

1. TERMOIZOLACJA

- 1.1. Podstawy prawne - wybrane Rozporządzenia i Normy .. 2
- 1.2. Podstawowe pojęcia i parametry oraz metodyka obliczeń 2
- 1.3. Obliczenia cieplne - przykłady 4

2. AKUSTYKA

- 2.1. Podstawy prawne - wybrane Rozporządzenia, Normy i Opracowania 7
- 2.2. Podstawowe pojęcia i parametry w zakresie izolacyjności akustycznej przegród 7
- 2.3. Izolacyjność akustyczna stropów międzykondygnacyjnych – przykłady10

3. OCHRONA OGNIOWA

- 3.1. Podstawy prawne - wybrane Rozporządzenia, Normy i Opracowania.....13

4. PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO

- 4.1. Zasada podłogi pływającej15
- 4.2. Podłogi pływające na stropie masywnym – montaż 16
- 4.3. Wełna mineralna ISOVER w układach podłóg pływających17
- 4.4. Podkłady podłogowe17
- 4.5. Unikanie błędów na etapie projektowym i wykonawczym18
- 4.6. Przykładowe rozwiązania połączeń – detale konstrukcyjne20

W niniejszym zeszycie znajdują Państwo m. in. rozwiązania następujących problemów:

- Jaka jest izolacyjność akustyczna stropów z wełną ISOVER - str. 10
- Jak odpowiednio wykonać podłogę pływającą na stropie masywnym - str. 16
- Jak unikać błędów na etapie projektowym i wykonawczym - str. 18

4. PODŁOGI, STROPY

1. TERMOIZOLACJA

1.1. Podstawy prawne - wybrane Rozporządzenia i Normy

Lp.	Numer Dziennika Ustaw lub Polskiej Normy	Tytuł
1	z 2002 r. Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2	PN-EN ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
3	PN-EN ISO 14683:2008	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
4	PN-EN ISO 10456:2009	Materiały i wyroby budowlane. Właściwości cieplno-wilgotnościowe. Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.
5	PN-EN ISO 13370:2008	Ciepne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
6	PN-EN ISO 13788:2013-05E	Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.
7	Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1240 z późniejszymi zmianami	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej
8	Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462 z późniejszymi zmianami	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
9	PN-EN 12831:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

1.2. Podstawowe pojęcia i parametry oraz metodyka obliczeń

Według normy [2] zasada i metoda obliczania całkowitego oporu cieplnego komponentu polega na zsumowaniu indywidualnych oporów każdej jednorodnej cieplnie części tego komponentu.

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad \text{gdzie:} \quad \begin{array}{l} R - \text{opór cieplny każdej jednorodnej cieplnie części komponentu} \\ d - \text{grubość warstwy materiału w komponentcie} \\ \lambda - \text{obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła materiału obliczony wg normy [4] lub wg deklaracji producenta} \end{array}$$

$$\text{Całkowity opór cieplny } R_T \quad R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad [(m^2 \cdot K) / W]$$

gdzie:

R_T - całkowity opór cieplny

R_{si} - opór przyjmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni

$R_1, R_2 \dots R_n$ - obliczeniowe opory cieplne każdej warstwy

R_{se} - opór przyjmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni

Współczynnik przenikania ciepła U_c

Zgodnie z Rozporządzeniem [1] wartości współczynników przenikania ciepła U_c m.in. dla dachów, stropów, stropodachów czy podłóg na gruncie obliczone zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła nie mogą być większe niż $U_{c(max)}$ (przykłady w tabeli 1 str. 3).

$$U_c \leq U_{c(max)}$$

ISOVER – PODŁOGI, STROPY

Współczynnik przenikania ciepła U_c przegrody powinien być określony z uwzględnieniem poprawek ΔU wynikających z:

- pustek powietrznych w warstwie izolacji
- łączników mechanicznych przechodzących przez warstwę izolacji
- opadów na dach o odwróconym układzie warstw

$$U_c = U + \Delta U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]}$$

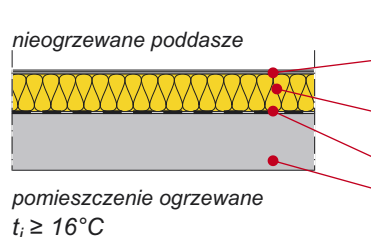
Tabela 1. Wymagania $U_{c(max)}$ dla wybranych przegród zgodnie z [1] dla wszystkich typów budynków

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W / (m ² · K)]		
		Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.*
1.	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70	0,70	0,70
2.	Podłogi przy gruncie:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20	1,20	1,20
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50	1,50	1,50
3.	Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,25	0,25
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,00	1,00	1,00
4.	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:			
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00	1,00	1,00
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25	0,25	0,25
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, w której wartość określona została w §134 ust. 2 rozporządzenia t_i - Temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.				

- Dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości współczynnika U niż $U_{c(max)}$ oraz $U_{(max)}$, jeśli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.
W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym co najmniej 2,0 (m² · K)/W, przy czym opór cieplny warstw podłogowych oblicza się zgodnie z Polskimi Normami.
- Dodatkowo zgodnie z [1] budynek i jego instalacje powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie wymagań dot. wskaźnika EP [kWh/m² rok] określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania c.w.u i oświetlenia wbudowanego. Maksymalne cząstkowe wartości wskaźnika EP obliczone zgodnie z założeniami Rozporządzenia [7] nie mogą być większe niż wartości cząstkowe określone w Rozporządzeniu [1]

1.3. Obliczenia cieplne - przykłady

1.3.1. Strop pod nieogrzewanym poddaszem – ocieplenie przy użyciu wełny szklanej Super-Mata, $U_{c(max)} = 0,20 [W / (m^2 \cdot K)]$ (pkt. 1a, tab. 1, str. 3)



R_{se} opór przyjmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni

wysokoparoprzepuszczalna membrana, np. ISOVER Draftex profi

R_1 wełna szklana Super-Mata $d_1 = 0,25 \text{ m}$ $\lambda_1 = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $R_1 = 7,500 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

folia paroizolacyjna, np. ISOVER Stopair

R_2 strop żelbetowy $d_2 = 0,15 \text{ m}$ $\lambda_2 = 1,700 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $R_2 = 0,088 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$

R_{si} opór przyjmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni

$R_{si} = R_{se} = 0,1 [m^2\cdot K/W]$ - zgodnie z Normą [2]

Całkowity opór cieplny

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_{se} = 7,788 [(m^2 \cdot K) / W]$$

Współczynnik przenikania ciepła $U_c = U + \Delta U$, $\Delta U = 0$ (brak poprawek - szczelny montaż izolacji: zastosowanie wełny szklanej w układzie warstwowym na mijanę)

$$U_c = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{7,788} = 0,13 [W / (m^2 \cdot K)]$$

$U_c \leq U_{c(max)} = 0,20 [W / (m^2 \cdot K)]$ - warunek WT jest spełniony

Zalecana przez ISOVER grubość izolacji cieplnej dachów, stropodachów czy stropów poddaszy nieogrzewanych wynosi nie mniej niż 25-30 cm.

1.3.2. Podłoga na gruncie pomieszczenia ogrzewanego,

$U_{c(max)} = 0,30 [W / (m^2 \cdot K)]$ (pkt. 4a, tab. 1, str. 3)

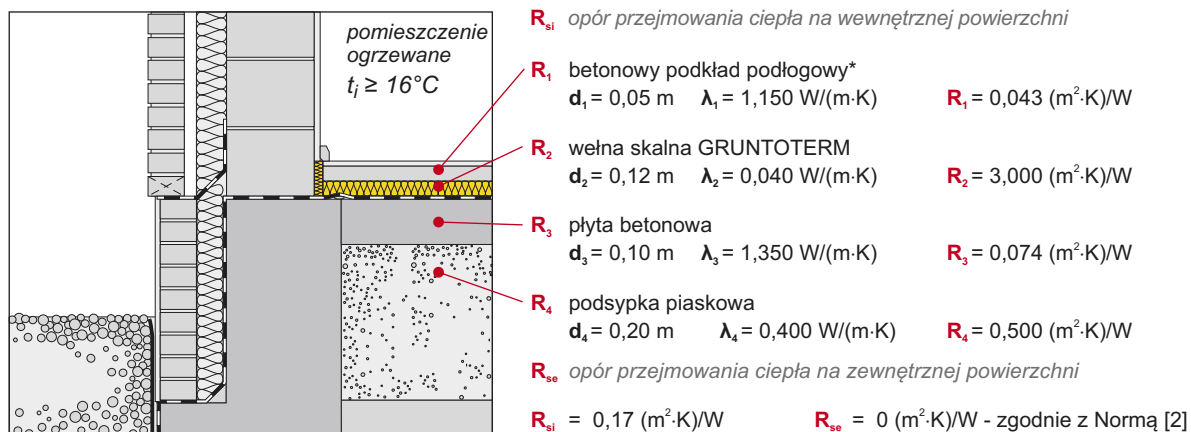
Wymiana ciepła z gruntem ma charakter trójwymiarowy, jest zjawiskiem złożonym i niestacjonarnym.

Na wymianę ciepła pomiędzy budynkiem i przylegającym do niego gruntem ma wpływ wiele czynników, w tym m.in.: czynniki atmosferyczne (temperatura zew. i wewn.), rodzaj gruntu i jego pojemność cieplna, rodzaj podłóg oraz układ i grubość ich warstw, izolacyjność przegród sąsiadujących.

Do obliczenia całkowitego oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła podłogi na gruncie można skorzystać albo z normy PN-EN ISO 13370:2008 [5] lub z normy PN-EN 12831:2006 [9].

ISOVER – PODŁOGI, STROPY

Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku [7] współczynnik przenikania ciepła przez podłogę na gruncie należy określić zgodnie z normą [9].



Całkowity opór cieplny $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se} = 3,787 \text{ [(m}^2\cdot\text{K) / W]}$

Współczynnik przenikania ciepła $U_c = U + \Delta U$, $\Delta U = 0$ (brak poprawek - szczelny montaż izolacji: wełna w układzie warstwowym, na miankę)

$$U_c = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{3,787} = 0,26 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]}$$

$$U_c \leq U_{c(\max)} = 0,30 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]} - \text{warunek WT jest spełniony}$$

Jako wartość U_{gr} uwzględnianą w określeniu strat ciepła przez grunt przyjmuje się ekwiwalentną wartość określoną na podstawie wyliczonych wartości wymiaru charakterystycznego „B” i zagłębienie płyty podłogowej „z”

$$U_{eqv} = U_{gr} = f(B', z, U_c)$$

Przyjmując:

$$z = 0,0 \text{ m}$$

$$B' = 5 \text{ m}$$

$$U_c = 0,26 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]}$$

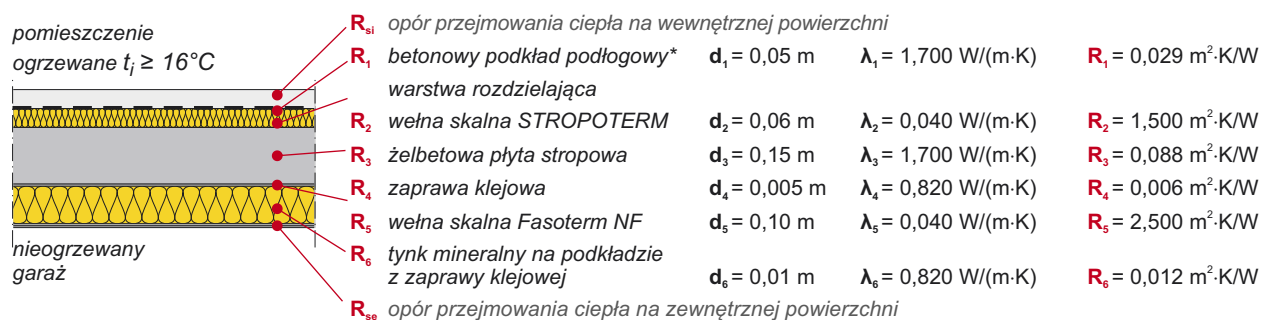
$$U_{eqv} = U_{gr} = 0,18 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]}$$

Dodatkowo zgodnie z zapisami WT[1]: "W budynku mieszkalnym, produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym co najmniej $2,0 \text{ [W / (m}^2 \cdot \text{K)]}$ ". Warunek ten spełnia zastosowanie wełny skalnej GRUNTOTERM w grubości nie mniejszej niż 8 cm.

Zakładana przez ISOVER grubość izolacji podłogi na gruncie na całej powierzchni powinna wynosić nie mniej niż 15 cm.

*) Warstwa dociążająca powinna być dobrana według zaleceń producenta podkładów podłogowych

1.3.3. Strop nad nieogrzewanym garażem – ocieplenie wełną skalną Fasoterm NF klejoną do stropu, $U_{c(max)} = 0,25 [W/(m^2 \cdot K)]$ (pkt. 3a, tab. 1, str. 3)



$R_{si} = 0,17 [(m^2 \cdot K)/W]$ $R_{se} = 0,04 [(m^2 \cdot K)/W]$ – zgodnie z Normą [2]

Całkowity opór cieplny $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = 4,345 [(m^2 \cdot K)/W]$

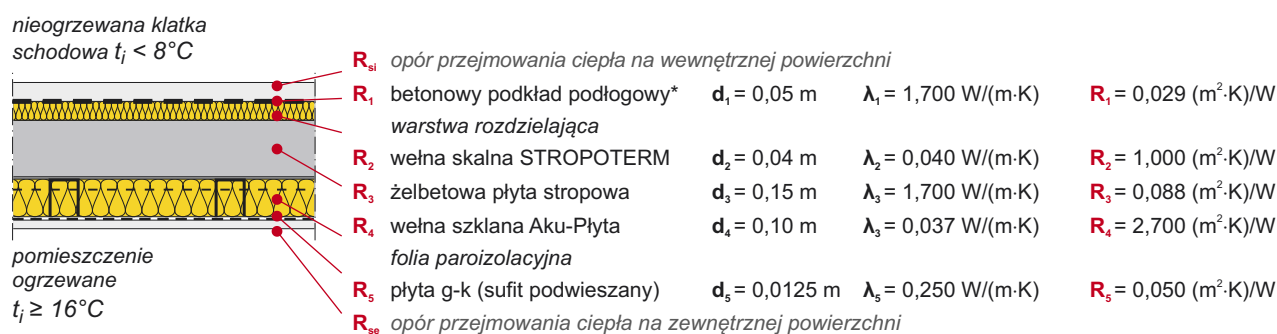
Współczynnik przenikania ciepła $U_c = U + \Delta U$, $\Delta U = 0$ (brak poprawek - szczelny montaż z izolacji, wełna klejona do stropu, bez mocowania mechanicznego)

$$U_c = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,345} = 0,23 [W / (m^2 \cdot K)]$$

$U_c \leq U_{c(max)} = 0,25 [W / (m^2 \cdot K)]$ - warunek WT jest spełniony

Zalecana przez ISOVER grubość izolacji cieplnej stropów między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi to 20 cm. Dobór odpowiedniej wełny i rozwiązań zależy od przyjętej technologii.

1.3.4. Strop nad ogrzewanym pomieszczeniem podziemnym - rozdzielający strefę ogrzewaną od nieogrzewanej klatki schodowej, $U_{c(max)} = 0,25 [W / (m^2 \cdot K)]$ (pkt. 4c, tab. 1, str. 3)



$R_{si} = 0,1 [(m^2 \cdot K)/W]$, $R_{se} = 0,04 [(m^2 \cdot K)/W]$ - zgodnie z Normą [2]

Całkowity opór cieplny $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = 4,007 [(m^2 \cdot K)/W]$

Współczynnik przenikania ciepła $U_c = U + \Delta U$, $\Delta U = 0$ (brak poprawek - szczelny montaż wełny – brak pustek powietrznych w warstwie izolacji)

$$U_c = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,007} = 0,25 [W / (m^2 \cdot K)]$$

$U_c \leq U_{c(max)} = 0,25 [W / (m^2 \cdot K)]$ - warunek WT jest spełniony

Zalecana przez ISOVER grubość izolacji cieplnej stropów między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi to 20 cm. Dobór odpowiedniej wełny i rozwiązań zależy od przyjętej technologii.

2. AKUSTYKA

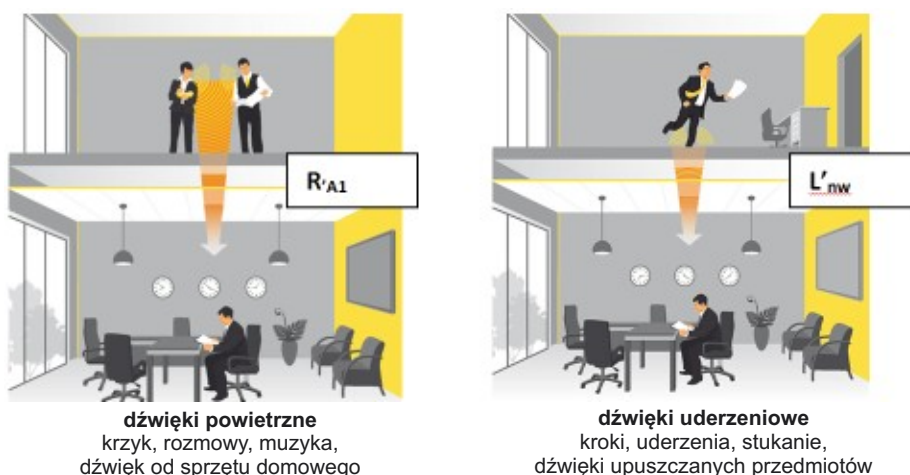
2.1. Podstawy prawne - wybrane Rozporządzenia, Normy i Opracowania

Lp.	Numer Dziennika Ustaw lub Polskiej Normy	Tytuł
1	z 2002 r. Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2	PN-EN ISO 717-1:2013-08	Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych.
3	PN-EN 12354-2:2002	Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami.
4	PN-EN 12354-3:2003	Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 3: Izolacyjność od dźwięków powietrznych przenikających z zewnątrz.
5	PN-B-02151-3:1999	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach - Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
6	PN-EN ISO 717-2:2013-08	Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych.
7	Opracowanie akustyczne, autor: Akubud - akustyka budowlana i środowiskowa	Wykonanie teoretycznej prognozy izolacyjności akustycznej właściwej oraz poziomu uderzeniowego wybranych wariantów stropów z podłogą pływającą.

2.2. Podstawowe pojęcia i parametry w zakresie izolacyjności akustycznej przegród

Zgodnie z zapisami w WT [1]:

- 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 ich sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwiał im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach.
- Pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem:
 - 1) zewnętrznym przenikającym do pomieszczenia spoza budynku,
 - 2) pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku,
 - 3) powietrznym i uderzeniowym, wytwarzanym przez użytkowników innych mieszkań, lokali użytkowych lub pomieszczeń o różnych wymaganiach użytkowych,
 - 4) pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie
- W budynkach przegrody zewnętrzne i wewnętrzne oraz ich elementy budowlane powinny mieć izolacyjność akustyczną zgodną w wymaganiach podanymi w Polskiej Normie [5]. Wymagania te odnoszą się m.in. do izolacyjności:
 - 1) **stropów i podłóg – od dźwięków powietrznych i uderzeniowych,**
 - 2) **podestów i biegów klatek schodowych w obrębie lokali mieszkalnych- od dźwięków uderzeniowych**



- W budynku mieszkalnym wielorodzinnym izolacja akustyczna stropów międzymieszkaniowych powinna zapewniać zachowanie przez te stropy właściwości akustycznych, o których mowa w Normie [5], bez względu na rodzaj zastosowanej nawierzchni podłogowej.
- Ściany i stropy oraz inne elementy budowlane pomieszczeń technicznych i garaży w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego powinny mieć konstrukcję uniemożliwiającą przenikanie z tych pomieszczeń hałasów i drgań do pomieszczeń wymagających ochrony.

W odniesieniu do stropów i podłóg Polska Norma PN-B-02151:3 [5] stanowi, że:

- Elementy budowlane przeznaczone do wykonywania przegród wewnętrznych w budynku powinny charakteryzować się na tyle **dużą izolacyjnością od dźwięków powietrznych, wyrażoną za pomocą wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A1}** oraz na tyle **małą wartością znormalizowanego poziomu uderzeniowego, wyrażonego za pomocą ważonego wskaźnika poziomu uderzeniowego L'_{nw}** , aby po uwzględnieniu wpływu bocznego przeniesienia dźwięku w budynku, przegrody wewnętrzne wykonane z tych elementów spełniały wymagania podane w normie.

Przeniesienie boczne należy rozumieć jako dźwięk przenoszony za pośrednictwem sąsiednich do rozpatrywanej przegrody elementów budynku. W większości przypadków przeniesienie boczne odbywa się za pośrednictwem ścian i stropów.

Norma to definiuje również skrajne wartości wskaźników izolacyjności akustycznej:

- **minimalne dla dźwięków powietrznych (parametr R'_{A1} [dB])**
- **maksymalne dla dźwięków uderzeniowych (parametr L'_{nw} [dB])**

w zależności od typu budynku oraz rodzaju rozgraniczanych pomieszczeń.

Przykładowe wartości wskaźników izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych zgodnie z Normą PN-B-02151:3 [5] (wg nowelizacji z 2013 r., w dniu publikacji niniejszego opracowania - w trakcie procedur uzgadniania w Polskim Komitecie Normalizacji) dla budynków zamieszkania zbiorowego (domy studenckie, internaty i bursy szkolne, hotele robotnicze, domy dziecka, domy opieki społecznej) pokazane zostały w Tabeli 2.1., a dla budynków szpitali i zakładów opieki medycznej w Tabeli 2.2, zamieszczonych na str. 9.

Tabela 2.1. Wymagana izolacyjność akustyczna stropów w budynkach zamieszkania zbiorowego (wg normy [5] w trakcie uzgadniania w PKN - komentarz str. 8)

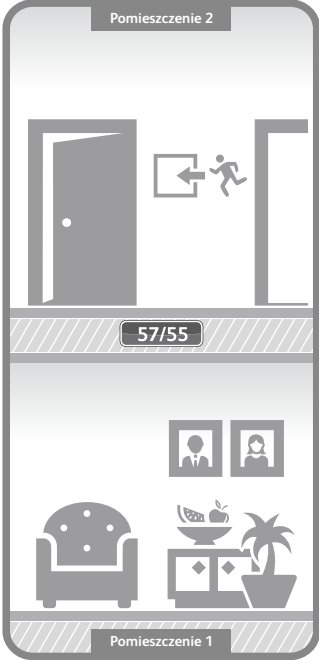
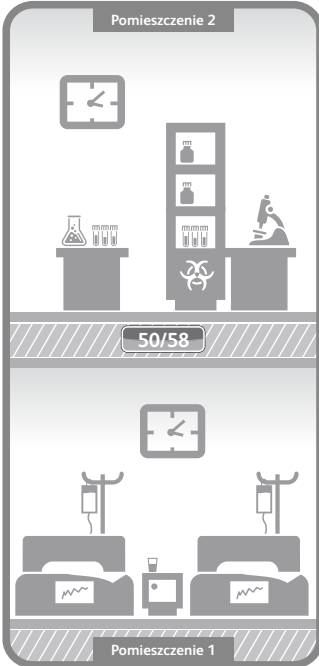
Typ pomieszczeń rozdzielonych stropem		R' _{A1} [dB]	L' _{nw} [dB]
Pomieszczenie 1	Pomieszczenie 2		
 <p>Pomieszczenie 2</p> <p>57/55</p> <p>Pomieszczenie 1</p>	Pokój mieszkalny	≥ 50	≤ 58
	Pomieszczenie administracyjne	≥ 50	≤ 55
	Garaż	≥ 60	≤ 48
	Pomieszczenie techniczne zawierające urządzenia będące instalacyjnym wyposażeniem budynku	≥ 60	≤ 48
	Pomieszczenie handlowo-usługowe	≥ 57	≤ 48
	Klub, kawiarnia, restauracja, w których nie jest prowadzona działalność rozrywkowa z udziałem muzyki lub/i tańca	≥ 57	≤ 48
	Klub, kawiarnia, restauracja, w których prowadzona jest działalność rozrywkowa z udziałem muzyki lub/i tańca	≥ 65	≤ 45
	Pomieszczenie usługowe, w którym zainstalowane urządzenia lub rodzaj wykonywanej pracy, czy rodzaj prowadzonych zajęć ruchowych, powodują powstawanie zakłóceń akustycznych, w postaci zarówno dźwięków powietrznych, jak i materiałowych	≥ 65	≤ 45
Komunikacja ogólna	≥ 57	≤ 55	

Tabela 2.2. Wymagana izolacyjność akustyczna stropów w budynkach szpitali i zakładów opieki medycznej (wg Normy [5] w trakcie uzgadniania w PKN - komentarz str. 8)

Typ pomieszczeń rozdzielonych stropem		R' _{A1} [dB]	L' _{nw} [dB]	
Pomieszczenie 1	Pomieszczenie 2			
 <p>Pomieszczenie 2</p> <p>50/58</p> <p>Pomieszczenie 1</p>	Pomieszczenie IOM oraz pozostałe pomieszczenia w zespole operacyjnym	≥ 50	≤ 53	
	Sale łóżkowe w szpitalu, pokoje pensjonariuszy w sanatorium, gabinety lekarskie, gabinety zabiegowe, pomieszczenia pielęgniarek	Sala łóżkowa w szpitalu, pokój pensjonariuszy w sanatorium, gabinet lekarski, gabinet zabiegowy, pomieszczenie pielęgniarek (w dowolnym układzie)	≥ 50	≤ 58
		Laboratorium	≥ 50	≤ 58
		Komunikacja ogólna	≥ 50	≤ 58
		Ogólnodostępne pomieszczenie sanitarne	≥ 50	≤ 53
		Pomieszczenie kuchenne	≥ 50	≤ 53
		Ogólnodostępne pomieszczenie wypoczynkowe	≥ 50	≤ 53
		Sala do zajęć ruchowych	≥ 55	≤ 43
		Pomieszczenie techniczne z urządzeniami stanowiącymi instalacyjne wyposażenie budynku (kondygnacje techniczne)	≥ 60	≤ 48

W celu spełnienia warunków opisanych wyżej, jak również zapewnienia odpowiedniego komfortu akustycznego izolowanych pomieszczeń, **zalecane jest projektowanie stropów przyjmując większe wartości R'_{A1} i mniejsze wartości L'_{nw} niż wartości graniczne podane w odpowiednich tabelach normy.**

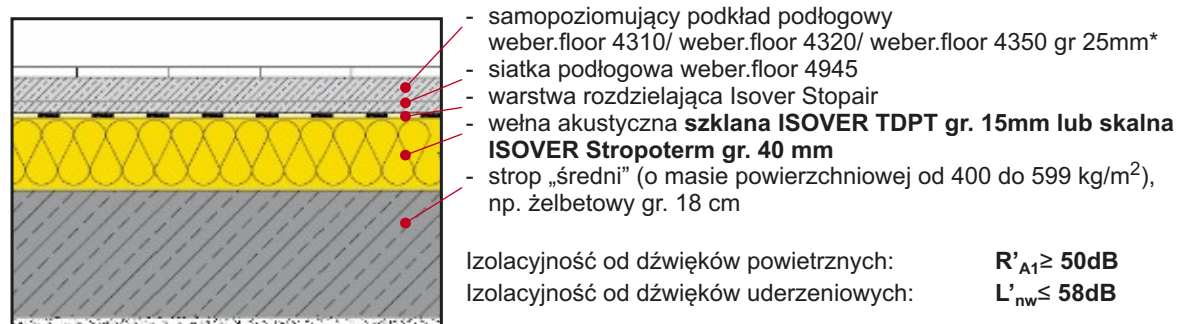
2.3. Izolacyjność akustyczna stropów międzykondygnacyjnych – przykłady

Na wynik izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych wpływ ma wiele czynników, w tym m.in. rodzaj i grubość izolowanego stropu, układ warstw podłogowych, rodzaj i grubość zastosowanej izolacji akustycznej, typ przegród sąsiadujących.

Na izolacyjność od dźwięków powietrznych (R'_{A1}) decydujący wpływ ma rodzaj i grubość stropu i podkładu podłogowego, na izolacyjność akustyczną od dźwięków uderzeniowych (L'_{nw}) zasadniczy wpływ ma rodzaj i grubość izolacji z wełny szklanej lub skalnej.

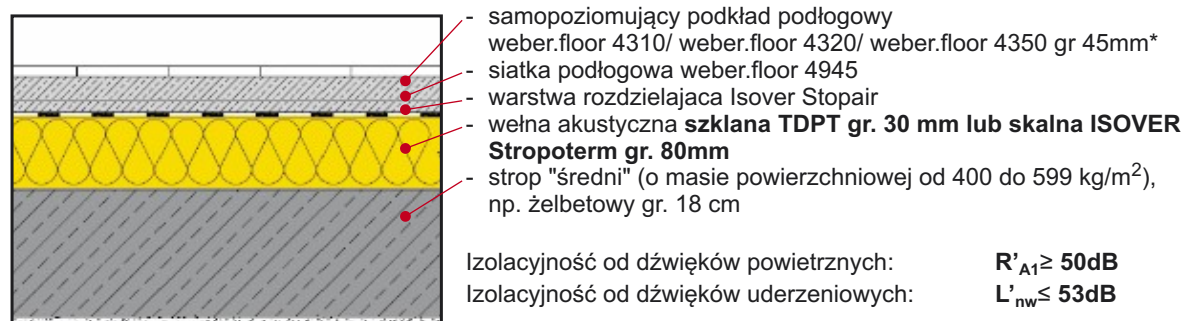
Poniżej prezentujemy przykładowe rozwiązania akustyczne stropów z wykorzystaniem wełny ISOVER na bazie raportu opracowanego przez firmę Akubud [7].

2.3.1. System izolacji akustycznej MultiFloor z wełną Isover pod wymaganie $R'_{A1} \geq 50\text{dB}$ i $L'_{nw} \leq 58\text{dB}$ (50dB/58dB), np. strop pomiędzy pokojami hotelowymi



Rozwiązanie przyjęte dla podłóg, przy założeniu styku stropu ze ścianą typu „średniego” (o masie powierzchniowej od 150 do 239 kg/m²), np. ceramika poryzowana gr. 20 cm, bloczki silikatowe gr. do 18 cm.

2.3.2. System izolacji akustycznej MultiFloor z wełną Isover pod wymaganie $R'_{A1} \geq 50\text{dB}$ i $L'_{nw} \leq 53\text{dB}$ (50dB/53dB), np. strop w szpitalu między помещением IOM a salą łóżkową.



Rozwiązanie przyjęte dla podłóg, przy założeniu styku stropu ze ścianą typu „średniego” (o masie powierzchniowej od 150 do 239 kg/m²), np. ceramika poryzowana gr. 20 cm, bloczki silikatowe gr. do 18 cm.

2.3.3. System izolacji akustycznej MultiFloor z wełną Isover pod wymaganie $R'_{A1} \geq 55\text{dB}$ i $L'_{nw} \leq 53\text{dB}$ (55dB/53dB)

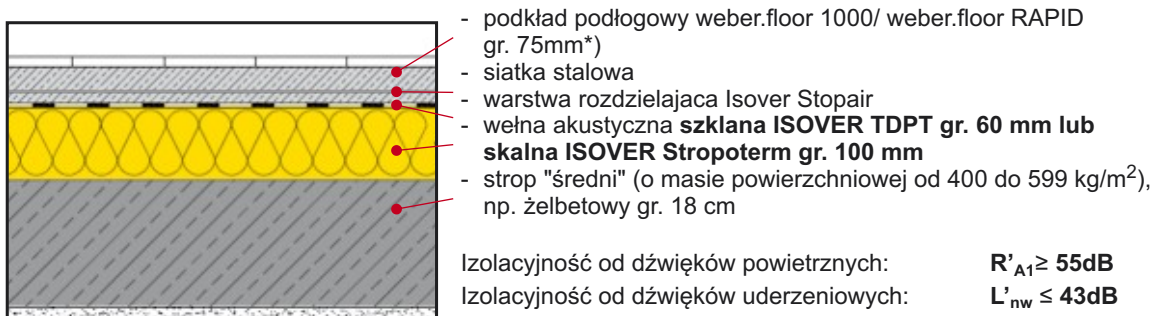
np. strop budynku biurowego pomiędzy pomieszczeniami biurowymi a pomieszczeniem handlowym



Rozwiązanie przyjęte dla podłóg, przy założeniu styku stropu ze ścianą typu „ciężkiego” (o masie powierzchniowej od 240 kg/m²), np. bloczki silikatowe gr. 25 cm, żelbet gr. 15 cm.

2.3.4. System izolacji akustycznej MultiFloor z wełną Isover pod wymaganie $R'_{A1} \geq 55\text{dB}$ i $L'_{nw} \leq 43\text{dB}$ (55dB/43dB)

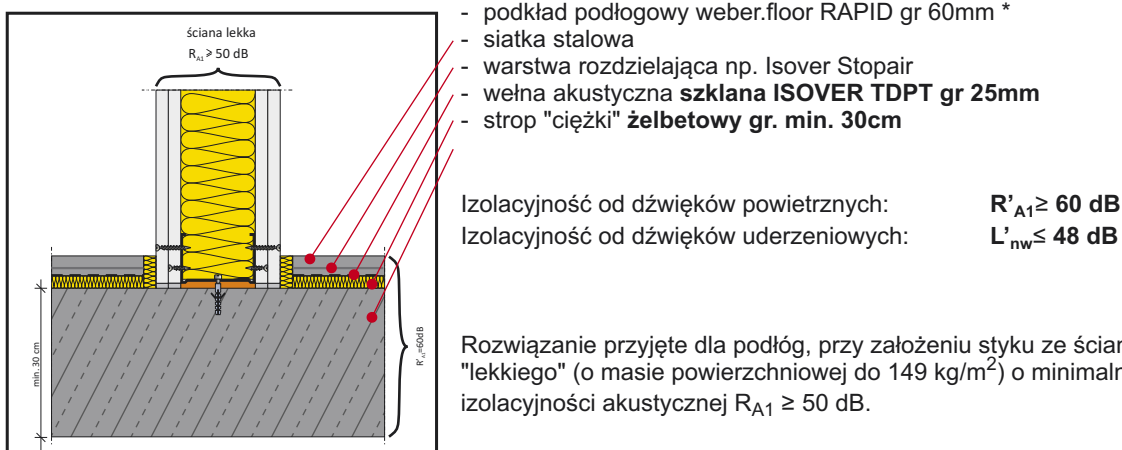
np. strop w szpitalu między gabinetem lekarskim a salą do zajęć ruchowych.



Rozwiązanie przyjęte dla podłóg, przy założeniu styku stropu ze ścianą typu „ciężkiego” (o masie powierzchniowej od 240 kg/m²), np. bloczki silikatowe gr. 25 cm, żelbet gr. 15 cm.

2.3.5. System izolacji akustycznej MultiFloor z wełną Isover pod wymaganie $R'_{A1} \geq 60\text{dB}$ i $L'_{nw} \leq 48\text{dB}$ (60dB/48dB)

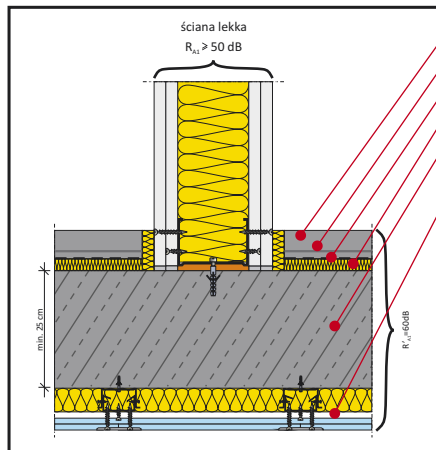
np. strop w szpitalu między gabinetem zabiegowym a pomieszczeniami technicznymi



*) rodzaj warstwy dociążającej powinien być dobrany zgodnie z zaleceniami producenta podkładów podłogowych.

2.3.6. System izolacji akustycznej MultiFloor z okładziną sufitową pod wymaganie $R'_{A1} \geq 60\text{dB}$ i $L'_{nw} \leq 48\text{dB}$ (60dB/48dB)

np. strop w szpitalu między salą łóżkową, a pomieszczeniami technicznymi

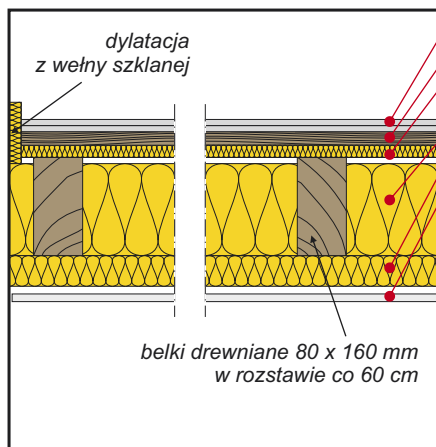


- podkład podłogowy weber.floor RAPID gr 60mm *)
- siatka stalowa
- warstwa rozdzielająca Isover Stopair
- wełna akustyczna **szklana ISOVER TDPT gr 25mm**
- strop "ciężki" (o masie powierzchniowej od 600 kg/m²)
np. **żelbetowy gr. min. 25cm**
- okładzina sufitowa: wełna ISOVER Aku-Płyta gr 50mm + Rigips Aku-Line 2x12,5mm

Izolacyjność od dźwięków powietrznych: $R'_{A1} \geq 60\text{ dB}$
Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych: $L'_{nw} \leq 48\text{ dB}$

Rozwiązanie przyjęte dla podłóg, przy założeniu styku ze ścianą typu "lekkiego" (o masie powierzchniowej do 149 kg/m²) o minimalnej izolacyjności akustycznej $R_{A1} \geq 50\text{ dB}$.

2.3.7. Strop drewniany**



- podkład podłogowy Rigips RIGIDUR E20: gr. 2 x 10 = 20 mm
- płyta OSB mocowana do belek wkrętami: gr. 22 mm
- wełna szklana **szklana ISOVER TDPT** na całej powierzchni stropu: gr. 20 mm
- wełna szklana **ISOVER Uni-Mata**: gr. 150 mm
- wełna szklana **ISOVER Aku-Płyta**: gr. 50 mm
- Sufit podwieszany z płyt gipsowo-kartonowych Rigips: gr. 1 x 12,5 mm

Izolacyjność od dźwięków powietrznych: $R_w (C, C_1) = 55 (-3, -9)\text{ dB}^1$
Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych: $L_{n,w} = 62 (0)\text{ dB}^1$

1) Wartości wskaźników R_w i $L_{n,w}$ określone zostały dla stropu bez uwzględnienia poprawki na boczne przeniesienie dźwięku, można zatem stwierdzić, że izolacyjność tego stropu określona parametrem R'_{A1} będzie mniejsza niż 55dB, a wartość L'_{nw} większa od 62 dB



Więcej rozwiązań systemów izolacji akustycznej podłóg pływających MultiFloor pokazanych zostało w oddzielnym opracowaniu Isover & Weber „Floor Matrix” dostępnym na www.isover.pl

Więcej przykładów izolacji akustycznej stropów drewnianych pokazanych zostało w zeszycie technicznym 6. Konstrukcje drewniane dostępnym na www.isover.pl



*) rodzaj warstwy dociążającej powinien być dobrany zgodnie z zaleceniami producenta podkładów podłogowych.

**) Badania akustyczne układów pomiarowych stropów i układów podłogowych ISOVER przeprowadzono w ITB na zlecenie SGCP Polska Sp. z o.o. - Raport ITB nr LA/1689/08

3. OCHRONA OGNIOWA

3.1. Podstawy prawne - wybrane Rozporządzenia, Normy i Opracowania

Lp.	Numer Dziennika Ustaw lub Polskiej Normy	Tytuł
1	z 2002 r. Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2	Dz.U. 2003 nr 121 poz. 1138	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.
3	PN-EN 13501-1+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
4	PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
5	PN-EN 1363-1:2012	Badania odporności ogniowej. Część 1. Wymagania ogólne.
6	PN-EN 13162: 2013-5	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
7	PN-EN 13501-1-A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1. Klasyfikacje na podstawie wyników badań reakcji na ogień.

Według zapisów WT [1]:

- Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru:
 - 1) nośność konstrukcji,
 - 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku,
 - 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki,
 - 4) możliwość ewakuacji ludzi, a także uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.
- Ustanawia się **pięć klas odporności pożarowej budynków lub ich części**, podanych w kolejności od najwyższej do najniższej i oznaczonych literami: „A”, „B”, „C”, „D” i „E”
- Elementy budynku**, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, powinny **w zakresie klasy odporności ogniowej** spełniać co najmniej wymagania określone w Rozporządzeniu [1] - § 216.1.

W odniesieniu do stropów wymagania klasy odporności ogniowej wynoszą odpowiednio:

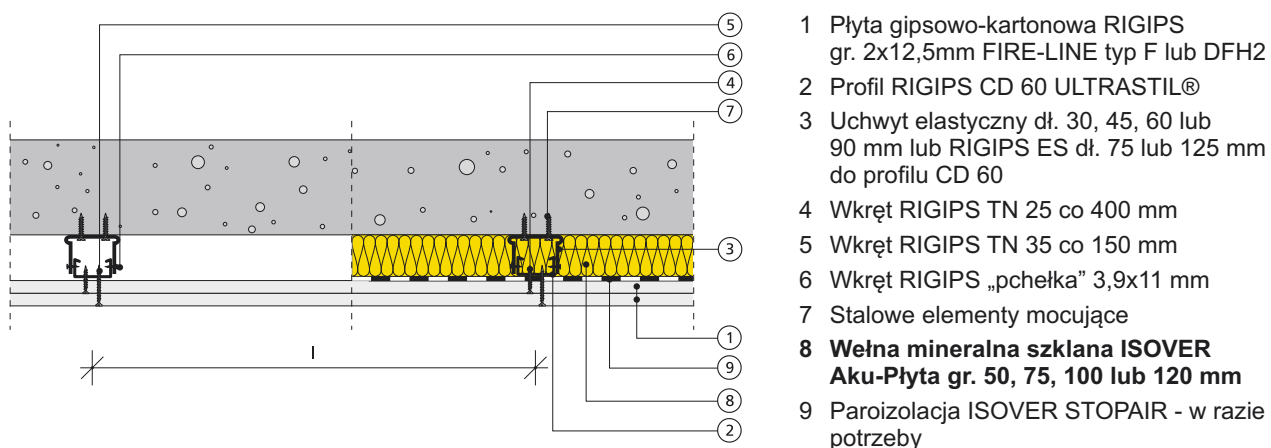
- **REI 120** – dla budynków w klasie „A”
 - **REI 60** – dla budynków w klasie „B” i „C”
 - **REI 30** – dla budynków w klasie „D”
 - Brak wymagań – dla budynków w klasie „E”
- Stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego **powinny być wykonane z materiałów niepalnych**, a występujące w nich otwory — obudowane przedsiódkami przeciwpożarowymi lub zamykane za pomocą drzwi przeciwpożarowych bądź innego zamknięcia przeciwpożarowego.

Wełna mineralna ISOVER jest wyrobem niepalnym, sklasyfikowanym w klasie A, zgodnie z Normą [7], **może więc być stosowana w dowolnych układach podłóg stanowiących elementy oddzielenia ppoż.**

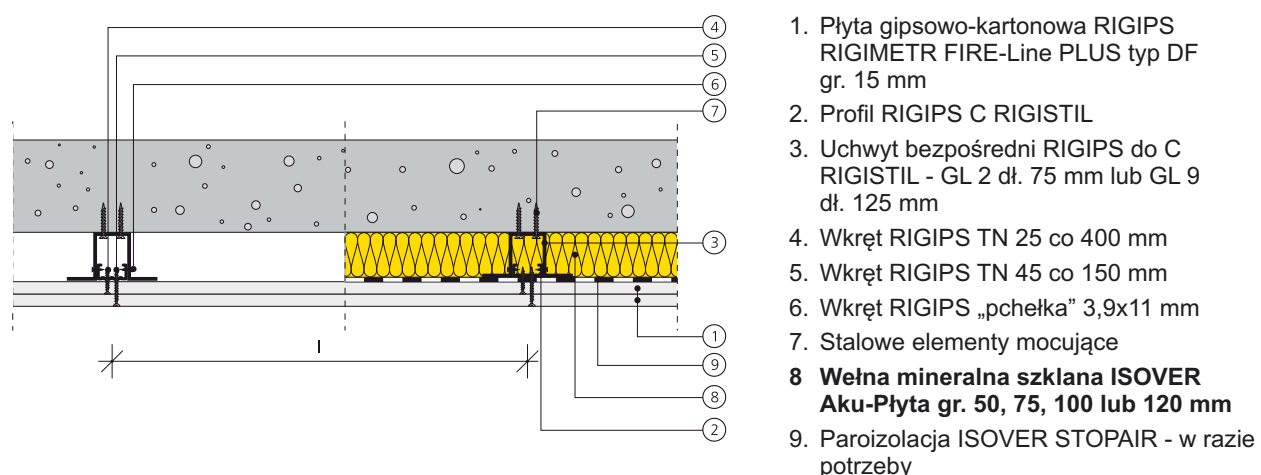
Wełna ISOVER w systemach suchej zabudowy (sufit podwieszany, okładzina sufitowa) stanowiących samodzielne przegrody (przepony) może być zastosowana wraz z tym systemem jako zabezpieczenie ogniowe dowolnej konstrukcji stropu przed działaniem ognia od spodu.

Przykłady takiego zastosowania dla przepony o klasie odporności ogniowej EI 30 (REI 30) oraz EI 60 (REI 60) pokazane zostały poniżej.

Rys.3.1. System Rigips 4.05.15 z wełną ISOVER Aku-Płyta, o odporności ogniowej EI 30 (REI 30)



Rys.3.2. System Rigips 4.05.18 z wełną ISOVER Aku-Płyta, o odporności ogniowej EI 60 (REI 60)

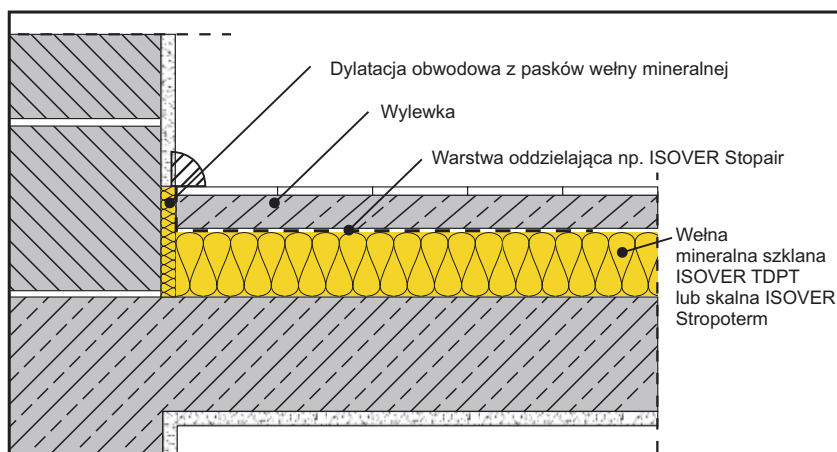


4. PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO

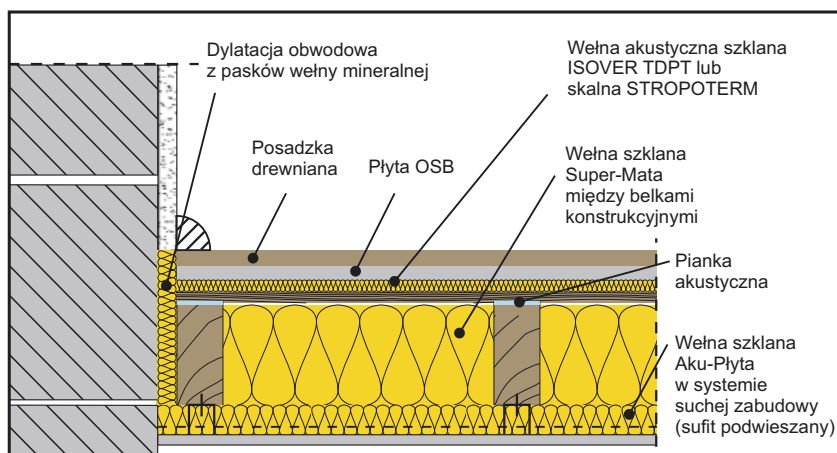
4.1. Zasada podłogi pływającej

Najpopularniejszą i najlepszą pod kątem akustycznym technologią izolacji stropów jest wykonanie tzw. „**podłogi pływającej**”.

Jest to rodzaj izolacji, gdzie na warstwie konstrukcyjnej stropu układany jest elastyczny materiał tłumiący dźwięki, najlepiej w postaci **akustycznej wełny mineralnej np. ISOVER TDPT lub Stropoterm**, a następnie odpowiednie warstwy podłogowe: warstwa rozdzielająca (np. folia), dociskowa (jastrych lub wylewka) i posadzka. Podłoga staje się „podłogą pływającą” dzięki oddzieleniu warstwy dociskowej (jastrychu lub wylewki) od elementów konstrukcyjnych budynku (ściany, słupy), za pomocą materiału elastycznego np. fragmentów płyt ISOVER TDPT lub taśmy akustycznej. Technologia podłogi pływającej dotyczy zarówno stropów masywnych (Rys. 4.1.1), jak i tych wykonywanych w konstrukcji szkieletowej (Rys. 4.1.2)



Rys. 4.1.1.
Podłoga pływająca
na stropie masywnym



Rys 4.1.2.
Podłoga pływająca
na stropie drewnianym

Dzięki zastosowaniu w technologii podłogi pływającej **układu masa (strop) – sprężyna (wełna) – masa (wylewka lub jastrych)** można uzyskać komfortowy poziom izolacyjności akustycznej stropów w zakresie dźwięków powietrznych i uderzeniowych (więcej w rozdziale 2. Akustyka).

4.2. Podłogi pływające na stropie masywnym – montaż



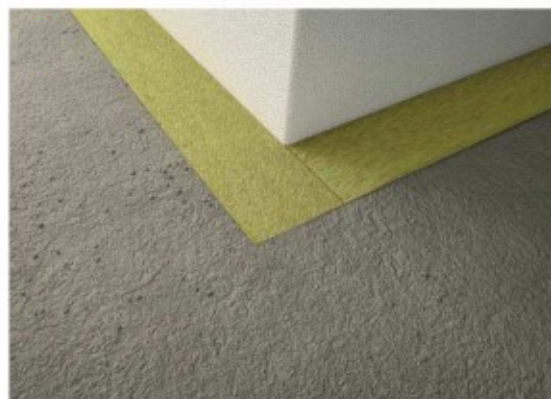
Rys. 4.2.1. Zastosowanie wełny szklanej ISOVER TDPT o grubości 1,5 cm do wykonania pasów dylatacji obwodowej (1) oraz izolacji podłogi z płyt wełny szklanej ISOVER TDPT lub wełny skalnej Stropoterm (2)



Rys. 4.2.2. Dwuwarstwowa izolacja z wełny mineralnej z przewodami instalacyjnymi na powierzchni stropu.



Rys. 4.2.3. Montaż folii ISOVER Stopair na warstwie izolacji z wełny mineralnej.



Rys. 4.2.4. Widok pasów dylatacji obwodowej z wełny mineralnej dociętych do powierzchni wylewki.

Montując w pomieszczeniu podłogę pływającą w pierwszej kolejności należy wykonać dylatację obwodową oddzielając warstwę podłogi od powierzchni ścian. Wypełnienie może być wykonane z pasów wełny mineralnej (dylatacja z wełny szklanej ISOVER TDTP) lub może stanowić je np. samo-przylepna dylatacja obwodowa z gąbki weber.floor. Wysokość dylatacji obwodowej powinna być większa o około 1 cm od całkowitej grubości wszystkich warstw podłogowych. Zasadniczą warstwę izolacji podłogi pływającej, wykonanej z wełny mineralnej (**szklanej ISOVER TDTP** lub **skalnej Stropoterm**) należy układać na mijankę tak, by połączenia płyt się nie pokrywały (Rys. 4.2.1.).

Przewody lub instalacje prowadzone w warstwach posadzkowych stropu powinny być akustycznie odizolowane wełną mineralną.

Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie dwuwarstwowego układu płyt z wełny mineralnej, z przewodami instalacyjnymi w warstwie izolacji (Rys. 4.2.2.). Nie dotyczy to ogrzewania podłogowego.

Przed wykonaniem wylewki należy na warstwie izolacji z wełny mineralnej ułożyć warstwę rozdzielającą np. w postaci folii ISOVER Stopair. Folia powinna być wywinęta na ścianę na wysokość dylatacji obwodowej (Rys. 4.2.3.). Poszczególne arkusze folii łączy się na zakład wynoszący co najmniej 10 cm. Po wykonaniu wylewki, wystający ponad nią materiał wypełniający dylatację obwodową oraz folię przycina się równo z powierzchnią jastrychu (Rys. 4.2.4.).

4.3. Wełna mineralna ISOVER w układach podłóg pływających

Technologia podłogi pływającej najczęściej stosowana jest w odniesieniu do konstrukcji stropów masywnych. Produktami rekomendowanymi do izolacji takich stropów w układzie podłogi pływającej są akustyczne wełny mineralne ISOVER:

- wełna szklana ISOVER TDPT
- wełna skalna Stropoterm

Wybór odpowiedniego rodzaju wełny i jej grubości zależy od wymagań projektowych, w tym przede wszystkim od wymaganej izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych dla omawianego stropu oraz rodzaju i grubości pozostałych warstw podłogowych, w tym również warstwy konstrukcyjnej stropu.

Dzięki bardzo dobrym parametrom technicznym elastyczne wełny ISOVER TDPT i Stropoterm mogą być stosowane na dowolnej warstwie konstrukcyjnej stropu masywnego, pod dowolne warstwy dociskowe.

Wyjątkowe właściwości wełen ISOVER TDPT i Stropoterm:

- **produkty niepalne** (klasa A2-s1, d0 dla ISOVER TDPT lub A1 dla Stropoterm),
- **najwyższa klasa tolerancji grubości T7** (dopuszczalna minimalna odchyłka grubości +10% lub +2 mm) dla obu produktów – gwarantuje precyzyjność wymiarów, jednolitą/ równą powierzchnię izolacji; umożliwia bezpieczne stosowanie pod cienkowarstwowe wylewki (brak spękań).
- **najniższa ściśliwość wełny pod maksymalnym obciążeniem: poziom CP2** (dopuszczalna nominalna ściśliwość ≤ 2 mm, pod naciskiem ≤ 5 kN/m²) – dla obu produktów – gwarantuje stabilność izolacji jako podłoża dla warstwy dociskowej, umożliwia bezpieczne stosowanie pod cienkowarstwowe wylewki (brak spękań) oraz pod duże obciążenia równomiernie rozłożone.
- **bardzo dobry parametr sztywności dynamicznej** (dla wełny szklanej ISOVER TDPT) określony parametrem SD (wartość zależna od grubości produktu, im wartość SD mniejsza, tym lepiej) - charakteryzuje produkt pod kątem zdolności pochłaniania dźwięków uderzeniowych, np. dla grubości 15mm ISOVER TDPT – SD24; dla grubości 60mm – SD12
- **gwarancja niezmienności parametrów w funkcji czasu** – dla wełny ISOVER TDPT i Stropoterm.

W przypadku stropów drewnianych stosuje się rozwiązanie bazujące na wełnie szklanej wypełniającej przestrzeń między belkami konstrukcyjnymi stropu np. Super-Mata oraz twardej wełnie akustycznej (ISOVER TDPT lub Stropoterm) układanej na belkach wraz z zastosowaniem dylatacji obwodowej (więcej na str. 15).

4.4. Podkłady podłogowe

Stropy, a w tym także znajdujące się na nich warstwy podłogi, są przegrodami o najbardziej złożonych wymaganiach projektowych. Poza wymaganiami w zakresie określonej izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych muszą być na tyle wytrzymałe, aby przenieść określone obciążenia, np. zgodne z normą PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”.

W zależności od układu zaprojektowanych warstw podłogi oraz rodzaju posadzki, wynikających z przeznaczenia pomieszczenia i działających obciążeń, należy dokonać wyboru odpowiedniego podkładu podłogowego (np. jastrych, wylewka samopoziomująca), zawsze zgodnie z zaleceniami producenta tego typu wyrobów (np. WEBER).

Przykładowe stosowane warstwy dociskowe / wg WEBER/:

- Jastrychy: weber.floor MIXOKRET, RAPID, 1000, 6000
- Podkłady samopoziomujące: weber.floor 4310, 4320, 4350

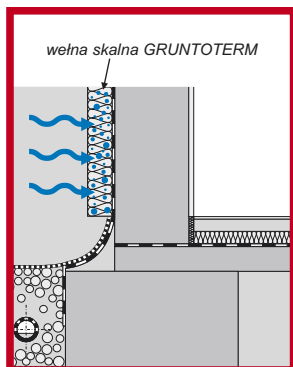
Prawidłowo wykonany podkład podłogowy – dostatecznie sztywny i o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej – ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej użyteczności i trwałości podłogi.

4.5. Unikanie błędów na etapie projektowym i wykonawczym



**PROBLEM
PRZYCZYNA**

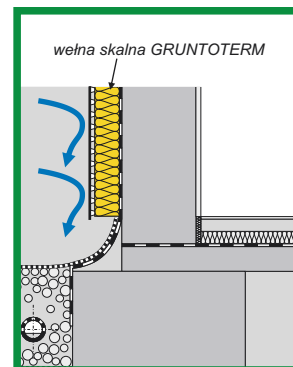
**Zawilgocenie ścian fundamentowych i podłogi parteru.
Brak lub nieodpowiednie wykonanie pionowej izolacji
przeciwwilgociowej.**



Rys. 4.5.1 Nieprawidłowe rozwiązanie dwuwarstwowej ściany fundamentowej bez osłonięcia izolacji termicznej w gruncie

W celu zabezpieczenia materiału termoizolacyjnego dwuwarstwowych ścian fundamentowych przed nasiąkaniem wodą opadową która przenika w czasie opadów poprzez zasyp ścian piwnicznych zaleca się zastosowanie dodatkowej warstwy chroniącej przed naporem wody, np w postaci polietylenowej membrany kubekowej. Dotyczy to sytuacji gdy budynek posadowiony jest powyżej poziomu wód gruntowych, na gruntach sybkich i nasiąkliwych, dobrze przepuszczających wody opadowe, z zastosowanym drenażem.

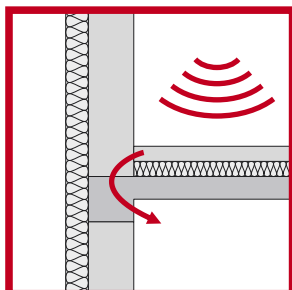
W sytuacji posadowienia budynku na gruntach o słabej przepuszczalności i z wysokim poziomem wody gruntowej konieczne jest indywidualne (w zależności od szczegółowych wielkości napływu wody i jej ciśnienia) zaprojektowanie izolacji przeciwwodnych typu średniego lub ciężkiego oraz izolacji cieplnej z materiałów do tego rekomendowanych.



Rys. 4.5.2 Prawidłowe rozwiązanie dwuwarstwowej ściany fundamentowej z izolacją termiczną w gruncie osłoniętą membraną kubekową

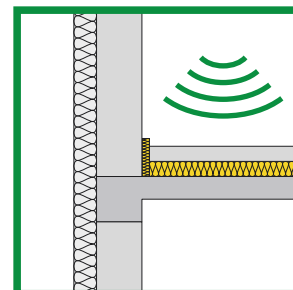
**PROBLEM
PRZYCZYNA**

**Obniżenie izolacyjności akustycznej stropu.
Brak izolacji obwodowej (dylatacji).**



Rys. 4.5.3 Nieprawidłowe rozwiązanie podłogi - brak dylatacji obwodowej

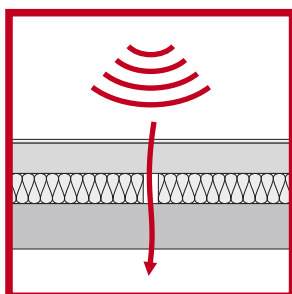
Aby podłoga pływająca mogła stanowić skuteczną izolację termiczną i przede wszystkim akustyczną między kondygnacjami (tak by dźwięk nie przenosił się drogami bocznymi po konstrukcji) wylewka betonowa na materiale izolującym nie może mieć bezpośredniego styku ze stropem i ścianami. Z tego względu wzdłuż całego obwodu ścian powinna być wykonywana dylatacja obwodowa z taśm dylatacyjnych lub pasów wełny mineralnej o wysokości 1 cm powyżej całkowitej grubości wszystkich warstw podłogowych. Niewłaściwe wykonanie izolacji przyściennej lub jej brak powoduje zmniejszenie skuteczności tłumienia dźwięków uderzeniowych do 10 dB w porównaniu z właściwie wykonaną podłogą.



Rys. 4.5.4 Prawidłowe rozwiązanie podłogi pływającej z dylatacją obwodową

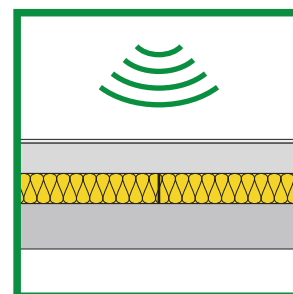
**PROBLEM
PRZYCZYNA**

**Obniżenie izolacyjności akustycznej stropu.
Niedokładne ułożenie płyt wełny mineralnej.**



Rys. 4.5.5 Nieprawidłowe rozwiązanie podłogi - rozsunięte płyty izolacyjne

Należy zwracać uwagę na dokładne układanie izolacji z wełny mineralnej tak, by płyty przylegały do siebie w sposób jak najbardziej szczelny. Wełna będzie wtedy stanowić skuteczną barierę izolującą strop.

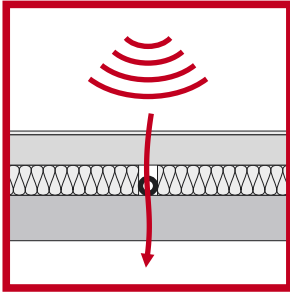


Rys. 4.5.6 Prawidłowe rozwiązanie podłogi pływającej - płyty szczelnie do siebie przylegają



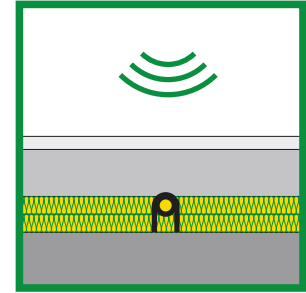
**PROBLEM
PRZYCZYNA**

**Obniżenie izolacyjności akustycznej stropu.
Przenoszenie dźwięku przez przewody i instalacje**



Rys. 4.5.7 Nieprawidłowe rozwiązanie podłogi - izolacja jednowarstwowa z rozstępami ponad przewodami

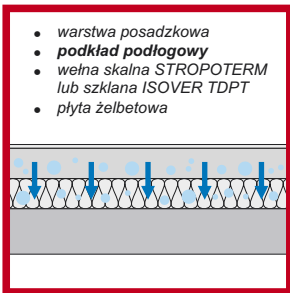
Przewody lub instalacje prowadzone w warstwach posadzkowych powinny być akustycznie odizolowane wełną mineralną. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie dwuwarstwowego układu płyt z wełny mineralnej, z przewodami instalacyjnymi w warstwie izolacji. Stosując jednowarstwowy układ wełny warstwę izolującą należy wykonać poprzez wyprofilowanie w wełnie bruzdy na przewód. Rozwiązanie nie dotyczy ogrzewania podłogowego.



Rys. 4.5.8 Prawidłowe rozwiązanie podłogi pływającej z przewodami na powierzchni stropu - izolacja dwuwarstwowa

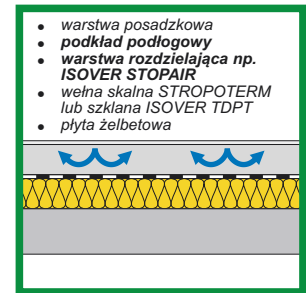
**PROBLEM
PRZYCZYNA**

**Przenikanie wilgoci do izolacji z wełny w stropie przy zastosowaniu podkładu podłogowego (wylewki).
Brak warstwy rozdzielającej ponad wełną.**



Rys. 4.5.9 Nieprawidłowe rozwiązanie podłogi pływającej z izolacją z wełny mineralnej i wylewką

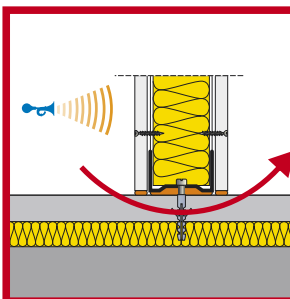
Przy zastosowaniu zwłaszcza płynnego jastrychu, może on wlewać się w połączenia płyt izolacyjnych i wnikać w strukturę wełny mineralnej. Prowadzi to do obniżenia właściwości użytkowych i akustycznych podłogi (Rys. 4.5.9). Z tego względu zalecane jest stosowanie warstwy rozdzielającej w postaci folii np. ISOVER Stopair układanej na warstwie izolacji z wełny mineralnej (Rys. 4.5.10).



Rys. 4.5.10 Prawidłowe rozwiązanie podłogi pływającej z izolacją z wełny mineralnej i wylewką

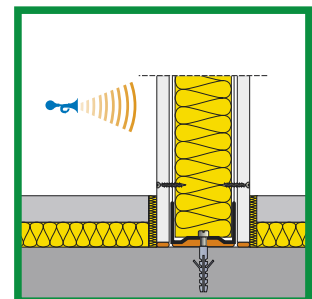
**PROBLEM
PRZYCZYNA**

**Obniżenie izolacyjności akustycznej stropu
Błędne posadowienie ściany działowej na stropie**



Rys. 4.5.11 Nieprawidłowe posadowienie ściany na stropie

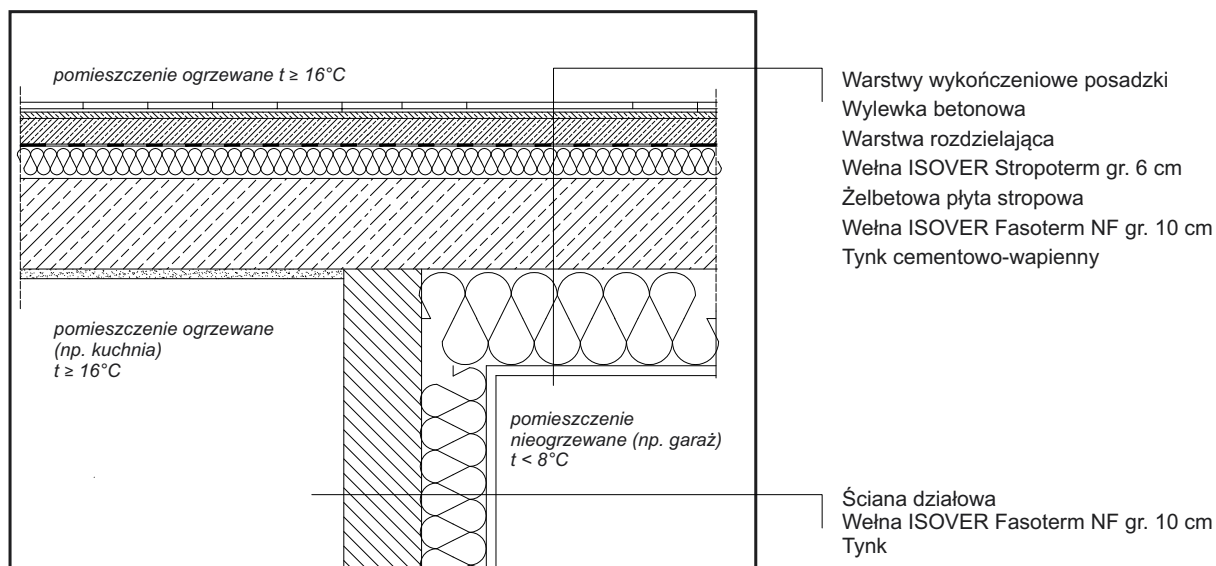
Ze względu na wpływ bocznego przenoszenia dźwięku przez sąsiadujące elementy konstrukcyjne (np. ściany działowe) na izolacyjność akustyczną stropu istotne jest prawidłowe wykonanie detali, w tym m.in. dotyczące posadowienia ściany działowej na stropie. Rozwiązaniem zalecanym jest bezpośrednie posadowienie ściany działowej (lekkiej) na stropie i zastosowanie dylatacji obwodowej (Rys. 4.5.12)



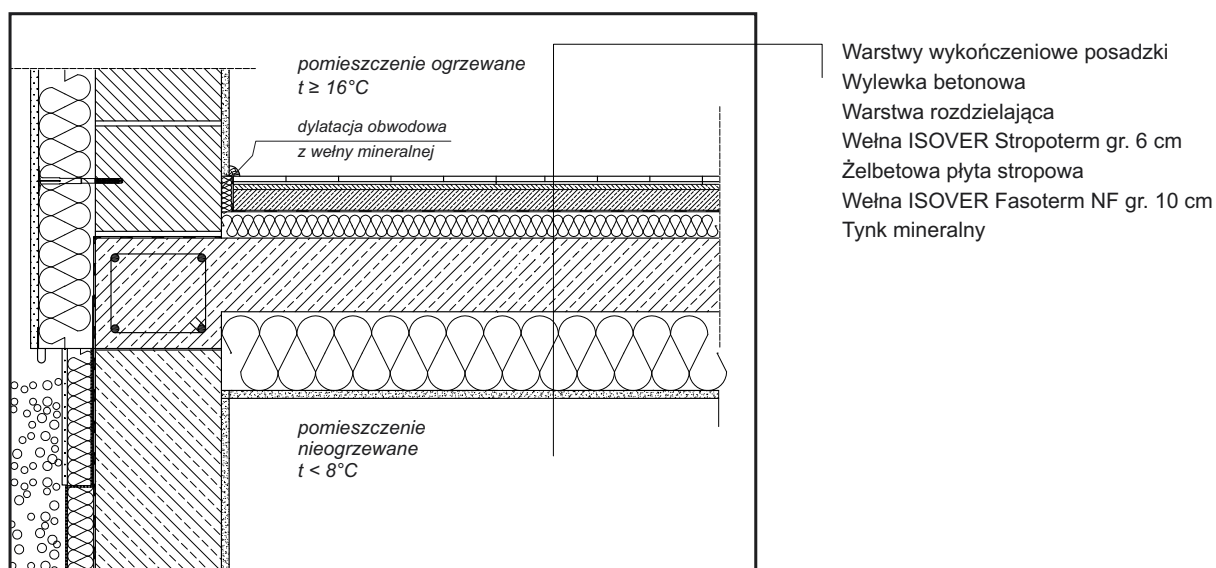
Rys. 4.5.12 Prawidłowe posadowienie ściany na stropie.

4.6. Przykładowe rozwiązania połączeń – detale konstrukcyjne

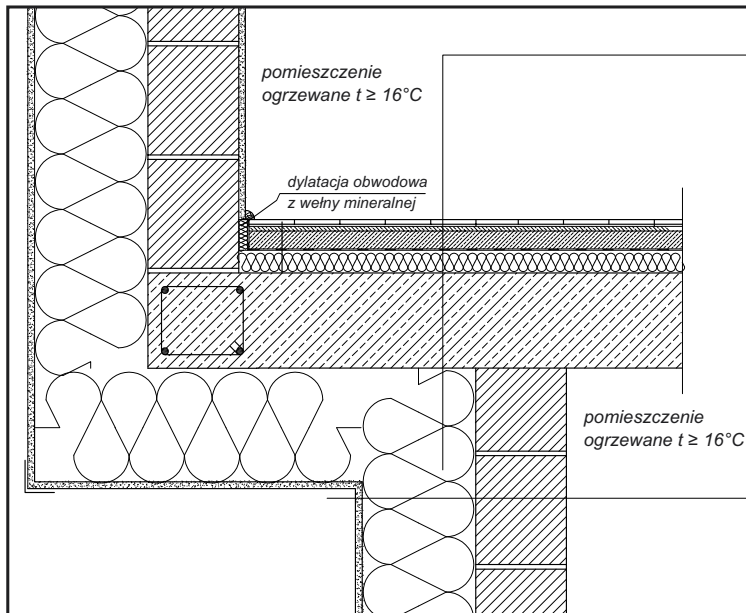
4.6.1. Strop nad częścią ogrzewaną i nieogrzewaną - połączenie strop - ściana



4.6.2. Połączenie strop nad piwnicą nieogrzewaną - ściana zewnętrzna



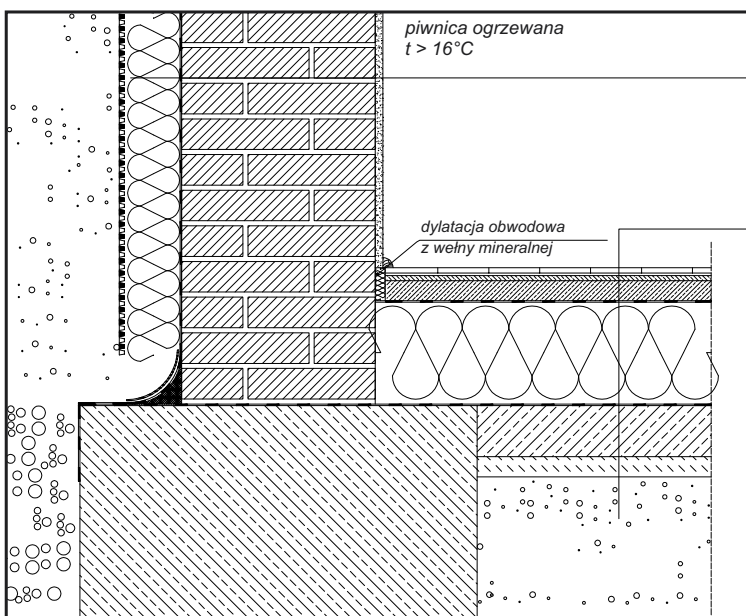
4.6.3. Strop nad wykuszem - połączenie strop - ściana



- Parkiet drewniany
- Klej do parkietu
- Gładź wyrównawcza
- Wylewka betonowa
- Warstwa rozdzielająca
- Wełna ISOVER Stropoterm gr. 5 cm
- Żelbetowa płyta stropowa
- Wełna skalna ISOVER Fasoterm NF 25 cm
- Tynk cementowo-wapienny

- Tynk (metoda ETICS)
- Wełna skalna ISOVER Fasoterm NF gr. 25 cm
- Mur

4.6.4. Podłoga piwnicy ogrzewanej



- Membrana kubelkowa
- Izolacja termiczna do stosowania w gruncie
- Hydroizolacja
- Ściana piwniczna

- Warstwy wykończeniowe podłogi
- Wylewka betonowa
- Warstwa rozdzielająca
- Wełna ISOVER Stropoterm gr. 12 cm
- Hydroizolacja
- Płyta żelbetowa
- Chudy beton
- Podsypka piaskowa

Więcej detali projektowych pokazanych zostało w Bibliotece Detali Architektonicznych AutoCad na www.isover.pl

ISOVER – PODŁOGI, STROPY

Wydanie II / sierpień 2014

ZASTOSOWANIE IZOLACJE BUDOWLANE

Wszystkie wyroby z wełny mineralnej zamieszczone w tabeli spełniają wymogi normy PN-EN 13162:2013-5

Legenda:

zalecane zastosowania
możliwe zastosowania

Izolacje Budowlane	
Aplikacja	Opti-Mata Opti-Mata Plus Uni-Mata Dom Aku-Plyta S Polterm Uni Aku-Plyta Stopair Membrana dachowa ISOVER Draflex profi Draflex premium ISOVER Vario Multitape ISOVER Vario KB1 ISOVER Vario DS ISOVER Vario KM Duplex ISOVER Vario XtraSafe ISOVER Vario XtraFit ISOVER Vario XtraTape ISOVER Vario XtraFix Zestaw Uni Dach Zestaw Profit Vario Zestaw Super Vario Uni-Mata komfort Uni-Mata flex Uni-Mata Uni-Mata Plus Profit-Mata Super-Mata
Dachy skośne	
Poddasza nieużytkowe	
Stropodachy	
Konstrukcje szkieletowe	
Ściany działowe	
Fasady - ETICS (BSO - metoda lekka mokra)	
Fasady, fasady wentylowane	
Fasady - pozostałe (mury trójwarstwowe, itp.)	
Hale przemysłowe	
Dachy płaskie	
Podłogi lekkie	
Podłogi pływające	
Fundamenty	
Kominki	
Aplikacja	Plyty kominkowe ISOVER Gruntoterm TDPT Stropoterm Dachoterm S Taurus Deska dachowa Dachoterm G Dachoterm SL Zestaw Złoty Dach Zestaw Srebrny Dach Zestaw Platynowy Dach Ha-I-Mata Ventitem Ventitem Plus Ventitem Plus Polterm Max Polterm Max Plus Panel-Plyta Plus ISOVER Super-Vent Plus ISOVER Multimax 30 ISOVER TF Profi Zaśleplki ISOVER TF Profi ISOVER Fasoterm NFV ISOVER Fasoterm NF Termo-Mata Termo-Mata Plus Iso-Mata
Dachy skośne	
Poddasza nieużytkowe	
Stropodachy	
Konstrukcje szkieletowe	
Ściany działowe	
Fasady - ETICS (BSO - metoda lekka mokra)	
Fasady, fasady wentylowane	
Fasady - pozostałe (mury trójwarstwowe, itp.)	
Hale przemysłowe	
Dachy płaskie	
Podłogi lekkie	
Podłogi pływające	
Fundamenty	
Kominki	

SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS POLSKA Sp. z o.o.

www.isover.pl

e-mail: konsultanci.isover@saint-gobain.com

Biuro Doradztwa Technicznego ISOVER: 800 163 121