

# Ecophon Master™ Rigid

- komfort akustyczny w szkołach



**Ecophon**<sup>®</sup>  
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

# Środowisko naturalne

## jest wzorcem dla przestrzeni szkolnych

W ciągu tysięcy lat słuch ludzki przystosował się do życia na zewnątrz, w naturalnym środowisku. Obecnie ponad 90% czasu spędzamy wewnątrz budynków, otoczeni przez nienaturalne dźwięki. Wpływa to na naszą zdolność do koncentracji, komunikacji i nauki. Planując akustykę szkół, powinniśmy dążyć do osiągnięcia warunków, do których został przystosowany nasz słuch i w których najlepiej funkcjonujemy.

### Wiedza i dobre samopoczucie

Optymalne środowisko akustyczne jest konieczne, by uczniowie osiągnęli możliwie najlepsze wyniki. Wymagania dotyczące akustyki powinny być formułowane na podstawie tego, jak ludzie odbierają dźwięk i jak on na nich wpływa. Jeśli akustyka klasy sprzyja nauczaniu i przyswajaniu wiedzy, osiągnęliśmy cel.

Publikacja prezentuje rozwiązania Ecophon oraz produkty innych dostawców. Jest to ogólne źródło informacji co do tego, który produkt jest odpowiedni przy uwzględnieniu danych warunków. Przedstawione dane techniczne oparte są na badaniach przeprowadzonych w typowych warunkach oraz na naszym długoletnim doświadczeniu. Opisane właściwości i zastosowania są ważne pod warunkiem ścisłego postępowania zgodnie ze szkicami instalacyjnymi i montażowymi, zasadami użytkowania i serwisowania produktów oraz z innymi zaleceniami. W przypadku jakichkolwiek odstępstw od zaleceń (np. zastąpienia oryginalnych komponentów systemu lub produktów), Ecophon nie bierze odpowiedzialności za o trzymanie właściwości czy też ich funkcjonalność. Wszystkie zawarte tu opisy, zdjęcia, rysunki i wizualizacje stanowią ogólną informację i nie są częścią umowy. Kolory mogą się nieznacznie różnić między partiami produkcyjnymi, dlatego przed montażem należy posegregować je odcieniami. Ecophon zastrzega sobie prawo do zmian w ofercie bez wcześniejszej informacji. Ecophon nie bierze odpowiedzialności za błędy w druku. W celu uzyskania najbardziej aktualnych informacji zapraszamy na [www.ecophon.pl](http://www.ecophon.pl) lub prosimy o kontakt z Doradcą Technicznym Ecophon.

© Ecophon Group 2012

Pomysł i opracowanie: Navigator. Druk: Skårnetryck AB. Okładka: Hans Georg Esch. Strona 2-3: Matton/Nicklas Rudfell. Zdjęcia techniczne: Citat. Ilustracje: Citat



### **Ewolucja metod nauczania**

Coraz częściej rezygnuje się z nauczania wykładowego na rzecz takiego, w którym nauczyciel koordynuje pracę uczniów, godzi ich różne zainteresowania i osiągnięcia oraz łączy je z korzyścią dla całej grupy. Nowoczesne nauczanie ma na celu zmotywowanie uczniów do większego zaangażowania w naukę. Wymaga to ciągłej komunikacji, wymiany poglądów i dyskusji, czego skutkiem jest wysoki poziom dźwięku w pomieszczeniu.

# Zapewnij lepsze

## środowisko nauczania

Sale lekcyjne ograniczone są zwykle twardymi równoległymi powierzchniami ścian, podłóg i sufitów. Jest tu także niewiele miękkich elementów wyposażenia, takich jak zasłony, tapicerowane meble itp. Dźwięk odbija się od twardych powierzchni, a warunki akustyczne bardzo różnią się od tych w przestrzeni otwartej. Ograniczając odbicia dźwięku, ułatwiamy koncentrację i komunikację.

### Normowe minimum

Przy projektowaniu akustyki sal szkolnych bardzo pomocne są funkcjonujące w wielu krajach normy akustyczne. Większość tego rodzaju reguł określa maksymalny czas pogłosu. Jest to konieczne, ponieważ często wyznaczenie minimum pogłosowości nie jest wystarczającym rozwiązaniem.

### Optimum

Stworzenie optymalnych warunków akustycznych dla uczniów i nauczycieli wymaga zrozumienia, jak odbierają dźwięk w sali lekcyjnej. Trzeba zrozumieć jak dźwięk odbija się we wnętrzu, jak słyszana i rozumiana jest mowa ludzka, jaką ma charakterystykę częstotliwościową, jak ludzie reagują na różne dźwięki – fizycznie i psychicznie. Dla uzyskania pełnego obrazu należy odnieść się do czterech właściwości akustycznych.



#### Wzmocnienie dźwięku

Jak silny jest dźwięk w pomieszczeniu?



#### Przejrzystość mowy

Jak czysty i wyraźny jest głos ludzki we wnętrzu?



#### Pogłosowość

Jak szybko dźwięk wybrzmiewa w pomieszczeniu?



#### Brzmienie wnętrza

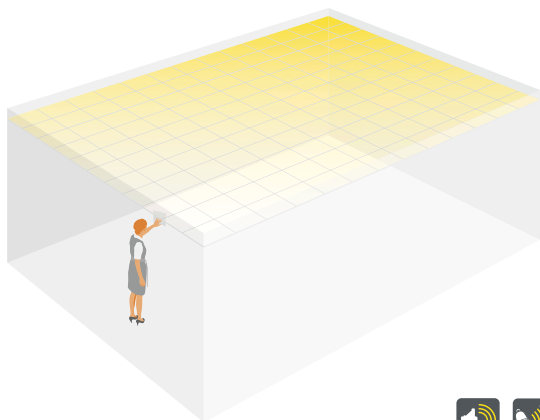
Jak brzmią w nim dźwięki? Które częstotliwości są eksponowane?

### Korzyści dla uczniów i nauczycieli

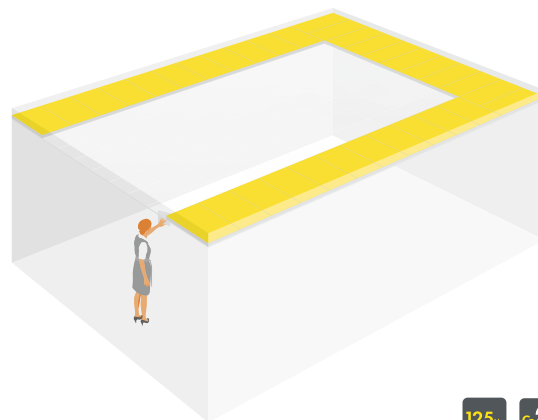
Uwzględnienie wszystkich powyższych czterech właściwości akustycznych przy projektowaniu sal lekcyjnych daje liczne korzyści ich użytkownikom:

- Obniżenie poziomu dźwięku ułatwia koncentrację, poprawia pamięć krótkotrwałą i redukuje stres.
- Ograniczenie późnych, poziomych odbić dźwięku poprawia przejrzystość mowy, zwłaszcza w salach typowo wykładowych.
- Przejrzystość mowy zwiększa jej zrozumiałość.
- Niższy poziom tła akustycznego zmniejsza wysiłek głosowy nauczycieli.
- Zwiększone pochłanianie dźwięku w niskich częstotliwościach dodatkowo zwiększa zrozumiałość mowy.
- Dobra akustyka ułatwia interakcję pomiędzy uczniami, pozytywnie wpływa na ich zachowanie i nastawienie wobec siebie samych i nauczyciela. Tym samym poprawia się ogólna efektywność nauczania.

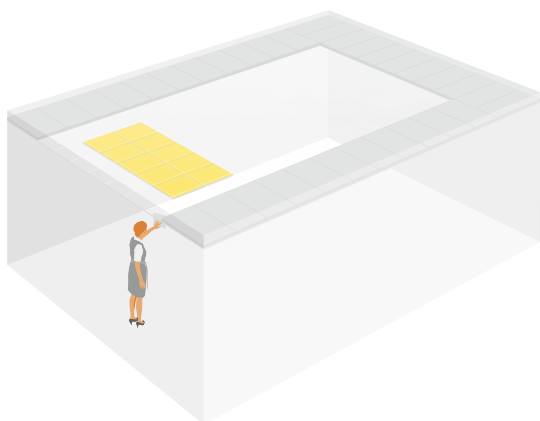
## Cztery elementy zapewniające komfort akustyczny w sali lekcyjnej



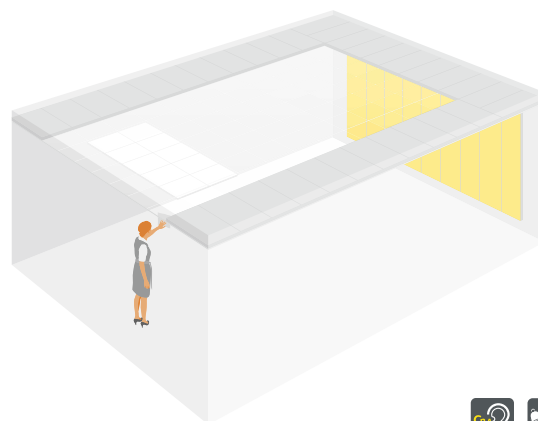
Pełny sufit akustyczny **Ecophon Master™ Rigid** obniża pogłos oraz poziom dźwięku w sali.



Płyty **Ecophon Extra Bass** układane na płytach Master Rigid obniżają pogłos i poziom dźwięku w niskich częstotliwościach – głównie w paśmie oktawowym o środkowej częstotliwości 125 Hz – co przyczynia się do zwiększenia zrozumiałości mowy. Płyty Extra Bass powinny być instalowane w formie pasów wzdłuż tylnej i obu bocznych ścian pokrywając ok. 45% powierzchni sufitu sali.



Dla poprawy komfortu pracy nauczyciela, w przedniej części sali lekcyjnej mogą być zainstalowane płyty **Ecophon Master™ Rigid/gamma**. Płyty te, odbijając dźwięki w średnich i wysokich częstotliwościach dają znajdującemu się pod nimi mówcy wrażenie większej siły własnego głosu.



Panele **Ecophon Wall Panel™** ułożone na tylnej ścianie sali redukują poziome odbicia dźwięku, co przyczynia się do obniżenia pogłosu i zwiększenia zrozumiałości mowy.

### Pomiar trzech najważniejszych parametrów akustycznych w salach lekcyjnych.

**Wzmocnienie – G (dB)** mierzy, w jakim stopniu pomieszczenie wzmacnia źródła dźwięku w porównaniu z przestrzenią otwartą.

**Przejrzystość mowy (wyrazistość) –  $D_{50}$  (%)** to energia wczesnych odbić dźwięku (wzmacniających sygnał bezpośredni – np. mowę) podzielona przez całkowitą energię dźwiękową we wnętrzu. Im wyższa wartość wskaźnika, tym lepsza przejrzystość mowy.

**Pogłosowość – Czas pogłosu, T (sek)**, mierzy ile czasu potrzeba, aby dźwięk w pomieszczeniu po wyłączeniu jego źródła opadł o 60 dB.

Zgodnie z ISO 3382-1 i ISO 3382-2.

# Klasa lekcyjna

## i jej akustyka

W dzisiejszych czasach komunikacja werbalna w klasach lekcyjnych jest dużo bardziej złożonym zagadnieniem niż kiedyś, gdy wykład był dominującą formą zajęć. Zmiany w sposobie nauczania oznaczają większy nacisk na samodzielną pracę uczniów (indywidualną, w parach czy grupach), gdzie nauczyciel przestaje być wykładowcą, a staje się moderatorem. W ślad za tym zwiększają się wymagania akustyczne. Należy zadbać nie tylko o dobrą zrozumiałość mowy nauczyciela zwracającego się do całej klasy, ale też zapewnić możliwość komunikowania się na niewielkich odległościach bez podnoszenia głosu. To wszystko uzyskuje się poprzez ograniczenie poziomu hałasu w sali.

### **Podstawy**

Kluczem do zapewnienia dobrego środowiska akustycznego w sali lekcyjnej jest analiza sposobu jej użytkowania. Należy zwrócić uwagę nie tylko na jej wielkość, proporcje i umeblowanie, ale też wiek uczniów, rodzaj zajęć i sposób ich organizacji.



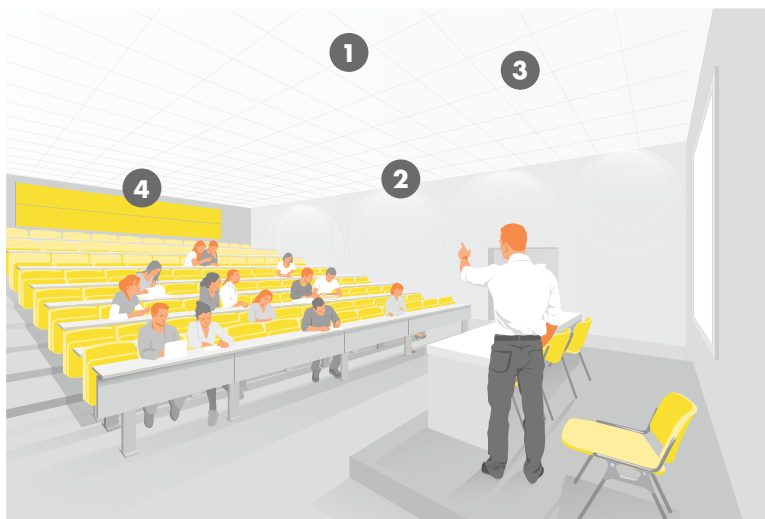


### Sale lekcyjne typowej wielkości do prowadzenia zajęć w formie wykładu

Sufit Master Rigid (1) na całej powierzchni sali zapewnia dużą chłonność akustyczną pomieszczenia, obniżając tym samym poziom dźwięku i ograniczając pogłos. Dodatkowe płyty Extra Bass (2) zwiększają pochłanianie dźwięku w niskich częstotliwościach, przyczyniając się do zwiększenia zrozumiałości mowy. Poprzez montaż płyt Ecophon Master™ Rigid/gamma (3), umieszczonych nad stanowiskiem nauczyciela i przy tablicy, uzyskujemy wczesne odbicia dźwięku, które oszczędzają struny głosowe nauczyciela i dają mu poczucie większej siły głosu. Panele Wall Panel (4) instalowane na tylnej ścianie eliminują poziome odbicia dźwięku i zwiększają chłonność akustyczną pomieszczenia.

### Sale lekcyjne typowej wielkości do prowadzenia zajęć w grupach

Uczniowie pracujący w grupach powinni mieć możliwość porozumiewania się bez potrzeby podnoszenia głosu i przeszkadzania innym zespołom. Kiedy ogólny poziom dźwięku w pomieszczeniu podnosi się, rozmawiający w nim ludzie mają skłonność do podnoszenia głosu, aby przebić się ze swoją wypowiedzią. Zjawisko to, znane jako efekt Lombarda, przy kilku grupach prowadzących równoczesne rozmowy w jednym pomieszczeniu skutkuje znacznym wzrostem hałasu. Użycie na całej powierzchni sali sufitów Master Rigid (1), pozwala na znaczne ograniczenie poziomu tła akustycznego i zapobiega przekrzykiwaniu się uczniów. Dodatkowe płyty Extra Bass (2) zwiększają pochłanianie dźwięku w niskich częstotliwościach, przyczyniając się do zwiększenia zrozumiałości mowy. Panele Wall Panel (4) także pomagają w wytlumieniu pomieszczenia, zwiększając jego chłonność akustyczną.



### Duże sale lekcyjne do prowadzenia zajęć w formie wykładu

Sale lekcyjne dłuższe niż 9 metrów wymagają specjalnych rozwiązań akustycznych. Poziom głos nauczyciela opada wraz ze wzrostem odległości od niego. Uczniowie zajmujący miejsca w tylnych ławkach mogą mieć problemy ze zrozumieniem nauczyciela, ponieważ jego głos w tej części sali będzie zbyt cichy. W takim wypadku w przedniej i centralnej części sali zaleca się montaż sufitów Ecophon Master™ Rigid/gamma (3), które dadzą kontrolowane odbicia dźwięku w kierunku tylnej części sali, wzmacniając tym samym głos nauczyciela. Pozostała część sufitu powinna być pokryta płytami Master Rigid (1), które pozwolą na ograniczenie niepotrzebnych odbić odpowiedzialnych za powstawanie pogłosu. Dodatkowe płyty Extra Bass (2) zwiększają pochłanianie dźwięku w niskich częstotliwościach przyczyniając się do zwiększenia zrozumiałości mowy. Panele Wall Panel (4) instalowane na tylnej ścianie eliminują poziome odbicia dźwięku.

# Stworzone, by służyć

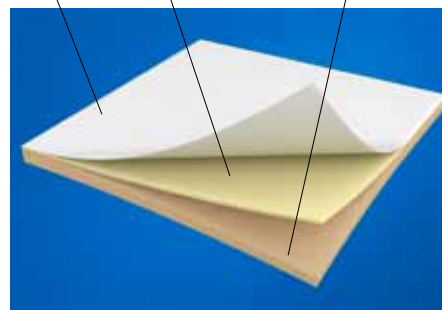
## szkołom i środowisku

### **Powierzchnia dziesięć razy bardziej odporna**

Master Rigid ma warstwową, specjalnie wzmocnioną powłokę Akutex FT. Powłoka została stworzona z myślą o szkołach i innych pomieszczeniach, gdzie ważna jest zarówno odporność mechaniczna, jak i estetyczny wygląd. Wzmocniona powierzchnia Akutex FT jest 10 razy mocniejsza od standardowej powłoki sufitowej.

\*Zdjęcia po prawej stronie przedstawiają wyniki testów z użyciem elkometru.

Akutex FT    Warstwa wzmocnienia    Rdzeń z węgla szklanej



Ecophon Master™ Rigid ma budowę warstwową.



Fotograf: Ole Jas



Test odporności mechanicznej\*: wzmocniona powierzchnia Akutex FT



Test odporności mechanicznej\*: standardowa powierzchnia





Master Rigid Dp

### Nasze systemy

W obiektach szkolnych ważne jest, by płyty sufitu podwieszonego były zablokowane w konstrukcji. Płyty systemu Master Rigid są dostępne w krawędzi A, E i Dp. Wszystkie mogą być zabezpieczone w konstrukcji nośnej przed niepożądanym demontażem. W systemach Master Rigid A i E do zablokowania płyt w konstrukcji służą specjalne klipsy (Klipsy podtrzymujące Connect A i E - w trakcie patentowania). Master Rigid Dp jest zabezpieczony przed przypadkowym demontażem dzięki specjalnemu kształtowi krawędzi. Oznacza to, że wszystkie trzy systemy są odporne na uderzenia od dołu. Zapewniają także łatwy demontaż przez osobę do tego upoważnioną. Krawędzie Master Rigid Dp tworzą efekt linii na suficie, z 8 mm szczelinami z jednej strony płyt i 2 mm z drugiej. Płyty Master Rigid Dp mogą być także zamykane w konstrukcji, jeśli jest potrzebna dodatkowa ochrona.



Krawędź A z klipssem



Krawędź E z klipssem



Krawędź Dp



Fotograf: Patrick Kemm

### **Łatwy montaż**

Niska waga powoduje, że montaż płyt Master Rigid i profili Connect jest wyjątkowo szybki i prosty. Istotną częścią systemu są płyty Master Extra Bass charakteryzujące się pochłanianiem dźwięku w niskich częstotliwościach, które w klasach szkolnych jest szczególnie potrzebne. Master Extra Bass jest szczelnie zamknięty w folii, dzięki czemu jest poręczny i łatwy w montażu. Nie musi być przycinany, wystarczy go położyć ponad akustycznym sufitem podwieszanym. Może być zgięty lub ściśnięty między instalacjami, nie zmienia to jego właściwości akustycznych.

### **Wysoka efektywność świetlna**

Oświetlenie jest kluczową kwestią w obiektach edukacji. Sufity akustyczne Ecophon jednocześnie odbijają światło, zapewniając komfortowe i wydajne oświetlenie pomieszczenia. Płyty akustyczne Ecophon pokryte powłoką Akutex FT mają współczynnik odbicia światła na poziomie 85%, z czego 99% to komfortowe, rozproszone światło. Współczynnik retroodbicia wynosi 63 mcd/m<sup>2</sup> lx, połysk < 1.



Fotograf: Patrick Kemm

# Głęboka troska

## o środowisko



Fotograf: Motion

Ponad 70% wełny szklanej, z której produkujemy materiały Ecophon pochodzi z powtórnie przetworzonego szkła z gospodarstw domowych.

Płyty Master Rigid i Extra Bass są produkowane z wełny szklanej przy pomocy najnowszej technologii. 3RD Technology polega na wykorzystaniu w większej części przetworzonego szkła i spoiwa pochodzenia roślinnego. Systemy uzyskały Skandynawski Znak Łabędzia.

### Stworzone na przyszłość

Materiały Ecophon produkowane technologią tradycyjną spełniają surowe wymagania dotyczące niskiej emisji cząstek. Płyty produkowane przy pomocy 3RD Technology to krok w kierunku przyszłych wymagań dotyczących jeszcze niższej emisji.

### Transport

Dzięki ciągłym pracom nad ulepszeniem swoich produktów, udało nam się zmniejszyć średnią grubość płyt akustycznych o 50%, utrzymując ich wszystkie właściwości. Zmniejsza to koszt transportu i obniża jego negatywny wpływ na środowisko.

### Środowisko wewnątrz pomieszczenia

Środowisko wewnątrz pomieszczeń szkolnych wywiera silny wpływ na to, jak ludzie się czują i jak funkcjonują, również poza nim. Systemy akustyczne Ecophon spełniają surowe wymagania Duńskiego Znaku Klimatu Wnętrz i Fińskiej Klasy Emisji M1. Są także rekomendowane przez Szwedzki Związek Chorych na Astmę i Alergię.



Rekomendowany  
przez Szwedzki  
Związek Chorych  
na Astmę i Alergię

# Ecophon Wall Panel™

## akustyka i unikalny charakter wnętrza

Dźwiękochłonne panele ściennie są nieodłącznym elementem kształtowania akustyki klas szkolnych. Panele ściennie Ecophon dostępne są w bogatej gamie kolorów i wzorów, z kilkoma systemami profili okalających. Stanowią element dekoracyjny, który ożywi wnętrze i nada mu indywidualny charakter.

### Elastyczność systemu

Wśród Ecophon Wall Panel masz do wyboru różne rodzaje powierzchni i typy profili. Panele możesz instalować pionowo, ukośnie lub poziomo, łączyć kolory i wzory. System Connect oferuje także profile, umożliwiające umieszczanie półek na panelach.

Więcej informacji na temat Ecophon Wall Panel w oddzielnej broszurze lub na stronie [www.ecophon.pl](http://www.ecophon.pl).





Fotograf: Sarah-Gabriel Ecophon, Muralis, Faritack, Susanna Sivonen

### Wzory na panelach ściennych

Muralis to rodzina paneli ściennych z gotowymi, nadrukowanymi wzorami.



Fotograf: Faritack Klemm

### Bogaty wybór kolorów

Texona to gładka powierzchnia paneli ściennych dostępna w 16 kolorach.



Fotograf: Sarah-Gabriel Ecophon

### Powierzchnia Super G

Super G to powierzchnia odporna na uderzenia, dostępna w kilku kolorach.



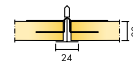
Fotograf: Faritack Klemm

### Półki na książki

Profile Omega Connect umożliwiają montaż półek, które są elementem rozpraszającym i pozytywnie wpływającym na akustykę pomieszczenia. Ważne: półki wraz ze wspornikami meblowymi nie są częścią systemu Ecophon.



# ECOPHON MASTER™ RIGID A



Przeznaczony do stosowania w szkołach i innych pomieszczeniach, w których wymaga się dobrej akustyki, zrozumiałości mowy i możliwości demontażu sufitu. System Ecophon Master Rigid A (w trakcie patentowania) ma widoczną konstrukcję. Każda płyta może być zablokowana przed przypadkowym demontażem, z możliwością odblokowania i demontażu, gdy zajdzie taka potrzeba.

System składa się z płyt Ecophon Master Rigid A, Master Extra Bass i konstrukcji Ecophon Connect o łącznej wadze 3,5kg/m<sup>2</sup>. Płyty produkowane są w technologii 3RD ze sprasowanej wełny szklanej. Powierzchnia płyt jest wzmocniona (struktura kanapki), powierzchnia licowa pokryta jest powłoką Akutex™ FT. Dostępne są także płyty odbijające dźwięk (powierzchnia gamma). Tył płyty pokryty welonem szklanym, krawędzie są zagruntowane.

Ecophon Extra Bass pozwala uzyskać większą chłonność dla niskich częstotliwości dźwięku. By uzyskać opisane właściwości, zalecamy montaż na konstrukcji Ecophon Connect, z użyciem oryginalnych akcesoriów. Konstrukcja wykonana jest z ocynkowanej stali malowanej proszkowo.



Płyta Master Rigid A



Przekrój systemu Master Rigid A na konstrukcji T24 Connect



System Master Rigid A na konstrukcji T24 Connect

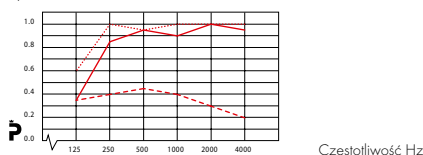
## FORMATY

Format, mm	600			1200			1200		
	x	x	x	x	x	x	x	x	
	600	600	600	600	600	600	1200	1200	
T24	•	•	•	•	•	•	•	•	
Grubość	20	20	20	20	20	20	20	20	
Szkieł montażowe.	M316	M316	M316	M316	M316	M316	M316	M316	

## WŁAŚCIWOŚCI

**AKUSTYKA** Pochłanianie dźwięku. Pomiary przeprowadzone zgodnie z EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z EN ISO 11654.

$\alpha_p$  Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku



— Ecophon Master Rigid A 200 mm c.w.k.  
 - Ecophon Master Rigid A/gamma 200 mm c.w.k.  
 .... Ecophon Master Rigid A + Ecophon Extra Bass 200 mm c.w.k.  
 c.w.k. = całkowita wysokość konstrukcyjna

Produkt	Master Rigid A
c.w.k.	200
klasa pochłaniania	A

Isolacyjność: Nie dotyczy.

Prywatność Nie dotyczy

**DOSTĘP** Płyty są demontowalne i posiadają zabezpieczenie uniemożliwiające przesunięcie. Minimalna wysokość umożliwiająca demontaż określona według schematów montażowych.

**UTRZYMYWANIE W CZYSTOŚCI** Płyty są odporne na codzienne odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.

**ODBICIE ŚWIATEŁA** White Frost 500, najbliższy kolor wg NCS: S 0500-N, odbicie światła 85% (z czego ponad 99% to światło rozproszone). Współczynnik retroodbicia 63 mcd\*m<sup>-2</sup>lx<sup>-1</sup>. Połysk < 1.

**ODPORNOŚĆ NA WILGOĆ** Płyty wytrzymują stałą wilgotność względną powietrza do 95% przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia, czy też rozwarstwienia (zgodnie z normą ISO 4611)

**WARUNKI WEWNĄTRZ POMIESZCZENIA** Certyfikat Dansk Indeklima, klasa emisji M1 dla materiałów budowlanych, panele rekomendowane przez Szwedzki Związek Chorych na Astmę i Alergię.

**WPLYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE** Przyznany "Znak tabędzia". Płyty nadają się w całości do powtórnego przetworzenia.

**BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE** Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182. System, płyty wraz z konstrukcją, zaliczono do okładzin zabezpieczonych przed ogniem (NT Fire 003). Więcej w rozdziale Wymagania funkcjonalne: Reakcja na ogień.

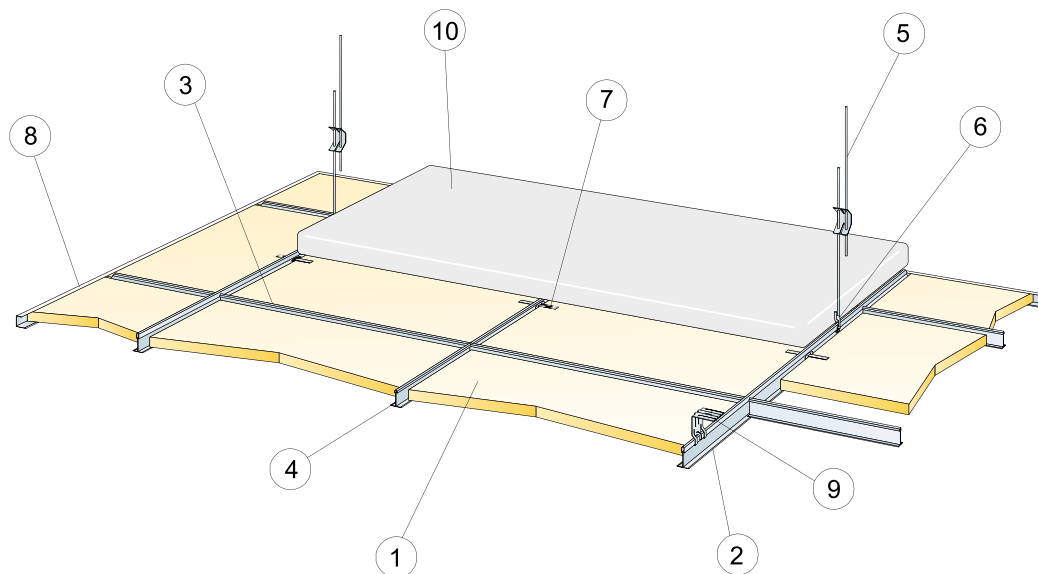
Klasyfikacja reakcji na ogień

Kraj	Standard	Klasa
Europa	EN 13501-1	A2-s1,d0

**OBCHODZENIE SIĘ Z PŁYTAMI I WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA**

Informacje dotyczące obciążenia użytkowego i nośności w szkiełach montażowych oraz w Wymaganiach Funkcjonalnych, Obchodzenie się z płytami i wytrzymałość mechaniczna.

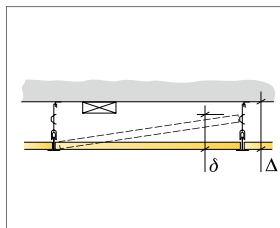
**MONTAŻ** Zgodnie ze Szkicem montażowym, uwzględniając także minimalną całkowitą wysokość konstrukcyjną. Opisane właściwości systemu, szczególnie jego wygląd, są gwarantowane w przypadku zastosowania oryginalnej konstrukcji i akcesoriów Connect oraz postępowania zgodnie ze szkicami montażowymi i instalacyjnymi.



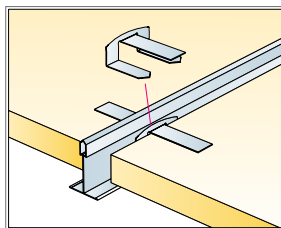
© Ecophon Group

SPECYFIKACJA ILOŚCIOWA (WYŁĄCZAJĄC ODPADY)

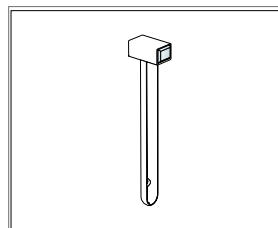
	Format, mm		
	600x600	1200x600	1200x1200
1 Ecophon Master Rigid A	2,8/m <sup>2</sup>	1,4/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
2 Profil główny T24 Connect, montowany co 1200mm	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
3 Profil poprzeczny T24 Connect, L=1200 mm, co 600 mm	1,7m/m <sup>2</sup>	1,7m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
4 Profil poprzeczny T24 Connect, L=600 mm	0,9m/m <sup>2</sup>	-	-
5 Wieszak regulowany Connect, co 1200 mm (maks. odległość od ściany 600 mm)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
6 Uchwyt do wieszaka regulowanego Connect	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
7 Klips podtrzymujący Connect A	2 /panel	2 /panel	2 /panel
8 Profil ceowy Connect, mocowany co 300 mm (1200x1200, co 200 mm)	wg obmiarów	wg obmiarów	wg obmiarów
9 Montaż bezpośredni: Blaszka do mocowania bezpośredniego Connect, mocowana co 1200 mm	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
10 Ecophon Extra Bass (1200x600x50 mm)	0,6/m <sup>2</sup>	0,6/m <sup>2</sup>	0,6/m <sup>2</sup>
Δ Minimalna całkowita wysokość konstrukcyjna: 100 mm	-	-	-
δ Najmniejszy prześwit umożliwiający demontaż: 120mm (170mm wraz z płytą Extra Bass)	-	-	-



Patrz specyfikacja ilościowa



Klips podtrzymujący Connect A (w trakcie patentowania)



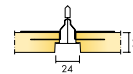
Wkładka do demontażu Connect

Format, mm	Maks. obciążenie użytkowe (N)	Min. nośność (N)
600x600	50	160
1200x600	50	160
1200x1200	50	160

Obciążenie użytkowe/ nośność



# ECOPHON MASTER™ RIGID E



Przeznaczony do stosowania w szkołach i innych pomieszczeniach, w których wymaga się dobrej akustyki, zrozumiałości mowy i możliwości demontażu sufitu. System Ecophon Master Rigid E (w trakcie patentowania) ma częściowo widoczną konstrukcję, a płyty są w połowie opuszczone względem konstrukcji. Widoczna część płyty jest opuszczona o 10mm, nadając sufitowi efekt cienia, który maskuje część konstrukcji. Każda płyta może być zablokowana przed przypadkowym demontażem, z możliwością odblokowania i demontażu, gdy zajdzie taka potrzeba.

System składa się z płyt Ecophon Master Rigid E, Master Extra Bass i konstrukcji Ecophon Connect o łącznej wadze 3,5kg/m<sup>2</sup>. Płyty produkowane są w technologii 3RD ze sprasowanej wełny szklanej. Powierzchnia płyt jest wzmocniona (struktura kanapki), powierzchnia licowa pokryta jest powłoką Akutex™ FT. Dostępne są także płyty odbijające dźwięk (powierzchnia gamma). Tył płyty pokryty welonem szklanym, krawędzie są pomalowane.

Ecophon Extra Bass pozwala uzyskać większą chłonność dla niskich częstotliwości dźwięku. By uzyskać opisane właściwości, zalecamy montaż na konstrukcji Ecophon Connect, z użyciem oryginalnych akcesoriów. Konstrukcja wykonana jest z ocynkowanej stali malowanej proszkowo.



Płyta Master Rigid E



Przekrój systemu Master Rigid E na konstrukcji T24 Connect



System Master Rigid E na konstrukcji T24 Connect

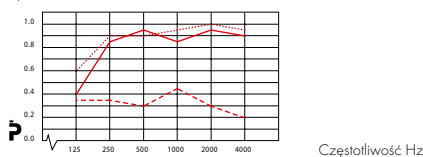
## FORMATY

Format, mm	600			1200			1200		
	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	600	600	1200	600	600	1200	600	600	1200
T24	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Grubość	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Szkieł montażowe.	M317	M317	M317	M317	M317	M317	M317	M317	M317

## WŁAŚCIWOŚCI

**AKUSTYKA** Pochłanianie dźwięku. Pomiary przeprowadzone zgodnie z EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z EN ISO 11654.

$\alpha_p$  Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku



— Ecophon Master Rigid E 200 mm c.w.k.  
 - Ecophon Master Rigid E/gamma 200 mm c.w.k.  
 .... Ecophon Master Rigid E + Ecophon Extra Bass 200 mm c.w.k.  
 c.w.k. = całkowita wysokość konstrukcyjna

Produkt	Master Rigid E
c.w.k.	200
klasa pochłaniania	A

Isolacyjność: Nie dotyczy.

Prywatność Nie dotyczy

**DOSTĘP** Płyty są demontowalne i posiadają zabezpieczenie uniemożliwiające przesunięcie. Minimalna wysokość umożliwiająca demontaż określona według schematów montażowych.

**UTRZYMYWANIE W CZYSTOŚCI** Płyty są odporne na codzienne odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.

**ODBICIE ŚWIATEŁA** White Frost 500, najbliższy kolor wg NCS: S 0500-N, odbicie światła 85% (z czego ponad 99% to światło rozproszone). Współczynnik retroodbicia 63 mcd\*m<sup>-2</sup>lx<sup>-1</sup>. Połysk < 1.

**ODPORNOŚĆ NA WILGOĆ** Płyty wytrzymują stałą wilgotność względną powietrza do 95% przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia, czy też rozwarstwienia (zgodnie z normą ISO 4611)

**WARUNKI WEWNĄTRZ POMIESZCZENIA** Certyfikat Dansk Indeklima, klasa emisji M1 dla materiałów budowlanych, panele rekomendowane przez Szwedzki Związek Chorych na Astmę i Alergię.

**WPŁYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE** Przyznany "Znak tabędzia". Płyty nadają się w całości do powtórnego przetworzenia.

**BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE** Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182. System, płyty wraz z konstrukcją, zaliczono do okładzin zabezpieczonych przed ogniem (NT Fire 003). Więcej w rozdziale Wymagania funkcjonalne: Reakcja na ogień.

Klasyfikacja reakcji na ogień

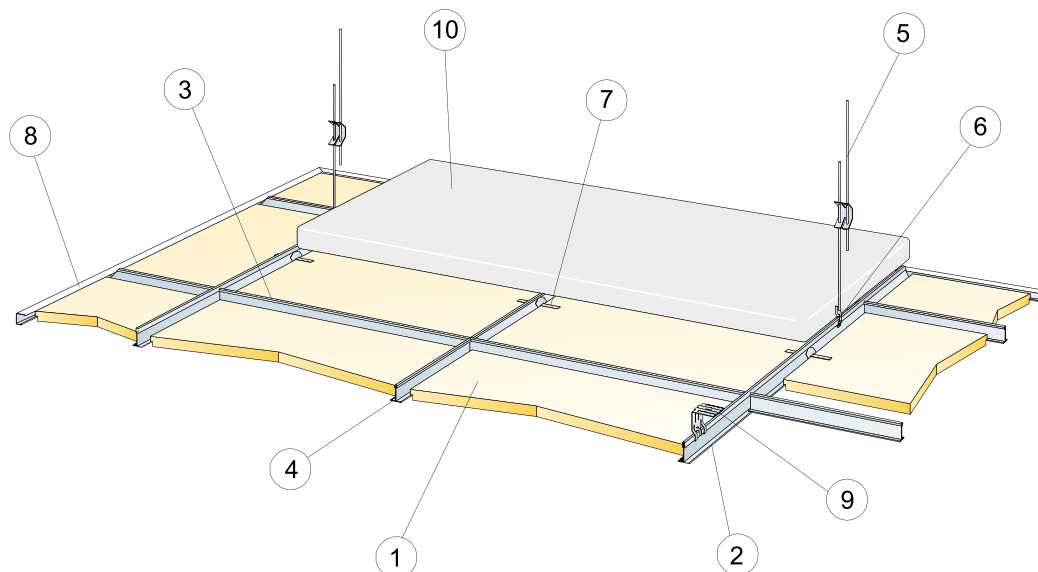
Kraj	Standard	Klasa
Europa	EN 13501-1	A2-s1,d0

**OBCHODZENIE SIĘ Z PŁYTAMI I WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA**

Informacje dotyczące obciążenia użytkowego i nośności w szkiełach montażowych oraz w Wymaganiach Funkcjonalnych, Obchodzenie się z płytami i wytrzymałość mechaniczna.

**MONTAŻ** Zgodnie ze Szkicem montażowym, uwzględniając także minimalną całkowitą wysokość konstrukcyjną. Opisane właściwości systemu, szczególnie jego wygląd, są gwarantowane w przypadku zastosowania oryginalnej konstrukcji i akcesoriów Connect oraz postępowania zgodnie ze szkicami montażowymi i instalacyjnymi.

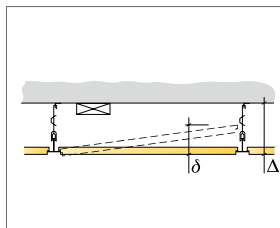




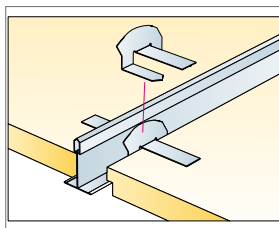
© Ecophon Group

SPECYFIKACJA ILOŚCIOWA (WYŁĄCZAJĄC ODPADY)

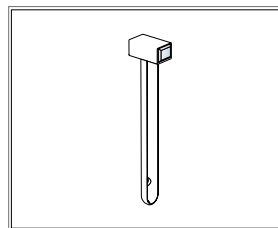
	Format, mm		
	600x600	1200x600	1200x1200
1 Ecophon Master Rigid E	2,8/m <sup>2</sup>	1,4/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
2 Profil główny T24 Connect, montowany co 1200mm	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
3 Profil poprzeczny T24 Connect, L=1200 mm, co 600 mm	1,7m/m <sup>2</sup>	1,7m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
4 Profil poprzeczny T24 Connect, L=600 mm	0,9m/m <sup>2</sup>	-	-
5 Wieszak regulowany Connect, co 1200 mm (maks. odległość od ściany 600 mm)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
6 Uchwyt do wieszaka regulowanego Connect	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
7 Klips podtrzymujący Connect E	2 /panel	2 /panel	2 /panel
8 Profil ceowy Connect, mocowany co 300 mm (1200x1200, co 200 mm)	wg obmiarów	wg obmiarów	wg obmiarów
9 Montaż bezpośredni: Blaszka do mocowania bezpośredniego Connect, mocowana co 1200 mm	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
10 Ecophon Extra Bass (1200x600x50 mm)	0,6/m <sup>2</sup>	0,6/m <sup>2</sup>	0,6/m <sup>2</sup>
Δ Minimalna całkowita wysokość konstrukcyjna: 110 mm	-	-	-
δ Najmniejszy prześwit umożliwiający demontaż: 120mm (170mm wraz z płytą Extra Bass)	-	-	-



Patrz Specyfikacja ilościowa



Klips podtrzymujący Connect E (w trakcie patentowania)



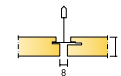
Wkładka do demontażu Connect

Format, mm	Maks. obciążenie użytkowe (N)	Min. nośność (N)
600x600	50	160
1200x600	50	160
1200x1200	50	160

Obciążenie użytkowe/ nośność



# ECOPHON MASTER™ RIGID DP



Przeznaczony do stosowania w szkołach i innych pomieszczeniach, w których wymaga się dobrej akustyki, zrozumiałości mowy i możliwości demontażu sufitu. System Ecophon Master Rigid Dp (w trakcie patentowania) ma częściowo ukrytą konstrukcję, podwyższoną odporność na uderzenia i opcję blokowania przed niepożądanym montażem. Płyty tworzą 8 mm, wyraźną szczelinę z jednej strony i wąską szczelinę z drugiej. Umożliwia to wprowadzenie linearności do pomieszczenia. Każda płyta może być zablokowana przed przypadkowym demontażem, z możliwością odblokowania i demontażu, gdy zajdzie taka potrzeba.

System składa się z płyt Ecophon Master Rigid Dp, Master Extra Bass i konstrukcji Ecophon Connect o łącznej wadze 4kg/m<sup>2</sup>. Płyty produkowane są w technologii 3RD ze sprasowanej wełny szklanej. Powierzchnia płyt jest wzmocniona (struktura kanapki), powierzchnia licowa pokryta jest powłoką Akutex™ FT. Dostępne są także płyty odbijające dźwięk (powierzchnia gamma). Tył płyty pokryty welonem szklanym, krawędzie są malowane.

Ecophon Extra Bass pozwala uzyskać większą chłonność dla niskich częstotliwości dźwięku. By uzyskać opisane właściwości, zalecamy montaż na konstrukcji Ecophon Connect, z użyciem oryginalnych akcesoriów. Konstrukcja wykonana jest z ocynkowanej stali malowanej proszkowo.



Płyta Master Rigid Dp



Przekrój systemu Master Rigid Dp na konstrukcji T24 Connect



System Master Rigid Dp na konstrukcji T24 Connect

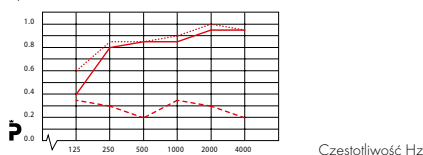
## FORMATY

Format, mm	600	1200
	x	x
	600	600
T24	•	•
Grubość	20	20
Szkieł montażowe.	M318	M318

## WŁAŚCIWOŚCI

**AKUSTYKA** Pochłanianie dźwięku. Pomiary przeprowadzane zgodnie z EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z EN ISO 11654.

$\alpha_p$  Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku



— Ecophon Master Rigid Dp 200 mm c.w.k.  
 — Ecophon Master Rigid Dp/gamma 200mm c.w.k.  
 .... Ecophon Master Rigid Dp + Ecophon Extra Bass 200 mm c.w.k.  
 c.w.k. = całkowita wysokość konstrukcyjna

Produkt	Master Rigid Dp
c.w.k.	200
klasa pochłaniania	A

Izolacyjność: Nie dotyczy.

Prywatność: Nie dotyczy

**DOSTĘP** Płyty są demontowalne i posiadają zabezpieczenie uniemożliwiające przesunięcie. Minimalna wysokość umożliwiająca demontaż określona według schematów montażowych.

**UTRZYMYWANIE W CZYSTOŚCI** Płyty są odporne na codzienne odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.

**ODBICIE ŚWIATŁA** White Frost 500, najbliższy kolor wg NCS: S 0500-N, odbicie światła 85% (z czego ponad 99% to światło rozproszone). Współczynnik retroodbicia 63 mcd\*m<sup>-2</sup>lx<sup>-1</sup>. Połysk < 1.

**ODPORNOŚĆ NA WILGOĆ** Płyty wytrzymują stałą wilgotność względną powietrza do 95% przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia, czy też rozwarstwienia (zgodnie z normą ISO 4611)

**WARUNKI WEWNĄTRZ POMIESZCZENIA** Certyfikat Dansk Indeklima, klasa emisji M1 dla materiałów budowlanych, panele rekomendowane przez Szwedzki Związek Chorych na Astmę i Alergię.

**WPLYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE** Przyznany "Znak tabędzia". Płyty nadają się w całości do powtórnego przetworzenia.

**BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE** Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182. System, płyty wraz z konstrukcją, zaliczono do okładzin zabezpieczonych przed ogniem (NT Fire 003). Więcej w rozdziale Wymagania funkcjonalne: Reakcja na ogień.

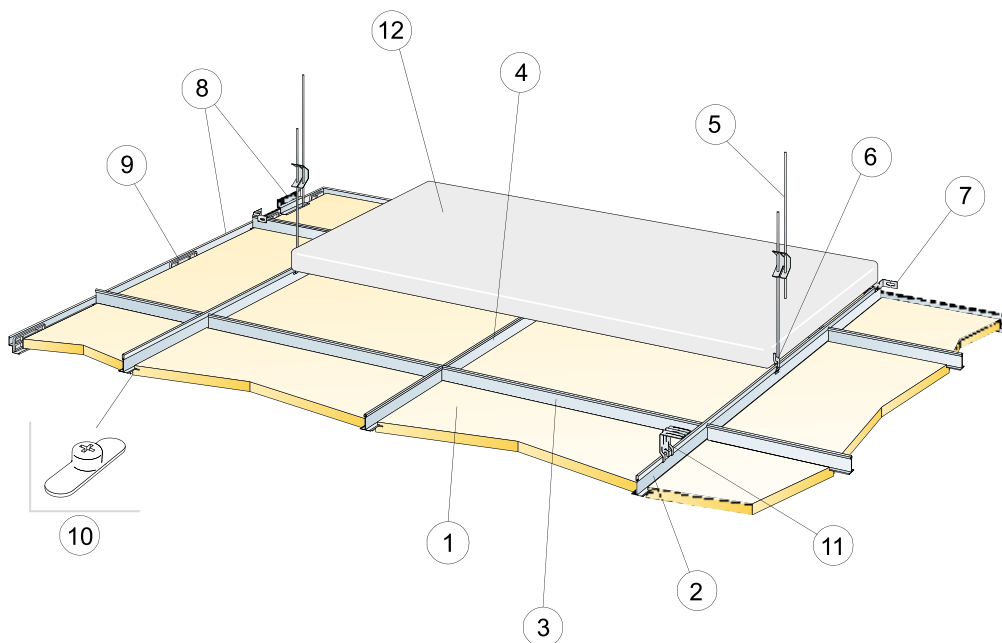
Klasyfikacja reakcji na ogień

Kraj	Standard	Klasa
Europa	EN 13501-1	A2-s1,d0

**OBCHODZENIE SIĘ Z PŁYTAMI I WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA**

System został przebadany zgodnie z normą EN 13964, aneks D i został zaklasyfikowany do kategorii odporności na uderzenia 3A. Informacje dotyczące obciążenia użytkowego i właściwości nośnych w tabeli. Więcej w rozdziale: Wymagania funkcjonalne, Wytrzymałość Mechaniczna

**MONTAŻ** Zgodnie ze Szkiecem montażowym, uwzględniającym także minimalną całkowitą wysokość konstrukcyjną. Opisane właściwości systemu, szczególnie jego wygląd, są gwarantowane w przypadku zastosowania oryginalnej konstrukcji i akcesoriów Connect oraz postępowania zgodnie ze szkiecami montażowymi i instalacyjnymi.



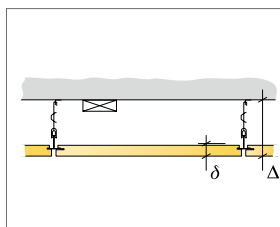
© Ecophon Group

SPECYFIKACJA ILOŚCIOWA (WYŁĄCZAJĄC ODPADY)

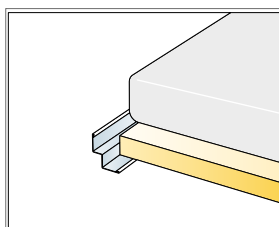
	Format, mm	
	600x600	1200x600
1 Ecophon Master Rigid Dp	2,8/m <sup>2</sup>	1,4/m <sup>2</sup>
2 Profil główny T24 Connect, montowany co 1200mm	0,9m/m <sup>2</sup>	0,9m/m <sup>2</sup>
3 Profil poprzeczny T24 Connect, L=1200 mm, co 600 mm	1,7m/m <sup>2</sup>	1,7m/m <sup>2</sup>
4 Profil poprzeczny T24 Connect, L=600 mm	0,9m/m <sup>2</sup>	-
5 Wieszak regulowany Connect, co 1200 mm (maks. odległość od ściany 600 mm)	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
6 Uchwyt do wieszaka regulowanego Connect	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
7 Mocowanie ścienne profilu T Connect (na każdy rząd profilu głównego oraz co drugi rząd profilu poprzecznego)	wg obmiarów	wg obmiarów
8 Cieniowa listwa przyścienna Connect, mocowana co 300mm	wg obmiarów	wg obmiarów
9 Ścienne blaszka dystansująca Connect	1/przycięta płyta z jedną krawędzią nośną	2/przycięta płyta z jedną krawędzią nośną
10 Wkładka blokująca Dp Connect	1/panel	2/panel
11 Montaż bezpośredni: Blaszka do mocowania bezpośredniego Connect, mocowana co 1200 mm	0,7/m <sup>2</sup>	0,7/m <sup>2</sup>
12 Ecophon Extra Bass (1200x600x50 mm)	0,6/m <sup>2</sup>	0,6/m <sup>2</sup>

Δ Min. całkowita wysokość konstrukcyjna: 135 mm

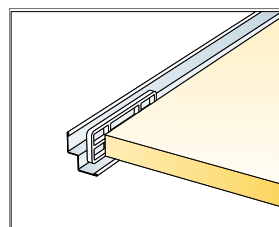
δ Najmniejszy przewiit umożliwiający demontaż: 30 mm



Patrz Specyfikacja ilościowa



Połączenie cieniowej listwy przyściennej Connect ze ścianą



Ścienne blaszka dystansująca Connect do blokowania płyt obwodowych.

Format, mm	Maks. obciążenie użytkowe (N)	Min. nośność (N)
600x600	50	160
1200x600	50	160

Obciążenie użytkowe/ nośność

# Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Historia firmy Ecophon sięga 1958, kiedy w Szwecji wyprodukowano pierwsze materiały dźwiękochłonne z wełny szklanej, służące redukcji hałasu w miejscach pracy. Obecnie firma jest światowym dostawcą systemów sufitów akustycznych i paneli ściennych, zapewniających zdrowe środowisko pracy w obiektach biurowych, oświaty, służby zdrowia i przemysłu czystego.

Ecophon należy do Grupy Saint-Gobain i posiada oddziały sprzedaży oraz dystrybutorów w większości krajów Europy. Celem Ecophon jest osiągnięcie pozycji globalnego lidera w branży sufitów akustycznych i paneli ściennych poprzez dostarczanie doskonałej wartości użytkownikom końcowym. Ecophon utrzymuje stały dialog z agencjami rządowymi, organizacjami i instytucjami badawczymi zajmującymi się środowiskiem pracy. Przyczyniamy się do poprawy warunków wszędzie tam, gdzie ludzie pracują i porozumiewają się.

[www.ecophon.pl](http://www.ecophon.pl)

