

## Sufity akustyczne Knauf Cleaneo Akustik Cleaneo Classic

D127.pl – Knauf Sufit podwieszany akustyczny Cleaneo Akustik

D137.pl – Knauf Sufit przeszłowy akustyczny Cleaneo Akustik

# Zawartość

<b>Wprowadzenie</b>	
<b>Warunki stosowania i ogólne wskazówki</b>	3
Warunki stosowania	3
Wskazówki dotyczące dokumentu	3
Odwołania do innych dokumentów	3
Zastosowanie systemów Knauf	3
Ogólne wskazówki	3
<b>Podstawy wymiarowania konstrukcji</b>	4
<b>Przegląd systemów</b>	5
<b>Dane do projektowania</b>	
D127.pl Sufit podwieszany akustyczny Cleaneo Akustik	6
D137.pl Sufit przęsłowy akustyczny Cleaneo Akustik	8
Rodzaje krawędzi	10
Rodzaje płyt	12
Odporność na uderzenia piłką	19
Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych	20
Pochłanianie dźwięku - podstawy	24
D127.pl Pochłanianie dźwięku	27
D137.pl Pochłanianie dźwięku	38
Podwieszenie	38
Wysokość konstrukcji - sufity podwieszane	40
Planowanie dylatacji	41
Montaż obciążeń	42
<b>Detale rozwiązań</b>	
D127.pl Sufit podwieszany akustyczny Cleaneo Akustik	43
D137.pl Sufit przęsłowy akustyczny Cleaneo Akustik	47
Detale specjalne	48
<b>Rozwiązania specjalne</b>	
Sufit pod sufitem	51
<b>Montaż i obróbka</b>	
Konstrukcja – sufity podwieszane	52
Konstrukcja – sufity przęsłowe	53
Wełna mineralna	54
Przykręcanie okładziny	55
Okładzina	56
Szpachlowanie	58
Wykończenie powierzchni	59
<b>Zapotrzebowanie materiałowe</b>	
D127.pl Sufit podwieszany akustyczny Cleaneo Akustik	60
D137.pl Sufit przęsłowy akustyczny Cleaneo Akustik	62

## Warunki stosowania

### Wskazówki do dokumentu

Zeszyty Techniczne Knauf są podstawą do projektowania i wykonywania systemów suchej zabudowy Knauf dla projektantów i wykonawców.

Podane informacje, specyfikacje, warianty konstrukcyjne, szczegóły projektowe i wymienione produkty opierają się, o ile nie podano inaczej, na dokumentach i normach obowiązujących w chwili 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 okładziny.

### Odwołania do innych dokumentów

- Sufity podwieszane z okładziną z płyt pełnych, zeszyt techniczny [D11.pl Knauf Sufity podwieszane](#)
- Sufity przęsłowe z okładziną z płyt pełnych, zeszyt techniczny [D13.pl Knauf Sufity przęsłowe](#)
- Systemy ścian akustycznych, zeszyt techniczny [AK04.pl Knauf systemy ścian z płytą Cleaneo Akustik](#)
- Akustyka wnętrz z firmą Knauf – podstawy i koncepcje, patrz [broszura SS06.pl](#)
- Akustyka wnętrz z firmą Knauf – dane do projektowania, patrz [broszura SS07.pl](#)
- instrukcja montażu [Cleaneo SK – K761S-A01.pl](#)
- instrukcja montażu [Cleaneo UFF – K761U-A01.pl](#)
- instrukcja montażu [Cleaneo linear – K761L-A01.pl](#)
- karta techniczna [K533.pl Knauf Cleaneo Caps](#)
- karty techniczne poszczególnych elementów systemu.

### Symbole w zeszycie technicznym

W niniejszym zeszycie technicznym stosuje się następujące symbole:

#### Warstwa izolacji

- S** wełna mineralna zgodnie z EN 13162  
niepalna  
temperatura topnienia  $\geq 1000$  °C  
(np. Knauf Insulation)

#### Rozstawy konstrukcji

- a** Rozstaw wieszaków / punktów mocowania
- b** Rozstaw osiowy profili nośnych / sprężystych (rozpiętość okładziny)
- c** Rozstaw osiowy profili głównych (rozpiętość profili nośnych)

### Zastosowanie systemów Knauf

Należy uwzględnić poniższe:

#### Uwaga

Systemy Knauf mogą być używane tylko do zastosowań określonych w dokumentach Knauf. W przypadku zastosowania produktów lub komponentów innych producentów muszą one być polecane lub dopuszczone przez Knauf. Należyte zastosowanie produktów / systemów zakłada właściwy transport, składowanie, montaż i utrzymywanie w odpowiednich warunkach.

## Ogólne wskazówki

### Określenie warunków

#### Sufity podwieszane

Płyty perforowane Knauf Cleaneo Akustik mogą być stosowane jako okładzina sufitów podwieszanych oraz okładzin sufitowych.

#### Sufity przęsłowe

Sufity te nie mają połączenia z istniejącym stropem, a jedynie mocowane są do ścian pomieszczenia.

### Obszar zastosowania

Informacje zawarte w niniejszym zeszycie technicznym odnoszą się wyłącznie do sufitów podwieszanych / okładzin sufitowych wewnątrz budynków.

### Odporność ogniowa

Sufity akustyczne z okładziną z płyt Cleaneo Akustik można mocować do sufitów podwieszanych i przęsłowych sklasyfikowanych ogniowo. Klasy odporności ogniowej systemów określone są w zeszytach technicznych D11.pl (sufity podwieszane) oraz D13.pl (sufity przęsłowe).

### Effekt oczyszczania powietrza

Płyty Knauf Cleaneo są zgodne z normą EN 14190, mają zdolność oczyszczania powietrza dzięki dodatkowi odwodnionego zeolitu.

### Uwagi odnośnie innych płyt Cleaneo Classic Cleaneo Thermoboard (Plus)

Cleaneo Thermoboard (Plus) znajdują zastosowanie w systemach grzewczo-chłodzących. Ze względu na to, że konstrukcja nośna różni się w zależności od producenta systemu chłodzenia/ogrzewania, nie ma powszechnie obowiązujących danych dotyczących pochłaniania dźwięku.

**Podstawy wymiarowania konstrukcji**

Aby dobrać wymagane rozstawy konstrukcji sufitu najpierw należy określić jego klasę nośności z uwzględnieniem ciężaru własnego sufitu oraz wszystkich planowanych dodatkowych obciążeń.

Przykład: D127.pl – sufit akustyczny Cleaneo Akustik

**Krok 1:**

**Określenie ciężaru sufitu**

W zależności od wybranej grubości okładziny (wariant systemu) wagę projektową (okładzina oraz konstrukcja) sufitu podwieszanego / okładziny sufitowej można odczytać z tabeli dla konkretnego systemu.

Okładzina		min. grubość mm	Ciężar bez izolacji kg/m <sup>2</sup>	Profil nośny maks. rozstaw osiowy <b>(b)</b> mm
Cleaneo Classic	Designpanel			
•		12,5	12,0	333,5

**Wskazówka** Określenie ciężaru innych grubości lub rodzajów płyt na zapytanie.

**Krok 2:**

**Określenie obciążeń dodatkowych**

Dodatkowe obciążenia, jak np. wełna mineralna lub planowane inne obciążenia (patrz też str. 47) podnoszą ogólny ciężar powierzchniowy sufitu i muszą być uwzględnione przy określeniu klasy obciążenia.

(ciężar obliczeniowy + dodatkowe obciążenia = całkowity ciężar powierzchniowy)

Przykład dodatkowego obciążenia: 20 mm wełny mineralnej = 0,6 kg/m<sup>2</sup>

**Krok 3:**

**Określenie klasy nośności**

Na podstawie uzyskanego obciążenie powierzchniowego sufitu, klasę nośności (kN/m<sup>2</sup>) dobiera się zgodnie z tabelą.

**Ustalenie klasy nośności**

Klasa nośności kN/m <sup>2</sup>	Ciężar obliczeniowy + dodatkowe obciążenie kg/m <sup>2</sup>
do 0,65	60
do 0,50	50
do 0,40	40
do 0,30	30
do 0,15	10

12,0 + 0,6 = 12,6 kg/m<sup>2</sup>

Ciężar powierzchniowy samego sufitu nie może przeroczyć 0,50 kN/m<sup>2</sup>. Klasa nośności do 0,65 kN/m<sup>2</sup> jest stosowana wyłącznie w przydakach, gdy do sufitu mocowane są dodatkowe obciążenia, np. „sufit pod sufitem”.

**Krok 4:**

**Wymiarowanie konstrukcji**

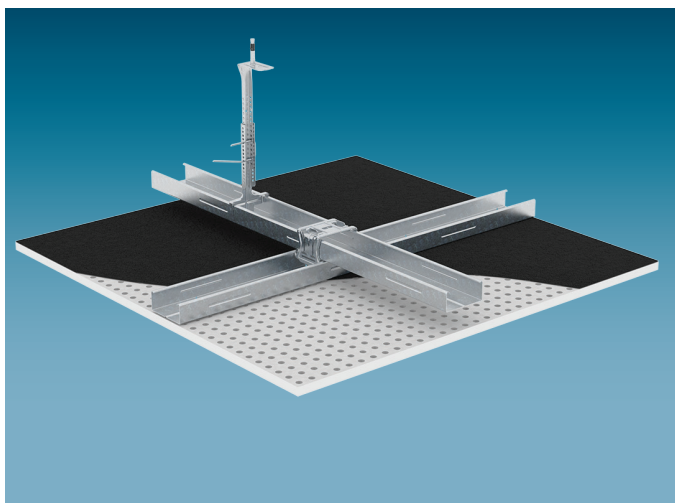
Przy określonej klasie nośności maksymalne dopuszczalne rozstawy wieszaków **(a)** oraz profili **(b)** i **(c)** można odczytać z tabel „warianty systemu” i „maksymalne rozstawy konstrukcji” dla poszczególnych systemów.

Rozstaw osiowy profilu głównych <b>(c)</b>	Rozstaw wieszaków <b>(a)</b> Klasa obciążeń w kN/m <sup>2</sup>	
	do 0,15	do 0,30
500	1200	950
600	1150	900
700	1100	850

### Sufity akustyczne Cleaneo Akustik

Sufity podwieszane Cleaneo Akustik składają się z konstrukcji podwieszanej lub samonośnej oraz okładziny z płyt perforowanych Cleaneo Classic. W zależności od wymagań wizualnych oraz oczekiwanego współczynnika pochłaniania dźwięku dostępne są płyty o różnych wzorach perforacji.

#### D127.pl Sufit podwieszany Cleaneo Akustik



Płyty Cleaneo Classic są mocowane do konstrukcji z profili z blachy stalowej CD 60/27 głównych i nośnych (konstrukcja krzyżowa). Profile CD podwieszane są do stropu za pomocą wieszaków.

Dla uzyskania wyższego współczynnika pochłaniania dźwięku na profilach nośnych można układać wełnę mineralną o grubości 20 mm.

#### D137.pl Sufit przęsłowy Cleaneo Akustik



Płyty Cleaneo Classic mocowane są do konstrukcji metalowej składającej się z przęseł (profilu głównych w postaci pojedynczych lub podwójnych profili CW/UA) oraz profili kapeluszowych (nośnych). Przęsła sufitu mocowane są wyłącznie do ścian pomieszczenia.

Między profilami głównymi (na profilach nośnych) można układać wełnę mineralną o minimalnej grubości 20 mm.

## Warianty systemu

## Sufit podwieszany Cleaneo Akustik

	Okładzina (ułożenie poprzeczne)			Ciężar  bez wełny  kg/m <sup>2</sup>	Profil nośny  maksymalny rozstaw osiowy  ⓑ  mm
	Cleaneo Classic	Designpanel	min. grubość  mm		
	•		12,5	12,0	333,5
		•	12,5	12,0	300

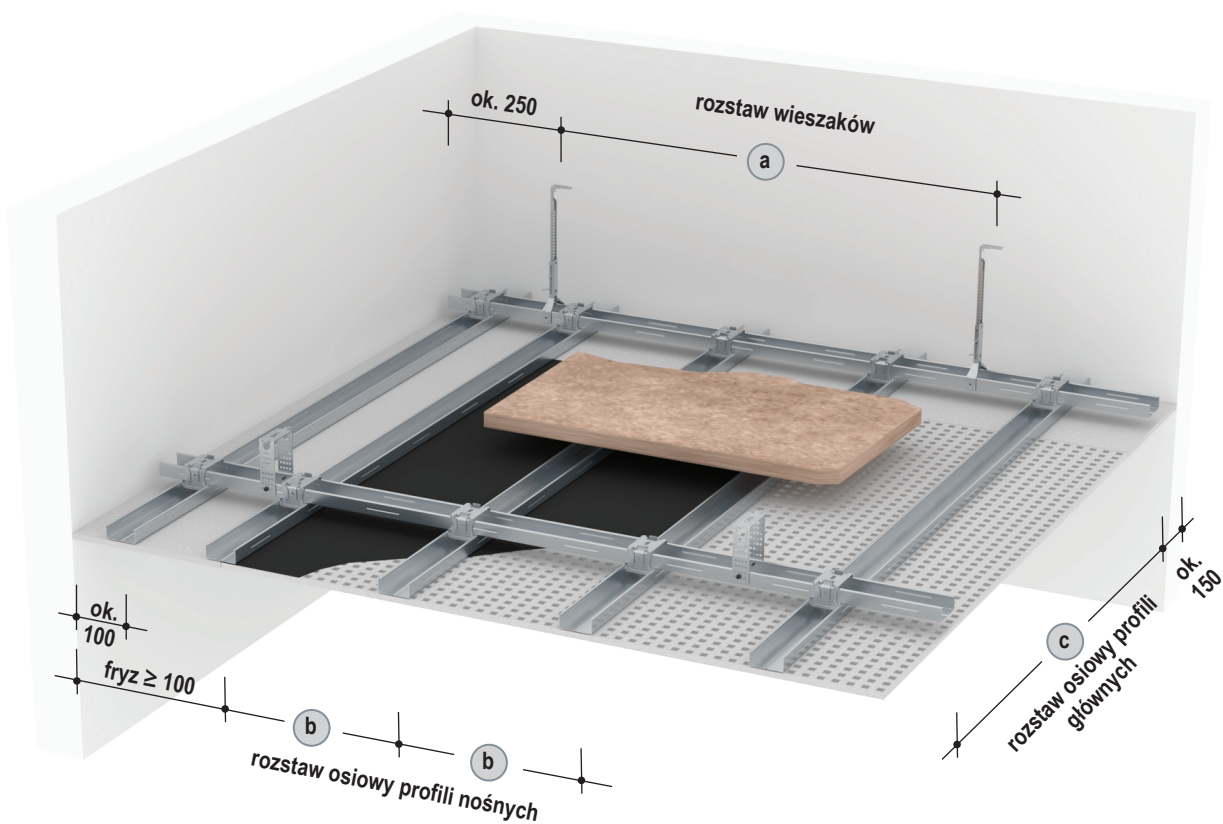
Maksymalny rozstaw osiowy profili nośnych ⓑ w zależności od wzoru i perforacji – patrz rozdział „Rodzaje płyt“.

## Określenie klasy obciążenia

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

## Maksymalne rozstawy konstrukcji

wymiary w mm



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

**Wskazówka** Na zapytanie możliwe są inne rozstawy konstrukcji sufitu.

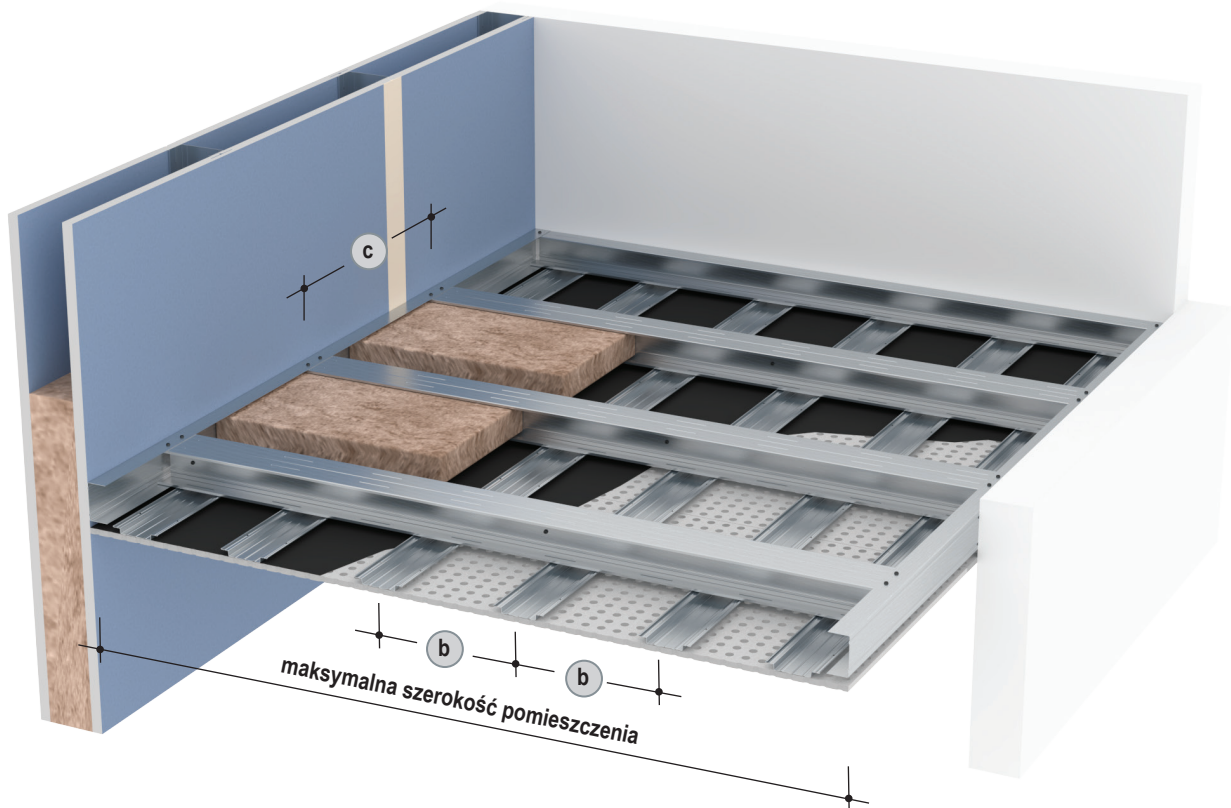
## Warianty systemu

## Sufit przeszłowy Cleaneo Akustik

	Okładzina (ułożenie poprzeczne)			Profil główny	Profil nośny
	Cleaneo Classic	Designpanel	min. grubość mm	CW / UA- pojedynczy / podwójny  maksymalny rozstaw osiowy c  mm	profil kapeluszowy 98/15  maksymalny rozstaw osiowy b  mm
	•		12,5	600	333,5
		•	12,5	600	300

Maksymalny rozstaw osiowy profili nośnych **b** w zależności od wzoru i perforacji – patrz rozdział „Rodzaje płyt“.

## Maksymalne szerokości pomieszczenia / rozstawy konstrukcji



Profil	Maksymalna szerokość pomieszczenia <sup>1)</sup> rozstaw osiowy profili głównych <b>c</b>	
	500 mm m	600 mm m
<b>pojedynczy profil CW</b> grubość blachy 0,6 mm		
CW 50	2,05	1,95
CW 75	2,55	2,45
CW 100	3,00	2,85
CW 125	3,40	3,25
CW 150	3,75	3,60
<b>pojedynczy profil UA</b> grubość blachy 2,0 mm		
UA 50	2,45	2,35
UA 75	3,05	2,90
UA 100	3,60	3,45
UA 125	4,05	3,90
UA 150	4,50	4,35

profil CW / UA jako profil główny	profil obwodowy UW na połączeniu ze ścianą
(2x) CW/UA 50	→ UW 50
(2x) CW/UA 75	→ UW 75
(2x) CW/UA 100	→ UW 100
(2x) CW/UA 125	→ UW 125
(2x) CW/UA 150	→ UW 150

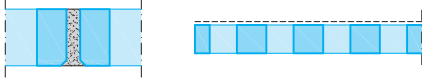
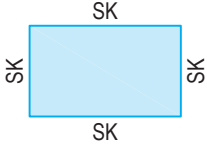

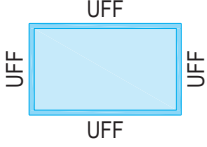

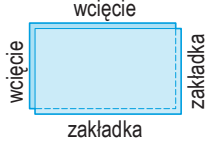
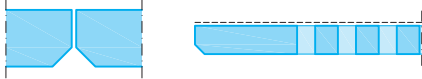
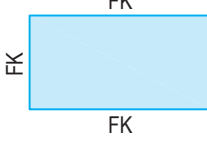
Profil	Maksymalna szerokość pomieszczenia <sup>1)</sup> rozstaw osiowy profili głównych <b>c</b>	
	500 mm m	600 mm m
<b>podwójny profil CW</b> grubość blachy 0,6 mm		
2x CW 50	2,40	2,25
2x CW 75	2,95	2,85
2x CW 100	3,45	3,30
2x CW 125	3,90	3,75
2x CW 150	4,35	4,15
<b>podwójny profil UA</b> grubość blachy 2,0 mm		
2x UA 50	2,80	2,65
2x UA 75	3,40	3,30
2x UA 100	4,00	3,90
2x UA 125	4,50	4,40
2x UA 150	5,00	4,85

1) Maksymalne rozpiętości uwzględniają dodatkowe obciążenia (0,03 kN/m<sup>2</sup> = 3 kg/m<sup>2</sup>) takie jak wełna mineralna, oświetlenie itp..

**Wskazówki** Większe rozpiętości dostępne na zapytanie.  
Przęsł sufitowych nie można przedłużać (przy dużych rozpiętościach można stosować pośrednie podwieszenie).


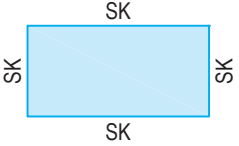

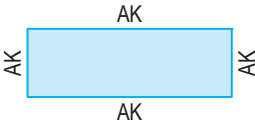

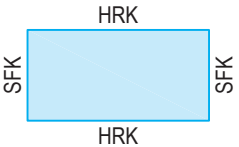

## Płyty Cleaneo Classic

rysunki schematyczne

Standardowe rodzaje krawędzi	Płyta - strona widoczna	Opis
<b>Perforacja ciągła</b>		
<b>4SK</b> czterostronnie krawędź prosta 		<p><b>Cleaneo SK</b> to płyty z ciągłą perforacją i czterostronną krawędzią typu SK. Płyty układają się ze szczeliną o szerokości ok. 3 mm, którą wypełniamy masą Uniflott. Krawędzie płyt oznaczone są kolorami czerwonym i niebieskim. Podczas montażu płyty układają się oznaczeniem czerwonym do oznaczenia niebieskiego (po stronie wzdłużej i poprzecznej).</p>
<b>UFF</b> krawędź profilowana 		<p><b>Cleaneo UFF</b> to płyty z ciągłą perforacją. Specjalny rodzaj krawędzi typu UFF umożliwia proste i dokładne ułożenie płyt. Ze względu na dokładne wymiary płyt, prawidłowy rozstaw otworów jest tworzony automatycznie podczas dosuwania do siebie płyt.</p> <p>Podczas montażu należy zawsze łączyć krawędzie oznaczone kolorem czerwonym z krawędziami oznaczonymi kolorem niebieskim (po stronie wzdłużej i poprzecznej).</p>
<b>linear</b> krawędź profilowana 		<p><b>Cleaneo linear</b> to płyty z ciągłą perforacją i krawędzią profilowaną (po dwie krawędzie z wcięciem i po dwie z zakładką), do precyzyjnego układania bez konieczności wypełniania spoin oraz z kartonem w kolorze białym, do bezpośredniego malowania. Ze względu na dokładne wymiary płyt, prawidłowy rozstaw otworów jest tworzony automatycznie podczas dosuwania do siebie płyt.</p>
<b>4FK</b> czterostronnie krawędź cięta i fazowana 		<p><b>Cleaneo Complete</b> to płyty z ciągłą perforacją. Specjalna krawędź czterostronnie fazowana 4FK umożliwia łatwe i precyzyjne układanie. Płyty mają pomalowaną powierzchnię i układane są na styk.</p>

Płyty Cleaneo Classic

rysunki schematyczne

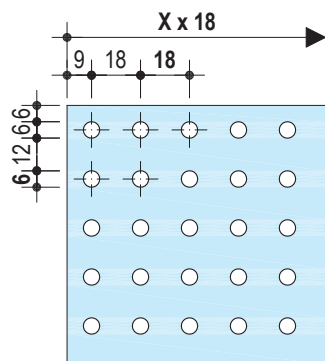
Standardowe rodzaje krawędzi	Płyta - strona widoczna	Opis
<b>Perforacja blokowa</b>		
<p><b>4SK</b> czterostronnie krawędź prosta</p> 		<p><b>Cleaneo perforacja blokowa</b> to płyta z perforacją w postaci bloków, standardowo ma krawędź 4SK. Układanie płyty ze spoiną 3 mm, którą wypełnia się masą Uniflott.</p> <p>Czterostronna krawędź AK (spłaszczona) zapewnia idealną do wykończenia powierzchnię o wysokiej odporności na pękanie. Wszystkie spoiny wypełnia się masą szpachlową Uniflott z zastosowaniem taśmy zbrojącej Knauf Kurt.</p>
<p><b>4AK</b> czterostronnie spłaszczona krawędź</p> 		<p><b>Designpanel</b> to płyty z perforacją blokową. Czterostronna krawędź AK (spłaszczona) zapewnia idealną do wykończenia powierzchnię o wysokiej odporności na pękanie. Wszystkie spoiny wypełnia się masą szpachlową Uniflott z zastosowaniem taśmy zbrojącej Knauf Kurt.</p>
<b>Perforacja szczelinowa</b>		
<p><b>SFK</b> krawędź poprzeczna - sfazowana</p> 	 <p>inne rodzaje krawędzi: <b>4SK</b> czterostronnie prosta</p>	<p><b>Cleaneo slotline</b> to płyty z perforacją blokową szczelinową, posiadają krawędzie wzdłużne HRK oraz krawędzie poprzeczne SFK. Dzięki nieperforowanej krawędzi szpachlowanie płyt można wykonać jak przy standardowej płycie gipsowo-kartonowej nieperforowanej</p>
<p><b>HRK</b> krawędź wzdłużna - półokrągła</p> 		

## Płyty Cleaneo Classic – perforacja na całej powierzchni

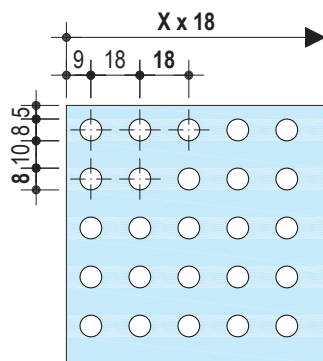
rysunki schematyczne | strona widoczna | wymiary w mm

Wzór	Perforacja	Udział otworów (płyta) %	Wymiary płyty (standardowe)		Profil nośny maksymalny rozstaw osiowy $\textcircled{b}$ mm	Rodzaje krawędzi		
			szerokość mm	długość mm		4SK	UFF	linear
Perforacja prosta okrągła	6/18 R	8,7	1188	1998	333	-	•	-
	8/18 R	15,5	1188	1998	333	•	•	•
	10/23 R	14,8	1196	2001	333,5	-	•	•
	12/25 R	18,1	1200	2000	333,3	•	•	•
	15/30 R	19,6	1200	1980	330	-	•	-

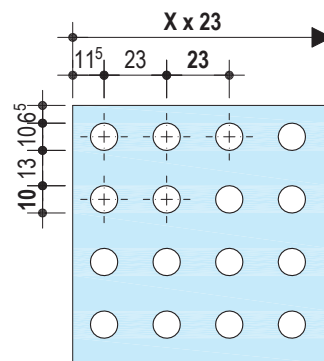
Perforacja prosta okrągła 6/18 R



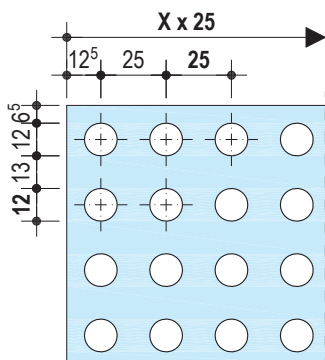
Perforacja prosta okrągła 8/18 R



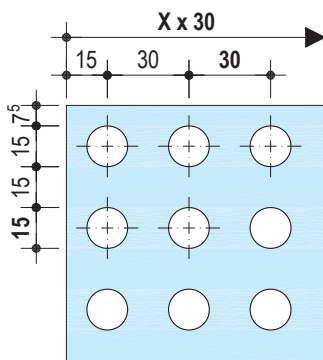
Perforacja prosta okrągła 10/23 R



Perforacja prosta okrągła 12/25 R



Perforacja prosta okrągła 15/30 R



Wymiar płyty = X x odległość między otworami (X = liczba otworów)

Rozstaw osiowy profili nośnych  $\textcircled{b}$ : przypadku płyt na zamówienie (zgodnie z planem montażu) należy dopasować rozstawy profili do wymiarów płyty (z uwzględnieniem maksymalnych dopuszczalnych rozstawów).

Inne warianty płyt Cleaneo Classic na zapytanie.

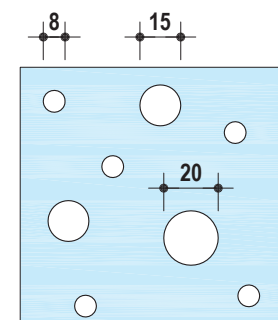


## Płyty Cleaneo Classic – perforacja na całej powierzchni

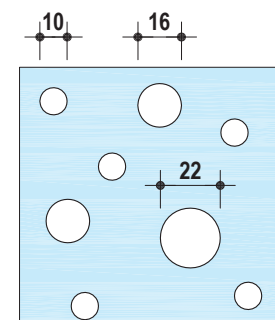
rysunki schematyczne | strona widoczna | wymiary w mm

Wzór	Perforacja	Udział otworów (płyta) %	Wymiary płyty (standardowe)		Profil nośny maksymalny rozstaw osiowy <b>b</b> mm	Rodzaje krawędzi		
			szerokość mm	długość mm		4SK	UFF	linear
Perforacja rozrzucona	8/15/20 R	9,9	1200	2000	333,3	•	•	–
	10/16/22 R	12,6	1200	2000	333,3	–	•	–
	12/20/35 R	9,8	1200	1875	312,5	–	•	–
Perforacja rozrzucona RE	–	13,6	1199	1999	333,3	–	•	–

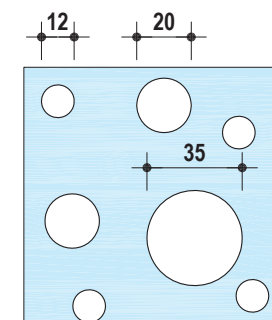
Perforacja rozrzucona 8/15/20 R



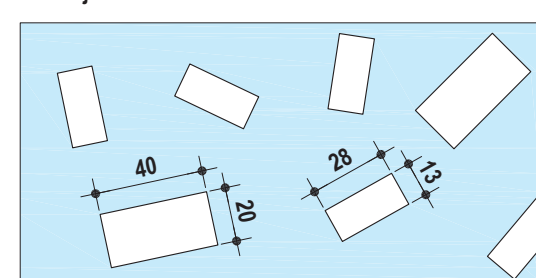
Perforacja rozrzucona 10/16/22 R



Perforacja rozrzucona 12/20/35 R



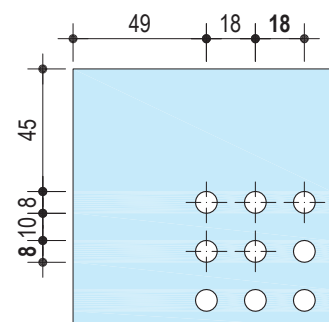
Perforacja rozrzucona RE



## Płyty Cleaneo Classic – Complete

Wzór	Perforacja	Udział otworów (płyta) %	Wymiary płyty (standardowe)		Profil nośny maksymalny rozstaw osiowy <b>b</b> mm	Rodzaje krawędzi 4FK
			szerokość mm	długość mm		
Perforacja prosta okrągła	8/18 R	12,6	620	1250	250	•

Perforacja prosta okrągła 8/18 R



Rozstaw osiowy profili nośnych **b**: przypadku płyt na zamówienie (zgodnie z planem montażu) należy dopasować rozstawy profili do wymiarów płyty (z uwzględnieniem maksymalnych dopuszczalnych rozstawów).

Inne warianty płyt Cleaneo Classic na zapytanie.

### Płyty Cleaneo SK – nieperforowana krawędź płyty / obszar płyty

Płyty Cleaneo Classic z perforacją ciągłą i krawędzią SK mogą być wyprodukowane na zamówienie z nieperforowaną krawędzią, np. jako fryz lub na połączeniu z sufitem z płyt pełnych. Nieperforowana krawędź może być wykonana z każdej strony. Możliwe jest również zamówienie takiej płyty z krawędzią AK..

Podczas planowania i zamawiania należy wziąć pod uwagę:

- rozstawy osiowe profili nośnych dostosowane do rodzaju perforacji
- przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych rozstawów osiowych do poszczególnych rodzajów perforacji.



Możliwe perforacje:

- perforacja prosta okrągła
- perforacja przestawna okrągła
- perforacja prosta kwadratowa.

Płyty muszą pochodzić z jednej linii produkcyjnej, dlatego płyty produkowane na konkretne zamówienie lub płyty z nieperforowanymi krawędziami nie mogą być łączone z płytami produkowanymi standardowo.

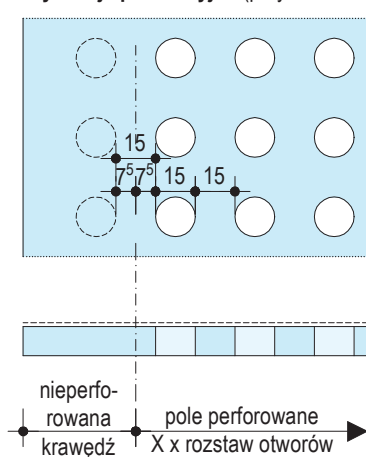
Płyty Cleaneo Classic mogą być również produkowane z nieperforowanymi obszarami.

- nieperforowane obszary w kierunku wzdłużnym i / lub poprzecznym
- kilka nieperforowanych obszarów na jednej płycie
- tylko w siatce rozstawów osiowych otworów.

Rodzaje krawędzi	Wymiary płyt	Nieperforowana krawędź płyty
<b>4SK</b> 	Maksymalne standardowe wymiary zgodnie z konkretnym wzorem perforacji	Możliwe wszystkie krawędzie
<b>4AK Vierseitig abgeflacht</b> 	Maksymalnie 1200 x 2400 mm	4-stronnie nieperforowana krawędź ≥ 69 mm

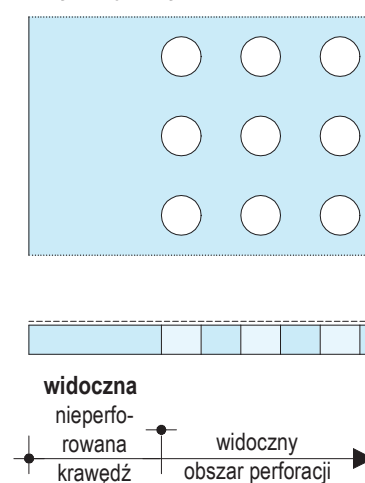
### Wymiary nieperforowanych krawędzi płyt

Specyfikacja produkcyjna (przykład 15/30 R)



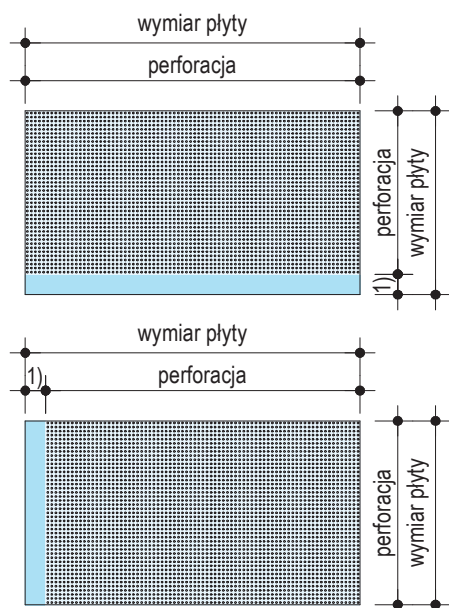
rysunki schematyczne | strona widoczna | wymiary w mm

Specyfikacja optyczna

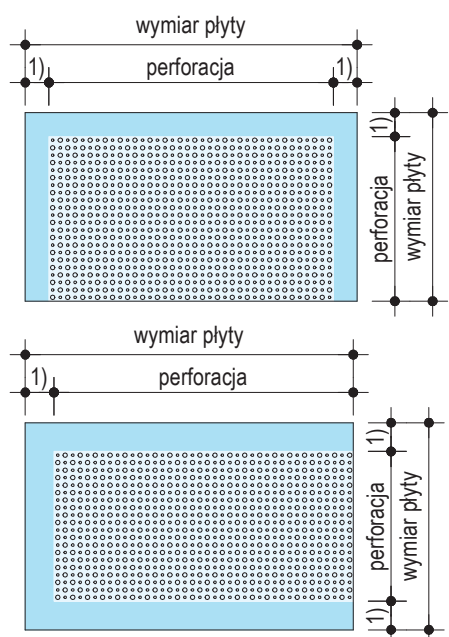


**Płyty Cleaneo Classic – nieperforana krawędź**

1-stronnie bez perforacji – 4SK – przykład 8/18 R



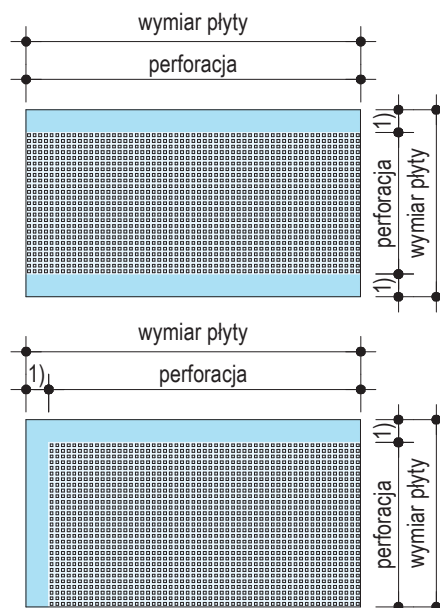
3-stronnie bez perforacji – 4SK – przykład 12/20/66 R



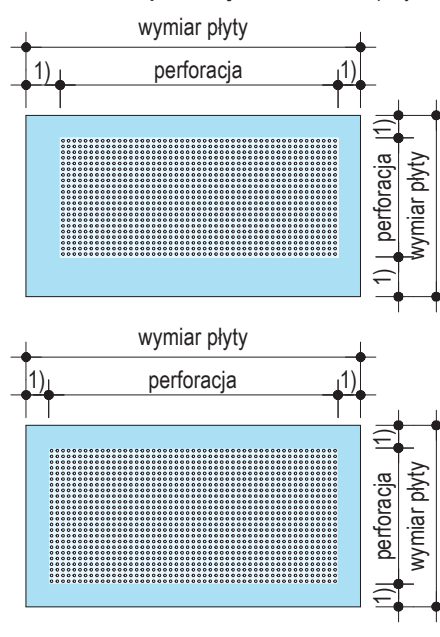
1) = krawędź bez perforacji

rysunki schematyczne | strona widoczna | informacje produkcyjne

2-stronnie bez perforacji – 4SK – przykład 12/25 Q

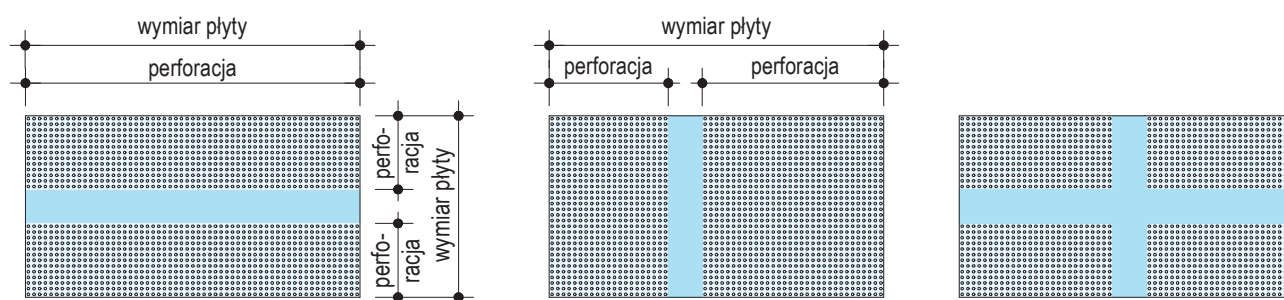


4-stronnie bez perforacji – 4SK / 4AK – przykład 12/25 R



**Płyty Cleaneo Classic – nieperforowane obszary płyty**

Przykład 12/25 R



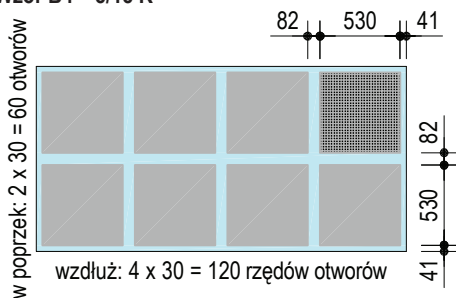
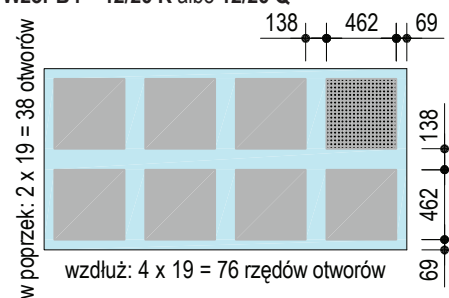
**Płyty Cleaneo Classic – perforacja blokowa**

wymiary są podane optycznie (patrz str. 15)

Wzór	Perforacja	Otwory w „bloku“		Krawędź bez szczelin		Udział otworów (płyta) %	Wymiary płyt (standardowe)		Profil nośny maksymalne rozstawy osiowe $\phi$ b mm	Dostępne krawędzie	
		w poprzek	wzdłuż	w poprzek	wzdłuż		szerość	długość		4SK	4AK
				mm	mm		mm	mm			
B4	8/18 R	30	30	41	41	12,1	1224	2448	312,5	●	–
	12/25 R	19	19	69	69	11,3	1200	2400	300	●	○
	12/25 Q	19	19	69	69	14,4	1200	2400	300	●	○

- Standardowa krawędź
- Dodatkowa krawędź

rysunki schematyczne | strona widoczna | wymiary w mm

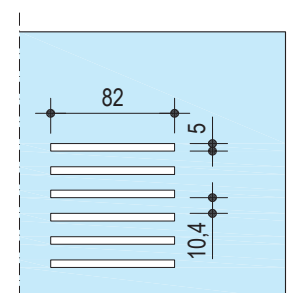
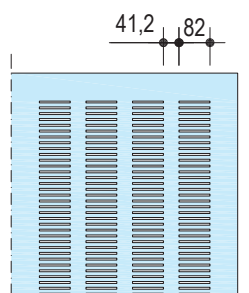
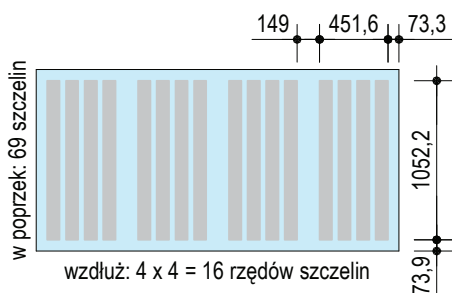
**Wzór B4 – 8/18 R**

**Wzór B4 – 12/25 R albo 12/25 Q**

**Płyty Cleaneo Classic – slotline**

Wzór	Szczeliny w „bloku“		Krawędź – bez szczelin		Udział szczelin (płyta) %	Wymiary płyty (standardowe)		Profil nośny maksymalny rozstaw osiowy $\phi$ b mm	Dostępne krawędzie		
	w poprzek	wzdłuż	w poprzek	wzdłuż		szerość	długość		HRK SFK	4SK	4AK
			mm	mm		mm	mm				
B6 – slotline	69	4	73,9	73,3	15,7	1200	2400	300	●	○	–

- Standardowa krawędź
- Dodatkowa krawędź

**Design B6 – slotline**

rysunki schematyczne | strona widoczna | wymiary w mm



Szczeliny są możliwe wyłącznie wzdłuż płyty

Płyty muszą pochodzić z jednej linii produkcyjnej, dlatego też płyty wyprodukowane na konkretny obiekt (np. płyty wykonane odpowiednio do przewidzianego planu układania) nie mogą być łączone z płytami produkowanymi standardowo.

Rozstaw osiowy profili nośnych  $\phi$  : w przypadku konkretnego obiektu (np. według planu układania) należy dostosować rozstawy osiowe według konkretnych wymiarów płyt (uwzględnić maksymalne dopuszczalne rozstawy osiowe).

Inne warianty lub rozwiązania indywidualne płyt Cleaneo Classic – slotline lub Designpanel na zapytanie.

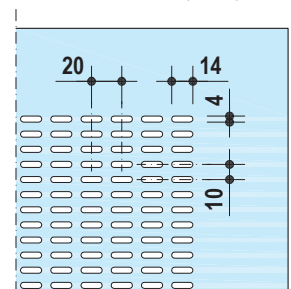
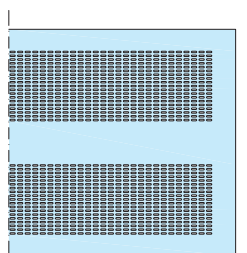
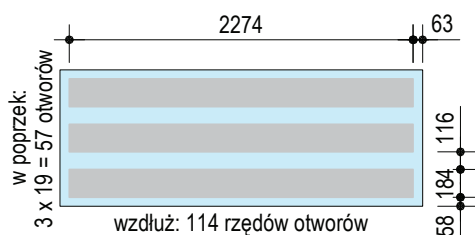
Designpanel

wymiary są podane **optycznie** (patrz str. 15)

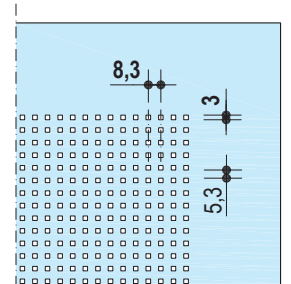
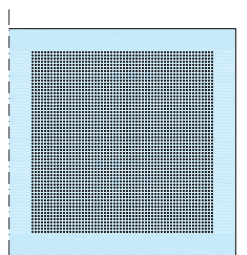
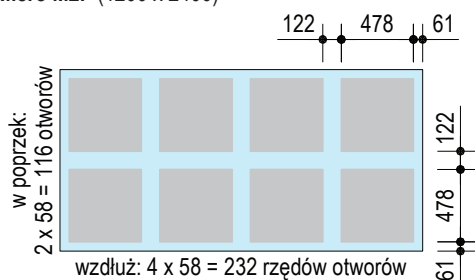
Wzór	Perforacja	Otwory w „bloku“		Nieperforowana krawędź		Udział otworów (płyta) %	Wymiary płyty (standardowe)		Profil nośny maksymalne rozstawy osiowe b	Dostępne krawędzie 4AK
		w poprzek	wzdłuż	w poprzek	wzdłuż		szerość	długość		
				mm	mm		mm	mm	mm	
Tangent T3L1	Tangent	19	114	58	63	15,8	900	2400	300	•
Micro M2F	Micro	58	58	61	61	8,4	1200	2400	300	•

Tangent T3L1 (900 x 2400)

rysunki schematyczne | strona widoczna | wymiary w mm



Micro M2F (1200 x 2400)



Płyty muszą pochodzić z jednej linii produkcyjnej, dlatego też płyty wyprodukowane na konkretny obiekt (np. płyty wykonane odpowiednio do przewidzianego planu układania) nie mogą być łączone z płytami produkowanymi standardowo.

Rozstaw osiowy profili nośnych (b) : w przypadku konkretnego obiektu (np. według planu układania) należy dostosować rozstawy osiowe według konkretnych wymiarów płyt (uwzględnić maksymalne dopuszczalne rozstawy osiowe).

Inne warianty lub rozwiązania indywidualne płyt Cleaneo Classic – slotline lub Designpanel na zapytanie.

### Odporność na uderzenia piłką (Cleaneo Classic)

Wzór	Perforacja	Okładzina minimalna grubość mm	Profil nośny maksymalny rozstaw osiowy b mm
Perforacja prosta okrągła	12/25 R 15/30 R	12,5	200
Perforacja przestawna okrągła	12/20/66 R		
Perforacja prosta kwadratowa	8/18 Q 12/25 Q		
Perforacja rozrzucona RE	–	12,5	250
Perforacja prosta okrągła	6/18 R 8/18 R 10/23 R		
Complete	8/18 R		
Perforacja przestawna okrągła	8/12/50 R		
Perforacja rozrzucona	8/15/20 R 10/16/22 R 12/20/35 R		
Perforacja prosta okrągła	12/25 R 15/30 R	15	250
Perforacja przestawna okrągła	12/20/66 R		
Perforacja prosta kwadratowa	12/25 Q		
Perforacja prosta okrągła	8/18 R 10/23 R	15	333,5
Perforacja przestawna okrągła	8/12/50 R		
Perforacja rozrzucona	8/15/20 R		

Dokładne rozstawy osiowe profili nośnych **b** w zależności od konstrukcji i perforacji, patrz rozdział „Rodzaje płyt“.

Odporność na uderzenia piłką dla perforacji ciągłej i blokowej.

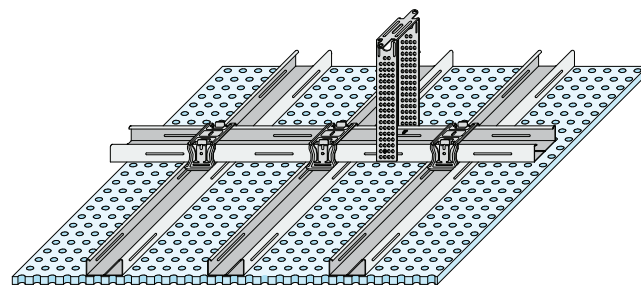
Odporność na uderzenia piłką wg DIN 18032-3 / EN 13964 załącznik D.

Możliwy montaż klap rewizyjnych z odpornością na uderzenia piłką.

Płyty o grubości 15 mm tylko z krawędzią SK lub UFF.

#### Wskazówka

Odporność na uderzenia piłką obowiązuje dla systemu D127.pl i „sufitu pod sufitem“.

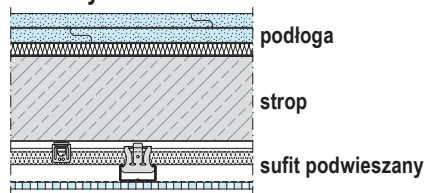


rozstaw osiowy profili nośnych

Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych

Zbadany układ

rysunki schematyczne



Sufit podwieszany D127.pl

- Wieszak bezpośredni akustyczny
- Wełna mineralna wg EN 13162, opór właściwy przepływu powietrza wg EN 29053  $r \geq 5 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$
- Profil główny i nośny CD 60/27
- Cleaneo 6/18 R albo 12/25 Q

Oznaczenia

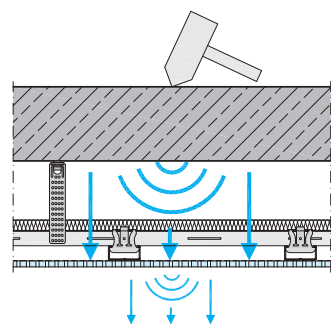
$R_w$  = wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej  
 $L_{n,w}$  = wskaźnik ważony poziomu uderzeniowego znormalizowanego

$\Delta R_{w,heavy}$  = oszacowana poprawa izolacji akustycznej w połączeniu ze standardowym stropem referencyjnym o masie  $350 \pm 50 \text{ kg}/\text{m}^2$  wg EN ISO 10140-5:2010-12 załącznik B

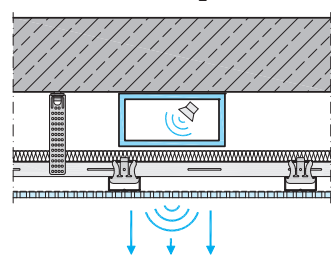
$\Delta L_{n,w}$  = oszacowana redukcja dźwięków uderzeniowych w dB  
 calc = wartość prognozowana

Definicje

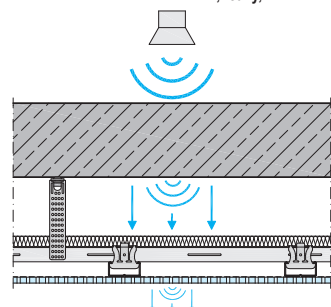
Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych (redukcja hałasu uderzeniowego  $\Delta L_n$  [dB])



Wartość tłumienia  $D_E$  [dB]



Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych (stopień poprawy  $\Delta R_{w,heavy,P}$  [dB])



Obowiązują wartości obliczone zgodnie z EN 12354 na kolejnych stronach

- Dodatek do przeliczenia prognozowanych wartości na wartości obliczone na podstawie normy DIN4109-2: 2016 dla sufitów:
  - 3 dB przy normowym poziomie dźwięków uderzeniowych
  - 2 dB przy wskaźniku izolacyjności od dźwięków powietrznych
- Obliczenie wskaźnika izolacyjności akustycznej i standardowego poziomu dźwięku odgłosu kroków zgodnie ze szczegółową metodą EN 12354/2000
  - część 1 dźwięki powietrzne
  - część 2 dźwięki uderzeniowe

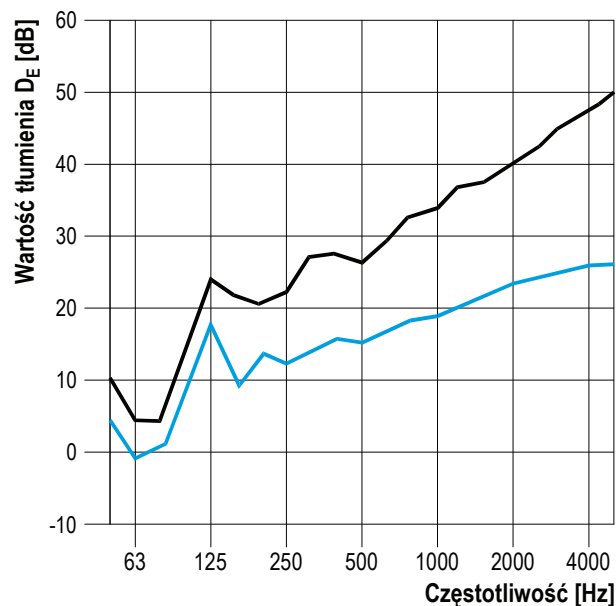
Wartość tłumienia  $D_E$

Wartość tłumienia  $D_E$  jest określana wg VDI 3755:2015-1 i jest zdefiniowana jako różnica średniego poziomu dźwięku  $L$  z sufitem i bez sufitu podwieszanego skorygowana o równoważny obszar pochłaniania dźwięku  $A$ :

$$D_E = L_{ohne} - L_{mit} + 10 \log \left( \frac{A_{mit}}{A_{ohne}} \right)$$

Przy stosowaniu współczynnika  $D_E$  należy wziąć pod uwagę, że zależy on od rzeczywistego szumu tła i położenia źródła dźwięku i dlatego może służyć jako wartość orientacyjna przy planowaniu dla doświadczonych użytkowników. Wartość ta jest podawana wyłącznie zależnie od częstotliwości. Przebieg krzywej i inne informacje można znaleźć w raporcie T017-07.17.

Przykład: Wartość tłumienia zależna od częstotliwości  $D_E$

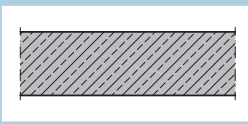
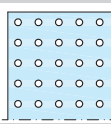
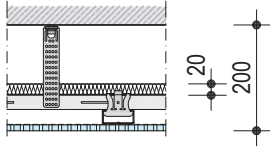
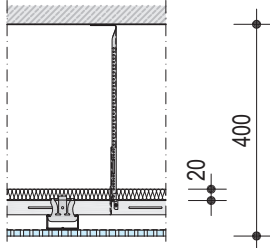
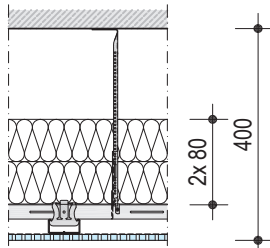


- wieszak noniuszowy, 2x 80 mm wełna mineralna TP 115, profil główny i nośny CD 60/27, 12,5 mm Cleaneo 6/18 R, wysokość konstrukcji 400 mm
- wieszak noniuszowy, 20 mm wełna mineralna akustyczna TP 120 A, profil główny i nośny CD 60/27, 12,5 mm Cleaneo 6/18 R, wysokość konstrukcji 400 mm

**Wskazówka** Weryfikacja nowej normy DIN4109: 2016-07 nie odbywa się z obliczonymi wartościami  $R_w$ ,  $R$  lub  $L_{n,w,R}$ , ale z wartościami  $R_w$  /  $L_n$ , w na stanowisku badawczym z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Dopiero na końcu prognozy, biorąc pod uwagę wszystkie powierzchnie graniczne biorące udział w transmisji, uwzględnia się niepewność prognozy w zależności od rodzaju elementu oddzielającego.

## Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych - Cleaneo 6/18 R

rysunki schematyczne i wymiary w mm

<b>Strop</b> żelbetowy 140 mm, ok. 320 kg/m <sup>2</sup> (strop referencyjny)	Bez podłogi				Strop + podłoga									
	Izolacyjność akustyczna / normy poziom uderzeniowy				Knauf suchy jastrych		Knauf płynny jastrych		Poprawa izolacyjności akustycznej					
	R <sub>w</sub> dB	R <sub>w,R</sub> dB	L <sub>n,w</sub> dB	L <sub>n,w,R</sub> dB	ΔR <sub>w,heavy</sub> dB	ΔL <sub>n,w</sub> dB	ΔR <sub>w,heavy</sub> dB	ΔL <sub>n,w</sub> dB	ΔR <sub>w,heavy</sub> dB	ΔL <sub>n,w</sub> dB	ΔR <sub>w,heavy</sub> dB	ΔL <sub>n,w</sub> dB		
Bez sufitu podwieszanego 	53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	—	—	—	37		
<b>Strop + sufit podwieszany</b> Cleaneo 6/18 R 	Poprawa izolacyjności akustycznej				Strop + podłoga + sufit podwieszany									
	ΔR <sub>w,heavy</sub> dB	ΔL <sub>n,w</sub> dB			Wartości obliczone na podstawie metody szczegółowej wg normy DIN EN 12354-1:2000 (dźwięki powietrzne) i DIN EN 12354-2:2000 (dźwięki uderzeniowe)									
			R <sub>w,calc</sub> dB	R <sub>w,R</sub> dB	L <sub>n,w,calc</sub> dB	L <sub>n,w,R</sub> dB	R <sub>w,calc</sub> dB	R <sub>w,R</sub> dB	L <sub>n,w,calc</sub> dB	L <sub>n,w,R</sub> dB	R <sub>w,calc</sub> dB	R <sub>w,R</sub> dB	L <sub>n,w,calc</sub> dB	L <sub>n,w,R</sub> dB
 <ul style="list-style-type: none"> <li>wieszak bezpośredni akustyczny</li> <li>20 mm wełna mineralna TP 120 A</li> </ul>	12,0	20,1	66	64	48	51	71	69	41	44	—	—	31	34
 <ul style="list-style-type: none"> <li>wieszak noniuszowy</li> <li>20 mm wełna mineralna TP 120 A</li> </ul>	11,3	19,2	67	65	48	51	72	70	40	43	—	—	31	34
 <ul style="list-style-type: none"> <li>wieszak noniuszowy</li> <li>2x 80 mm wełna mineralna TP 115</li> </ul>	15,6	25,9	69	67	45	48	75	73	38	41	—	—	28	31

**Wskazówka**

Inne grubości warstwy izolacji nie mają istotnego wpływu na współczynnik pochłaniania dźwięku.

Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych - Cleaneo 12/25 Q

rysunki schematyczne i wymiary w mm

Strop żelbetowy 140 mm, ok. 320 kg/m <sup>2</sup> (strop referencyjny)	Bez podłogi				Strop + podłoga											
	Izolacyjność akustyczna / normy poziom uderzeniowy				Knauf suchy jastrych				Knauf płynny jastrych							
	$R_{w,R}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB		$\Delta L_{n,w}$ dB		$\Delta R_{w,heavy}$ dB		$\Delta L_{n,w}$ dB		$\Delta R_{w,heavy}$ dB		$\Delta L_{n,w}$ dB	
	53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	—	—	—	—	37			
<b>Strop + sufit podwieszany</b> Cleaneo 12/25 Q	<b>Poprawa izolacyjności akustycznej</b>				<b>Strop + podłoga + sufit podwieszany</b> Wartości obliczone na podstawie metody szczegółowej wg normy DIN EN 12354-1:2000 (dźwięki powietrzne) i DIN EN 12354-2:2000 (dźwięki uderzeniowe)											
	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB			$R_{w,calc}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,calc}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,calc}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,calc}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,calc}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,calc}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB
 ■ wieszak bezpośredni akustyczny ■ 20 mm wełna mineralna TP 120 A	4,8	14,5			59	57	55	58	64	62	48	51	—	—	39	42
 ■ wieszak bezpośredni akustyczny ■ 20 mm wełna mineralna TP 120 A	8,3	14,4			63	61	51	54	68	66	44	47	—	—	34	37
 ■ wieszak bezpośredni akustyczny ■ 2x 80 mm wełna mineralna TP 115	13,4	25,3			67	65	48	51	73	71	41	44	—	—	29	32

Wskazówka

Inne grubości warstwy izolacji nie mają istotnego wpływu na współczynnik pochłaniania dźwięku.

## Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych - 12/25 Q (c.d.)

rysunki schematyczne i wymiary w mm

Strop żelbetowy 140 mm, ok. 320 kg/m <sup>2</sup> (strop referencyjny)	Bez podłogi				Strop + podłoga											
	Izolacyjność akustyczna / normy poziom uderzeniowy				Knauf suchy jastrych				Knauf płynny jastrych							
	$R_w$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB		
■ 1x 18 mm Brio WF ■ 2x 23 mm Brio ■ 20 mm Knauf Insulation wełna mineralna tłumiąca odgłos kroków TP-GP ■ 40 mm Knauf FE50 ■ 9,5 mm płyta typu A ■ 25 mm wełna mineralna tłumiąca odgłos kroków, grupa sztywności dynamicznej 10	53,5	51	79,5	81	6	20	10	28	—	—	—	—	—	—		
Bez sufitu podwieszanego																
Strop + sufit podwieszany Cleaneo 12/25 Q	Poprawa izolacyjności akustycznej				Strop + podłoga + sufit podwieszany											
	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	$\Delta L_{n,w}$ dB	Wartości obliczone na podstawie metody szczegółowej wg normy DIN EN 12354-1:2000 (dźwięki powietrzne) i DIN EN 12354-2:2000 (dźwięki uderzeniowe)		$R_{w,calc}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,calc}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,calc}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,calc}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB	$R_{w,calc}$ dB	$R_{w,R}$ dB	$L_{n,w,calc}$ dB	$L_{n,w,R}$ dB
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ wieszak noniuszowy</li> <li>■ 20 mm wełna mineralna TP 120 A</li> </ul>	7,8	14,1	64	62	50	53	69	67	43	46	—	—	34	37		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ wieszak noniuszowy</li> <li>■ 2x 80 mm wełna mineralna TP 115</li> </ul>	12,8	22,6	66	64	48	51	72	70	40	43	—	—	31	34		

**Wskazówka**

Inne grubości warstwy izolacji nie mają istotnego wpływu na współczynnik pochłaniania dźwięku.

## Definicje

## Definicje poziomów pochłaniania dźwięku na podstawie normy EN ISO 11654

Zastosowane w danym pomieszczeniu materiały budowlane i inne z punktu widzenia akustyki mogą objąć dźwięki, to znaczy, że mogą nie wykazywać żadnych lub niewielkie właściwości absorbujące dźwięk. W tym przypadku szacowany stopień absorpcji dźwięku  $\alpha_w$  jest bliski 0.

I odwrotnie, materiał może wykazywać wysoki stopień absorpcji dźwięku. Jeżeli uderzająca energia akustyczna zostanie pochłonięta w 100%, tzn., że energia akustyczna zostanie w pełni przeobrażona w energię cieplną, wówczas szacowany stopień absorpcji dźwięku  $\alpha_w$  jest bliski 1.

$\alpha_s$  oznacza wartość zależnego od częstotliwości stopnia absorpcji dźwięku zmierzoną w komorze pogłosowej w tercjach. Z niego tworzy się praktyczny stopień absorpcji dźwięku.

$\alpha_p$  to wartości zależnego od częstotliwości, praktycznego współczynnika pochłaniania dźwięku każdorazowo z 3 tercji. Wykorzystywane są one często do prognoz zależnych od częstotliwości.

$\alpha_w$  to szacowany stopień absorpcji dźwięku. Jest on niezależny od częstotliwości i podawany jest jako wartość jednoczłobowa. Wyznaczenie szacunku jednoczłobowego następuje zgodnie z metodą opisaną na stronie 25.

Oprócz szacowanego stopnia absorpcji dźwięku informacji, czy absorbujący materiał jest szczególnie skuteczny w niskim, średnim lub wysokim obszarze częstotliwości, dostarczają wyznaczniki kształtu:

- L, jeżeli produkt jest szczególnie skuteczny w obszarze niskich częstotliwości.  
np.  $\alpha_w = 0,60$  (L)
- M, jeżeli produkt jest szczególnie skuteczny w obszarze średnich częstotliwości.  
np.  $\alpha_w = 0,70$  (M)
- H, jeżeli produkt jest szczególnie skuteczny w obszarze wysokich częstotliwości.  
np.  $\alpha_w = 0,85$  (H)
- Istnieją też możliwości kombinacji.  
np.  $\alpha_w = 0,70$  (MH)

## Klasy pochłaniania dźwięku

Współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_w$	Klasa
$\geq 0,90$	A
0,80 do 0,85	B
0,60 do 0,75	C
0,30 do 0,55	D
0,15 do 0,25	E
$\leq 0,10$	nie sklasyfikowane

## Knauf diagramy współczynników pochłaniania dźwięku

Na następnych stronach wymieniono, zależne od częstotliwości wartości pochłaniania, wymagane do prognoz akustycznych pomieszczenia w zależności od układu otworów, głębokości konstrukcyjnej i warstwy izolacyjnej. Oprócz wartości tabelarycznych krzywe są pokazane na schemacie w celu szybkiego przeglądu krzywej absorpcji zależnej od częstotliwości.

W przypadku obiektów wielkopowierzchniowych charakterystyczną wielkością jest praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku między częstotliwościami oktawowymi od 125 Hz do 4000 Hz, a dla produktów ważony współczynnik pochłaniania dźwięku  $\alpha_w$  podawany jako wartość jednoczłobowa, lub NRC (Noise Reduction Coefficient). NRC wielkości amerykańskiej określa się na podstawie wartości  $\alpha_s$  jako średniej arytmetycznej trzeciej częstotliwości 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz i 2000 Hz i zaokrąglając do 0,05.

Wartości pisane kursywą są przewidywanymi poziomami absorpcji, w oparciu o metodę empiryczną opartą na dużej liczbie pomiarów w uproszczonej procedurze i doświadczeniu w zakresie zachowania materiałów pochłaniających dźwięki przy różnych głębokościach konstrukcyjnych, zastosowanej wełnie mineralnej i procentowym udziale otworów.

Wartości absorpcji zapisane kursywą są wartościami obliczonymi. Podstawą tego są empiryczne wyprowadzenia z dużej liczby uproszczonych pomiarów z różnymi wysokościami konstrukcji, udziałami powierzchni perforowanej i warstwami izolacyjnymi.

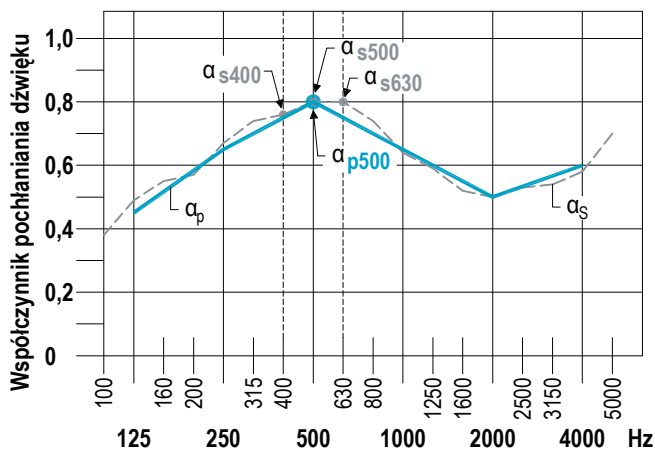
### Wyznaczenie jednolitego współczynnika pochłaniania dźwięku $\alpha_w$

#### 1. Stopień absorpcji dźwięku

$\alpha_s$  = współczynnik pochłaniania dźwięku dla pasm oktaowych  
wartość współczynnika pochłaniania dźwięku zależna od  
częstotliwości wg EN ISO 354, mierzona w pasmach oktaowych

$\alpha_p$  = praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku  
obliczony  $\alpha_s$  dla pasm oktaowych  
wg PN EN ISO 11654

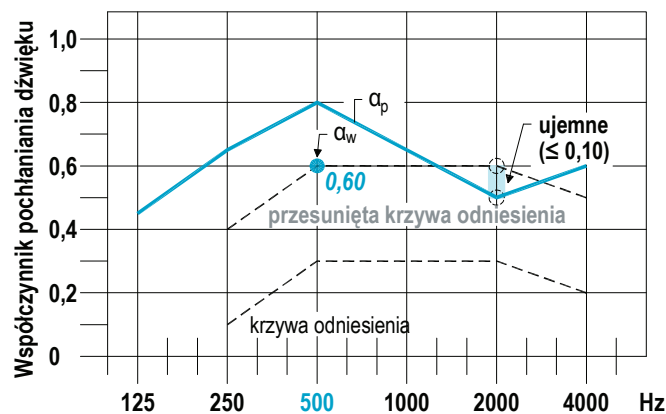
Przykład dla 500 Hz:  $\alpha_p 500 = \frac{\alpha_s 400 + \alpha_s 500 + \alpha_s 630}{3}$



#### 2. Szacowany stopień absorpcji dźwięku

$\alpha_w$  = Współczynnik pochłaniania dźwięku  
wg EN ISO 11654  
**jednolite wielkość, niezależna od częstotliwości**  
określony na podstawie przesunięcia krzywej odniesienia  
(suma niekorzystnych odchyleń  $\leq 0,10$ ) oraz punktu przecięcia  
dla 500 Hz wg EN ISO 11654

Przykład:



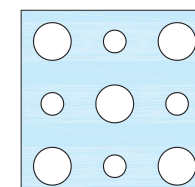
#### 3. Wyznacznik kształtu

$\alpha_w$  z wyznacznikiem kształtu =  $\alpha_w (...)$

jeśli  $\alpha_p$  dla częstotliwości jednooktaowych krzywa odniesienia przekracza  $\geq 0,25$  wówczas należy dopisać dodatkowo:

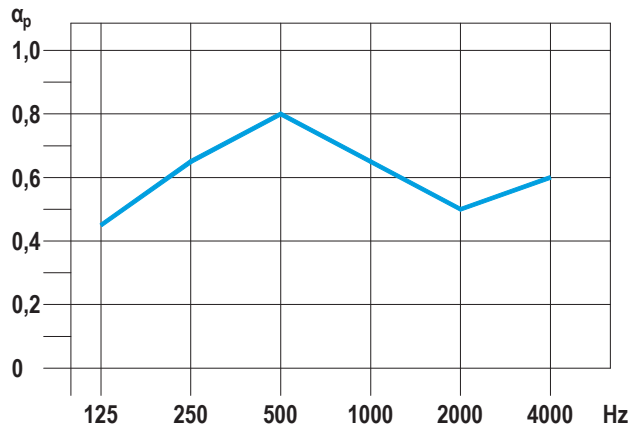
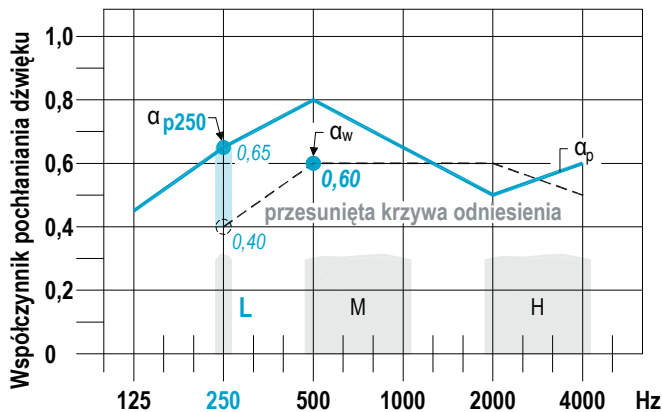
(L) dla 250 Hz (M) dla 500 lub 1000 Hz (H) dla 2000 lub 4000 Hz

#### Przykład



Perforacja przestawna okrągła 12/20/66 R  
z fizełiną akustyczną  
Udział otworów: 19,6 %

Przykład (250 Hz):  $0,65 - 0,40 = 0,25 (\geq 0,25) = (L) \rightarrow \alpha_w = 0,60 (L)$



Wysokość konstrukcji 200 mm

$\alpha_p$	0,45	0,65	0,80	0,65	0,50	0,60
------------	------	------	------	------	------	------

$\alpha_w = 0,60 (L)$

wysoka absorpcja

### Wymagania dotyczące izolacji

Do tabeli na kolejnych stronach dla konstrukcji sufitów „z wełną mineralną“

System	Wysokość konstrukcji	Wełna mineralna wg EN 13162 grubość	Opór wzdłużny przepływu powietrza	Wełna mineralna - przykład	Ciężar wełny mineralnej dla obliczenia konstrukcji
	mm	mm	kPa·s/m <sup>2</sup>	Knauf Insulation	kg/m <sup>2</sup>
D127.pl	Cleaneo Classic	20	≥ 11	Akustik-Dämmplatte TP 120 A	0,6
	Cleaneo Complete	≥ 65	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115	0,8
	Designpanel	50	≥ 11	Akustik-Dämmplatte TP 440	1,5
D137.pl	Cleaneo Classic	20	≥ 11	Akustik-Dämmplatte TP 120 A	0,6
	Designpanel	50	≥ 11	Akustik-Dämmplatte TP 440	1,5

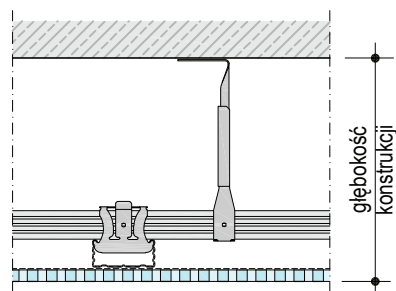
### Wysokość konstrukcji

Decydującym parametrem dla skuteczności akustycznej sufitów podwieszanych jest wysokość konstrukcji. Wraz z rosnącymi wysokościami, wartości pochłaniania dźwięku poprawiają się w kierunku zakresu niskich częstotliwości.

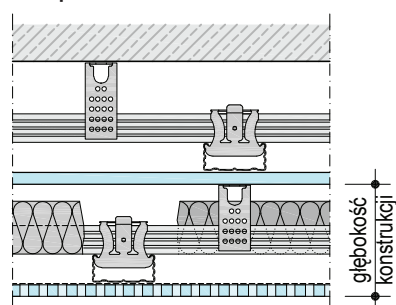
W zależności od systemu sufitu akustycznego wysokości konstrukcji mają różne efekty.

rysunki schematyczne

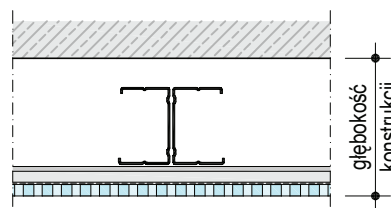
D127.pl



Sufit pod sufitem

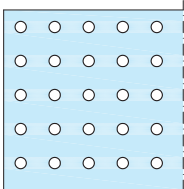
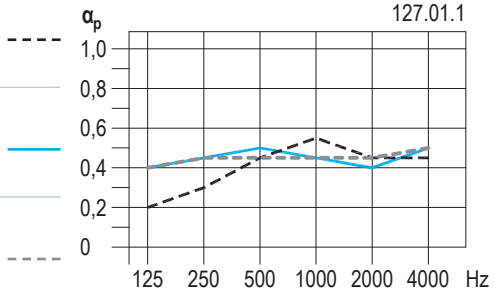
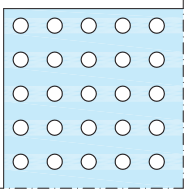
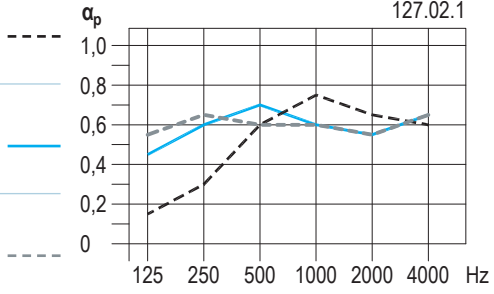


D137.pl



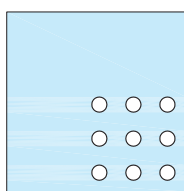
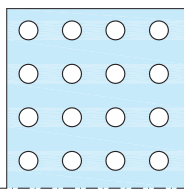
### D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeleiną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Perforacja prosta okrągła 6/18 R  udział otworów: 8,7 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,45	<b>0,50</b>	0,20	0,30	0,45	0,55	0,45	0,45	
	200	0,45	<b>0,45</b>	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,50	
	400	0,45	<b>0,45</b>	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,50	<b>0,50</b>	0,35	0,45	0,50	0,50	0,45	0,50	
200	0,45	<b>0,50</b>	0,40	0,45	0,50	0,45	0,45	0,50		
400	0,45	<b>0,50</b>	0,40	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50		
Perforacja prosta okrągła 8/18 R  udział otworów: 15,5 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,55	<b>0,60</b>	0,15	0,30	0,60	0,75	0,65	0,60	
	200	0,60	<b>0,60</b>	0,45	0,60	0,70	0,60	0,55	0,65	
	400	0,60	<b>0,60 (L)</b>	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,65	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,65	<b>0,70</b>	0,35	0,55	0,70	0,75	0,65	0,65	
200	0,65	<b>0,65</b>	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,70		
400	0,65	<b>0,65</b>	0,55	0,65	0,60	0,70	0,60	0,65		

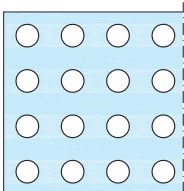
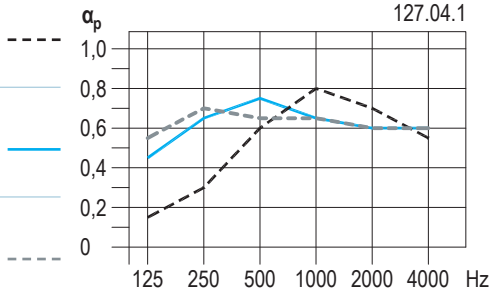
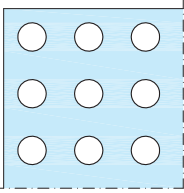
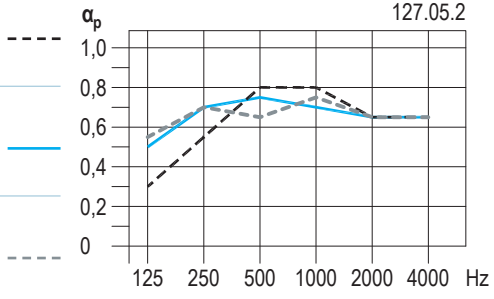
D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Perforacja prosta okrągła</b> 8/18 R Complete  udział otworów: 12,6 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,50	<b>0,55</b>	0,15	0,35	0,55	0,60	0,55	0,55	
	200	0,50	<b>0,55</b>	0,40	0,50	0,60	0,55	0,50	0,55	
	400	0,50	<b>0,50</b>	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,55	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,55	<b>0,60</b>	0,35	0,50	0,60	0,60	0,50	0,55	
200	0,55	<b>0,55</b>	0,45	0,55	0,55	0,55	0,50	0,55		
400	0,55	<b>0,55</b>	0,45	0,50	0,55	0,55	0,50	0,60		
<b>Perforacja prosta okrągła</b> 10/23 R  udział otworów: 14,8 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,55	<b>0,60</b>	0,15	0,30	0,60	0,70	0,65	0,60	
	200	0,60	<b>0,60</b>	0,45	0,60	0,65	0,60	0,55	0,60	
	400	0,60	<b>0,60 (L)</b>	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,60	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,65	<b>0,70</b>	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,65	
200	0,65	<b>0,65</b>	0,50	0,65	0,70	0,65	0,60	0,65		
400	0,65	<b>0,65</b>	0,55	0,65	0,60	0,65	0,60	0,65		

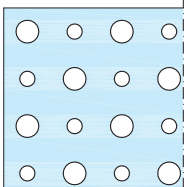
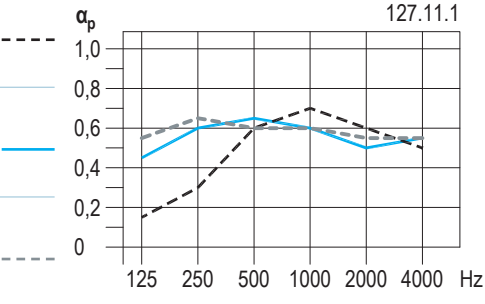
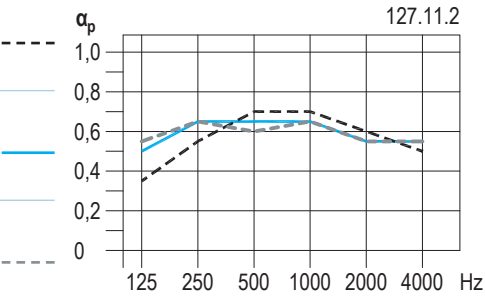
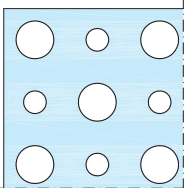
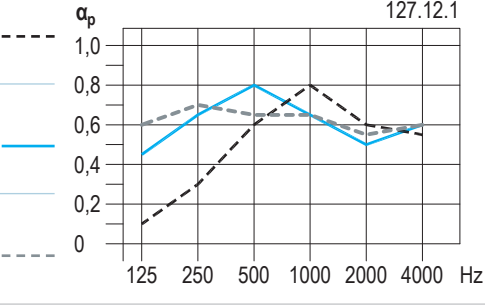
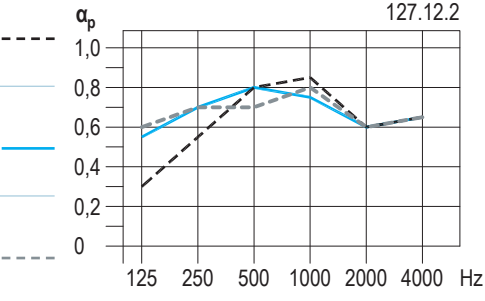
### D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Perforacja prosta okrągła 12/25 R   udział otworów: 18,1 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,60	<b>0,60</b>	0,15	0,30	0,60	0,80	0,70	0,55	
	200	0,65	<b>0,65</b>	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60	
	400	0,65	<b>0,65 (L)</b>	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,70	<b>0,75</b>	0,30	0,55	0,75	0,80	0,70	0,60	
200	0,70	<b>0,70</b>	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65		
400	0,70	<b>0,70</b>	0,55	0,65	0,70	0,75	0,65	0,65		
Perforacja prosta okrągła 15/30 R   udział otworów: 19,6 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,60	<b>0,60</b>	0,15	0,30	0,60	0,80	0,65	0,60	
	200	0,65	<b>0,65</b>	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,60	
	400	0,65	<b>0,65 (L)</b>	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,70	<b>0,75</b>	0,30	0,55	0,80	0,80	0,65	0,65	
200	0,70	<b>0,70</b>	0,50	0,70	0,75	0,70	0,65	0,65		
400	0,70	<b>0,70</b>	0,55	0,70	0,65	0,75	0,65	0,65		

D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Perforacja przestawna okrągła 8/12/50 R</b>  udział otworów: 13,1 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,55	<b>0,60</b>	0,15	0,30	0,60	0,70	0,60	0,50	
	200	0,60	<b>0,60</b>	0,45	0,60	0,65	0,60	0,50	0,55	
	400	0,60	<b>0,60 (L)</b>	0,55	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,65	<b>0,65</b>	0,35	0,55	0,70	0,70	0,60	0,50	
200	0,60	<b>0,65</b>	0,50	0,65	0,65	0,65	0,55	0,55		
400	0,60	<b>0,60 (L)</b>	0,55	0,65	0,60	0,65	0,55	0,55		
<b>Perforacja przestawna okrągła 12/20/66 R</b>  udział otworów: 19,6 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,55	<b>0,60</b>	0,10	0,30	0,60	0,80	0,60	0,55	
	200	0,65	<b>0,60 (L)</b>	0,45	0,65	0,80	0,65	0,50	0,60	
	400	0,65	<b>0,65 (L)</b>	0,60	0,70	0,65	0,65	0,55	0,60	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,70	<b>0,70</b>	0,30	0,55	0,80	0,85	0,60	0,65	
200	0,70	<b>0,70</b>	0,55	0,70	0,80	0,75	0,60	0,65		
400	0,70	<b>0,70</b>	0,60	0,70	0,70	0,80	0,60	0,65		

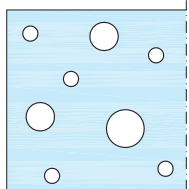
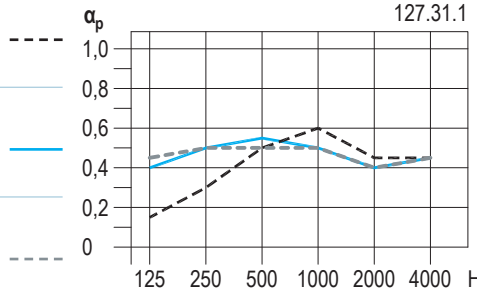
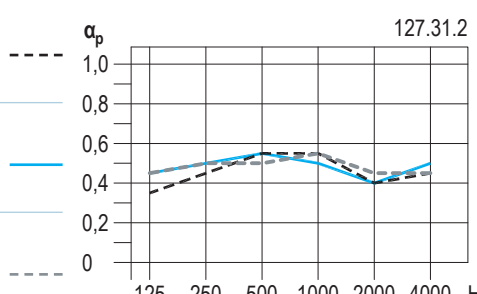
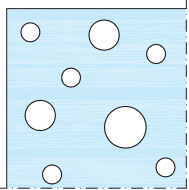
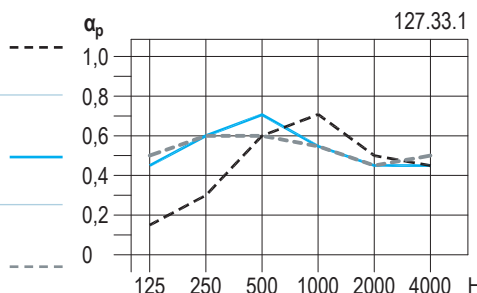
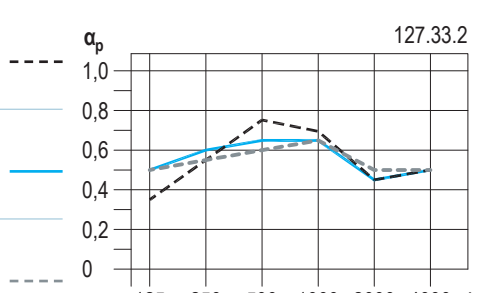
### D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Perforacja prosta kwadratowa 8/18 Q  udział otworów: 19,8 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,60	<b>0,60</b>	0,10	0,30	0,60	0,80	0,70	0,65	
	200	0,65	<b>0,65</b>	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,70	
	400	0,65	<b>0,65 (L)</b>	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,70	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,70	<b>0,75</b>	0,30	0,55	0,80	0,80	0,70	0,75	
200	0,70	<b>0,75</b>	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75		
400	0,70	<b>0,75</b>	0,60	0,70	0,70	0,75	0,70	0,75		
Perforacja prosta kwadratowa 12/25 Q  udział otworów: 23,0 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,60	<b>0,60</b>	0,10	0,30	0,60	0,80	0,75	0,60	
	200	0,70	<b>0,70</b>	0,50	0,70	0,80	0,70	0,65	0,65	
	400	0,70	<b>0,70 (L)</b>	0,60	0,75	0,65	0,70	0,65	0,60	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,75	<b>0,80</b>	0,30	0,60	0,85	0,90	0,75	0,70	
200	0,75	<b>0,80</b>	0,55	0,75	0,80	0,75	0,75	0,75		
400	0,75	<b>0,75</b>	0,60	0,75	0,70	0,80	0,75	0,70		

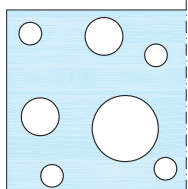
D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Perforacja rozrzucona 8/15/20 R</b>  udział otworów: 9,9 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,45	<b>0,50</b>	0,15	0,30	0,50	0,60	0,45	0,45	 127.31.1
	200	0,50	<b>0,50</b>	0,40	0,50	0,55	0,50	0,40	0,45	
	400	0,45	<b>0,50</b>	0,45	0,50	0,50	0,50	0,40	0,45	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,50	<b>0,50</b>	0,35	0,45	0,55	0,55	0,40	0,45	 127.31.2
200	0,50	<b>0,50</b>	0,45	0,50	0,55	0,50	0,40	0,50		
400	0,50	<b>0,50</b>	0,45	0,50	0,50	0,55	0,45	0,45		
<b>Perforacja rozrzucona 10/16/22 R</b>  udział otworów: 12,6 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,50	<b>0,55</b>	0,15	0,30	0,60	0,70	0,50	0,45	 127.33.1
	200	0,55	<b>0,55</b>	0,45	0,60	0,70	0,55	0,45	0,45	
	400	0,55	<b>0,55 (L)</b>	0,50	0,60	0,60	0,55	0,45	0,50	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,60	<b>0,55 (L)</b>	0,35	0,55	0,75	0,70	0,45	0,50	 127.33.2
200	0,60	<b>0,55 (L)</b>	0,50	0,60	0,65	0,65	0,45	0,50		
400	0,55	<b>0,60</b>	0,50	0,55	0,60	0,65	0,50	0,50		

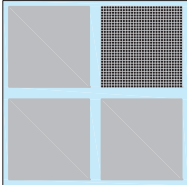
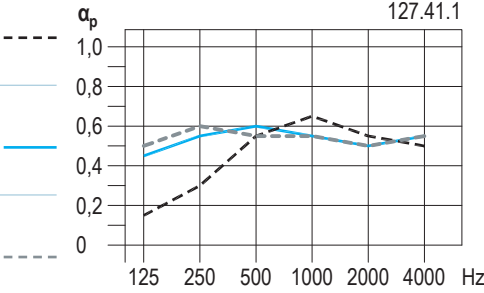
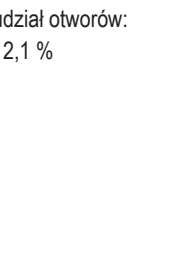
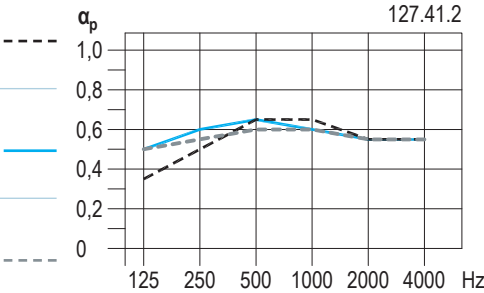
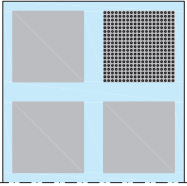
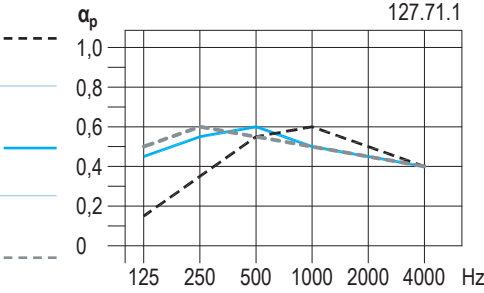
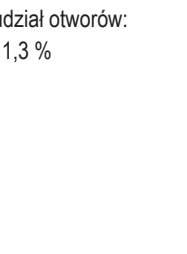
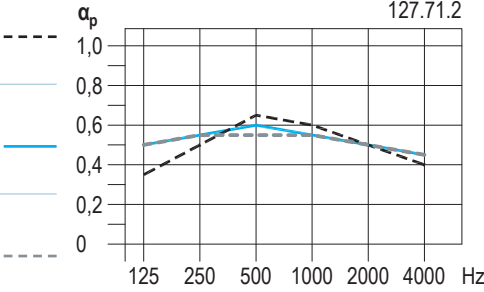
### D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Perforacja rozrzucona 12/20/35 R  udział otworów: 9,8 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,45	<b>0,45</b>	0,15	0,30	0,55	0,55	0,40	0,35	
	200	0,50	<b>0,45 (L)</b>	0,40	0,50	0,60	0,45	0,35	0,35	
	400	0,45	<b>0,45 (L)</b>	0,45	0,55	0,55	0,45	0,35	0,35	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,50	<b>0,45 (L)</b>	0,35	0,50	0,65	0,55	0,35	0,35	
200	0,50	<b>0,45 (L)</b>	0,45	0,55	0,60	0,50	0,35	0,40		
400	0,50	<b>0,45 (L)</b>	0,45	0,50	0,55	0,50	0,35	0,40		
Perforacja rozrzucona RE  udział otworów: 13,6 %	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,50	<b>0,50</b>	0,15	0,30	0,55	0,70	0,45	0,40	
	200	0,55	<b>0,50</b>	0,40	0,50	0,65	0,60	0,40	0,45	
	400	0,55	<b>0,55</b>	0,45	0,55	0,55	0,60	0,45	0,45	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,55	<b>0,55</b>	0,30	0,50	0,65	0,70	0,45	0,45	
200	0,55	<b>0,55</b>	0,45	0,55	0,65	0,65	0,45	0,45		
400	0,55	<b>0,55</b>	0,45	0,55	0,60	0,65	0,45	0,50		

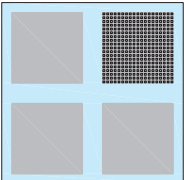
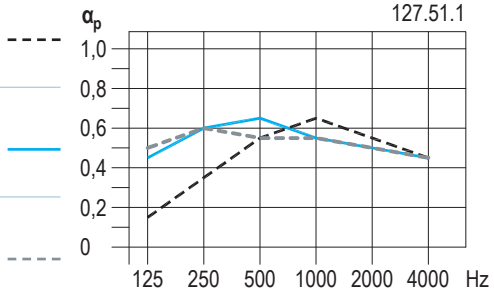
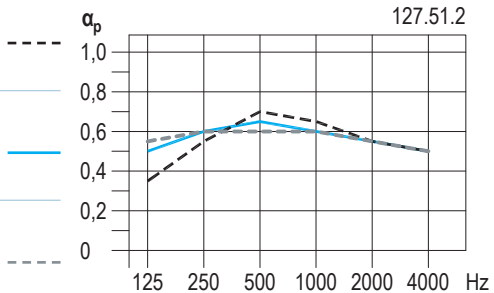
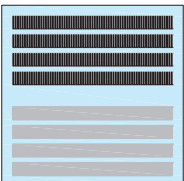
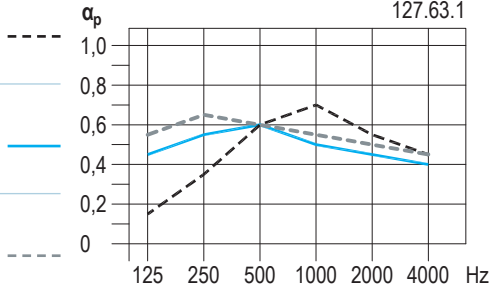
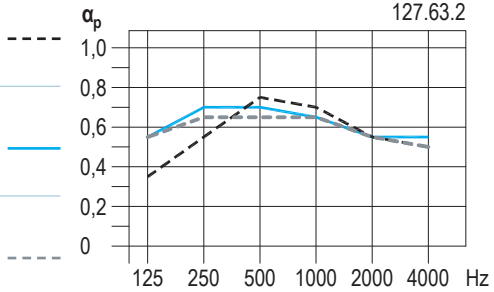
D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Bez wełny mineralnej</b>										
Perforacja blokowa wzór B4 8/18 R 	65	0,50	0,55	0,15	0,30	0,55	0,65	0,55	0,50	
	200	0,55	0,55	0,45	0,55	0,60	0,55	0,50	0,55	
	400	0,50	0,55 (L)	0,50	0,60	0,55	0,55	0,50	0,55	
<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>										
udział otworów: 12,1 % 	65	0,60	0,65	0,35	0,50	0,65	0,65	0,55	0,55	
	200	0,60	0,60	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,55	
	400	0,55	0,60	0,50	0,55	0,60	0,60	0,55	0,55	
<b>Bez wełny mineralnej</b>										
Perforacja blokowa wzór B4 12/25 R 	65	0,50	0,55	0,15	0,35	0,55	0,60	0,50	0,40	
	200	0,50	0,50 (L)	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40	
	400	0,50	0,50 (L)	0,50	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	
<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>										
udział otworów: 11,3 % 	65	0,55	0,55	0,35	0,50	0,65	0,60	0,50	0,40	
	200	0,55	0,55	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,45	
	400	0,55	0,55	0,50	0,55	0,55	0,55	0,50	0,45	

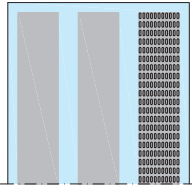
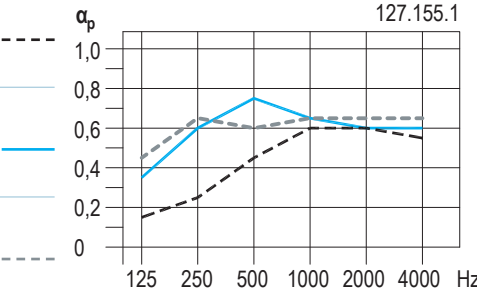
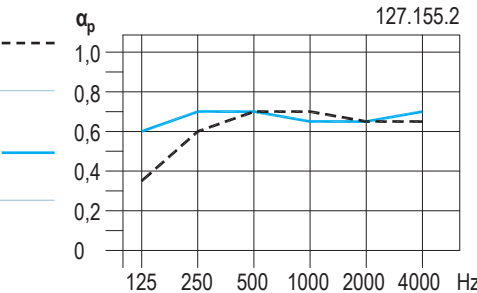
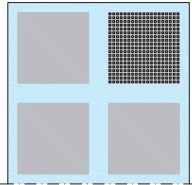
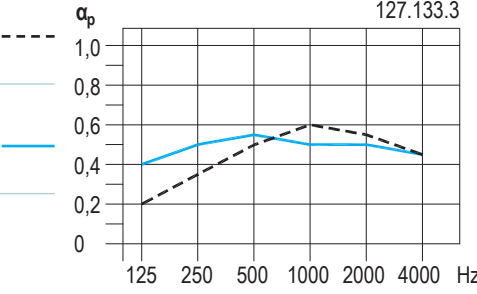
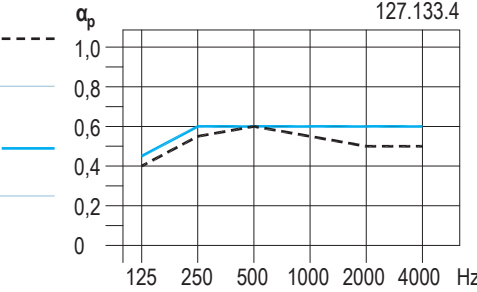
### D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Bez wełny mineralnej</b>										
<b>Perforacja blokowa wzór B4 12/25 Q</b> 	65	0,50	<b>0,55</b>	0,15	0,35	0,55	0,65	0,55	0,45	
	200	0,55	<b>0,55 (L)</b>	0,45	0,60	0,65	0,55	0,50	0,45	
	400	0,55	<b>0,55 (L)</b>	0,50	0,60	0,55	0,55	0,50	0,45	
<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>										
udział otworów: 14,4 %	65	0,60	<b>0,60</b>	0,35	0,55	0,70	0,65	0,55	0,50	
	200	0,60	<b>0,60</b>	0,50	0,60	0,65	0,60	0,55	0,50	
	400	0,60	<b>0,60</b>	0,55	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50	
<b>Bez wełny mineralnej</b>										
<b>slotline Design B6</b> 	65	0,55	<b>0,55</b>	0,15	0,35	0,60	0,70	0,55	0,45	
	200	0,50	<b>0,50 (L)</b>	0,45	0,55	0,60	0,50	0,45	0,40	
	400	0,60	<b>0,55 (L)</b>	0,55	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	
<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>										
udział otworów: 15,7 %	65	0,65	<b>0,60</b>	0,35	0,55	0,75	0,70	0,55	0,50	
	200	0,65	<b>0,65 (L)</b>	0,55	0,70	0,70	0,65	0,55	0,55	
	400	0,60	<b>0,60 (L)</b>	0,55	0,65	0,65	0,65	0,55	0,50	

D127.pl Sufit akustyczny Cleaneo

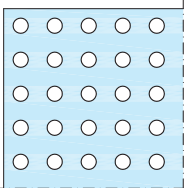
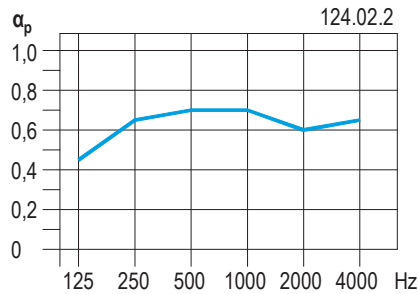
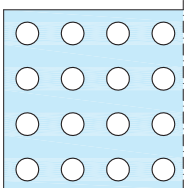
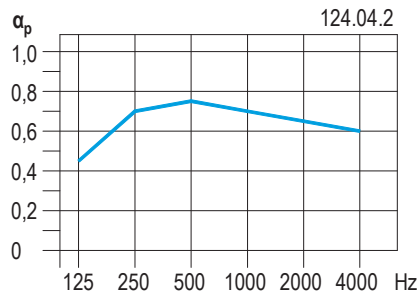
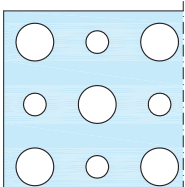
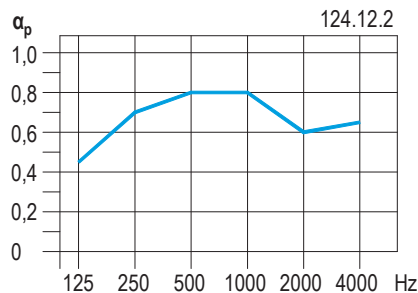
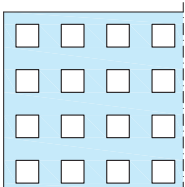
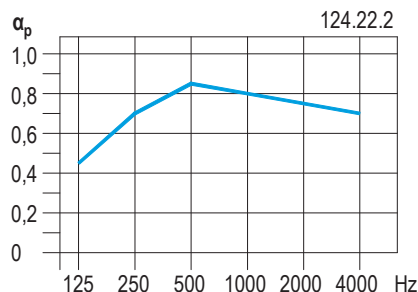
Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeliną akustyczną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Tangent T3L1 	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,50	<b>0,50</b>	0,15	0,25	0,45	0,60	0,60	0,55	
	200	0,65	<b>0,65</b>	0,35	0,60	0,75	0,65	0,60	0,60	
	400	0,65	<b>0,65</b>	0,45	0,65	0,60	0,65	0,65	0,65	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,65	<b>0,70</b>	0,35	0,60	0,70	0,70	0,65	0,65	
200	0,70	<b>0,70</b>	0,60	0,70	0,70	0,65	0,65	0,70		
400	-	-	-	-	-	-	-	-		
Micro M2F 1200 x 2400 	<b>Bez wełny mineralnej</b>									
	65	0,50	<b>0,55</b>	0,20	0,35	0,50	0,60	0,55	0,45	
	200	0,50	<b>0,55</b>	0,40	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	
	400	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<b>Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 26)</b>									
	65	0,55	<b>0,55</b>	0,40	0,55	0,60	0,55	0,50	0,50	
200	0,60	<b>0,60</b>	0,45	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60		
400	-	-	-	-	-	-	-	-		

Wartości absorpcji zapisane kursywą są wartościami obliczonymi. Podstawą tego są empiryczne wyprowadzenia z dużej liczby uproszczonych pomiarów z różnymi wysokościami konstrukcji, udziałami powierzchni perforowanej i warstwami izolacyjnymi.

Sufit pod sufitem

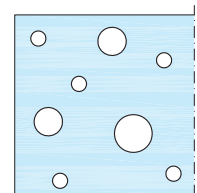
Płyty Cleano Classic 12,5 mm z fizeleiną akustyczną i wełną mineralną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Perforacja prosta okrągła 8/18 R</b>  udział otworów: 15,5 %	112,5	0,70	0,70	0,45	0,70	0,75	0,70	0,65	0,60	
<b>Perforacja prosta okrągła 12/25 R</b>  udział otworów: 18,1 %	112,5	0,70	0,70	0,45	0,70	0,75	0,70	0,65	0,60	
<b>Perforacja przestawna okrągła 12/20/66 R</b>  udział otworów: 19,6 %	112,5	0,75	0,70	0,45	0,70	0,80	0,80	0,60	0,65	
<b>Perforacja prosta kwadratowa 12/25 Q</b>  udział otworów: 23,0 %	112,5	0,80	0,80	0,45	0,70	0,85	0,80	0,75	0,70	

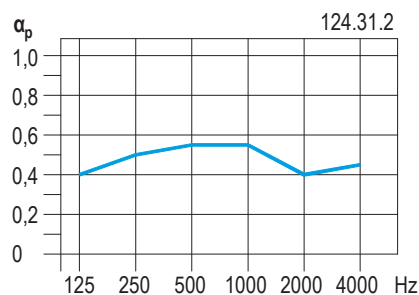
Sufit pod sufitem

Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeleiną akustyczną i wełną mineralną

Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$					
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Z wełną mineralną (wymagania - patrz str. 28)									
Perforacja rozrzucona 8/15/20 R	112,5	0,50	0,50	0,40	0,50	0,55	0,55	0,40	0,45



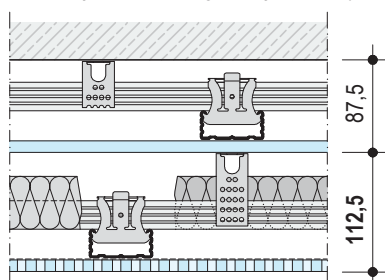
udział otworów: 9,9 %



Konfiguracja testowa

Wysokość konstrukcji sufitów akustycznych jest podana od dolnej krawędzi okładziny z płyt perforowanych do dolnej powierzchni gładkiej okładziny sufitu z odpornością ogniową.

rysunek schematyczny I wymiary w mm



D137.pl Sufit przęsłowy akustyczny Cleaneo Akustik

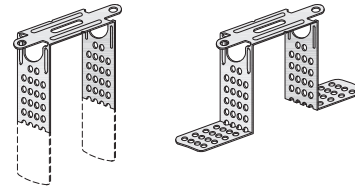
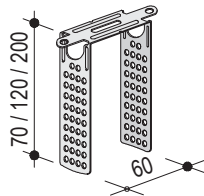
Płyty Cleaneo Classic 12,5 mm z fizeleiną akustyczną

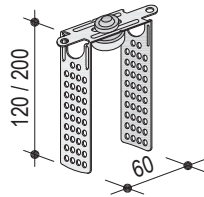
Perforacja	Wysokość konstrukcji mm	NRC	$\alpha_w$	Zależny od częstotliwości współczynnik pochłaniania dźwięku $\alpha_p$					
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz

Należy stosować wartości analogiczne do systemu D127.pl z uwzględnieniem wysokości konstrukcji

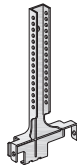
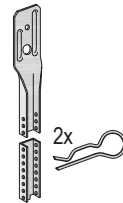
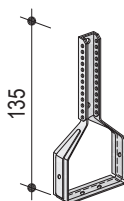
**Wieszaki**

Klasa nośności 0,40 kN (40 kg)

**Wieszak bezpośredni**

 Mocowanie do stropu  
żelbetowego:  
**1x stalowy łącznik  
rozporowy GS**  
pośrodku

**Wieszak bezpośredni  
akustyczny**

 Ramiona wieszaka bezpośredniego  
/ bezpośredniego akustycznego  
odpowiednio  
do wymaganej długości odciąć lub  
zagiąć,  
skręcić z profilem CD  
(2x wkręt LN 3,5x 9 mm)

 Mocowanie do stropu  
drewnianego:  
**2x wkręt Knauf TN 3,5x 35**  
po bokach  
lub  
**1x wkręt Knauf FN 4,3x 35**  
pośrodku

**Dolna część wieszaka  
noniuszowego**

 Ramiona dolnej części wieszaka noniuszowego  
skręcić z profilem CD (2x wkręt LN 3,5x 9 mm)  
gdy łączny ciężar sufitu  $\geq 0,4 \text{ kN/m}^2$  (40 kg/m<sup>2</sup>)

**Uchwyt noniuszowy  
do UA**

 podwieszenie z:  
**wieszak noniuszowy - górna część**  
lub  
**wieszak noniuszowy akustyczny**  
- górna część  
**+ 2x klamra do noniusza**

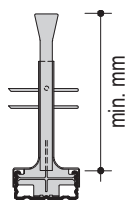
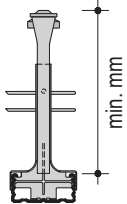
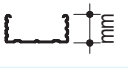
 Mocowanie do stropu  
żelbetowego:  
**1x stalowy łącznik  
rozporowy GS**  
pośrodku

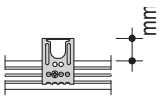
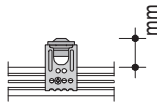
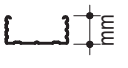
**Uwaga**

W przypadku innych stropów należy zastosować odpowiedni element mocujący.  
Nie dopuszcza się stosowania innych rodzajów wieszaków niż powyższe.

## Wysokości konstrukcji

Na wysokość konstrukcji sufitu podwieszanego składa się suma wysokości wieszaków, profili i okładzin

System	Wieszak noniuszowy górną część wieszaka noniuszowego	górną część wieszaka noniuszowego akustycznego	Konstrukcja profil	
				łącna wysokość konstrukcji
D127.pl	130	140	CD 60/27 + CD 60/27	54
sufit pod sufitem	2. poziom konstrukcji: profil główny i nośny 130	–	CD 60/27 + CD 60/27	54

System	Podwieszenie bezpośrednie wieszak bezpośredni	wieszak bezpośredni akustyczny	Konstrukcja profil	
				łącna wysokość konstrukcji
D127.pl	5 – 180	15 – 190	CD 60/27 + CD 60/27	54
sufit pod sufitem	1. poziom konstrukcji: profil główny i nośny 5 – 180	–	CD 60/27 + CD 60/27	54
	2. poziom konstrukcje: profil główny i nośny 5 – 180	–	CD 60/27 + CD 60/27	54

## Przykład obliczeniowy – określenie wysokości konstrukcji

D127.pl – kroki		wymiary w mm
1	Wysokość podwieszenia z wieszakiem noniuszowym	130
2	Wysokość konstrukcji profil główny CD i nośny CD	+ 54
3	Grubość okładzin 12,5 mm (Cleaneo Classic)	+ 12,5
4	Suma	= 196,5

Ok. 197 mm wymaganej wysokości konstrukcji sufitu podwieszanego.

Sufit pod sufitem – kroki		wymiary w mm
1	Wysokość podwieszeń	
	1. poziom: z wieszakiem noniuszowym	130
	2. poziom: z wieszakiem bezpośrednim	+ 60
2	Wysokość konstrukcji	
	1. poziom: profil główny CD i nośny CD	+ 54
	2. poziom: tylko profil nośny CD	+ 27
3	Grubość okładzin	
	1. poziom: 2x 12,5 mm (plyty typu DF)	+ 25
	2. poziom: 12,5 mm (Cleaneo Classic)	+ 12,5
4	Suma	= 308,5

Ok. 309 mm wymaganej wysokości konstrukcji sufitu podwieszanego.

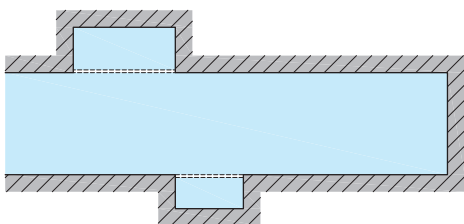
## Planowanie dylatacji

Planując dylatacje należy uwzględnić poniższe wytyczne:

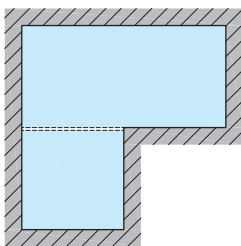
- Dla długości boków powyżej 15 metrów lub wyraźnie zwężonych powierzchni sufitów należy stosować dylatacje.
- W przypadku utrudnienia swobodnego odkształcenia, na przykład przez ponowne wprowadzenie elementów masywnych należy zredukować rozstawy dylatacji
- W przypadku grzewczych systemów sufitowych długości boków należy zredukować do 7,5 m.
- Sufity z systemem chłodzącym o powierzchni  $\geq 100 \text{ m}^2$  podzielić za pomocą szczelin kompensacyjnych.
- Dylatacje konstrukcyjne muszą być powtórzone w konstrukcji sufitów.
- Na połączeniach sufitów z elementami wykonanymi z innych materiałów budowlanych, w szczególności na połączeniach ze słupami lub elementami podda-  
nymi wysokim naprężeniom termicznym stosować szczeliny pozorne.

### Dylatacje

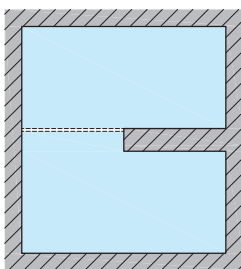
#### Sufit korytarza z niszami i wejściami - dylatacje pól



#### Połączenie z elementami masywnymi



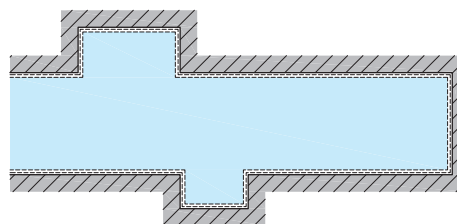
#### Wysunięte ściany



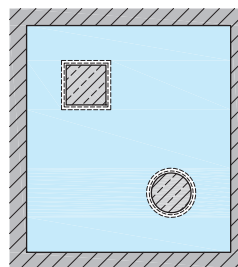
Wykonanie zgodnie z detalami na str. 49

### Połączenia przesuwne

#### Sufit korytarza z niszami i wejściami – na obwodzie oddylatowany



#### Sufity podwieszane z wycięciami na słupy



Wykonanie zgodnie z detalami na str. 49

### Mocowanie obciążeń do sufitów Cleaneo Akustik

Dodatkowe obciążenia, jak np. oprawy oświetleniowe czy karnisze, można mocować do sufitów akustycznych za pomocą odpowiednich łączników (np. kołków do pustych przestrzeni Knauf Hartmut).

Obciążenia te należy uwzględnić przy obliczaniu klasy obciążenia sufitu podwieszanego lub rozpiętości sufitu przęsłowego.

<b>Wskazówki</b>	Większe obciążenia muszą być mocowane do elementu nośnego budynku (strop) lub konstrukcji pomocniczej.
	W przypadku sufitów przęsłowych możliwe są inne rozpiętości na zapytanie.

Ciężar elementów mocowanych do sufitów Cleaneo Akustik powierzchniowo nie może przekraczać następujących wartości granicznych:

Dodatkowe obciążenie na powierzchnię sufitu w kg/m <sup>2</sup>	
<b>Sufit podwieszany akustyczny</b>	
15	6 <sup>1)</sup>
<b>Sufit przęsłowy akustyczny</b>	
3	3

Obowiązują również następujące ograniczenia:

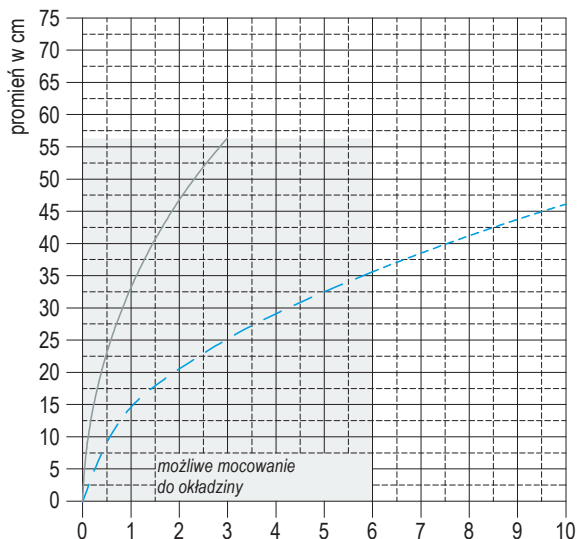
Na każdy punkt mocowania do sufitu Cleaneo Akustik ciężar nie może przekroczyć:

Rodzaj mocowania	Dodatkowe obciążenie na punkt podwieszenia w kg	
<b>Sufit podwieszany akustyczny</b>		
Mocowanie do okładziny	0,5	0,5
Mocowanie do konstrukcji	10	10
<b>Sufit przęsłowy akustyczny</b>		
Mocowanie do okładziny	0,5	0,5
Mocowanie do konstrukcji	3	3

<b>Mocowanie do okładziny</b>	
	Knauf Hartmut kołek do pustych przestrzeni śruby M5
<b>Mocowanie do konstrukcji</b>	
	Knauf wkręt uniwersalny FN np. karnisze

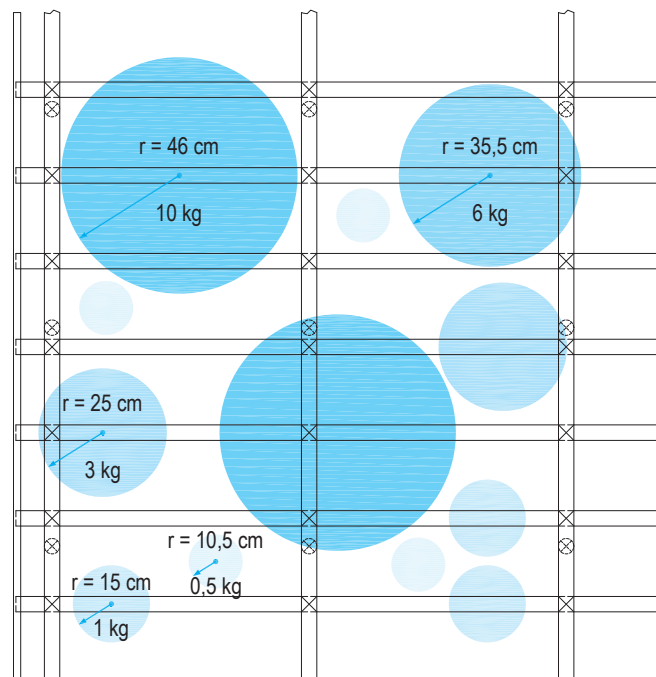
Aby uniknąć lokalnego przecięcia sufitu, należy przestrzegać minimalnych odległości między poszczególnymi obciążeniami zamocowanymi do sufitu. Minimalna odległość między dwoma punktami mocowania składa się z dwóch promieni poszczególnych obciążeń.

Promień pojedynczego obciążenia, w zależności od dopuszczalnego obciążenia powierzchniowego, można odczytać z poniższego diagramu:



pojedyncze obciążenie w kg  
 — 3 kg/m<sup>2</sup> dodatkowego obciążenia (w przypadku sufitu widocznego pod sufitem z odpornością ogniową patrz str. 51)  
 - - - 15 kg/m<sup>2</sup> dodatkowego obciążenia

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

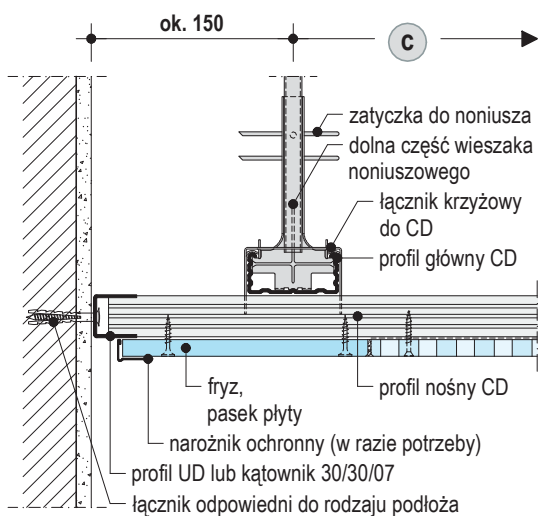


<b>Wskazówki</b>		Obciążenia można mocować za pomocą kilku elementów kotwiących.
	Mocowanie obciążeń do „sufitu pod sufitem” patrz str. 51	

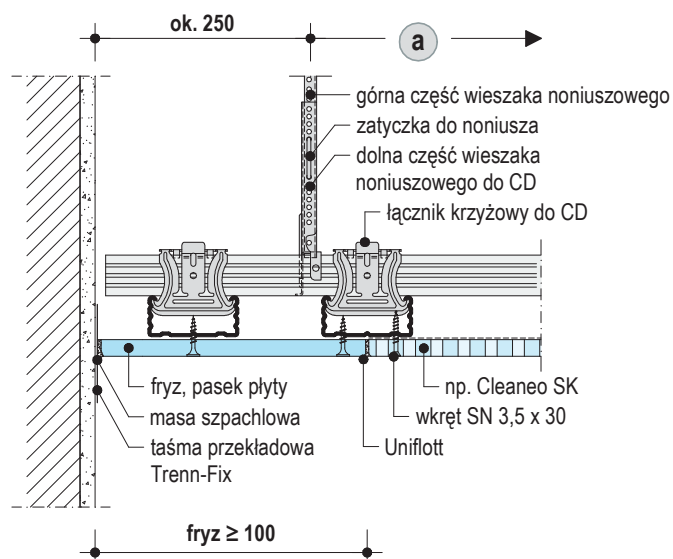
#### Detale

Skala 1:5 | wymiary w mm

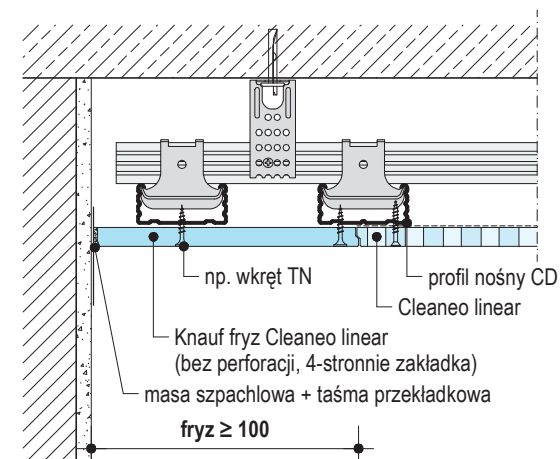
#### D127.pl-A1 Krawędź poprzeczna – szczelina pozorna



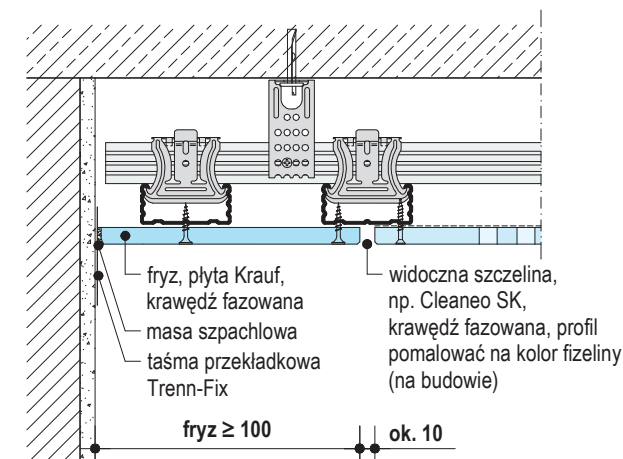
#### D127.pl-D3 Krawędź poprzeczna – fryz wyszpachlowany



#### D127.pl-D4 Krawędź poprzeczna – fryz niewyszpachlowany



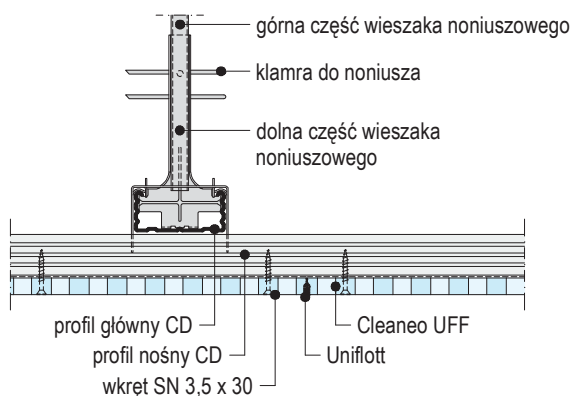
#### D127.pl-D2 Krawędź poprzeczna – fryz – szczelina pozorna



Detale

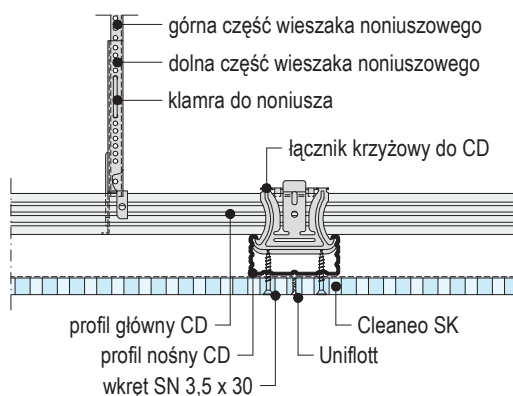
D127.pl-B3 Krawędź wzdłużna – UFF

Perforacja ciągła



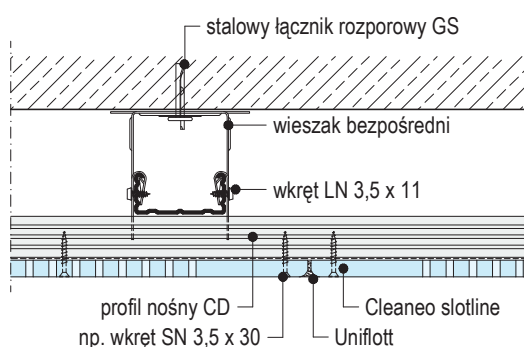
D127.pl-C1 Krawędź poprzeczna – 4SK

Perforacja ciągła



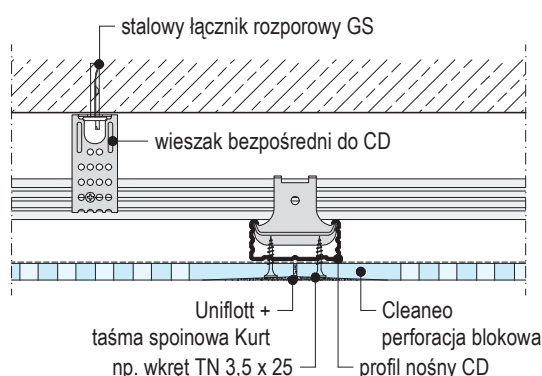
D127.pl-B1 Krawędź wzdłużna – HRK

slotline



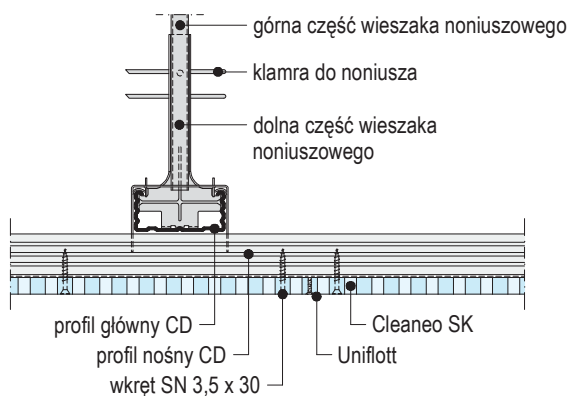
D127.pl-C2 Krawędź poprzeczna – 4AK

perforacja blokowa



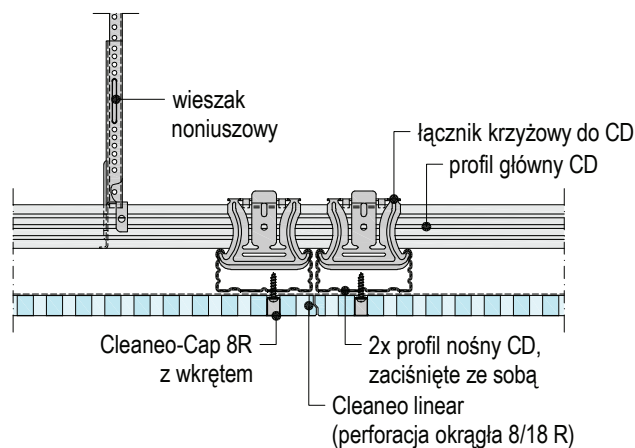
D127.pl-B2 Krawędź wzdłużna – 4SK

Perforacja ciągła



D127.pl-C3 Krawędź poprzeczna – linear

Perforacja ciągła

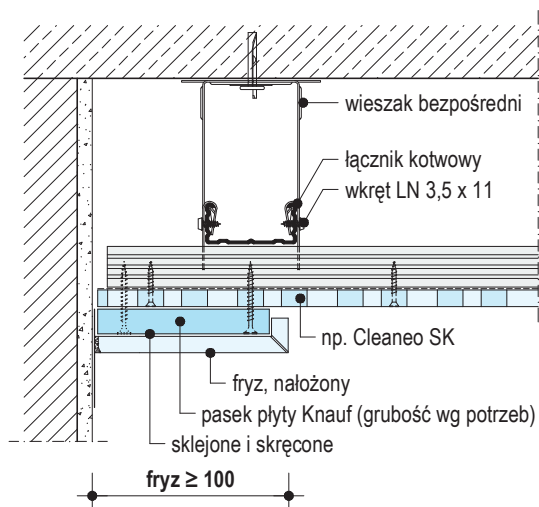


Dalsze informacje odnośnie mocowania płyt za pomocą Cleaneo-Caps - patrz str. 57

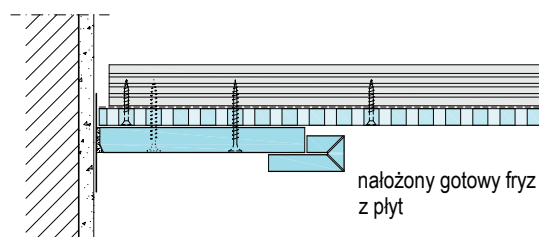
#### Detale

#### D127.pl-A2 Fryz nałożony - pozioma szczelina pozorna

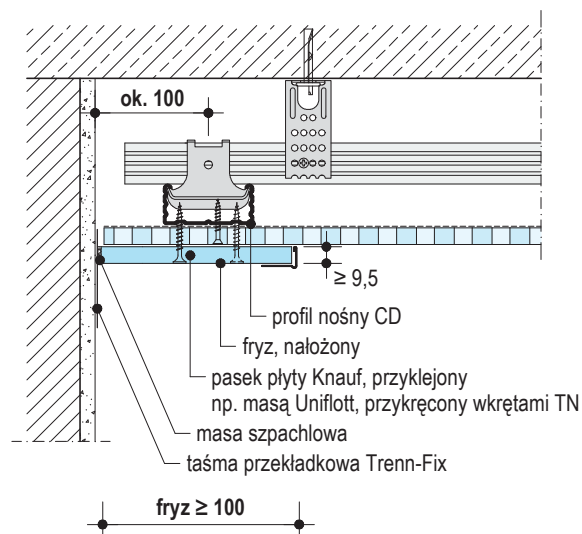
Skala 1:5 wymiary w mm



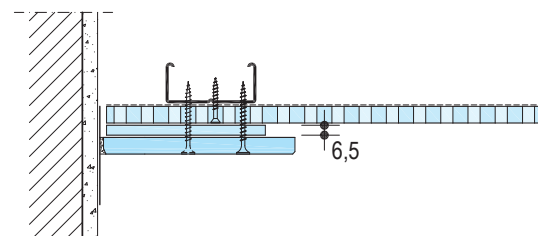
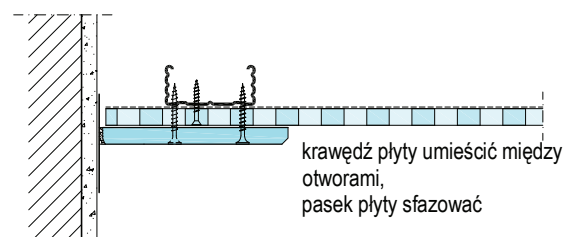
#### Wariant



#### D127.pl-D1 Fryz nałożony

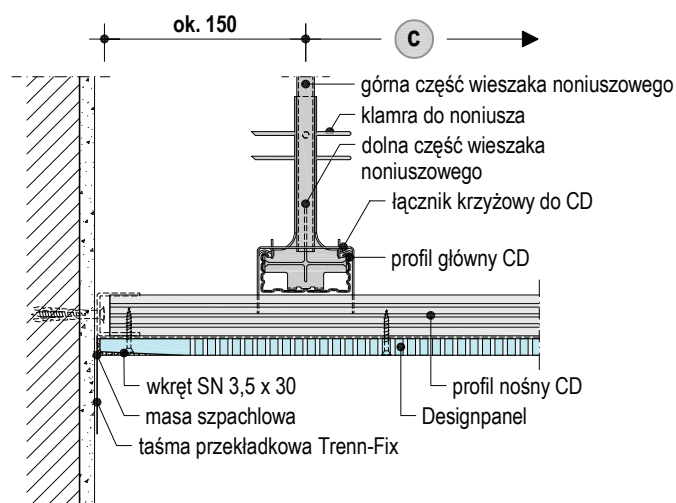


#### Wariant

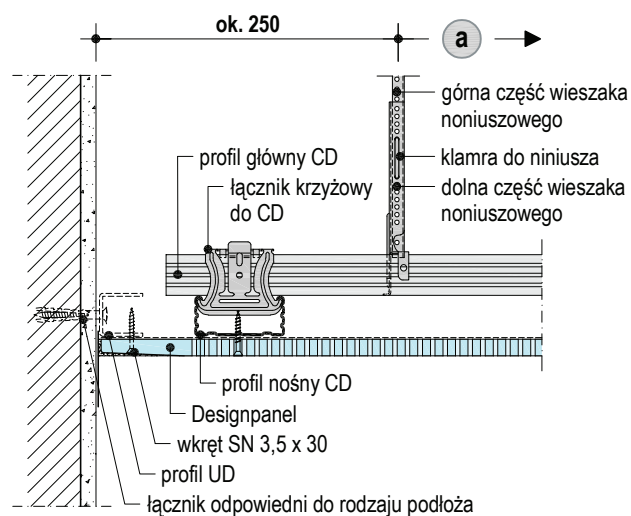


Detale

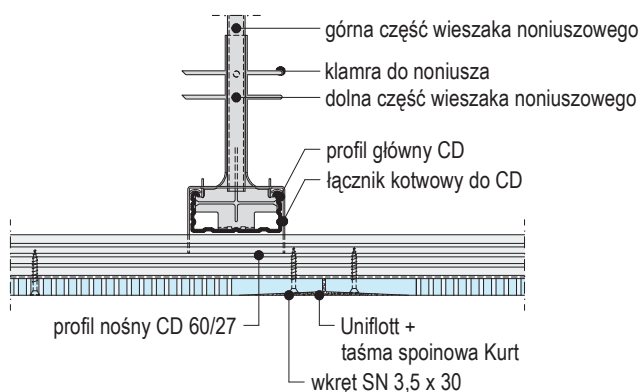
D127.pl-A100 Krawędź poprzeczna – Designpanel



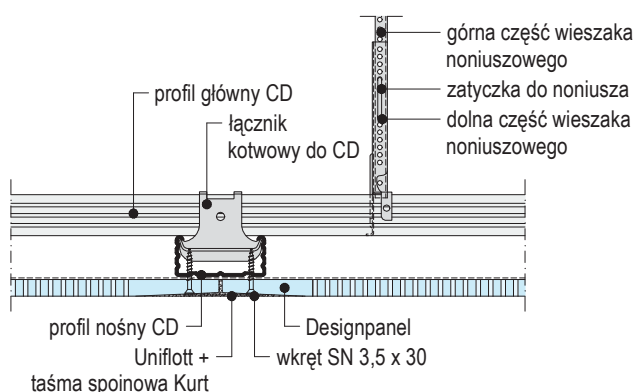
D127.pl-D100 Krawędź poprzeczna – Designpanel



D127.pl-B100 Krawędź wzdłużna – Designpanel



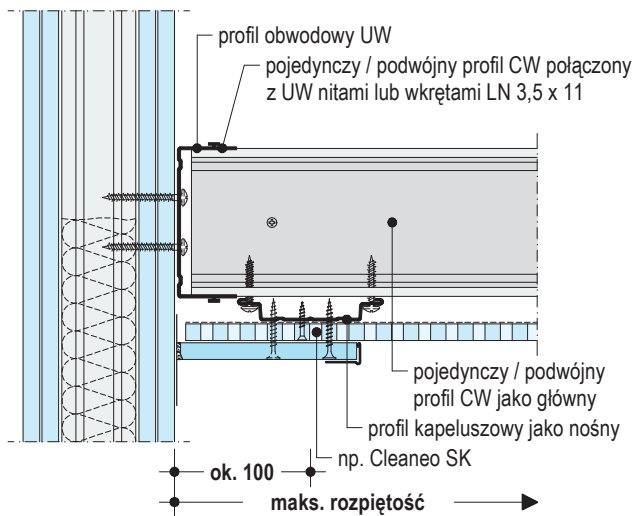
D127.pl-C100 Krawędź poprzeczna – Designpanel



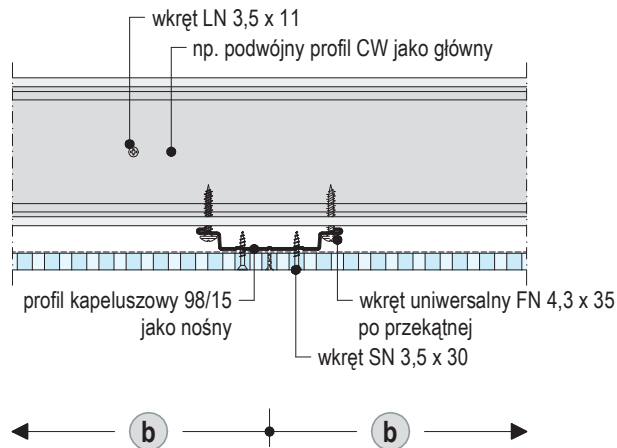
#### Detale

Skala 1:5 | wymiary w mm

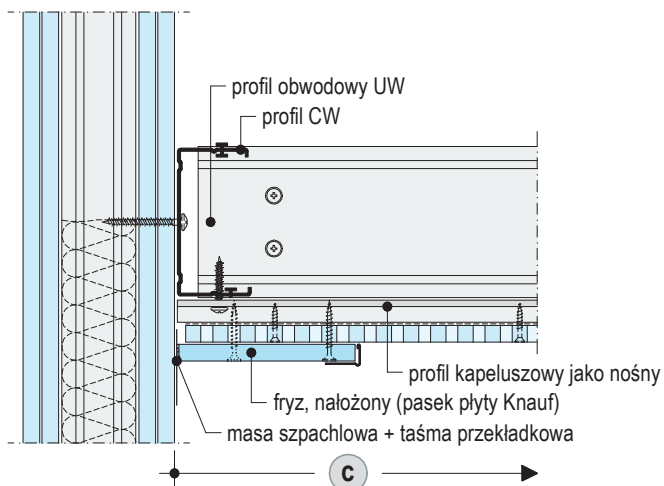
#### D137.pl-D1 Nośne połączenie ze ścianą



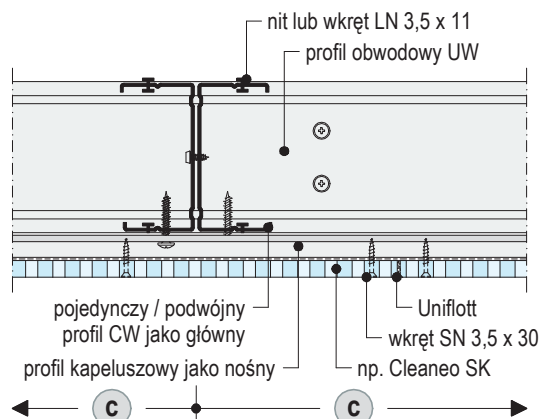
#### D137.pl-B1 Krawędź poprzeczna



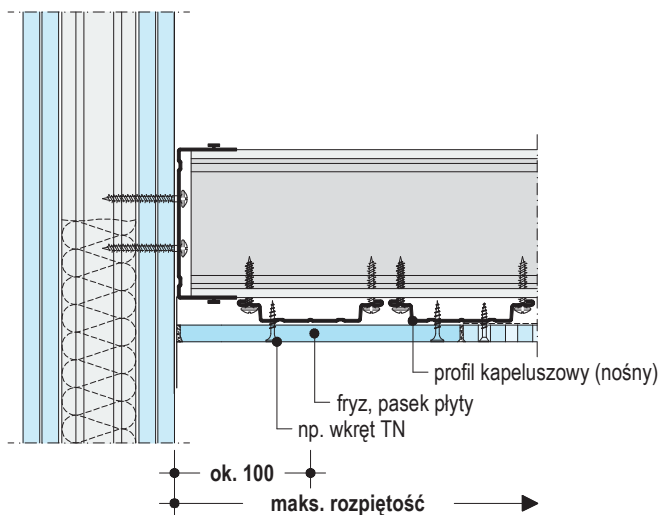
#### D137.pl-A1 Konstrukcyjne połączenie ze ścianą



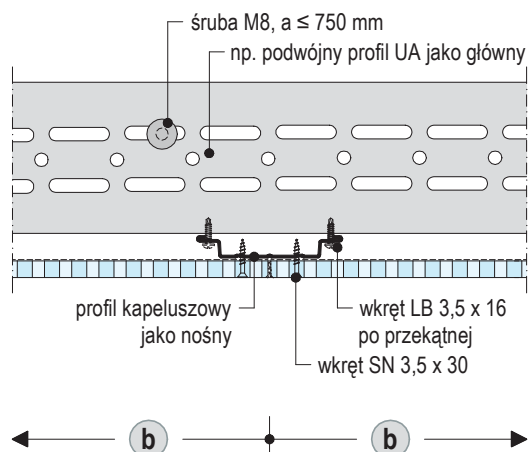
#### D137.pl-C1 Krawędź wzdłużna



#### D137.pl-D2 Nośne połączenie ze ścianą – fryz



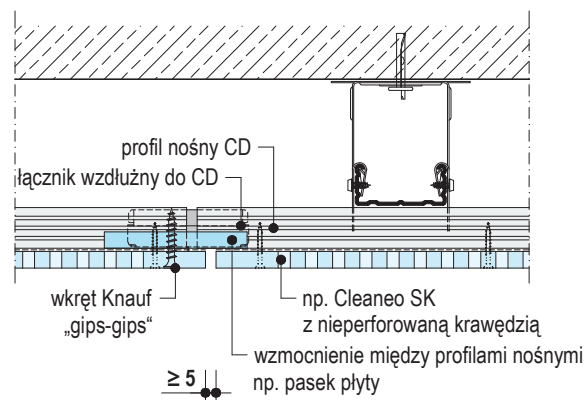
#### D137.pl-B10 Krawędź poprzeczna



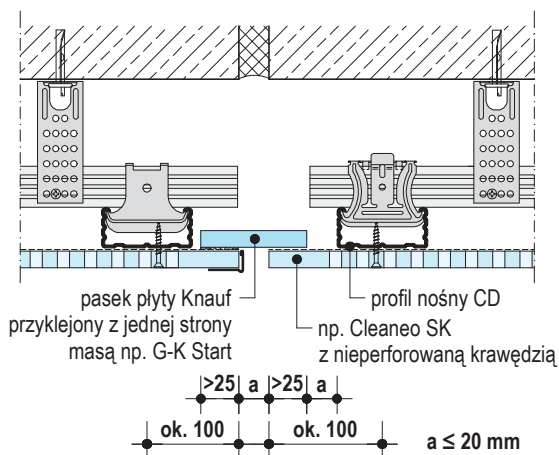
Dylatacje

Skala 1:5 | wymiary w mm

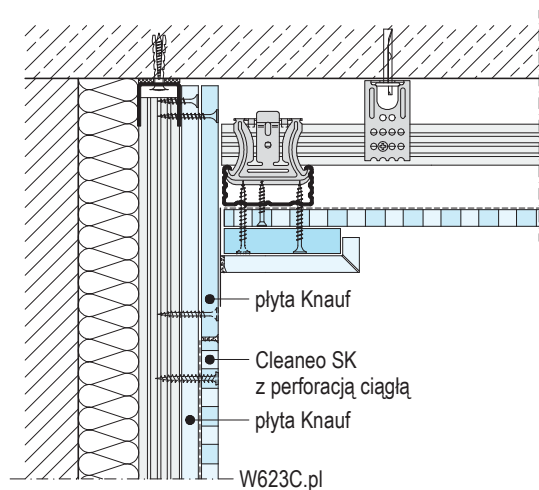
D127.pl-SO12 Dylatacja – Krawędź wzdłużna



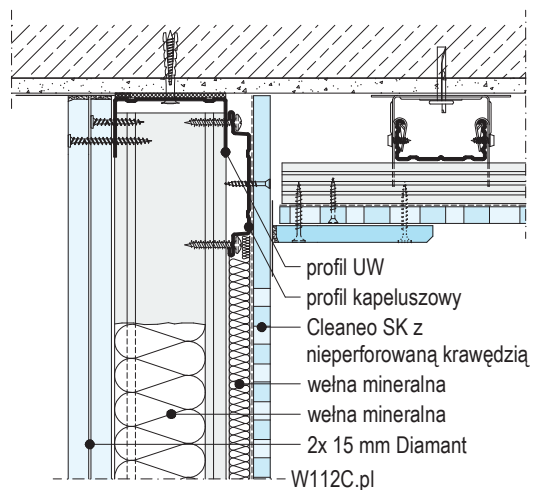
D127.pl-SO13 Dylatacja



D127.pl-SO14 Połączenie z przedścianką



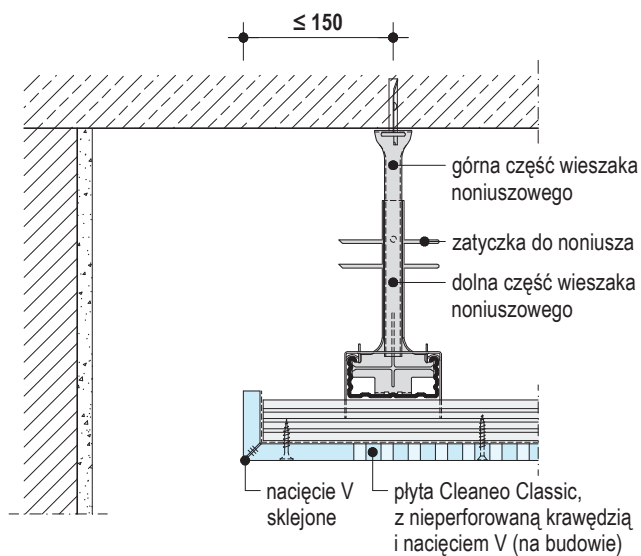
D127.pl-SO15 Połączenie ze ścianą szkieletową



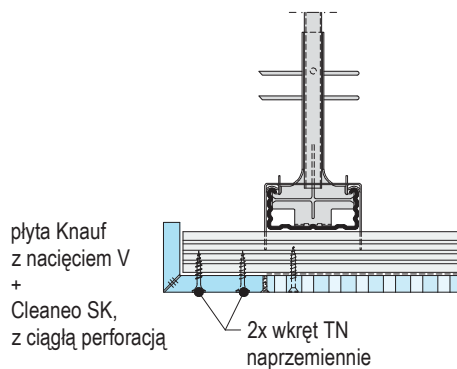
### Detale

Skala 1:5 | wymiary w mm

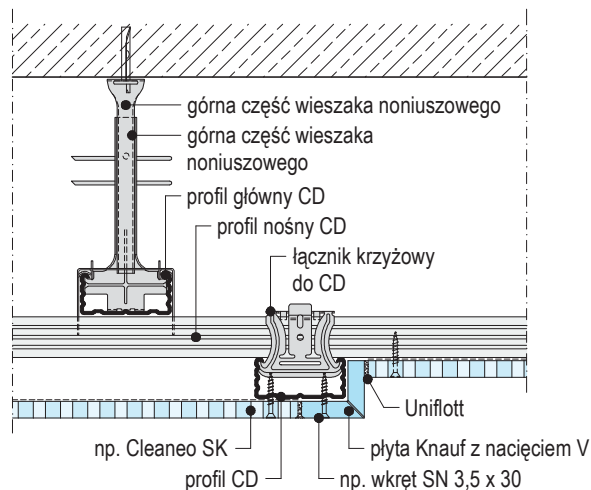
#### D127.pl-S07 Uskok sufitu



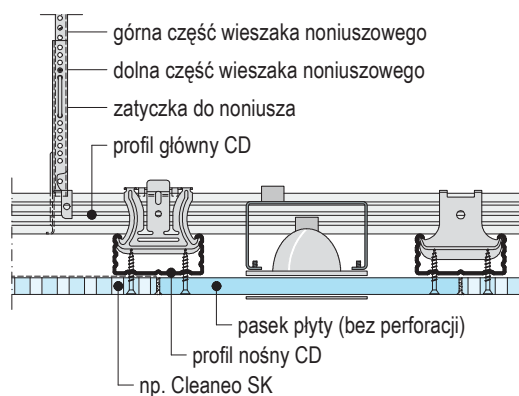
#### Wariant



#### D127.pl-S03 Uskok sufitu



#### D127.pl-SO16 Montaż oprawy oświetleniowej



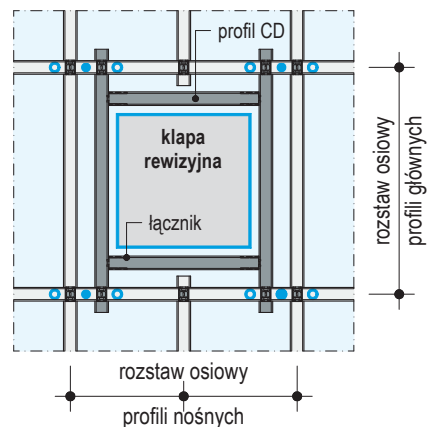
### Kłapy rewizyjne do sufitów Cleaneo Akustik

rysunki schematyczne | wymiary w mm

#### Schemat układu konstrukcji

##### Widok z góry

Konstrukcja krzyżowa, system D127.pl



#### Legenda

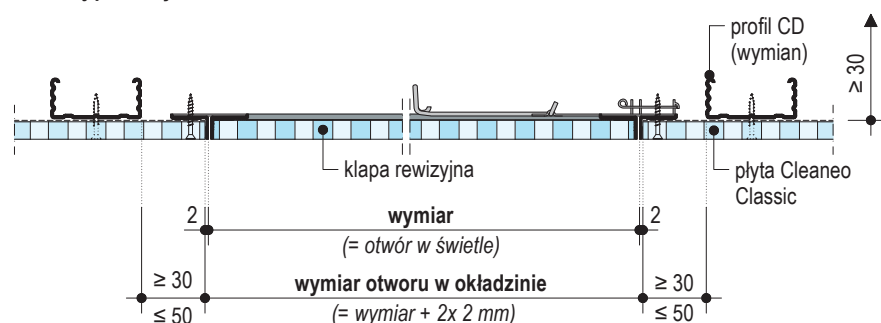
	Dodatkowa konstrukcja
	4 dodatkowe punkty podwieszenia (np. wieszaki noniuszowe)
	Alternatywne punkty podwieszenia

Do zamocowania dodatkowych profili potrzebne są łączniki uniwersalne. Jeżeli podwieszane są dodatkowe profile potrzebne będą również dodatkowe wieszaki.

### Kłapa rewizyjna Knauf REVO perforowana 12,5

Montaż w płycie Cleaneo Classic lub Designpanel

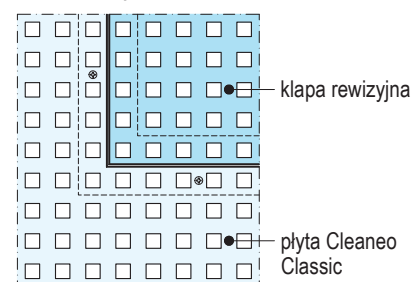
#### Przekrój pionowy



#### Widok klapy od dołu

montaż

np.: perforacja prosta kwadratowa 12/25 Q

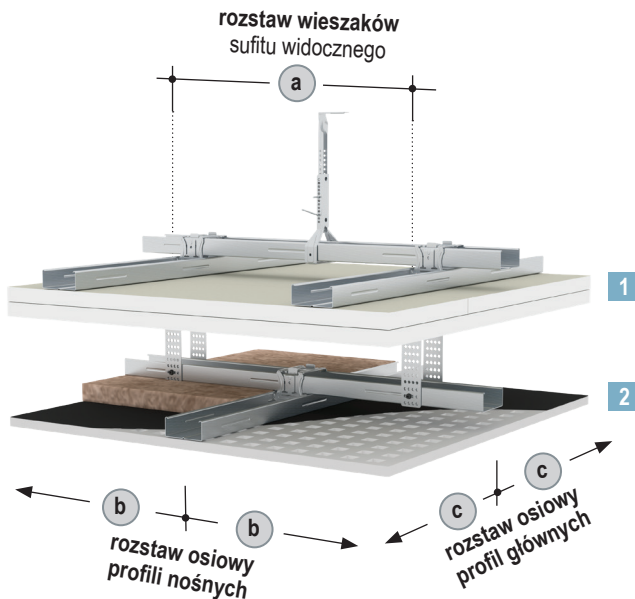


#### Uwagi

Grubość okładziny, wymiary, warianty wyposażenia i inne informacje - patrz karta techniczna [REVO 12,5 - E112C.pl](http://REVO_12,5 - E112C.pl).

Uwzględnić wytyczne montażowe zawarte w instrukcji dołączonej do klapy.

#### Sufit widoczny pod sufitem ogniowym



#### Legenda

- 1 Sufit z odpornością ogniową
- 2 Sufit widoczny

#### 1 Rozstawy konstrukcji sufitu ogniowego

Dodatkowe obciążenie sufitem (sufit widoczny  $\leq 0,15 \text{ kN/m}^2$ ) musi być uwzględniony przy doborze rozstawów sufitu ogniowego, patrz zeszyt techniczny [Knauf Sufity podwieszane D11.pl](http://KnaufSufitypodwieszaneD11.pl).

Odległości konstrukcji sufitu ogniowego wynikają ze specyfikacji odpowiednich sufitów systemowych, z uwzględnieniem dodatkowego ciężaru sufitu widocznego.

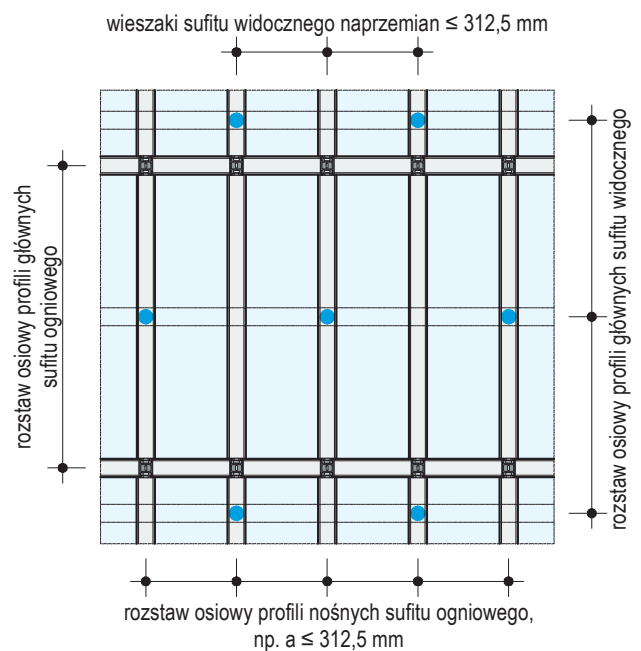
#### 2 Rozstawy konstrukcji sufitu widocznego

wymiary w mm

Rozstaw osiowy profili nośnych sufitu z odpornością ogniową = rozstaw wieszaków <sup>1)</sup> sufitu widocznego	Rozstaw osiowy profili głównych	Rozstaw osiowy profili nośnych
a	mocowanie wieszaków	c
$\leq 312,5$	do co drugiego profilu nośnego	$\leq 1000$
$\leq 400$		$\leq 800$
		b
		Sufit Cleaneo Akustik
		w zależności od wzoru i perforacji patrz rozdział „rodzaje płyt“

1) klasa obciążeń w  $\text{kN/m}^2$  do 0,15

#### Mocowanie wieszaków do profili nośnych - do co drugiego profilu



● wieszaki sufitu widocznego

Mocowanie do profili nośnych sufitu z odpornością ogniową.

#### Uwagi

Sufit z odpornością ogniową: możliwy system D112.pl, D113.pl lub D116.pl (patrz zeszyt techniczny D11.pl).

Podwieszane profile sufitu akustycznego mocować prostopadle do profili nośnych sufitu z odpornością ogniową.

Na punkt podwieszenia sufitu widocznego maksymalne obciążenie wynosi 100 N.

### Montaż konstrukcji

#### Mocowanie do stropu

Mocowanie wieszaków do stropu za pomocą odpowiednich łączników:

- Strop żelbetowy: Knauf łącznik GS
- Inne podłoża: łącznik odpowiedni do rodzaju podłoża.

#### Wskazówka

Podczas montażu wieszaków akustycznych, guma może być jedynie odrobinę ściśnięta.

W przypadku systemu „Sufit pod sufitem” montaż wieszaków bezpośrednich 2. poziomu do profili nośnych konstrukcji 1. poziomu za pomocą wkrętów uniwersalnych FN 4,3 x 35.

#### Podwieszenie

Podwieszenie profili głównych i nośnych wyłącznie za pomocą wieszaków wymienionych na stronie 39.

Rozstawy mocowań do stropu oraz rozstawy profili zgodnie z tabelami dla poszczególnych systemów w rozdziale „Dane do projektowania”.

#### Połączenie ze ścianą

Stosować profil obwodowy UD 28/25 w przypadku połączenia przenoszącego obciążenia, jako pomoc montażowa lub w przypadku odporności ogniowej.

Montaż do ściany łącznikiem odpowiednim do rodzaju podłoża, rozstaw mocowań maksymalnie 1 m (połączenia nie przenoszące obciążeń) albo 600 mm (połączenia przenoszące obciążenia).

Więcej informacji znajduje się w zeszycie technicznym [Knauf D11.pl Sufity podwieszane](#).

#### Wskazówka

W przypadku systemu „sufitu pod sufitem”, w zależności od wykonania fryzu, może być konieczne wykonanie połączenia nośnego zgodnie z zeszycem technicznym [Knauf sufity podwieszane D11.pl](#).

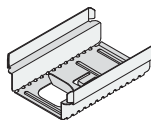
rysunki schematyczne

#### Profile

Profile główne połączyć z wieszakami i wyrównać do wymaganej wysokości powieszenia.

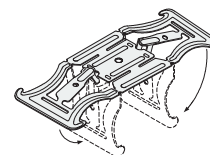
#### Łączenie profili

Profile główne i nośne CD łączyć za pomocą łączników wzdłużnych do CD. Połączenia profili umieszczać naprzemian.

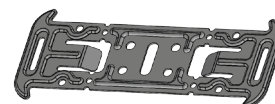


W przypadku konstrukcji krzyżowej profile nośne łączyć z profilami głównymi za pomocą łączników krzyżowych:

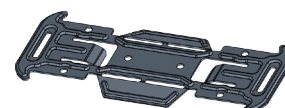
- Łącznik krzyżowy zatrzaskowy do CD:  
Przed montażem zagiąć do 90°, zamknąć zatrzask po zablokowaniu.



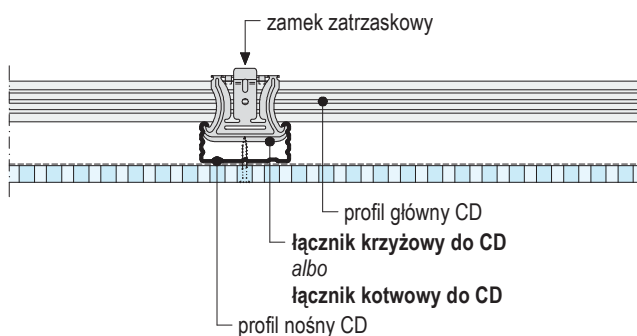
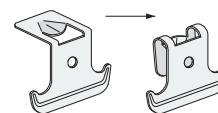
- Łącznik krzyżowy do CD:  
Przed montażem zagiąć do 90°.



- Łącznik krzyżowy z blokadą:  
Przed montażem zagiąć do 90° i zablokować skrzydełkami.



- 2x łącznik krzyżowy do CD  
zagiąć przy montażu



## Montaż konstrukcji – przęsła z profili CW

### Profile główne

Profile główne w postaci pojedynczych lub podwójnych profili CW.  
Podwójne profile: skrócić za pomocą wkrętów LN 3,5 x 11 w rozstawie  $\leq 750$  mm.

### Nośne połączenie ze ścianą

Nośne połączenie ze ścianą za pomocą profili obwodowych UW.  
Mocowanie zgodnie z poniższą tabelą.  
Profile CW skrócić ze sobą za pomocą wkrętów LN 3,5 x 11 w maksymalnym rozstawie 750 mm.  
Wkładać profile CW w UW na głębokość  $\geq 30$  mm. Połączyć górną a dolną półkę profilu CW z UW (w przypadku podwójnych profili obie półki) poprzez nitowanie, skręcanie lub zaciskarką.

### Konstrukcyjne połączenie ze ścianą

Połączenie ze ścianami sąsiednimi za pomocą profili UW lub CW. Mocowanie maksymalnie co 600 mm. Mocowanie do ścian masywnych za pomocą łączników rozporowych Knauf, do ścian szkieletowych za pomocą wkrętów uniwersalnych Knauf FN 4,3 x 65 do każdego słupka ściany.

### Mocowanie profili obwodowych UW

Podłoże	Rodzaj łącznika	Maksymalny rozstaw łączników D137.pl mm
Ściana szkieletowa (mocowanie do słupków lub profili narożnikowych elastycznych)	2x Knauf wkręt uniwersalny FN 4,3 x 35 grubość okładziny $\leq 20$ mm	600
	2x Knauf wkręt uniwersalny FN 4,3 x 65	
Ściana żelbetowa	Knauf łącznik rozporowy GS 6x35	300
	Knauf łącznik rozporowy L 8/80	
Mur nośny bez szczelin lub lekki beton (gęstość $\geq 1000$ kg/m <sup>3</sup> )	Knauf łącznik rozporowy L 8/80	300
	Łącznik odpowiedni do rodzaju podłoża	
Inne podłoże	Łącznik odpowiedni do rodzaju podłoża	300 <sup>1)</sup>

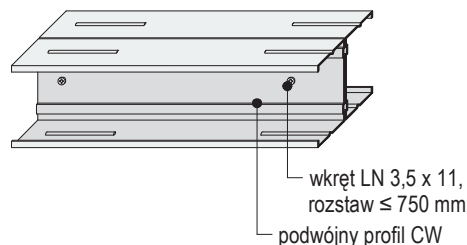
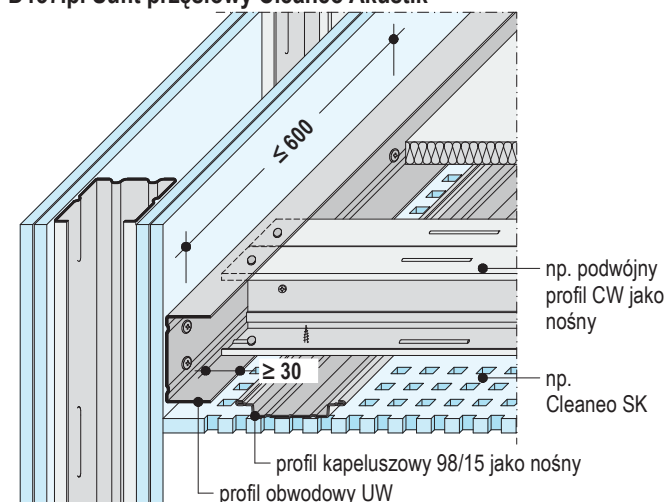
### Profile nośne

Profile kapeluszowe jako profile nośne mocować prostopadle do przęsła z profili CW w odpowiednim rozstawie (w zależności od wzoru i perforacji) za pomocą 2 wkrętów FN 4,3 x 35 naprzemiennie na każdy punkt przecięcia (w przypadku przęsła z profili UA stosować wkręty LB 3,5 x 16).

## Połączenie ze ścianą

rysunki schematyczne | wymiary w mm

### D137.pl Sufit przęsłowy Cleaneo Akustik

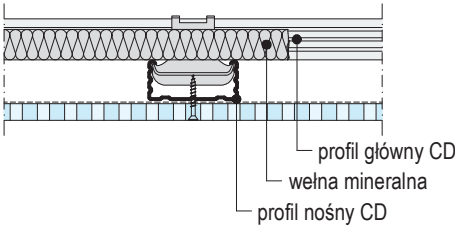
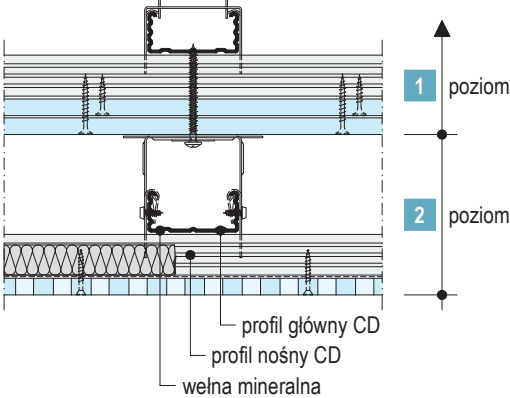
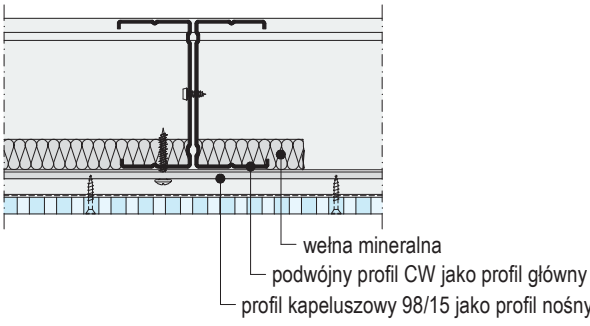


### Wskazówki

Profile CW nie mogą być przedłużane.  
Konstrukcja sufitów z przęsłami z profili UA zgodnie z zeszłym technicznym [Knauf Sufity przęsłowe D13.pl](#).

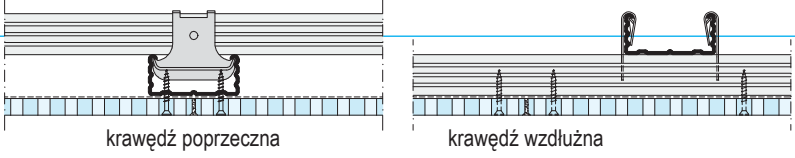
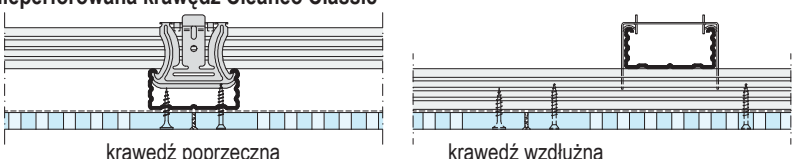
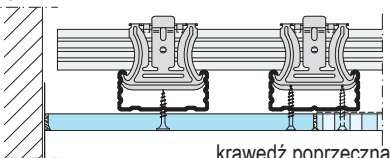
Układanie warstwy izolacji

rysunki schematyczne

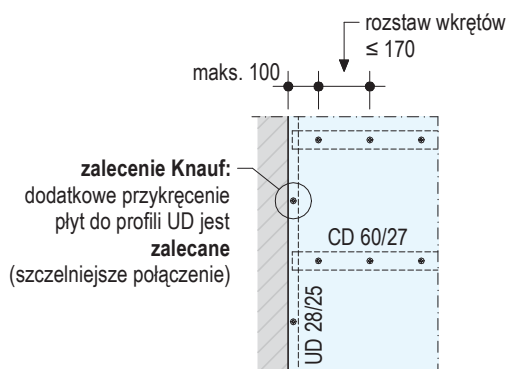
Układ	Izolacja (patrz też str. 26)
<p>D127.pl / D126S.pl</p>  <p>profil główny CD wełna mineralna profil nośny CD</p>	<p>Warstwa izolacyjna skuteczna akustycznie: Wełnę układać na profilach nośnych.</p>
<p>Sufit pod sufitem</p>  <p>1 poziom 2 poziom</p> <p>profil główny CD profil nośny CD wełna mineralna</p>	<p><b>2. poziom konstrukcji: profile główne i nośne – wieszak bezpośredni</b> Warstwa izolacyjna skuteczna akustycznie: Wełnę układać na profilach nośnych.</p>
<p>D137.pl</p>  <p>wełna mineralna podwójny profil CW jako profil główny profil kapeluszowy 98/15 jako profil nośny</p>	<p>Warstwa izolacyjna skuteczna akustycznie: Wełnę układać na profilach głównych - pojedynczych lub podwójnych CW.</p>

### Przykręcanie okładziny

rysunki schematyczne i wymiary z mm

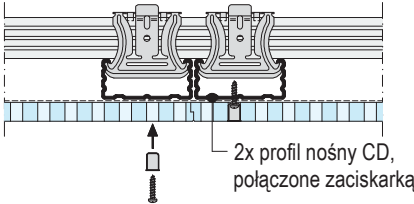
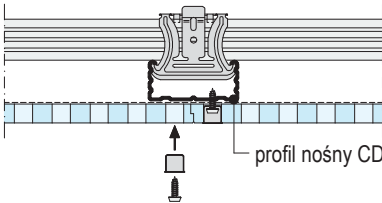
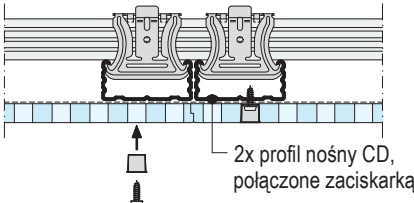
Za pomocą wkrętów		Łączniki – rozstaw wkrętów 170 mm
<b>Perforacja na całej powierzchni Cleaneo Classic</b>  <p>krawędź poprzeczna      krawędź wzdłużna</p>		przykręcanie w obszarze perforacji ciągłej: <b>wkręt SN 3,5 x 30</b> albo <b>Wkręt do Contrapanel 3,5 x 25 (Cleaneo Complete)</b>
<b>Nieperforowana krawędź Cleaneo Classic</b>  <p>krawędź poprzeczna      krawędź wzdłużna</p>		przykręcanie na nieperforowanej krawędzi: <b>wkręt TN 3,5 x 25</b> albo <b>wkręt SN 3,5 x 30</b> albo <b>wkręt Contrapanel 3,5 x 25 (Cleaneo Complete)</b>
<b>Fryz</b>  <p>krawędź poprzeczna</p>		przykręcanie na nieperforowanym fryzie: <b>wkręt TN 3,5 x 25</b> albo <b>wkręt SN 3,5 x 30</b> albo <b>wkręt Contrapanel 3,5 x 25 (Cleaneo Complete)</b>

### Dodatkowe przykręcenie do profilu UD



Montaż okładziny

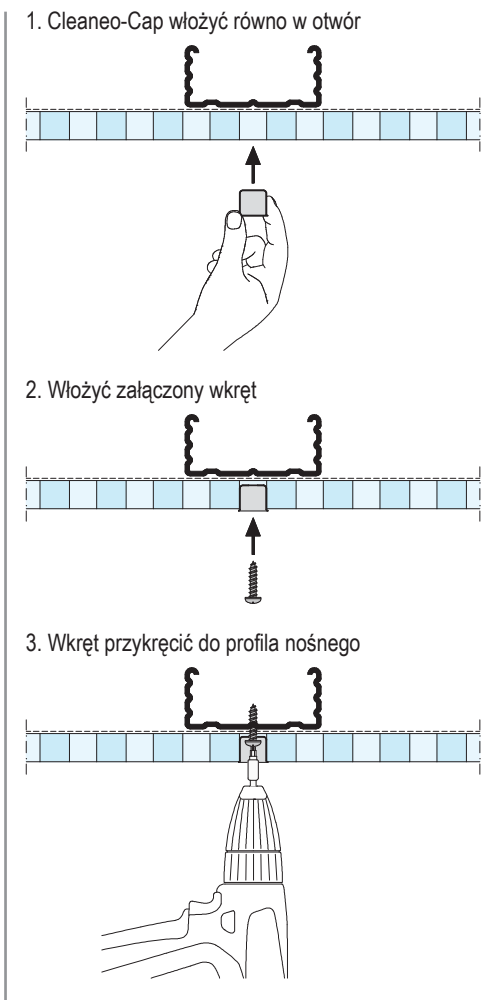
rysunki schematyczne

Montaż za pomocą Cleaneo-Caps	Łącznik – rozstaw 170 mm
<p><b>Perforacja okrągła 8/18 R</b></p>  <p>2x profil nośny CD, połączone zaciskarką</p>	<p><b>Cleaneo-Cap 8R</b> (za pomocą dołączonych wkrętów)                      Przykręcanie na łączeniach płyt w drugim rzędzie otworów.                      Ułożyć dwa profile nośne wzdłuż krawędzi poprzecznej, połączyć je zaciskarką.</p>
<p><b>Perforacja okrągła 10/23 R albo 12/25 R</b></p>  <p>profil nośny CD</p>	<p><b>Cleaneo-Cap 10R</b> (za pomocą dołączonych wkrętów)                      albo  <b>Cleaneo-Cap 12R</b> (za pomocą dołączonych wkrętów)                      Przykręcanie na łączeniach płyt w pierwszym rzędzie otworów.</p>
<p><b>Perforacja kwadratowa 12/25 Q</b></p>  <p>2x profil nośny CD, połączone zaciskarką</p>	<p><b>Cleaneo-Cap 12Q</b> (za pomocą dołączonych wkrętów)                      Przykręcanie na łączeniach płyt w drugim rzędzie otworów.                      Ułożyć dwa profile nośne wzdłuż krawędzi poprzecznej, połączyć je zaciskarką.                      Nie dopuszcza się w przypadku sufitów z odpornością ogniową.</p>

Cleaneo-Caps

- Montaż płyt Cleaneo Classic z perforacją 8/18 R, 10/23 R, 12/25 R i 12/25 Q
- Optycznie dostosowany do układu otworów
- Ukryty montaż
- Nie ma konieczności pokrywania wkrętów masą szpachlową

<b>Uwagi</b>	<p>Można stosować również w przypadku sufitów z odpornością na uderzenia piłką.</p> <p>Można stosować wyłącznie w normalnych warunkach wewnątrz budynków.</p> <p>Względna wilgotność powietrza powyżej 65% może być przekroczona jedynie krótkotwale.</p>
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



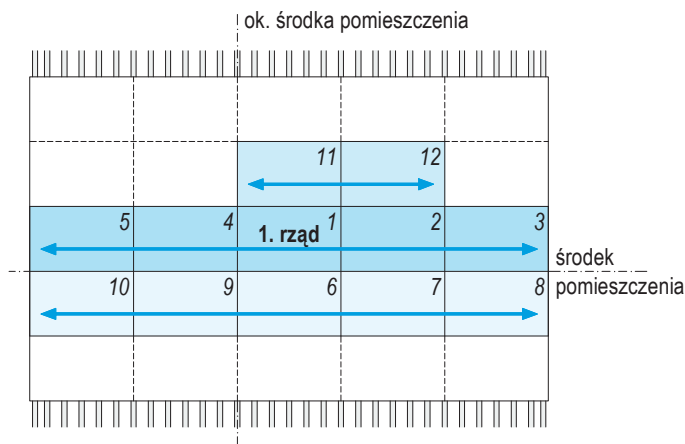
## Układanie płyt

rysunki schematyczne

Przykład: Cleaneo SK

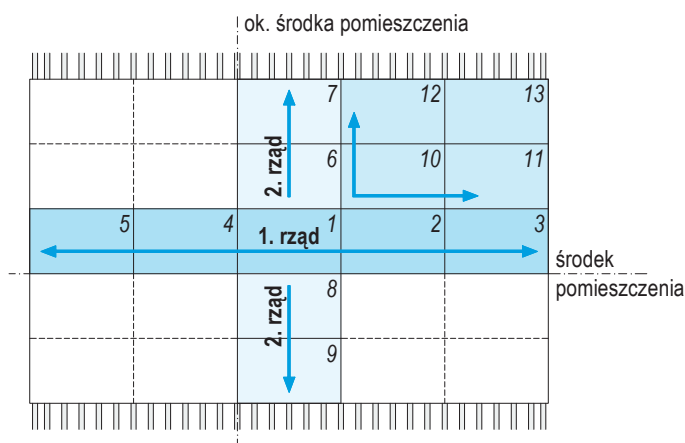
### Pomieszczenie do ok. 150 m<sup>2</sup>:

1. rząd płyt: zacząć układać od środka pomieszczenia
- pozostałe rzędy płyt: zamocować równoległe do 1. rzędu



### Pomieszczenie od ok. 150 m<sup>2</sup>:

1. rząd płyt: zacząć układać od środka pomieszczenia
2. rząd płyt: w poprzek do 1. rzędu – zacząć ok. środka pomieszczenia
- pozostała powierzchnia sufitu: zamocować po ułożeniu rzędu 1. i 2.



#### Wskazówki

Montaż poszczególnych rodzajów płyt zgodnie z wytycznym ([K761S-A01.pl](#) / [K761U-A01.pl](#) / [K761L-A01.pl](#)).

**W przypadku płyt Cleaneo Complete** należy wziąć pod uwagę czyszczenie sufitu po montażu.

**Perforacja rozrzucona R:** przy pewnych perspektywach i niekorzystnych warunkach oświetleniowych wrażenie ciągłej perforacji może być zaburzone na połączeniach krawędzi wzdłużnych.

W zależności od padania światła / załamania, fizelina biała w połączeniu z perforacjami o średnicy  $\geq 15$  mm może spowodować, że profile nośne będą widoczne.

**Szpachlowanie**

**Odpowiednie materiały do szpachlowania**

- Uniflott: Szpachlowanie ręczne bez konieczności stosowania taśmy zbrojącej płyt Cleaneo Classic.

**Szpachlowanie połączeń płyt**

Połączenia płyt Cleaneo Classic wykończyć, w zależności od rodzaju krawędzi, zgodnie z poniższą tabelą. Widoczne elementy wkrętów mocujących pokryć masą (z wyjątkiem wkrętów do płyt Cleaneo Complete Contrapanel z białą główką). W przypadku sufitu z odpornością ogniową połączenia płyt ogniochronnych wypełnić zgodnie z informacjami zawartymi w zeszycie technicznym D11.

**Szpachlowanie połączeń sufitu**

W przypadku Cleaneo Classic z ciągłą perforacją, zaleca się wykonanie fryzu na połączeniu ze ścianą.

Połączenia z innymi elementami wykonanymi w systemach suchej zabudowy w zależności od miejsca i wymaganej odporności na powstawanie rys, wykończyć z zastosowaniem taśmy przekładkowej Trenn-Fix albo taśmy spoinowej Kurt.

Połączenia ze elementami masywnymi i drewnianymi z zastosowaniem taśmy przekładkowej Trenn-Fix.

**Temperatura / warunki obróbki**

Do szpachlowania można przystąpić wówczas, gdy nie występują żadne większe wydłużenia względne płyt np. wskutek zmian wilgotności lub temperatury.

Podczas szpachlowania temperatura w pomieszczeniu nie może być niższa niż +10°C.

W przypadku stosowania płynnych podkładów podogowych np. z cementu lub anhydrytu, płyty należy szpachlować po wykonaniu wylewki.

**Szpachlowanie krawędzi płyt Cleaneo Classic**

Rodzaj krawędzi	Obróbka i szpachlowanie krawędzi	Fryz z nieperforowanego paska płyty
<p><b>4SK</b> czterostronnie cięta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krawędzie płyt po widocznej stronie szfzować siatką ścierną i usunąć kurz</li> <li>■ Zagruntować krawędzie cięte (SK) za pomocą Knauf Tiefengrund</li> <li>■ Płyty wyrównać zgodnie z układem otworów</li> <li>■ Spoiny wypełnić masą Uniflott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krawędzie cięte płyt po widocznej stronie (SK) szfzować siatką ścierną</li> <li>■ Zagruntować krawędzie cięte za pomocą Knauf Tiefengrund</li> <li>■ Płyty układać ze spoiną 3-4 mm</li> <li>■ Spoiny wypełnić całkowicie masą Uniflott</li> </ul>
<p><b>UFF</b> krawędź profilowana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Płyty wyrównać zgodnie z układem otworów</li> <li>■ Spoiny wypełnić masą Uniflott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krawędzie cięte płyt po widocznej stronie (SK) szfzować siatką ścierną</li> <li>■ Zagruntować krawędzie cięte za pomocą Knauf Tiefengrund</li> <li>■ Płyty układać ze spoiną 3-4 mm</li> <li>■ Spoiny wypełnić całkowicie masą Uniflott</li> </ul>
<p><b>linear</b> krawędź profilowana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Płyty wyrównać zgodnie z układem otworów</li> <li>■ Widoczne elementy wkrętów zaszpachlować masą Uniflott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krawędzie cięte płyt po widocznej stronie (SK) szfzować siatką ścierną</li> <li>■ Zagruntować krawędzie cięte za pomocą Knauf Tiefengrund</li> <li>■ Płyty układać ze spoiną 3-4 mm</li> <li>■ Spoiny wypełnić całkowicie masą Uniflott</li> <li>■ Alternatywnie: (bez szpachlowania) nieperforowany fryz Cleaneo linear</li> </ul>
<p><b>AK</b> czterostronnie spłaszczona</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Płyty wyrównać</li> <li>■ Spoiny wypełnić masą Uniflott</li> <li>■ Wtopić taśmę spoinową Kurt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stosować pasek z płyty z krawędzią spłaszczoną (AK)</li> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Zaszpachlować masą Uniflott</li> <li>■ Wkleić taśmę spoinową Kurt</li> </ul>
<p><b>SFK</b> krawędź poprzeczna - fazowana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krawędzie cięte zagruntować środkiem Knauf Tiefengrund</li> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Płyty wyrównać</li> <li>■ Spoiny wypełnić całkowicie masą Uniflott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krawędź paska płyty po widocznej stronie szfzować siatką ścierną</li> <li>■ Płyty układać ze spoiną 3-4 mm</li> <li>■ Zagruntować krawędzie cięte za pomocą Knauf Tiefengrund</li> <li>■ Zaszpachlować masą Uniflott</li> </ul>
<p><b>HRK</b> krawędź wzdłużna - spłaszczona</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Płyty wyrównać</li> <li>■ Spoiny wypełnić całkowicie masą Uniflott</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stosować płyty z krawędzią HRK lub HRAK</li> <li>■ Płyty ułożyć na styk</li> <li>■ Zaszpachlować masą Uniflott</li> </ul>

## Wykończenie powierzchni

### Przygotowanie

Wypoziomowaną powierzchnię należy oczyścić z pyłu przed dalszym malowaniem. Gruntowanie powierzchni płyt powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta kolejnej powłoki.

Dla wyrównania chłonności podłoża odpowiedni jest np. Knauf Tiefengrund.

#### Uwaga

Na powierzchni płyt gipsowo-kartonowych, które przez dłuższy czas były narażone na bezpośrednie działanie światła mogą pojawić się żółte przebarwienia. Są one rozpuszczalne w wodzie i mogą przenikać na kolejną powłokę lub wpływać niekorzystnie na przyczepność masy szpachlowej.

### Odpowiednie powłoki

- Farby
  - farby dyspersyjne
  - powłoki malarskie z efektem wielobarwności
  - dyspersyjne farby silikatowe po odpowiednim zagruntowaniu.

#### Uwaga

Używać wałka z owczej skóry z krótkim włosiem, aby zapobiec wnikaniu farby w perforacje i pogorszeniu skuteczności akustycznej fizeliny.

### Nieodpowiednie są

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

### Zapotrzebowanie materiałowe na 1 m<sup>2</sup> sufitu bez uwzględnienia odpadu

wybrane przykłady

Materiał	Jednostka	Ilości jako wartości średnie		
		D127.pl 1	Sufit pod sufitem 2	
<b>Połączenie ze ścianą</b>				
Knauf profil UD 28/27	m	0,4	0,8	
Odpowiedni łącznik np. Knauf łącznik rozporowy	szt.	0,4	0,8	
<b>Konstrukcja</b>				
Odpowiedni łącznik np. Knauf GS do żelbetu	szt.	1,2	1,8	
albo	Knauf wieszak bezpośredni / wieszak bezpośredni akustyczny 2x Knauf wkręt LN 3,5 x 11	szt.	1,2	1,8
	Knauf górna część wieszaka noniuszowego + dolna część wieszaka noniuszowego + 2x zatyczka do noniusza	szt.	2,4	3,6
2. poziom	Knauf wkręt uniwersalny FN 4,3 x 35	szt.	1,2	1,8
	Knauf wieszak bezpośredni do CD 60/27 2x Knauf wkręt LN 3,5 x 11	szt.	–	2
		szt.	–	4
Knauf profil CD 60/27	m	4,3	8,2	
Knauf łącznik wzdłużny do CD	szt.	0,9	1,6	
albo	Knauf łącznik krzyżowy do CD	szt.	3,7	7,2
	2x Knauf łącznik kotwowy	szt.	7,4	14,4
<b>Wełna mineralna</b>				
np. Knauf Insulation	m <sup>2</sup>	1	1	
<b>Płyty Knauf rodzaj i grubość - patrz przykłady str. 61</b>				
Cleaneo Classic	m <sup>2</sup>	1	1	
Płyta gipsowo-kartonowa Knauf typu DF, 12,5 mm	m <sup>2</sup>	–	2	
<b>Wkręty mocowanie płyt – patrz str. 55</b>				
Cleaneo Classic	szt.	24	24	
Płyta gipsowo-kartonowa Knauf typu DF - 1. warstwa	szt.	–	20	
Płyta gipsowo-kartonowa Knauf typu DF - 2. warstwa	szt.	–	20	
Fryz	szt.	wg z.	wg z.	
<b>Szpachlowanie zużycie poszczególnych materiałów zgodnie z kartami technicznymi produktów</b>				
Knauf masa szpachlowa (w zależności od rodzaju krawędzi - patrz str. 58)	kg	wg z.	wg z.	
1. poziom Knauf masa szpachlowa np. Uniflott	kg	–	0,3	
Taśma przekładkowa Trenn-Fix, 65 mm szerokości, samoprzylepna	m	0,4	0,4	

#### Legenda:

wg z. = wg zapotrzebowania

● Informacje według producenta

obcy materiał = wydrukowany kursywą

Ilości zostały obliczone dla przykładowego sufitu o wymiarach 10 m x 10 m = 100 m<sup>2</sup>.

### Przykłady systemów do obliczenia zużycia materiałów

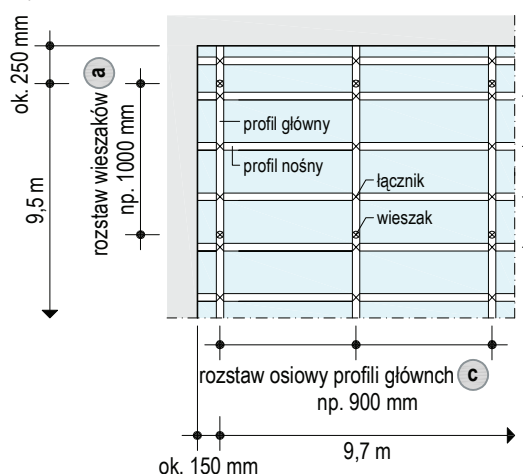
System	D127.pl 1	Sufit po sufitem 2	
		1. poziom konstrukcji	2. poziom konstrukcji z wieszakiem bezpośrednim
Płyty Knauf	Cleaneo SK	plyty ogniochronne Knauf typu DF	Cleaneo SK
Grubość płyt	12,5 mm	12,5 mm	12,5 mm
Klasa obciążeń do	0,15 kN/m <sup>2</sup>	–	–
Rozstaw wieszaków	1000 mm	650 mm	800 mm
Rozstaw osiowy profili głównych	900 mm	800 mm	800 mm
Rozstaw osiowy profili nośnych	333,3 mm	400 mm	333,3 mm

#### Uwagi

Produkty (przykłady) do dalszego wykonania:

- Mocowanie za pomocą Cleaneo-Caps patrz str. 56
- Kształtowanie fryzów z gotowych elementów, w razie konieczności z dodatkową podkonstrukcją

#### Przykład obliczenia dla D127.pl



#### Profil główny

$$\frac{9,7 \text{ m}}{1 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 10,7 \text{ szt.} \approx 11 \text{ szt.}$$

$$\frac{9,7 \text{ m}}{0,9 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 11,8 \text{ szt.} \approx 12 \text{ szt.}$$

$$12 \text{ (profil główny)} \times 10 \text{ m} = 120 \text{ m}$$

#### Wieszak

$$\frac{9,5 \text{ m}}{1 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 10,5 \text{ szt.} \approx 11 \text{ szt.}$$

$$\frac{9,5 \text{ m}}{1 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 10,5 \text{ szt.} \approx 11 \text{ szt.}$$

$$12 \text{ (profil główny)} \times 11 \text{ szt.} = 132 \text{ szt.}$$

#### Profil nośny

$$\frac{10 \text{ m}}{1 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 11 \text{ szt.}$$

$$\frac{10 \text{ m}}{0,33 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 30,3 \text{ szt.} \approx 31 \text{ szt.}$$

$$31 \text{ (profil nośny)} \times 10 \text{ m} = 310 \text{ m}$$

#### Łącznik

Profil główny (szt.) × profil nośny (szt.)

$$12 \text{ (profil główny)} \times 31 \text{ (profil nośny)} = 372 \text{ szt.}$$

### Zapotrzebowanie materiałowe na 1 m<sup>2</sup> sufitu bez uwzględnienia odpadu

wybrane przykłady

Materiał		Jednostka	Ilości jako wartości średnie D137.pl 3
<b>Połączenie ze ścianą</b>			
Profil Knauf UW		m	0,8
Odpowiedni łącznik np.			2,7
	Knauf wkręt uniwersalny FN do ściany szkieletowej	szt.	
Albo	Knauf łącznik GS do żelbetu	szt.	2,8
Knauf profil CW		m	0,2
Odpowiedni łącznik np.			
	Knauf wkręt uniwersalny FN do ściany szkieletowej	szt.	wg zapotrzebowania
Albo	Knauf łącznik GS do żelbetu	szt.	wg zapotrzebowania
<b>Konstrukcja</b>			
Knauf profil CW-pojedynczy		m	1,9
np. Knauf wkręt LN 3,5 x 11 (do skręcenia profili CW z profilami obwodowymi UW)		szt.	3,2
Albo	Knauf profil CW-podwójny	m	3,8
	Knauf wkręt LN 3,5 x 11 (do skręcania ze sobą profili CW)	szt.	3
	Knauf wkręt LN 3,5 x 11 (do skręcenia profili CW z profilami obwodowymi UW)	szt.	6,4
Knauf profil kapeluszowy 98/15 jako profil nośny		m	3,2
2x Knauf wkręt uniwersalny FN 4,3 x 35 (mocowanie profili kapeluszowych do CW)		szt.	14
<b>Wełna mineralna</b>			
np. Knauf Insulation		m <sup>2</sup>	wg zapotrzebowania
<b>Płyty Knauf</b> rodzaj i grubość - patrz przykłady str. 61			
Cleaneo Classic		m <sup>2</sup>	1
<b>Wkręty</b> mocowanie płyt – patrz str. 55			
Cleaneo Classic		szt.	25
Fryz		szt.	wg zapotrzebowania
<b>Szpachlowanie</b> zużycie poszczególnych materiałów zgodnie z kartami technicznymi produktów			
Knauf masa szpachlowa (w zależności od rodzaju krawędzi - patrz str. 66)		kg	wg zapotrzebowania
Taśma przekładkowa Trenn-Fix, 65 mm szerokości, samoprzylepna		m	1
Taśma spoinowa Kurt		m	wg zapotrzebowania

#### Legenda

obcy materiał = wydrukowany kursywą

Ilości zostały obliczone dla przykładowego sufitu o wymiarach 2,5 m x 10 m = 25 m<sup>2</sup>.

### Przykłady systemów do obliczenia zużycia materiałów

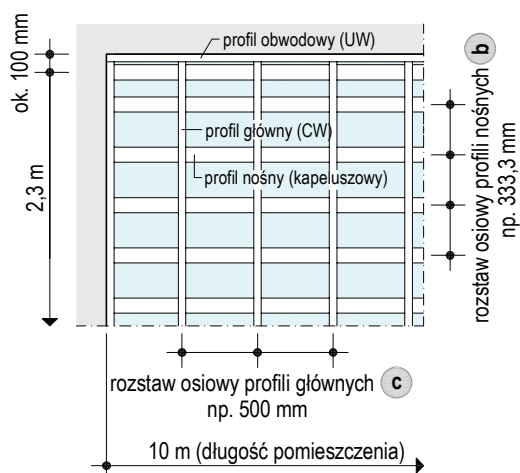
System	D137.pl 3
Płyty Knauf	Cleaneo SK
Grubość płyt	12,5 mm
Rozstaw osiowy przęseł (CW-pojedynczy / CW-podwójny)	500 mm
Rozstaw osiowy profili nośnych (profil kapeluszowy 98/15)	333,3 mm

#### Wskazówki

Produkty (przykłady) do dalszych zastosowań

- Samonośne profile UA, połączenia L / połączenia T, podwieszenia pośrednie – patrz zeszyt techniczny [Knauf sufity przęsłowe D13.pl](#)

Przykład obliczenia dla D127.pl



#### Profil główny

$$\frac{10 \text{ m}}{0,5 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 21 \text{ szt.}$$

$$\frac{10 \text{ m}}{0,5 \text{ m}} + 1 \text{ ; szt.} = 21 \text{ szt.}$$

$$21 \text{ (profil główny)} \times 2,5 \text{ m} = 52,5 \text{ m}$$

#### Profil nośny

$$\frac{2,3 \text{ m}}{0,33 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 8 \text{ szt.}$$

$$\frac{2,3 \text{ m}}{0,33 \text{ m}} + 1 \text{ szt.} = 8 \text{ szt.}$$

$$8 \text{ (profil nośny)} \times 10 \text{ m} = 80 \text{ m}$$

**Knauf Sp. z o.o.**

Dział Techniczny:

▶ **Tel.: +48 22 369 51 99**

▶ [www.knauf.pl](http://www.knauf.pl)

**Knauf Sp. z o.o.** ul. Światowa 25, 02-229 Warszawa

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 Knauf Sp. z o.o., ul. Światowa 25, 02-229 Warszawa.