

KNAUFINSULATION

IZOLACJA AKUSTYCZNA NOWYCH I MODERNIZOWANYCH BUDYNKÓW



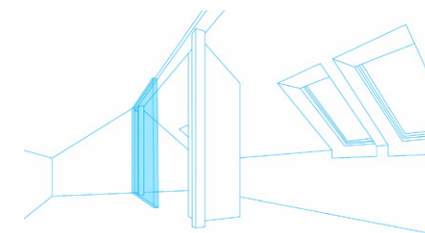
challenge.
create.
care.

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| KOMFORT AKUSTYCZNY | 3 |
| Z MYŚLĄ O JUTRZE | 4 |
| JAKOŚĆ POTWIERDZONA PRZEZ PRESTIŻOWE INSTYTUCJE | 6 |
| ROZWIĄZANIA AKUSTYCZNE W NOWOCZESNYM DOMU | 7 |
| ŚCIANY DZIAŁOWE, OBUDOWY I OKŁADZINY ŚCIENNE | 8 |
| PODDASZE NIEUŻYTKOWE, STROPY I KONSTRUKCJE SZKIELETOWE | 10 |
| KONSTRUKCJE SZKIELETOWE PODDASZA NIEUŻYTKOWE, DACHY SKOŚNE | 11 |
| PLYTY MPS | 12 |
| ŚCIANY DZIAŁOWE | 13 |
| WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY PRZED HAŁASEM | 14 |
| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH | 15 |
| IZOLACYJNOŚĆ PRZEGRÓD WEWNĘTRZNYCH | 17 |
| ŚCIANY DZIAŁOWE W SYSTEMACH SUCHEJ ZABUDOWY | 18 |
| IZOLACJA AKUSTYCZNA ŚCIAN DZIAŁOWYCH | 22 |
| MONTAŻ ŚCIANY DZIAŁOWEJ | 26 |
| NAJCZĘSTSZE BŁĘDY MONTAŻOWE | 27 |
| IZOLACJA AKUSTYCZNA DOMU SZKIELETOWEGO | 28 |
| IZOLACJA AKUSTYCZNA STROPÓW | 29 |
| IZOLACJA AKUSTYCZNA DACHÓW SKOŚNYCH | 30 |
| IZOLACJA AKUSTYCZNA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH | 31 |

KOMFORT AKUSTYCZNY

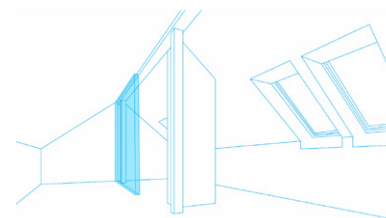
Prawidłową akustykę pomieszczeń regulują wymogi prawne, dlatego warto zapoznać się z wytycznymi dotyczącymi rozwiązań dla przegród akustycznych i doboru odpowiednich materiałów.



Przygotowując się do budowy obiektów mieszkalnych, czy użyteczności publicznej zarówno na etapie projektowym, jak i realizacji, projektanci i wykonawcy powinni koncentrować się nie tylko na bezpieczeństwie pożarowym i właściwej izolacji cieplnej. Równie istotnym parametrem jest prawidłowa akustyka wnętrz. Budynek wraz z występującymi w nim urządzeniami powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby poziom hałasu, na który są narażeni ich użytkownicy, nie był zagrożeniem dla zdrowia oraz umożliwiał, pracę i odpoczynek w komfortowych warunkach.

Odpowiednią izolacyjność akustyczną uzyskuje się stosując rozwiązania, które powinny być uwzględnione na wstępnym etapie procesu projektowania obiektu. Należy tak rozplanować układ pomieszczeń, aby maksymalnie odseparować wnętrza, w których natężenie hałasu jest wysokie, od pomieszczeń cichych.

Z drugiej strony, dzięki rozwiązaniom akustycznym Knauf Insulation, mamy realny wpływ na ograniczenie rozprzestrzeniania się hałasu. Ściany wewnętrzne oraz stropy muszą posiadać odpowiednie właściwości akustyczne. Stopień izolacyjności akustycznej, jaki osiągnie przegroda, jest uzależniony od rodzaju jej elementów składowych. Wiąże się z grubością ściany i wypełnieniem wełną akustyczną Knauf.



Największą zaletą konstruowania ścian działowych wypełnionych wełną Knauf jest możliwość aranżacji w dowolnym miejscu na stropie, niezależnie od jego rodzaju. To technologia sucha i szybka w budowie, dlatego z powodzeniem może być wykorzystana zarówno w nowo budowanych obiektach, jak i podczas remontu lub modernizacji wnętrz.



challenge.
create.
care.



Z MYŚLĄ O JUTRZE

Wełna mineralna Knauf w technologii ECOSE® to rozwiązanie zarówno dla nowo wznoszonych obiektów, jak i budynków poddawanych termomodernizacji. Szerokość rozwiązań pozwala na stosowanie wełny Knauf w każdej przegrodzie zewnętrznej, dachach skośnych, jako wypełnienie ścian działowych, w modułowych i prefabrykowanych konstrukcjach szkieletowych, a także jako wypełnienie ścian kasetonowych i fasad wentylowanych.

Rozwiązania w technologii ECOSE® spełniają najwyższe międzynarodowe wymagania w zakresie izolacyjności termicznej i akustycznej. Mają zasadniczy wpływ na ocenę budynku w systemach certyfikacji środowiskowej. Są rekomendowane do zastosowania w nowych budynkach, jak i do renowacji już istniejących obiektów użyteczności publicznej, domów mieszkalnych oraz budynków wielorodzinnych. Zapewniają wyjątkową wydajność w zakresie oszczędności energii, odpowiedni komfort akustyczny oraz najwyższą klasę odporności ogniowej.

Zobacz video:
Budujesz dom – buduj na lata



with **ECOSE®**
TECHNOLOG

Wełna Knauf produkowana jest w innowacyjnej technologii ECOSE®, która łączy włókno szklane z naturalnym spoiwem. Wełna Knauf jest bezpieczna dla zdrowia i środowiska, nie zawiera dodatku formaldehydu, fenoli, ani akrylu. Jest sprężysta i łatwa w montażu, nie rozwarstwia się i nie pyli.



KOMFORT CIEPLNY

Niskie współczynniki przewodzenia ciepła potwierdzają bardzo dobre właściwości termoizolacyjne.



KOMFORT AKUSTYCZNY

Najwyższa klasa pochłaniania dźwięku A, dzięki skutecznej absorpcji hałasu przez strukturę wełny mineralnej.



BEZPIECZEŃSTWO OGNIOWE

Najwyższa klasa reakcji na ogień A1, potwierdza, że wełna nie pali się oraz nie wytwarza dymu, ani płonących kropli.



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Znakomite parametry środowiskowe produktów izolacyjnych Knauf potwierdzają prestiżowe certyfikaty.



OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

Doskonałe właściwości izolacyjne pozwalają na oszczędności do 30% w rachunkach za energię potrzebną do ogrzewania i chłodzenia budynków.

ZALETY WEŁNY MINERALNEJ KNAUF

- > nie pyli
- > dobrze się rozpręża
- > dobrze się jątnie
- > nie wydziela drażniącego zapachu
- > nie podrażnia skóry
- > nie zawiera dodatku szkodliwego dla zdrowia formaldehydu
- > naturalna bez sztucznych barwników rozjaśniaczy

JAKOŚĆ POTWIERDZONA PRZEZ PRESTIŻOWE INSTYTUCJE



Declare.

Wełna Knauf posiada etykietę **DECLARE**, która jest rozpoznawalnym i uznawanym przez niezależne podmioty dokumentem, potwierdzającym, że produkty z wełny szklanej w technologii ECOSE® bez kaszerowania nie zawierają dodatku formaldehydu, środków zmniejszających palność, ani fungicydów. Ponadto etykieta **DECLARE** podkreśla naturalne pochodzenie materiałów izolacyjnych Knauf Insulation.



Wełna Knauf wyprodukowana w technologii ECOSE® posiada najwyższy możliwy do uzyskania certyfikat jakości powietrza wewnętrznego **EUROFINS GOLD**, potwierdzający ściśle ograniczenia w zakresie emisji chemicznej, co przekłada się na zdrowy mikroklimat w obiektach budowlanych, w których została zamontowana.



Oddziaływanie włókien mineralnych na zdrowie, będących składnikiem wełny Knauf, zostało przebadane przez niezależnych ekspertów naukowych i medycznych. Włókna wykorzystywane w produkcji wszystkich rodzajów wełny Knauf spełniają kryteria testów **EUCEB**.

ROZWIĄZANIA AKUSTYCZNE W NOWOCZESNYM DOMU

Wełna mineralna Knauf posiada doskonałe parametry w zakresie tłumienia i pochłaniania dźwięków. Dzięki swojej sprężystości i włóknistej budowie, skutecznie zabezpiecza wnętrze przed dźwiękami powietrznymi dochodzącymi z zewnątrz oraz przed uciążliwymi odgłosami uderzeniowymi.

Dzięki rozwiązaniom akustycznym Knauf, mamy realny wpływ na ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się hałasu w naszym domu, czy miejscu pracy. Stopień izolacyjności akustycznej, jaką jest ściana działowa, poddasze, czy strop wypełniony wełną Knauf, zwiększa poczucie komfortu. Stosując wyroby z wełny mineralnej mamy pewność niezmienności deklarowanych parametrów w trakcie długiego okresu użytkowania.



ŚCIANY DZIAŁOWE, OBUDOWY I OKŁADZINY ŚCIENNE

Wełna mineralna Akustik Board w technologii ECOSE®

- › bardzo dobre właściwości cieplno-akustyczne, współczynnik przewodzenia ciepła: 0,037 W/mK
- › najwyższa klasa pochłaniania akustycznego, skutecznie redukuje odgłosy z innych pomieszczeń w domu, jak również hałasy z zewnątrz
- › znacząca, wyraźnie odczuwalna poprawa komfortu termicznego i akustycznego użytkowania pomieszczeń
- › możliwe zastosowanie również jako izolacja stropów belkowych międzykondygnacyjnych oraz dachów skośnych jako druga warstwa podkrokwia
- › wyprodukowana przy spełnieniu najbardziej rygorystycznych wymogów jakościowych i środowiskowych
- › dostępna w płytach o wymiarach odpowiadających standardowym rozstawom oraz wysokościami profili systemów suchej zabudowy

$$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m.K}$$

with ECOSE®
TECHNOLOG



Declare.
INDOOR AIR COMFORT
GOLD
CERTIFIED PRODUCT

Wełna mineralna Ekoboard w technologii ECOSE®

- › dobre właściwości cieplno-akustyczne, współczynnik przewodzenia ciepła: 0,039 W/mK
- › najwyższa klasa pochłaniania akustycznego, skutecznie redukuje odgłosy z innych pomieszczeń w domu, jak również hałasy z zewnątrz
- › znacząca, wyraźnie odczuwalna poprawa komfortu termicznego i akustycznego użytkowania pomieszczeń
- › uniwersalna, możliwe zastosowanie również jako izolacja stropów drewnianych, dachów skośnych jako druga warstwa podkrokwia, fasad wentylowanych, sufitów podwieszanych
- › wyprodukowana przy spełnieniu najbardziej rygorystycznych wymogów jakościowych i środowiskowych
- › dostępna w płytach o wymiarach odpowiadających standardowym rozstawom oraz wysokościami profili systemów suchej zabudowy

$$\lambda_D = 0,039 \text{ W/m.K}$$

with ECOSE®
TECHNOLOG



Declare.
INDOOR AIR COMFORT
GOLD
CERTIFIED PRODUCT

Oblicz zapotrzebowanie
na produkty izolacyjne Knauf



PODDASZA NIEUŻYTKOWE, STROPY I KONSTRUKCJE SZKIELETOWE

Wełna mineralna Supafil Loft PRO

- › bardzo dobre właściwości ciepłno-akustyczne, współczynnik przewodzenia ciepła: 0,037 W/mK
- › szybka poprawa efektywności energetycznej budynku – obniżenie rachunków za energię, wzrost wartości inwestycji
- › znacząca, wyraźnie odczuwalna poprawa komfortu termicznego i akustycznego użytkownika pomieszczeń
- › równomierne rozłożenie izolacji nawet w miejscach trudno dostępnych na poddaszu
- › trwałość izolacji w trakcie całego okresu użytkowania budynku – brak osiadania, klasa S1 < 1%

$$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m.K}$$

Declare.



Wełna mineralna Supafil 45

- › dobre właściwości ciepłno-akustyczne, współczynnik przewodzenia ciepła: 0,045 W/mK
- › szybka poprawa efektywności energetycznej budynku – obniżenie rachunków za energię, wzrost wartości inwestycji
- › zapewnia komfort cieplny i akustyczny
- › równomierne rozłożenie izolacji nawet w miejscach trudno dostępnych na poddaszu
- › trwałość izolacji w trakcie całego okresu użytkowania budynku – brak osiadania, klasa S1 < 1%

$$\lambda_D = 0,045 \text{ W/m.K}$$

Declare.



KONSTRUKCJE SZKIELETOWE PODDASZA NIEUŻYTKOWE, DACHY SKOŚNE

with ECOSE[®]
TECHNOLOGY

Wełna mineralna Supafil Timber Frame

- › znakomite właściwości ciepłno-akustyczne, współczynnik przewodzenia ciepła: 0,034 W/mK
- › znacząca, wyraźnie odczuwalna poprawa komfortu termicznego i akustycznego użytkownika pomieszczeń
- › równomierne rozłożenie izolacji nawet w miejscach trudno dostępnych, bez mostków termicznych
- › trwałość izolacji w trakcie całego okresu użytkowania budynku – brak osiadania, klasa S1 < 1%
- › wyprodukowana przy spełnieniu najbardziej rygorystycznych wymogów jakościowych i środowiskowych

$$\lambda_D = 0,034 \text{ W/m.K}$$

Declare.



Sprawdź, ile zaoszczędzisz dzięki izolacji
wełną mineralną Knauf



PŁYTY MPS

Płyty MPS przeznaczone są do izolacji termicznej, akustycznej i ogniodpornej konstrukcji budowlanych, np. do izolacji ścian wewnętrznych, dachów skośnych, wentylowanych systemów elewacyjnych od strony zewnętrznej, a także wypełniania lekkich konstrukcji warstwowych (mocowanie mechaniczne płyty do ścian wewnętrznych za pomocą kotew o minimalnej średnicy talerza – 90 mm).

Dowiedz się więcej
o wełnie Knauf



ŚCIANY DZIAŁOWE

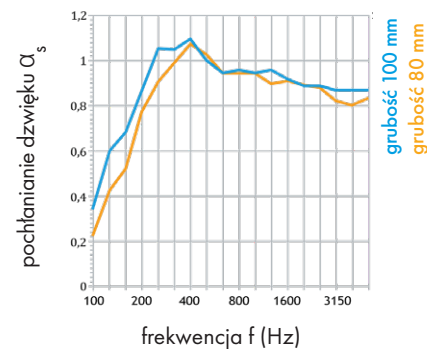
Kamienna wełna mineralna MPS

- › niski współczynnik przewodzenia ciepła – doskonałe właściwości izolacyjne
- › materiał niepalny – zwiększa bezpieczeństwo bierne budynku
- › ochrona akustyczna przegrody
- › materiał stabilny wymiarowo
- › prosta obróbka i instalacja
- › hydrofobizowany w całym przekroju.

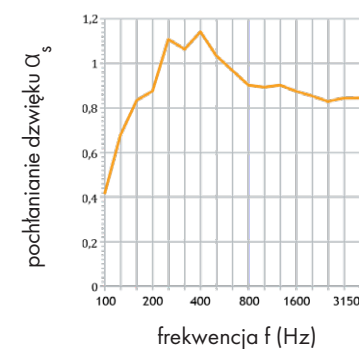
$$\lambda_D = 0,034 \text{ W/m.K}$$



WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE



Wartość współczynnika pochłaniania dźwięku α_s zgodnie z EN ISO 354 dla MPS, grubość 80 mm i 100 mm.



Wartość współczynnika pochłaniania dźwięku α_s zgodnie z EN ISO 354 dla MPS, grubość 120 mm.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY PRZED HAŁASEM

WYMAGANIA NORMOWE I DOBÓR ROZWIĄZAŃ

Projektując budynki należy spełnić wymagania izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych dla ścian działowych. Zgodnie z normą PN-B-02151-3:2015 wymaganą izolacyjność akustyczną ścian działowych w budynkach określa wskaźnik R'_{A1} [dB].

OCENĘ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ ŚCIANY DZIAŁOWEJ NALEŻY PRZEPROWADZIĆ WEDŁUG PONIŻSZEJ ZASADY:

$$R'_{A1} = R_{A1R} - K_g R_{A1R} = R_{A1} - 2 \text{ dB}$$

gdzie:

- R'_{A1} – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany w budynku uwzględniający wpływ bocznego przenoszenia dźwięków, dB
- R_{A1} – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany bez uwzględnienia wpływu bocznego przenoszenia dźwięków, określony na podstawie badań wykonanych w warunkach laboratoryjnych ($RA1 = R_w + C$), dB
- R_w – ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej badanej przegrody – wartość ustalona w warunkach laboratoryjnych
- C – wskaźnik będący korektą określającą wpływ tak zwanego „widma akustycznego”, na które składają się głównie dźwięki bytowe
- R_{A1R} – skorygowana o 2 dB projektowa wartość wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej ściany (zalecenie normy PN-B-02151-3:2015)
- K_g – poprawka określająca wpływ bocznego przenoszenia dźwięku obniżającego izolacyjność akustyczną osiąganą w budynku w stosunku do izolacyjności akustycznej oznaczonej w laboratorium. Jest możliwa do ustalenia metodą uproszczoną z wykorzystaniem danych zawartych w instrukcji ITB 406/2005

IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA PRZYKŁADOWE WSKAŹNIKI DLA TYPOWYCH PRZEGRÓD BUDYNKÓW MIESZKALNYCH, WYNIKAJĄCE Z WARUNKÓW TECHNICZNYCH

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA **Dom jednorodzinny**

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, oraz normowej maksymalnej wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniu.

Przykładowo, w pokoju w budynku mieszkalnym w ciągu dnia poziom hałasu to 35 dB, a w nocy 25 dB. Minimalne wymaganie dla ściany zewnętrznej to $R'_{A2} = 30$ dB. Izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej zależy od jej konstrukcji, czyli np. ile i jakich jest w niej okien. W przypadku okien o niskiej izolacyjności akustycznej trudno jest uzyskać odpowiednią izolacyjność ściany zewnętrznej.

Aby mieć pewność, że ściana zewnętrzna spełni oczekiwania w zakresie izolacyjności akustycznej, należy wykonać obliczenia, o których mowa na stronie 12, a następnie skonsultować je z doradcą technicznym.

DACH/STROPODACH **Dom jednorodzinny, wielorodzinny**

Wielkość wymaganej izolacyjności akustycznej dachu jest wynikiem obliczeń, biorących pod uwagę poziom hałasu na zewnątrz, kubaturę i powierzchnię pokoju, który chroni dach przed hałasem, oraz normowej maksymalnej wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniu.

Przykładowo, w pokoju w budynku mieszkalnym w ciągu dnia poziom hałasu to 35 dB, a w nocy 25 dB. Minimalne wymaganie dla dachu to $R'_{A2} = 30$ dB. Izolacyjność akustyczna dachu zależy od jego konstrukcji, czyli np. ile i jakich jest w nim okien połaciowych. W przypadku okien o niskiej izolacyjności akustycznej trudno jest uzyskać odpowiednią izolacyjność dachu.

Aby mieć pewność, że dach spełni oczekiwania w zakresie izolacyjności akustycznej, należy wykonać obliczenia, o których mowa na stronie 12, a następnie skonsultować je z doradcą technicznym.

Wielkość wymaganej izolacyjności akustycznej ściany działowej międzymieszkaniowej jest wynikiem obliczeń, biorących pod uwagę poziom hałasu na zewnątrz, kubaturę i powierzchnię mieszkań oraz normowej maksymalnej wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

Ściana działowa między klatką schodową a mieszkaniem

$R'_{A,1} \geq 50$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych

Ściana działowa między garażem a mieszkaniem

$R'_{A,1} \geq 58$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. hałas silnika)

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 prysznicza)

Strop pomiędzy mieszkaniem a garażem

$R'_{A,1} \geq 58$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. alarm samochodowy)

Strop w mieszkaniu wielopoziomowym

$R_{A,1,R} \geq 45$ dB wymaganie dotyczy izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych (np. dźwięk telewizora)

Hałas otacza nas wszędzie, na ulicy, w pracy, w szkole, w urzędzie, a nawet we własnym domu. Negatywnie wpływa na nasze zdrowie. Ciszey potrzebujemy nie tylko podczas snu czy relaksu, ale także podczas pracy wymagającej koncentracji.

Coraz bardziej cenimy sobie komfort akustyczny pomieszczeń, w których przebywamy przez wiele godzin. Normy budowlane wskazują wysokie parametry w zakresie izolacyjności akustycznej dla obiektów budowlanych również z uwagi na rosnące oczekiwania inwestorów.

IZOLACYJNOŚĆ PRZEGRÓD WEWNĘTRZNYCH

Wskaźniki izolacyjności akustycznej przegrody wewnętrznej zależą od rodzaju budynku i funkcji pomieszczeń rozdzielonych przegrodą. Wskaźniki dotyczące zarówno izolacyjności od dźwięków powietrznych, jak i od dźwięków uderzeniowych dla wybranych przykładów, wskazuje norma PN-B-02151-3:2015.



CZY WIESZ, ŻE:

Zwiększenie izolacyjności akustycznej od 6 dB do 10 dB powoduje, że dźwięki zza tak wyciszonej ściany lub sufitu słyszemy o połowę ciszej. Każda wyższa wartość to wartość dodana i jeszcze wyższy komfort akustyczny.

Ważnym elementem wpływającym na komfort akustyczny wewnątrz są przegrody budowlane, ściany, sufity oraz zabudowa poddasza. Im wyższa ich izolacyjność akustyczna, tym ciszej jest w pomieszczeniach. Jeśli przegrody wykonywane są w systemie suchej zabudowy, aby zwiększyć izolacyjność akustyczną, oprócz wypełnienia wełną akustyczną Knauf, można zastosować płyty gipsowo-kartonowe Knauf Akustik lub Knauf Akustik Plus.

SZKOŁY PODSTAWOWE I PONADPODSTAWOWE



Wszystkie placówki oświaty należy projektować uwzględniając normy ochrony przed hałasem. Sale i pracownie lekcyjne, pokoje nauczycielskie muszą być idealnie odseparowane od siebie. Specyfika pomieszczeń powinna zapewniać najwyższy poziom odbioru mowy, tak aby w najbardziej optymalny sposób wspomagać proces uczenia się.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| ≥ 48 dB | Sala lekcyjna | Sala lekcyjna, pokój nauczycielski |
| ≥ 50 dB | | Komunikacja ogólna |
| | | Pomieszczenia administracyjne |
| | | Świetlica |
| | | Pomieszczenia sanitarne, kuchnia, stołówka |

Tab. 1 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

BUDYNKI BIUROWE



Istnieje wiele sposobów na stworzenie przyjemnej akustyki w pomieszczeniach biurowych i roboczych. Hałasu w środowisku pracy można uniknąć stosując innowacyjne rozwiązania akustyczne Knauf.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|-----------------------|---|
| ≥ 40 dB (≥ 35 dB) | Pokój biurowy | Pokój biurowy, korytarz |
| ≥ 50 dB | | Pokój rozmów poufnych |
| | | Pomieszczenie ze źródłami zakłóceń akustycznych |
| ≥ 48 dB | Sala konferencyjne | Sala konferencyjna |
| | | Korytarz |
| ≥ 50 dB | Pokój rozmów poufnych | Pokój biurowy, korytarz |

Tab. 2 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

ŻŁOBKI I PRZEDSZKOLA



Tego typu obiekty są szczególnie wymagające. Dzięki akustycznym rozwiązaniom systemów suchej zabudowy Knauf skutecznie zabezpieczymy pomieszczenia przed hałasem dobiegającym z przedszkolnych sal.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|---|---|
| ≥ 48 dB | Sale dla dzieci | Sale dla dzieci |
| ≥ 45 dB | | Komunikacja ogólna |
| ≥ 50 dB | | Pomieszczenia sanitarne i zaplecze kuchni |
| | | Pomieszczenia administracyjne |
| ≥ 58 dB | Ściany oddzielające żłobek, przedszkole od części mieszkalnej (w budynku mieszkalnym) | |

Tab. 3 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

SZPITALE I ZAKŁADY OPIEKI MEDYCZNEJ



Komfort akustyczny jest równie ważny dla pacjentów, jak i personelu. Odpowiednie przeznaczenie pomieszczeń musi uwzględniać najbardziej rygorystyczne wymagania szpitalnych oddziałów.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| ≥ 45 dB | Sala łóżkowa | Sala łóżkowa |
| ≥ 40 dB | | Korytarz |
| ≥ 50 dB | | Kuchnia |
| ≥ 55 dB | Pomieszczenie operacyjne | Pomieszczenie operacyjne |
| ≥ 48 dB | Pomieszczenia IOM | Inne sale łóżkowe, korytarz |
| ≥ 45 dB | | Korytarz |

Tab. 4 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

ŚCIANY DZIAŁOWE W SYSTEMACH SUCHEJ ZABUDOWY

HOTELE



Zapewnienie odpoczynku w komfortowych warunkach jest priorytetem każdego hotelu. Pokoje hotelowe, pomieszczenia administracyjne, czy miejsca relaksu muszą być zaprojektowane uwzględniając potrzeby wszystkich użytkowników obiektu.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|-----------------|---|
| ≥ 50 dB | Pokój hotelowy | Pokój hotelowy |
| ≥ 45 dB | | Komunikacja ogólna |
| $\min \geq 58$ dB | | Pomieszczenie ze źródłami zakłóceń akustycznych |
| ≥ 58 dB | | Pomieszczenia techniczne |
| ≥ 65 dB | | Pomieszczenia handlowe, usługowe |
| | | Pomieszczenia usługowe z muzyką i/lub do tańca |

Tab. 5 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

BUDYNKI ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO



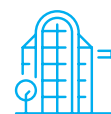
Bloki mieszkalne to centrum życia wielu rodzin. Są zamieszkiwane przez osoby o różnym usposobieniu, charakterze i pomyśle na siebie. Odpowiednia izolacja akustyczna pozwala na wspólne funkcjonowanie pod jednym dachem wszystkich jednostek tej małej społeczności.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|--|---|
| ≥ 45 dB | Pokoje mieszkalne | Pokoje mieszkalne, komunikacja ogólna |
| $\min \geq 58$ dB | | Pomieszczenie ze źródłami zakłóceń akustycznych |
| $\min \geq 58$ dB | | Pomieszczenie techniczne z urządzeniami wyposażenia budynku |
| $\min \geq 58$ dB | | Pomieszczenia handlowe, usługowe |
| | | Pomieszczenia usługowe z muzyką i/lub do tańca |
| ≥ 50 dB | Pokoje mieszkalne, pomieszczenia administracyjne, pokoje dla personelu | Pomieszczenia sanitarne, kuchenne |

Tab. 6 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

ŚCIANY DZIAŁOWE W SYSTEMACH SUCHEJ ZABUDOWY

SZKOŁY WYŻSZE, PLACÓWKI NAUKOWO BADAWCZE



Obszerne audytoria i sale wykładowe muszą być idealnie odseparowane od hałasu zewnętrznego. Specyfika pomieszczeń musi zapewniać najwyższy poziom odbioru mowy, tak aby w najbardziej optymalny sposób wspomagać proces uczenia się.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|---|---|
| ≥ 48 dB | Sale wykładowe, audytoria, konferencyjne, pracownie, laboratoria, pokoje pracowników i dydaktyczne, czytelnie | Sale wykładowe, audytoria, pracownie, laboratoria, pokoje pracowników i dydaktyczne, czytelnie, pomieszczenia administracyjne |
| ≥ 50 dB | | Komunikacja ogólna |
| | | Pomieszczenia sanitarne |
| $\min \geq 55$ dB | | Pomieszczenia ze źródłami hałasu |
| | | |

Tab. 7 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

BUDYNKI SĄDU I PROKURATURY



Akustyczne odseparowanie sal rozpraw od ciągów komunikacyjnych jest elementem priorytetowym w budynkach o takim przeznaczeniu. Szeroki zakres rozwiązań systemów suchej zabudowy Knauf pozwoli na dobór najbardziej optymalnych rozwiązań.

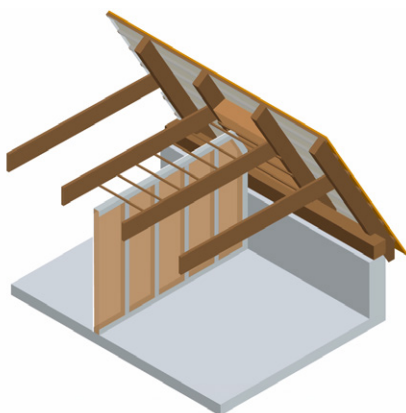
| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA R'_{A1} | POMIESZCZENIE 1 | POMIESZCZENIE 2 |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| ≥ 50 dB | Sale rozpraw, sale przesłuchań | Sale rozpraw, sale przesłuchań, pomieszczenia biurowe, sale konferencyjne, komunikacja ogólna |
| | | Pomieszczenia sanitarne |
| $\min \geq 55$ dB | | Pomieszczenia techniczne |

Tab. 8 Wartość minimalna izolacyjności akustycznej R'_{A1} dla ścian bez drzwi oddzielających pomieszczenia typu 1 i 2.

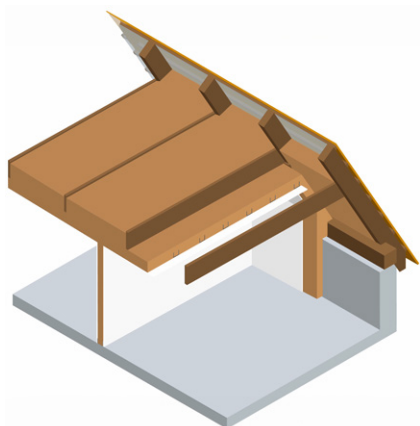
IZOLACJA AKUSTYCZNA ŚCIAN DZIAŁOWYCH

Odpowiednią izolacyjność akustyczną domu szkieletowego uzyskuje się stosując rozwiązania, które powinny być uwzględnione na wstępnym etapie procesu projektowania budynku. Należy tak rozplanować układ pomieszczeń, aby maksymalnie odseparować wnętrza, w których natężenie hałasu jest wysokie od pomieszczeń cichych. Z drugiej strony, dzięki rozwiązaniom akustycznym Knauf, mamy realny wpływ na ograniczenia możliwości rozprzestrzeniania się hałasu.

Ściany wewnętrzne oraz stropy muszą posiadać odpowiednie właściwości akustyczne. Stopień izolacyjności akustycznej, jaki osiągnie przegroda, jest uzależniony od rodzaju jej elementów składowych, wiąże się z grubością ściany oraz osiowym rozstawem słupów i wypełnieniem wełna akustyczną Knauf.

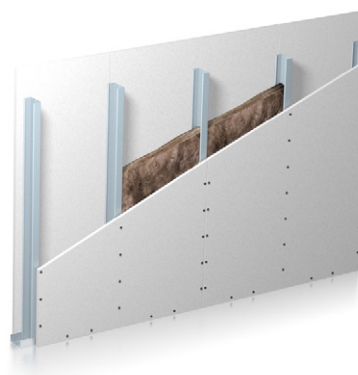


Jeśli ściana działowa dochodzi do skosów poddasza, na styku tych powierzchni łatwo może dojść do powstania mostków akustycznych. Popelniamy błąd wykańczając najpierw skosy poddasza, a dopiero później montując pod nimi ściany działowe. Skutkiem tego jest przerwanie ciągłości izolacji akustycznej z wełny mineralnej (ponieważ oddziela ją płyta gipsowo-kartonowa Knauf).



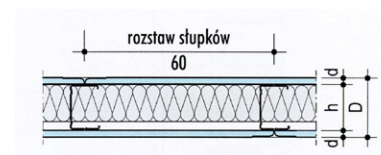
Konstrukcję ściany działowej należy doprowadzić do płaszczyzny, którą tworzą krokwie. Dzięki temu wełna wypełniająca ścianę działową będzie dochodziła do wełny ułożonej pomiędzy jętkami i w skosach. Montaż płyt gipsowo-kartonowych Knauf na poddaszu powinien odbyć się po zakończeniu płytowania na ścianach, w następnej kolejności na skosach. Folie paroizolacyjną układaną w skosach połączy należy wpuścić pod okładzinę układaną na ścianach działowych.

ŚCIANA SZKIELETOWA W111.PL



Ściana szkieletowa w systemie Knauf W111.pl składa się z pojedynczej konstrukcji z profili CW i UW oraz jednowarstwowej, obustronnej okładziny z płyt gipsowo-kartonowych.

- ODPORNOŚĆ OGNIOWA**
od REI 15 do REI 30
- GRUBOŚĆ**
od 75 do 125 [mm]
- DOPUSZCZALNA WYSOKOŚĆ**
do 8.25 [m]
- IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA (R_w)**
od 38 do 60 [dB]



**WEŁNA MINERALNA
AKUSTIK BOARD**
 $\lambda_D = 0,037 \text{ W/m.K}$



**WEŁNA MINERALNA
EKOBOARD**
 $\lambda_D = 0,039 \text{ W/m.K}$

| SZKIELET | WYPEŁNIENIE | | OPŁYTOWANIE | | SZEROKOŚĆ ŚCIANKI | R _w | C | C _{tr} | R _{A1} | R _{A2} |
|---------------------|---------------|---------|-------------|-----------|-------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | RODZAJ | GRUBOŚĆ | WARSTWY | PLYTY | | | | | | |
| CW50 / UW50 | Akustik Board | 50 | 1 x 12,5 | GKB Typ A | 75 mm | 40 | -3 | -10 | 37 | 30 |
| C75 / UW75 | Akustik Board | 75 | 1 x 12,5 | GKB Typ A | 100 mm | 45 | -5 | -12 | 40 | 33 |
| CW100 / UW75 | Akustik Board | 100 | 1 x 12,5 | GKB Typ A | 125 mm | 47 | -3 | -9 | 44 | 38 |

| SZKIELET | WYPEŁNIENIE | | OPŁYTOWANIE | | SZEROKOŚĆ ŚCIANKI | R _w | C | C _{tr} | R _{A1} | R _{A2} |
|---------------------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | RODZAJ | GRUBOŚĆ | WARSTWY | PLYTY | | | | | | |
| CW50 / UW50 | Ekoboard | 50 | 1 x 12,5 | GKB Typ A | 75 mm | 40 | -4 | -11 | 36 | 29 |
| C75 / UW75 | Ekoboard | 75 | 1 x 12,5 | GKB Typ A | 100 mm | 43 | -3 | -11 | 40 | 32 |
| CW100 / UW75 | Ekoboard | 100 | 1 x 12,5 | GKB Typ A | 125 mm | 45 | -3 | -10 | 42 | 35 |

ŚCIANA SZKIELETOWA KNAUF W115.PL



Ściana szkieletowa w systemie Knauf W112.pl składa się z pojedynczej konstrukcji z profili CW i UW oraz dwuwarstwowej, obustronnej okładziny z płyt gipsowo-kartonowych.



ODPORNOŚĆ
OGNIOWA
od REI 60 do REI 120



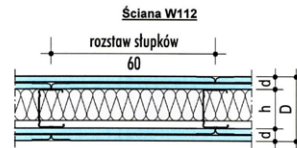
GRUBOŚĆ
od 100 do 150 [mm]



DOPUSZCZALNA
WYSOKOŚĆ
do 9 [m]



IZOLACYJNOŚĆ
AKUSTYCZNA (R_w)
od 49 do 70 [dB]



WEŁNA MINERALNA
AKUSTIK BOARD

$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m.K}$



WEŁNA MINERALNA
EKOBOARD

$\lambda_D = 0,039 \text{ W/m.K}$

ŚCIANA SZKIELETOWA KNAUF W115.PL



Ściana szkieletowa w systemie Knauf W115.pl składa się z podwójnej konstrukcji z profili CW i UW, w dwóch rzędach, rozdzielonych paskami taśmy akustycznej oraz dwuwarstwowej lub trójwarstwowej, obustronnej okładziny z płyt gipsowo-kartonowych.



ODPORNOŚĆ
OGNIOWA
od REI 60 do REI 120



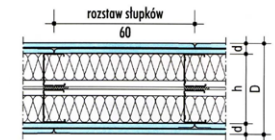
GRUBOŚĆ
od 155 do 255 [mm]



DOPUSZCZALNA
WYSOKOŚĆ
do 8.45 [m]



IZOLACYJNOŚĆ
AKUSTYCZNA (R_w)
od 60 do 78 [dB]



WEŁNA MINERALNA
AKUSTIK BOARD

$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m.K}$



WEŁNA MINERALNA
EKOBOARD

$\lambda_D = 0,039 \text{ W/m.K}$

| SZKIELET | WYPEŁNIENIE | | OPŁYTOWANIE | | SZEROKOŚĆ ŚCIANKI | R _w | C | C _{tr} | R _{A1} | R _{A2} |
|--------------|---------------|---------|-------------|-----------|-------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | RODZAJ | GRUBOŚĆ | WARSTWY | PLYTY | | | | | | |
| CW50 / UW50 | Akustik Board | 50 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 100 mm | 49 | -2 | -9 | 47 | 40 |
| C75 / UW75 | Akustik Board | 75 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 125 mm | 53 | -2 | -8 | 51 | 45 |
| CW100 / UW75 | Akustik Board | 100 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 150 mm | 54 | -1 | -6 | 53 | 48 |

| SZKIELET | WYPEŁNIENIE | | OPŁYTOWANIE | | SZEROKOŚĆ ŚCIANKI | R _w | C | C _{tr} | R _{A1} | R _{A2} |
|--------------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | RODZAJ | GRUBOŚĆ | WARSTWY | PLYTY | | | | | | |
| CW50 / UW50 | Ekoboard | 50 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 100 mm | 49 | -5 | -12 | 44 | 37 |
| C75 / UW75 | Ekoboard | 75 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 125 mm | 51 | -2 | -9 | 49 | 42 |
| CW100 / UW75 | Ekoboard | 100 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 150 mm | 52 | -2 | -6 | 50 | 46 |

| SZKIELET | WYPEŁNIENIE | | OPŁYTOWANIE | | SZEROKOŚĆ ŚCIANKI | R _w | C | C _{tr} | R _{A1} | R _{A2} |
|-----------------------|---------------|---------|-------------|-----------|-------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | RODZAJ | GRUBOŚĆ | WARSTWY | PLYTY | | | | | | |
| 2 x CW50 / 2 x UW50 | Akustik Board | 2 x 50 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 155 mm | 61 | -3 | -8 | 48 | 53 |
| 2 x CW75 / 2 x UW75 | Akustik Board | 2 x 75 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 205 mm | 63 | -3 | -7 | 60 | 56 |
| 2 x CW100 / 2 x UW100 | Akustik Board | 2 x 100 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 255 mm | 64 | -2 | -7 | 62 | 57 |

| SZKIELET | WYPEŁNIENIE | | OPŁYTOWANIE | | SZEROKOŚĆ ŚCIANKI | R _w | C | C _{tr} | R _{A1} | R _{A2} |
|-----------------------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| | RODZAJ | GRUBOŚĆ | WARSTWY | PLYTY | | | | | | |
| 2 x CW50 / 2 x UW50 | Ekoboard | 2 x 50 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 155 mm | 58 | -3 | -9 | 55 | 49 |
| 2 x CW75 / 2 x UW75 | Ekoboard | 2 x 75 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 205 mm | 61 | -2 | -7 | 59 | 54 |
| 2 x CW100 / 2 x UW100 | Ekoboard | 2 x 100 | 2 x 12,5 | GKB Typ A | 255 mm | 62 | -2 | -7 | 60 | 55 |

MONTAŻ ŚCIANY DZIAŁOWEJ

Systemy ścian działowych na szkieletie metalowym pojedynczym lub podwójnym występują z jedno-, dwu-, lub trzywarstwową okładziną z płyt gipsowo-kartonowych wypełnionych wełną akustyczną Knauf. Systemy dobiera się do określonych parametrów użytkowych, np. izolacyjności akustycznej R_w w przedziale od 35 dB do 83 dB i klasie odporności ogniowej w przedziale od REI 30 do REI 120. To czysta i szybka w montażu technologia, której parametry użytkowe (np. ochrona przeciwpożarowa, izolacja akustyczna) można dowolnie dopasować do potrzeb inwestora. Systemy suchej zabudowy znajdują szerokie zastosowanie nie tylko w obiektach budowlanych, takich jak hotele, centra handlowe, obiekty biurowe, obiekty sportowe, lecz również w domach jednorodzinnych.

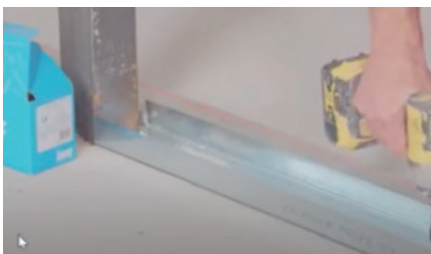
NAJCZĘSTSZE BŁĘDY MONTAŻOWE

- Skręcanie profili CD z profilami UD za pomocą wkrętów.
- Brak taśmy akustycznej pod profilami obwodowymi i łącznikami bezpośrednimi (powoduje powstawanie mostków akustycznych).
- Zbyt duży rozstaw łączników bezpośrednich (szerszy niż 90 cm) lub ich brak skutkuje małą sztywnością elementu, a nawet powstawaniem późniejszych spękań okładziny.
- Niestaranne wypełnienie wełną mineralną pomiędzy profilami CD i obudowywaną ścianą.
- Brak dodatkowych profili CD przy ścianach bocznych jako profili montażowych. Należy unikać skręcania płyty stanowiącej okładzinę z profilami UD, zamontowanymi do podłogi i stropu, ponieważ skręcenie tych elementów powoduje późniejsze spękania połączeń płyt.
- Aby ścianka nie odkształcała się i nie pękała, należy pamiętać o zachowaniu odpowiednich odstępów podczas montowania konstrukcji z profili oraz samych płyt. Profile główne CW docinamy około 10 mm krótsze niż wysokość ściany, aby zapobiec przenoszeniu naprężeń z sufitu. Również okładzina z płyt gipsowo-kartonowych Knauf powinna być zamontowana z zachowaniem 10 mm odstępu od podłoża. Mocując płyty g-k, należy również pamiętać, by płyty miały się względem siebie o min. 40 cm.
- Bardzo częstym błędem, który może powodować odkształcanie się płyt, jest wykorzystanie zbyt małej ilości wkrętów mocujących. W efekcie płyty nie są odpowiednio mocno przykręcone do profili.

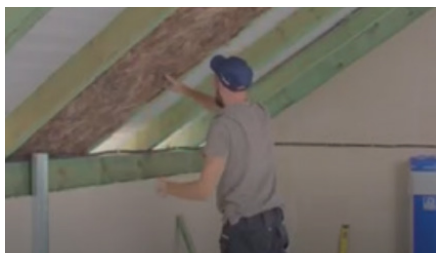
1 WYTYCZENIE PRZEBIEGU ŚCIANY DZIAŁOWEJ



2 MONTAŻ PROFILI STALOWYCH UW PO OBWODZIE DO PODŁOGI



3 MONTAŻ ŚCIANY KOLANKOWEJ I JEŃEK



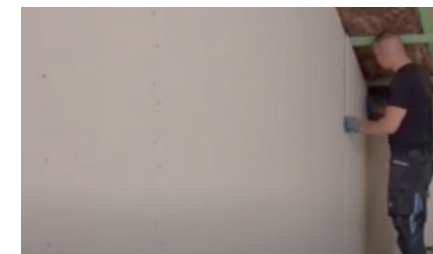
4 MONTAŻ PROFILI STALOWYCH UW



5 MONTAŻ PROFILI SŁUPKOWYCH CW



6 ZABUDOWA PŁYTĄ G-K KNAUF Z JEDNEJ STRONY



7 MONTAŻ INSTALACJI MIĘDZY PROFILAMI SŁUPKOWYMI



8 ZABUDOWA PŁYTĄ G-K KNAUF Z DRUGIEJ STRONY



IZOLACJA AKUSTYCZNA DOMU SZKIELETOWEGO



CZY WIESZ, ŻE:

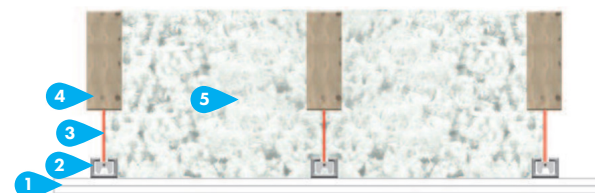
Odpowiednią izolacyjność akustyczną domu szkieletowego uzyskuje się stosując rozwiązania, które powinny być uwzględnione na wstępnym etapie procesu projektowania budynku.

Dla przegród budowlanych określa się indywidualny współczynnik izolacyjności akustycznej, będący różnicą pomiędzy natężeniem hałasu mierzonym na zewnątrz, a tym wewnątrz budynku, przy zastosowaniu konkretnego materiału. Zgodnie z polską normą PN-B-02151-3 izolacyjność akustyczna ścian powinna wynosić minimum 50 dB. Należy pamiętać, że na ścianę składają się takie elementy, jak szkielet, okładziny oraz wypełnienie z wełny akustycznej Knauf. Oprócz ścian należy również zadbać o odpowiednie wyciszenie stropów w budynku. Im lepsze rozwiązania konstrukcyjne zostaną zastosowane, tym komfort akustyczny domu szkieletowego będzie wyższy. Dążąc do maksymalnego wygłuszenia wnętrza, warto zastosować, m.in. podwójny montaż płyt gipsowo-kartonowych Knauf.

IZOLACJA AKUSTYCZNA STROPÓW

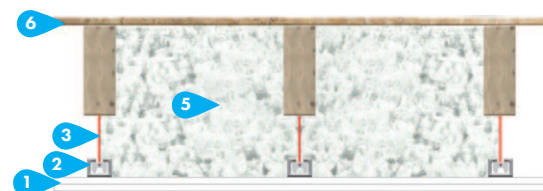
WEŁNA MINERALNA SUPAFIL LOFT 045

WSKAŹNIK REDUKCJI DŹWIĘKU: **Rw 44 (-2 ; -8)**



- 1 Płyta g-k Knauf standardowa – 2x12,5 mm
- 2 Profil sufitowy metalowy
- 3 Wieszaki – 100 mm
- 4 Belki drewniane – wysokość 180 mm – rozstaw co 600 mm
- 5 Supafil Loft 045 – gęstość 12 kg/m³ – grubość 280 mm

WSKAŹNIK REDUKCJI DŹWIĘKU: **Rw 52 (-3 ; -10)**

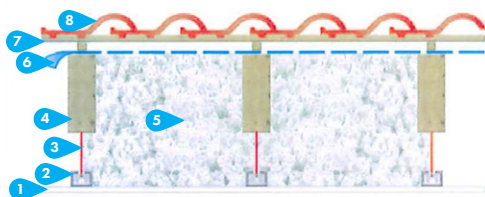


- 1 Płyta g-k Knauf standardowa – 2x12,5 mm
- 2 Profil sufitowy metalowy
- 3 Wieszaki – 100 mm
- 4 Belki drewniane – wysokość 180 mm – rozstaw co 600 mm
- 5 Supafil Loft 045 – gęstość 12 kg/m³ – grubość 280 mm
- 6 Płyty OSB - 22 mm

IZOLACJA AKUSTYCZNA DACHÓW SKOŚNYCH

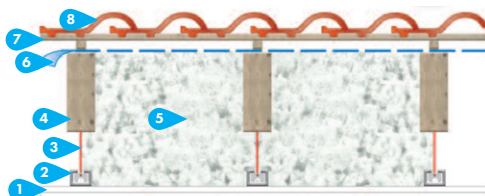
WEŁNA MINERALNA SUPAFIL TIMBER FRAME

WSKAŹNIK REDUKCJI DŹWIĘKU: **Rw 45 (-3 ; -10)**



- | | |
|--|---|
| 1 Płyta g-k Knauf standardowa – 1x12,5mm | 6 Membrana wysokoparoprzepuszczalna Homeseal LDS 0.04 |
| 2 Profil sufitowy metalowy | 7 Kontrłaty i łąty |
| 3 Wieszak kotwowy – 100 mm | 8 Dachówki |
| 4 Krokwie drewniane 180 mm – rozstaw co 600 mm | |
| 5 Supafil Timber Frame – gęstość 35 kg/m ³ – grubość 280 mm | |

WSKAŹNIK REDUKCJI DŹWIĘKU: **Rw 49 (-3 ; -9)**

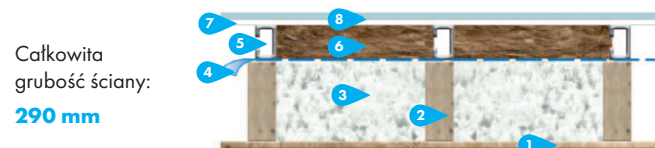


- | | |
|--|--|
| 1 Płyta g-k Knauf standardowa – 2x12,5 mm | 5 Supafil Timber Frame – gęstość 35 kg/m ³ – grubość 280 mm |
| 2 Profil sufitowy metalowy | 6 Membrana wysokoparoprzepuszczalna Homeseal LDS 0.04 |
| 3 Wieszak kotwowy – 100 mm | 7 Łaty i kontrłaty |
| 4 Krokwie drewniane 180 mm – rozstaw co 600 mm | 8 Dachówki |

IZOLACJA AKUSTYCZNA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

WEŁNA MINERALNA SUPAFIL TIMBER FRAME

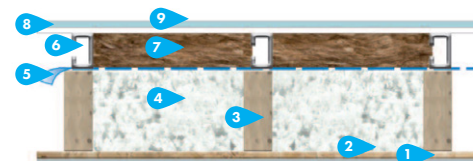
WSKAŹNIK REDUKCJI DŹWIĘKU: **Rw 61 (-4 ; -11)**



Całkowita grubość ściany:
290 mm

- | | |
|--|---|
| 1 Okładzina zewnętrzna – OSB 15 mm | 5 Wełna szklana Knauf = 0,035 W/(m.K) - 60 mm |
| 2 Słupy drewniane – szerokość 180 mm – rozstaw co 600 mm | 6 Płyta g-k standardowa – 2x12,5 mm |
| 3 Supafil Timber Frame – gęstość 35 kg/m ³ grubość 180 mm | 7 Płyta g-k Diamant – 1x12,5 mm |
| 4 Paroizolacja Homeseal LDS | |

WSKAŹNIK REDUKCJI DŹWIĘKU: **Rw 67 (-4 ; -10)**



Całkowita grubość ściany:
290 mm

- | | |
|--|---|
| 1 Płyta Aquapanel® Outdoor – 12,5 mm | 6 Profile metalowe 70 mm |
| 2 Okładzina zewnętrzna – OSB 15 mm | 7 Wełna szklana Knauf = 0,035 W/(m.K) - 60 mm |
| 3 Słupy drewniane – szerokość 180 mm – rozstaw co 600 mm | 8 Płyta g-k Knauf standardowa – 1x12,5 mm |
| 4 Supafil Timber Frame – gęstość 35 kg/m ³ grubość 180 mm | 9 Płyta g-k Knauf Diamant – 1x12,5 mm |
| 5 Paroizolacja Homeseal LDS | |

Knauf Insulation Sp. z o.o.

ul. 1 Sierpnia 6
02-134 Warszawa

e-mail: biuro@knaufinsulation.com



MAZOWIECKIE, PODLASKIE

Koordynator regionu

DANIEL NAZGIEWICZ

☎ 601 946 040

✉ daniel.nazgiewicz@knaufinsulation.com

WIELKOPOLSKIE, LUBUSKIE

Koordynator regionu

PIOTR KREJACIĆ

☎ 695 381 637

✉ piotr.krejacic@knaufinsulation.com

ZACHODNIOPOMORSKIE, POMORSKIE

Koordynator regionu

SYLWESTER RADZIUN

☎ 693 280 681

✉ sylwester.radziun@knaufinsulation.com

ŚLĄSKIE, ŁÓDZKIE

Koordynator regionu

ADAM CZAPLA

☎ 695 380 192

✉ adam.czapla@knaufinsulation.com

WARMIŃSKO-MAZURSKIE, KUJAWSKO-POMORSKIE

Koordynator regionu

DAWID ŚWIEC

☎ 609 574 373

✉ dawid.swiec@knaufinsulation.com

PODKARPACKIE, LUBELSKIE

Koordynator regionu

IRENEUSZ KLUZ

☎ 695 380 077

✉ ireneusz.kluz@knaufinsulation.com

DOLNOŚLĄSKIE, OPOLSKIE

Koordynator regionu

RAFAL SOROCZYŃSKI

☎ 609 510 592

✉ rafal.soroczynski@knaufinsulation.com

MAŁOPOLSKIE, ŚWIĘTOKRZYSKIE

Koordynator regionu

KRZYSZTOF STRUPIŃSKI

☎ 695 380 167

✉ krzysztof.strupinski@knaufinsulation.com

WELNA WDMUCHIWANA PLYTTY Z WELNY DRZEWEJNY HERAKLITH I TEKSTALAN DACHY ZIELONE URBANSCAPE

TOMASZ WACZYŃSKI

Project Sales Manager

☎ 509 662 849

✉ tomasz.waczynski@knaufinsulation.com

WELNA WDMUCHIWANA IZOLACJE TECHNICZNE SKALNA WELNA MINERALNA

KAMIL NAGRODZKI

Application Manager

☎ 605 338 189

✉ kamil.nagrodzki@knaufinsulation.com

DORADCA TECHNICZNY

ROBERT WIECEK

☎ +48 693 280 659

✉ robert.wiecek@knaufinsulation.com

Knauf Insulation Sp. z o.o.

Więcej informacji na:

www.knaufinsulation.pl

www.welnaknauf.pl

challenge.
create.
care.