarstwowe, np. nad piwnicą nieogrzewaną bez okien i z przewodami c.o.

Wartości U [W/m²K] dla stropów żelbetowych grub. ≥ 140 mm

		Grubość docieplenia na suficie z płyt STROPROCK G [mm]									
		60	80	90	100	110	120	130	140	150	200
Grubość ocieplenia i izolacja akustyczna podłogi z płyt STEPROCK PLUS [mm]	0	0,51	0,40	0,36	0,33	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,17
	20	0,40	0,33	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20	0,16
	30	0,36	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,15
	40	0,33	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,15
	50	0,31	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,18	0,14

* W obliczeniach uwzględniono podkład cementowy na stropie grub. 40 mm oraz opór cieplny stropu (płyta żelbetowa grub. 200 mm).

Rozwiązanie



1. Strop
2. Zaprawa klejąca
7. Płyty lamelowe **STROPROCK G**, grub. 15 cm
8. Farba strukturalna, tynk mineralny

Izolacyjność akustyczna

Izolacja STROPROCK G o grubości min. 80 mm zapewnia najwyższą klasę pochłaniania dźwięku w systemie garażowym ECOROCK na poziomie $AW=1,0$. Pochłanianie dźwięku płyt STROPROCK G 80 mm w rozwiązaniu z tynkiem mineralnym baranek 2 mm w systemie ECOROCK.

Bezpieczeństwo pożarowe

Izolacja cieplna z płyt STROPROCK G o grubości 50 mm zapewnia osiągnięcie klasy odporności ogniowej REI 240 dla stropu żelbetowego monolitycznego o grubości 120 mm. Odporność ogniowa według oceny skuteczności ogniowej systemu ECOROCK z płytą STROPROCK G: Nr 1984.1/19/R114NZP

Grubość mm	Praktyczny współczynnik pochłaniania α_p w pasmach częstotliwości w Hz						Wskaźnik pochłaniania α_w	Klasa pochłaniania
	125	250	500	1000	2000	4000		
80	0,55	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	A
200	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A

Izolacja	Minimalna grubość [mm]	Klasa odporności ogniowej
STROPROCK G	50 – 200	REI 240

Korzyści

Izolacyjność akustyczna

Zastosowanie do izolacji garaży płyt STROPROCK G pozwala na osiągnięcie najwyższej klasy pochłaniania dźwięku. Jest szczególnie polecane w przypadku stosowania Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego.

Strop jako element oddzielenia pomieszczenia handlowego, usługowego czy biurowego lub garażu podziemnego od części mieszkalnej powinien charakteryzować się zarówno bardzo wysokimi parametrami izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych,

np.: rozmowy – nie mniej niż **58 dB (R'_{A1})**, jak i izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych, np.: chodzenia – nie więcej niż 48 dB ($L'_{n,w}$).

Od strony garażu wysoki współczynnik pochłaniania dźwięku α_w jest istotnym parametrem zmniejszającym poziom rezonansu oraz zwiększającym zrozumiałość komunikatów. Szczególne wymagania dla przegród projektowanych dla Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego (DSO), który uruchamiany jest automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej.

Bezpieczeństwo pożarowe

Zaizolowanie stropu płytami STROPROCK G pozwala na spełnienie wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej REI. Stropy nad garażami powinny zapewniać odporność ogniową nawet do **REI 240**. Produkty służące do ich izolacji powinny być, zgodnie

z przepisami, niepalne, niedymiące, niekapiące i nieodpadające w trakcie pożaru. Izolacja płytami STROPROCK G już od grubości 50 mm zapewnia osiągnięcie najwyższej klasy odporności ogniowej dla stropu żelbetowego monolitycznego o grubości 120 mm.

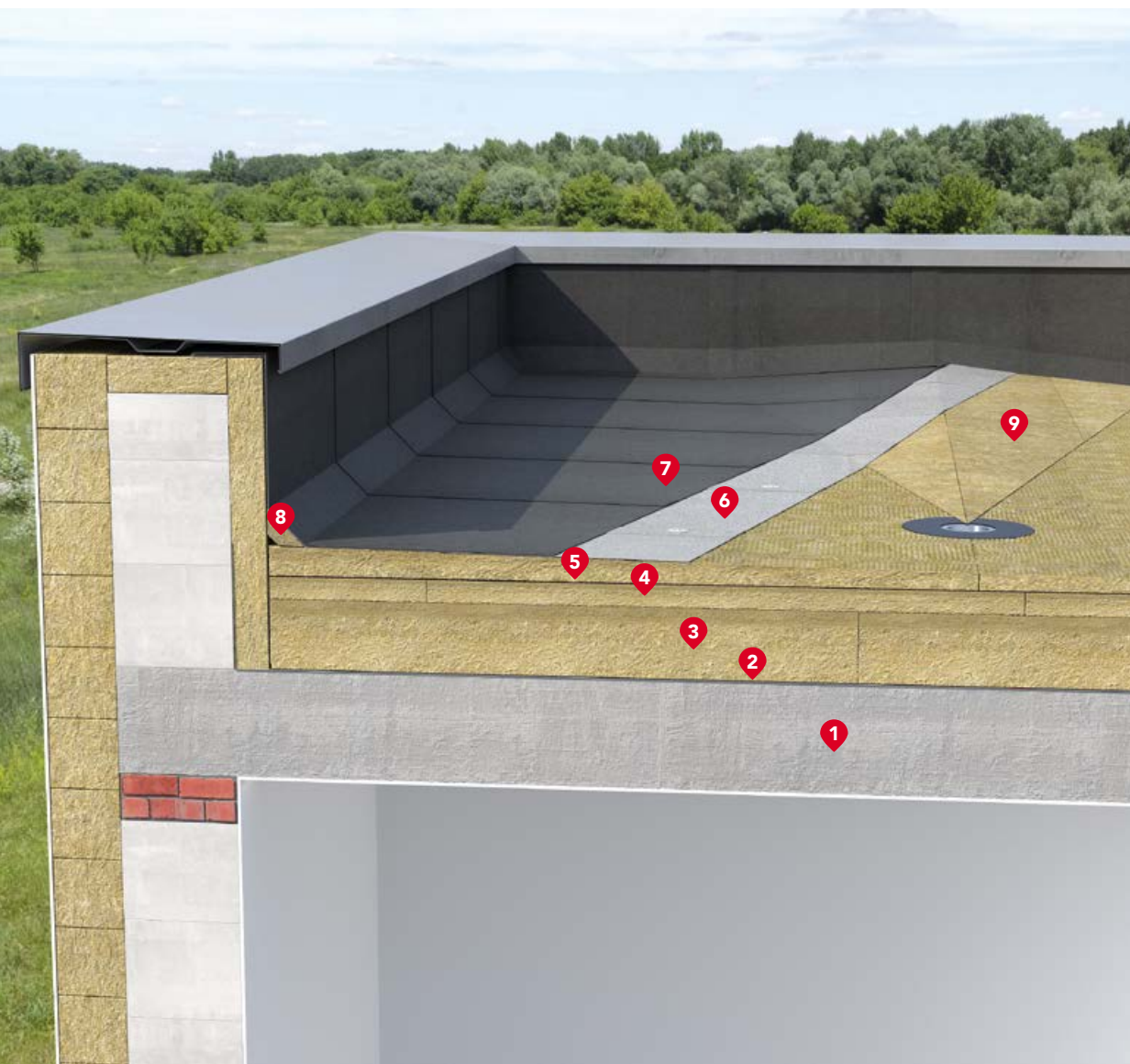
Izolacyjność termiczna

W zakresie izolacyjności cieplnej dla stropu garażu „otwartego”, współczynnik przenikania ciepła na poziomie $U \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ zapewnia następujące rozwiązanie: STROPROCK PLUS 20 mm, strop żelbetowy o grubości 140 mm, STROPROCK G 200 mm.

Dla garażu „zamkniętego” nieogrzewanego współczynnik przenikania ciepła wyniesie $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Izolując strop garażu płytą STROPROCK G o grubości 140 mm, zapewniamy spełnienie wymagań izolacyjności termicznej przegrody $U \leq 0,25 \text{ W/mK}$.

Ocieplenie dachu płaskiego na stropie betonowym – warstwy mocowane łącznikami

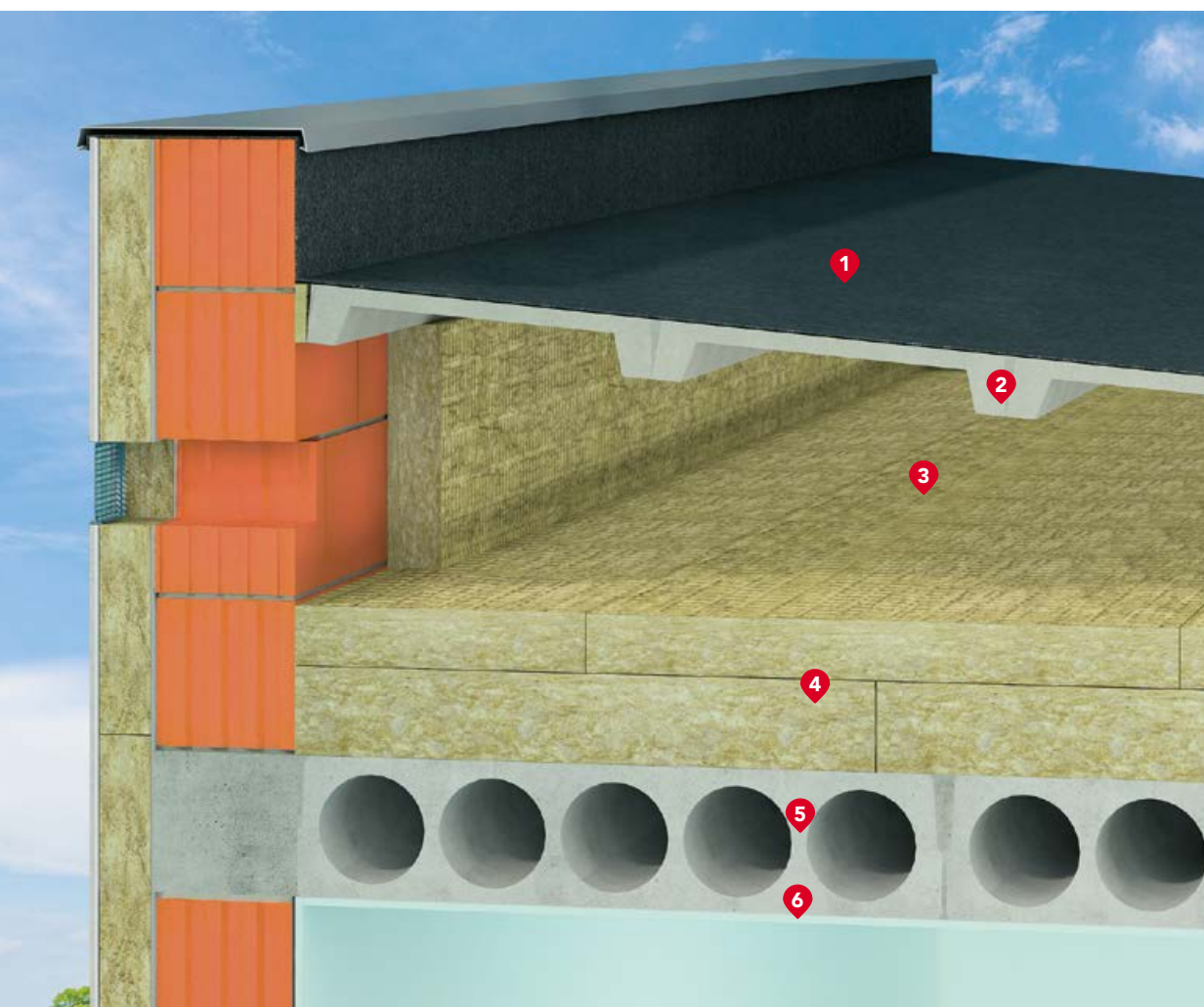
Dach płaski jest przegrodą najczęściej występującą w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych a także w budownictwie przemysłowym. Stanowi alternatywę dla popularnych dachów skośnych i coraz częściej staje się idealnym dopełnieniem nowoczesnej bryły budynku. Dzięki zastosowaniu konstrukcji dachu płaskiego, wyeliminowane zostają skosy budynku, co oznacza zwiększenie jego powierzchni użytkowej. Za płaski uważa się dach, którego nachylenie połaci mieści się w zakresie od 0° do 15°. Zastosowanie twardych płyt z wełny mineralnej ROCKWOOL w konstrukcji dachu płaskiego to gwarancja trwałości, znakomitej izolacji cieplnej i akustycznej oraz najwyższego poziomu bezpieczeństwa pożarowego.



1	Strop masywny	6	Papa podkładowa mocowana mechanicznie
2	Paroizolacja samoprzylepna ROCKFOL SK 18234 II	7	Papa nawierzchniowa
3	Ocieplenie MONROCK MAX E grub. 20 cm	8	ROCKFALL (KD)
4	Ocieplenie HARDROCK MAX grub. 5 cm	9	ROCKFALL (KSP)
5	Warstwa spadku ROCKFALL (SP)		

Izolacja stropodachu wentylowanego

Stropodach wentylowany jest elementem budynku, który musi spełniać wymagania dotyczące obciążeń zewnętrznych, wodoszczelności oraz izolacyjności termicznej. Zapewnia komfortowe temperatury użytkownikom ostatniej kondygnacji latem i zimą. Stropodach wentylowany składa się z konstrukcji stropu nośnego, izolacji termicznej, pustki wentylowanej oraz konstrukcji nośnej pokrycia dachowego. Prawidłowe ułożenie izolacji termicznej w takim rozwiązaniu może być mocno utrudnione z racji ograniczonego dostępu. Wysokość pomiędzy stropem a elementami pokrycia dachu nie pozwala na swobodne przemieszczanie się instalatorów, a tym samym na prawidłowe i dokładne ułożenie izolacji. Rozwiązaniem tego problemu jest aplikacja wełny do nadmuchu GRANROCK SUPER, która w szybki i łatwy sposób dociera do trudno dostępnych miejsc. Wełna skalna wytworzona w technologii nadmuchu zapewnia dokładność wykonania oraz wysoką efektywność izolacji.



1	Pokrycie dachu – hydroizolacja	4	TOPROCK SUPER i SUPERROCK grub. 23 cm lub MEGAROCK PLUS i ROCKMIN PLUS grub. 25 cm lub UNIROCK grub. 30 cm	Granulat GRANROCK SUPER grub. 33 cm
2	Płytki korytkowe na ściankach ażurowych	5	Strop masywny	
3	Wentylowana przestrzeń powietrzna	6	Gładź gipsowa	

Izolacyjność termiczna – współczynnik przenikania ciepła U dla dachów, aktualnie wynoszący $U=0,18$, od 2021 roku będzie miał wartość $U=0,15$. GRANROCK SUPER nadmuchany na grubość 30 cm zapewni spełnienie wymagań na rok 2021.

Wymagania

Dachy płaskie budynku mieszkalnego powinny charakteryzować się (zgodnie z obowiązującym prawem) następującymi parametrami:

Izolacyjność termiczna

Współczynnikiem przenikania ciepła $U \leq 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ (od roku 2021 $U \leq 0,15$). GRANROCK SUPER nadmuchany na grubość 30 cm zapewni spełnienie wymagań na rok 2021.

Bezpieczeństwo pożarowe

Dach, w zależności od klasy odporności pożarowej budynku oraz układu statycznego, powinien charakteryzować się odpornością nawet 60 minut. Jest to czas, w którym dach zachowuje wszystkie założone kryteria: nośność ogniową (R), szczelność ogniową (E) oraz izolacyjność ogniową (I).

Szczelność ogniowa oznacza niemożliwość przeniknięcia płomienia lub palnego gazu, który mógłby rozprzestrzenić ogień. Izolacyjność ogniowa to ograniczenie przyrostu temperatury na nienagrzewanej części dachu do maksymalnie 180°C lub średnio 140°C . Ma to zapobiegać zapłonowi po drugiej stronie, nieatakowanej przez ogień. Nośność ogniowa dachu to jego zdolność do utrzymania stateczności podczas trwania pożaru. Klasę odporności ogniowej dachu płaskiego określa się w zakresie REI – jeśli jest on elementem konstrukcji głównej – lub jeżeli stanowi niezależny element budynku w zakresie R dla konstrukcji i RE dla przekrycia dachu.

Dach powinien spełniać warunek nierozprzestrzeniania ognia, czyli być klasyfikowany jako Broof(t1). Oznacza to, między innymi, iż przy działaniu stosunkowo niewielkiego obciążenia ogniem (od zewnątrz, np.: na papie asfaltowej) maksymalny zasięg zniszczenia dachu wskutek spalania nie może w ciągu godziny być większy niż 0,8 m.

Izolacyjność akustyczna

Parametry akustyczne dachu powinny zostać dobrane z uwzględnieniem usytuowania obiektu i jego pomieszczeń względem źródła hałasu. W tym przypadku będzie to kluczowe dla mieszkańców najwyższej kondygnacji, którzy są bezpośrednio narażeni zarówno na hałas pochodzący od samolotów, jak i zainstalowanych urządzeń na dachu – kiosku windy, wentylatorów, klimatyzatorów etc. Izolacyjność dachu powinna być zawsze nie mniejsza niż 32 dB, a na ogół niemniej niż 48 dB. Należy nadmienić, że różnica między 48 a 32 dB (wynosząca 16 dB) w praktyce oznacza 4-krotną różnicę w odczuwaniu hałasu.

Inne

Spełnieniem dodatkowych wymagań, m.in.:

- przenoszenia wysokich obciążeń od stawianych na nich urządzeń, np. klimatyzatorów
- możliwości zagospodarowania jako dachów użytkowych, np.: dachów zielonych.

Rozwiązanie

Płyty dachowe ROCKWOOL – HARDROCK MAX i MONROCK MAX E są materiałami o bardzo dobrych parametrach **izolacyjności cieplnej**. Przy grubości izolacji rzędu 25 cm każde rozwiązanie z zastosowaniem tych płyt spełnia wymagania prawne.

Stosowanie niepalnych płyt dachowych ROCKWOOL przekłada się na najlepsze na rynku parametry **odporności na ogień** (REI). Systemy dachowe z płytami MONROCK MAX E czy HARDROCK MAX są uznawane za jedno z najbezpieczniejszych.

Należy pamiętać, że bezpieczny dach to również dach, który **nie rozprzestrzenia ognia**, nie przenosi pożaru i nie podsyca go oraz umożliwia przeprowadzenie akcji ratowniczej. Wykonywane w całej Europie testy z różnymi materiałami pokrywowymi potwierdziły fakt, iż wbudowanie niepalnych płyt dachowych z wełny skalnej nie ma wpływu na rozprzestrzenianie ognia przez przekrycia, a dachy są klasyfikowane jako Broof(t1).

Korzyści

Dachy płaskie budynków mieszkalnych powinny charakteryzować wysokie parametry izolacyjności akustycznej. Powinny eliminować wpływ przenikania dźwięków z zewnątrz budynku do jego wnętrza. Hałas zewnętrzny to przede wszystkim ruch uliczny, samolotowy, hałas od urządzeń ustawionych na dachu budynku, takich jak chociażby klimatyzatory czy wentylatory. Zagadnienia akustyczne są szczególnie istotne dla zapewnienia komfortu mieszkańcom, zarówno w trakcie dnia, jak i w nocy. Wymagania dla dachów należy wyliczać zgodnie ze wzorem:

$$R'_{A2} = L_{A, \text{zew}} - L_{A, \text{wew}} - 10 \lg(S/A) + 3$$

[PN-B-02151-3:2015-10]

gdzie:

- R'_{A2} – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody zewnętrznej
- $L_{A, \text{zew}}$ – miarodajny poziom hałasu zewnętrznego przy danej przegrodzie zewnętrznej, określony w odległości 2 m od przegrody i zaokrąglony do całkowitej liczby decybeli
- $L_{A, \text{wew}}$ – poziom odniesienia do obliczenia izolacyjności akustycznej właściwej, który dla pokoi w pomieszczeniach mieszkalnych wynosi 35 dB (godziny 6:00 do 22:00) oraz 25 dB dla pozostałych godzin. Jeśli chodzi o pomieszczenie kuchni, poziom odniesienia wynosi 40 dB niezależnie od pory
- S – pole powierzchni pomieszczenia
- A – chłonność akustyczna pomieszczenia w oktawowym paśmie o środkowej częstotliwości $f=500 \text{ Hz}$, bez wyposażenia pomieszczenia i obecności użytkowników.

Jeśli chodzi o ostatni parametr, wydaje się, że projektant w fazie projektowania powinien brać pod uwagę pomieszczenie w stanie developerskim. Można oczywiście planować finalne wykończenie ścian i podłóg, które da podstawy dla wyznaczenia czasu pogłosu i chłonności pomieszczeń. Te ostatnie pozwolą na wyliczenie czynnika $10 \lg(S/A)$. Podejście w projektowaniu w odniesieniu do stanu developerskiego będzie podejściem bezpiecznym. Niewykończone tynki czy posadzki charakteryzuje bowiem relatywnie najniższa chłonność.

W takim ujęciu wartość czynnika $10 \lg(S/A)$ dla pomieszczeń mieszkalnych o wysokości 2,50 do 3,0 m będzie wynosić od -1 do 0 dB.

Spróbujmy zatem wyznaczyć wymaganą wartość wskaźnika R'_{A2} dla dachu nad pokojami.

Z mapy akustycznej wyznaczono miarodajny poziom hałasu zewnętrznego w odległości 2 m od powierzchni dachu, wynoszący:

$L_{A, \text{zew}} = 75 \text{ dB}$ w porze dziennej oraz 68 dB w ciągu nocy. Biorąc pod uwagę wykończenie w stanie developerskim oraz wysokość pokoi od 2,50 do 3,0 m przyjęto:

$$10 \lg(S/A) = -1 \text{ decybel}$$

Wobec powyższych dach nad pokojami powinny charakteryzować:

$$R'_{A2} = 75 - 35 + 1 + 3 = 44 \text{ dB dla pory dziennej}$$

$$R'_{A2} = 66 - 25 + 1 + 3 = 45 \text{ dB dla pory nocnej.}$$

Zatem projektując należy wziąć pod uwagę wymagania: **$R'_{A2} = 45 \text{ dB}$ dla dachu.**

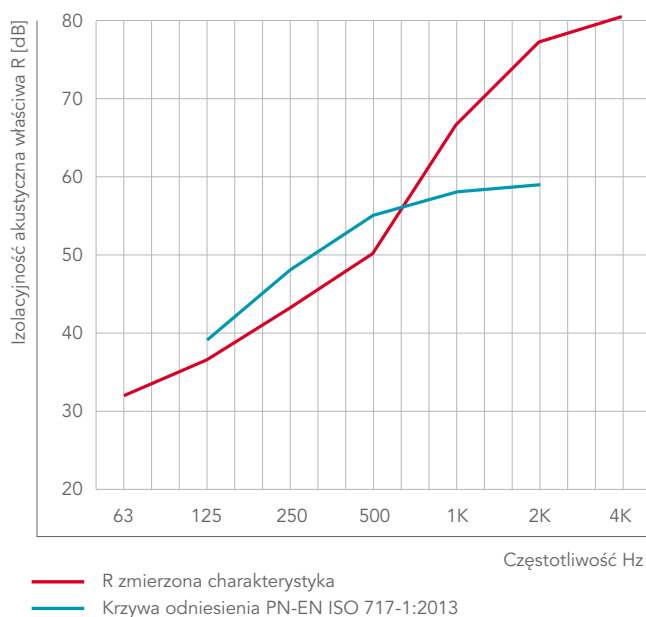
W projektowaniu należy posługiwać się badaniami przeprowadzonymi w akredytowanych laboratoriach i brać pod uwagę niepewność pomiaru – a zatem zgodnie z normą projektować z uwzględnieniem poprawki wynoszącej 2 dB, czyli:

$$R_{A2R} = R_w + C_{tr} - 2 \geq R'_{A2}$$

gdzie:

R_{A2R} – projektowany wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody zewnętrznej

R'_{A2} – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody zewnętrznej



W akredytowanym laboratorium przebadano następujące materiały:

- membranę PVC mocowaną mechanicznie
- płytę dachową ROCKWOOL o grubości 140 mm
- folię paroizolacyjną
- płytę kanałową o grubości 200 mm

Uzyskano poniższe wyniki:

$$R_w (C; C_{tr}) = 55 (-1;-6)$$

zatem projektując i podstawiając do wzoru

$$55 + (-6) - 2 = 47 \text{ dB}$$

Wymaganie obliczone wcześniej $R'_{A2} \geq 45 \text{ dB}$ jest spełnione

Częstotliwość [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1K	1,25K	1,6K	2K	2,5K	3,15K	4K	5K	
R- 1/3 oktawy	[dB]	31,5	31,4	33,3	33,7	38,7	40,0	40,6	45,4	45,5	47,6	50,3	56,7	63,8	68,0	70,8	74,7	78,5	80,1	80,5*	81,3*	79,6*
R- oktawa	[dB]	32,0		36,6			43,2			50,1			66,6			77,2			80,4			

Taki dach spełni przykładowe wymagania.

Dachy płaskie budynków wielorodzinnych na ogół projektowane są jako stropodachy z zastosowaniem żelbetonowych płyt stropowych układanych poziomo oraz termoizolacji, która pełni jednocześnie funkcję kształtowania spadku połaci do rynien czy też wpustów dachowych.

Wykonanie takiego stropodachu z zastosowaniem elementów kształtujących spadek połaci ROCKFALL oraz 250-260 mm izolacji z płyt dachowych MONROCK MAX E lub HARDROCK MAX pozwoli na spełnienie najostrzejszych wymagań akustycznych stawianych pomieszczeniom w budynkach wielorodzinnych na ostatniej kondygnacji. Jednocześnie pozwoli na spełnienie wymagań odnośnie do współczynnika przewodności cieplnej – U.

Coraz częściej dachy płaskie budynków mieszkalnych są wykorzystywane jako miejsca, na których gromadzone są urządzenia obsługowe budynku, takie jak, przywoływane już wcześniej, klimatyzatory. Jeżeli termoizolacja, a co za tym idzie izolacja

akustyczna, takiego dachu zostanie wykonana z zastosowaniem płyt HARDROCK MAX, można rozważyć ustawienie tych obciążeń bezpośrednio na hydroizolacji. Odpowiednia charakterystyka wytrzymałościowa płyt HARDROCK MAX pozwoli na przeniesienie obciążeń od urządzeń, a dodatkowo włóknista budowa płyt zredukuje drgania i ewentualny hałas od tych urządzeń. Takie rozwiązanie może być również z powodzeniem stosowane w dachach zielonych.

Wykonanie termoizolacji dachu z zastosowaniem płyt HARDROCK MAX oraz elementów kształtujących spadek ROCKFALL pozwala na wykonanie dachu jako balastowego, zielonego, którego warstwą wierzchnią może być wysypany żwir czy też roślinność.

Płyty MONROCK MAX E i HARDROCK MAX są materiałami przydatnymi do stosowania z każdym rodzajem materiału pokrywczego, aplikowanego w dowolny sposób. Poszczególne warstwy mogą być ze sobą zespalane z zastosowaniem mocowania mechanicznego lub klejenia.

Szachty oddymiające – System CONLIT 150

Zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” instalacja wentylacji oddymiającej powinna usuwać dym z intensywnością zapewniającą bezpieczną ewakuację. W czasie potrzebnym do opuszczenia zagrożonego budynku przez jego użytkowników, na chronionych przejściach i drogach ewakuacyjnych nie może wystąpić zadymienie lub temperatura uniemożliwiająca bezpieczną ewakuację. Odpowiednio zaizolowane szachty oddymiające, przeznaczone do stosowania w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu, bezpośrednio wpływają na bezpieczeństwo pożarowe budynku oraz na jego ogólną charakterystykę energetyczną.



1	Ściana żelbetowa szachtu	4	Zaprawa zbrojąca z siatka zbrojącą
2	Ściana murowana szachtu np. silikatowa	5	Łącznik stalowy HILTI IDMS
3	CONLIT 150 P , grub. 2-15 cm		

Wymagania

Przewody wentylacji oddymiającej oraz urządzenia z nią związane, np. klapy odcinające, wentylatory etc., powinny mieć odpowiednią klasę odporności ogniowej, w zależności od tego czy obsługują jedną czy więcej stref pożarowych (§270.2 Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). W zależności od typu budynku, jego przeznaczenia, wysokości, rozmieszczenia stref pożarowych oraz zastosowanych elementów biernej i czynnej ochrony pożarowej, wymagana może być nawet klasa EIS 120 odporności ogniowej instalacji oddymiającej. Oznacza to, że w trakcie pożaru instalacja powinna sprawnie działać w ciągu minimum 2 godzin, usuwając dym i gazy ze strefy objętej pożarem, dając czas potrzebny na bezpieczną ewakuację ludzi.

W przypadku szachtów oddymiających, czyli wydzielonych wewnątrz budynku żelbetowych pionów instalacyjnych, mamy dodatkowo do czynienia z hałasem związanym z pracą urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, pompy itp.) oraz z samym przepływem powietrza w kanałach. Dlatego pomieszczenia w budynkach mieszkalnych należy chronić przed hałasem, zapewniając ich użytkownikom odpowiedni komfort akustyczny.

Zazwyczaj szachty (w "normalnych", niepożarowych warunkach) transportują zimne powietrze ze stref nieogrzewanych. Ponieważ sąsiadują z różnego typu pomieszczeniami, np. klatką schodową, korytarzem lub pomieszczeniami mieszkalnymi, powinny być zaizolowane termicznie.

Rozwiązanie

Bezpieczeństwo pożarowe

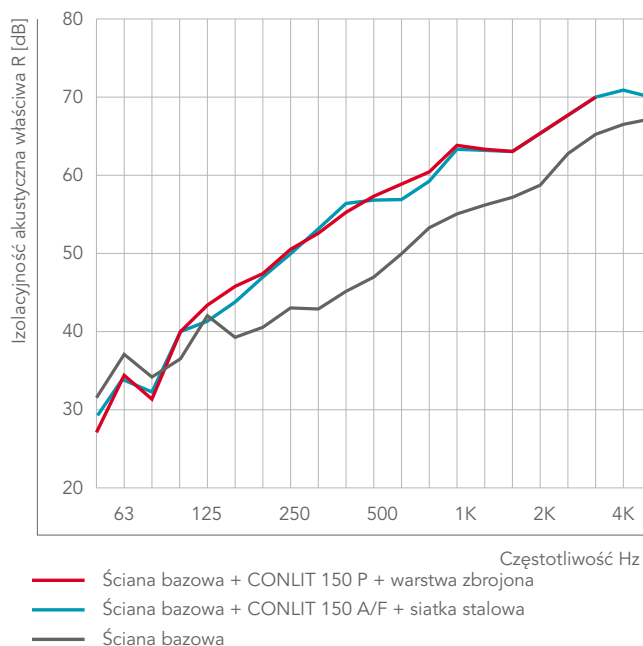
Szachty żelbetowe w trakcie pożaru usuwają dym i gorące gazy ze stref pożarowych, które obsługują np. z garaży zlokalizowanych na najniższych kondygnacjach w budynku wielorodzinnym. System CONLIT 150, przebadany w warunkach normowych, zbliżonych do rzeczywistych warunków podczas pożaru, przy grubości już 20 mm uzyskał dwugodzinną odporność ogniową* szachtu oddymiającego w zakresie szczelności (E), izolacyjności (I) i dymoszczelności (S) ogniowej.

***EI 120 (ve)S1500 multi** – dotyczy pionowych przewodów oddymiających, obsługujących zarówno jedną, jak i wiele stref pożarowych, w warunkach ciśnienia od -1500 Pa do + 1500 Pa.

Izolacyjność akustyczna

Izolacja ścian szachtów instalacyjnych płytami CONLIT 150 o grubości 50 mm spowoduje znaczny przyrost ich izolacyjności akustycznej. Podczas badania izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych ściany masywnej uzyskano określone rezultaty dla ściany bazowej niezainstalowanej, a następnie tej samej ściany zainstalowanej 5 cm płytą CONLIT 150 P, pokrytą zaprawą zbrojącą z zatopioną w niej siatką zbrojącą, przymocowaną do ściany za pomocą stalowych łączników HILTI IDMS.

Dla alternatywnego rozwiązania, w którym płyty CONLIT 150 A/F o grubości 50 mm pokryte fabrycznie jednostronnie folią aluminiową pokrywane są siatką stalową, uzyskany efekt izolacyjności akustycznej jest zbliżony do rozwiązania z warstwą zbrojącą. Wyniki badań akustycznych zostały przedstawione na wykresie.



Obliczony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej R_w oraz widmowe wskaźniki adaptacyjne C i C_{tr}

Opis modelu badawczego	Wskaźnik izolacyjności akustycznej
Ściana bazowa murowana z elementów silikatowych o gr. 190 mm, otynkowana jednostronnie tynkiem gipsowym o gr. 10 mm.	$R_w (C; C_{tr})$ 52 (-1; -2) dB
Ściana bazowa z izolacją CONLIT 150 AF o gr. 50 mm, pokrytą siatką stalową. Płyty mocowane łącznikami stalowymi HILTI IDMS.	$R_w (C; C_{tr})$ 60 (-2; -6) dB
Ściana bazowa z izolacją CONLIT 150 P pokrytą zaprawą zbrojącą i siatką zbrojącą. Płyty mocowane łącznikami stalowymi HILTI IDMS.	$R_w (C; C_{tr})$ 60 (-1; -6) dB

Izolacyjność termiczna

Zaprojektowana grubość płyt CONLIT 150 musi także spełniać wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności cieplnej i oszczędności energii. Zależy ona od typu pomieszczeń sąsiadujących z szachtem i może być różna w zależności od tego, czy ściana szachtu stanowi ścianę wewnętrzną od klatki schodowej, korytarza czy pomieszczenia

ogrzewanego, np. mieszkalnego. Płyty CONLIT 150 o grubości 120 mm spełniają wymagania Warunków Technicznych w zakresie izolacyjności termicznej dla przegrody stykającej się z powietrzem zewnętrznym i pomieszczeniem mieszkalnym (współczynnik przenikania ciepła $U = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Korzyści

Szachty oddymiające przeznaczone do stosowania w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu w budynkach wielorodzinnych, zaizolowane systemem CONLIT 150, będą bezpośrednio wpływały na większe bezpieczeństwo pożarowe.

System CONLIT 150 o grubości zaledwie 20 mm spełnia najwyższe wymagania w zakresie szczelności, izolacyjności i dymoszczelności ogniowej (EIS) przewodów oddymiających. W trakcie pożaru instalacja oddymiająca zapewni sprawny wywiew gorących gazów i dymów ze stref objętych pożarem przez minimum 2 godziny, zapewniając czas na bezpieczną ewakuację ludzi ze stref objętych pożarem.

Izolacja ścian żelbetowych szachtów oddymiających płytami CONLIT 150 o grubości minimum 50 mm spowoduje przyrost izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych na poziomie 8 dB, co znacznie poprawi komfort akustyczny w przestrzeniach bezpośrednio przylegających do szachtów, np. w pomieszczeniach mieszkalnych.

Izolacja szachtów instalacyjnych systemem CONLIT 150 ogranicza straty ciepła oraz wychładzanie pomieszczeń mieszkalnych sąsiadujących z szachtem, wpływając na ogólną charakterystykę energetyczną budynku.

Instalacje wewnętrzne – wentylacja i ogrzewnictwo

W budynkach wielorodzinnych odpowiednia izolacja instalacji technicznych (grzewczych i wentylacyjnych) zapewnia nie tylko odpowiedni komfort ich użytkowników, ale także niskie koszty utrzymania. Energooszczędne systemy ogrzewania i wentylacji mechanicznej znacznie obniżają koszty eksploatacji budynków, dzięki zminimalizowaniu strat energii i znacznym oszczędnościom energii przeznaczonej na ogrzewanie budynków (dzięki rekuperacji).



1	Przewód instalacyjny stalowy	4	Samoprzylepna taśma aluminiowa
2	Otulina ROCKWOOL 800	5	Zakończenie izolacji – mankiet aluminiowy
3	Segmenty kolanowe wycięte z otuliny ROCKWOOL 800		

Wymagania

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne

Izolacyjność termiczna

Dla instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynkach najczęściej wymagana jest izolacja termiczna, przeciwkondensacyjna, akustyczna oraz przeciwogniowa.



Obowiązujące przepisy zawarte w Rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, określają minimalne grubości izolacji dla przewodów ogrzewania powietrznego, prowadzonych wewnątrz i na zewnątrz obudowy budynku.

Wymagania izolacyjności cieplnej przewodów i komponentów

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej wg WT (materiał $\lambda_{10} = 0,035 \text{ W/mK}$)
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

Izolacyjność akustyczna

Instalacje wentylacji i klimatyzacji często wymagają odpowiedniej izolacji akustycznej. Hałas pochodzący z tego typu instalacji może być wywoływany przez wentylatory lub inne drgające urządzenia mechaniczne. Hałas przenoszony jest przez elementy konstrukcyjne budynku (ściany, podłogi) oraz przez powietrze znajdujące się wewnątrz kanałów. Hałas mogą wywoływać również duże prędkości przepływającego powietrza. Istotne znaczenie ma stosowanie osłon z materiałów akustycznych na zewnętrznych i wewnętrznych elementach instalacji. Prowadzone w obiektach kanały wentylacyjne nie mogą powodować pogorszenia izolacyjności akustycznej przegród znajdujących się pomiędzy pomieszczeniami.

Instalacje grzewcze

Izolacyjność termiczna

Instalacje ciepłownicze oraz instalacje grzewcze wymagają zaizolowania, w celu zmniejszenia strat ciepła i obniżenia temperatury zewnętrznej izolacji lub izolacji rurociągów zimnej wody w warunkach zwiększonej wilgotności powietrza. Dobra izolacja instalacji ciepłowniczej w znacznym stopniu wpływa na zwiększenie sprawności całego systemu grzewczego. Wymagania Warunków Technicznych, dotyczące izolacyjności termicznej na podstawie współczynnika przewodzenia ciepła stosowanego materiału izolacyjnego, określają minimalną grubość izolacji cieplnej przewodów w budynku.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne, określone w poniższej tabeli:



Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}^{1)}$)
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga: 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Bezpieczeństwo pożarowe

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i grzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (§267.8 WT). Oznacza to, że klasa reakcji na ogień materiału izolacyjnego nie może być gorsza niż B-s3,d0.*

* Wymaganie Rozporządzenia w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Załącznik nr 3 „Stosowane w rozporządzeniu określenia dotyczące palności i rozprzestrzeniania ognia oraz odpowiadające im europejskie klasy reakcji na ogień i klasy odporności ogniowej dachów na ogień zewnętrzny”, punkt 3.

Rozwiązanie

OTULINA ROCKWOOL 800

Izolacyjność termiczna

Otulina ROCKWOOL 800, dzięki unikalnej technologii produkcji, posiada doskonałe parametry techniczne – niezawodną jakość, optymalną gęstość, dużą sztywność i najlepsze właściwości użytkowe. Współczynnik przewodzenia ciepła o wartości 0,033 W/m·K, mierzonej w temp. 10°C, pozwala efektywnie ograniczać straty ciepła instalacji grzewczych.

Poniższa tabela przedstawia dobór minimalnej grubości izolacji w postaci otuliny ROCKWOOL 800 zgodnie z Rozporządzeniem o Warunkach Technicznych. Wymagania rozporządzenia odnoszą się do referencyjnego materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła równym 0,035 W/mK. Ponieważ wraz ze wzrostem temperatury maleje izolacyjność termiczna materiału, zaleca się dobór grubości izolacji dla współczynnika przewodzenia ciepła przyjmowanego dla średniej temperatury pracy izolacji (temperatura medium + temperatura otoczenia, dzielone przez 2).

Pokrycie zbrojoną folią aluminiową stanowi barierę ochronną przed kondensacją pary wodnej, a niska zawartość jonów chlorkowych skutecznie eliminuje ryzyko korozji stalowych elementów instalacji grzewczych. Folia dodatkowo wzmacnia otulinę, podnosi jej standard oraz estetykę.

Bezpieczeństwo pożarowe

Dzięki wysokiej klasie reakcji na ogień A2_{-s1,d0} otulina jest niepalna i nie rozprzestrzenia ognia na instalacjach liniowych. Ponadto otulina ROCKWOOL 800 może być stosowana jako nierozprzestrzeniające ognia pokrycie dla palnych rur i przewodów umieszczonych przykładowo na drogach ewakuacyjnych. Otulina ROCKWOOL 800 może znaleźć zastosowanie w systemach przejść instalacyjnych lub innych systemach o odporności ogniowej (np. EI 30, EI 120), które wymagają użycia izolacji z wełny skalnej o gęstości nominalnej 100 kg/m³.

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej według Warunków Technicznych	Minimalna grubość izolacji cieplnej ROCKWOOL spełniająca wymagania Warunków Technicznych [mm]		
		Otulina ROCKWOOL 800		
Średnia temperatura izolacji [°C]		10	50	100
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/m·K]	$\lambda = 0,035$ ^{(1) (2)}	$\lambda_{10} = 0,033$ $\lambda_{10} = 0,034$	$\lambda_{50} = 0,037$ $\lambda_{50} = 0,039$	$\lambda_{100} = 0,044$ $\lambda_{100} = 0,046$
Średnica wewnętrzna < 22 mm	20 mm	20	25	30
Średnica wewnętrzna ≥ 22 < 35 mm	30 mm	30	35	40
Średnica wewnętrzna ≥ 35 < 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury	40-90(3)	40-100(3)	50-120(3)
Średnica wewnętrzna ≥ 100 mm	100 mm	100	110	130
Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz 1-4	20-50	20-60	20-60
Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz 1-4	20-50	20-60	20-60
Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm	20	20	20

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ zaleca się przyjmowanie współczynnika dla średniej temperatury pracy izolacji: $TP_{SR} = (T_z + T_1)/2$ gdzie TP_{SR} – temp. pracy, T_z – temp. otoczenia, T_1 – temp. medium

³⁾ wartości dla średnicy wewnętrznej 89 mm.

KLIMAFIX

Izolacyjność termiczna

Zastosowanie izolacji termicznej kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w postaci samoprzylepnej maty KLIMAFIX, pokrytej zbrojoną folią aluminiową, powoduje szczelne odgrodzenie zimnej powierzchni od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była wyższa od temperatury punktu rosy. Dzięki temu zawarta w powietrzu para wodna nie wykrapla się na powierzchni kanału, ani też na powierzchni zewnętrznej izolacji. Brak konieczności stosowania szpilek eliminuje ryzyko kondensacji pary wodnej na nieszczelnościach folii aluminiowej powstałych w miejscu przebicia szpilki. Odpowiednio dobrana warstwa

izolacji cieplnej na kanale wentylacyjnym powoduje „przesunięcie” punktu rosy w bezpieczny obszar na zewnątrz kanału. Wpływ na grubość izolacji zapobiegającej kondensacji pary mają nie tylko różnice temperatur i wilgotność względna powietrza, ale również cyrkulacja powietrza wokół kanału. W przypadku niewielkiego ruchu powietrza wymagana będzie większa grubość izolacji niż przy intensywnym ruchu. Wymagane minimalne grubości izolacji cieplnej w postaci samoprzylepnej maty KLIMAFIX, spełniające minimalne wymagania WT, przedstawia poniższa tabela.

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej według Warunków Technicznych	Mata KLIMAFIX	
Średnia temperatura pracy izolacji [°C]	n.p.	10	30
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/m·K]	$\lambda = 0,035$ ^{(1) (2)}	$\lambda_{10} = 0,039$	$\lambda_{50} = 0,050$
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm	50	60
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm	90 ⁽³⁾	120 ⁽³⁾

Izolacyjność akustyczna

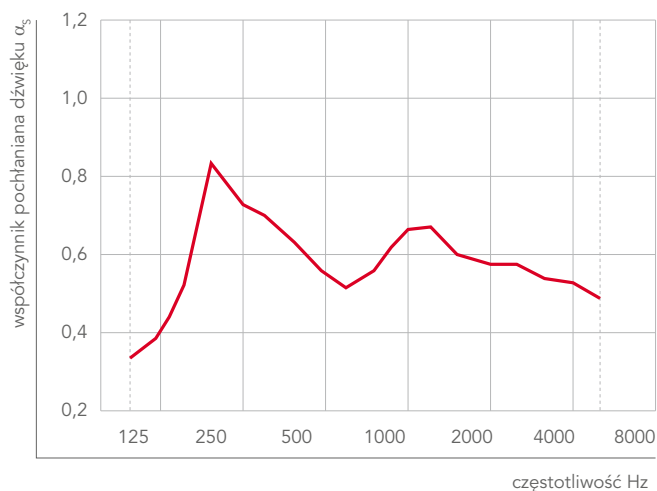
Środki zaradcze stosowane w zakresie tłumienia dźwięków wewnętrznych powinny być rozpatrywane kompleksowo, szczególnie w pomieszczeniach maszynowni wentylacyjnej. Mowa tu o zastosowaniu pływającej podłogi czy sufitu podwieszanego z warstwą skalnej wełny tłumiącej dźwięki, stosowaniu elastycznych króćców przyłączeniowych, stosowaniu gumowych bądź sprężynowych podkładek w elementach podwieszaniowych. Istotne znaczenie ma stosowanie osłon z materiałów akustycznych na zewnętrznych i wewnętrznych elementach instalacji.

Częstotliwość f [Hz]	T ₁ [S]	T ₂ [S]	α _s	α _p
100	6,68	4,57	0,19	
125	5,82	3,67	0,27	0,30
160	5,19	2,79	0,45	
200	5,36	1,94	0,88	
250	5,27	2,12	0,76	0,80
315	5,51	2,27	0,70	
400	6,22	2,58	0,61	
500	6,64	2,95	0,51	0,50
630	6,33	3,10	0,44	
800	5,92	2,78	0,51	
1000	5,99	2,43	0,66	0,60
1250	6,10	2,44	0,66	
1600	5,80	2,59	0,57	
2000	5,44	2,60	0,54	0,55
2500	4,91	2,48	0,54	
3150	4,23	2,39	0,49	
4000	3,59	2,20	0,47	0,45
5000	2,85	1,98	0,42	

Mata samoprzylepna KLIMAFIX charakteryzuje się klasą reakcji na ogień A2-s1,d0, dzięki czemu jest niepalna i nierozprzestrzeniająca ognia.

Maty KLIMAFIX mogą być stosowane jako izolacja akustyczna, umieszczona na zewnątrz kanałów.

Wyrób charakteryzuje się średnim wskaźnikiem pochłaniania dźwięku α_w 0,55 (L) i klasą pochłaniania D zmierzonym dla produktu o grubości 50 mm.



— zmierzona charakterystyka
- - - - - zakres częstotliwości wg normy

PN-EN ISO 11654:1999

α_w = 55 (L)

klasa pochłaniania D

Korzyści

Otulina ROCKWOOL 800 oraz samoprzylepna mata KLIMAFIX są niepalne i nierozprzestrzeniające ognia w świetle wymagań Rozporządzenia o Warunkach Technicznych, dzięki czemu przyczyniają się do zwiększenia odporności ogniowej budynku oraz większego bezpieczeństwa użytkowników i mienia.

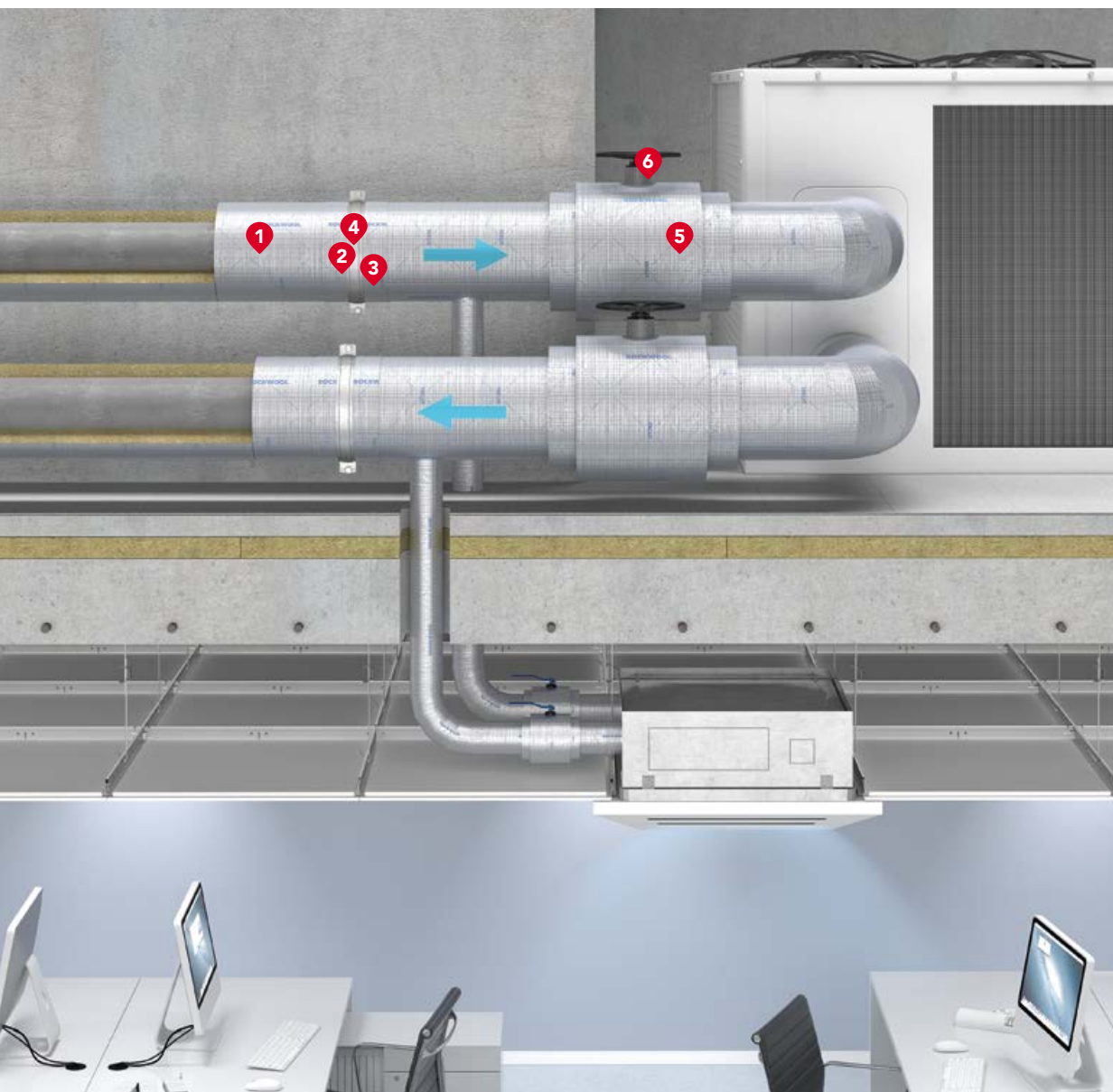
Zastosowanie Otuliny ROCKWOOL 800, dzięki niskiemu współczynnikowi przenikania ciepła, ogranicza straty ciepła w budynku i obniża temperaturę zewnętrzną instalacji grzewczej, jednocześnie wpływając na skuteczność i efektywność całej instalacji grzewczej. Zastosowanie mat KLIMAFIX to szereg wymiernych korzyści – szybki montaż izolacji i oszczędność czasu nawet do 40% w porównaniu z tradycyjnym rozwiązaniem. Zastosowanie maty samoprzylepnej KLIMAFIX eliminuje konieczność stosowania dodatkowych

elementów montażowych, takich jak szpilki zgrzewane czy opaski. KLIMAFIX to pewność mocowania – powierzchnia klejenia równa jest powierzchni izolowanego kanału (w przeciwieństwie do montażu tradycyjnego, gdzie mata jest połączona z kanałem punktowo).

W budynkach wielorodzinnych odpowiednia izolacja instalacji technicznych (grzewczych czy wentylacyjnych) zapewnia nie tylko odpowiedni komfort użytkowników, ale także niskie koszty utrzymania. Energooszczędne systemy ogrzewania i wentylacji mechanicznej znacznie obniżają koszty eksploatacji budynków, dzięki zminimalizowanym stratom energii i znacznym oszczędnościom energii przeznaczonej na ogrzewanie budynków (odzysk energii dzięki rekuperacji).

Izolacja instalacji chłodniczych i zimnej wody – system TECLIT

Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja występuje dziś powszechnie we wszystkich typach budynków, również mieszkalnych. Ilość energii zużywanej do ochłodzenia budynku bywa niewspółmiernie większa od ilości zużywanej na jego ogrzanie. Dlatego tak ważny jest wybór jak najlepszego materiału izolacyjnego, który pozwoli utrzymać straty energii na racjonalnie niskim poziomie i zapewni prawidłowe działanie systemów instalacyjnych.



- 1 **Otulina TECLIT PS**
- 2 **Uchwyt TECLIT HA**
- 3 **Taśma aluminiowa TECLIT AT**
- 4 Stalowa obejma
- 5 Mata lamelowa **TECLIT LM**
- 6 Taśma uszczelniająca **TECLIT FT**

Wymagania

Izolacyjność termiczna

Wymagania Warunków Technicznych dotyczące izolacyjności termicznej, na podstawie współczynnika przewodzenia ciepła stosowanego materiału izolacyjnego, określają minimalną grubość izolacji cieplnej przewodów w budynku.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli.

Bezpieczeństwo pożarowe

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Oznacza to, że klasa reakcji na ogień materiału izolacyjnego nie może być gorsza niż B-s3,d0 (pkt 3 zał. 3 WT).

Izolacyjność akustyczna

Pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, również wielorodzinnych, należy chronić przed hałasem pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku.

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ [W/m}\cdot\text{K}^{1])}$
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Rozwiązanie

System TECLIT charakteryzuje się niezwykle niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła i wysokim oporem dyfuzyjnym pary wodnej dla powłoki aluminiowej $S_d > 1500 \text{ m}$, dzięki czemu jest w stanie zapewnić izolację zarówno termiczną, jak i powietrznoszczelną.

Grubość izolacji TECLIT dla instalacji wody lodowej, prowadzonych wewnątrz budynku, zgodnie z Rozporządzeniem o Warunkach Technicznych, przedstawia poniższa tabela:

Średnica zewnętrzna izolowanego przewodu [mm]	Wymagana minimalna grubość izolacji według Warunków Technicznych [mm]	System TECLIT	
		Otulina TECLIT PS [mm]	Mata TECLIT LM [mm]
średnica zewnętrzna < 22	10	20	20
średnica zewnętrzna $\geq 22 < 35$	15	20	20
średnica zewnętrzna 35	35	20	20
średnica zewnętrzna 42	38	20	20
średnica zewnętrzna 48	46	25	25
średnica zewnętrzna 54	50	25	30
średnica zewnętrzna 64	64	30	40
średnica zewnętrzna 76	76	40	40
średnica zewnętrzna 89	89	50	50
średnica zewnętrzna ≥ 100	100	50	60

Rozwiązanie

System jest przeznaczony przede wszystkim do izolacji instalacji prowadzonych wewnątrz obudowy budynku, tj:

- przewodów chłodniczych,
- wody lodowej w instalacjach technicznych,
- zimnej wody użytkowej,
- innych instalacji prowadzących media o temp. powyżej 0°C w budynkach.

Może być stosowany do izolacji zarówno zimnych, jak i gorących instalacji w zakresie temperatur medium od 0°C do 250°C. Wysokiej jakości system TECLIT, oparty na niepalnych wyrobach z wełny skalnej, o klasie reakcji na ogień A2-s1,d0, łączy w sobie wszystkie sprawdzone właściwości produktów ROCKWOOL z unikalnymi wymaganiami dla izolacji chłodniczych. Produkty izolacyjne TECLIT są niepalne i nierozprzestrzeniające ognia, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia o Warunkach Technicznych. Charakteryzują się bardzo niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła oraz bardzo wysokim oporem dyfuzyjnym pary wodnej dla powłoki aluminiowej.

System nadaje się do izolowania m.in. przewodów ze stali, stali nierdzewnej, miedzi oraz rur z tworzyw sztucznych. Warunkiem prawidłowego

działania systemu jest staranne wykonanie oraz stosowanie wszystkich elementów systemowych.

System TECLIT jest skutecznym zabezpieczeniem przed kondensacją pary wodnej, dzięki paroszczelnej, pięciowarstwowej i bardzo odpornej na uszkodzenia powłoce aluminiowej.

Elementy systemu TECLIT:

1. TECLIT PS – otulina z grubą okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej i zakładką samoprzylepną,
2. TECLIT LM – mata lamelowa pokryta jednostronnie grubą okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej, charakteryzuje się prostopadłym ułożeniem włókien do okładziny, dzięki czemu jest mocna i sprężysta,
3. TECLIT HA – optymalnie dopasowane mocowanie instalacji rurowych w systemie TECLIT,
4. TECLIT AT – wzmocniona siatką z włókna szklanego taśma aluminiowa, przeznaczona do klejenia połączeń izolacji z folią aluminiową na instalacjach rurowych,
5. TECLIT FT – wysokiej jakości, elastyczna taśma do uszczelniania nawet najbardziej skomplikowanych połączeń izolacji instalacji.

Korzyści

Gwarancja niepalności. System TECLIT jest jedynym dostępnym na rynku niepalnym rozwiązaniem, o klasie reakcji na ogień **A2-s1,d0**, gwarantującym spełnienie wymagań prawnych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Otuliny TECLIT PS – najniższy współczynnik przewodzenia ciepła na rynku izolacji przeznaczonych do „zimnych” instalacji oraz bardzo wysoki opór dyfuzyjny zapewniają skuteczne i trwałe zabezpieczenie przed kondensacją pary wodnej.

Stabilność wymiarowa elementów systemu TECLIT – trwałość izolacji i niezmiennosc parametrów w czasie eksploatacji. Wełna skalna jest odporna na substancje chemiczne i nie zmienia swoich wymiarów pod wpływem zmiany temperatur. **Współczynnik rozszerzalności liniowej dla wełny skalnej wynosi „0”.** Wełna nie kurczy się i jest odporna na starzenie.

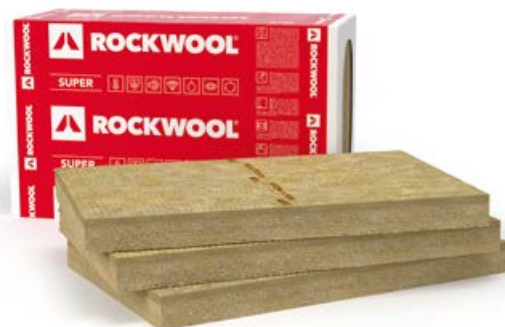
System TECLIT jest bezpieczny w stosowaniu – nie zawiera toksycznych materiałów montażowych.

Uniwersalne rozwiązanie – możliwość stosowania w zakresie temperatur instalacji od 0°C do 250°C, czyli zarówno do instalacji

chłodniczych, jak i grzewczych oraz instalacji pracujących w zmiennych temperaturach.

Gwarantuje zdecydowanie krótszy czas montażu w porównaniu z piankowymi izolacjami zimnochronnymi, zwłaszcza w przypadku skomplikowanych systemów przewodów z licznymi elementami armatury. Na całej instalacji czas montażu może być krótszy do 30%. Na odcinkach prostych oszczędność czasu sięga nawet 50%. Systemowe zabezpieczenie lub naprawę ewentualnych uszkodzeń wykonuje się taśmami TECLIT AT i TECLIT FT. Taśma samoprzylepna TECLIT AT wykonana jest z odpornego na rozrywanie aluminium i zapewnia niezawodne uszczelnienie wszystkich spoin i połączeń w systemie TECLIT. Elastyczną taśmę samoprzylepną TECLIT FT stosuje się w miejscach naruszenia ciągłości płaszcza aluminiowego, np. w instalacjach chłodniczych i zimnej wody na podwieszaniach rurowych lub w miejscach montażu urządzeń pomiarowych i sterujących.

FRONTROCK SUPER



OPIS PRODUKTU	Dwugęstościowe płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T5-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)20-TR10-PL(5)250-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0255/10/P; 1390-CPR-0256/10/P; 1390-CPR-0168/09/P; 1390-CPR-0452/16/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalna termoizolacja w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS), do ścian zewnętrznych murowanych, monolitycznych, prefabrykowanych.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	$CS(10) \geq 20 \text{ kPa}$
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji dla wierzchniej warstwy	$CS(10) \geq 40 \text{ kPa}$
	Obciążenie punktowe	$PL(5) \geq 250 \text{ N}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1

długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	ilość płyt w paczce	ilość m ² w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
1000	600	80	2,20	3	1,80	20	36,00
1000	600	100	2,75	3	1,80	16	28,80
1000	600	120	3,30	3	1,80	12	21,60
1000	600	140	3,85	2	1,20	16	19,20
1000	600	150	4,15	2	1,20	16	19,20
1000	600	160	4,40	2	1,20	12	14,40
1000	600	180	5,00	2	1,20	12	14,40
1000	600	200	5,55	2	1,20	12	14,40

Produkt dostarczany wyłącznie na palety. Wymiary palety: 2000 mm × 1200 mm × maks. 1330 mm.

FRONTROCK PLUS



OPIS PRODUKTU	Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-CS(10)20-TR10-PL(5)200-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0275/10/P, 1390-CPR-0453/16/P, 1390-CPR-0168/09/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalna termoizolacja w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS), do ścian zewnętrznych murowanych, monolitycznych, prefabrykowanych.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	$CS(10) \geq 20 \text{ kPa}$
	Obciążenie punktowe	$PL(5) \geq 200 \text{ N}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1

długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	liczba płyt w paczce	liczba m ² w paczce	liczba paczek na palecie	liczba m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
1000	600	50	1,40	6	3,60	16	57,60
1000	600	60	1,70	7	4,20	12	50,40
1000	600	80	2,25	5	3,00	12	36,00
1000	600	100	2,85	3	1,80	16	28,80
1000	600	120	3,40	2	1,20	20	24,00
1000	600	140	4,00	2	1,20	16	19,20
1000	600	150	4,25	2	1,20	16	19,20
1000	600	160	4,55	2	1,20	12	14,40
1000	600	180	5,10	2	1,20	12	14,40
1000	600	200	5,70	2	1,20	12	14,40
1000	600	220	6,25	2	1,20	20	24,00
1000	600	240	6,85	1	0,60	20	12,00
1000	600	250	7,10	1	0,60	16	9,60

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 2000 mm × 1200 mm × maks. 1330 mm.

FRONTROCK S



OPIS PRODUKTU	Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-CS(10)30-TR10-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-275/10/P, 1390-CPR-0274/10/P, 1390-CPR-0168/09/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalna termoizolacja stosowana do wykonywania ociepleń ościeży (okiennej i drzwiowej), balkonów, klatek schodowych oraz w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	$CS(10) \geq 30 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1

długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	ilość płyt w paczce	ilość m ² w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
1000	600	20	0,50	8	4,80	28	134,40
1000	600	30	0,80	8	4,80	20	96,00
1000	600	40	1,05	6	3,60	20	72,00
1000	600	50	1,35	4	2,40	24	57,60

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 2000 mm × 1200 mm × maks. 1330 mm.

FRONTROCK FS



OPIS PRODUKTU	Niepalna bariera ogniowa, zaprojektowana do podniesienia bezpieczeństwa pożarowego elewacji docieplonych metodą ETICS ze styropianem (lekką mokrą).	
KOD WYROBU	MW-EN13162-T5-DS(70,90)-CS(10)20-TR10-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390 – CPR – 0255/10/P	
ZASTOSOWANIE	FRONTROCK FS można mocować na wszelkich podłożach, na których dopuszczane jest zastosowanie systemów ETICS, zarówno na budynkach nowych, jak i poddawanych termorenowacji, zgodnie z opracowaniem „Wytyczne Projektowania SITP WP-03:2018 – Wytyczne projektowania ocieplenia elewacji budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe”.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	$CS(10) \geq 20 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1
	Powierzchnia gruntowana fabrycznie	

długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	ilość m.b./elementów w paczce	ilość paczek na palecie	ilość szt. na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[m.b.]	[szt]	[szt.]
1000	200	100	2,75	4	18	72
1000	200	120	3,30	4	15	60
1000	200	140	3,85	4	12	48
1000	200	150	4,15	4	12	48
1000	200	160	4,40	4	9	36
1000	200	180	5,00	4	9	36
1000	200	200	5,55	4	9	36

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 1200 mm x 1000 mm x 1330 mm.

FRONTROCK FSN



OPIS PRODUKTU	FRONTROCK FSN jest elementem dodatkowym bariery ogniowej – zabezpieczenia pożarowego okien na elewacjach docieplonych metodą ETICS ze styropianem (lekką mokrą).	
KOD WYROBU	MW-EN13162-T5-DS(70,90)-CS(10)20-TR10-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390 – CPR – 0255/10/P	
ZASTOSOWANIE	FRONTROCK FSN można mocować na wszelkich podłożach, na których dopuszczane jest zastosowanie systemów ETICS, zarówno na budynkach nowych, jak i poddawanych termorenowacji, zgodnie z opracowaniem „Wytyczne Projektowania SITP WP-03:2018 – Wytyczne projektowania ocieplenia elewacji budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe”. Kształt i wymiary FRONTROCK FSN są dobrane do wymiarów pasów ochronnych FRONTROCK FS i razem pozwalają na wykonanie obróbki okna w elewacji w sposób zabezpieczający przed powstaniem rys i spękań w narożach okiennych.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym	$CS(10) \geq 20 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1
Powierzchnia gruntowana fabrycznie		

długość	szerokość	grubość	opór cieplny RD	ilość płyt w paczce	ilość paczek na palecie	ilość szt. na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[szt.]	[szt.]
400	400	100	2,75	6	20	100
400	400	120	3,30	4	25	100
400	400	140	3,85	4	20	80
400	400	150	4,15	4	20	80
400	400	160	4,40	4	15	60
400	400	180	5,00	4	15	60
400	400	200	5,55	4	15	60

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 1200 mm x 1000 mm x 1330 mm.

VENTIROCK F PLUS

OPIS PRODUKTU	Płyty ze skalnej wełny z okładziną z włókniny szklanej do izolacji termicznej i akustycznej o gęstości nominalnej 65 kg/m ³ (grubość 50-60 mm) oraz 90/50 kg/m ³ (grubość 80-200 mm).	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T4-CS(10)0,5-AW0,95-WS-WL(P)- MU1 dla grub. 80-200 mm MW-EN 13162-T4-CS(10)0,5-WS-WL(P)- MU1 dla grub. 30-79 mm	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0296/11/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalne ocieplenie: <ul style="list-style-type: none"> ■ ścian z elewacją z paneli (np. blacha, siding, deski), ■ ścian z elewacją z kamienia, szkła, ■ ścian o konstrukcji szkieletowej, ■ ścian osłonowych, ■ ścian trójwarstwowych, ■ ścian działowych, ■ trójwarstwowych ścian fundamentowych. 	
PARAMETRY TECHNICZNE	Współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wskaźnik pochłaniania dźwięku	$\alpha_w = 0,95 \text{ AWi}$ dla grub. 80-200 mm
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	CS(10) $\geq 0,5 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	WS $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	WL(P) $\leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Przenikanie pary wodnej	MU1 $\mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1 wyrób



długość	szerokość	grubość	opór cieplny R _D	ilość płyt w paczce	ilość m ² w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
1000	600	50	1,45	8	4,80	30	144,00
1000	600	60	1,75	8	4,80	25	120,00
1000	600	80	2,35	6	3,60	25	90,00
1000	600	100	2,90	4	2,40	30	72,00
1000	600	120	3,50	4	2,40	25	60,00
1000	600	140	4,10	3	1,80	25	45,00
1000	600	150	4,40	4	2,40	20	48,00
1000	600	160	4,70	3	1,80	25	45,00
1000	600	180	5,25	3	1,80	20	36,00
1000	600	200	5,85	3	1,80	20	36,00

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie.

STEPROCK SUPER

OPIS PRODUKTU	Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w rozwiązaniach akustycznych podłóg pływających.			
KOD WYROBU	20-50 mm MW-EN 13162-T6-DS(70;-)-CS(10)30-SD*-CP3-WS-WL(P)-MU1 60-100 mm MW-EN 13162-T6-DS(70;-)-CS(10)30-CP4-WS-WL(P)-MU1			
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015			
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0323/12/P			
ZASTOSOWANIE	Niepalne ocieplenie: <ul style="list-style-type: none"> podłóg na gruncie, na podkładach cementowych, podłóg na stropie na podkładach cementowych i anhydrytowych o minimalnej masie 90 kg/m² oraz płyt OSB-3 (pióro-wpust 4-stronny), płyt włóknowo-cementowych 			
PARAMETRY TECHNICZNE	Współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$		
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	CS(10) $\geq 30 \text{ kPa}$		
	*Szywność dynamiczna SD [MN/m ³]			
		30	20	16
		20 mm	30 mm	40 mm
				12
				50 mm
	Ścisłość	$\leq 3 \text{ mm}$		
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	WS $\leq 1 \text{ kg/m}^2$		
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	WL(P) $\leq 3 \text{ kg/m}^2$		
Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C)	DS(70,-) $\leq 1\%$			
Przenikanie pary wodnej	MU1 $\mu = 1$			
Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób			
Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia	$\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$			
Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1			
Obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym	1,50 kN/m ³			



długość	szerokość	grubość	opór cieplny R _D	ilość płyt w paczce	ilość m ² w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
1000	600	20	0,55	12	7,20	20	144,00
1000	600	30	0,85	10	6,00	16	96,00
1000	600	40	1,10	6	3,60	20	72,00
1000	600	50	1,40	4	2,40	24	57,60
1000	600	100	2,85	2	1,20	24	28,80

Produkt dostarczany wyłącznie na paletach o wymiarach 2000x1200 mm.

STEPROCK PLUS



OPIS PRODUKTU	Płyty ze skalnej wełny do izolacji akustycznej i termicznej w rozwiązaniach akustycznych podłóg pływających.			
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T6-DS(70,-)-CS(10)20-SD* -WS-WL(P)-CP4-MU1			
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015			
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-323/12/P			
ZASTOSOWANIE	Niepalne ocieplenie: <ul style="list-style-type: none"> podłóg na stropie na podkładach cementowych lub anhydrytowych o minimalnej masie 115 kg/m² 			
PARAMETRY TECHNICZNE	Współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$		
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji CS(10)	$\geq 20 \text{ kPa}$		
	*Szywność dynamiczna SD [MN/m ³]			
		34	25	20
		20 mm	30 mm	40 mm
				15
				50 mm
	Ścisłość	$\leq 4 \text{ mm}$		
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$		
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$		
Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$			
Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$			
Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób			
Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia	$\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$			
Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1			
Obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym	1,10-1,20 kN/m ³			

długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	ilość płyt w paczce	ilość m ² w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
1000	600	20	0,55	12	7,20	20	144,00
1000	600	30	0,80	10	6,00	16	96,00
1000	600	40	1,10	6	3,60	20	72,00
1000	600	50	1,35	4	2,40	24	57,60

Produkt dostarczany wyłącznie na paletach o wymiarach 2000x1200 mm.

PASEK RST

OPIS PRODUKTU	Pasek z wełny skalnej.		
KOD WYROBU	MW-EN-13162-T6-CP4-DS(70;-)-CS(10)20-WS-WL(P)-MU1		
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015		
CERTYFIKAT CE	1415-CPR-9-(C-7/2010)		
ZASTOSOWANIE	Pasek z wełny skalnej przeznaczony do stosowania przy izolacji podłóg pływających, montowany pionowo po obwodzie podłogi dla zapewnienia skutecznej dylatacji akustycznej między podkładem podłogi a ścianami.		
PARAMETRY TECHNICZNE	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób	



długość	szerokość	grubość	ilość m.b. w kartonie
[mm]	[mm]	[mm]	[m.b.]
1000	120	12	24

STROPROCK G



OPIS PRODUKTU	Płyty lamelowe ze skalnej wełny mineralnej do izolacji termicznej, pokryte jednostronnie preparatem gruntującym.	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-CS(10\Y)20-TR15-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0322/12/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalne płyty lamelowe ze skalnej wełny mineralnej przeznaczone do izolacji termicznej stropów piwnicznych, stropów nad garażami i przejazdami.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych	TR (kPa) ≥ 15
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	CS(10) $\geq 20 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	WS $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	WL(P) $\leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	DS(70,90) $\leq 1 \%$
	Przenikanie pary wodnej	MU1 $\mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Trwałość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia	$\lambda = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1

długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	ilość płyt na palecie	ilość m^2 na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[$m^2\cdot K/W$]	[szt.]	[m^2]
1000	200	50	1,35	288	57,60
1000	200	80	2,15	180	36,00
1000	200	100	2,70	144	28,80
1000	200	120	3,20	120	24,00
1000	200	150	4,05	96	19,20
1000	200	200	5,40	72	14,40

Produkt dostarczany wyłącznie na paletach.

Paroizolacja ROCKFOL SK 18234 II

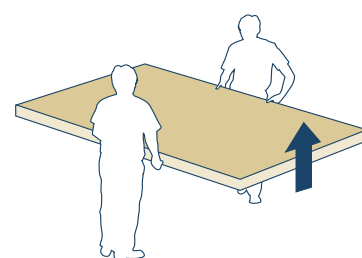


OPIS PRODUKTU	Samoprzylepna folia paroizolacyjna o grubości 0,6 mm.	
NORMA	EN 13984:2013	
ZASTOSOWANIE	Samoprzylepna paroizolacja dachów płaskich, wykonanych z blachy trapezowej, drewna i materiałów drewnopochodnych oraz betonu. Zbudowana z warstwy zbrojonego włóknem szklanym aluminium oraz samoprzylepnego butylu, zabezpieczonego łątką do zdjęcia przed montażem folią LDPE. Odporna na stąpienie, również na dachach z blachy trapezowej. Stosowana na dachach mocowanych mechanicznie i klejonych.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Paroprzepuszczalność – grubość warstwy powietrza równoważna dyfuzji pary wodnej S_d	>1500 m
	Wytrzymałość złączy	≥300 N/50 mm
	Wytrzymałość na rozciąganie	
	▪ wzdłuż	min. 300 N/50 mm
	▪ w poprzek	min. 500 N/50 mm
Wydłużenie		
▪ wzdłuż	min. 2,5%	
▪ w poprzek	min. 2,5%	
Klasa reakcji na ogień	E wyrób	
SKŁADOWANIE	Materiał należy przechowywać i transportować w pozycji poziomej. Niedopuszczalne jest ustawianie palet z rolkami jedna na drugiej. Unikać bezpośredniej ekspozycji na promieniowanie słoneczne.	
TEMPERATURA STOSOWANIA	Maks. +80°C	
APLIKACJA	Temperatura podłoża od +5°C do +50°C. Powierzchnia podłoża musi być równa, zwarta i odtłuszczona, tj. wolna od smarów i olejów. Blachy trapezowe, sklejka, OSB oraz inne pełne i gładkie podłoża nie wymagają gruntowania. W przypadku betonu zalecane jest gruntowanie preparatem akrylowym w celu przygotowania i poprawienia przyczepności podłoża. Paroizolacja powinna być przyklejona z zakładem wzdłużnym i poprzecznym minimum 80 mm. Zakład należy docisnąć. Na podkładach z blachy trapezowej paroizolację układa się wzdłuż fałd blachy trapezowej. Wzdłużne zakłady paroizolacji powinny być podparte.	

długość	szerokość	ilość m ² w rolce	ilość rolek na palecie
[m]	[m]	[m ²]	[szt.]
25,0	1,58	39,50	22

HARDROCK MAX

OPIS PRODUKTU	Dwugęstościowe płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej.	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T4-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)70*-TR10-PL(5)800-WS-WL(P)-MU1 * dla warstwy wierzchniej płyty CS(10)90	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0168/09/P; 1415-CPR-3-(C-7/2010); 1390-CPR-0102/08/P; 1390-CPR-0452/16/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalne ocieplenie: <ul style="list-style-type: none"> ■ stropodachów niewentylowanych (dachów płaskich) bezpośrednio pod powłokowe pokrycia dachowe, stosowane w układzie izolacji jednowarstwowym lub wielowarstwowym, ■ zalecane do dachów, którym postawiono specjalne wymagania (np.: codzienna konserwacja urządzeń na dachu czy też planowane wprowadzanie obciążeń punktowych bezpośrednio na termoizolacji, np. od instalacji solarnych czy kanałów wentylacyjnych) 	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Siła ściskająca pod obciążeniem punktowym dającym odkształcenie 5 mm	PL(5) $\geq 800 \text{ N}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym dla płyty	CS(10) $\geq 70 \text{ kPa}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym dla warstwy wierzchniej płyty	CS(10) $\geq 90 \text{ kPa}$
	Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni	TR $\geq 10 \text{ kPa}$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	WL(P) $\leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	WS $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
Obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym	1,70 – 1,55 kN/m ³	

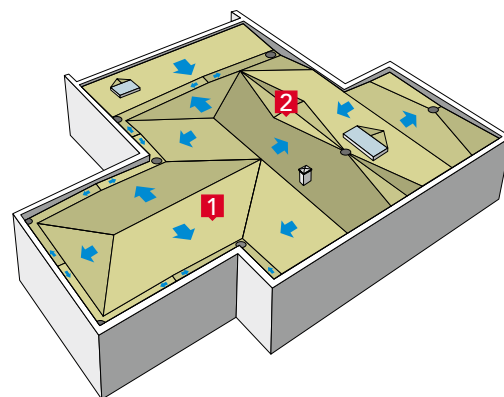


długość [mm]	szerokość [mm]	grubość [mm]	opór cieplny R_D [m ² ·K/W]	ilość płyt na palecie [szt.]	ilość m ² na palecie [m ²]
2020	1200	50	1,25	24	58,176
2020	1200	60	1,50	20	48,480
2020	1200	70	1,75	16	38,784
2020	1200	80	2,00	15	36,360
2020	1200	90	2,25	12	29,088
2020	1200	100	2,50	12	29,088
2020	1200	110	2,75	10	24,240
2020	1200	120	3,00	10	24,240
2020	1200	130	3,25	9	21,816
2020	1200	140	3,50	8	19,392
2020	1200	150	3,75	8	19,392
2020	1200	160	4,00	7	16,968
2020	1200	170	4,25	7	16,968
2020	1200	180	4,50	6	14,544
2020	1200	190	4,75	6	14,544
2020	1200	200	5,00	6	14,544

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie z wełny skalnej. Wymiary palety: max. 2020×1200×1320 mm.
Produkt dostępny w opcjonalnym wymiarze 2000×1200 mm.

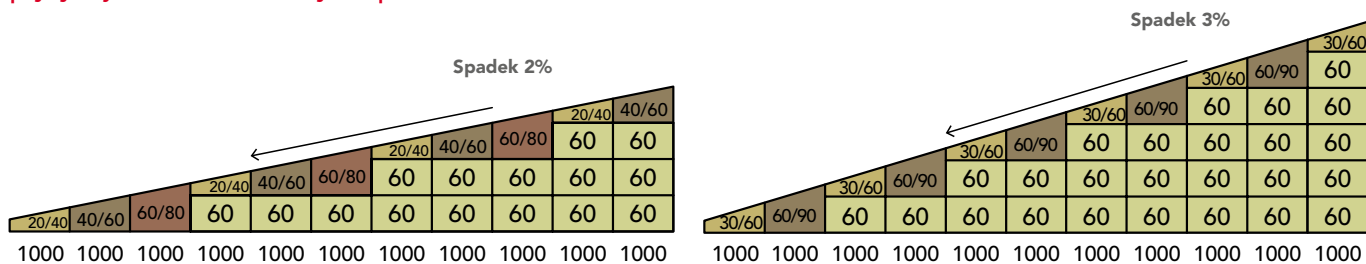
ROCKFALL

OPIS PRODUKTU	System płyt spadkowych z wełny skalnej o jedno- lub dwukierunkowym spadku.	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T5-DS(70,-)-DS(70;90)-CS(10)70-TR15-PL(5)650-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0452/16/P	
ZASTOSOWANIE	Do kształtowania spadków z izolacji termicznej, odprowadzających wodę opadową z płaskich dachów.	
PARAMETRY TECHNICZNE	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	CS(10) ≥ 70 kPa
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni	TR ≥ 15 kPa
	Nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zanurzeniu	WS ≤ 1,0 kg/m ²
	Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu	WL(P) ≤ 3,0 kg/m ²
	Siła ściskająca pod obciążeniem punktowym dającym odkształcenie 5 mm	PL(5) ≥ 650 N
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	λ _D = 0,040 W/m·K
Obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym	1,52 kN/m ³	



1. Elementy **ROCKFALL (SP)**
2. Elementy **ROCKFALL (KSP)**

ROCKFALL (SP) płyty z jednokierunkowym spadkiem



długość	szerokość	grubość	ilość płyt w paczce	ilość m ² w paczce
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]
1000	1200	0/20	12	14,400
1000	1200	20/40	4	4,800
1000	1200	40/60	2	2,400
1000	1200	60/80	2	2,400
1000	1200	60	2	2,400
1000	1200	0/30	8	9,600
1000	1200	30/60	2	2,400
1000	1200	60/90	2	2,400

długość	szerokość	grubość	ilość płyt na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]
1000	1200	0/20	120*	144,000
1000	1200	20/40	80	96,000
1000	1200	40/60	48	57,600
1000	1200	60/80	32	38,400
1000	1200	60	40	48,000
1000	1200	0/30	80*	96,000
1000	1200	30/60	52	62,400
1000	1200	60/90	32	38,400

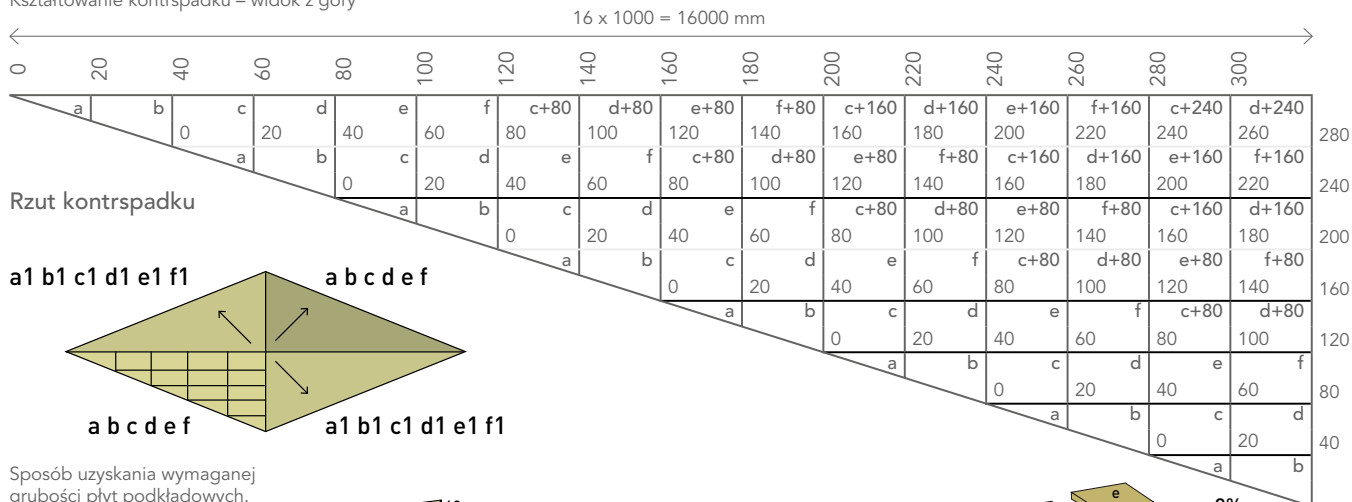
Elementy ujęte w powyższej tabeli pakowane są na palety drewniane o wymiarach 2000×1200 mm, *palety drewniane o wymiarach 1000×1200 mm.

ROCKFALL

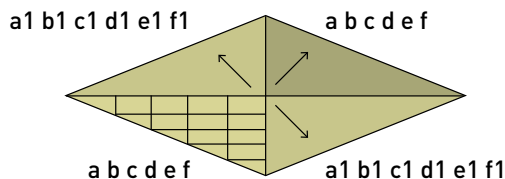
ROCKFALL (KSP)

płyty z dwukierunkowym spadkiem (płyty kontrspadkowe)

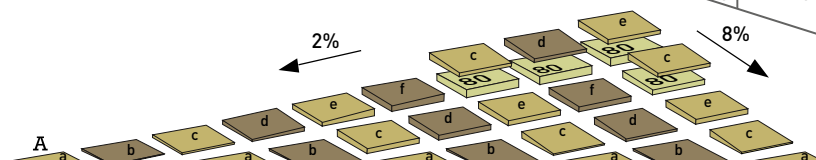
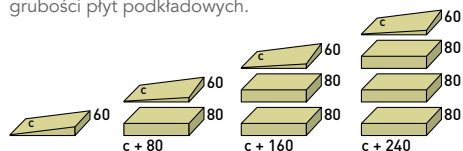
Kształtowanie kontrspadku – widok z góry



Rzut kontrspadku



Sposób uzyskania wymaganej grubości płyt podkładowych.



oznaczenie	długość [mm]	szerokość [mm]	grubość [mm]	ilość płyt w kartonie [szt.]	ilość płyt w paczce [szt.]
a	1000	0/250	0/20/0	24	
b	1000	250/500	40/20/0/0	12	
c	1000	500	60/40/20/0	8	
d	1000	500	80/60/40/20		4
e	1000	500	100/80/60/40		4
f	1000	500	120/100/80/60		2
a1	1000	0/250	0/20/0	24	
b1	1000	250/500	40/20/0/0	12	
c1	1000	500	60/40/20/0	8	
d1	1000	500	80/60/40/20		4
e1	1000	500	100/80/60/40		4
f1	1000	500	120/100/80/60		2
80	1000	500	80		3

oznaczenie	długość [mm]	szerokość [mm]	grubość [mm]	ilość elementów na palecie [szt.]
b	1000	250/500	40/20/0/0	120 (10 kartonów**)
c	1000	500	60/40/20/0	80 (10 kartonów**)
d	1000	500	80/60/40/20	48
e	1000	500	100/80/60/40	32
f	1000	500	120/100/80/60	24
b1	1000	250/500	40/20/0/0	120 (10 kartonów**)
c1	1000	500	60/40/20/0	80 (10 kartonów**)
d1	1000	500	80/60/40/20	48
e1	1000	500	100/80/60/40	32
f1	1000	500	120/100/80/60	24
	1000	500	80	60

Elementy ujęte w powyższej tabeli pakowane są na palety drewniane o wymiarach 1000×1000 mm, *2000×1000 mm, **1200×1000 mm.

Doradcy Techniczno-Handlowi ROCKWOOL przygotowują indywidualną kalkulację cen dla każdego zapytania.

Po zamówieniu systemu ROCKFALL Klientowi przekazywany jest również plan ułożenia elementów.

ROCKFALL

ROCKFALL (KD)

OPIS PRODUKTU	Klin ze skalnej wełny mineralnej.	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T5-DS(70;-)-DS(70,90)-CS(10)70-TR15-PL(5)650-WS-WL(P)-MU1	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0452/16/P	
ZASTOSOWANIE	Do izolowania elementów pionowych, wystających ponad powierzchnię dachu (np. attyk, kominów).	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób



długość	szerokość	grubość	ilość sztuk w kartonie
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]
1200	50	50	80
1200	100	100	20

GRANROCK SUPER

OPIS PRODUKTU	Granulat ze skalnej wełny do izolacji termicznej.	
KOD WYROBU	MW EN 14064-1-S2-WS-MU1 gęstość 30 ±5 kg/m ³ i 45 ±5 kg/m ³ MW EN 14064-1-S1-WS-MU1 gęstość 60 ±5 kg/m ³	
NORMA	PN-EN 14064-1:2012	
CERTYFIKAT CE	1434-CPR-0237	
ZASTOSOWANIE	<p>Niepalne ocieplenie wykonywane metodą wdmuchiwania granulatu do:</p> <ul style="list-style-type: none"> poziomych przestrzeni poddaszy nieużytkowych, stropodachów wentylowanych (gęstości 30 i 45 kg/m³) skośnych przestrzeni poddaszy użytkowych, ścian trójwarstwowych, ścian o konstrukcji szkieletowej (gęstość 60 kg/m³) 	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła dla gęstości nasypowej 25-35 kg/m ³	$\lambda_D = 0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła dla gęstości nasypowej 40-50 kg/m ³ :	$\lambda_D = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła dla gęstości nasypowej 55-65 kg/m ³	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób



opakowanie	waga	ilość worków na palecie
	[kg]	[szt.]
worek	20	12

System CONLIT 150



OPIS PRODUKTU

System do ogniochronnego zabezpieczenia:

- Konstrukcji stalowych w klasie odporności ogniowej R30-R240,
- Belek, słupów, stropów i ścian żelbetowych w klasie odporności ogniowej R30-R240,
- Belek i stropów z betonu sprężonego w klasie odporności ogniowej R30-R240,
- Stropów i ścian żelbetowych, stropów z betonu sprężonego oraz ścian z betonu niezbrojonego w klasie odporności ogniowej EI180-EI240,
- Żelbetowych szachtów oddymiających w klasie odporności ogniowej EI120(ve)S1500multi.

Płyty CONLIT 150 produkowane są w dwóch odmianach: CONLIT 150 P bez okładziny oraz CONLIT 150 A/F z okładziną z folii aluminiowej.

APROBATA TECHNICZNA

ITB AT-15-3339/2016

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

ITB-KOT-2017/0178, wydanie 2

CERTYFIKAT ZGODNOŚCI

CZ ITB-0586/W

KRAJOWY CERTYFIKAT STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

020-UWB-0951/W

ZASTOSOWANIE

- **Szachty żelbetowe:** System CONLIT 150 stosowany jako izolacja ogniochronna żelbetowych i żelbetowo-murowanych szachtów oddymiających. Płyty CONLIT 150 mocowane są do wewnętrznej powierzchni szachtów i pokrywane warstwą zbrojoną w przypadku płyt bez okładziny lub siatką stalową w przypadku stosowania płyt pokrytych folią aluminiową.
- **Konstrukcje stalowe:** System Conlit 150 przeznaczony jest do wykonywania wewnątrz budynków: izolacji ogniochronnych elementów konstrukcji stalowych o profilach otwartych i zamkniętych oraz wskaźniku masywności przekroju $U/A \leq 350$ m⁻¹. Rozwiązanie umożliwia cztero-, trój- i dwustronne zabezpieczenie elementów konstrukcji.
- **Belki, słupy, stropy i ściany żelbetowe, belki i stropy z betonu sprężonego oraz nienośne ściany z betonu niezbrojonego:** Zabezpieczenia ogniochronne systemem CONLIT 150 powinny stanowić szczelne obudowy izolowanych elementów. Płyty z wełny skalnej powinny być mocowane do belek, ścian, słupów i stropów za pomocą stalowych łączników Hilti IDMS lub innych stalowych łączników, przeznaczonych do mocowania izolacji, dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

PARAMETRY TECHNICZNE

Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła

$\lambda_D = 0,036$ W/m·K

Klasa reakcji na ogień

A1 wyrób

CONLIT 150 P

długość	szerokość	grubość	ilość płyt na palecie	ilość m ² na palecie	dostawa
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]	[palety]
2000	1200	20	56	134,40	26
2000	1200	30	37	88,80	26
2000	1200	40	28	67,20	26
2000	1200	50	22	52,80	26
2000	1200	60	18	43,20	26
2000	1200	100	11	26,40	26
2000	1200	120	10	24,00	26
2000	1200	150	7	16,80	26

CONLIT 150 A/F

długość	szerokość	grubość	ilość płyt na palecie	ilość m ² na palecie	dostawa
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]	[palety]
2000	1200	20	56	134,40	26
2000	1200	30	37	88,80	26
2000	1200	40	28	67,20	26
2000	1200	50	22	52,80	26
2000	1200	60	18	43,20	26

Po uzgodnieniu możliwa jest produkcja płyt CONLIT 150 A/F o grubości powyżej 60 mm. Wymiary palety: 2,00 x 1,20 x 1,24 m.

Otulina ROCKWOOL 800



OPIS PRODUKTU	Otulina z wełny skalnej produkowana w unikalnej technologii, dzięki której zyskuje doskonałe parametry techniczne, wyjątkową jakość i trwałość izolacji. Każda otulina posiada okładzinę ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej, specjalnie oznaczonej nazwą produktu, i zakładkę samoprzylepną. Folia wzmacnia otulinę, podnosi standard izolacji i nadaje jej estetyczny wygląd. Specjalne nacięcia wewnętrzne otuliny ułatwiają montaż izolacji na rurociągach.
KOD WYROBU	MW-EN 14303-T9(T8 dla Do<150)-ST(+)-250-WS1-MV2-CL10
NORMA	EN 14303:2009 + A1:2013
CERTYFIKAT CE	0751-CPR.2-039.2-01, 0751-CPR.2-039.0-01, 0751-CPD.2-008.0-03, 0751-CPR.2-008.3-01
ZASTOSOWANIE	Niepalna otulina do izolacji termicznej rurociągów grzewczych, ciepłowniczych, w tym centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, ciepłej wody użytkowej, węzłów cieplnych oraz jako izolacja przeciw kondensacji pary wodnej. Niska zawartość chlorków ogranicza ryzyko korozji elementów stalowych instalacji.

Współczynnik przewodzenia ciepła

Tabela 1

Temperatura [°C]	50	100	150
λ [W/m·K]	0,037	0,044	0,052

Tabela 2

Temperatura [°C]	50	100	150
λ [W/m·K]	0,039	0,046	0,056

PARAMETRY TECHNICZNE	Maksymalna temperatura stosowania ST(+)	250°C
	Klasa reakcji na ogień wg EN 13501-1	A2L-s1,d0 wyrób (A2-s1,d0 wyrób dla D ₀ >300 mm)
	Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała) WS	≤1 kg/m ²
	Opór dyfuzyjny pary wodnej S _d	MV2 ≥ 200 m
	Zawartość jonów chlorkowych rozpuszczonych w wodzie CL	nie więcej niż 10 ppm (10 mg/1 kg wyrobu)

średnica wew. otuliny \varnothing [mm]	grubość izolacji [mm]																
	20		30		40		50		60		70		80		100		
	ilość m.b. w kartonie / na palecie																
	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	karton	paleta	
15	48	576	25	300	16	144*											
18	42	504	25	300	12	108*											
22	36	432	20	240	13	156	9	81*	6	54*							
28	30	360	20	240	12	144	9	81*	6	54*							
35	25	300	16	192	9	108	7	84	5	45*							
42	20	240	12	144	9	108	6	72	4	36*							
48	16	192	12	144	9	108	6	72	4	36*							
54	16	192	10	120	8	96	5	60	4	36*							
60	12	144	9	108	6	72	5	60	1	36							
64	12	144	9	108	6	72	4	48	1	36							
70			8	96	5	60	4	48	1	33	1	26					
76			7	84	5	60	4	48	1	30	1	25					
89			6	72	4	48	1	33	1	27	1	22	1	19	1	12	
108			4	48	1	33	1	27	1	23	1	19	1	16	1	11	
114			4	48	1	32	1	25	1	20	1	17	1	15	1	11	
133			1	32	1	25	1	23	1	17	1	15	1	12	1	10	
140			1	30	1	24	1	20	1	16	1	14	1	12	1	9	
159							1	16	1	14	1	12	1	11	1	8	
169							1	16	1	12	1	11	1	10	1	8	
194															1	6	
219																1	6
273																1	5

Produkt dostarczany w kartonach i na paletach. Na palecie znajduje się 12 kartonów. (* Produkty oznaczone gwiazdką są pakowane w ilości 9 kartonów na palecie).

□ Otuliny zaznaczone ramką dostarczane są luzem na paletach (nie są pakowane w kartony).

Otuliny zaznaczone kolorem czerwonym – lambdy podane w Tabeli 2. Pozostałe produkty – Tabela 1.

Otulina TECLIT PS

OPIS PRODUKTU

Niepalna izolacja rurociągów chłodniczych w budynkach. Otulina **TECLIT PS** ze skalnej wełny produkowana jest w unikalnej technologii, dzięki której zyskuje doskonałe parametry techniczne, wyjątkową jakość i trwałość. Otulina posiada grubą okładzinę ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej i zakładkę samoprzylepną. Paroszczelna membrana aluminiowa doskonale chroni izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz ryzykiem kondensacji pary wodnej. Zakładka samoprzylepna zapewnia trwałe połączenie oraz paroszczelność pokrycia zewnętrznego otuliny.

KOD WYROBU MW EN 14303-T9(T8 dla $D_0 < 150$)ST(+)250-WS1-MV2-CL10

NORMA EN 14303:2009 + A1:2013

ZASTOSOWANIE

Otulina **TECLIT PS** została zaprojektowana specjalnie z myślą o instalacjach prowadzących zimne media w budynkach. Produkt jest elementem kompletnego systemu TECLIT, który jest stosowany do izolacji rurociągów stalowych, ze stali nierdzewnej, miedzi oraz tworzyw sztucznych o temperaturze medium od 0°C do 250°C. Szeroki zakres średnic i grubości otuliny **TECLIT PS** jest dopasowany do aktualnych wymagań dla instalacji HVAC.

Współczynnik przewodzenia ciepła (zgodnie z normą EN ISO 8497)

Temp. [°C]	0°C	10°C	20°C	50°C	100°C	150°C
λ [W/m·K]	0,032	0,033	0,034	0,037	0,044	0,052
	0,033	0,034	0,035	0,039	0,046	0,056

PARAMETRY TECHNICZNE

Maksymalna temperatura stosowania	250°C
Klasa reakcji na ogień	A2L-s1,d0 wyrób
Zawartość jonów chlorkowych rozpuszczonych w wodzie	nie więcej niż 10 ppm (10 mg/1 kg wyrobu)
Opór dyfuzyjny pary wodnej dla powłoki aluminiowej	$\mu > 10\ 000$
Grubość warstwy powietrza równoważna dyfuzji pary wodnej	$S_d > 1500$ m
Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała)	$WS \leq 1$ kg/m ²



Otuliny TECLIT PS dostarczane w kartonach

średnica wew. [mm]	grubość izolacji [mm]								
	20	25	30	40	50	60	70	80	100
	ilość m.b. w kartonie								
18	42	30							
22	36	25	20						
28	30	20	16						
35	25	20	16	9					
42	20	16	12	9					
48	16	15	12	9	6				
54	20	12	10	8	5	4			
60	12	11	9	6	5	4			
64	12	9	9	6	4	1	1		
70	11	9	8	5	4		1		
76	9	9	7	5	4		1	1	
89	9	6	6	4	1			1	1
108		5	4	1	1			1	1
114		4	4	1	1				1
133		1	1	1	1				1
140		1	1	1	1				1
159		1	1	1	1				1
169				1	1				1
219				1	1				1

Otulina TECLIT PS dostarczana na paletach

średnica wew. [mm]	grubość izolacji [mm]								
	20	25	30	40	50	60	70	80	100
	ilość m.b. na palecie								
18	504	360							
22	432	300	240						
28	360	240	192						
35	300	192	192	108					
42	240	144	144	108					
48	192	180	144	108	72				
54	240	144	120	96	60	48			
60	144	132	108	72	60	48			
64	144	108	108	72	48	36	33		
70	132	108	96	60	48		25		
76	108	108	84	60	48		25	20	
89	108	72	72	48	33			19	12
108		60	48	48	27			16	10
114		48	48	32	25				11
133		36	32	25	23				10
140		32	30	24	20				9
159		25	25	20	16				8
169				19	16				8
219				12	11				6

Otuliny zaznaczone kolorem czerwonym charakteryzują się lambda oznaczoną kolorem czerwonym w tabeli:
PARAMETRY TECHNICZNE / Współczynnik przewodzenia ciepła.

Mata TECLIT LM



OPIS PRODUKTU	Niepalna mata lamelowa ze skalnej wełny TECLIT LM , pokryta jednostronnie grubą okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej. TECLIT LM charakteryzuje się prostopadłym ułożeniem włókien do okładziny, dzięki czemu mata jest mocna i sprężysta, łatwo dopasowuje się do elementów armatury i urządzeń o zróżnicowanych kształtach, zawsze zachowując jednakową grubość izolacji. Paroszczelna membrana aluminiowa doskonale chroni izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz ryzykiem kondensacji pary wodnej. System TECLIT to doskonała izolacja termiczna i akustyczna dla instalacji grzewczych, chłodniczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.										
KOD WYROBU	MW EN 14303-T4-ST(+)250-WS1-MV2										
NORMA	EN 14303:2009 + A1:2013										
ZASTOSOWANIE	Mata lamelowa TECLIT LM została zaprojektowana specjalnie z myślą o instalacjach prowadzących zimne media w budynkach. Produkt jest elementem kompletnego systemu TECLIT, który jest stosowany do izolacji instalacji stalowych, ze stali nierdzewnej, miedzi, tworzyw sztucznych oraz stalowych elementów armatury, pracujących w temperaturze od 0°C do 250°C. Maty TECLIT LM są niezwykle elastyczne i dzięki temu łatwo je dociąć i dopasować do kształtu izolowanych elementów, takich jak zawory, połączenia kołnierzowe czy pompy. Nadaje się również do izolacji dużych elementów instalacji, takich jak zbiorniki.										
PARAMETRY TECHNICZNE	Współczynnik przewodzenia ciepła (zgodnie z normą EN ISO 12667)										
	Temp. [°C]	0°C	10°C	20°C	30°C	40°C	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C
	λ [W/mK]	0,037	0,038	0,039	0,040	0,042	0,044	0,054	0,065	0,078	0,093
	Maksymalna temperatura stosowania	250°C									
	Klasa reakcji na ogień	A2-s1, d0 wyrób									
	Opór dyfuzyjny pary wodnej dla powłoki aluminiowej μ	>10 000									
	Grubość warstwy powietrza równoważna dyfuzji pary wodnej S_d	>1500 m									
	Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała) WS	≤ 1 kg/m ²									

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w rolce	ilość rolek na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[szt.]
10000	1000	25	10	12
8000	1000	30	8	12
6000	1000	40	6	12
5000	1000	50	5	12

Taśma uszczelniająca TECLIT FT

OPIS PRODUKTU

Taśma uszczelniająca **TECLIT FT** to wysokiej jakości, elastyczny materiał izolacyjny, stanowiący uszczelnienie nawet najbardziej skomplikowanych połączeń izolacji instalacji. Bardzo wytrzymała taśma **TECLIT FT**, dzięki doskonałej przyczepności i elastyczności, zapewnia szczelność połączeń i zabezpiecza izolację przed ryzykiem kondensacji pary wodnej.

ZASTOSOWANIE

Taśma uszczelniająca **TECLIT FT** stanowi element kompletnego systemu TECLIT, który jest stosowany do izolacji instalacji stalowych, ze stali nierdzewnej, miedzi, tworzyw sztucznych oraz stalowych elementów armatury, pracujących w temperaturze od 0°C do 250°C. W miejscu, gdzie zawiesia instalacyjne, połączenia kołnierzone, elementy armatury itp. przechodzą przez paroszczelną barierę aluminiową, pokrywającą produkty **TECLIT PS** i **TECLIT LM**, powłoka aluminiowa musi być uszczelniona taśmą **TECLIT FT**! Taśma uszczelniająca **TECLIT FT** powinna być montowana w temperaturze od 0°C do +35°C.



długość	szerokość	ilość rolek w kartonie
[m]	[mm]	[szt.]
20	50	1
20	150	1

Taśma aluminiowa TECLIT AT

OPIS PRODUKTU

TECLIT AT to jednostronna taśma aluminiowa, wzmocniona siatką z włókna szklanego, przeznaczona do klejenia połączeń izolacji z folią aluminiową na instalacjach rurowych. Zapewnia szczelność połączeń i zabezpiecza izolację przed ryzykiem kondensacji pary wodnej.

ZASTOSOWANIE

Taśma aluminiowa **TECLIT AT** stanowi element kompletnego systemu TECLIT, który jest stosowany do izolacji instalacji stalowych, ze stali nierdzewnej, miedzi oraz tworzyw sztucznych oraz stalowych elementów armatury, pracujących w temperaturze od 0°C do 250°C. Dzięki warstwie zbrojenia oraz bardzo dobrej przyczepności, taśma charakteryzuje się dużą odpornością na rozdarcia, ścieranie oraz wysokie temperatury, a połączenie klejowe wzmacnia się wraz upływem czasu. Taśma doskonale uszczelnia połączenia pomiędzy sąsiadującymi elementami izolacji TECLIT oraz podłużne łączenia w otulinach **TECLIT PS**. Taśma aluminiowa **TECLIT AT** powinna być montowana w temperaturze od +10°C do +25°C. Zużycie taśmy aluminiowej **TECLIT AT**, w zależności od średnicy rurociągu, grubości izolacji i stopnia skomplikowania instalacji, odpowiada 2-3-krotności długości izolowanego rurociągu.



długość	szerokość	ilość rolek w kartonie
[m]	[mm]	[szt.]
50	50	24
50	75	16
50	100	12

Uchwyt TECLIT HA

OPIS PRODUKTU

TECLIT HA to nośny pierścień izolacyjny ze skalnej wełny, pokryty jednostronnie wzmocnioną włóknem szklanym folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Pierścień, dzięki dużej gęstości i sztywności, jest odporny na ściskanie i zapewnia optymalne rozłożenie obciążenia instalacji. Rdzeń z wełny zapewnia ciągłość izolacji, a tym samym eliminację mostków termicznych w miejscach mocowania instalacji rurowych. Paroszczelna membrana aluminiowa chroni izolację przed ryzykiem kondensacji pary wodnej.

ZASTOSOWANIE

Pierścień nośny **TECLIT HA** został zaprojektowany z myślą o izolacji i zabezpieczeniu miejsc mocowania instalacji rurowych. Produkt jest elementem kompletnego systemu **TECLIT**, który jest stosowany do izolacji rurociągów stalowych, ze stali nierdzewnej, miedzi oraz tworzyw sztucznych o temperaturze medium od 0°C do 250°C.

PARAMETRY TECHNICZNE

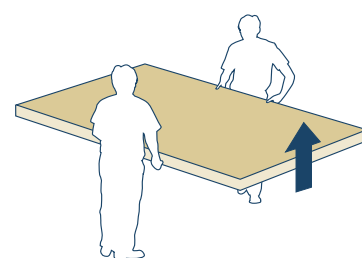
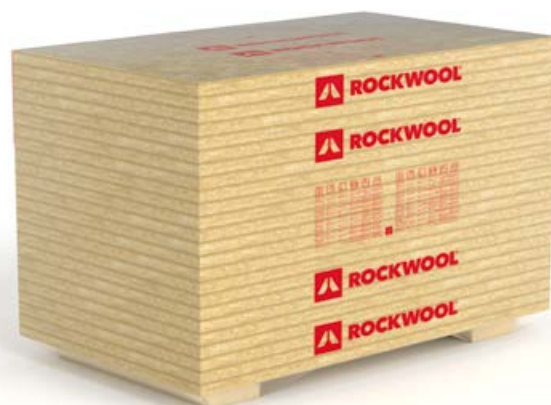
Maksymalna temperatura stosowania	250°C
Opór dyfuzyjny pary wodnej dla powłoki aluminiowej μ	>10 000
Grubość warstwy powietrza równoważna dyfuzji pary wodnej S_d	>1500 m



średnica wew. [mm]	grubość izolacji [mm]								
	20	25	30	40	50	60	70	80	100
	zakres produkcyjny								
15	■								
18	■	■							
22	■	■	■						
28	■	■	■						
35	■	■	■	■					
42	■	■	■	■					
48	■	■	■	■	■				
54	■	■	■	■	■	■			
60	■	■	■	■		■			
64	■	■	■	■		■	■		
70	■	■	■	■			■		
76	■	■	■	■			■	■	
89	■	■	■	■	■				■
108		■	■	■	■				■
114		■	■	■	■				■
140		■	■	■	■				■
159		■	■	■	■				■
169				■	■				■
219				■	■				■

MONROCK MAX E

OPIS PRODUKTU	Dwugęstościowe płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej.	
KOD WYROBU	MW-EN 13162-T4-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)40*-TR10-PL(5)650-WS-WL(P)-MU1 *dla warstwy wierzchniej płyty CS(10)70	
NORMA	EN 13162:2012+A1:2015	
CERTYFIKAT CE	1390-CPR-0168/09/P; 1415-CPR-3-(C-7/2010); 1390-CPR-0439/2015/P; 1390-CPR-0452/16/P	
ZASTOSOWANIE	Niepalne ocieplenie: <ul style="list-style-type: none"> stropodachów niewentylowanych (dachów płaskich) bezpośrednio pod powłokowe pokrycia dachowe, stosowane w układzie izolacji jednowarstwowym lub wielowarstwowym, zalecane do dachów obciążanych w sposób typowy. 	
PARAMETRY TECHNICZNE	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
	Siła ściskająca pod obciążeniem punktowym dającym odkształcenie 5 mm	PL(5) $\geq 650 \text{ N}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym dla płyty	CS(10) $\geq 40 \text{ kPa}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym dla warstwy wierzchniej płyty	CS(10) $\geq 70 \text{ kPa}$
	Wytrzymałość na rozciąganie siłą prostopadłą do powierzchni	TR $\geq 10 \text{ kPa}$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	WL(P) $\leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	WS $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym	1,47 – 1,18 kN/m ³



długość	szerokość	grubość	opór cieplny R_D	ilość płyt na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ² ·K/W]	[szt.]	[m ²]
2020	1200	50	1,30	24	58,176
2020	1200	60	1,55	20	48,480
2020	1200	70	1,80	16	38,784
2020	1200	80	2,10	15	36,360
2020	1200	90	2,35	12	29,088
2020	1200	100	2,60	12	29,088
2020	1200	110	2,85	10	24,240
2020	1200	120	3,15	10	24,240
2020	1200	130	3,40	9	21,816
2020	1200	140	3,65	8	19,392
2020	1200	150	3,95	8	19,392
2020	1200	160	4,20	7	16,968
2020	1200	170	4,45	7	16,968
2020	1200	180	4,70	6	14,544
2020	1200	190	5,00	6	14,544
2020	1200	200	5,25	6	14,544
2020	1200	240	6,30	5	12,120
2020	1200	250	6,55	5	12,120

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie z wełny skalnej. Wymiary palety: max. 2020×1200×1370 mm.
Produkt dostępny w opcjonalnym wymiarze 2000×1200 mm.

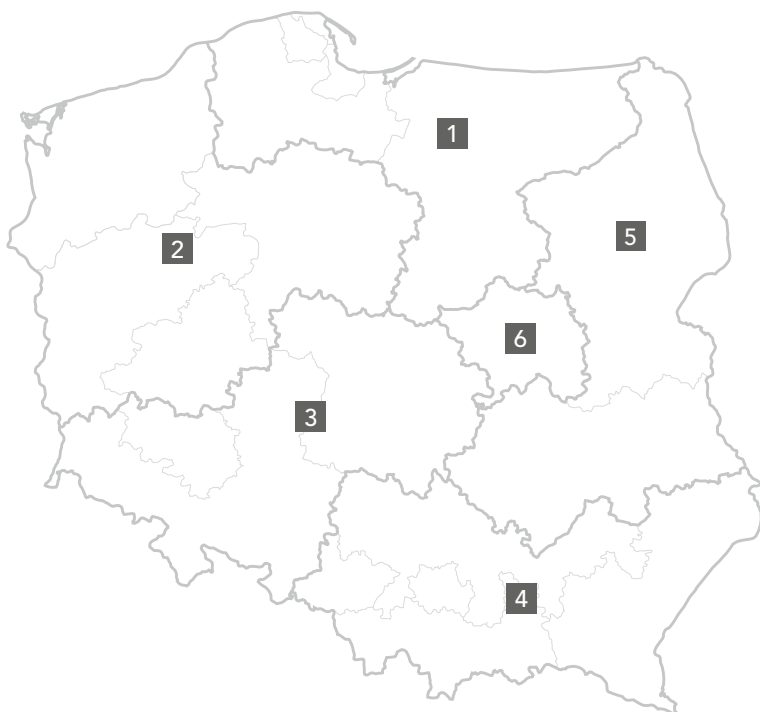
Informacje dodatkowe

ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. jest częścią Grupy ROCKWOOL. W naszej ofercie znajdują się izolacje budowlane i specjalistyczne rozwiązania techniczne oraz przemysłowe.

Przedstawione w niniejszej broszurze rozwiązania nie wyczerpują listy możliwych zastosowań wyrobów z wełny skalnej ROCKWOOL. Podane informacje służą jako pomocnicze w projektowaniu i wykonawstwie z zastrzeżeniem, że ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za jakość dokumentacji technicznej oraz robót budowlano-montażowych. Jeżeli masz pytania lub wątpliwości dotyczące zastosowania wyrobów ROCKWOOL, prosimy o kontakt z nami.

Ponieważ firma ROCKWOOL propaguje najnowsze rozwiązania techniczne, doskonałąc nieustannie swoje wyroby – a także z uwagi na zmieniające się normy i przepisy prawne – nasze materiały informacyjne są na bieżąco aktualizowane. Szczegółowe informacje o produktach ROCKWOOL i ich zastosowaniu można uzyskać od Doradców Techniczno-Handlowych. ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do zmian lub poprawek treści zawartej w niniejszym materiale bez wcześniejszego uprzedzenia.

Dział Obsługi Kluczowych Projektów



- 1** Mariusz Wasilewski
+48 601 565 170
mariusz.wasilewski@rockwool.com
- 2** Grzegorz Plizga
+48 603 118 273
grzegorz.plizga@rockwool.com
- 3** Krzysztof Orell
+48 601 407 975
krzysztof.orell@rockwool.com
- 4** Rafał Gardyński-Kieliś
+48 601 298 720
rafal.kielis@rockwool.com
- 5** Andrzej Siwonia
+48 601 689 968
andrzej.siwonia@rockwool.com
- 6** Grzegorz Sałaciński
+48 601 298 702
grzegorz.salacinski@rockwool.com