

### **Knauf Zabudowy Poddaszy**

Zeszyt techniczny

07/2025



D611.pl – Knauf Zabudowa poddasza na konstrukcji drewnianej

D612.pl – Knauf Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili CD

D613.pl – Knauf Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili sprężystych



<b>Wprowadzenie</b>	
Informacje ogólne .....	4
Przegląd systemów .....	5
<b>Dane do projektowania</b>	
D611.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji drewnianej.....	6
D612.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili CD.....	8
D613.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili sprężystych .....	10
Podstawy wymiarowania konstrukcji .....	12
Obliczenie ciężaru zabudowy poddasza .....	13
D611.pl .....	13
D612.pl/D613.pl.....	14
Odległości konstrukcji od krawędzi .....	15
Rodzaje podwieszenia.....	16
Catkowita wysokość konstrukcji I Ścianka kolankowa.....	17
Montaż obciążeń.....	18
Dobór izolacji cieplnej z wełny mineralnej.....	19
<b>Detale</b>	
D611.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji drewnianej.....	20
D612.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili CD.....	24
D613.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili sprężystych .....	28
Detale specjalne.....	32
<b>Rozwiązania specjalne</b>	
Połączenia ze ścianami działowymi.....	33
Częściowo odstosowane krokwie lub belki.....	37
<b>Montaż i wykończenie powierzchni</b>	
Konstrukcja .....	38
Okładzina .....	40
Montaż okładziny .....	40
Schematy układania.....	40
Przykręcanie płyt.....	41
Szpachlowanie.....	42
Powłoki i okładziny.....	43

## Uwagi do dokumentu

Zeszyty Techniczne Knauf są podstawą do projektowania i wykonywania systemów suchej zabudowy Knauf. Podane informacje, specyfikacje, warianty konstrukcyjne, szczegóły projektowe i wymienione produkty opierają się, o ile nie podano inaczej, na dokumentach i normach obowiązujących podczas sporządzania zeszytu. Ponadto należy uwzględnić wymagania fizyki budowli (odporność ogniowa, izolacyjność akustyczna), wymagania konstrukcyjne i statyczne. Zawarte w zeszycie detale rozwiązań stanowią przykłady i mogą zostać wykonane analogicznie, dla różnych wariantów grubości okładziny. Jednak w przypadku wymagań odporności ogniowej czy izolacyjności akustycznej, należy przestrzegać wszelkich dodatkowych wytycznych / ograniczeń, które mogą być wymagane.

## Odwołania do innych dokumentów

### Zeszyty Techniczne

- Knauf sufity podwieszane D11.pl
- Knauf sufity akustyczne Cleaneo Akustik D12.pl
- Knauf ściany szkieletowe W11.pl
- Knauf przedścianki W61.pl
- Knauf ściany szybów instalacyjnych W62.pl

### Karty techniczne

- Karty techniczne poszczególnych komponentów systemu.

## Symbole w zeszycie technicznym

W niniejszym dokumencie stosowane są następujące symbole:

### Izolacja

- Ⓒ wełna mineralna zgodna z EN 13162 niepalna (np. Knauf Insulation)

### Rozstawy konstrukcji

- Ⓐ Rozstaw wieszaków / punktów mocowania
- Ⓑ Rozstaw osiowy łańcuchów / profili nośnych / profili sprężystych (rozpiętość okładziny)
- Ⓒ Rozstaw osiowy łańcuchów / profili głównych (rozpiętość podparcia łańcuchów / profili głównych)

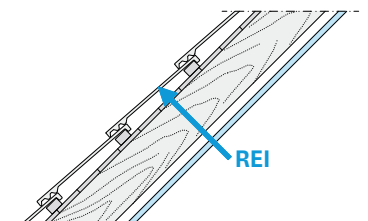
## Przeznaczenie systemów Knauf

Należy uwzględnić następujące:

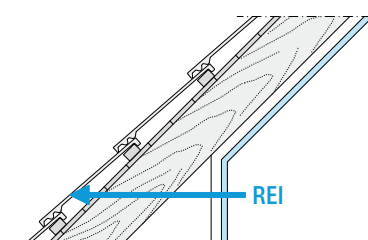
<b>Ważne</b>	Systemy Knauf mogą być stosowane wyłącznie na podstawie dokumentacji Knauf. Jeśli używane są produkty innych producentów lub ich komponenty, muszą one być zalecane lub zatwierdzone przez Knauf. Prawidłowe użycie produktów / systemów wymaga właściwego transportu, przechowywania, instalacji, montażu i konserwacji.
<b>Ważne</b>	Alternatywnie wymaganą klasę odporności ogniowej od dołu może zapewnić sufit podwieszany, patrz Zeszyt techniczny Knauf Sufity podwieszane D11.pl.

## Wskazówki dotyczące odporności ogniowej

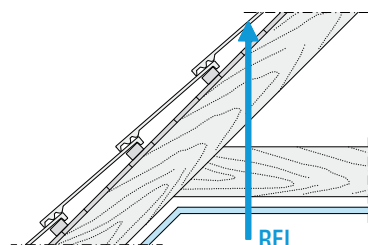
Wymagane grubości płyt oraz wełny mineralnej na stronach 7, 9 i 11 obowiązują dla poniższych konstrukcji:



**Obudowa konstrukcji dachu z drewna litego**



**Ścianka kolankowa** w połączeniu z niedostępną poniżej konstrukcją dachu (niedostępną)



**Jętki** (bez górnego przekrycia) w połączeniu z konstrukcją dachu (niedostępną)

### Instalacje

Pojedyncze przewody elektryczne mogą być przeprowadzane przez zabudowę poddasza, powstały otwór należy całkowicie wypełnić materiałem gipsowym. Możliwe jest mocowanie do obudowy opraw oświetleniowych, które należy zabudować zachowując ciągłość okładziny – obudowa z tego samego rodzaju i grubości płyty jak całość przegrody. W przestrzeni pomiędzy pokryciem dachu a okładziną dopuszcza się instalacje kabli wykonanych zgodnie z obowiązującymi normami i sztuką budowlaną.

## Wskazówki konstrukcyjne

### Dylatacje

Dylatacje konstrukcyjne muszą być powtórzone w konstrukcji zabudowy poddasza. Dla długości boków powyżej 15 metrów lub wyraźnie zwężonych powierzchni zabudów poddaszy należy stosować dylatacje.

### Połączenia

Połączenia z elementami, które mają kontakt z powietrzem zewnętrznym, muszą być szczelne.

## Informacje z zakresu fizyki budowli

- Informacje dotyczące izolacji cieplnej oraz wilgotności np. Knauf Insulation W razie potrzeby może się okazać konieczna konsultacja ze specjalistą ds. fizyki budowlanej.
- Szczelność powietrzna musi być zagwarantowana przez środki konstrukcyjne.

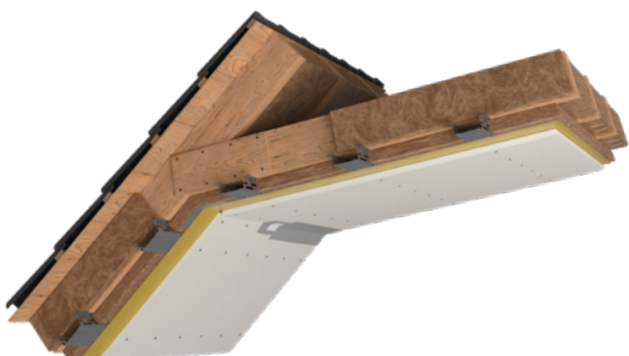
## Knauf systemy zabudowy poddaszy

**D611.pl Konstrukcja drewniana**

**D611.pl** Okładzina z płyt gipsowo-kartonowych Knauf mocowana jest do konstrukcji z łąt drewnianych. Możliwe jest stosowanie konstrukcji pojedynczej lub krzyżowej. Łaty drewniane mocowane są bezpośrednio do krokwii / belek za pomocą wkrętów lub za pośrednictwem wieszaków bezpośrednich / wieszaków bezpośrednich akustycznych.

**D612.pl Konstrukcja metalowa z profili CD**

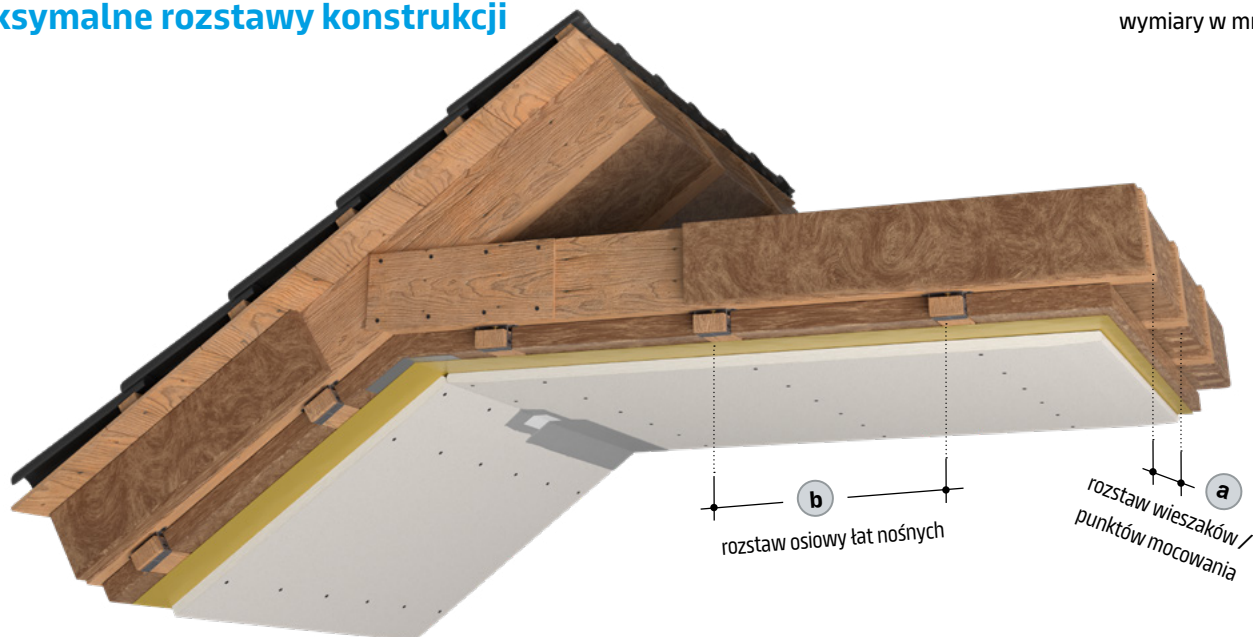
**D612.pl** Okładzina z płyt gipsowo-kartonowych mocowana jest do konstrukcji metalowej z profili Knauf CD 60/27 o gr. blachy 0,55 lub 0,6 mm. Możliwe jest zastosowanie konstrukcji pojedynczej z profili nośnych lub konstrukcji krzyżowej z profili głównych i nośnych. Konstrukcja ta zamocowana jest do krokwii / belek za pomocą wieszaków.

**D613.pl Konstrukcja metalowa z profili sprężystych**

**D613.pl** Okładzina z płyt gipsowo-kartonowych mocowana jest do konstrukcji metalowej z profili sprężystych o gr. blachy 0,6 mm. Profile te zamocowane są bezpośrednio do krokwii / belek. Możliwe jest również zastosowanie konstrukcji krzyżowej z łąt drewnianych oraz profili sprężystych.

## Maksymalne rozstawy konstrukcji

wymiary w mm



## Bez odporności ogniowej

Tylko łąty nośne  $\geq 50 \times 30$  mm

Rozstaw osiowy łąt nośnych (b)	Rozstaw wieszaków / punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup>		
	(a)		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50 <sup>1)</sup>
$\leq 500$	1200	950	800

1) stosować wieszak o nośności min. 0,4 kN

## Z odpornością ogniową

Tylko łąty nośne  $\geq 50 \times 30$  mm

Rozstaw osiowy łąt nośnych (b)	Rozstawy wieszaków / punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup>		
	(a)		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50 <sup>1)</sup>
300	900	700	600
400	850	625	550

1) stosować wieszak o nośności min. 0,4 kN

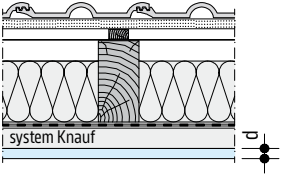
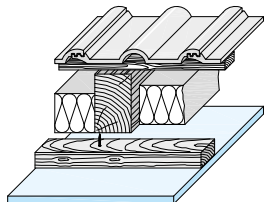
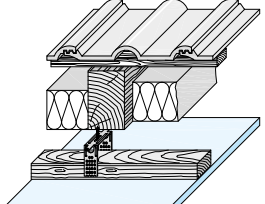
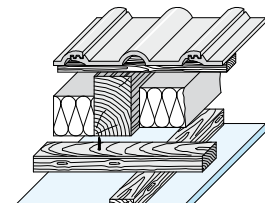
Łąty główne i nośne  $\geq 50 \times 30$  mm

Rozstaw osiowy łąt głównych (c)	Rozstawy wieszaków / punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup>		
	(a)		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50 <sup>1)</sup>
500	1200	950	800
600	1150	900	750
700	1050	850	700
800	1050	800	-
900	1000	800	-
1000	950	-	-
1100	900	-	-
1200	900	-	-

Rozstaw osiowy łąt nośnych - 400 mm

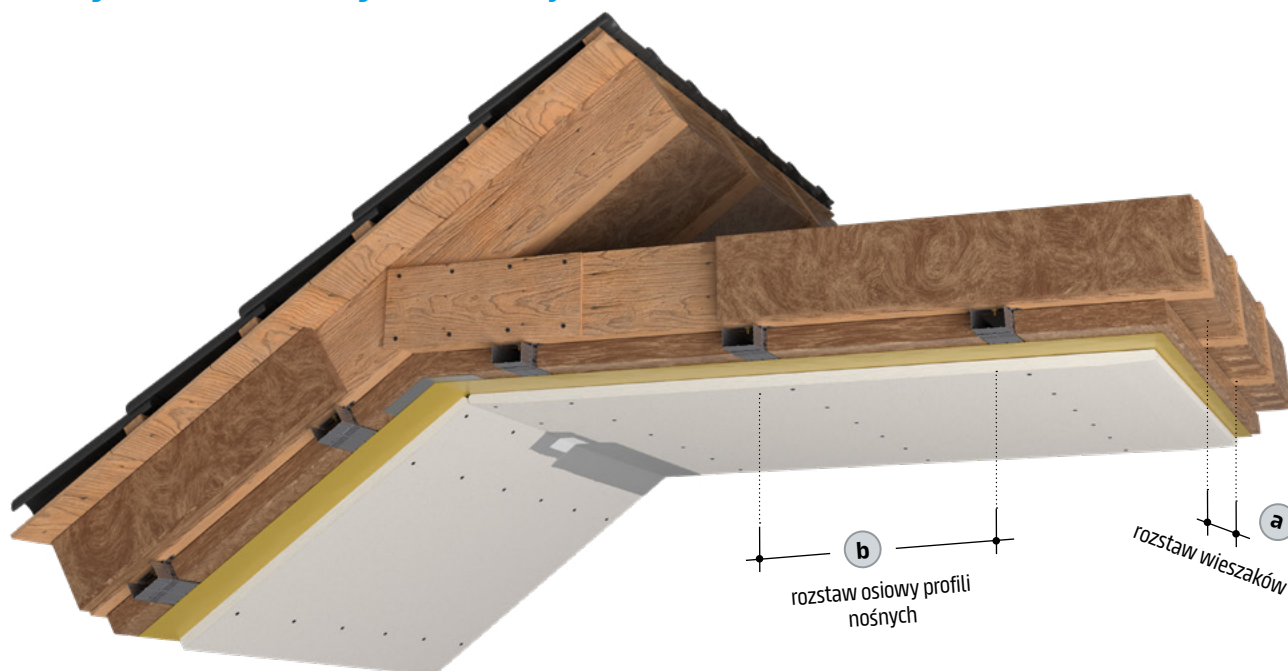
1) Stosować wieszak o nośności min. 0,4 kN

## Warianty systemu

Rysunek	Klasa odporności ogniowej	Zabudowa poddasza						Łata nośna maks. rozstaw osiowy b	Izolacja wymagana z uwagi na odporność ogniową
		Okładzina (ułożenie poprzeczne)							
		Typ A / H2	Akustik / Akustik Impregnowana	Akustik Plus	Typ DF / DFH2	Diamant	Silentboard		
									
	-	•					12,5	500	brak wypełnienia lub dowolna wełna mineralna szklana lub skalna
łata nośna mocowana bezpośrednio	REI 15			•			12,5	400	
					•		12,5		
	REI 15			•			15	400	wełna mineralna o gęstości min 10 kg/m³ i grubości min. 150 mm pomiędzy krokwiemi i 50 mm pod krokwiemi
łata nośna podwieszona					•		15		
	REI 30	•					2x 12,5 <sup>1)</sup>	400	brak wypełnienia lub dowolna wełna mineralna szklana lub skalna
łata główna i nośna podwieszona			•						
			•				2x 12,5 <sup>1)</sup>		
				•			2x 12,5 <sup>1)</sup>		
					•		2x 12,5 <sup>1)</sup>		
łata główna i nośna mocowana bezpośrednio	REI 60			•			2x 15 <sup>1)</sup>	400	
					•		2x 15 <sup>1)</sup>		
				•			3x 12,5 <sup>1)</sup>		
					•		3x 12,5 <sup>1)</sup>		

1) Zabudowy dachu spełniające wymagania określone w § 219 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.). Przegrody posiadające klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 30 spełniają wymóg oddzielenia od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 30. Przegrody posiadające klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 60 spełniają wymóg oddzielenia od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 60.

## Maksymalne rozstawy konstrukcji



## Bez odporności ogniowej

### Tylko profil nośny

Rozstaw osiowy profili nośnych <b>b</b>	Rozstaw wieszaków klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> <b>a</b>			
	do 0,15	do 0,30	do 0,40 <sup>1)</sup>	do 0,50 <sup>1)</sup>
500	1400	1100	975	925

1) Tylko wieszak bezpośredni lub noniuszowy

## Z odpornością ogniową

### Tylko profil nośny

Zastosowanie	Rozstaw osiowy profili nośnych <b>b</b>	Rozstaw wieszaków Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> <b>a</b>				
		do 0,15	do 0,30	do 0,40 <sup>1)</sup>	do 0,50 <sup>1)</sup>	do 0,65 <sup>1)</sup>
dachy	400	1000	1000	1000	1000	900

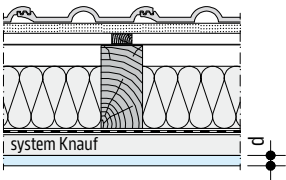
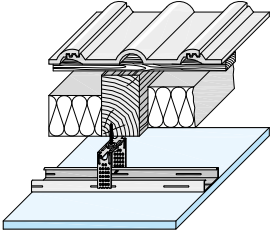
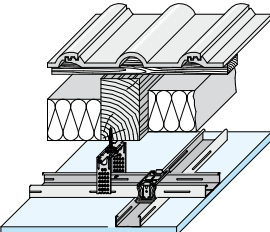
1) Tylko wieszak bezpośredni lub noniuszowy

## Profil główny i nośny

Rozstaw osiowy profili głównych <b>b</b>	Rozstaw wieszaków Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> <b>a</b>			
	do 0,15	do 0,30	do 0,50 <sup>1)</sup>	do 0,65 <sup>1)</sup>
500	1200	950	800	750
600	1150	900	750	700
700	1100	850	700	650
800	1050	800	700	-
900	1000	800	-	-
1000	950	750	-	-
1100	900	750	-	-
1200	900	-	-	-

1) Stosować wieszak o nośności min. 0,4 kN

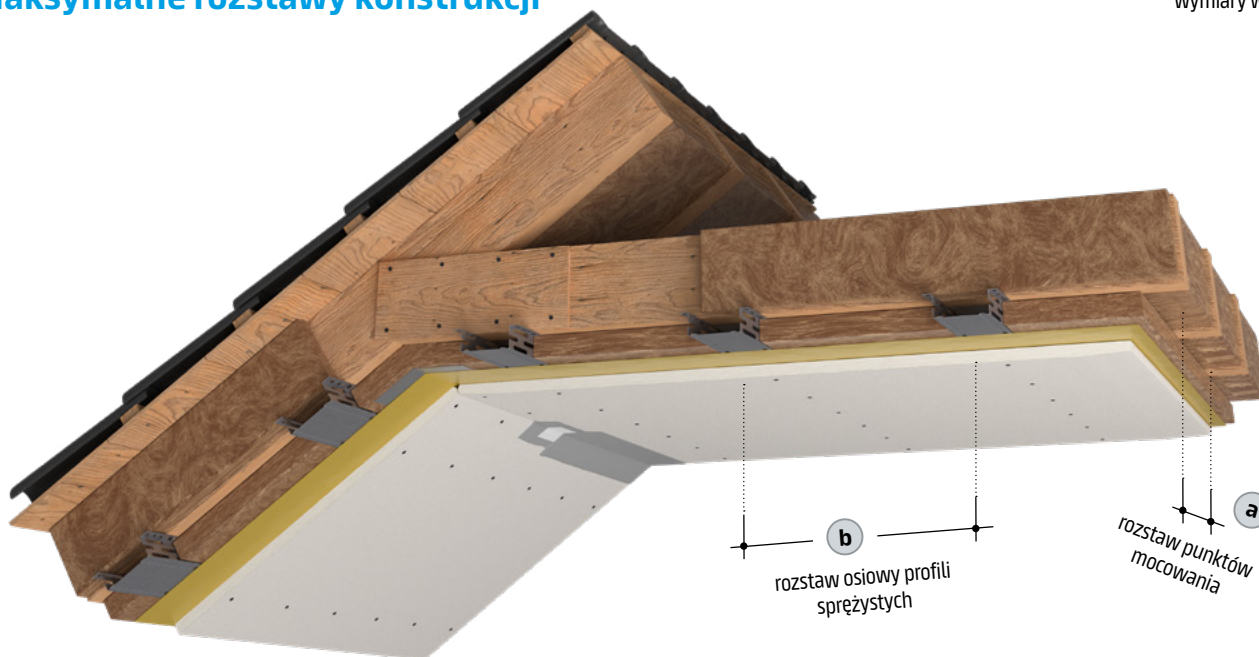
## Warianty systemu

Rysunek	Klasa odporności ogniowej	Zabudowa poddasza						Łata nośna maks. rozstaw osiowy b mm	Izolacja wymagana z uwagi na odporność ogniową	
		Okładzina (ułożenie poprzeczne)								
		Typ A / H2	Akustik / Akustik Impregnowana	Akustik Plus	Typ DF / DFH2	Diamant	Silentboard			min. grubość d mm
  tylko profil nośny  profil główny i nośny	-	•					12,5	500		
	REI 15				•			12,5	400	brak wypełnienia lub dowolna wełna mineralna szklana lub skalna
						•		12,5		
							•	12,5		
	REI 30				•			15	400	wełna mineralna o gęstości min 10 kg/m <sup>3</sup> i grubości min. 150 mm pomiędzy krokwiemi i 50 mm pod krokwiemi
						•		15		
		•						2x 12,5 <sup>1)</sup>		
			•					2x 12,5 <sup>1)</sup>		
	REI 60			•				2x 12,5 <sup>1)</sup>	400	brak wypełnienia lub dowolna wełna mineralna szklana lub skalna
					•			2x 12,5 <sup>1)</sup>		
						•		2x 12,5 <sup>1)</sup>		
					•			2x 12,5 <sup>1)</sup>		
					•		2x 15 <sup>1)</sup>			
						•	2x 15 <sup>1)</sup>			
				•		3x 12,5 <sup>1)</sup>				
					•		3x 12,5 <sup>1)</sup>			

1) Zabudowy dachu spełniające wymagania określone w § 219 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.). Przegrody posiadające klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 30 spełniają wymóg oddzielenia od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 30. Przegrody posiadające klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 60 spełniają wymóg oddzielenia od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 60.

## Maksymalne rozstawy konstrukcji

wymiary w mm



## Bez odporności ogniowej

## Profil sprężysty

Rozstaw osiowy profili sprężystych (b)	Rozstaw punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> (a)			
	do 0,15	do 0,30	do 0,40	do 0,50
≤ 500	1075	825	700	650

## Z odpornością ogniową

## Profil sprężysty

Rozstaw osiowy profili sprężystych (b)	Rozstaw punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> (a)		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50
300	950	900	750
400	900	800	700

## Łaty główne ≥ 50 x 30 mm i profile sprężyste jako nośne

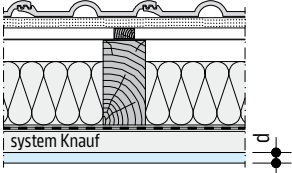
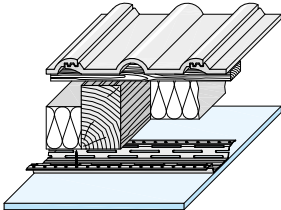
Rozstaw osiowy łat głównych (c)	Rozstawy wieszaków / punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> (a)		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50 <sup>1)</sup>
500	1200	950	800
600	1150	900	750
700	1050	850	700
800	1050	800	-
900	1000	800	-
1000	950	-	-
1100	900	-	-
1200	900	-	-

Rozstaw osiowy profili sprężystych - 400 mm

1) Stosować wieszak o nośności min. 0,4 kN

## Warianty systemu

wymiary w mm

Rysunek	Zabudowa poddasza									
	Klasa odporności ogniowej	Okładzina (ułożenie poprzeczne)					Łata nośna  maks. rozstaw osiowy <b>b</b>	Izolacja wymagana z uwagi na odporność ogniową		
		Typ A / H2	Akustik / Akustik Impregnowana	Akustik Plus	Typ DF / DFH2	Diamant			Silentboard	min. grubość  d mm
	-	•					12,5	500		
	REI 15				•		12,5	400	brak wypełnienia lub dowolna wełna mineralna szklana lub skalna	
						•	12,5			
							•			12,5
	REI 30	•								2x 12,5 <sup>1)</sup>
			•							2x 12,5 <sup>1)</sup>
				•						2x 12,5 <sup>1)</sup>
					•					2x 12,5 <sup>1)</sup>
						•				2x 12,5 <sup>1)</sup>
	REI 60				•					2x 15 <sup>1)</sup>
						•				2x 15 <sup>1)</sup>
				•			3x 12,5 <sup>1)</sup>			
					•		3x 12,5 <sup>1)</sup>			

1) Zabudowy dachu spełniające wymagania określone w § 219 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.). Przegrody posiadające klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 30 spełniają wymóg oddzielenia od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 30. Przegrody posiadające klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 60 spełniają wymóg oddzielenia od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 60.

## Podstawy wymiarowania konstrukcji

klasę obciążenia z uwzględnieniem ciężaru własnego wybranego wariantu systemu, w tym istniejących lub planowanych obciążeń dodatkowych.

Przykład: D612.pl – bez odporności ogniowej – konstrukcja z profili CD

### Krok 1:

#### Wyznaczenie ciężaru projektowego

Ciężar znamionowy służy do określenia wymaganej podkonstrukcji i nie uwzględnia współczynnika bezpieczeństwa. W zależności od wybranej grubości okładziny (warianty systemów) ciężar nominalny (okładziny w konstrukcję) zabudowy poddasza można odczytać z tabel na stronach 20 i 21.

Okładzina		Ciężar znamionowy bez izolacji	
Diamant Silentboard	grubość	konstrukcja pojedyncza	konstrukcja krzyżowa
	d mm	kg/m <sup>2</sup>	mm
<b>D612.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji metalowej z profili CD</b>			
•	2x 12,5	27,0	27,6
•	12,5 + 12,5	32,1	32,7

<b>Ważne</b>	Ciężar dla płyt o innej grubości lub innym typie na zapytanie.
--------------	--

### Krok 2:

#### Uwzględnienie dodatkowych obciążeń

Dodatkowe obciążenia np. wełna mineralna a także planowane mocowane obciążenia (patrz str. 18) zwiększają całkowity ciężar zabudowy poddasza i należy je uwzględnić przy doborze rozstawów konstrukcji.

(ciężar znamionowy + dodatkowe obciążenia = całkowity ciężar powierzchniowy)

Przykład: dodatkowe obciążenie 2 kg/m<sup>2</sup>

#### Łaty główne i nośne ≥ 50 x 30 mm

Rozstaw osiowy łat głównych (c)	Rozstawy wieszaków / punktów mocowania Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup>		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50 <sup>1)</sup>
500	1200	950	800
600	1150	900	750
700	1050	850	700
800	1050	800	-
900	1000	800	-
1000	950	-	-
1100	900	-	-
1200	900	-	-

Rozstaw osiowy łat nośnych - 400 mm

<sup>1)</sup> stosować wieszak o nośności min. 0,4 kN

### Krok 3:

#### Określenie klasy obciążeń

Klasa obciążeń (kN/m<sup>2</sup>) jest określona z wykresu na podstawie całkowitego obciążenia powierzchniowego zabudowy poddasza / sufitu.

Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup>	Ciężar znamionowy + dodatkowe obciążenia kg/m <sup>2</sup>
do 0,65	60
do 0,50	50
do 0,40	40
do 0,30	30
do 0,15	20
	10

<b>Ważne</b>	Klasa obciążeń do 0,40 kN/m <sup>2</sup> nie jest podana dla wszystkich wariantów systemu. Tutaj należy również wybrać klasę 0,50 kN/m <sup>2</sup> dla obciążeń > 0,30 i ≤ 0,40 kN/m <sup>2</sup> .
--------------	--

### Krok 4:

#### Wymiarowanie konstrukcji

Dla ustalonej klasy obciążeń maksymalne rozstawy wieszaków / punktów mocowania (a) profili / łat (b) i (c) można odczytać z tabel „warianty systemu“ i „maksymalne rozstawy konstrukcji“ dla poszczególnych systemów.

wymiary w mm

Zastosowanie	Rozstaw osiowy profilu nośnych (b)	Rozstaw wieszaków klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup> (a)			
		do 0,15	do 0,30	do 0,40	do 0,50
dachy	400	1000	1000	1000	900
stropy	400	1150	1050	1000	900

<b>Ważne</b>	„Ciężary zabudów poddaszy“ na stronach 20 i 21. Rozstawy konstrukcji ścian kolankowych patrz Zeszyt techniczny W61.pl Knauf Przedścianki oraz W62.pl Knauf Ściany szybów instalacyjnych.
--------------	--

## D611.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji drewnianej

Skala 1:10 | Wymiary w mm

Okładzina						Ciężar znamionowy bez izolacji		
Typ A / H2	Akustik / Akustik Impregnowana	Akustik Plus	Typ DF / DFH2	Diamant	Silentboard	grubość	konstrukcja pojedyncza	konstrukcja krzyżowa
						d		
						mm		
•						12,5	8,5 / 9,6	9,3 / 10,4
	•					12,5	11,2	12,0
		•				12,5	15,5	16,3
			•			12,5	12,2	13,0
				•		12,5	14,8	15,6
				•		15	14,8	15,6
				•		15	17,6	18,4
•						2x 12,5	15,0 / 17,2	15,8 / 18,0
	•					2x 12,5	20,4	21,2
		•				2x 12,5	29,0	29,8
			•			2x 12,5	22,4	23,2
				•		2x 12,5	27,6	28,4
				•		12,5 + 12,5	32,7	33,5
			•			2x 15	27,5	28,3
				•		2x 15	33,2	24,0
			•			3x 12,5	32,6	33,4
				•		3x 12,5	38,4	39,2
			•			3x 15	38,4	39,2
				•		3x 15	48,8	49,6
			•			2x 15 + 2x 12,5	48,0	48,8
				•		2x 15 + 2x 12,5	58,8	59,6

Klasa obciążeń kN/m <sup>2</sup>	Ciężar znamionowy + dodatkowe obciążenia kg/m <sup>2</sup>
do 0,65	60
do 0,50	50
do 0,40	40
do 0,30	30
do 0,15	20
	10

## D612.pl

Okładzina						Ciężar znamionowy bez izolacji		
Typ A / H2	Akustik / Akustik Impregnowana	Akustik Plus	Typ DF / DFH2	Diamant	Silentboard	grubość	konstrukcja pojedyncza	konstrukcja krzyżowa
						d		
						mm		
•						12,5	7,9 / 9,0	8,5 / 9,6
	•					12,5	10,6	11,2
		•				12,5	14,9	15,5
			•			12,5	11,6	12,2
				•		12,5	14,2	14,8
					•	15	14,2	14,8
					•	15	17,0	17,6
•						2x 12,5	15,0 / 16,6	15,6 / 17,2
	•					2x 12,5	19,8	20,4
		•				2x 12,5	28,4	29,0
			•			2x 12,5	21,8	22,4
				•		2x 12,5	27,0	27,6
					•	12,5 + 12,5	32,1	32,7
					•	2x 15	26,9	27,5
					•	2x 15	32,6	33,2
					•	3x 12,5	32,0	32,6
					•	3x 12,5	37,8	38,4
					•	3x 15	37,8	38,4
					•	3x 15	48,2	48,8
					•	2x 15 + 2x 12,5	47,4	48,0
					•	2x 15 + 2x 12,5	58,2	58,8

## D613.pl Zabudowa poddasza na konstrukcji z profili sprężystych

Okładzina						Ciężar znamionowy bez izolacji		
Typ A / H2	Akustik / Akustik Impregnowana	Akustik Plus	Typ DF / DFH2	Diamant	Silentboard	grubość	konstrukcja pojedyncza	konstrukcja krzyżowa
						d		
						mm		
•						12,5	8,3 / 9,4	9,1 / 10,2
	•					12,5	11,0	11,8
		•				12,5	15,3	16,1
			•			12,5	12,0	12,8
				•		12,5	14,6	15,4
					•	15	14,6	15,4
					•	15	17,4	18,2
•						2x 12,5	15,4 / 17,0	16,2 / 17,8
	•					2x 12,5	20,2	21,0
		•				2x 12,5	28,8	29,6
			•			2x 12,5	22,2	23,0
				•		2x 12,5	27,4	28,2
					•	12,5 + 12,5	32,5	33,3
					•	2x 15	27,3	28,1
					•	2x 15	33,0	23,8
					•	3x 12,5	32,4	33,2
					•	3x 12,5	38,2	39,0
					•	3x 15	38,2	39,0
					•	3x 15	48,6	49,4
					•	2x 15 + 2x 12,5	47,8	48,6
					•	2x 15 + 2x 12,5	58,6	59,4

Klasa obciążeń	Ciężar znamionowy + dodatkowe obciążenia
kN/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
do 0,65	60
do 0,50	50
do 0,40	40
do 0,30	30
do 0,15	20
	10

## Dopuszczalne rozpiętości

rysunki schematyczne i wymiary w mm

Rozstaw osiowy krokwi/belek/łat/profilu nośnych oraz rodzaj okładziny – patrz odpowiedni system na stronach od 6 do 11.

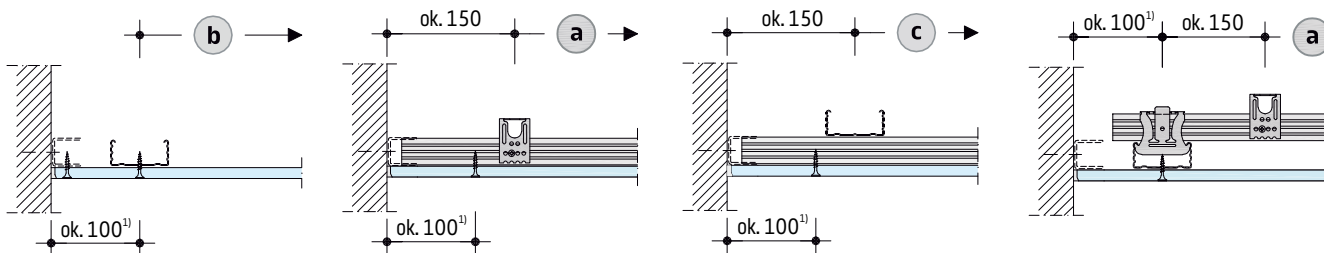
Informacje na temat ścianki kolankowej znajdują się na stronie 17.

## Odległości konstrukcji od krawędzi zabudowy

## Wariant 1: Połączenie nienośne

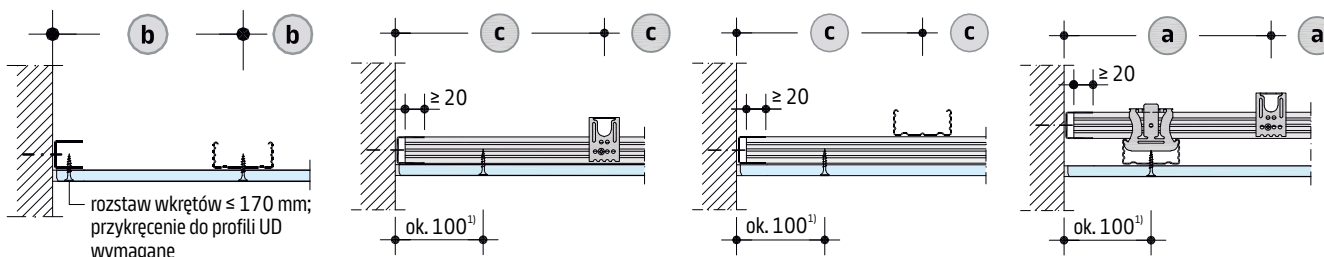
Połączenie nie przenosi obciążenia zabudowy poddasza.

- Bez profilu obwodowego
- Z profilem obwodowym UD jako pomoc montażowa. W przypadku odporności ogniowej i izolacyjności akustycznej – mocowanie profilu UD co ok. 1 m



## Wariant 2: Połączenie nośne

- Rozstaw mocowań profilu obwodowego UD zredukowany do  $\leq 625$  mm (również w przypadku odporności ogniowej). Stosować łącznik odpowiedni do rodzaju podłoża.
- Profile główne lub nośne muszą być wsuwane w profile UD na głębokość min. 20 mm.
- Maksymalne dopuszczalne rozstawy wieszaków oraz profili głównych i nośnych według tabel dla poszczególnych systemów.



## Legenda:

- a** Rozstaw wieszaków      **b** Rozstaw osiowy profili nośnych (rozpiętość okładziny)      **c** Rozstaw osiowy profili głównych (rozpiętość profili nośnych)

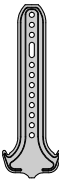
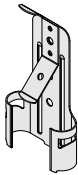
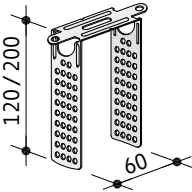
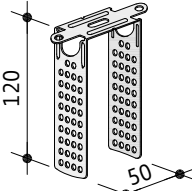
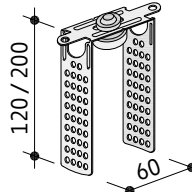
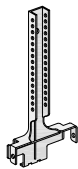
1) Maksymalne wysunięcie nieprzykręconej okładziny

## Jętki / dach spadzisty / ściana kolankowa

Jętki / dach spadzisty Bez profilu narożnikowego elastycznego	Jętki / dach spadzisty Z profilem narożnikowym elastycznym	Dach spadzisty / ściana kolankowa Z profilem narożnikowym elastycznym
Bez odporności ogniowej	W przypadku odporności ogniowej: połączenie jętki / dach spadzisty oraz dach spadzisty / ściana kolankowa wykonać z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego.	

## Podwieszenia







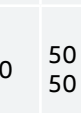
Skala 1:10 | Wymiary w mm

Podwieszenie	Rysunek	Łącznik
<b>Klasa nośności 0,15 kN (15 kg)</b>		
<b>Wieszak kotwowy bezpośredni</b> do profili CD 60/27		Mocowanie do konstrukcji drewnianej: <b>2x wkręt Knauf FN 4,3x35</b> <b>lub</b> <b>2x wkręt TN 3,5x35 lub TD 3,5x35</b>
<b>Klasa nośności 0,25 kN (25 kg)</b>		
<b>Wieszak obrotowy</b> do profili CD 60/27		podwieszenie z drutem z oczkiem Wieszak wyłącznie w ułożeniu pionowym do zastosowania w poziomych zabudowach poddaszy.
<b>Klasa nośności 0,40 kN (40 kg)</b>		
<b>Wieszak bezpośredni</b> do profili CD 60/27 do tęt drewnianych 60 x 40		Mocowanie do konstrukcji drewnianej: <b>1x wkręt Knauf FN 4,3x35 pośrodku</b> <b>lub</b> <b>2x wkręt Knauf TN 3,5x35 lub TD 3,5x35 po bokach</b>
do tęt drewnianych 50 x 30		
<b>Wieszak bezpośredni akustyczny</b> do profili CD 60/27 do tęt drewnianych 60 x 40		Mocowanie do konstrukcji drewnianej: <b>1x wkręt Knauf FN 4,3x65 pośrodku</b>
<b>Wieszak noniuszowy / Wieszak noniuszowy akustyczny</b> do profili CD 60/27		Górna część wieszaka noniuszowego Mocowanie do konstrukcji drewnianej: <b>1x wkręt Knauf FN 4,3x35</b>  Górna część wieszaka noniuszowego akustycznego Mocowanie do konstrukcji drewnianej: <b>1x wkręt Knauf FN 4,3x65</b>
	Ramiona dolnej części wieszaka noniuszowego skręć z profilem CD (2x wkręt LN 3,5x 9 mm) gdy łączny ciężar zabudowy poddasza $\geq 0,4 \text{ kN/m}^2$ (40 kg/m <sup>2</sup> )	podwieszenie z: wieszak noniuszowy - górna część lub wieszak noniuszowy akustyczny - górna część + 2x klamra do noniusza  Wieszak wyłącznie w ułożeniu pionowym do zastosowania w zabudowach poddaszy o kącie nachylenia od 0° do 45°.

## Całkowita wysokość

wymiary w mm

Łączną wysokość konstrukcji zabudowy poddasza stanowi suma wysokości wieszaka, profilu i okładziny.

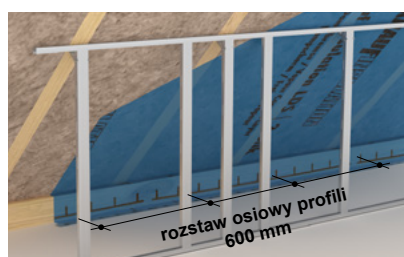
		System								
		D611.pl				D612.pl		D613.pl		
		Tylko łąta nośna mocowana bezpośrednio	Łata główna i nośna mocowane bezpośrednio	Tylko łąta nośna na wieszaku bezpośrednio	Łata główna i nośna na wieszaku bezpośrednio	Tylko profil nośny	Profil główny i nośny	Profil sprężysty mocowany bezpośrednio	Łata główna mocowana bezpośrednio + profil sprężysty	
Podwieszenie za pomocą	Wieszak kotwowy		-	-	-	-	5 - 210	-	-	-
	Wieszak bezpośredni		-	-	5 - 180	5 - 180	5 - 180	5 - 180	-	-
	Wieszak bezpośredni akustyczny		-	-	25 - 190	25 - 190	25 - 190	15 - 190	-	-
	Drut z oczkiem		-	-	-	-	≥ 100	≥ 100	-	-
	Wieszak noniuszowy		-	-	-	-	≥ 130	≥ 130	-	-
	Wieszak noniuszowy akustyczny		-	-	-	-	≥ 140	≥ 140	-	-
Konstrukcja	Łata (b x h) lub profil		50 x 30	50 x 30 + 50 x 30	50 x 30	50 x 30 + 50 x 30	CD 60/27	CD 60/27+ CD 60/27	profil sprężysty 60/27	łata 50 x 30 / profil sprężysty
	Łączna wysokość		30	60	30	60	27	60	27	57

## Przykład obliczeń – określenie całkowitej wysokości konstrukcji

D612.pl na konstrukcji metalowej z profili CD

Krok		wymiary w mm
1	Górny poziom konstrukcji z wieszakiem bezpośrednim	100,0
2	Wysokość konstrukcji profil nośny CD	+ 27,0
3	Grubość okładziny 12,5 mm	+ 12,5
4	Suma	= 139,5

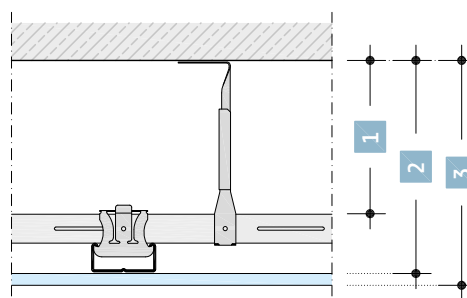
ok. 140 mm wymagana całkowita wysokość konstrukcyjna zabudowy poddasza



## Ścianka kolankowa

Przykład: konstrukcja metalowa

## Określenie warunków



- 1 Górny poziom konstrukcji (wysokość zawieszania / montażu)
- 2 Wysokość podwieszanie (pustka nad zabudową poddasza)
- 3 Całkowita wysokość

## W przypadku odporności ogniowej:

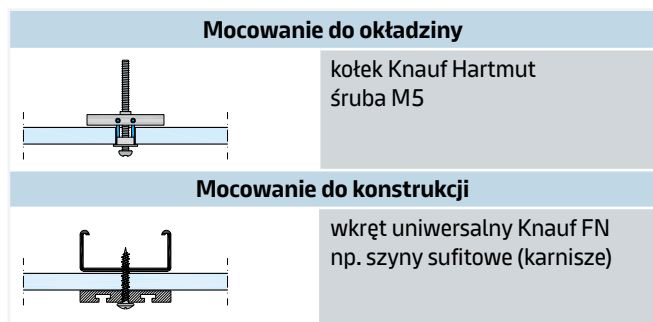
- Zastosować wariant okładziny odpowiedni jak dla systemu zabudowy poddasza - patrz strony 6 - 11.
- Na połączeniu ścianki kolankowej z zabudową skosu dachu należy zastosować profil narożnikowy elastyczny.

## Montaż obciążeń do zabudowy poddasza

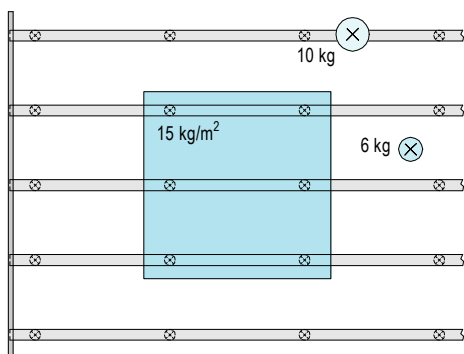
Dodatkowe obciążenia, jak np. oprawy oświetleniowe czy karnisze, można mocować do zabudowy poddasza za pomocą odpowiednich łączników (np. kołków do pustych przestrzeni Knauf Hartmut). Obciążenia te należy uwzględnić przy obliczaniu klasy obciążenia zabudowy poddasza.

### Maksymalne dodatkowe obciążenia (od dołu)

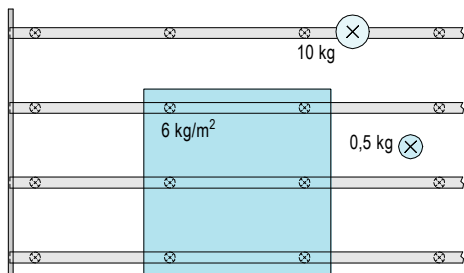
Rodzaj mocowania	bez odporności ogniowej	z odpornością ogniową
<b>Obciążenie punktowe [kg / punkt mocowania]</b>		
do okładziny	6	0,5
do konstrukcji	10	10
<b>Obciążenie powierzchniowe [kg/m<sup>2</sup>]</b>		
	15	6 <sup>1)</sup>



### Maksymalne dodatkowe obciążenia w zabudowie poddasza bez odporności ogniowej

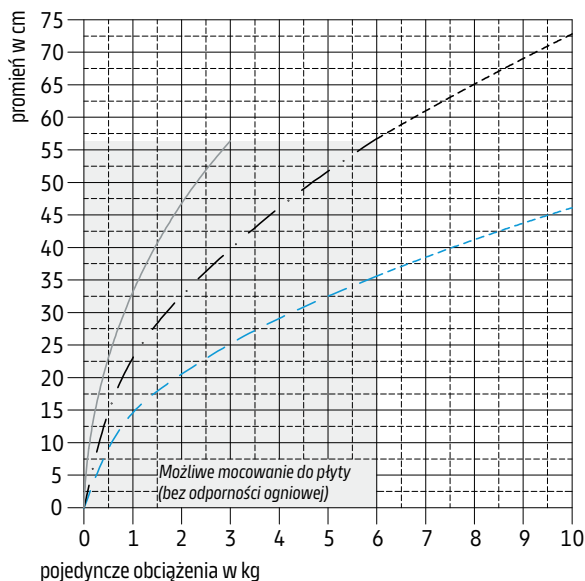


### Maksymalne dodatkowe obciążenia w zabudowie poddasza z odpornością ogniową



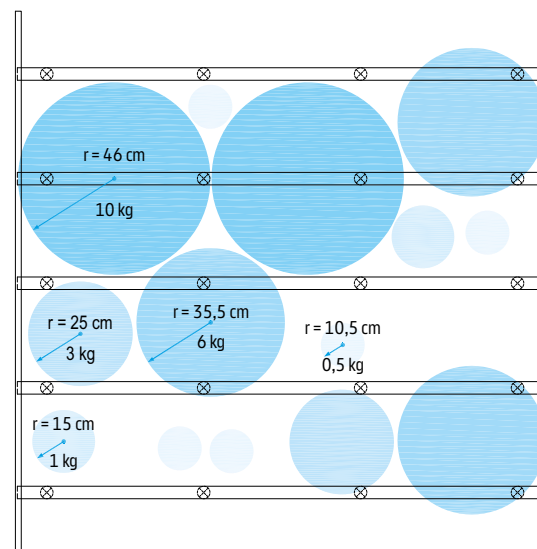
## Rozłożenie obciążeń na zabudowie poddasza

Aby uniknąć lokalnego przeciążenia zabudowy poddasza, należy przestrzegać minimalnych odległości między poszczególnymi obciążeniami zamocowanymi do zabudowy poddasza. Minimalna odległość między dwoma punktami mocowania składa się z dwóch promieni poszczególnych obciążeń. Promień pojedynczego obciążenia, w zależności od dopuszczalnego obciążenia powierzchniowego, można odczytać z poniższego diagramu:

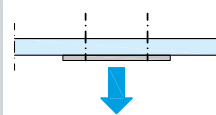


- 3 kg/m<sup>2</sup> dopuszczalnego dodatkowego obciążenia
- · - 6 kg/m<sup>2</sup> dopuszczalnego dodatkowego obciążenia (z odpornością ogniową)
- - - 15 kg/m<sup>2</sup> dopuszczalnego dodatkowego obciążenia (bez odporności ogniowej)

### Przykład - schemat mocowań do 15 kg/m<sup>2</sup>



**Ważne**



Dodatkowe obciążenia można mocować za pomocą kilku elementów kotwiących.

## Jak dobrać odpowiednią grubość wełny Knauf w dachu skośnym?

Właściwie zaprojektowana izolacja cieplna i jej wpływ na skuteczność przegrody budowlanej oraz na poziom zużycia energii, niezbędnej do funkcjonowania budynku, jest na równi traktowana z bezpieczeństwem użytkownika instalacji energetycznej czy zapewnieniem bezpieczeństwa i stabilności konstrukcji budynku. Obowiązujący współczynnik przenikania ciepła według Warunków Technicznych (WT) określa minimum jakie musimy spełnić dla wszystkich przegród budowlanych. Dlatego, z myślą o jak najniższych rachunkach warto pokusić się o zaprojektowanie ocieplenia tak, aby współczynnik U był jak najniższy. Szczególnie ważne jest to w przypadku poddasza, gdzie straty ciepła są największe. Zwiększenie warstwy wełny mineralnej na poddaszu o kilka centymetrów w perspektywie kilkudziesięciu lat eksploatacji to minimalny koszt jak zapłacimy za komfort cieplny, akustyczny i ochronę przeciwpożarową

Współczynnik przenikania ciepła U określa jak wiele ciepła ucieka z budynku na zewnątrz – im niższa jego wartość, tym mniejsze straty ciepła. Dlatego, aby ograniczyć zużycie energii przez budynek, dopuszczalna wartość tego współczynnika dla dachu wynosi  $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

Przykładowo: wybierając wełnę Knauf- Unifit 033, która ma współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,033 \text{ W}/\text{mK}$ , trzeba zainstalować 18-centymetrową warstwę wełny pomiędzy krokiewiami i 10-centymetrową warstwę podkrokwiową. Ocieplenie dachu skośnego spełni aktualne wytyczne, czyli wartość współczynnika przenikania ciepła dla dachu będzie  $\leq 0,15 \text{ [W}/\text{m}^2\text{K]}$ . To standardowa grubość izolacji cieplnej, jaką powinniśmy rozpatrywać przy doborze właściwej izolacji termicznej. Warto zapamiętać, że zwiększenie grubości wełny na poddaszu już o 5 cm pozwoli spełnić wymagania dla budynków niskoenergetycznych  $U \leq 0,12 \text{ [W}/\text{m}^2\text{K]}$ . Warstwa o grubości 40 cm wełny Unifit 032 o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,032 \text{ W}/\text{mK}$  pozwala zmniejszyć wartość współczynnika U poniżej  $0,1 \text{ [W}/\text{m}^2\text{K]}$ , co jest wartością dla budynków pasywnych.

## Wentylacja połaci dachowej kluczem do ciepłego i suchego poddasza

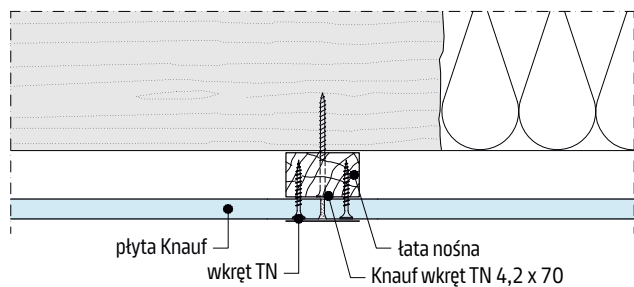
Prawidłowa wentylacja połaci to warunek konieczny do odprowadzenia nadmiaru pary wodnej z warstwy termoizolacyjnej dachu skośnego. Sposób wentylowania dachu skośnego w dużej mierze zależy od jego kształtu, wielkości połaci oraz kąta nachylenia dachu. Bez względu na sposób wentylowania dachu, jego podstawową zaletą jest stałe osuszanie termoizolacji i więźby dachowej. Prawidłowa wentylacja dachu zwiększa efektywność istniejącego ocieplenia i wydłuża żywotność konstrukcji dachowej. Zawilgoć może powstać w wyniku stałego napływu wilgoci z wnętrza budynku, wilgoci technologicznej czy nieszczelności pokrycia dachowego. Dodatkową zaletą prawidłowej wentylacji jest efekt chłodzenia poddasza podczas coraz częściej występujących upałów w okresie lata.

W przypadku konstrukcji dachu skośnego z podłożem pełnym występują dwie szczeliny wentylacyjne. Pierwsza szczelina pomiędzy warstwą termoizolacji a warstwą wstępnego krycia (deskowaniem pełnym, płytą OSB). Kolejna szczelina pomiędzy warstwą wstępnego krycia a pokryciem dachowym. Bez względu na przeznaczenie poddasza, obie szczeliny muszą mieć wlot i wylot oraz muszą zachować drożność na całej długości. W przypadku konstrukcji dachu ze wstępnym kryciem membraną wysokoparoprzepuszczalną Homeseal LDS 0,04 FixPlus występuje pojedyncza wentylacja dachu. Nadmiar wilgoci odprowadzany jest dzięki niskiemu oporowi dyfuzyjnemu membrany. Nie ma wymogu, by wstępne krycie w linii kalenicy było otwarte. Dzięki temu chronimy dodatkowo kalenicę przed wodą opadową. Bezpośrednie ułożenie membrany Homeseal LDS 0,04 FixPlus na styku z wełną Knauf niesie za sobą dodatkową oszczędność energii, cyrkulacja powietrza nie wychładza bowiem termoizolacji. Staranne wykonanie pokrycia dachowego i ocieplenia w połączeniu z prawidłową wentylacją zapewni suche i ciepłe poddasze. Przy prawidłowo działającej wentylacji, w połączeniu z zastosowaniem systemu LDS Homeseal od Knauf Insulation uzyskamy kompletne rozwiązanie z zakresu ochrony wilgotnościowej poddasza. Obecnie w projektowanych budynkach energooszczędnych, niskoenergetycznych czy pasywnych stosuje się materiały izolacyjne najwyższej jakości. Aby kontrolować straty ciepła warto regulować poziom wilgoci wewnątrz poddasza stosując sprawdzone rozwiązania systemowe Knauf HOMESEAL LDS.

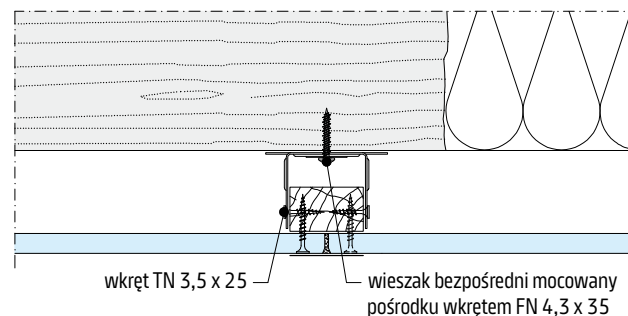
**Detale**

Skala 1:5

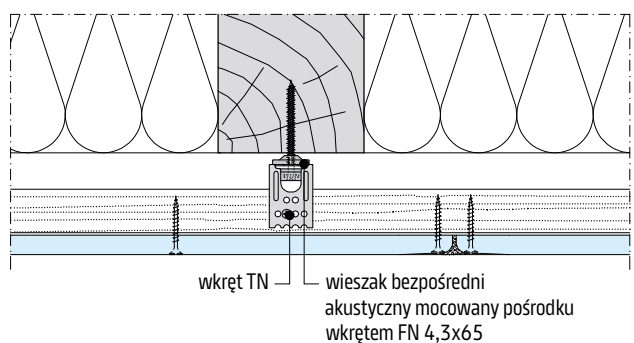
**D611.pl-C1 Krawędź poprzeczna - konstrukcja pojedyncza mocowana bezpośrednio**



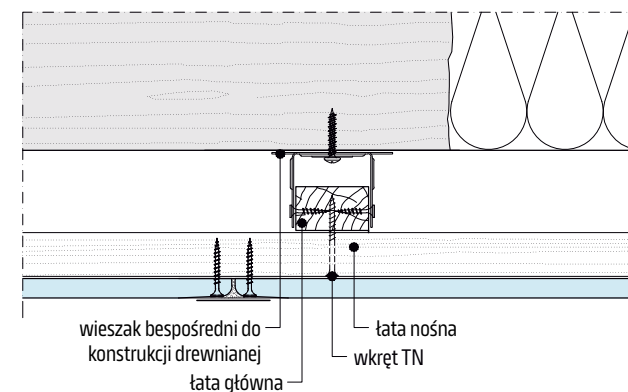
**D611.pl-C2 Krawędź poprzeczna - konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich**



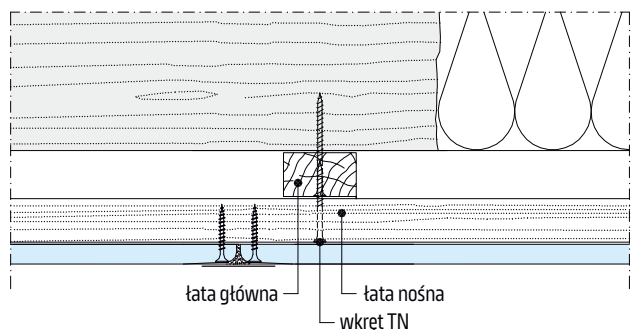
**D611.pl-B1 Krawędź wzdłużna - konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich**



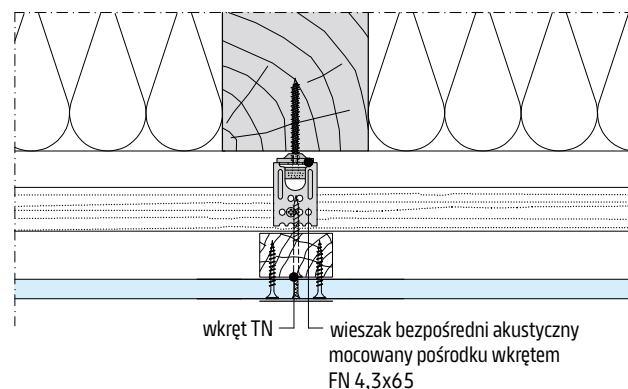
**D611.pl-B2 Krawędź wzdłużna - konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich**



**D611.pl-B3 Krawędź wzdłużna - konstrukcja krzyżowa mocowana bezpośrednio**



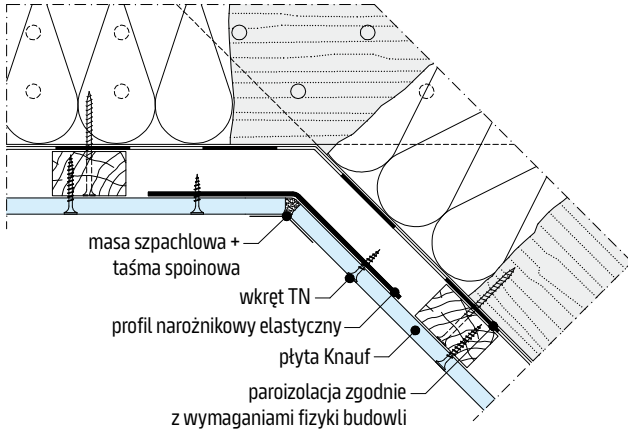
**D611.pl-C3 Krawędź poprzeczna - konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich akustycznych**



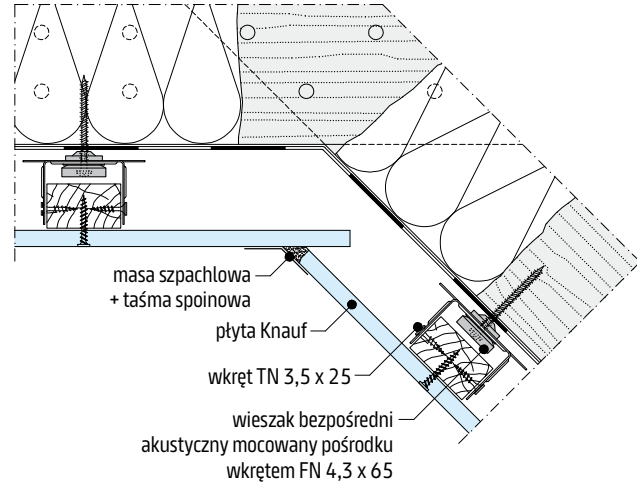
Detale

Skala 1:5

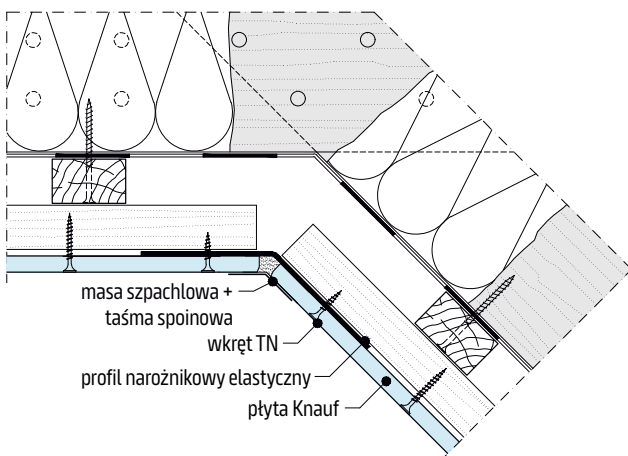
**D611.pl-KS1 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja pojedyncza mocowana bezpośrednio z odpornością ogniową**



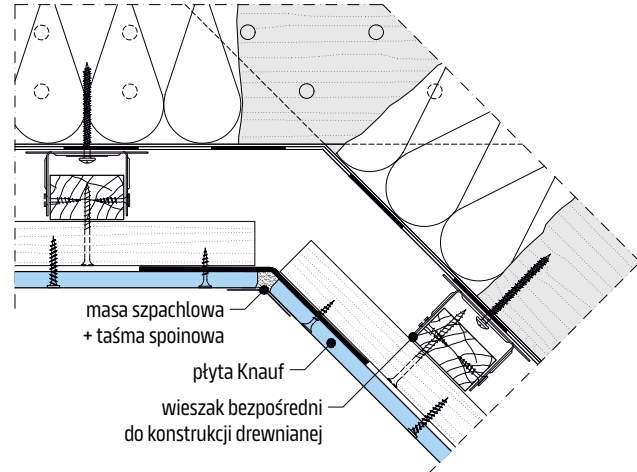
**D611.pl-KS2 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich akustycznych bez odporności ogniowej**



**D611.pl-KS3 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja krzyżowa mocowana bezpośrednio z odpornością ogniową**



**D611.pl-KS4 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja krzyżowa wieszakach bezpośrednich z odpornością ogniową**



**Ważne**

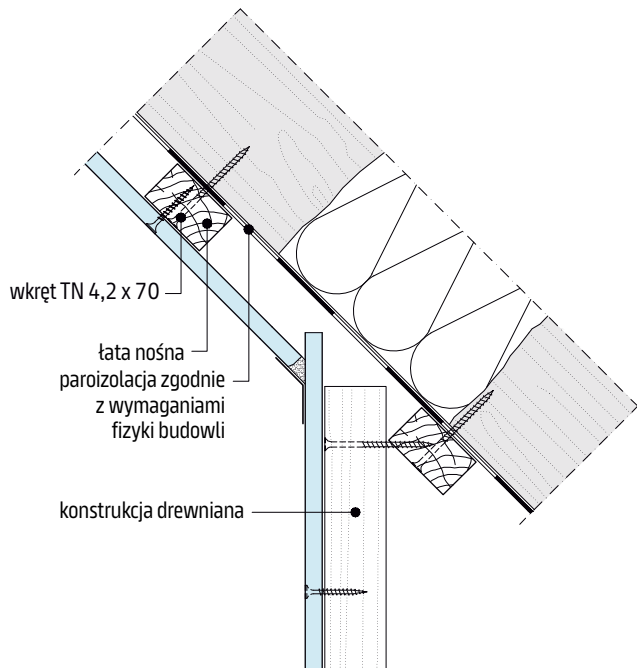
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).

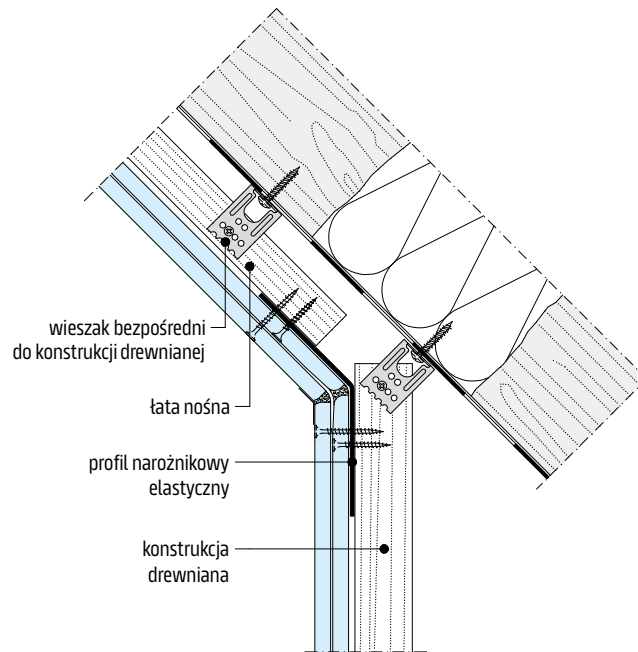
**Detale**

Skala 1:5

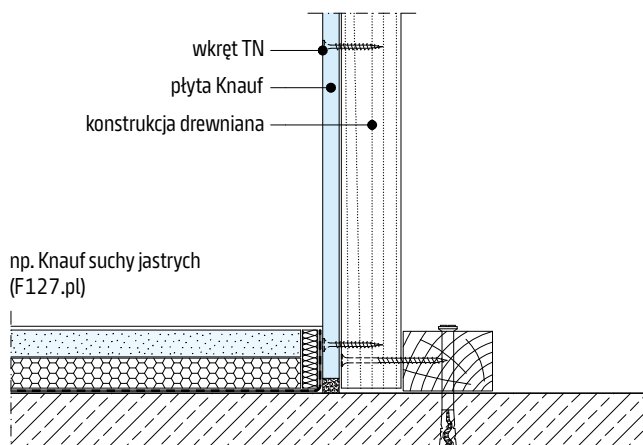
**D611.pl-SD1 Dach spadzisty / ściana kolankowa**  
- konstrukcja pojedyncza mocowana bezpośrednio bez odporności ogniowej



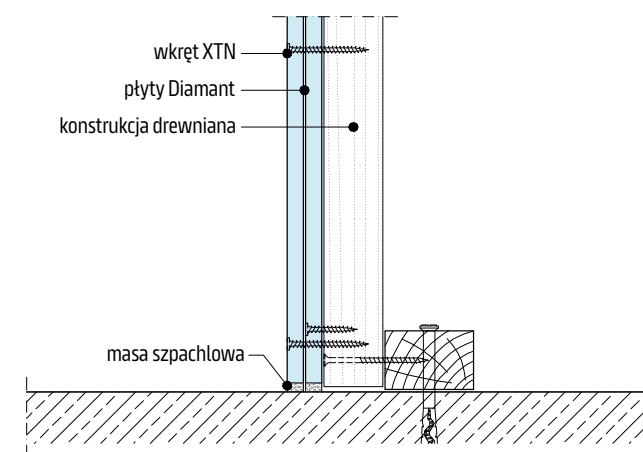
**D611.pl-SD2 Dach spadzisty / ściana kolankowa**  
- konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich z odpornością ogniową



**D611.pl-FD1 Ściana kolankowa - połączenie z podłogą**



**D611.pl-FD2 Ściana kolankowa - połączenie z podłogą**



**Ważne**

**W przypadku odporności ogniowej:**

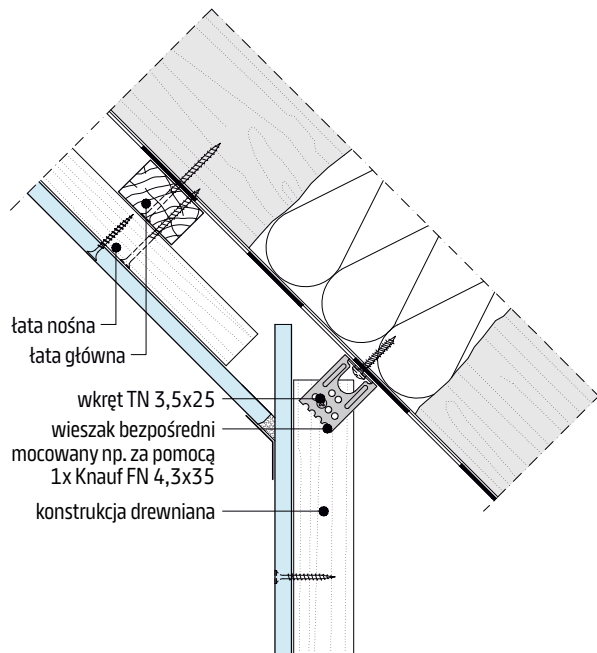
Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).

**Detale**

Skala 1:5

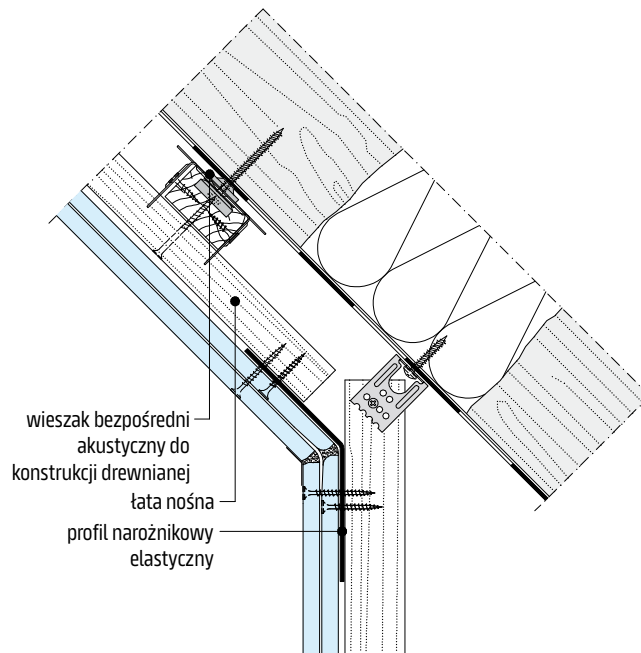
**D611.pl-SD3 Dach spadzisty / ściana kolankowa  
- konstrukcja krzyżowa mocowana bezpośrednio**

bez odporności ogniowej



**D611.pl-SD4 Dach spadzisty / ściana kolankowa  
- konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich  
akustycznych**

z odpornością ogniową



**Ważne**

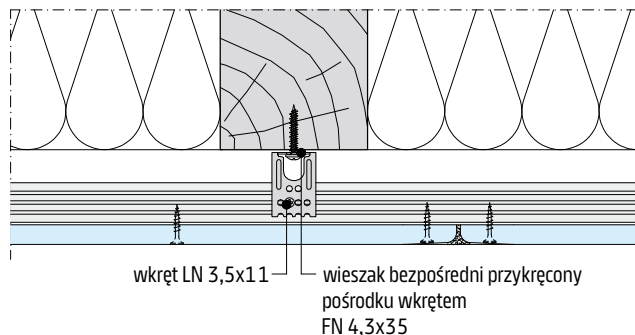
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15)

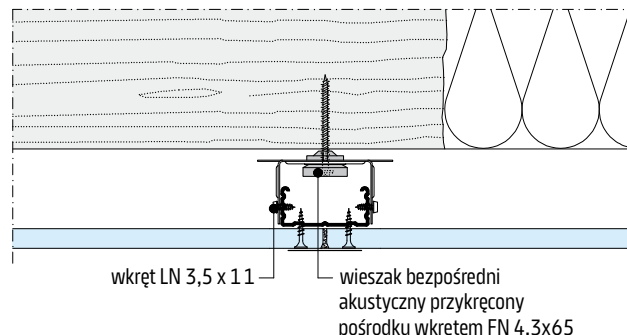
**Detale**

Skala 1:5

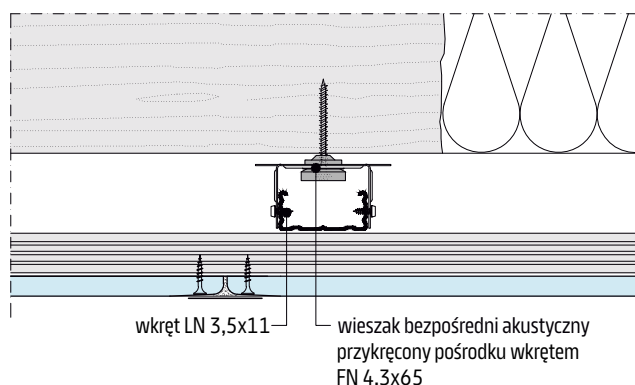
**D612.pl-B1 Krawędź wzdłużna – konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich**



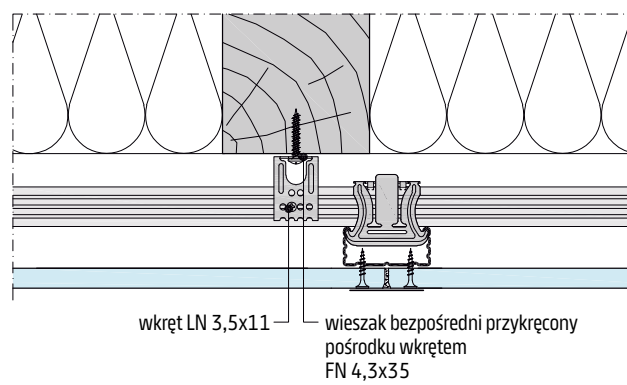
**D612.pl-C1 Krawędź poprzeczna – konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich akustycznych**



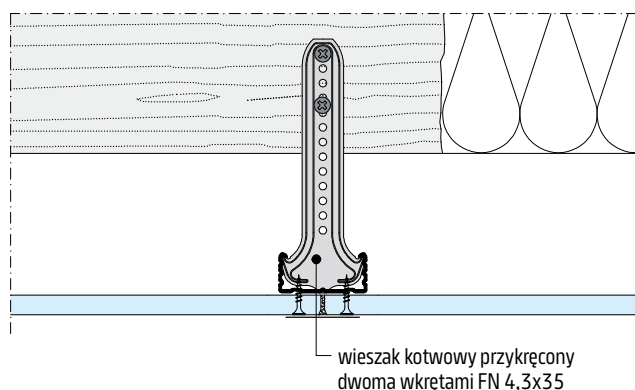
**D612.pl-B2 Krawędź wzdłużna – konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich akustycznych**



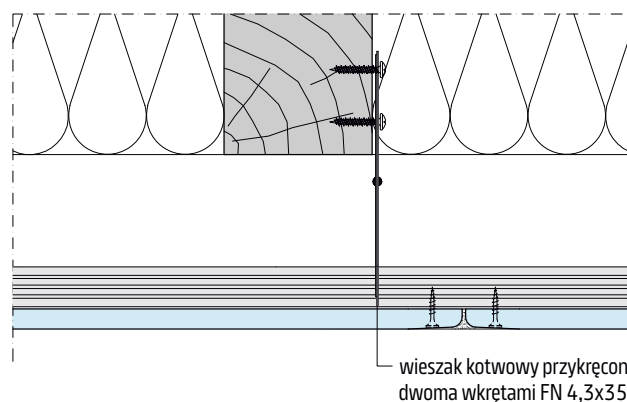
**D612.pl-C2 Krawędź poprzeczna – konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich**



**D612.pl-C3 Krawędź poprzeczna – wieszak kotwowy**



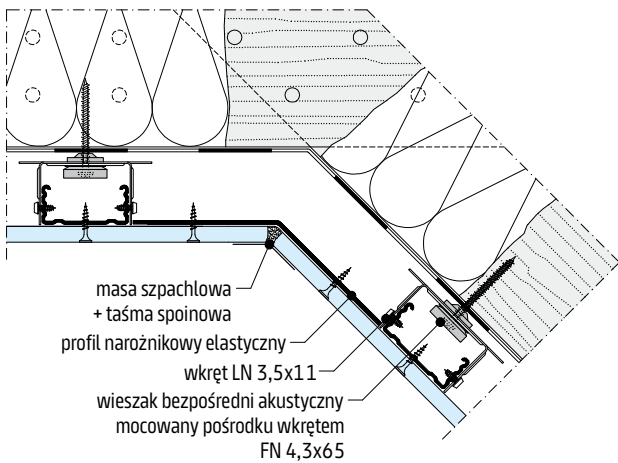
**D612.pl-B3 Krawędź wzdłużna – wieszak kotwowy**



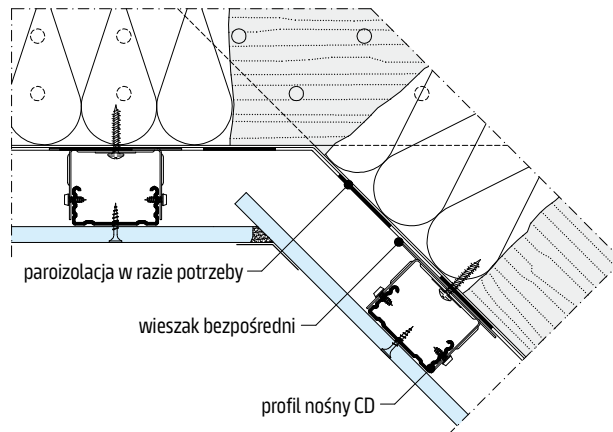
Detale

Skala 1:5

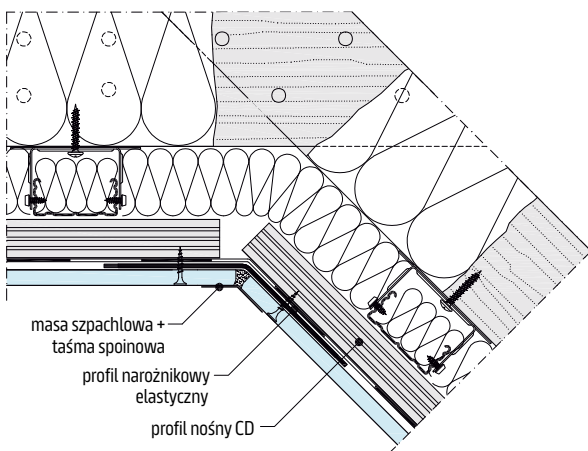
**D612.p-KS1 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich akustycznych z odpornością ogniową**



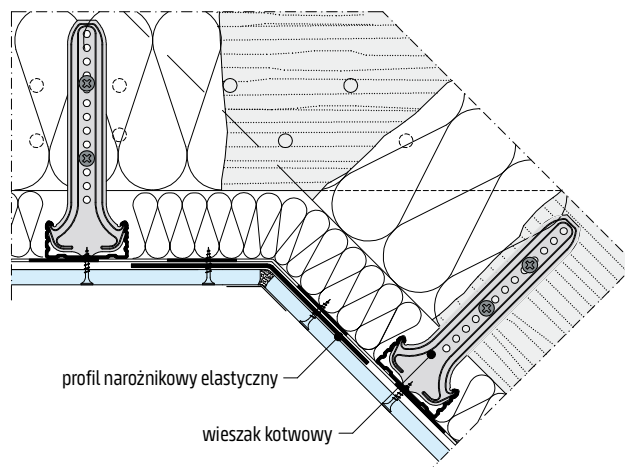
**D612.pl-KS2 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich bez odporności ogniowej**



**D612.pl-KS3 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich bez odporności ogniowej**



**D612.pl-KS4 Dach spadzisty / jętki - konstrukcja pojedyncza na wieszakach kotwowych bez odporności ogniowej**



**Ważne**

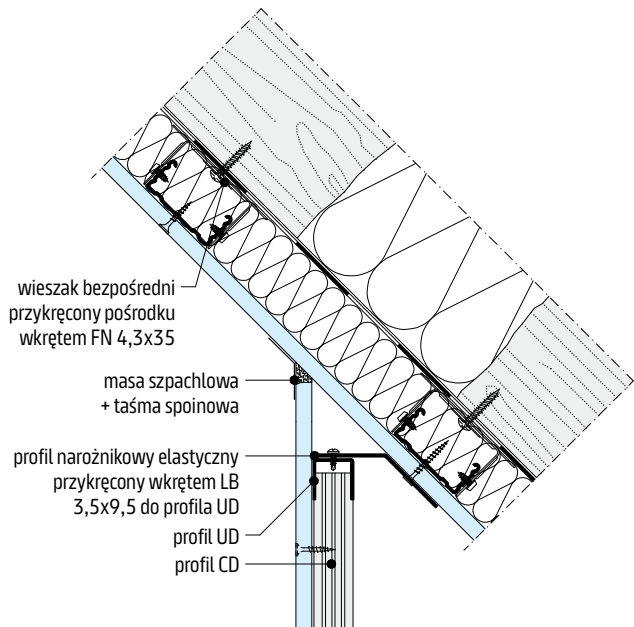
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).

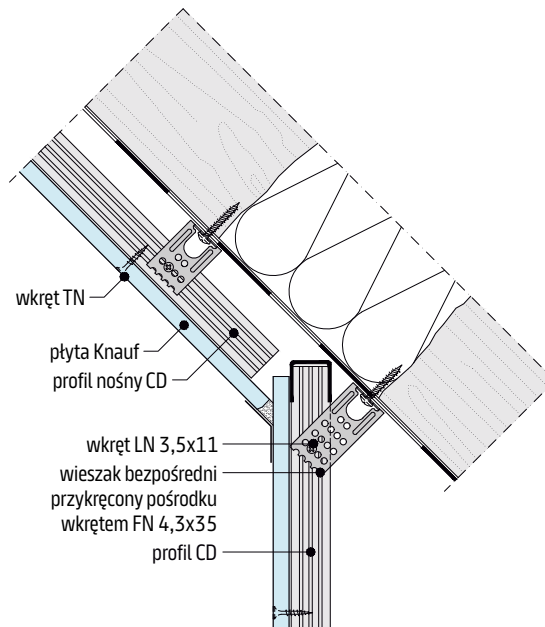
Detale

Skala 1:5

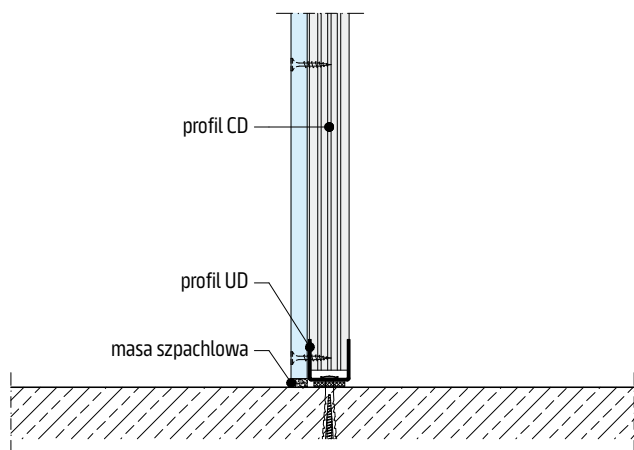
**D612.pl-SD1 Dach spadzisty / ściana kolankowa**  
- konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich



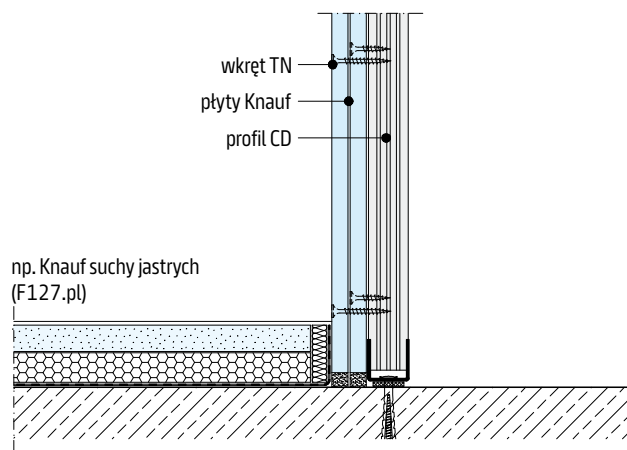
**D612.pl-SD2 Dach spadzisty / ściana kolankowa**  
- konstrukcja pojedyncza na wieszakach bezpośrednich bez odporności ogniowej



**D612.pl-FD1 Ściana kolankowa - połączenie z podłogą**



**D612.pl-FD2 Ściana kolankowa - połączenie z podłogą**



**Ważne**

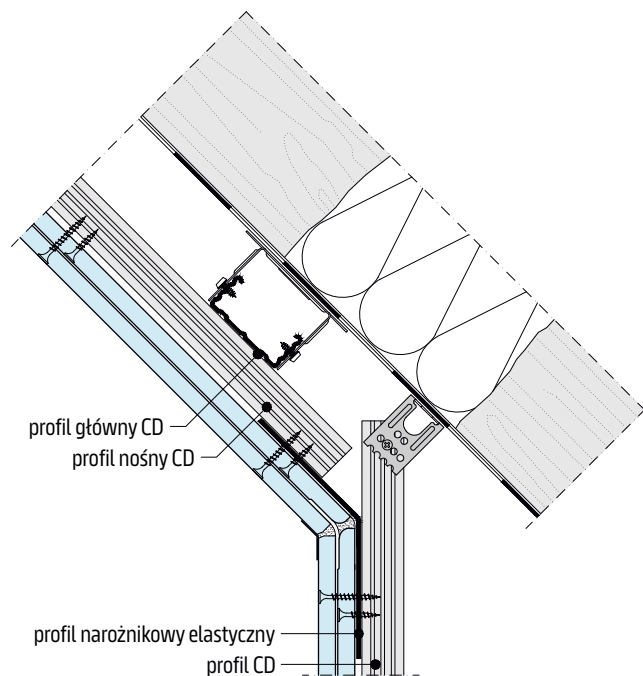
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy żętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15)

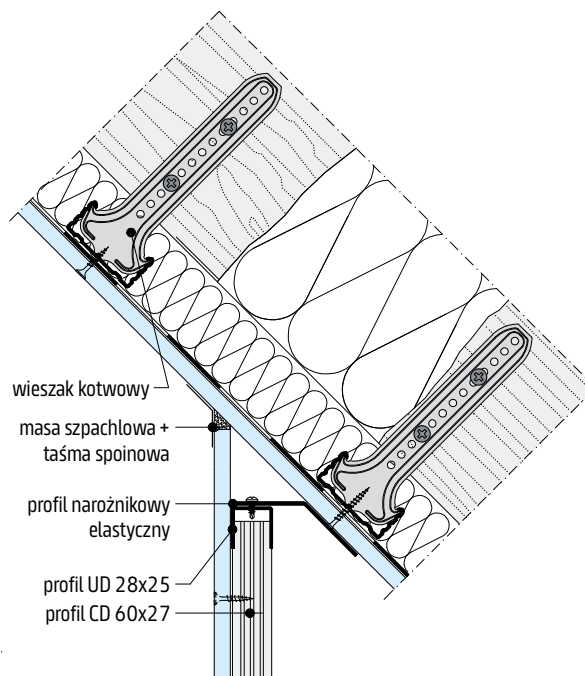
**Detale**

Skala 1:5

**D612.pl-SD3 Dach spadzisty / ściana kolankowa**  
 - konstrukcja krzyżowa na wieszakach bezpośrednich z odpornością ogniową



**D612.pl-SD4 Dach spadzisty / ściana kolankowa**  
 - konstrukcja pojedyncza na wieszakach kotwowych



**Ważne**

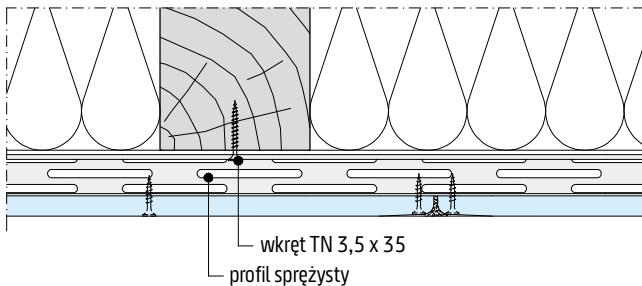
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15)

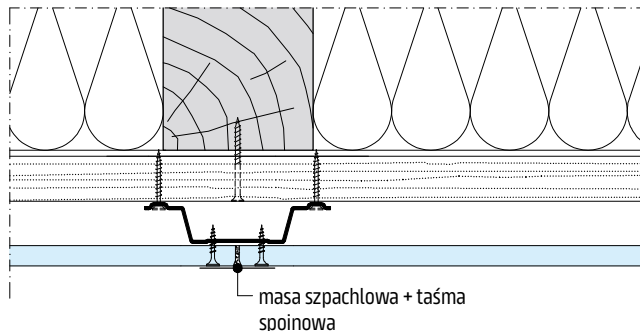
Detale

Skala 1:5

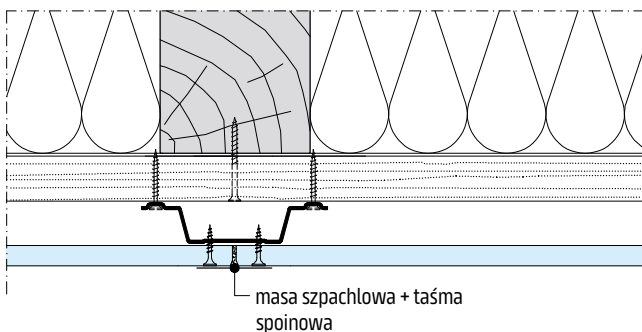
D613.pl-B1 Krawędź wzdłużna – profil sprężysty



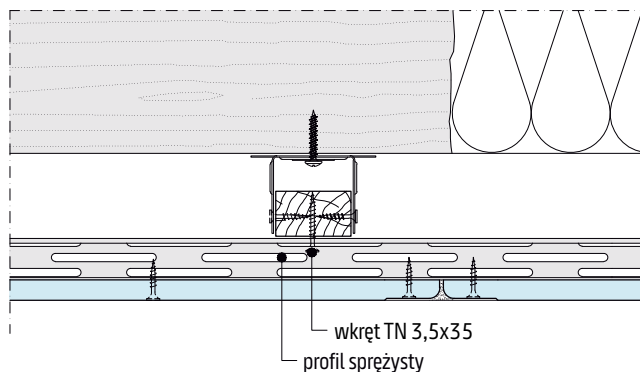
D613.pl-C1 Krawędź poprzeczna – łąta mocowana bezpośrednio / profil sprężysty



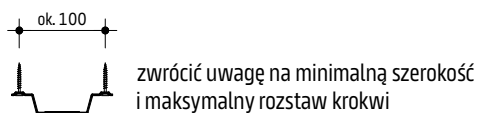
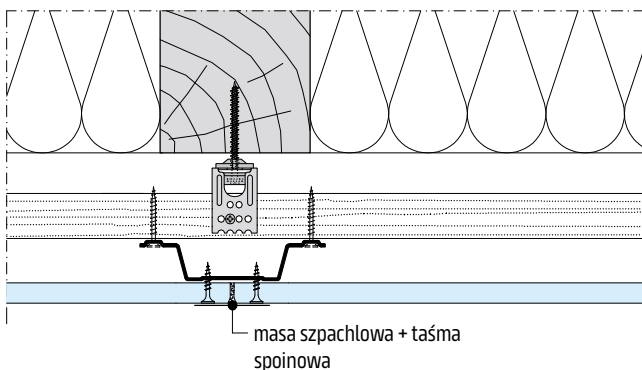
D613.pl-C2 Krawędź poprzeczna – łąta mocowana bezpośrednio / profil sprężysty



D613.pl-B2 Krawędź poprzeczna – łąta na wieszaku bezpośrednim / profil sprężysty



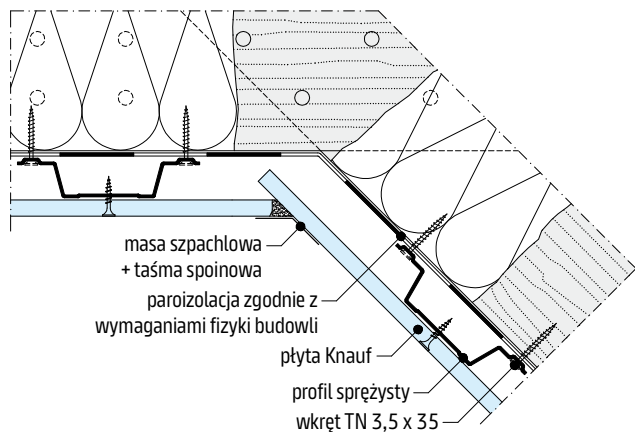
D613.pl-C3 Krawędź poprzeczna – łąta na wieszaku bezpośrednim / profil sprężysty



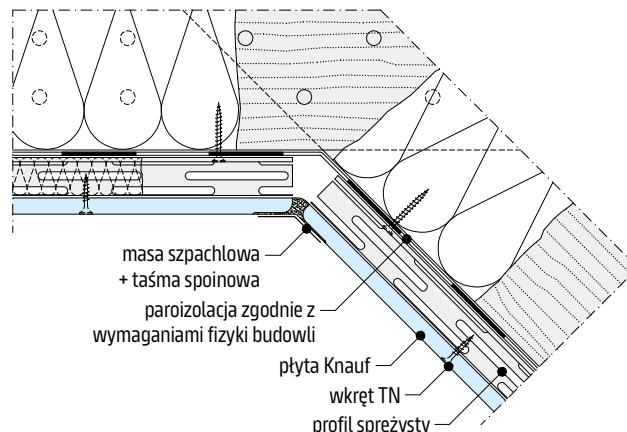
Detale

Skala 1:5

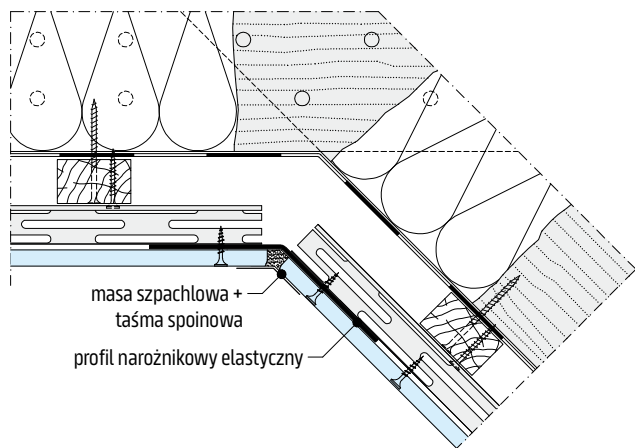
**D613.pl-KS1 Dach spadzisty / jętki - profil sprężysty bez odporności ogniowej**



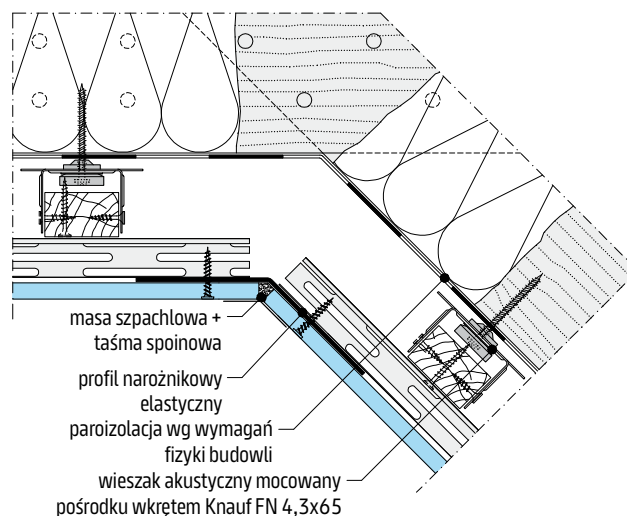
**D613.pl-KS2 Dach spadzisty / jętki - profil sprężysty bez odporności ogniowej**



**D613.pl-KS3 Dach spadzisty / jętki - łąta mocowana bezpośrednio / profil sprężysty z odpornością ogniową**



**D613.pl-KS4 Dach spadzisty / jętki - łąta na wieszaku bezpośrednim / profil sprężysty z odpornością ogniową**



**Ważne**

**W przypadku odporności ogniowej:**

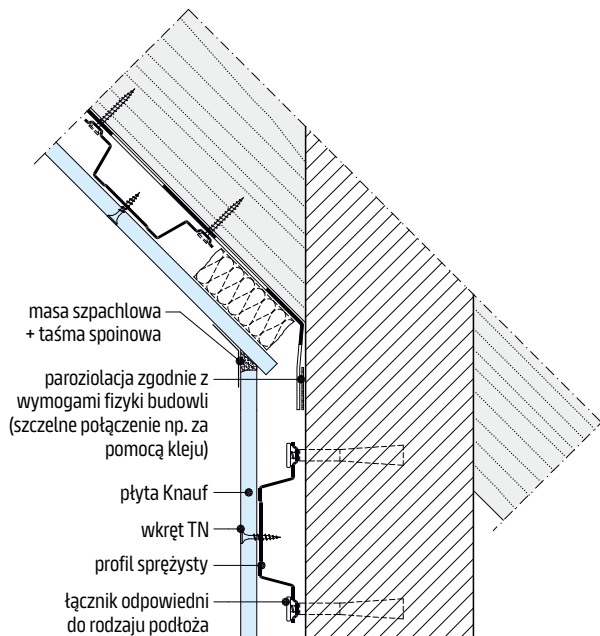
Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).

**Detale**

Skala 1:5

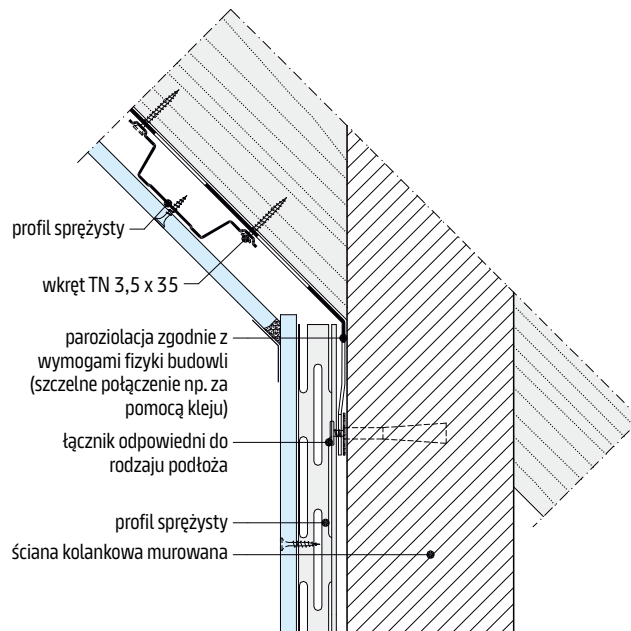
**D613.pl-SD1 Dach spadzisty / ściana kolankowa – profil sprężysty**

bez odporności ogniowej

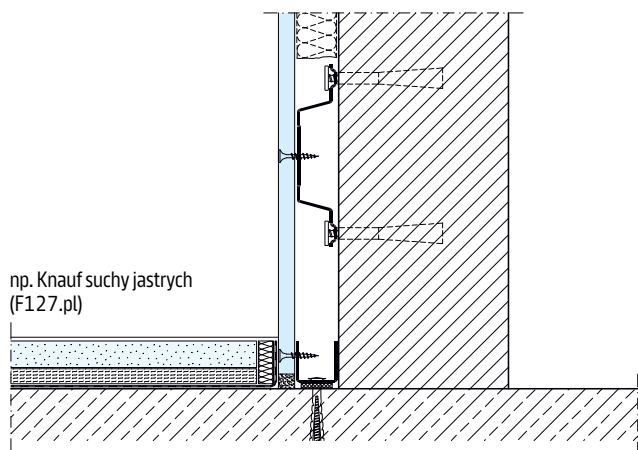


**D613.pl-SD2 Dach spadzisty / ściana kolankowa – profil sprężysty**

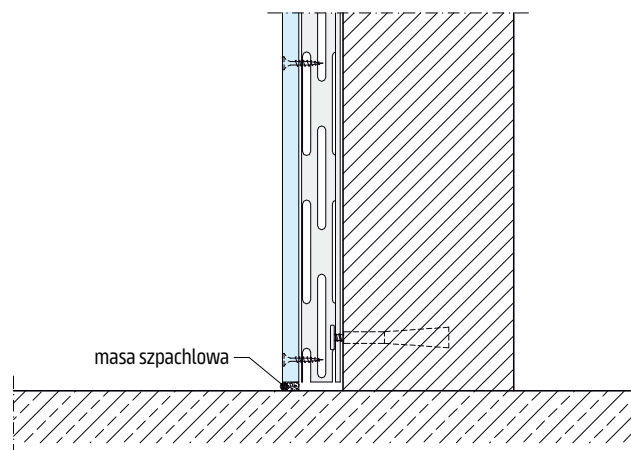
bez odporności ogniowej



**D613.pl-FD1 Ściana kolankowa - połączenie z podłogą**



**D613.pl-FD2 Ściana kolankowa - połączenie z podłogą**



**Ważne**

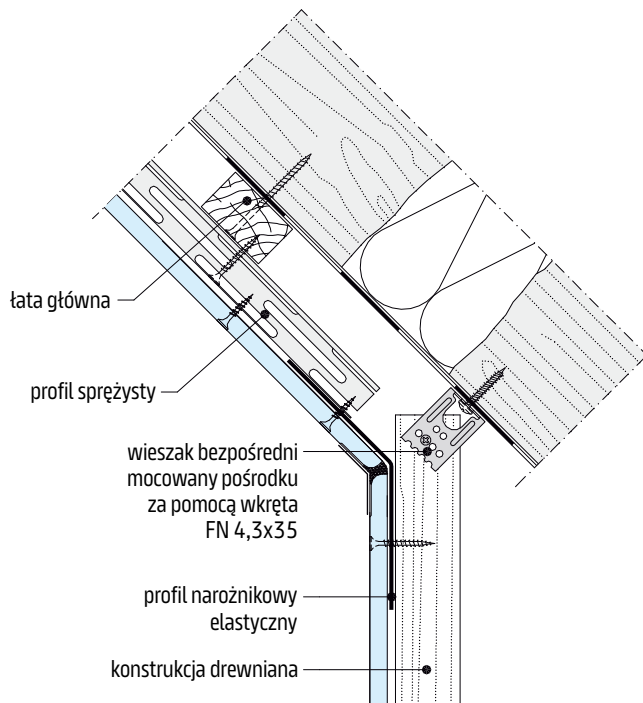
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).

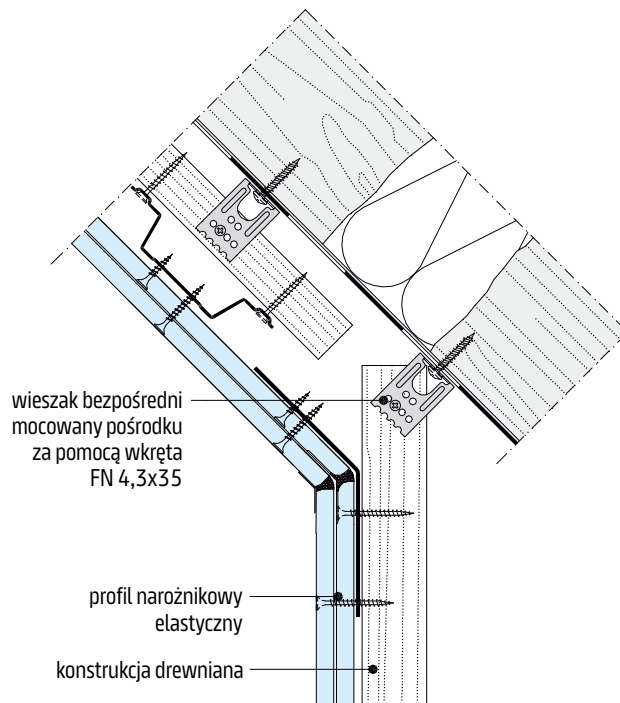
**Detale**

Skala 1:5

**D613.pl-SD3 Dach spadzisty / ściana kolankowa  
- łąta mocowana bezpośrednio / profil sprężysty**



**D613.pl-SD4 Dach spadzisty / ściana kolankowa  
- łąta na wieszaku bezpośrednim / profil sprężysty**



**Ważne**

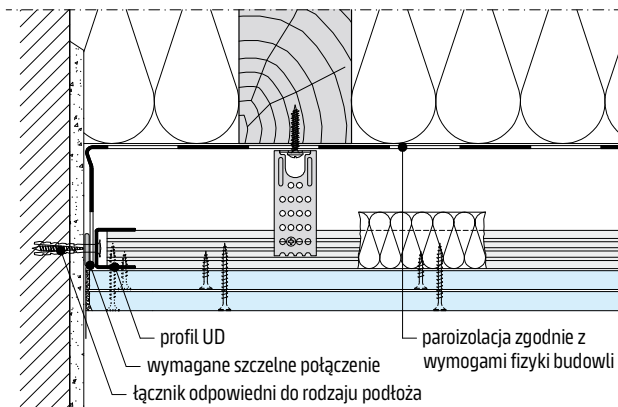
**W przypadku odporności ogniowej:**

Połączenie pomiędzy jętkami i dachem spadzistym oraz między dachem spadzistym i ścianą kolankową musi być wykonane z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).

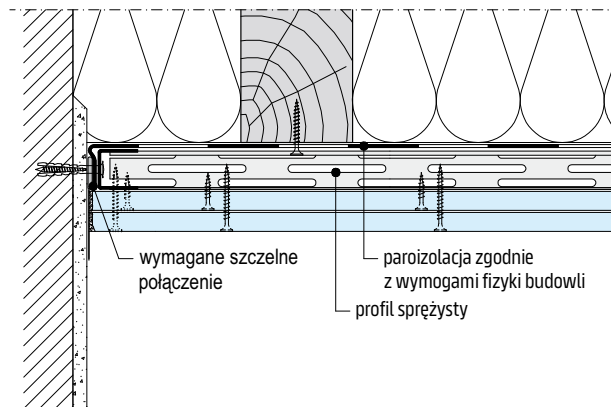
Detale

Skala 1:5

D612.pl-D3 Połączenie ze ścianą

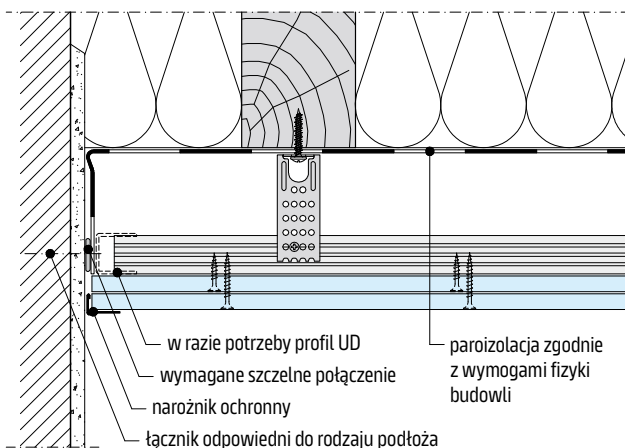


D613.pl-D1 Połączenie ze ścianą



D612.pl-D4 Połączenie ze ścianą – nienośne, z narożnikiem ochronnym

Bez odporności ogniowej



Ważne

Informacje dotyczące izolacji cieplnej oraz wilgotności np. Knauf Insulation. W razie potrzeby może się okazać konieczna konsultacja ze specjalistą ds. fizyki budowlanej. Szczelność powietrzna musi być zagwarantowana przez środki konstrukcyjne.

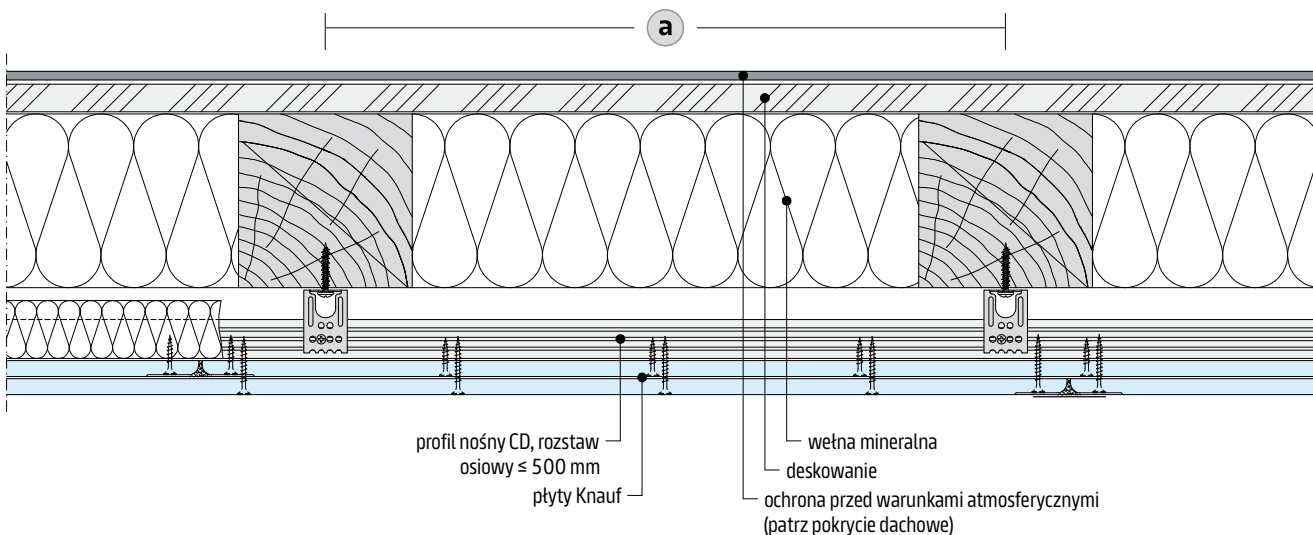
Ważne

W przypadku wymagań odnośnie odporności ogniowej:

- Projekt zabudowy ogniowej lukarny jest wykonywany zgodnie z informacjami dla danego systemu poddasza.
- Jeżeli istniejące konstrukcje lukarny odbiegają od wymagań podanych w tabelach systemów, wymagania ochrony przeciwpożarowej można również spełnić za pomocą systemów W62.pl dla elementów pionowych oraz D11.pl dla elementów poziomych.

D612.pl-S06 Lukarna

Bez odporności ogniowej



## Ściany szkieletowe dochodzące od dołu do zabudowy poddasza z odpornością ogniową

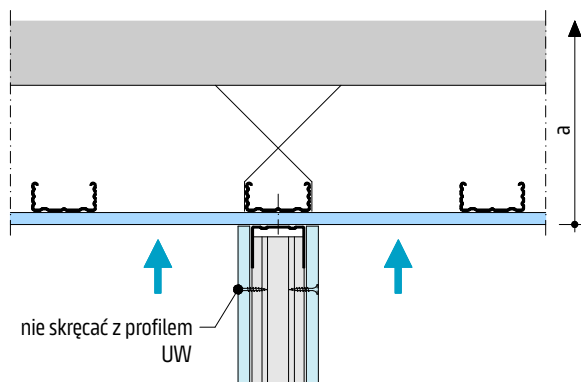
Do sklasyfikowanych ogniowo zabudów poddasza można przyłączyć ściany działowe tylko wtedy, gdy jest pewność, że w przypadku pożaru odpadające fragmenty ścianki działowej nie obciążą dodatkowo zabudowy poddasza. Wymagane jest poziome usztywnienie zabudowy poddasza (maks. wielkość pola zabudowy poddasza 15 m x 15 m) lub przeniesienie obciążenia na elementy sąsiednie. Możliwe są następujące typy połączeń (inne połączenia na zapytanie).

### Zabudowa poddasza w klasie REI (w połączeniu ze stropem konstrukcyjnym)

Zabudowa poddasza w połączeniu z konstrukcją dachu zapewnia spełnienie kryteriów odporności ogniowej w klasie REI przy działaniu ognia od dołu.

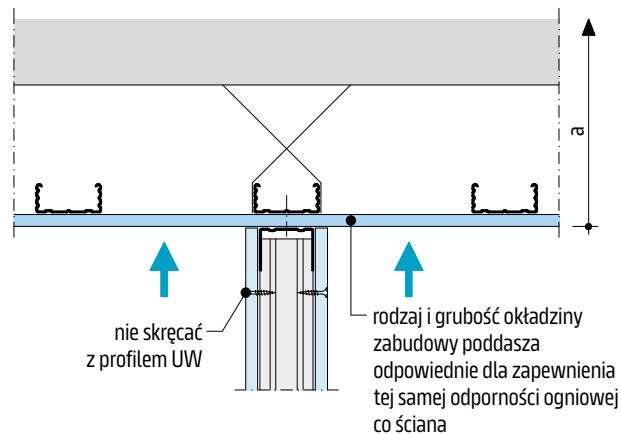
### Ściana szkieletowa bezklasowa połączona z konstrukcją dachu sklasyfikowanym ogniowo

Wykonać połączenie z zabudową poddasza bez skręcania okładziny ściany z profilem górnym UW, lecz z okładziną dochodzącą aż do powierzchni dachu.

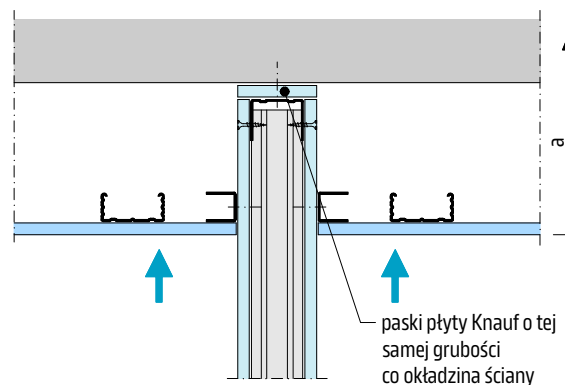


### Połączenie ściany szkieletowej z zabudową poddasza o tej samej lub wyższej klasie odporności ogniowej

Jeżeli do konstrukcji dachu dochodzą ściany szkieletowe z odpornością ogniową, to zabudowa poddasza musi spełniać co najmniej tę samą klasę odporności ogniowej.



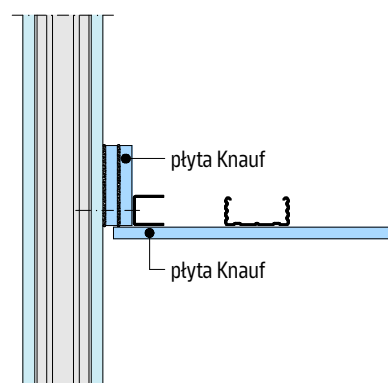
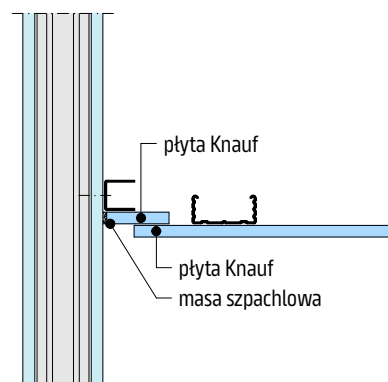
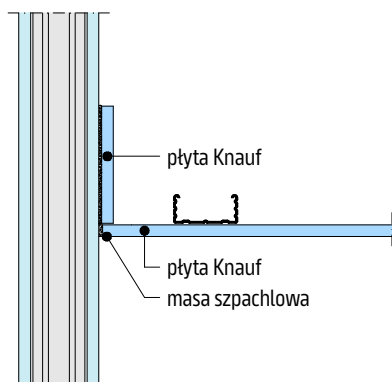
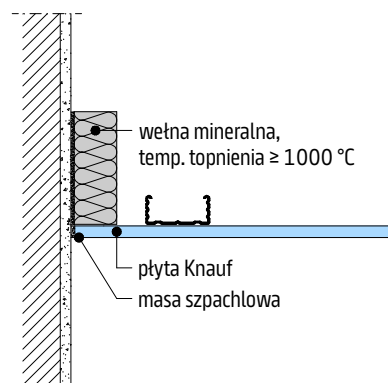
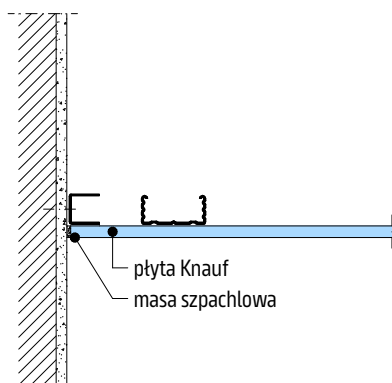
### Połączenie ściany szkieletowej z zabudową poddasza o tej samej lub niższej klasie odporności ogniowej



**Boczne połączenie zabudów poddaszy sklasyfikowanych ogniowo ze ścianami z odpornością ogniową**

Zabudowy poddaszy z odpornością ogniową od dołu i posiadające klasę odporności ogniowej od REI15 do REI60, mogą być połączone ze ścianami działowymi, jeżeli posiadają one co najmniej tę samą klasę odporności ogniowej.

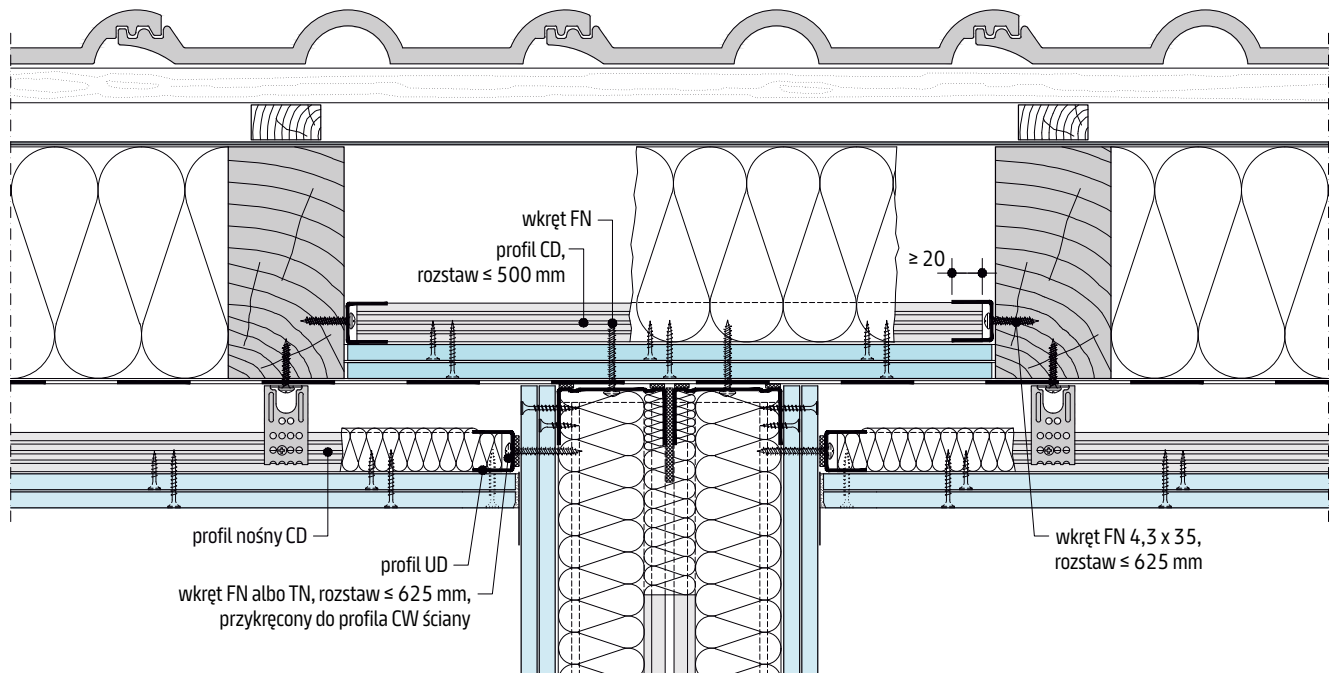
Powierzchnia ściany w obszarze połączenia musi być równa. W przeciwnym przypadku należy ją wyrównać. Zabudowa poddasza musi być szczelnie połączony i zabezpieczony na połączeniu ze ścianą



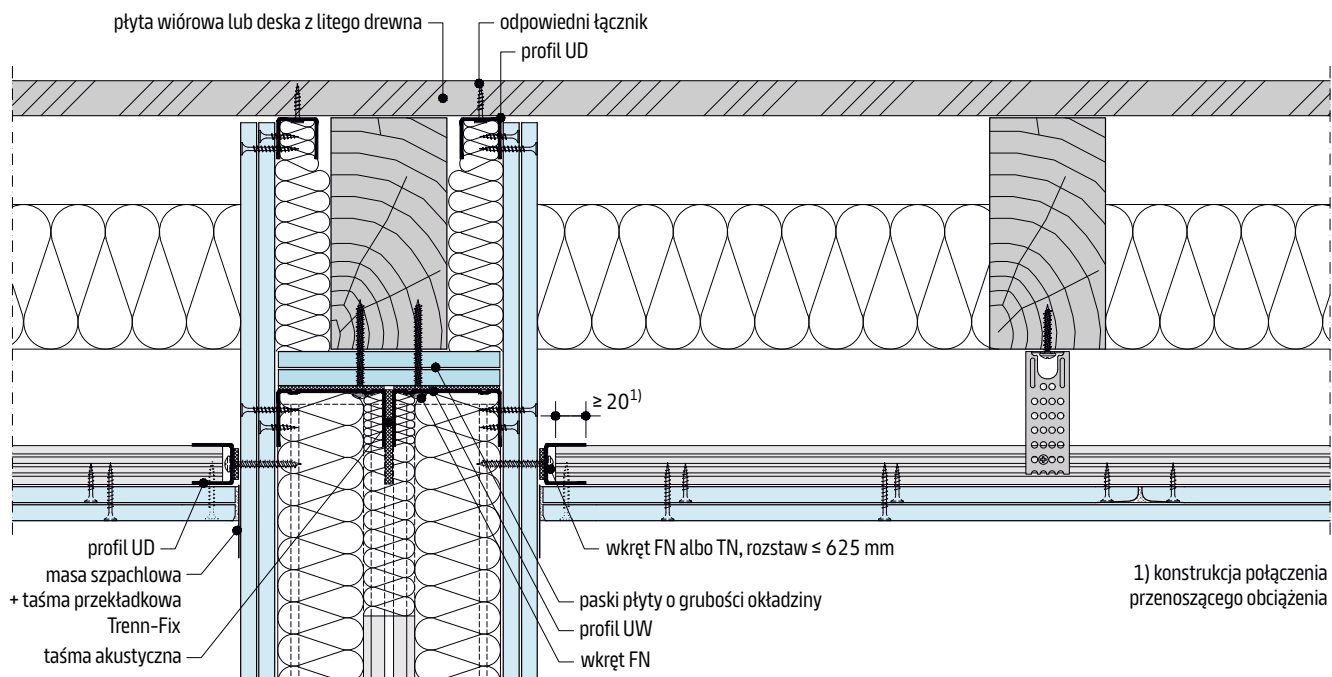
## Detale

skala 1:5 | wymiary w mm

## D612.pl-S017 Połączenie ściany działowej z dachem



## D612.pl-S019 Połączenie ściany działowej z jętkami



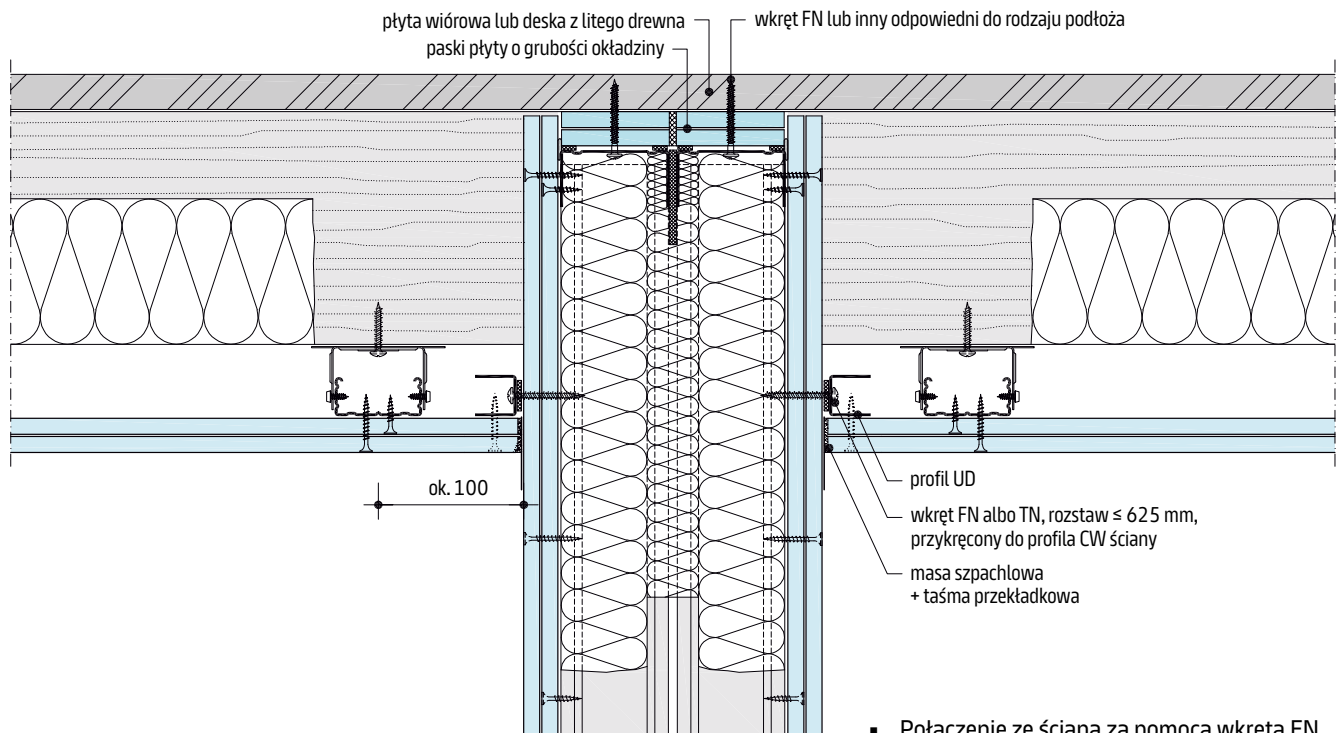
1) konstrukcja połączenia przenoszącego obciążenia

- Połączenie ze ścianą za pomocą wkręta FN do profilu CD, rozstaw mocowań patrz: *Zeszyt Techniczny Knauf ściany szkieletowe W11.pl*

## Detale

skala 1:5 | wymiary w mm

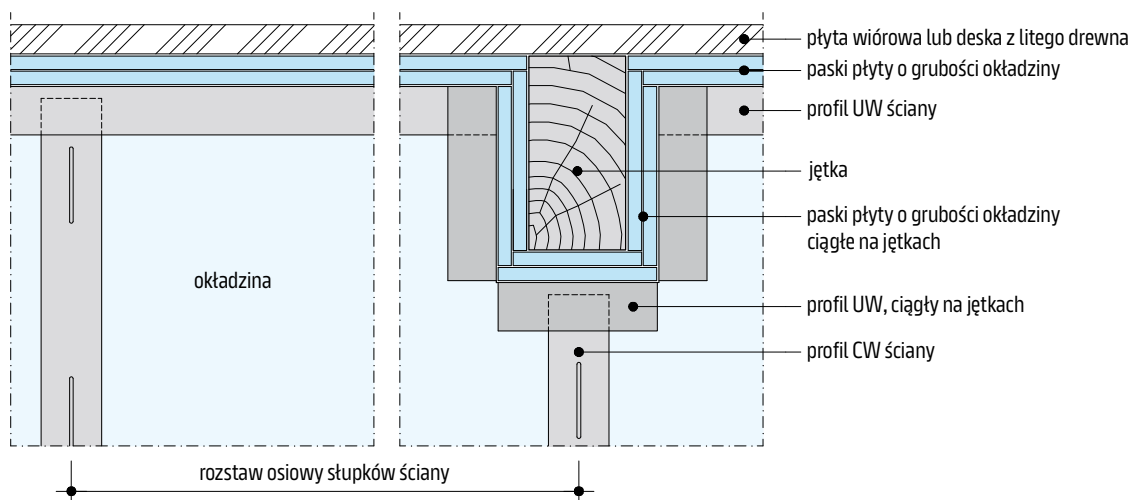
## D612.pl-S018 Połączenie ściany działowej z jętkami



- Połączenie ze ścianą za pomocą wkręta FN do profilu CD, rozstaw mocowań patrz Zeszyt Techniczny Knauf Ściany szkieletowe W11.pl

## Przekrój przez jętki

Rysunek schematyczny



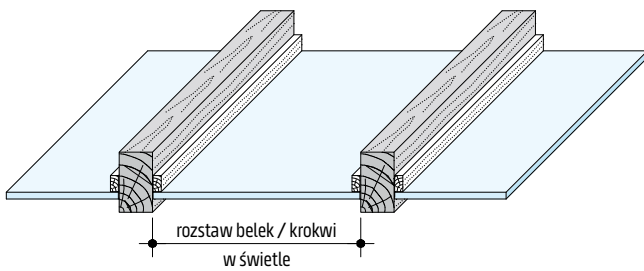
## Ważne

Ściany działowe połączone z zabudową poddasza muszą mieć co najmniej tę samą klasę odporności ogniowej. Informacje dotyczące izolacji cieplnej oraz wilgotności np. Knauf Insulation. W razie potrzeby może się okazać konieczna konsultacja ze specjalistą ds. fizyki budowlanej. Szczelność powietrzna musi być zagwarantowana przez środki konstrukcyjne.

## Bez odporności ogniowej

skala 1:5 | wymiary w mm

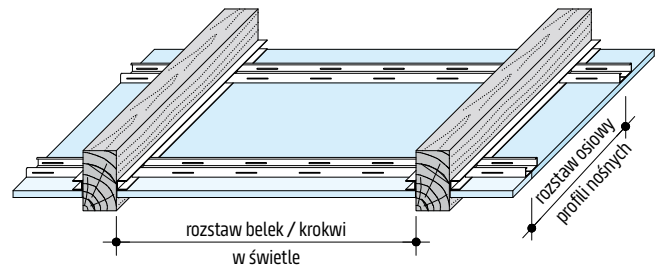
## Konstrukcja drewniana (ułożenie poprzeczne)



## Maksymalne rozstawy konstrukcji

Okładzina grubość	Rozstaw belek / krokwi w świetle
12,5 Silentboard	400
pozostałe	500

## Konstrukcja metalowa (ułożenie poprzeczne)



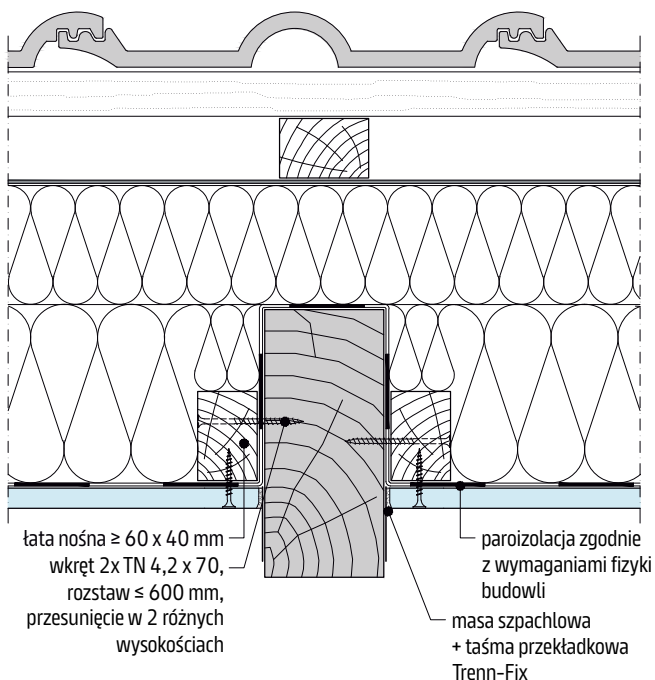
## Maksymalne rozstawy konstrukcji

Rozstaw osiowy profilu nośnych	Rozstaw belek / krokwi w świetle Klasa obciążeni kN/m <sup>2</sup>		
	do 0,15	do 0,30	do 0,50
400	1600	1250	1100
500	1500	1200	1000
625	1400	1100	9500

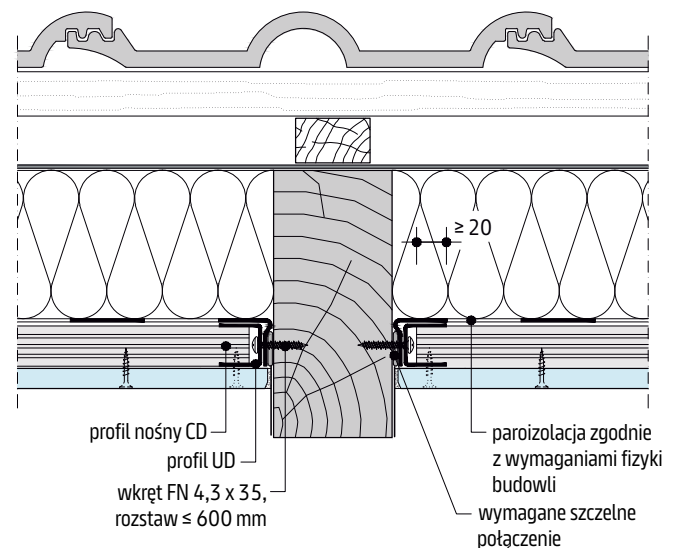
## Detale

skala 1:5 | wymiary w mm

## D611.pl-S010 Odstępione krokwie / belki

(połączenie nośne)  
bez odporności ogniowej

## D612.pl-S014 Odstępione krokwie / belki

(połączenie nośne)  
bez odporności ogniowej

## Ważne

Informacje dotyczące izolacji cieplnej oraz wilgotności np. Knauf Insulation. W razie potrzeby może się okazać konieczna konsultacja ze specjalistą ds. fizyki budowl. Szczelność powietrzna musi być zagwarantowana przez środki konstrukcyjne.

## Montaż konstrukcji

### Montaż do krokwi / jętek

Montaż wieszaków do krokwi / jętek za pomocą wkrętów TN albo FN zgodnie z wytycznymi zawartymi na stronie 15.

#### Ważne

Podczas mocowania wieszaków bezpośrednich akustycznych guma tłumiąca może być jedynie lekko ściśnięta.

### Podwieszenie

Podwieszenie łat oraz profili głównych i nośnych za pomocą wieszaków zgodnie z wytycznymi str. 16 (przestrzegać wszelkich dodatkowych wytycznych, które mogą być wymagane).

Rozstawy mocowań zgodnie z tabelami dla poszczególnych systemów.

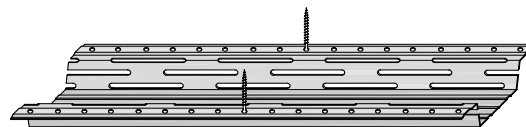
### Łaty / profile

- Łaty nośne zamocować bezpośrednio do krokwi / jętek za pomocą wkrętów TN 4,2 x 70 albo za pośrednictwem wieszaków bezpośrednich, wyrównać do porządanej wysokości zawieszenia.
- Połączyć profile główne albo nośne z wieszakami i ustawić na danej wysokości zawieszenia.
- Połączenia łat / profili rozmieszczać naprzemiennie.

### Profil sprężysty (D613.pl)

Profil sprężysty zamocować do krokwi / jętek za pomocą dwóch wkrętów TN 3,5 x 35.

Połączenia profili rozmieszczać naprzemiennie.

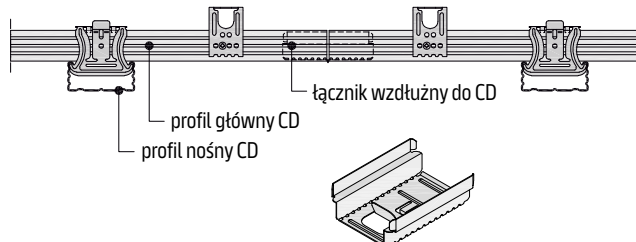


#### Ważne

Aby uzyskać optymalną skuteczność profil sprężysty należy zamocować w odległości ok 1 mm. W tym celu należy po wkręceniu wkrętów z powrotem obrócić je o około pół obrotu, tak aby zawisły w łbach śrub. Przestrzeń między profilami sprężystymi należy wypełnić wełną mineralną o grubości 30 mm.

### Przedłużanie profili

- Przedłużanie profili głównych i nośnych CD za pomocą łączników wzdłużnych – naprzemiennie



## Łączenie ze sobą profili

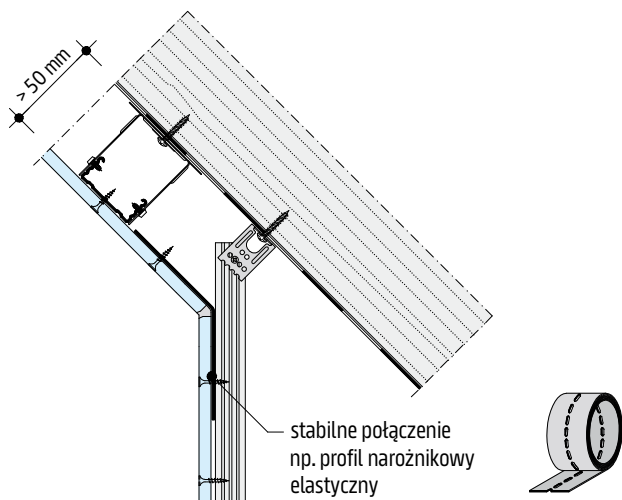
Opis	Rysunek	Przekrój
<b>D612.pl Połączenie profilu głównego CD i profilu nośnego CD</b>		
łącznik krzyżowy do CD <ul style="list-style-type: none"> <li>Przed montażem zagiąć do 90°</li> </ul>		
łącznik krzyżowy z blokadą <ul style="list-style-type: none"> <li>Przed montażem zagiąć do 90° i zablokować skrzydełkami</li> </ul>		
łącznik krzyżowy zatrzaskowy do CD 60/27 <ul style="list-style-type: none"> <li>Przed montażem zagiąć do 90°, zamknąć zatrzask po zablokowaniu</li> </ul>		
Alternatywnie: 2x łącznik kotwowy do CD 60/27 <ul style="list-style-type: none"> <li>Zagiąć przy montażu</li> </ul>		

**Montaż konstrukcji (kontynuacja)****Połączenie ze ścianą**

- Dla ułatwienia montażu zabudowy poddasza na połączeniu ze ścianą można zastosować łąkę (D611.pl) lub profil UD (D612.pl / D613.pl). Montaż do podłoża za pomocą odpowiednich do rodzaju podłoża łączników, odległości łączników zgodnie z wytycznymi na str. 15.
- W przypadku połączenia przenoszącego obciążenia lub w przypadku wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej łąka lub profil UD jest wymagana. Rozwiązania zgodnie ze stroną 15.
- W przypadku wymagań w zakresie odporności ogniowej połączenie ze ścianą działową należy wykonać zgodnie z rysunkami na stronie 33.
- W przypadku wymagań co do izolacyjności akustycznej połączenie należy szczelnie wypełnić.

**Połączenie ze ścianą kolankową**

- W przypadku wymaganej odporności ogniowej: Połączenie pomiędzy dachem spadzistym a ścianą kolankową wykonać z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego (patrz str. 15).
- W przypadku wysokości podwieszenia > 50 mm **zawsze** jest wymagane bardziej stabilne połączenie (np. z zastosowaniem profilu narożnikowego elastycznego).



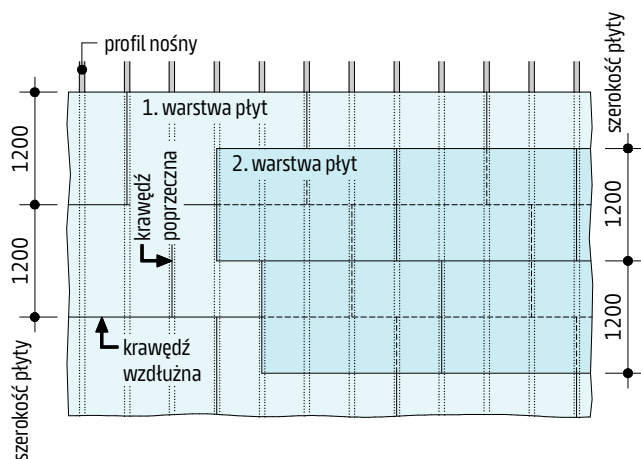
## Montaż okładziny

Rozpocząć przykręcanie płyty od jej środka lub narożnika. Każdą warstwę płyt mocno docisnąć do konstrukcji i przykręcić.

## Schematy ułożenia

Płyty Knauf – prostopadłe do profili nośnych

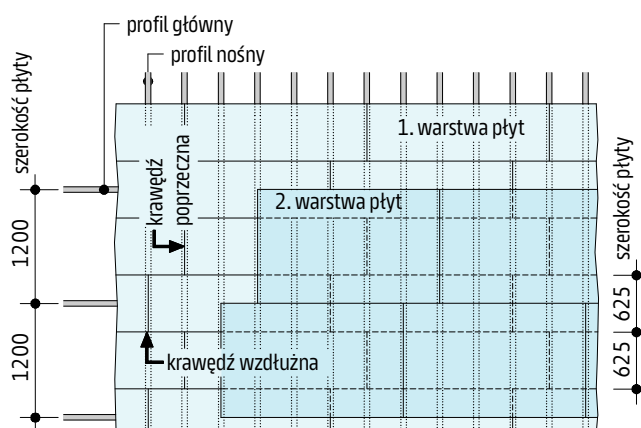
rysunki schematyczne / wymiary w mm



Szerokość płyt

1. warstwa: **1200 mm** np. płyta ogniochronna DF 12,5
2. warstwa: **1200 mm** np. płyta ogniochronna DF 12,5

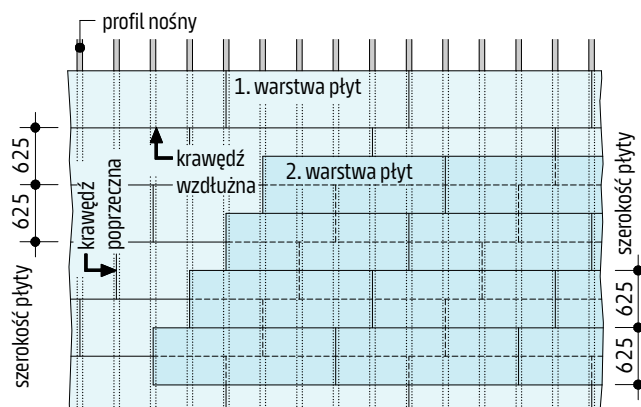
Płyty układać prostopadłe do profili nośnych zabudowy poddasza. Umieszczać krawędzie poprzeczne płyt na profilach CD (z przesunięciem min. 400 mm). Krawędzie poprzeczne kolejnych warstw okładziny układać z przesunięciem. Krawędzie wzdłużne kolejnych warstw okładziny układać z przesunięciem o połowę szerokości płyty.



Szerokość płyt

1. warstwa: **625 mm** np. Silentboard 12,5
2. warstwa: **1200 mm** np. Diamant 12,5

Płyty układać prostopadłe do profili nośnych zabudowy poddasza. Umieszczać krawędzie poprzeczne płyt na profilach CD (z przesunięciem min. 400 mm). Krawędzie poprzeczne kolejnych warstw okładziny układać z przesunięciem. Krawędzie wzdłużne kolejnych warstw okładziny układać z przesunięciem o połowę szerokości 1. warstwy płyty.



Szerokość płyt

1. warstwa: **625 mm** np. Silentboard 12,5
2. warstwa: **625 mm** np. Silentboard 12,5

Płyty układać prostopadłe do profili nośnych zabudowy poddasza. Umieszczać krawędzie poprzeczne płyt na profilach CD (z przesunięciem min. 400 mm). Krawędzie poprzeczne kolejnych warstw okładziny układać z przesunięciem. Krawędzie wzdłużne kolejnych warstw okładziny układać z przesunięciem o połowę szerokości płyty.

**Przykręcanie okładziny**

Skala 1:5

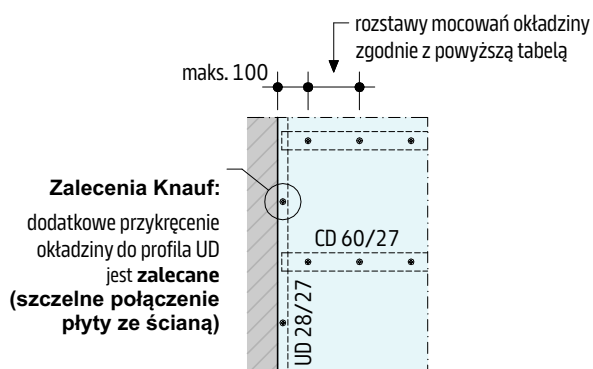
Okładzina	Konstrukcja metalowa (przenikanie $\geq 10$ mm) Grubość blachy $s \leq 0,7$ mm	
	Wkręty szybkiego montażu TN	Wkręty do płyt Diamant XTN
grubość		
12,5	TN 3,5x25	XTN 3,9x23
15	TN 3,5x25	XTN 3,9x33
2x 12,5	TN 3,5x25 + TN 3,5x35	XTN 3,9x23 + XTN 3,9x38
2x 15	TN 3,5x25 + TN 3,5x45	XTN 3,9x33 + XTN 3,9x55
3x 12,5	TN 3,5x25 + TN 3,5x35 + TN 3,5x55	XTN 3,9x23 + XTN 3,9x38 + XTN 3,9x55

- W przypadku okładziny z płyt Diamant lub Silentboard stosować wyłącznie wkręty do płyt Diamant.

**Maksymalne rozstawy wkrętów do mocowania okładziny**

Okładzina	1. warstwa		2. warstwa		3. warstwa	
	szerokość płyty 1200 / 1250	szerokość płyty 625	szerokość płyty 1200 / 1250	szerokość płyty 625	szerokość płyty 1200 / 1250	szerokość płyty 625
1-warstwowa	170	150	–	–	–	–
2-warstwowa	500	300	170	150	–	–
3-warstwowa	750	300	500	150	170	150

- W przypadku okładziny wielowarstwowej zaleca się przykręcanie wszystkich warstw płyty w ciągu jednego dnia

**Dodatkowe przykręcenie płyty do profilu UD**

## Technika spoinowania

Należy stosować masy szpachlowe odpowiednie do wymaganej klasy jakości powierzchni od Q1 do Q4:

- G-K Start + G-K Finish – systemowe rozwiązanie do wykańczania powierzchni płyt: spoinowanie połączeń w klasie Q1 i Q2 (G-K Start) oraz finalne wykańczanie spoin oraz powierzchni w klasie Q3 i Q4 (G-K Finish).
- Uniflott / Uniflott impregnowany – spoinowanie połączeń w klasie Q1 i Q2,
- Fill&Finish Light – wklejanie taśm papierowych na połączenia płyt (dla krawędzi HRAK wstępnie wypełnionych za pomocą masy Uniflott) w klasie Q2 oraz finiszowe wykańczanie powierzchni w klasie Q3 i Q4.
- Super Finish, ProSpray All Purpose, Roll&Spray Max – finiszowe wykańczanie powierzchni w klasie Q3 i Q4.

### Szpachlowanie połączeń płyt

- W przypadku okładziny dwu- lub wielowarstwowej połączenia zakrytych warstw płyty należy wypełnić masą szpachlową. Jest to konieczne z uwagi na zachowanie odporności ogniowej, izolacyjności akustycznej i statyki!
- Zaszpachlować widoczne elementy wkrętów mocujących.
- Widoczne powierzchnie po wyschnięciu w razie potrzeby przeszlifować.




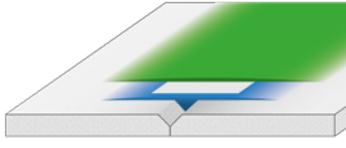



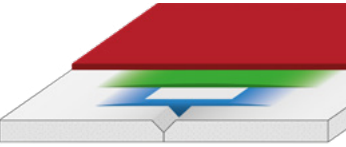
- Spoiny krawędzi czołowych i ciętych, jak również spoiny mieszane (np. HRAK + krawędź cięta) widocznych warstw okładziny, niezależnie od zastosowanej masy, należy zaszpachlować z zastosowaniem taśmy spoinowej Knauf. W przypadku zabudów poddaszy należy stosować taśmę zbrojącą na wszystkich łączeniach płyt wierzchniej warstwy okładziny.
- Szpachlowanie końcowe wykonuje się w celu osiągnięcia požądanej klasy jakości powierzchni.

### Szpachlowanie połączeń z innymi elementami

- Na połączeniach z sąsiednimi elementami w systemach suchej zabudowy zastosować taśmę przekładkową Trenn-Fix lub taśmę zbrojącą Kurt.
- Na połączeniach z elementami masywnymi stosować taśmę przekładkową Trenn-Fix.

### Temperatura / warunki obróbki

- Szpachlowanie można wykonać dopiero gdy nie występują już większe zmiany długości płyt Knauf, np. na skutek zmian temperatury lub wilgotności.
- Temperatura pomieszczenia przy szpachlowaniu nie może być niższa niż ok. +10 °C.
- W przypadku stosowania jastrychów cementowych i samopoziomujących szpachlowanie płyt Knauf przeprowadzić dopiero po ułożeniu jastrychu.

Klasa jakości	Krawędź HRAK	Krawędź cięta	Opis, czynności
Q1			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wypełnienie spoin masą G-K Start, Uniflott, Uniflott impregnowany Fugenfüller Leicht, wklejenie taśmy zbrojącej</li> <li>▪ Szpachlowanie widocznych elementów wkrętów mocujących</li> </ul>
Q2			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szpachlowanie w klasie jakości Q1</li> <li>▪ Ponowne szpachlowanie w celu uzyskania płynnego przejścia powierzchni spoiny i płyty masą G-K Start, Uniflott, Uniflott Impregnowany, Fugenfüller Leicht, Fill&amp;Finish Light.</li> </ul> <p>Nie mogą pozostać widoczne żadne odciski związane z obróbką. W razie potrzeby należy je przeszlifować.</p>
Q3			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szpachlowanie w klasie jakości Q2</li> <li>▪ Szerokie szpachlowanie połączeń płyt za pomocą np. G-K Finish, Fill&amp;Finish Light, Super Finish, ProSpray All Purpose, Roll&amp;Spray Max</li> </ul> <p>W razie konieczności, np. zadziorów na masie, należy ją przeszlifować.</p>
Q4			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szpachlowanie w klasie jakości Q2</li> <li>▪ Całopowierzchniowe szpachlowanie masą o grubości co najmniej 1 mm, np. G-K Finish, Fill&amp;Finish Light, Super Finish, ProSpray All Purpose, Roll&amp;Spray Max.</li> </ul>

## Powłoki i okładziny

### Wykończenie powierzchni

Materiał	Zalecana klasa jakości
Gruba tapeta z fakturą (np. typu Raufaza)	Q2
Tapeta o drobnej fakturze	Q3/Q4
Matowa, strukturalna farba	Q3/Q4
Gładka farba	Q4

Przed naniesieniem dalszych powłok powierzchnia musi być czysta i wolna od pyłu. Powierzchnie płyt gipsowych należy uprzednio przygotować i zagruntować. Środki gruntujące należy dostosować do wykonywanych powłok. Aby wyrównać zróżnicowaną chłonność szpachlowanej powierzchni styków płyt i powierzchni kartonowej, należy zastosować odpowiednie środki gruntujące jak np. Knauf Tiefengrund, Knauf Universalgrund. Przed szpachlowaniem gładziami polimerowymi oraz gipsowymi firmy Knauf powierzchnie płyt nie wymagają gruntowania. Przy tapetowaniu zaleca się naniesienie specjalnego środka gruntującego do tapet, ułatwiającego oderwanie tapety w przypadku remontu. W przypadku stosowania okładziny w strefie wody rozpryskowej konieczne jest gruntowanie uszczelniające za pomocą masy Knauf Hydro Flex.

### Na płyty Knauf można zastosować następujące okładziny / powłoki:

- Tapety: papierowe, tekstylne i tapety z tworzyw sztucznych; Można stosować tylko kleje z metylocelulozy.
- Okładziny ceramiczne na ścianach (wymagana dwuwarstwowa okładzina z płyt gipsowo-kartonowych).
- Tynki: tynki strukturalne Knauf / tynki cienkowarstwowe, masa szpachlowa na całą powierzchnię.
- Powłoki malarskie: Farby dyspersyjne z żywicy syntetycznej, powłoki malarskie z efektem wielobarwności, farby olejne, lakiery matowe, farby na bazie żywic alkidowych, farby poliuretanowe (PUR), farby na bazie żywic polimerowych, lakiery epoksydowe (EP).
- Farby silikatowe dyspersyjne mogą być używane po naniesieniu odpowiedniej warstwy podkładowej dostosowanej do podłoża według wskazówek producenta.

### Nieodpowiednie są:

- Alkaliczne powłoki, jak farby wapienne, na bazie szkła wodnego i silikatowe.

Po tapetowaniu tapetami papierowymi i z włókna szklanego lub po naniesieniu tynków z żywic syntetycznych i celulozowych należy zadbać o dostateczne wietrzenie.

#### Ważne

W przypadku powierzchni kartonowych płyt, które przez dłuższy czas narażone były na bezpośrednie działanie światła, mogą po nałożeniu powłoki powstać żółte przebarwienia. Dlatego też zaleca się próbne malowanie przez kilka szerokości płyt łącznie z powierzchniami szpachlowanymi. Ewentualnemu przebijaniu zażółceniu w skuteczny sposób można zapobiec tylko poprzez naniesienie specjalnych warstw podkładowych.

**Knauf Sp. z o.o.**ul. Światowa 25  
02-229 Warszawa**Dział techniczny****[www.knauf.com](http://www.knauf.com)**

Zmiany techniczne zastrzeżone. Zawsze obowiązuje aktualne wydanie. Nasza gwarancja dotyczy tylko i wyłącznie wysokiej jakości produktów Knauf. Informacje dotyczące zużycia, ilości i wykonania stanowią wartości szacunkowe wynikające z doświadczenia. W przypadku odmiennych warunków lokalnych należy je do nich dostosować. Zawarte informacje odpowiadają naszej aktualnej wiedzy technicznej. Nie zawarto całości ogólnie przyjmowanych zasad sztuki budowlanej, przepisów techniczno - budowlanych, związanych norm i wytycznych, które obok zasad montażowych muszą być przestrzegane przez wykonawcę. Wszelkie prawa zastrzeżone. Zmiany, dodruk oraz dalsze przekazywanie kopii, również fragmentów, w postaci drukowanej lub elektronicznej wymaga wyraźnej zgody.

**Osiągnięcie właściwości fizycznych i konstrukcyjnych systemów Knauf jest możliwe, gdy zapewnimy wyłączone stosowanie elementów systemowych Knauf lub zalecanych przez Knauf.**