

Jak dobrze zaizolować dom zgodnie z wymogami prawnymi

DLACZEGO POWINNIŚMY ZNAĆ I STOSOWAĆ WARUNKI TECHNICZNE?

Warunki Techniczne (WT)



Warunki Techniczne (WT) to zbiór regulacji prawnych, które opisują wymagania i wytyczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przepisy są co kilka lat aktualizowane ze względu na postęp technologiczny oraz rosnące oczekiwania użytkowników budynków. Kolejna nowelizacja będzie obowiązywała od początku 2021 roku, a nowe wytyczne będą miały znaczący wpływ na wiele aspektów budowy i wykończenia domów. Największa zmiana będzie dotyczyła prawidłowej izolacyjności cieplnej przegród budowlanych i wyboru systemu grzewczego.

Rozporządzenie o Warunkach Technicznych w budownictwie wraz z kolejnymi zmieniającymi nowelizacjami jest dokumentem ogólnie dostępnym, np. w Dzienniku Ustaw czy Monitorze Polskim.

DLA KOGO SĄ PRZEPISY?



Przepisy zawarte w Warunkach Technicznych przeznaczone są głównie dla inwestorów, projektantów, kierowników budów i inspektorów nadzoru budowlanego. Jednak tekst Warunków Technicznych powinien być lekturą obowiązkową również dla inwestorów, którzy podejmują samodzielne wyzwanie budowy własnego domu, lub planują zakup nowego lokum. Regulacje te są swoistym przewodnikiem, który umożliwia potencjalnemu nabywcy sprawdzenie czy inwestycja jest zaprojektowana i wykonywana zgodnie z obowiązującymi przepisami. Znajdziemy tam szereg informacji na temat zagospodarowania działki, rodzaju budynków, ich wyposażenia i konstrukcji.

W Warunkach Technicznych są też rozdziały poświęcone **komfortowi cieplnemu, bezpieczeństwu pożarowemu i ochronie akustycznej budynku.**

To ważne czynniki mające wpływ na późniejszy koszt utrzymania budynku, jego trwałość czy optymalną wartość przy potencjalnej odsprzedaży.

Należy pamiętać, że błędy powstałe w fazie projektowania, powielone w trakcie wznoszenia budynku, są bardzo kosztowne i trudne w naprawie, a czasem wręcz niemożliwe do skorygowania. Znajomość przepisów jest też nieoceniona, kiedy kupujemy dom na rynku wtórnym. Jesteśmy w stanie ocenić wpływ zastosowanych w budynku rozwiązań na późniejszy komfort eksploatacyjny, uniknąć ewentualnych problemów i zaoszczędzić sobie w przyszłości nerwów i niepotrzebnych kosztów.

Aby ułatwić wyszukiwanie, całość opracowania podzielona jest na 11 działów głównych, te z kolei mogą zawierać nawet kilkanaście odrębnych rozdziałów i załączników.

JAK ODNALEŹĆ INFORMACJE DOTYCZĄCE IZOLACJI BUDYNKU?



Wymagania związane z zastosowaniem izolacji w przegrodach budowlanych są zawarte w 4 działach: „Bezpieczeństwo pożarowe” (Dział VI), „Higiena i zdrowie” (Dział VIII), „Ochrona przed hałasem i drganiami” (Dział IX) oraz „Oszczędność energii i izolacyjność cieplna” (Dział X). Warunki Techniczne definiują również właściwości izolacji technicznych (załącznik nr 2).

Co mówią Warunki Techniczne na temat izolacji budynku?

W naszym poradniku pokażemy wymagania związane z izolacyjnością cieplną, bezpieczeństwem pożarowym, ochroną przed hałasem i izolacjami technicznymi.

Izolacyjność cieplna i oszczędność energii

Warunki Techniczne (WT) określają wartość maksymalną współczynnika przenikania ciepła U_{max} dla przegród zewnętrznych, czy współczynnika przenikania ciepła przez grunt oraz wartości graniczne dla wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej (EP). Spełnienie tych wymogów to gwarancja ciepłego domu, przy zapewnieniu bardzo niskich kosztów ogrzewania. Warto zauważyć, że zwiększenie grubości izolacji ma niewielki wpływ na ogólne koszty inwestycji, ale jest to bardzo efektywne ekonomicznie z punktu widzenia kosztów eksploatacji.

W przypadku wątpliwości dotyczących poprawności doboru izolacji cieplnej należy poprosić dewelopera lub wykonawcę o potwierdzenie parametrów cieplnych i grubości zastosowanych materiałów użytych do izolacji cieplnej. W trakcie trwania inwestycji można reagować na niepokojące sygnały i jeśli nie jesteśmy przekonani o poprawności rozwiązań, to warto poprosić o opinię doradcę technicznego z zakresu zastosowania wełny mineralnej. Właściwie dobrana izolacja i jej wpływ na skuteczność przegrody budowlanej oraz na poziom zużycia energii, niezbędnej do funkcjonowania budynku, jest traktowana przez prawo budowlane na równi z bezpieczeństwem użytkownika instalacji energetycznej czy zapewnieniem bezpieczeństwa i stabilności konstrukcji budynku.

Od 31 grudnia 2020 roku w Warunkach Technicznych zostaną zmienione parametry energetyczne budynków mieszkalnych. Każdy nowy budynek mieszkalny będzie musiał być nie tylko bardzo dobrze ocieplony. Spełnienie warunków zawartych w WT będzie uzależnione również od zastosowania urządzeń korzystających z energii odnawialnej. Po zakończeniu budowy budynek powinien zostać też poddany próbie szczelności przeprowadzonej zgodnie z Polską Normą (PN) dotyczącą określenia przepuszczalności powietrznej budynku.

Bezpieczeństwo Pożarowe

Do budowy domu powinniśmy wybierać materiały jak najbardziej bezpieczne, minimalizujące ryzyko powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia, zapewniające czas do bezpiecznej ewakuacji, zachowując przy tym nośność konstrukcyjną budynku. Takie wyroby oznakowane są najwyższymi klasami reakcji na ogień (najczęściej A1). Oznacza to, że takie materiały się nie palą, nie kapią i nie wspomagają rozwoju pożaru.

Równie ważną, jak nie priorytetową cechą bezpiecznego materiału podczas trwania pożaru, jest brak emisji trującego dymu. Odpowiednio dobrane materiały to również ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty.

Dlatego dokonując zakupu materiału izolacyjnego, szczególną uwagę zwracajmy na etykiety wyrobów i deklaracje właściwości użytkowych, a nie tylko na reklamy producentów. Uchroni nas to przed konsekwencjami złego wyboru materiałów.






Ochrona przed hałasem i drganiami

Komfort akustyczny w budynku jest objęty wymogiem prawnym, dlatego warto zapoznać się z wytycznymi dotyczącymi prawidłowego projektowania i wykonania przegrody akustycznej i doboru odpowiednich materiałów. W przypadku domów jednorodzinnych, zarówno na etapie projektowym, jak i wykonawczym, fachowcy koncentrują się przede wszystkim na bezpieczeństwie pożarowym i właściwej izolacji cieplnej, pomijając komfort akustyczny jako czynnik mniej istotny. Nic bardziej mylnego - zarówno nasz dom, jak i urządzenia powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby poziom hałasu, na który są narażeni jego użytkownicy, nie był zagrożeniem dla zdrowia i umożliwiał odpoczynek w komfortowych warunkach. Jeśli ściany działowe i międzylokalowe wykonane są z silikatów, to w trakcie odbioru budynku inwestor powinien zlecić badania izolacyjności akustycznej przegrody budowlanej. Wyniki należy porównać z wytycznymi WT. Aby w budynku osiągnąć zakładaną wartość współczynnika izolacyjności akustycznej, należy przestrzegać kilku podstawowych zasad. Dotyczą one m.in. wyboru materiałów, jak również sposobu wykonania i wykończenia mieszkania czy domu. Różnica w izolacyjności akustycznej ścian wykonanych z różnych materiałów może wynosić nawet kilkanaście decybeli, co na pewno będzie odczuwalne przez użytkowników. Podobnie ze stropem - wystarczy sprawdzić jaka jest grubość przegrody, czy jest to strop monolityczny, czy ma wypełnienie z pustaków ceramicznych.

Izolacje techniczne

Pod pojęciem izolacji technicznych najczęściej rozumiemy izolację cieplną przewodów rozdzielczych i komponentów instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego. Warunki techniczne definiują jaką minimalną grubość izolacji cieplnej dobrać do konkretnego rodzaju przewodu w zależności od średnicy wewnętrznej. Prawidłowy dobór izolacji technicznych ma znaczący wpływ na oszczędność energii, poziom emisji CO₂ oraz stopień bezpieczeństwa pożarowego. Dlatego ograniczanie strat ciepła i ochronę przed korozją oraz wilgocią najłatwiej uzyskać dobierając odpowiednią grubość izolacji.

Spis treści

	Izolacja cieplna	str. 7
	Izolacja akustyczna	str. 21
	Bezpieczeństwo Pożarowe	str. 19
	Przewody i izolacje nierozprzestrzeniające ognia - co klasyfikacja NRO oznacza w praktyce?	str. 43
	Minimalne grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodu i ogrzewania	str. 47



IZOLACJA CIEPLNA

Warunki Techniczne (WT)



Komfort termiczny w budynku jest konieczny dla naszego dobrego samopoczucia. Dostępne materiały dociepleniowe z wełny mineralnej pozwalają z łatwością zaprojektować budynek tak, aby cieszyć się odpowiednią temperaturą, komfortem termicznym i nie płacić zbyt wysokich rachunków za ogrzewanie.

Warunki Techniczne precyzyjnie określają jakość termiczną tych elementów budynku, które składają się na jego obudowę zabezpieczającą przed utratą ciepła zimą i nadmiernie szybkim nagrzewaniem latem. Pamiętając, że WT określają jedynie minimum wymagane prawem i opierając się na wytycznych, możemy z łatwością doprowadzić obudowę budynku do wysokich standardów izolacyjnych inwestując w ten sposób w rozwiązania, z których będziemy korzystać przez cały okres użytkowania budynku.

Jak we wszystkich pracach budowlanych, jakość wykonania jest kluczowa dla skuteczności ocieplenia. Szczelna, ciągła izolacja termiczna o odpowiedniej grubości i z poprawnie rozwiązanymi „trudnymi” miejscami musi być wykonana z należytą dokładnością, aby spełniać swoje zadanie.



»» Co na temat izolacji cieplnej mówią Warunki Techniczne?

W Warunkach Technicznych (WT) znajdziemy zapisy wprost określające jak powinno zostać zaprojektowane ocieplenie budynku, ale również warunki, gdzie przyjęta jakość ocieplenia jest jednym z elementów składających się na ich spełnienie. Warto mieć świadomość, że zapisy WT związane pośrednio z ociepleniem to nie tylko **Dział X – Oszczędność energii i izolacyjność cieplna**, gdzie znajdziemy następujące wymagania:

- 1) Budynek i jego instalacje (ogrzewanie, CWU, wentylacja i klimatyzacja), a dla budynków niemieszkalnych i zamieszkania zbiorowego również oświetlenie wbudowane, powinny spełniać warunek nie przekraczania rocznego wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP obliczaną zgodnie z metodologią przygotowania projektowanej charakterystyki energetycznej budynków. [§ 328. 1. 1.]
- 2) Przegrody budynku powinny odpowiadać przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej z załącznika 2 do rozporządzenia. [§ 328. 1. 2.]
- 3) Budynek powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby ograniczyć przegrzewanie w okresie letnim. [§ 328. 2.]

Temat izolacji cieplnej porusza również **Dział VIII – Higiena i zdrowie** - Rozdział 4 - Ochrona przed zawilgoceniem i korozją biologiczną, w którym znajdziemy zapis:

- 4) Na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiająca rozwój grzybów pleśniowych. [§ 321. 1.]

»» Dlaczego wymagania względem izolacji cieplnej znajdują się w Warunkach Technicznych?

Izolacja cieplna pełni niezwykle ważną i różnorodną rolę w budynku. Spełnienie wymagań zawartych w dwóch rozdziałach WT przekłada się na ograniczenie strat ciepła, a w rezultacie na:

- **komfort termiczny sprawiający, że czujemy się w domu dobrze - Nie chodzi tutaj tylko o właściwą temperaturę, ale o jej stabilność w czasie oraz właściwy rozkład temperatur w budynku, co może zapewnić ocieplenie oraz odpowiednio zaprojektowana instalacja wentylacyjna,**
- **komfort zdrowotny, dzięki stabilności temperatury w budynku oraz zabezpieczeniu przed rozwojem grzybów pleśniowych,**
- **oszczędność pieniędzy związaną z małym zapotrzebowaniem na energię użytkową, przeznaczoną na ogrzewanie i wentylację oraz na chłodzenie, dzięki krótszemu okresowi pracy urządzeń chłodzących w budynku.**

To tylko niektóre benefity, które zapewni poprawnie zaprojektowania i wykonana izolacja cieplna.

Spełnienie wymagań WT w zakresie izolacji cieplnej pozwala zaprojektować obiekt optymalny od strony kosztów ogrzewania.

»» Warunki Techniczne to minimum

Zastanawiając się nad doбором rozwiązań izolacyjnych w domu zawsze pamiętajmy, że zapisy w Warunkach Technicznych to nakazane prawem minimum, które musimy spełnić.

Zastanówmy się, co chcemy osiągnąć i na jak długo. Zakładając, że będziemy mieszkali w naszym domu kilkadziesiąt lat, ceny paliw raczej nie spadną, a koszt dodatkowych kilku centymetrów ocieplenia to ułamek procenta kosztów inwestycji, warto rozważyć skuteczniejsze ocieplenie kluczowych elementów domu takich jak: ściana zewnętrzna, podłoga na gruncie czy dach poddasza użytkowego.

By w przyszłości nie trzeba było nic poprawiać i ulepszać, od razu zdecydujemy się na nadmiarową, według obecnego prawa, izolację cieplną. Nie stracimy na tym, a będziemy spać spokojnie przez długie lata dzięki bezpiecznej izolacji, najlepiej z wełny mineralnej.

MIWO pokazuje przykłady rekomendowanych grubości ocieplenia przegród, które spełniają wymagania Warunków Technicznych, ale też je przekraczają tak, aby uzyskać optymalne ocieplenie dla domów jednorodzinnych, stanowiące kompromis pomiędzy grubością przegrody a skutecznością ocieplenia.

»» Gdzie w Warunkach Technicznych znajdziemy wymagania związane z izolacją cieplną?

Zapisy wymagań, bezpośrednio lub pośrednio odnoszących się do izolacji cieplnej budynku znajdziemy w Warunkach Technicznych w dwóch działach oraz w jednym załączniku:

Dział VIII – Higiena i zdrowie - Rozdział 4 - Ochrona przed zawilgoceniem i korozją biologiczną - § 321. 1,

Dział X – Oszczędność energii i izolacyjność cieplna § 328, 329,

Załącznik 2 – Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii.

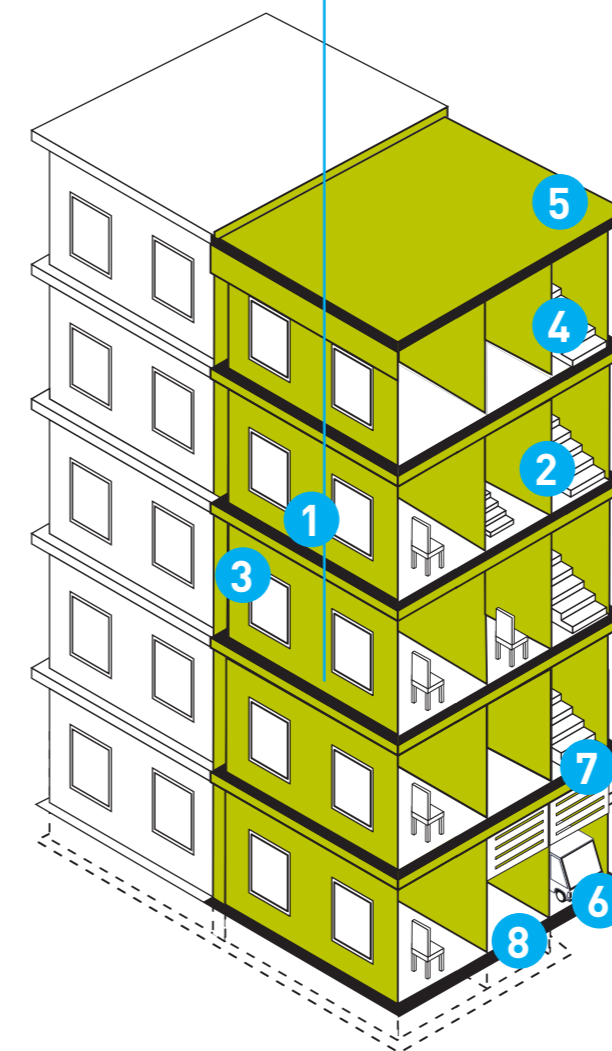
Wymagania z Załącznika 2 odnośnie izolacyjności cieplnej przegród to bezpośrednie wymagania co do zastosowanego ocieplenia.

IZOLACJA CIEPLNA wymagania dotyczące przegród budynków mieszkalnych wynikające z Warunków Technicznych [Załącznik 2]

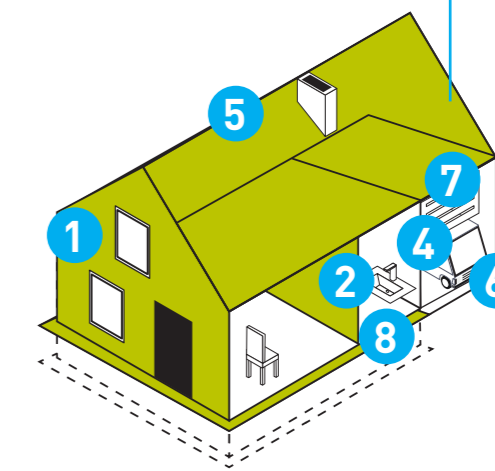
L.P.	Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła $U_c(\max)$ [W/(m ² K)] obowiązujący od 31 grudnia 2020*
1	Ściany zewnętrzne przy temperaturze wewnętrznej $\geq 16^\circ\text{C}$	0,20
2	Ściany wewnętrzne: przy temperaturze wewnętrznej $\geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm b) powyżej 5 cm	1,00 0,70
4	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami przy temperaturze wewnętrznej $\geq 16^\circ\text{C}$	0,15
6	Podłogi na gruncie przy temperaturze wewnętrznej $\geq 16^\circ\text{C}$	0,30
7	Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi przy temperaturze wewnętrznej $\geq 16^\circ\text{C}$	0,25
8	Stropy oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25

* Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.

dom WIELORODZINNY



dom JEDNORODZINNY



ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 1

W przypadku ścian zewnętrznych, bardziej niż w innych przegrodach, rodzaj materiału konstrukcyjnego ma wpływ na łączną grubość danego rozwiązania. W zależności od wybranego materiału konstrukcyjnego możemy otrzymać różną grubość całkowitą ściany. Na zielono w nawiasach – rekomendacja MIWO.

L.p.	Konstrukcja ściany	Grubość ściany [cm]	Współczynnik przenikania ciepła U _c [W/(m²K)]	Schemat przegrody
1.	DWUWARSTWOWA - pustak MAX 28,8 cm z tynkiem gipsowym - wełna fasadowa λ = 0,035 o grubości 18 cm (20 cm) na zaprawie klejowej - warstwa zbrojona z tynkiem cienkowarstwowym	49 (51)	0,183 (0,167) < 0,20	
2.	DWUWARSTWOWA - pustak ceramiczny 25 cm z tynkiem gipsowym - wełna fasadowa λ = 0,035 o grubości 16 cm (20 cm) na zaprawie klejowej - warstwa zbrojona z tynkiem cienkowarstwowym	43 (47)	0,196 (0,163) < 0,20	
3.	DWUWARSTWOWA - beton komórkowy lekki 24 cm - wełna fasadowa λ = 0,035 o grubości 10 cm (15 cm) na zaprawie klejowej - warstwa zbrojona z tynkiem cienkowarstwowym	36 (41)	0,189 (0,152) < 0,20	

Prezentowane rozwiązania konstrukcyjne spełniają w stopniu minimalnym wymagania Warunków Technicznych.
MIWO rekomenduje zastosowanie optymalnej, grubszej izolacji termicznej w celu maksymalizacji oszczędności i poprawy komfortu cieplnego.



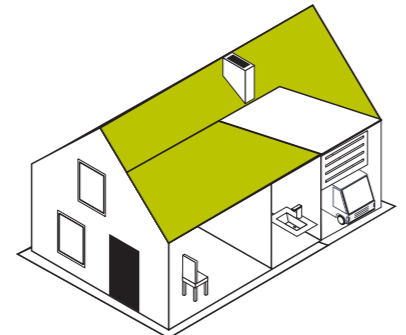
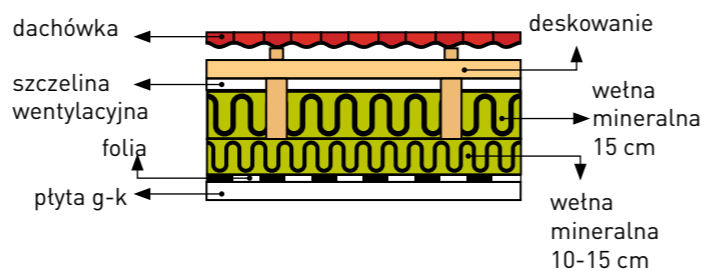
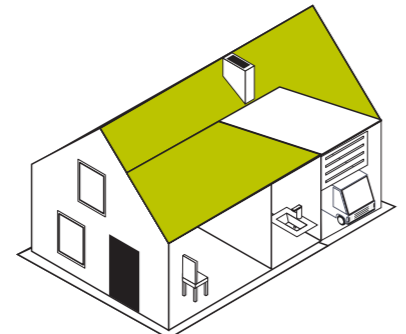
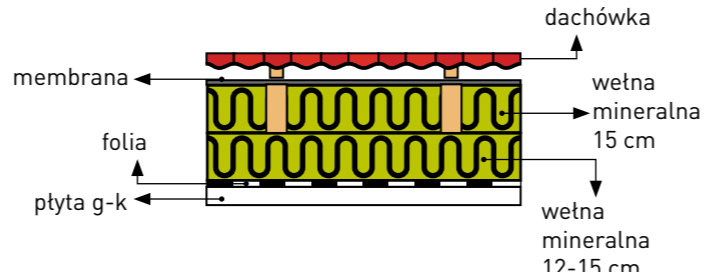
L.p.	Konstrukcja ściany	Grubość ściany [cm]	Współczynnik przenikania ciepła U _c [W/(m²K)]	Schemat przegrody
4.	TRÓJWARSTWOWA z elewacją klinkierową - pustak silikatowy 18 cm z tynkiem gipsowym - wełna mineralna λ = 0,035 o grubości 15 cm (20 cm) - cegła klinkierowa 12 cm	49	0,197 < 0,20	
5.	WENTYLOWANA z okładziną elewacyjną na konstrukcji stalowej lub drewnianej - pustak silikatowy 18 cm z tynkiem gipsowym - wełna mineralna λ = 0,034 o grubości 18 cm (20 cm) - szczelina wentylacyjna 2 cm - panel elewacyjny / kamień elewacyjny	40 (42)	0,20 (0,188) < 0,20	

Prezentowane rozwiązania konstrukcyjne spełniają w stopniu minimalnym wymagania Warunków Technicznych.
MIWO rekomenduje zastosowanie optymalnej, grubszej izolacji termicznej w celu maksymalizacji oszczędności i poprawy komfortu cieplnego.



DACH SKOŚNY / PODDASZE UŻYTKOWE 5


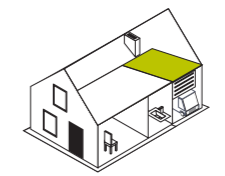
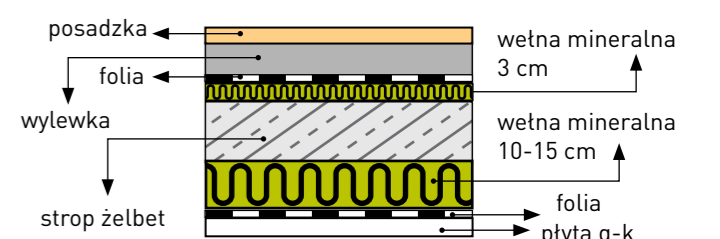

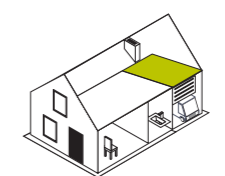
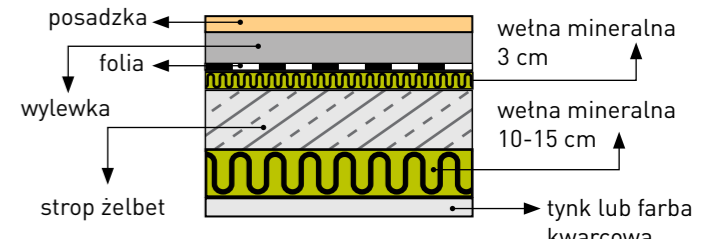
Przez dach skośny w domu wolnostojącym tracimy zazwyczaj najwięcej ciepła. Warto zainwestować w poprawne ocieplenie, jednak przekraczające minimum opisane w Warunkach Technicznych. Oprócz niższych kosztów ogrzewania zyskamy komfort cieplny w pomieszczeniach, również tych na poddaszu. W tej przegrodzie praktycznie całość izolacji zależy od materiału ociepleniowego. Blacha, dachówka czy papa to ochrona przed opadami, a więźba drewniana to element konstrukcyjny. Na zielono w nawiasach – rekomendacja MIWO.

L.p.	Konstrukcja potaci dachu	Współczynnik przenikania ciepła U_c [W/(m ² K)]	Schemat przegrody
1.	<ul style="list-style-type: none"> - płyty g-k na stelażu - folia paroizolacyjna - wetna mineralna $\lambda = 0,035$ grubości 10 cm (15 cm) poprzecznie do krokwi - wetna mineralna $\lambda = 0,035$ grubości 15 cm pomiędzy krokwiami - szczelina wentylacyjna 2-3 cm - deskowanie pełne z papą - dachówka / blachodachówka / blacha płaska na tatach / kontrtatach 	0,143 (0,119) < 0,15	 
2.	<ul style="list-style-type: none"> - płyty g-k na stelażu - folia paroizolacyjna - wetna mineralna $\lambda = 0,037$ grubości 12 cm (15 cm) poprzecznie do krokwi - wetna mineralna $\lambda = 0,037$ grubości 15 cm pomiędzy krokwiami - membrana wiatroszczelna - dachówka / blachodachówka / blacha płaska na tatach / kontrtatach 	0,142 (0,127) < 0,15	 

Prezentowane rozwiązania konstrukcyjne spełniają w stopniu minimalnym wymagania Warunków Technicznych.
MIWO rekomenduje zastosowanie optymalnej, grubszej izolacji termicznej w celu maksymalizacji oszczędności i poprawy komfortu cieplnego.

STROP NAD GARAŻEM NIEOGRZEWANYM 7

To „niewidoczna” przegroda, którą również należy starannie ocieplić, zwłaszcza że często nad nią znajduje się sypialnia, gdzie podłoga nie powinna być zimna. Ocieplenie najlepiej wykonać od dołu przegrody wykorzystując wełnę mineralną. Jako izolacja niepalna, zwiększy ona bezpieczeństwo pożarowe. Na zielono w nawiasach – rekomendacja MIWO.

L.p.	Konstrukcja stropu	Współczynnik przenikania ciepła U_c [W/(m ² K)]	Schemat przegrody
1.	<ul style="list-style-type: none"> - OOCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ Z PŁYTAMI G-K - posadzka (parkiet, panele, płytki) - wylewka maszynowa na folii - wetna mineralna akustyczna 3 cm - strop gęstożebrowy (typu Teriva, Fert) - wetna mineralna $\lambda = 0,035$, 10 cm (15 cm) - folia paroizolacyjna - płyty g-k na ruszcie stalowym 	0,249 (0,191) < 0,25	  
2.	<ul style="list-style-type: none"> - OOCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ „GARAZOWĄ” KLEJONĄ - posadzka (parkiet, panele, płytki) - wylewka maszynowa na folii - wetna mineralna akustyczna 3 cm - strop gęstożebrowy (typu Teriva, Fert) - wetna mineralna „garazowa” $\lambda = 0,037$ klejona do stropu, 10 cm (15 cm) - natrysk tynkiem cienkowarstwowym lub farbą kwarcową 	0,244 (0,184) < 0,25	  

Prezentowane rozwiązania konstrukcyjne spełniają w stopniu minimalnym wymagania Warunków Technicznych.
MIWO rekomenduje zastosowanie optymalnej, grubszej izolacji termicznej w celu maksymalizacji oszczędności i poprawy komfortu cieplnego.



ŚCIANA WEWNĘTRZNA ODDZIELAJĄCA POMIESZCZENIE OGRZEWANE OD NIEOGRZEWANEGO 4

Jest to typowa ściana „od garażu”. Zdarza się, że jej nie ocieplamy, bo szkoda nam kilku centymetrów szerokości garażu. Niestety nie oszukamy fizyki i przez taką ścianę bez izolacji będziemy tracili ciepło z budynku. Dlatego warto zadbać o izolację również tej przegrody.

L.p.	Konstrukcja ściany wewnętrznej	Współczynnik przenikania ciepła U_c [W/(m²K)]	Schemat przegrody
1.	OCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ FASADOWĄ - tynk gipsowy - pustak ceramiczny, 25 cm - wełna fasadowa $\lambda = 0,035$ o grubości 6 cm (10 cm) na zaprawie klejowej - warstwa zbrojona wzmocniona z tynkiem gładkim	0,281 (0,213) < 0,30	
2.	OCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ Z PŁYTAMI G-K - tynk gipsowy - błoczek z betonu komórkowego 600, 24 cm - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ o grubości 5 cm (10 cm) - płyty g-k na ruszcie	0,288 (0,204) < 0,30	

Prezentowane rozwiązania konstrukcyjne spełniają w stopniu minimalnym wymagania Warunków Technicznych.
MIWO rekomenduje zastosowanie optymalnej, grubszej izolacji termicznej w celu maksymalizacji oszczędności i poprawy komfortu cieplnego.

DACH PŁASKI 5

Wełna mineralna jest tutaj doskonałym rozwiązaniem zapewniającym w budynku ciepło, ciszę oraz bezpieczeństwo pożarowe. Na konstrukcję betonową zazwyczaj przyklejamy płyty izolacyjne z wełny mineralnej, następnie warstwę papy (podkładową, wierzchnią) lub membrany wodoszczelne, zgodnie z zaleceniami producenta.

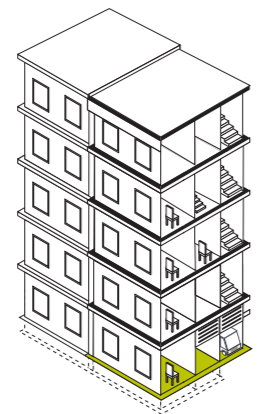
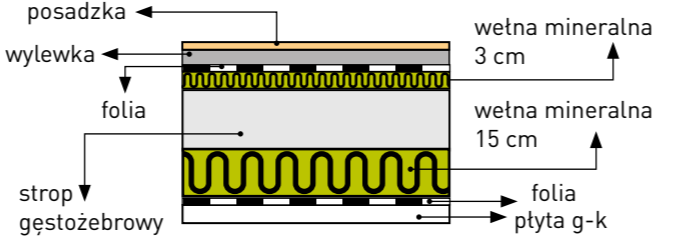
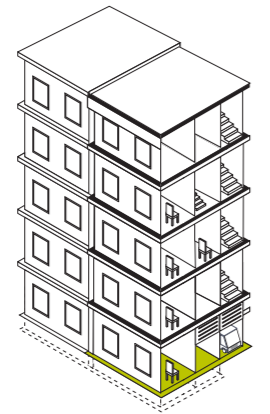
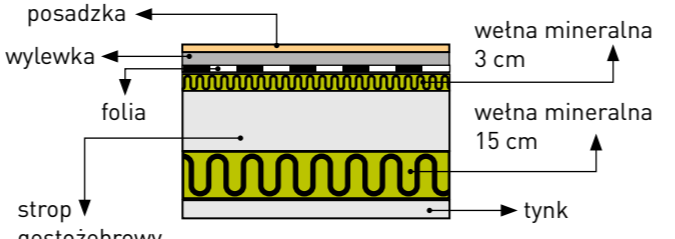
L.p.	Konstrukcja dachu	Współczynnik przenikania ciepła U_c [W/(m²K)]	Schemat przegrody
1.	OCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ DACHOWĄ - tynk wewnętrzny - stropodach żelbetowy 20 cm - wełna mineralna dachowa twarda 25 cm $\lambda = 0,038$, klejona powierzchniowo - papa podkładowa / papa wierzchnia	0,146 < 0,15	

Prezentowane rozwiązania konstrukcyjne spełniają w stopniu minimalnym wymagania Warunków Technicznych.



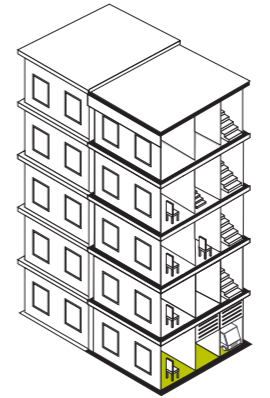
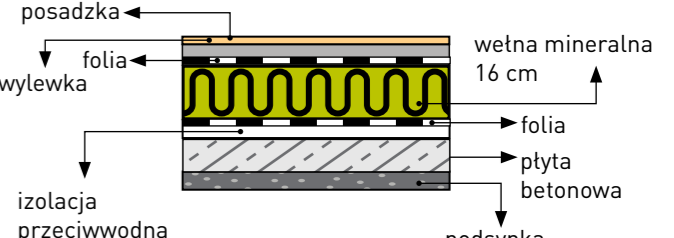
STROP NAD NIEGRZEWANĄ PIWNICĄ 8

To przegroda jest często pomijana w planach ociepleniowych. To niestuszne podejście, gdyż jej dobra izolacyjność cieplna może znacząco wpłynąć na obniżenie kosztów ogrzewania domu oraz odpowiedni komfort termiczny. W przypadku stropu często jesteśmy ograniczeni wysokością pomieszczenia nieogrzewanego znajdującego się pod nim, co może warunkować maksymalną grubość izolacji. Z drugiej strony, dobre ocieplenie zasadniczo podniesie komfort i będziemy mieć ciepłą podłogę na parterze.

L.p.	Konstrukcja stropu	Współczynnik przenikania ciepła U_c [W/(m ² K)]	Schemat przegrody
1.	OCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ Z PŁYTAMI G-K - posadzka (parkiet, panele, płytki) - wylewka maszynowa na folii - wełna mineralna akustyczna 3 cm - strop gęstożebrowy (typu Teriva, Fert) - wełna mineralna $\lambda = 0,035$, 15 cm - folia paroizolacyjna - płyty g-k na ruszcie stalowym	0,19 < 0,25	 
2.	OCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ „GARAZOWĄ” KLEJONĄ - posadzka (parkiet, panele, płytki) - wylewka maszynowa na folii - wełna mineralna akustyczna 3 cm - strop gęstożebrowy (typu Teriva, Fert) - wełna mineralna „garażowa” $\lambda = 0,037$ klejona do stropu , 15 cm - natrysk tynkiem cienkowarstwowym lub farbą kwarcową	0,21 < 0,25	 

PODŁOGA NA GRUNCIE 6

Dobre ocieplenie podłogi na gruncie to nie tylko spełnienie wymagań prawnych w tym zakresie. W domach jednorodzinnych niepodpiwniczonych właśnie na najniższej kondygnacji najczęściej znajduje się salon, gdzie spędzamy dużo czasu siedząc za stołem, przed telewizorem czy komputerem. Warto zadbać o to, by podłoga była ciepła oraz by to ciepło nie uciekało niepotrzebnie do gruntu.

L.p.	Konstrukcja podłogi	Współczynnik przenikania ciepła U_c [W/(m ² K)]	Schemat przegrody
1.	OCIEPLENIE WEŁNĄ MINERALNĄ - posadzka (parkiet, panele, płytki) - wylewka maszynowa na folii - wełna mineralna $\lambda = 0,040$ 16 cm - izolacja przeciwwodna - płyta betonowa - podsypka piaskowa	0,17 < 0,30	 



IZOLACJA AKUSTYCZNA

Warunki Techniczne (WT)



Osiągnięcie komfortu akustycznego mieszkania czy domu jednorodzinnego jest możliwe, jeśli przestrzega się wymagań prawnych. Można tak zaprojektować i wykonać izolację akustyczną budynku, by odciąć się od hałasu lub ograniczyć jego oddziaływanie. Ale także w procesie budowy, nie trzymając się ściśle przepisów, można wiele zepsuć. Dlatego warto poznać, choćby w zarysie, jakie są te wymagania i gdzie je możemy znaleźć. Łatwiej nam będzie sprawdzić czy projektant czegoś nie pominął, deweloper nie poszedł na skróty, a wykonawca nie zaniedbał jakiegoś szczegółu. I czy zostały użyte odpowiednie materiały.



»» Co na temat akustyki mówią Warunki Techniczne?

Warunki Techniczne (WT) w rozdziale o akustyce określają, że budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwiał im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach.

Natomiast pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem:

- 1) zewnętrznym (np. przejeżdżający samochód, hałas dochodzący z placu zabaw dla dzieci),
- 2) pochodzącym z instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku (np. windy, klimatyzatory, drzwi do garażu podziemnego),
- 3) powietrznym i uderzeniowym, wytwarzanym przez użytkowników innych mieszkań i lokali użytkowych (np. klub fitness, głośny sąsiad),
- 4) pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie (np. hałas z klatki schodowej, gdzie dźwięk się wzmacnia, odbijając się od twardych powierzchni schodów czy ścian).

»» Dlaczego wymagania na temat akustyki znajdują się w Warunkach Technicznych?

Hałas jest szkodliwy dla człowieka. To każdy dźwięk, który jest dla danego słuchacza, w danej sytuacji niepożądany. Hałas jest więc pojęciem subiektywnym, a kwalifikacja dźwięku jako hałasu zależy m.in. od nastawienia psychicznego w stosunku do źródła tego dźwięku, od rodzaju wykonywanej właśnie pracy czy sposobu wypoczywania, pory dnia, długości czy regularności występowania dźwięku i jego przyczyn.

Od akustyki architektonicznej zależy czy we wnętrzach, w których mieszkamy, pracujemy lub wypoczywamy mamy komfort akustyczny. Jego brak może mieć negatywny wpływ na nasze samopoczucie, efektywność, a nawet zdrowie.

Dlatego określenie wymagań w Warunkach Technicznych pozwala zaprojektować i wybudować obiekt tak, aby był w nim zapewniony podstawowy komfort akustyczny. Niespełnienie wymagań zapisanych w Warunkach Technicznych pozwala inwestorowi domagać się rekompensaty w sądzie.

»» Gdzie w Warunkach Technicznych znajdziemy wymagania związane z akustyką?

W dziale IX „Ochrona przed hałasem i drganiami” nie ma podanych konkretnych parametrów dla przegród w budynkach. Natomiast w załączniku nr 1 do Warunków Technicznych (WT) są wymienione wszystkie Polskie Normy, które są w WT przywołane, a zatem ich treść jest obowiązkowa w stosowaniu. I właśnie w tych normach znaleźć można konkretne wymagania. Na przykład, w par. 326 WT jest napisane: „W budynkach, przegrody zewnętrzne i wewnętrzne oraz ich elementy powinny mieć izolacyjność akustyczną nie mniejszą od podanej w Polskiej Normie dotyczącej wymaganej izolacyjności akustycznej przegród”. I tą normą w tym wypadku jest PN-B-02151-3:2015-10. Jest ona wymieniona w załączniku nr 1 do WT.

W załączniku nr 1 do WT znajdują się normy:

- a. pomiarowe (np. PN-EN ISO 140-4:2000), opisujące jak należy mierzyć dany parametr, np. izolacyjność akustyczną ściany,
- b. przedstawiające wymagania:
 - dla przegród wewnętrznych i zewnętrznych (np. PN-B-02151-3:2015-10), pokazujące wartości wymagań w decybelach, np. dla stropu pomiędzy lokalami mieszkaniowymi lub to jak należy obliczyć izolacyjność akustyczną przegrody,
 - dla dopuszczalnych poziomów dźwięku w pomieszczeniach (np. PN-B-02151-02:1987), pokazujące maksymalne wartości poziomu dźwięku jaki może być np. w pokoju w domu mieszkalnym w nocy.

»» Pokażmy to na przykładzie

Deweloper przedstawia nam dokumenty standardu wykonania izolacji akustycznej, gdzie „ściana międzylokalowa jest zbudowana z bloczków silikatowych o grubości 24 cm”.

Ściana ta musi w rzeczywistości spełniać wymaganie Warunków Technicznych, mówiące, że izolacyjność akustyczna ściany między mieszkaniami ma wynosić co najmniej 50 dB. Zatem, aby przepisy zostały spełnione, a ściana międzymieszkaniowa wzniesiona przez dewelopera była zgodna z przepisami, musi mieć izolacyjność akustyczną minimum 50 dB.

Samo zadeklarowanie, że ściana jest wykonana z jakiegoś materiału nie gwarantuje, że wymóg WT jest spełniony.

Jak to sprawdzić?

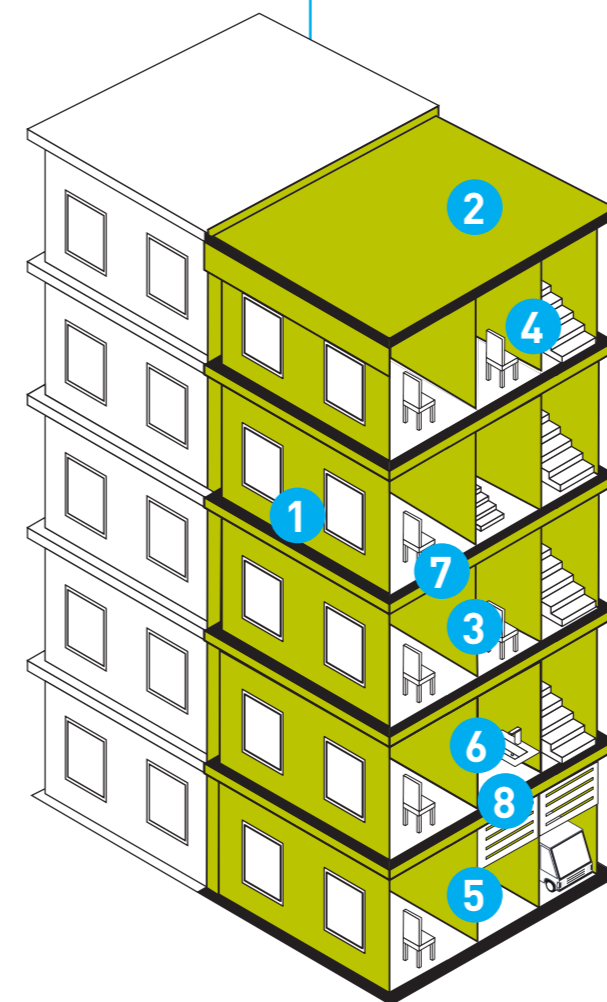
1. Spytać dewelopera o markę i rodzaj bloczków silikatowych użytych na budowie.
2. Sprawdzić czy ich grubość jest zgodna ze „standardem wykonania budynku”.
3. Wejść na stronę producenta danych bloczków i sprawdzić czy deklaruje on izolacyjność akustyczną co najmniej 50 dB dla ściany wykonanej z tych bloczków.
4. Można też, co jest najprostsze, poprosić dewelopera o wyniki badań akustycznych proponowanej ściany. Wynik, co oczywiste, musi pochodzić z certyfikowanego laboratorium.

AKUSTYKA - przykładowe wskaźniki dla typowych przegród budynków mieszkalnych wynikające z Warunków Technicznych

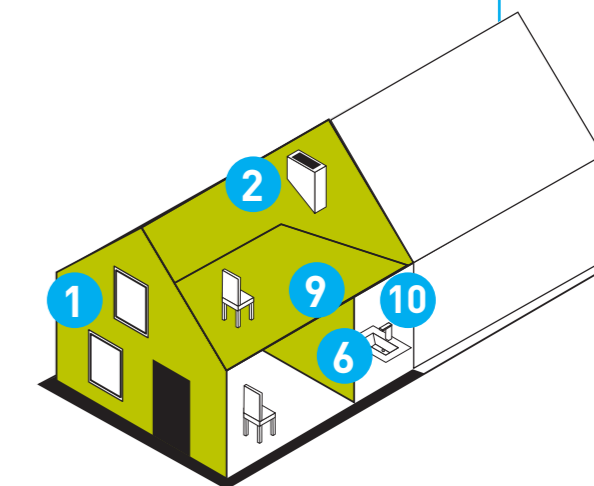
L.P.	Rodzaj przegrody	Wymaganie 1	Wymaganie 2
1	Ściana zewnętrzna	Wielkość wymaganej izolacyjności akustycznej ściany zewnętrznej jest wynikiem obliczeń, biorących pod uwagę poziom hałasu na zewnątrz, kubaturę i powierzchnię pokoju, który ściana chroni przed hałasem i normowej maksymalnej wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniu. Przykładowo, w pokoju w budynku mieszkalnym w ciągu dnia ten poziom to 35 dB, a w nocy 25 dB. Minimalne wymaganie dla ściany zewnętrznej to $R'_{A,2} = 30$ dB. Izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej zależy od jej konstrukcji, czyli np. ile i jakich jest w niej okien. W przypadku słabych akustycznie okien ciężko będzie uzyskać odpowiednią izolacyjność akustyczną ściany zewnętrznej. Abymieć pewność, że ściana zewnętrzna dobrze będzie nas chronić przed hałasem należy poprosić o potwierdzenie, że takie obliczenia zostały dokonane i o ich udostępnienie, po to, by móc je skonsultować z ekspertem akustycznym.	
2	Dach/stropodach	Wielkość wymaganej izolacyjności akustycznej dachu jest wynikiem obliczeń, biorących pod uwagę poziom hałasu na zewnątrz, kubaturę i powierzchnię pokoju, który chroni dach przed hałasem i normowej maksymalnej wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniu. Przykładowo, w pokoju w budynku mieszkalnym w ciągu dnia ten poziom to 35 dB, a w nocy 25 dB. Minimalne wymaganie dla dachu to $R'_{A,2} = 30$ dB. Izolacyjność akustyczna dachu zależy od jego konstrukcji, czyli np. ile i jakich jest w nim okien potaciovych. W przypadku słabych akustycznie okien ciężko będzie uzyskać odpowiednią izolacyjność akustyczną dachu. Abymieć pewność, że dach dobrze nas będzie chronić przed hałasem należy poprosić o potwierdzenie, że takie obliczenia zostały dokonane i o ich udostępnienie, po to by móc je skonsultować z ekspertem akustycznym.	
3	Ściana działowa międzymieszkaniowa	$R'_{A,1} \geq 50$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. głośna muzyka)	nie dotyczy
4	Ściana działowa między klatką schodową a mieszkaniem	$R'_{A,1} \geq 50$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. głośna muzyka)	$L'_{n,w} \leq 55$ dB wymaganie dotyczy poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z klatki schodowej (np. stukanie obcasów)
5	Ściana działowa między garażem a mieszkaniem	$R'_{A,1} \geq 58$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. hałas silnika)	nie dotyczy
6	Ściana działowa w mieszkaniu między pokojem a pomieszczeniem sanitarnym	$R_{A,1,R} \geq 38$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. dźwięk prysznica)	nie dotyczy
7	Strop między mieszkaniami	$R'_{A,1} \geq 51$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. głośna muzyka)	$L'_{n,w} \leq 55$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych (np. stukanie obcasów)
8	Strop między mieszkaniem a garażem	$R'_{A,1} \geq 58$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. alarm samochodowy)	$L'_{n,w} \leq 48$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych (np. dźwięk przesuwanych skrzynek na podłodze)
9	Strop w mieszkaniu wielopoziomowym	$R_{A,1,R} \geq 45$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. dźwięk telewizora)	$L_{n,w,R} \leq 58$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych (np. dźwięk rozsypywanych klocków)
10	Ściana w zabudowie bliźniaczej lub szeregowej	$R_{A,1,R} \geq 52$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. dźwięk telewizora)	$L'_{n,w} \leq 53$ dB wymaganie dotyczy poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających do mieszkania z przylegającej klatki schodowej (np. stukanie obcasów)

Wskaźniki izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych ($R_w \bullet R'_{A,1} \bullet R_{A,1,R} \bullet R'_{A,2}$) oraz od dźwięków uderzeniowych ($L'_{n,w} \bullet L_{n,w,R}$) powinny być deklarowane przez producenta na podstawie wyników badań w laboratorium.

dom WIELORODZINNY



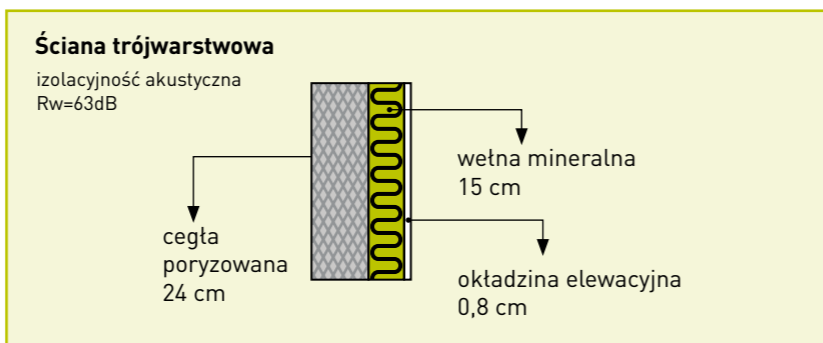
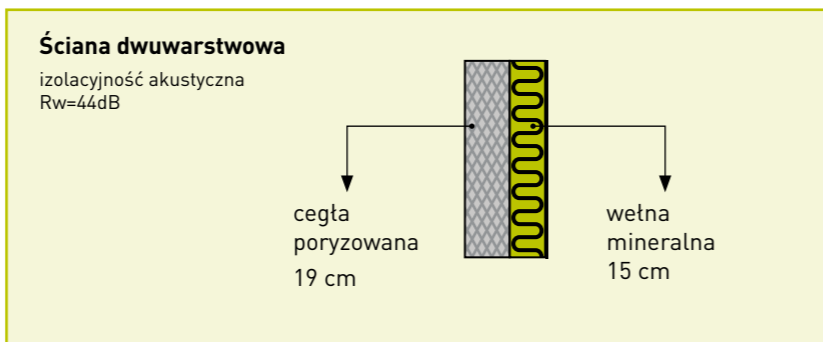
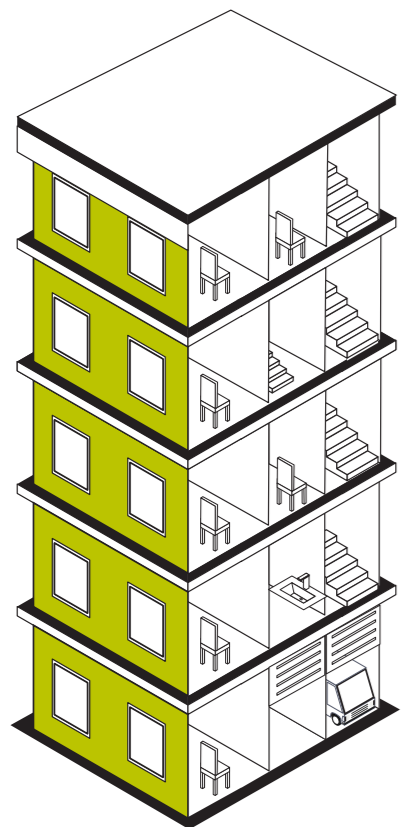
dom JEDNORODZINNY



Numery przegród budynków są zgodne z tabelą na poprzedniej stronie.

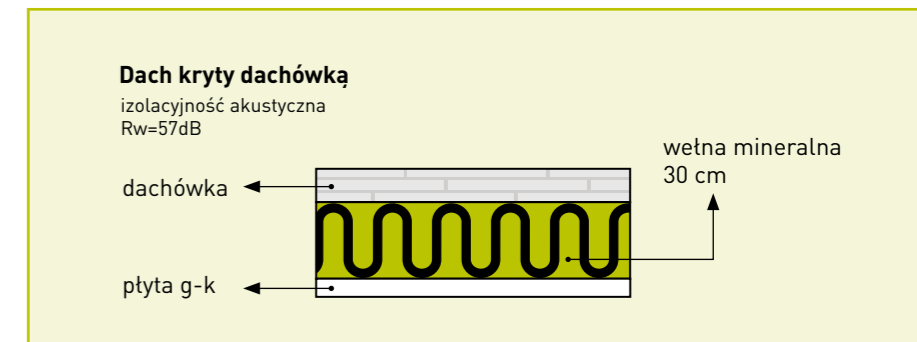
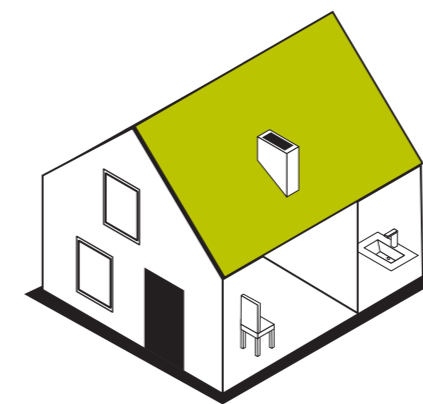
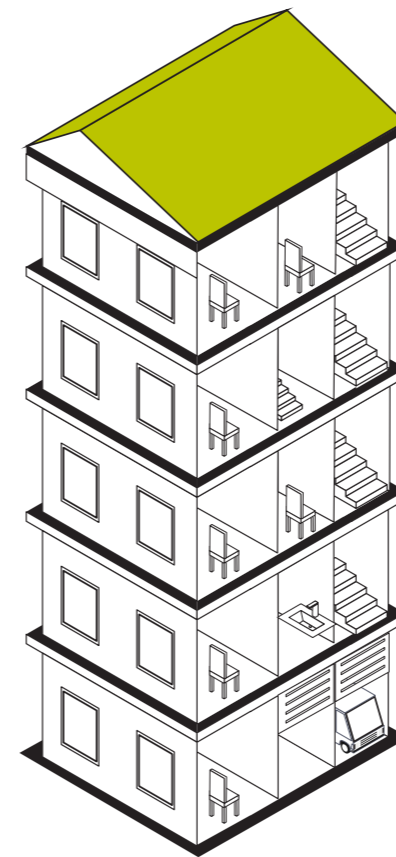


Przegroda	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Ściana zewnętrzna	Ściana dwuwarstwowa lub trójwarstwowa z cegły poryzowanej ocieplona wełną mineralną.	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,z}$ min. 30 dB. W obliczeniach bierze się pod uwagę poziom hałasu na zewnątrz, kubaturę i powierzchnię pokoju, który ściana chroni przed hałasem i normową maksymalną wartość poziomu dźwięku w pomieszczeniu. Izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej zależy od jej konstrukcji (np. ile i jakich jest w niej okien).

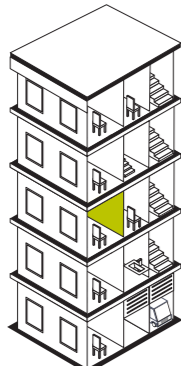
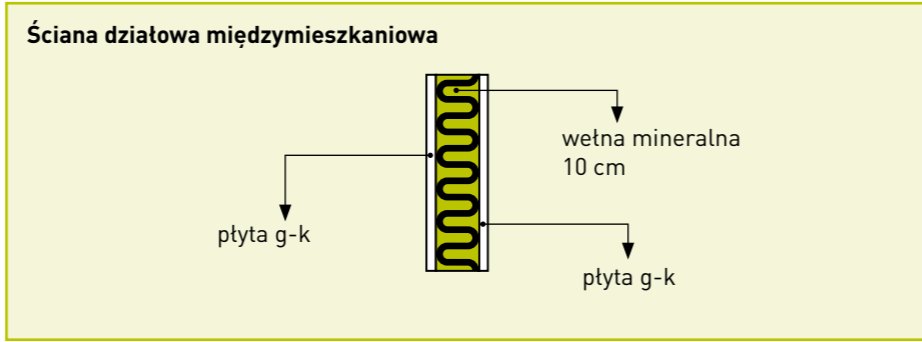
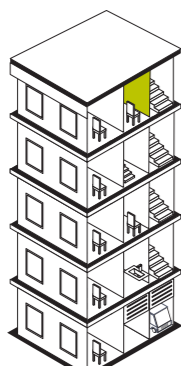
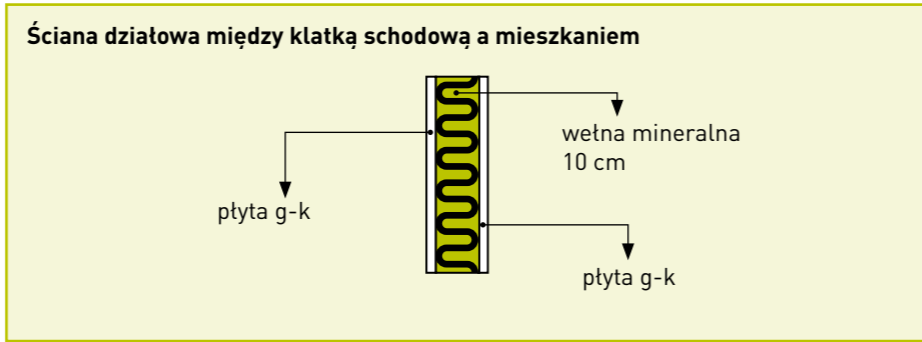


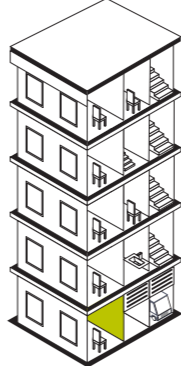
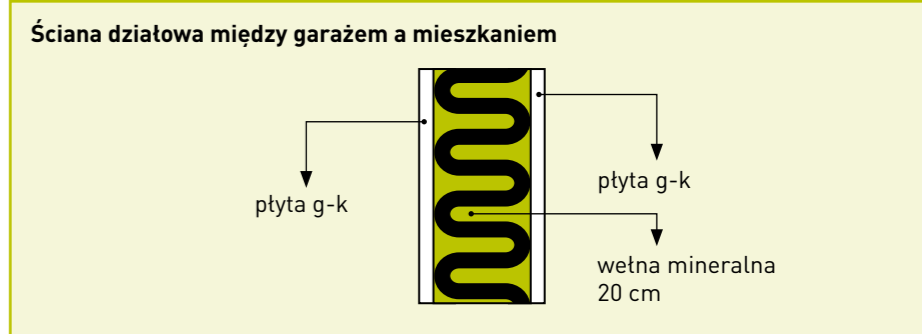

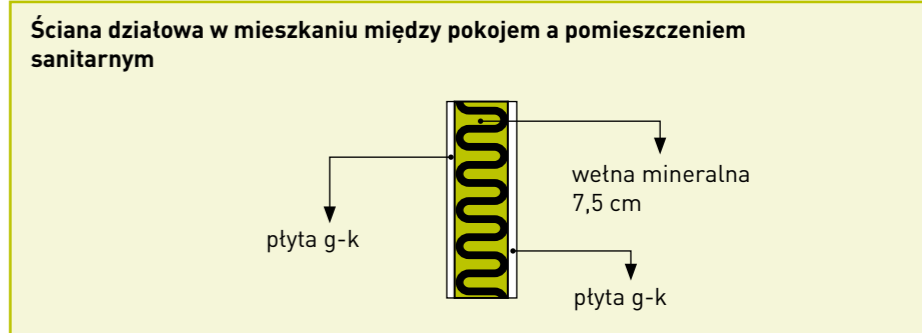
Izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej dotyczy ściany pełnej bez okien.


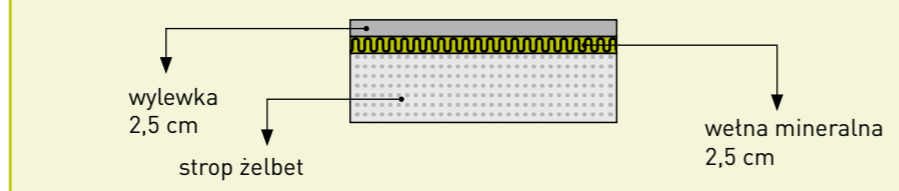
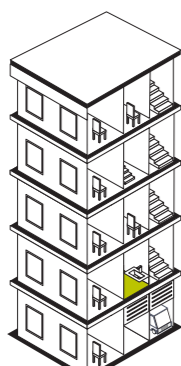
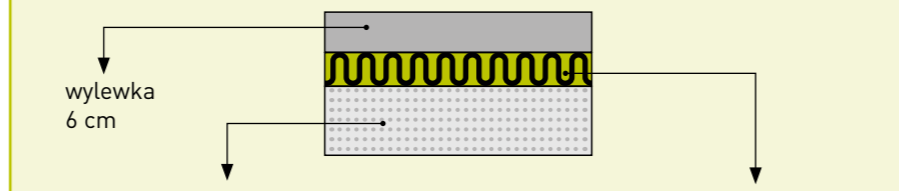
Przegroda	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Dach/stropodach	Dach kryty dachówką z 30 cm izolacją z wełny mineralnej.	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,z}$ min 30 dB. Izolacyjność akustyczna dachu zależy od konstrukcji, czyli np. ile i jakich jest w niej okien potaciowych. Izolacyjność akustyczna dachu jest wynikiem obliczeń, biorących pod uwagę poziom hałasu na zewnątrz, kubaturę i powierzchnię pokoju, który dach chroni przed hałasem i normowej maksymalnej wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniu. Przykładowo, w pokoju w budynku mieszkalnym w ciągu dnia ten poziom to 35 dB, a w nocy 25 dB.

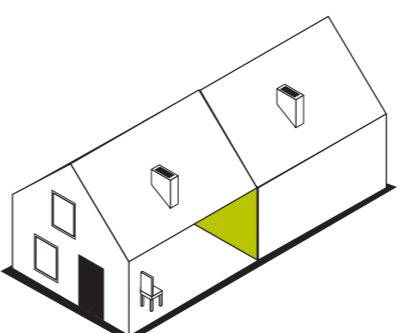
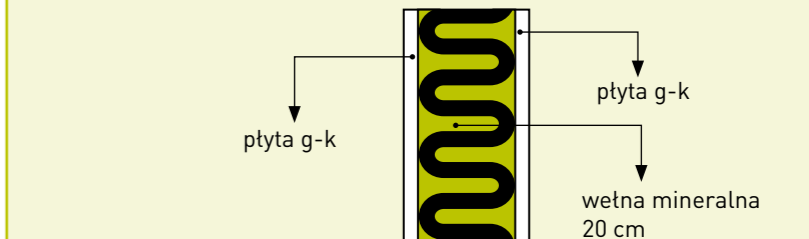

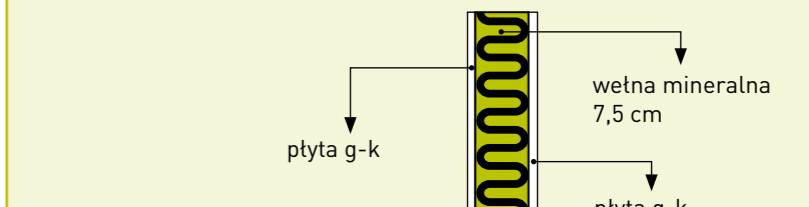


Izolacyjność akustyczna dachu dotyczy dachu bez okien.

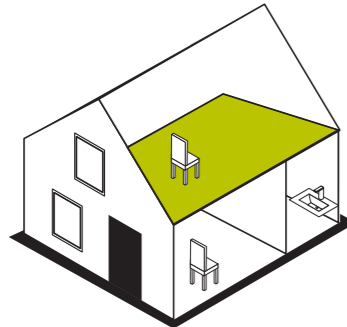
Przeграда	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Ściana działowa międzymieszkaniowa	Ściana gipsowo-kartonowa grubości 15 cm, wypełnienie 10 cm wełną mineralną. ≥50 dB	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 50 \text{ dB}$
			
Ściana działowa między klatką schodową a mieszkaniem	Ściana gipsowo-kartonowa grubości 15 cm z wypełnieniem 10 cm warstwą wełny mineralnej. ≥50 dB	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 50 \text{ dB}$
			

Przeграда	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Ściana działowa między garażem a mieszkaniem	Ściana gipsowo-kartonowa grubości 25,5 cm z wypełnieniem z wełny mineralnej o grubości 20 cm. ≥58 dB	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 58 \text{ dB}$
			
Ściana działowa w mieszkaniu między pokojem a pomieszczeniem sanitarnym	Ściana gipsowo-kartonowa grubości 10 cm z 7,5 cm warstwą wełny mineralnej. ≥38 dB	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 38 \text{ dB}$
			

Przeграда	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Strop między mieszkaniami	Strop żelbetowy z 2,5 cm warstwą wełny mineralnej i 2,5 cm wylewką.	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 51 \text{ dB}$ $L'_{n,w} \leq 55 \text{ dB}$
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Strop między mieszkaniami</p>  <p>wylewka 2,5 cm</p> <p>strop żelbet</p> <p>wełna mineralna 2,5 cm</p> </div> </div>			
Strop między mieszkaniem a garażem	Strop żelbetowy z 5 cm warstwą wełny mineralnej i 6 cm wylewką.	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 58 \text{ dB}$ $L'_{n,w} \leq 48 \text{ dB}$
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Strop między mieszkaniem a garażem</p>  <p>wylewka 6 cm</p> <p>strop żelbet</p> <p>wełna mineralna 5 cm</p> </div> </div>			

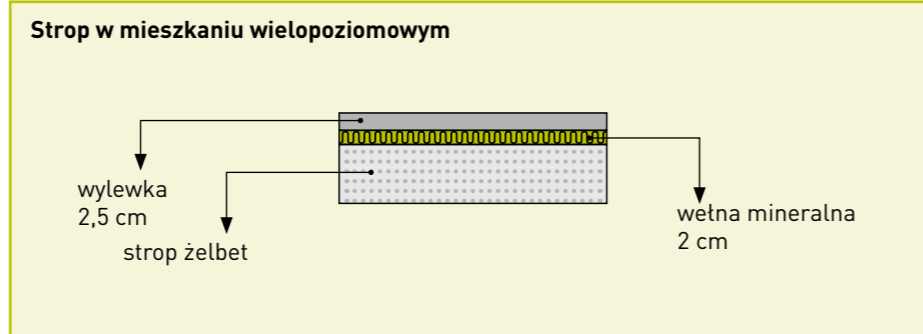
Przeграда	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Ściana w zabudowie bliźniaczej i szeregowej	Ściana gipsowo-kartonowa grubości 25,5 cm, wypełnienie 20 cm wełną mineralną.	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 52 \text{ dB}$
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ściana w zabudowie bliźniaczej i szeregowej</p>  <p>plyta g-k</p> <p>plyta g-k</p> <p>wełna mineralna 20 cm</p> </div> </div>			
Ściana działowa w mieszkaniu między pokojem a pomieszczeniem sanitarnym	Ściana gipsowo-kartonowa grubości 10 cm z 7,5 cm wypełnieniem z wełny mineralnej.	PN-B-02151-3:2015-10	$R'_{A,1} \geq 38 \text{ dB}$
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ściana działowa w mieszkaniu między pokojem a pomieszczeniem sanitarnym</p>  <p>plyta g-k</p> <p>plyta g-k</p> <p>wełna mineralna 7,5 cm</p> </div> </div>			

Przegroda	Opis	Norma	Najważniejsze parametry
Strop w mieszkaniu wielopoziomowym	Strop żelbetowy z 2 cm warstwą wełny mineralnej i 2,5 cm wylewką.	PN-B-02151-3:2015-10	$R_{A,1,R} \geq 45 \text{ dB}$ $L_{n,w,R} \leq 48 \text{ dB}$



dotyczy również budynków wielorodzinnych

Strop w mieszkaniu wielopoziomowym





BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Warunki Techniczne (WT)



Bezpieczeństwo pożarowe to jeden z warunków poczucia komfortu, sprawiający, że w budynkach, w których mieszkamy, możemy czuć się bezpiecznie i spać spokojnie. Aby ten stan osiągnąć, w pierwszej kolejności należy przestrzegać wymagań prawnych oraz stosować zasady wiedzy technicznej. Spełnienie wymogów prawnych pozwala zaprojektować, wykonać i odebrać budynek bez zbędnych problemów i opóźnień. Warto wiedzieć, gdzie te wymagania znaleźć oraz jakie materiały i rozwiązania zastosować, żeby móc kontrolować proces budowy - sprawdzić czy projektant czegoś nie pominął, deweloper nie poszedł na skróty, a wykonawca nie zaniedbał jakiegoś szczegółu.



»» Co na temat bezpieczeństwa pożarowego mówią Warunki Techniczne?

Według Warunków Technicznych (WT) budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- 1) zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas,
- 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku,
- 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- 4) możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób,
- 5) uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

»» Dlaczego wymagania na temat bezpieczeństwa pożarowego znajdują się w Warunkach Technicznych?

Pożar, choć występuje stosunkowo rzadko, jest traktowany jako sytuacja wyjątkowa, na którą trzeba przygotować budynek – odpowiednio go zaprojektować i wykonać. Ciepło i dym emitowane w trakcie pożaru powodują szkody materialne w budynku, zagrożenie zdrowia i życia ludzi, ale także czasem nieodwracalne szkody w środowisku.

Zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego, poprzez dobór odpowiednich materiałów i rozwiązań, jest jednym z warunków poczucia komfortu użytkowników budynku.

Spełnienie wymagań w Warunkach Technicznych pozwala zaprojektować i wybudować obiekt, tak, aby oddać go do użytku. W przypadku tak ważnego czynnika jakim jest zdrowie i życie ludzi, należy dodatkowo przeprowadzić analizę ryzyka i zdecydować czy, oprócz szczegółowych wymagań WT, należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenia, które pozwolą spełnić wymagania ogólne.

Niespełnienie wymagań zapisanych w Warunkach Technicznych pozwala, aby inwestor mógł domagać się rekompensaty w sądzie.

»» Gdzie w Warunkach Technicznych znajdziemy wymagania związane z bezpieczeństwem pożarowym?

Warunki Techniczne (WT) są zbiorem wymagań, jakie muszą spełniać budynki i ich usytuowanie. Wymogi w zakresie bezpieczeństwa pożarowego znajdują się **w dziale VI „Bezpieczeństwo pożarowe”**. Ich uzupełnieniem jest załącznik 3, w którym znajdują się objaśnienia dotyczące stosowanych w rozporządzeniu określeń odnoszących się do palności i rozprzestrzeniania ognia oraz odpowiadającym im klasom reakcji na ogień oraz klasy odporności dachów na ogień zewnętrzny.

»» Pokażmy to na przykładzie

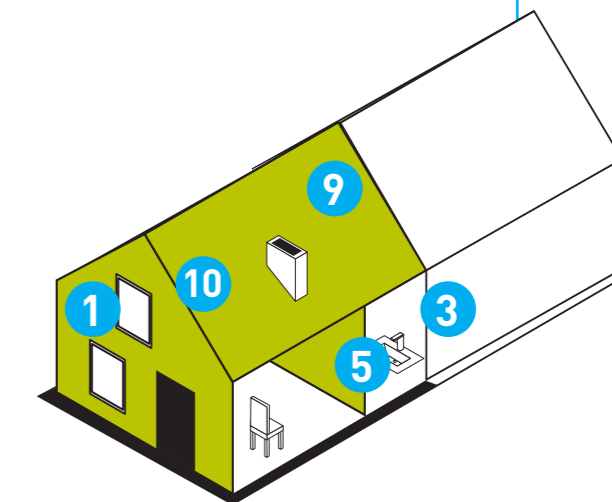
Dwa budynki mieszkalne są zlokalizowane w odległości mniejszej niż 8 m, dlatego ściana zewnętrzna pierwszego budynku jest ścianą oddzielenia przeciwpożarowego. Powinna być ona w całości wykonana z materiałów niepalnych oraz mieć odpowiednią klasę odporności ogniowej.

Jak to sprawdzić?

Poprosić dewelopera o przedstawienie odpowiednich klasyfikacji ogniowych: w zakresie odporności ogniowej oraz reakcji na ogień. Klasyfikacje dla zestawów wyrobów wydawane są dla ściśle sprecyzowanych układów i zakresów zastosowań.

L.P.	Rodzaj przegrody	Budynek jednorodzinny budynek N (niski), obowiązują wyłączenia z par. 213 WT	Budynek wielorodzinny budynek SW (średniowysoki), klasa odporności pożarowej C
1	Ściana zewnętrzna	[-]	EI 30 (w pasie międzykondygnacyjnym)
2	Zewnętrzna ściana oddzielenia przeciwpożarowego	REI 60, mat. niepalne	REI 120, mat. niepalne
3	Ściana w zabudowie bliźniaczej i szeregowej	REI 60	ND
4	Ściana działowa – między mieszkaniami	[-]	EI 30
5	Ściana działowa – wewnętrzna w mieszkaniu	[-]	EI 15 lub [-] dla ścian wew. w mieszkaniach
6	Ściana klatki schodowej	[-]	EI 15 (jak dla ścian wew.) / REI 60 (jeżeli klatka jest obudowana z uwagi na przekroczenie dł. dojść ewakuacyjnych)
7	Strop nad garażem podziemnym	[-]	REI 120
8	Strop międzykondygnacyjny	[-]	REI 60
9	Dach	[-]	R 15 (konstrukcja) i RE 15 (przekrycie)
10	Obudowa palnej konstrukcji dachu (np. drewnianej)	EI 30	EI 60 lub [-] jeśli konstrukcja jest niepalna

[-] brak wymagań
 ND nie dotyczy
 R nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku
 E szczelność ogniowa (w minutach), określona jw
 I izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw
 EI / REI klasy odporności ogniowej



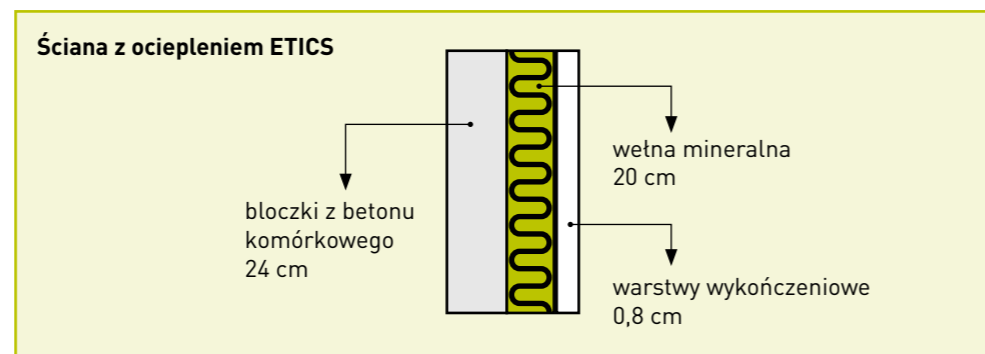
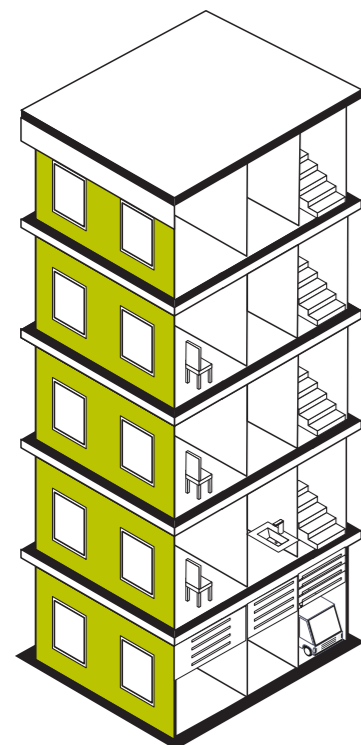
Wymagania w zakresie **bezpieczeństwa pożarowego dla budynku mieszkalnego** uzależnione są od: jego wysokości, liczby kondygnacji, długości dróg ewakuacyjnych, ale także od usytuowania - odległości od innych budynków i obiektów - oraz od zastosowanych materiałów.

Palne elementy konstrukcji (np. drewniane) zabezpiecza się stosując niepalne izolacje. Im mniej materiałów palnych i im wyższe klasy odporności ogniowej elementów budynku zastosowano, tym w warunkach pożaru budynek i jego użytkownicy są bezpieczniejsi.

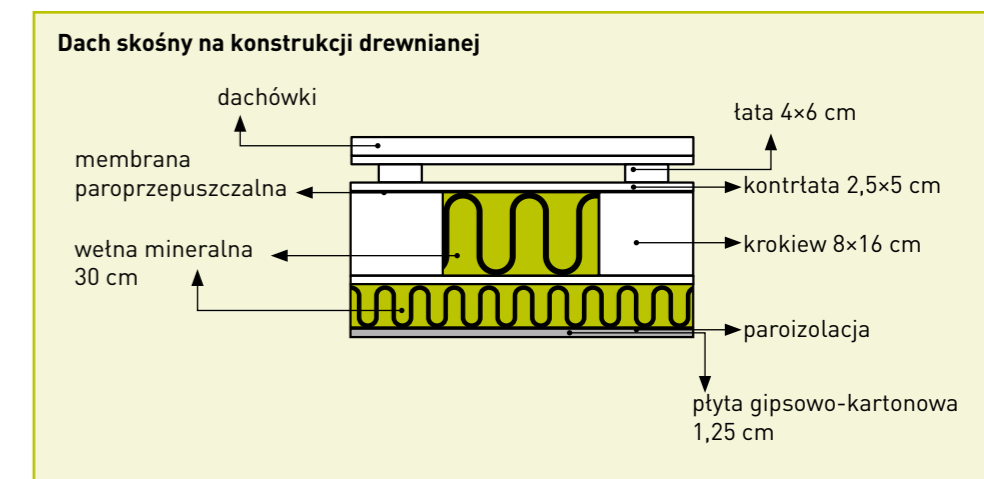
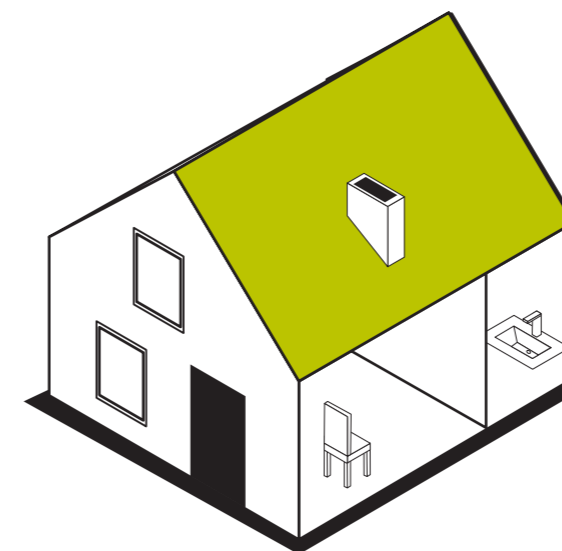
Numery przegród budynków są zgodne z tabelą na poprzedniej stronie.

Przykładowe rozwiązania przegród budowlanych zwiększające bezpieczeństwo pożarowe

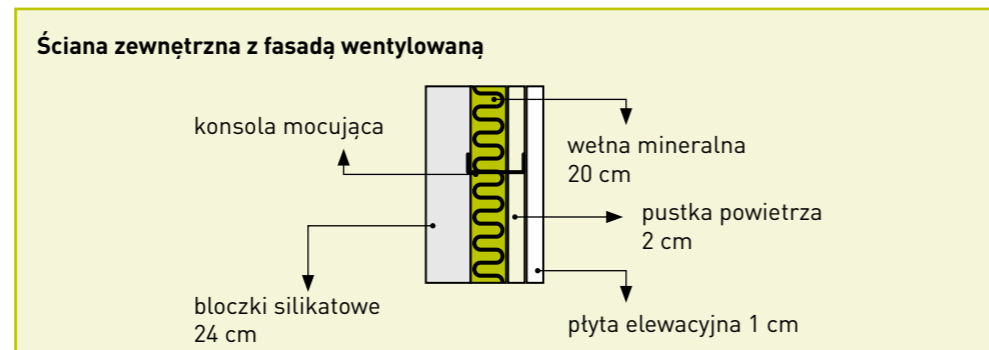
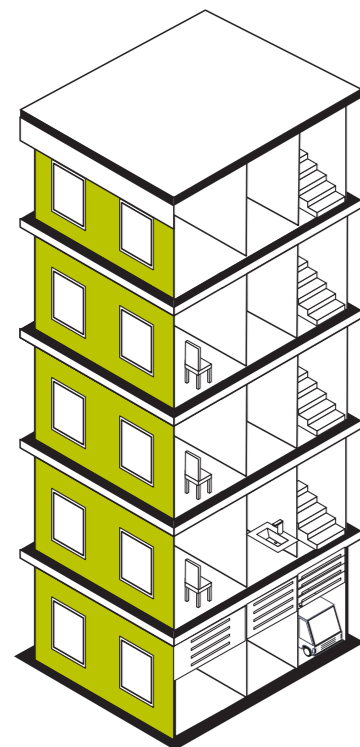
Przegroda	Opis	Najważniejsze parametry
Ściana zewnętrzna w technologii tradycyjnej z ociepleniem ETICS	Ściana z bloczków z betonu komórkowego ocieplona warstwą wełny mineralnej o grubości 20 cm z warstwami wykończeniowymi o grubości 0,8 cm z uwzględnieniem zbrojenia z siatki.	Klasa odporności ogniowej: do REI 240 Klasa reakcji na ogień: A1 → niepalny, nierozprzestrzeniający ognia Właściwości pożarowe przyjętego rozwiązania zależą od właściwości poszczególnych warstw (materiałów) oraz całego układu.



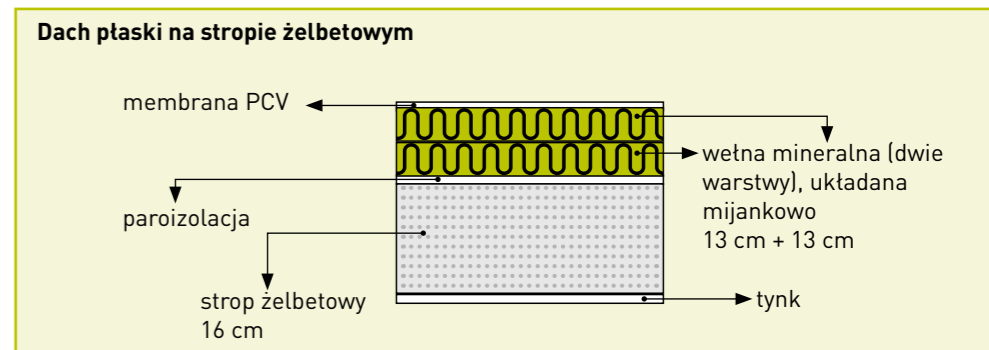
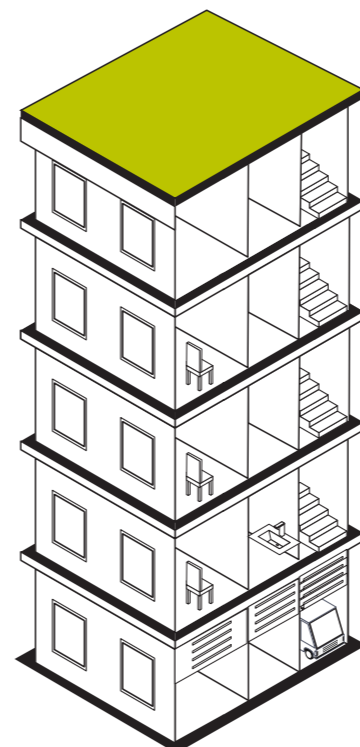
Przegroda	Opis	Najważniejsze parametry
Dach skośny	Dach skośny na konstrukcji drewnianej z pokryciem z dachówek, z ociepleniem warstwą wełny mineralnej o grubości 30 cm.	Ochrona drewnianej (palnej) konstrukcji dachu - wełna mineralna i płyty gipsowo-kartonowe: EI 30



Przegroda	Opis	Najważniejsze parametry
Ściana zewnętrzna z fasadą wentylowaną	Ściana z bloczków silikatowych ocieplona wełną mineralną o grubości 20 cm z okładziną.	Klasa odporności ogniowej: do REI 240 Klasa reakcji na ogień: A1 → niepalny, nierozprzestrzeniający ognia Właściwości pożarowe przyjętego rozwiązania zależą od właściwości poszczególnych warstw (materiałów) oraz całego układu.



Przegroda	Opis	Najważniejsze parametry
Dach płaski	Dach płaski na stropie żelbetowym oddzielonym od wełny mineralnej (dwie warstwy po 13 cm układane mijankowo) warstwą paroizolacji; pokrycie z membrany PCV.	Klasa odporności ogniowej: do REI 240 Odporność na ogień zewnętrzny: B_{roof}(t1) Właściwości pożarowe przyjętego rozwiązania zależą od właściwości poszczególnych warstw (materiałów) oraz całego układu.





Przewody i izolacje nierozprzestrzeniające ognia - co klasyfikacja NRO oznacza w praktyce?

Warunki Techniczne (WT)



Jeden z podstawowych warunków pasywnej ochrony przeciwpożarowej budynków odnosi się do **właściwości materiałów**, z których te budynki zostały wykonane, zarówno jeśli chodzi o konstrukcję, jak też systemy instalacji. Projektanci i inżynierowie instalacji mają do czynienia z przewodami wentylacyjnymi, wodociągowymi, kanalizacyjnymi i grzewczymi oraz ich izolacjami, które według rozporządzenia powinny być klasyfikowane jako nierozprzestrzeniające ognia (NRO). Choć temat znajduje pokrycie w obowiązujących przepisach prawa, to metoda klasyfikacji często jest jeszcze dla fachowców niejasna. Czym w istocie są elementy opatrzone oznaczeniem NRO i jakie warunki powinny spełniać?

»» Co na temat bezpieczeństwa pożarowego mówią Warunki Techniczne?

Podstawowe zasady doboru materiałów budowlanych ze względu na ich klasę reakcji na ogień określa Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 5 lipca 2013 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 nr 0 poz. 926 2014.01.01). Z uwagi na rozprzestrzenianie ognia, w rozporządzeniu możemy znaleźć m.in. klasyfikacje konstrukcji nośnych (w tym stropów), ścian wewnętrznych, ścian zewnętrznych wraz z ociepleniem, dachów i pokryć dachowych, a także przewodów wentylacyjnych i izolacji rurociągów.

»» Gdzie można znaleźć wymagania związane z bezpieczeństwem pożarowym instalacji?

W dziale VI „Bezpieczeństwo pożarowe”, w rozdziale „Wymagania przeciwpożarowe dla palenisk i instalacji” znajdujemy zapis § 267 punkt 8: „Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane **w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia**”.

Co oznacza ten zapis?

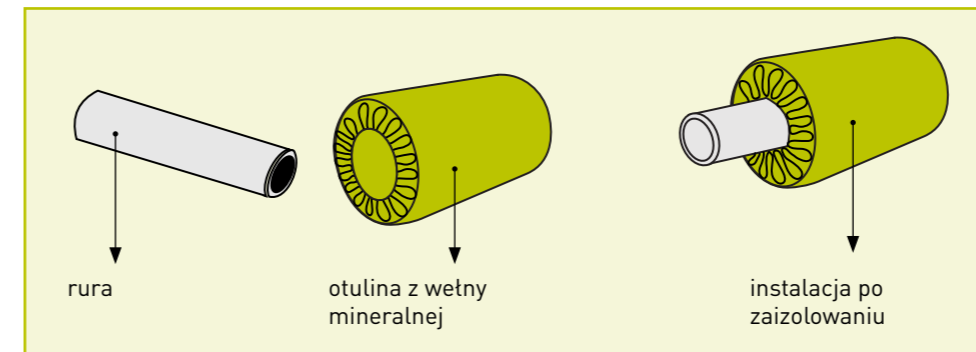
Zgodnie z paragrafem 208 rozdziału I „Zasady ogólne”, elementy budynku określone w rozporządzeniu jako nierozprzestrzeniające ognia, słabo rozprzestrzeniające ogień lub silnie rozprzestrzeniające ogień, powinny spełniać (z zastrzeżeniem ust. 3) wymagania zgodnie z załącznikiem nr 3 do rozporządzenia. I tutaj dochodzimy do sedna sprawy, która dla wielu projektantów i inżynierów instalacji nierzadko stanowi źródło nieporozumień na poziomie doboru materiału izolacyjnego. Zgodnie z treścią załącznika, nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów o klasie reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3,d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

»» PRZEWODY I IZOLACJE wykonane z wyrobów oraz przewody i izolacje stanowiące wyrób

Według załącznika nr 3 do rozporządzenia, określeniom dotyczącym rozprzestrzeniania ognia odpowiadają europejskie klasy reakcji na ogień. Obecność w zapisach dopuszczalnych materiałów izolacyjnych o klasie E może więc nieco dziwić – zgodnie z normą, materiały tego typu potrafią mieć bardzo duży udział w pożarze, są zdolne do rozgorzenia przed upływem 10 minut i skutkują intensywną emisją dymu przy kontakcie z ogniem.

- »» W pierwszym przypadku mówimy o sytuacji, w której zarówno przewód, jak też materiał izolacyjny, to osobne wyroby – oba muszą wówczas posiadać klasę reakcji na ogień w zakresie od minimum BL-s3, d0 do A1L, według normy PN-EN 13501-1:2008 (rys 1).

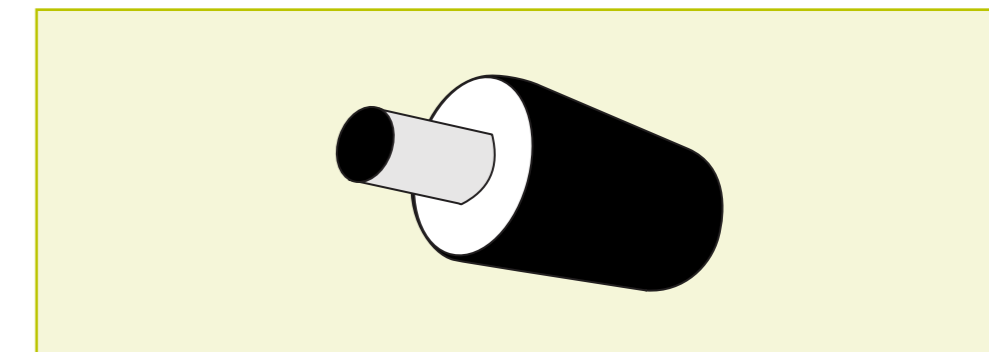


rys 1: Oddzielne wyroby różnych producentów instalowane na budowie.

Kluczowym działaniem z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego instalacji sanitarnych jest zatem rozróżnienie między przewodami i izolacjami **wykonanymi**, a elementami **stanowiącymi wyrób** o określonej klasie reakcji na ogień. Praktyka pokazuje, że niejednoznaczność tego zapisu może stwarzać projektantom i wykonawcom problemy z interpretacją.

- »» W drugim przypadku, materiał izolacyjny może posiadać klasę reakcji na ogień E, ale tylko, jeśli przewód razem z izolacją stanowią gotowy, nierozłączny, prefabrykowany wyrób, który jako całość spełnia wymagania dla klasy co najmniej BL-s3, d0. Najlepszym przykładem takiego produktu jest rura preizolowana dostarczana jako gotowy produkt składający się z rury, izolacji oraz płaszczka osłonowego (rys 2).

W sytuacji, gdy projektant dobiera rozwiązanie izolacyjne, np. dla już istniejącego kanału wentylacyjnego, skorzystanie z takiego materiału izolacyjnego o klasie reakcji na ogień E będzie oznaczać niespełnienie wymagań dla przewodów nierozprzestrzeniających ognia.



rys 2: Rura preizolowana - gotowy wyrób składający się z rury stalowej, izolacji i płaszczka osłonowego.

Stosowanym w rozporządzeniu określeniom: niepalny, niezapalny, trudno zapalny, łatwo zapalny, niekapiący, samogasnący, intensywnie dymiący odpowiadają klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1:2008 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”, podane w tabeli w kolumnie 2.

Określenia dotyczące palności stosowane w rozporządzeniu		Klasy reakcji na ogień zgodnie z PN-EN 13501-1:2008
Niepalne		A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0;
Palne	niezapalne	A2-s1, d1; A2-s2, d1; A2-s3, d1; A2-s1, d2; A2-s2, d2; A2-s3, d2; B-s1, d0; B-s2, d0; B-s3, d0; B-s1, d1; B-s2, d1; B-s3, d1; B-s1, d3; B-s2, d3; B-s3, d3;
	trudno zapalne	C-s1, d0; C-s2, d0; C-s3, d0; C-s1, d1; C-s2, d1; C-s3, d1; C-s1, d2; C-s2, d2; C-s3, d2; D-s1, d0; D-s1, d1; D-s1, d2;
	łatwo palne	D-s2, d0; D-s3, d0; D-s2, d1; D-s3, d1; D-s2, d2; D-s3, d2; E-d2; E; F
Niekapiące		A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1, d0; B-s2, d0; B-s3, d0; C-s1, d0; C-s2, d0; C-s3, d0; D-s1, d0; D-s2, d0; D-s3, d0;
Samogasnące		co najmniej E
Intensywnie dymiące		C-s3, d0; C-s3, d1; C-s3, d2; D-s3, d0; D-s3, d1; D-s3, d2; E-d2; E; F

Na żółto zaznaczono klasy spełniające wymagania klasy NRO



Minimalne grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodu i ogrzewania

Warunki Techniczne (WT)



Podstawowym aktem prawnym na podstawie którego powinno projektować się parametry izolacji cieplnych jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT). Nowe zapisy obowiązujące od 1 stycznia 2009 r. wprowadziły szereg istotnych zmian w wymaganiach dotyczących grubości izolacji technicznych. Ich wprowadzenie spowodowało jednak pewne niejednoznaczności w interpretacji zapisów, a co za tym idzie wątpliwości, których liczne echa odnaleźć można na forach dyskusyjnych i w zapytaniach kierowanych do producentów materiałów izolacyjnych.

Co na temat poprawnego doboru grubości izolacji technicznych mówią Warunki Techniczne?

Tabela z załącznika nr. 2 do WT precyzyjnie definiuje wymagania dotyczące minimalnej grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania przy założeniu, że współczynnik przenikania ciepła lambda wynosi 0,035 W/(mK).

Tutaj pojawia się pierwsza wątpliwość, w jakiej temperaturze lambda materiału izolacyjnego ma wynosić 0,035 W/(mK)? Ponieważ nie wynika to z tekstu Warunków Technicznych, po pomoc sięgnąć trzeba do normy PN-B-02421:2000, która jednoznacznie mówi, że **powinna to być lambda w 40°C**.

Tabela 1.
Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]]
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ¹⁾	50% wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ¹⁾	100% wymagań z poz. 1–4

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

¹⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Co robić gdy materiał ma inną lambda?

W przypadku gdy materiał izolacyjny, który chcemy zastosować, charakteryzuje się inną lambda, należy skorygować grubość warstwy izolacji. By tego dokonać, również i w tym przypadku należy posłużyć się normą. Znajdziemy w niej zapis mówiący, że dla materiałów izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż 0,035 W/(m·K), właściwą grubość izolacji należy obliczyć, postępując się wzorem:

$$e_1 = \frac{D \left(\left(D + \frac{2e}{D} \right) \frac{l_1}{0,035} \right) - D}{2}$$

gdzie:

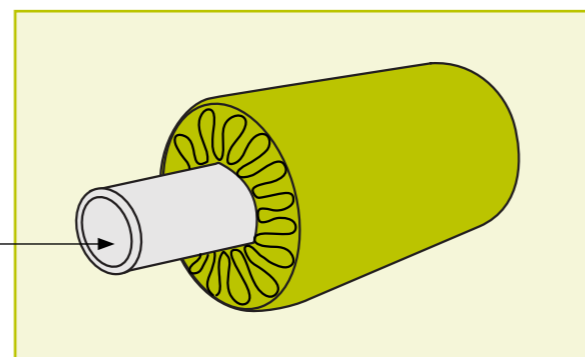
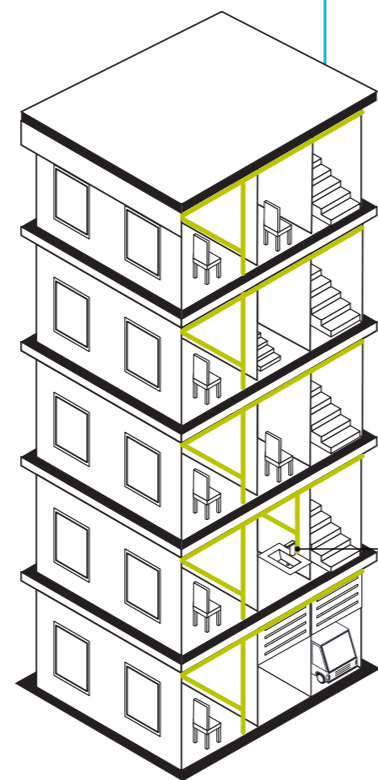
- e – grubość izolacji określona zgodnie z normą (tabela 1) [mm],
- D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu [mm],
- l1 – współczynnik przewodzenia ciepła materiału w temperaturze 40°C [W/(m·K)].



Tabela 2. Grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania przeliczone zgodnie z powyższym wzorem dla różnych współczynników przenikania ciepła.

Średnica zewnętrzna	Lambda materiału izolacyjnego [W/mK]							
	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039	0,040	0,041	0,042
12	20	21	22	23	25	26	27	29
15	20	21	22	23	24	26	27	28
18	20	21	22	23	24	25	26	28
22	20	21	22	23	24	25	26	27
28	20	21	22	23	24	25	26	27
35	30	31	33	34	36	37	39	40
42	30	31	33	34	35	37	38	40
48	40	42	44	46	48	50	52	54
60	50	52	55	57	59	62	65	67
76	70	73	77	80	84	87	91	95
89	80	84	88	91	96	100	104	108
102	100	105	110	115	120	125	131	137
108	100	105	110	114	120	125	130	136
114	100	105	109	114	119	124	130	135
133	100	104	109	114	118	123	128	134
140	100	104	109	113	118	123	128	133
159	100	104	109	113	118	122	127	132
168	100	104	108	113	117	122	126	131
208	100	104	108	112	116	121	125	129
219	100	104	108	112	116	120	125	129
259	100	104	108	112	116	120	124	128
273	100	104	108	111	115	119	123	127

budynek BIUROWY



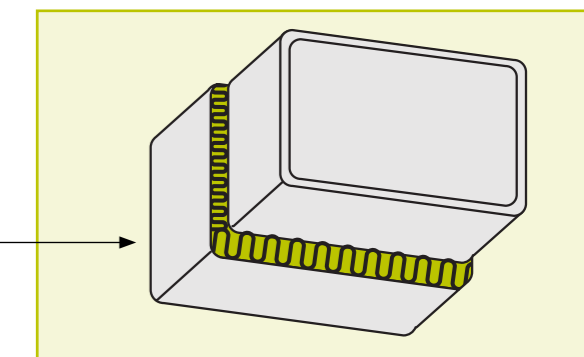
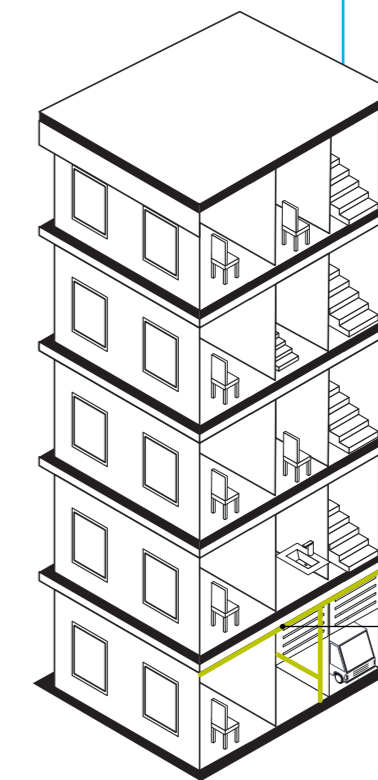
Rys 1: Izolacja cieplna z wełny mineralnej przewodów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz instalacji chłodu i ogrzewania.

Tabela 3. Grubości izolacji przeliczone zgodnie z powyższym wzorem dla różnych współczynników przenikania ciepła. Przewody ogrzewania powietrznego ułożone wewnątrz i na zewnątrz izolacji cieplnej budynku.

Średnica zewnętrzna	Lambda materiału izolacyjnego [W/mK]															
	0,035		0,036		0,037		0,038		0,039		0,040		0,041		0,042	
	w	z	w	z	w	z	w	z	w	z	w	z	w	z	w	z
63	40	80	42	84	43	88	45	93	47	97	49	102	51	107	53	112
80	40	80	42	84	43	88	45	92	47	96	48	100	50	105	52	109
100	40	80	42	84	43	87	45	91	46	95	48	99	50	103	51	107
125	40	80	41	83	43	87	44	90	46	94	48	98	49	102	51	106
150	40	80	41	83	43	87	44	90	46	93	47	97	49	101	50	104
160	40	80	41	83	43	86	44	90	46	93	47	97	49	100	50	104
200	40	80	41	83	43	86	44	89	46	93	47	96	49	99	50	102
250	40	80	41	83	43	86	44	89	45	92	47	95	48	98	50	101
300	40	80	41	83	43	86	44	89	45	92	47	94	48	97	49	101
315	40	80	41	83	43	86	44	89	45	91	47	94	48	97	49	100
400	40	80	41	83	43	85	44	88	45	91	46	94	48	97	49	99
500	40	80	41	83	42	85	44	88	45	91	46	93	47	96	49	99
600	40	80	41	83	42	85	44	88	45	90	46	93	47	96	49	98
630	40	80	41	83	42	85	44	88	45	90	46	93	47	96	49	98
800	40	80	41	83	42	85	44	88	45	90	46	93	47	95	49	98

w Przewody ogrzewania powietrznego ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku
z Przewody ogrzewania powietrznego ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku

budynek BIUROWY



Rys 2: Izolacja cieplna z wełny mineralnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodu i ogrzewania.



www.miwo.pl

**MIWO - Stowarzyszenie Producentów
Wełny Mineralnej Szklanej i Skalnej**