

Dobra akustyka w salach sportowych



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE



Hala sportowa Szamotuły
fot. Bartosz Makowski

Zdjęcie z okładki:
Centrum Sportowo-Kulturalne "Łabędź"
Gliwice
fot. Bartosz Makowski

Akustyka



Akustyka sal sportowych znacząco wpływa na ich funkcjonalność. Jest to oczywiste zwłaszcza w kontekście wielofunkcyjności tych pomieszczeń. Przyszkolne sale sportowe wykorzystywane są nie tylko do lekcji wychowania fizycznego, ale także do występów artystycznych, akademii czy egzaminów. W tych przypadkach wadą dyskwalifikującą pomieszczenie jest słaba zrozumiałość mowy, będąca przede wszystkim skutkiem silnego pogłosu. Jeżeli pomieszczenie jest bardzo pogłosowe to skuteczna komunikacja słowna jest możliwa jedynie przy niewielkiej odległości mówcy od słuchacza (rzędu 3-4 m). Oczywiście takie warunki utrudniają także prowadzenie zwykłych lekcji WF.

Innym problemem jest hałas. W trakcie gier zespołowych równoważny poziom dźwięku kształtuje się zazwyczaj na poziomie 75-80 dBA, a przy obecności publiczności nawet 90 dBA. Bardzo głośno może być też w największych salach sportowych, które dzielone są kurtynami na części tak, aby mogły być w nich przeprowadzane zajęcia dla 2-3 klas równoległe.

Przyczyną tych problemów jest zbyt twarde wykończenie większości sal sportowych. Fale dźwiękowe ulegają wielokrotnym odbiciom od powierzchni ograniczających te pomieszczenia i właśnie te odbicia odpowiadają za wzmocnienie dźwięku i powstawanie zjawiska pogłosu.

Wymagania normy PN-B-02151-4:2015-06

Parametrem stosowanym do oceny pogłosowości wewnątrz jest czas pogłosu (czas potrzebny, aby poziom dźwięku w pomieszczeniu spadł o 60 dB po wyłączeniu źródła tego dźwięku). Sale sportowe zwykle mają bardzo dużą kubaturę i są wykończone twardymi materiałami (tynk, szkło, blacha), co powoduje, że czas pogłosu jest bardzo długi: wynosi 4-5 s w niedużych salach gimnastycznych i 6-7 s w większych salach sportowych.

Zdarzają się obiekty, w których czas pogłosu przekracza 10 s.

Norma PN-B-02151-4:2015-06 (przywołana w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) określa maksymalne wartości czasu pogłosu dla sal sportowych (tabela poniżej). Wymaganie to powinno być spełnione dla wszystkich oktaowych pasm częstotliwości z zakresu 250 - 4000 Hz łącznie.

	Kubatura	Maksymalny dopuszczalny czas pogłosu
Sale gimnastyczne, hale sportowe i inne pomieszczenia o podobnym przeznaczeniu.	$V \leq 5000 \text{ m}^3$	1,5 s
	$V > 5000 \text{ m}^3$	1,8 s

Co, gdzie, ile?

Ilość

W celu zapewnienia w sali sportowej akustyki właściwej dla jej funkcji należy zadbać, aby czas pogłosu nie był dłuższy niż to określono w normie PN-B-02151-4:2015-06. W tym celu należy zwiększyć chłonność akustyczną sali wprowadzając do niej materiały dźwiękochłonne. Orientacyjnie można przyjąć, że powierzchnia materiałów o współczynniku pochłaniania dźwięku 1,0 powinna wynosić co najmniej $0,1 \text{ m}^2$ na każdy 1 m^3 kubatury sali. Jeśli stosowane materiały będą się charakteryzowały niższą wartością współczynnika pochłaniania dźwięku – np. 0,5 – musi być ich odpowiednio więcej. Warunek ten powinien być spełniony we wszystkich pasmach oktawowych z zakresu 250 - 4000 Hz.

W praktyce dla osiągnięcia wymaganych wartości czasu pogłosu wystarczy pokrycie materiałem o wskaźniku pochłaniania dźwięku $\alpha_w = 0,95$ ok. 70-80% powierzchni sufitu i ok. 20% powierzchni ścian. Takie wykończenie sali sportowej pozwoli nie tylko na uzyskanie w niej krótkiego czasu pogłosu, lecz także sprawi, że będzie ona znacznie cichsza (nawet o 10 dB).

Rozmieszczenie

Idealnie byłoby, gdyby panele dźwiękochłonne były równomiernie rozłożone na całej powierzchni sufitu, ścian, a nawet podłogi – gwarantowałyby to ich najefektywniejsze wykorzystanie. Takie idealne rozwiązanie nie jest oczywiście możliwe w praktyce, jednak należy unikać koncentracji paneli dźwiękochłonnych na jednej powierzchni. Jest to bardzo ważne, ponieważ od rozmieszczenia materiałów dźwiękochłonnych w pomieszczeniu zależy długość czasu pogłosu – przy tej samej ilości paneli i tej samej kubaturze sali czas pogłosu może być dwa razy dłuższy. Jest to szczególnie istotne w przypadku małych sal gimnastycznych, które mają formę prostopadłościanu i gdzie ściany mają relatywnie dużą powierzchnię w stosunku do sufitu. Dobrze, jeśli w sali znajduje się dużo elementów rozpraszających dźwięk: siedziska trybun, drabinki gimnastyczne, ścianka wspinaczkowa, wyeksponowane elementy konstrukcji dachu, kanały wentylacyjne itp. Większe rozproszenie dźwięku zwiększa efektywność zainstalowanych w pomieszczeniu materiałów dźwiękochłonnych. Poniżej zawarto szczegółowe zalecenia dotyczące instalacji materiałów dźwiękochłonnych w salach sportowych.

Sufity

Konkretne rozwiązanie zależy od konstrukcji dachu, sposobu poprowadzenia kanałów wentylacyjnych, wybranego rodzaju oświetlenia czy po prostu koncepcji architektonicznej. Stosując którykolwiek z systemów Ecophon przeznaczony do sal sportowych ($\alpha_w = 1,0$) należy pokryć nim co najmniej 70% powierzchni sufitu. Panele dźwiękochłonne powinny być równomiernie rozłożone na całej powierzchni dachu lub stropu. Mogą być one montowane bezpośrednio do powierzchni sufitu (blacha trapezowa, płyta GK, żelbet), jak i z zachowaniem pustki powietrznej. Trzeba jednak pamiętać, że panele dźwiękochłonne montowane bezpośrednio na twardej powierzchni tracą część swoich właściwości dźwiękochłonnych w niskich częstotliwościach (125 - 250 Hz), co może sprawić, że czas pogłosu w tych pasmach będzie zbyt długi (nie dotyczy to paneli montowanych na blasze trapezowej o głębokim profilu). Wybrany system musi mieć także właściwą odporność mechaniczną (patrz strona 15).

Ściany

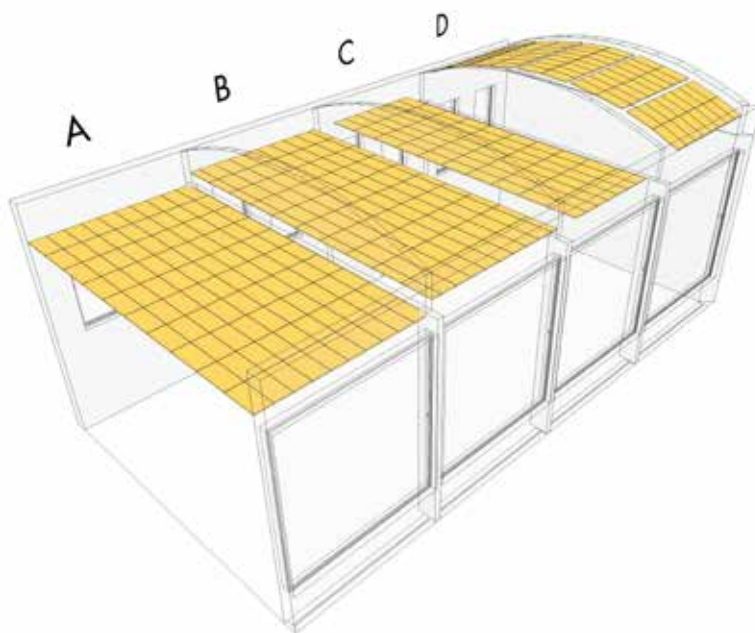
Dźwiękochłonne panele ściennie powinny być instalowane przynajmniej na dwóch przylegających do siebie ścianach (jednej podłużnej i jednej krótkiej). Szczególnie istotne są ściany szczytowe. Stosując panele ściennie Ecophon przeznaczone do sal sportowych ($\alpha_w = 1,0$) należy pokryć nimi ok. 20% powierzchni ścian. Powinny być one montowane przede wszystkim na tej wysokości, na której jest wytwarzany i odbierany dźwięk. W przypadku sal sportowych pozbawionych widowni jest to pas od wysokości ok. 100 cm ponad poziomem posadzki do ok. 300 cm.

Jeśli w sali przewidziana jest widownia, to ten pas powinien sięgać od wysokości 100 cm ponad poziomem posadzki do 100 cm ponad koronę trybun. Panele dźwiękochłonne mogą być instalowane za drabinkami gimnastycznymi, mogą być docinane, tak aby dopasować je do układu okien, drzwi, słupów itd. Panele ściennie Ecophon mogą być instalowane na

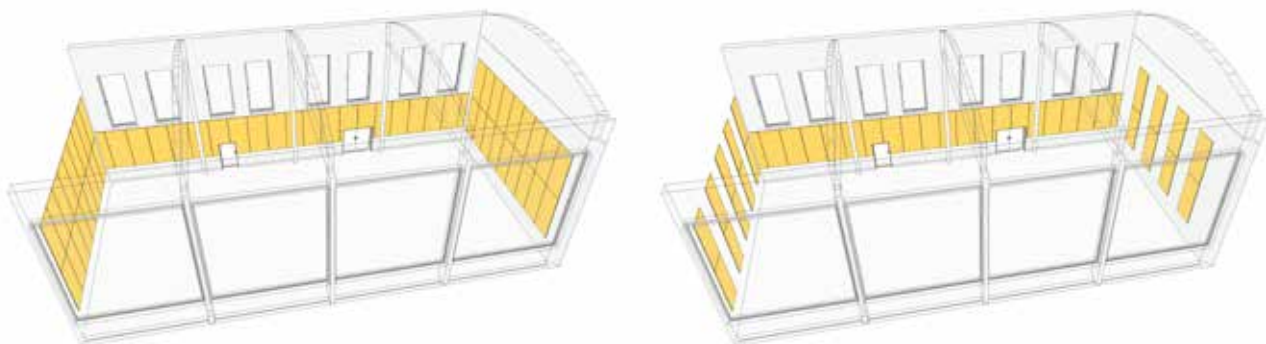
dodatkowej warstwie wełny szklanej o grubości 50 mm – dzięki temu trzykrotnie wzrasta ich skuteczność w paśmie 125 Hz.

Dźwiękochłonne panele sufitowe w salach sportowych zwykle instalowane są w jeden z czterech sposobów:

- A – Sufit podwieszany instalowany na całej powierzchni pomieszczenia, poniżej poziomu dźwigarów dachowych
- B – Sufit podwieszany wypełniający całe pola między dźwigarami lub podciągami
- C – Sufit podwieszany montowany w formie wolnowiszących pasów zawieszonych między dźwigarami
- D – Panele dźwiękochłonne montowane bezpośrednio do sufitu pomiędzy dźwigarami



Dla instalacji paneli ściennych zwykle dostępne są tylko trzy ściany – na jednej z podłużnych ścian zazwyczaj umieszczone są nisko schodzące okna, uniemożliwiając montaż paneli ściennych. W takim wypadku powinny być one instalowane na dostępnej ścianie podłużnej oraz na jednej ze ścian poprzecznych. Takie rozwiązanie pozwoli ograniczyć pogłos, choć wyraźnie będą słyszalne pojedyncze odbicia dźwięku od ściany szczytowej pozbawionej paneli. Dlatego lepszym rozwiązaniem jest ułożenie paneli na wszystkich trzech ścianach. Można także zastosować rozwiązanie pośrednie, instalując panele ścienne na obu ścianach szczytowych w formie ekranów. Ekrany te powinny być jednak montowane „na mijankę”.



Super GTM Plus A

Przeznaczony do stosowania w halach sportowych i innych pomieszczeniach, gdzie istnieje duże ryzyko uderzeń piłkami. System składa się z płyt Ecophon Super GTM Plus A i konstrukcji nośnej ConnectTM o łącznej przybliżonej wadze 6 kg/m² (mocowanie bezpośrednie) lub 10 kg/m² (dla konstrukcji podwieszanej). Konstrukcja nośna wykonana ze stali ocynkowanej. Składa się ze wzmocnionych profili omega mocowanych bezpośrednio do stropu lub montowanych na podkonstrukcji systemowej. Demontaż płyt jest możliwy tylko po demontażu profili omega. Rdzeń płyty wykonany jest z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa pokryta jest bardzo mocną tkaniną z włókna szklanego. Powierzchnię tylną zabezpieczono welonem szklanym. Krawędzie boczne są zagruntowane. Profile konstrukcji nośnej wykonane są ze stali ocynkowanej i malowane proszko.

System zamontowany wg szkicu montażowego M115 oraz M116 przebadany zgodnie z normą EN 13964, aneks D (oraz DIN 18 032 cz.3), został zaklasyfikowany do kategorii odporności na uderzenia 1A.



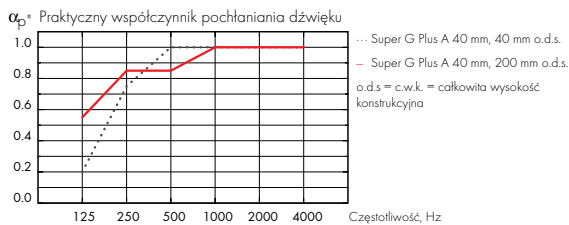
Hala Sportowa Bezledy
fot.: Bartosz Makowski



Akustyka

Pochłanianie dźwięku:

Pomiary przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 354.
Klasyfikacja zgodnie z normą EN ISO 11654, wartości współczynnika redukcji szumu NRC i średniej pochłaniania dźwięku SAA zgodnie z ASTM C 423.



FORMATY



Format, mm	1200x600
Grubość [d]	40



Dostęp

Płyty nie są demontowalne



Utrzymywanie w czystości

Możliwe codziennie odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.



Odbicie światła

White 085. Najbliższy kolor NCS: S 1002-Y. Odbicie światła: 78%.



Oporność na wilgoć

Płyty są odporne na wilgoć do 95%, przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia, czy też rozwarstwienia (EN 13964).

Płyty są również przeznaczone do pomieszczeń o trudnych warunkach. W razie wątpliwości projektowych skontaktuj się z działem technicznym Ecophon.



Warunki wewnątrz pomieszczenia

Do produkcji wełny szklanej 3. generacji wykorzystujemy ponad 70% szkła z odzysku oraz naturalne spoiwo pochodzenia roślinnego. Zastąpienie ropopochodnych substancji wiążących lepiszczem naturalnym pozwala zaoszczędzić 24 tysiące baryłek ropy rocznie.



Bezpieczeństwo pożarowe

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

Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182.



Montaż

Instalacja zgodnie ze szkicem montażowym (płyty powinny być układane zgodnie z kierunkiem strzałek).

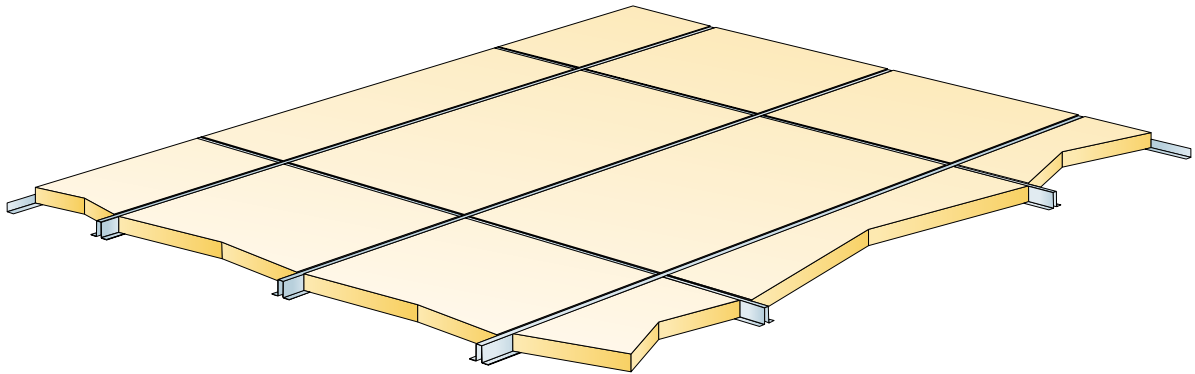


CE

Oznaczenie CE odnosi się do takich właściwości jak poziom pochłaniania dźwięku, emisje substancji szkodliwych, bezpieczeństwo ogniowe, dopuszczalne obciążenia użytkowe. Wszystkie sufity Ecophon oznakowane CE spełniają europejskie standardy EN 13964 oraz właściwości deklarowane w Deklaracjach Właściwości Użytkowych (DWU).

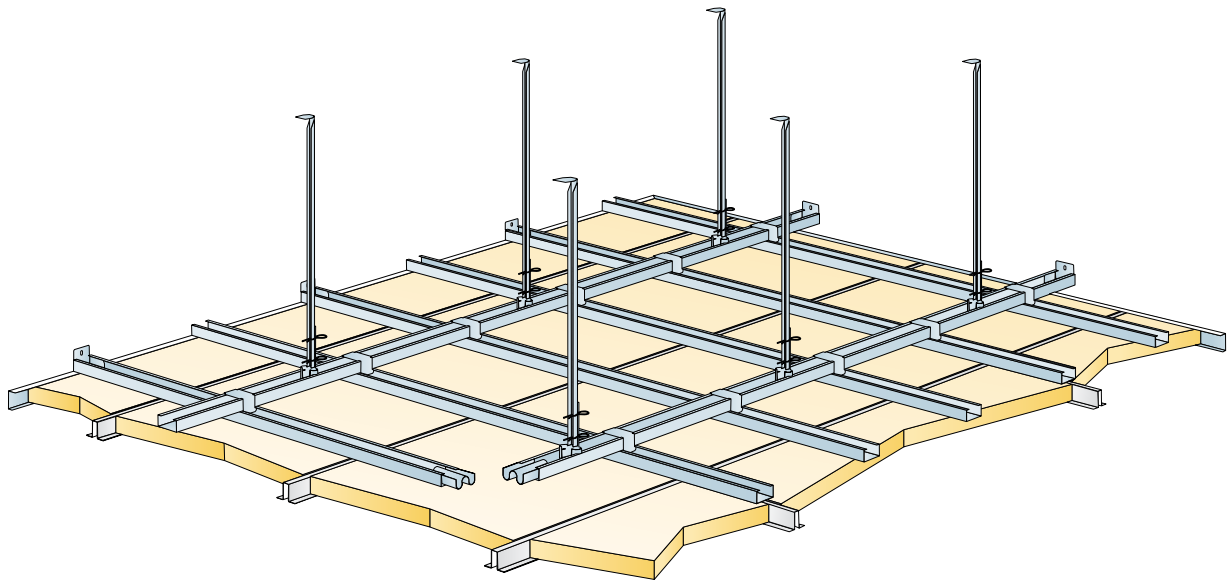
Szkic montażowy (M115) Ecophon Super G™ Plus A

M115



Szkic montażowy (M116) Ecophon Super G™ Plus A

M116



Płyta Super G™ Plus A



Przekrój systemu Super G™ Plus A,
mocowanie bezpośrednie



Przekrój systemu Super G™ Plus A,
system podwieszany



System Super G™ Plus A

Super GTM A

Stosuje się w salach sportowych, korytarzach szkolnych oraz wszędzie tam, gdzie istnieje ryzyko uszkodzeń mechanicznych. Ecophon Super GTM A montuje się na widocznej konstrukcji nośnej z użyciem usztywniaczy przeciwuderzeniowych lub klipsów. Demontaż płyt jest możliwy po demontażu tych zabezpieczeń. System składa się z płyt Ecophon Super GTM A i konstrukcji nośnej ConnectTM o łącznej przybliżonej wadze 3-4 kg/m². Rdzeń płyty wykonany jest z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa pokryta jest bardzo mocną tkaniną z włókna szklanego. Powierzchnię tylną zabezpieczono welonem szklanym. Krawędzie boczne gruntowane lub pozostawione bez wykończenia. Profile konstrukcji nośnej wykonane są ze stali ocynkowanej i malowane proszkiem.

System zamontowany wg szkicu montażowego M55 przebadany zgodnie z normą EN 13964, aneks D, został zaklasyfikowany do kategorii odporności na uderzenia 2A, a montaż wg szkicu M199 do kategorii 3A.



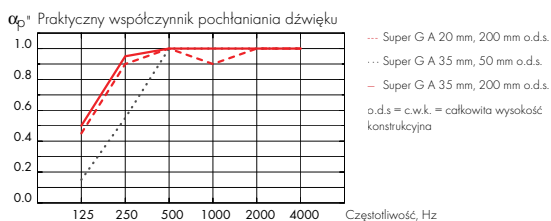
Centrum Sportowe Łabędź Gliwice
fot.: Bartosz Makowski



Akustyka

Pochłanianie dźwięku:

Pomiary przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z normą EN ISO 11654, wartości współczynnika redukcji szumu NRC i średniej pochłaniania dźwięku SAA zgodnie z ASTM C 423.



FORMATY



Format, mm	600x600	600x600	1200x600	1200x600	XL 1600x600	XL 1800x600	XL 2000x600	XL 2400x600
Grubość (d)	20	35	20	35	35	35	35	35



Dostęp

Płyty są demontowalne, posiadają zabezpieczenie uniemożliwiające przesunięcie.



Utrzymywanie w czystości

Możliwe codzienne odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.



Odbicie światła

White 085. Najbliższy kolor NCS: S 1002-Y. Odbicie światła: 78%.



Odporność na wilgoć

Płyty są odporne na wilgoć do 95%, przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia, czy też rozwarstwienia [EN 13964]. Płyty są również przeznaczone do pomieszczeń o trudnych warunkach. W razie wątpliwości projektowych skontaktuj się z działem technicznym Ecophon.



Warunki wewnątrz pomieszczenia

Do produkcji wełny szklanej 3. generacji wykorzystujemy ponad 70% szkła z odzysku oraz naturalne spoiwo pochodzenia roślinnego. Zastąpienie ropopochodnych substancji wiążących lepiszczem naturalnym pozwala zaoszczędzić 24 tysiące baryłek ropy rocznie.



Bezpieczeństwo pożarowe

Kraj	Standard	Klasa	Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182.
Europa	EN 13501-1	A2-s1,d0	



Montaż

Instalacja zgodnie ze szkicem montażowym (płyty powinny być układane zgodnie z kierunkiem strzałek).

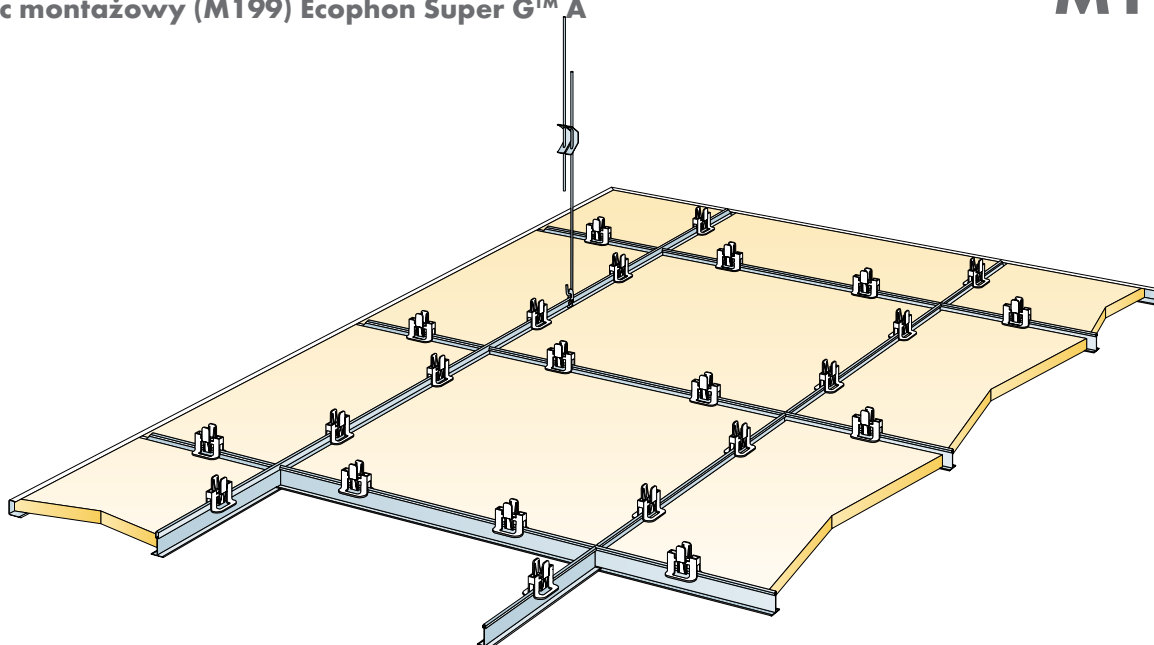


CE

Oznaczenie CE odnosi się do takich właściwości jak poziom pochłaniania dźwięku, emisje substancji szkodliwych, bezpieczeństwo ogniowe, dopuszczalne obciążenia użytkowe. Wszystkie sufity Ecophon oznakowane CE spełniają europejskie standardy EN 13964 oraz właściwości deklarowane w Deklaracjach Właściwości Użytkowych (DWU).

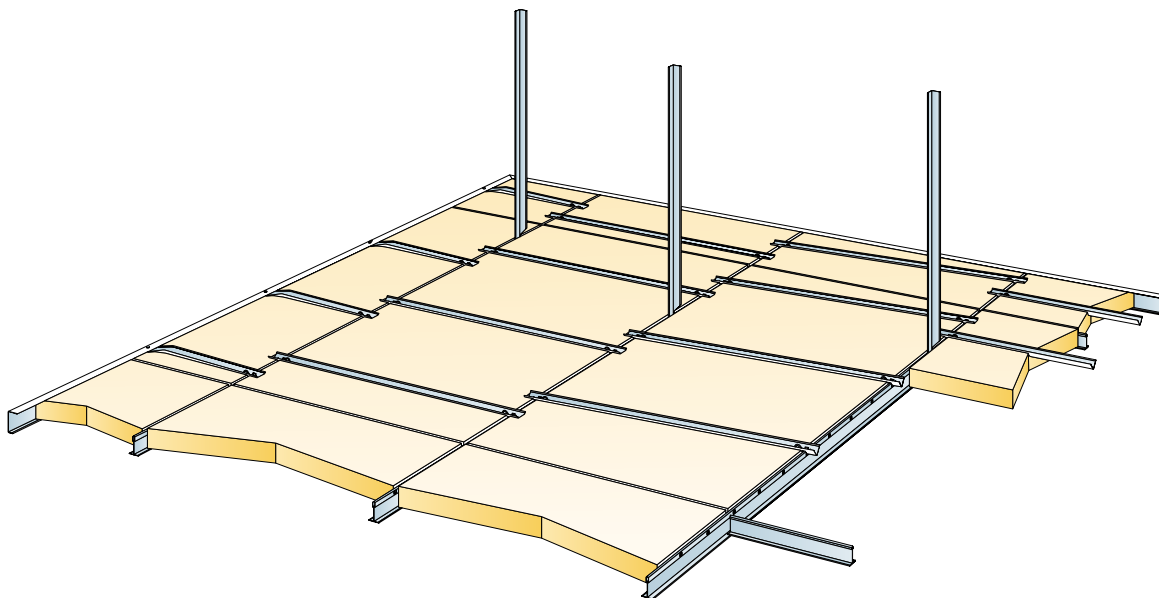
Szkic montażowy (M199) Ecophon Super G™ A

M199



Szkic montażowy (M55) Ecophon Super G™ A

M55



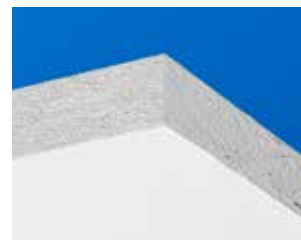
Płyta Super G™ A



System Super G™ A z usztywniaczem przeciwuderzeniowym



Płyta systemu Super G™ A z krawędziami niewykończonymi



Płyta systemu Super G™ A z krawędziami gruntowanymi

Akusto™ Wall A Super G

Dźwiękochłonne panele ścienne, stosowane jako uzupełnienie sufitów akustycznych. Niezbędne do uzyskania pożądanych warunków akustycznych zwłaszcza w pomieszczeniach o dużej kubaturze. Ecophon Akusto™ Wall A Super G mają widoczną konstrukcję nośną. System składa się z paneli Akusto™ Wall A Super G i profili Connect™ o łącznej przybliżonej wadze 4 kg/m². Rdzeń płyty wykonany jest z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia lico- wa pokryta jest specjalnie wzmocnioną tkaniną z włókna szkla- nego. Tył płyty pokryto welonem szklanym, krawędzie są niema- lowane. By uzyskać najlepszy efekt końcowy, rekomendujemy montaż na oryginalnej konstrukcji Connect™. Profile konstrukcji nośnej wykonane są ze stali ocynkowanej malowanej prosz- kowo (profile ceowe Connect™) lub z aluminium (Connect™ Thinline lub Connect™ WP).

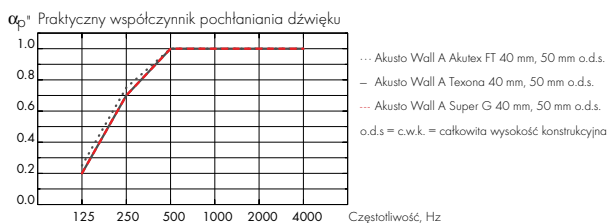
System zamontowany wg szkicu montażowego M353 przebadany zgodnie z normą EN 13964, aneks D (oraz DIN 18 032 cz.3), został zaklasyfikowany do kategorii odporności na uderzenia 1A.



Akustyka

Pochłanianie dźwięku:

Pomiary przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z normą EN ISO 11654, wartości współczynnika redukcji szumu NRC i średniej pochłaniania dźwięku SAA zgodnie z ASTM C 423.



FORMATY



Format, mm	2700x1200
Grubość (d)	40



Dostęp

Poza wybranymi schematami montażowymi paneli nie można demontować.



Utrzymywanie w czystości

Codziennie odkurzanie ręczne i maszynowe (Texona). Dodatkowa możliwość przecierania na mokro raz w tygodniu (Super G i Akutex FT).



Odbicie światła

Akusto Wall w kolorze białym mają wysoki stopień odbicia światła. Informacje na temat współczynników odbicia światła i kolory NCS paneli ściennych w Paletcie Kolorów Ecophon.



Odporność na wilgoć

Panele mogą być instalowane w pomieszczeniach i strefach, gdzie wilgotność względna powietrza (RH) i temperatura nie przekraczają, odpowiednio, 70% i 25 °C.



Warunki wewnątrz pomieszczenia

Certyfikat / Znak

Fiński M1	•
Francuskie VOC A+	•
Szwedzki Związek Chorych na Astmę i Alergię	•
Duński Znak Klimatu Wnętrz	•
Danski Indeks Klima	•
California Emission Regulation, CDPH	•



Do produkcji wełny szklanej 3. generacji wykorzystujemy ponad 70% szkła z odzysku oraz naturalne spoiwo pochodzenia roślinnego. Zastąpienie ropopochodnych substancji wiążących lepiszczem naturalnym pozwala zaoszczędzić 24 tysiące baryłek ropy rocznic.



Bezpieczeństwo pożarowe

Kraj	Standard	Klasa	Wytyczne
Europa	EN 13501-1	A2-s1,d0	Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182.



Montaż

Zgodnie ze szkicem montażowym, przewodnikiem instalacyjnym oraz pomocniczymi rysunkami. Patrz: specyfikacja ilościowa, aby uzyskać więcej informacji nt. minimalnej całkowitej wysokości konstrukcyjnej. Systemy nie powinny być rozmieszczane za bramkami oraz analogicznymi miejscami, gdzie mogą ulegać częstym uderzeniom od strzałów maszynowych piłek. W takich przypadkach, zalecamy ustawienie piłkochwyłów przed systemem.

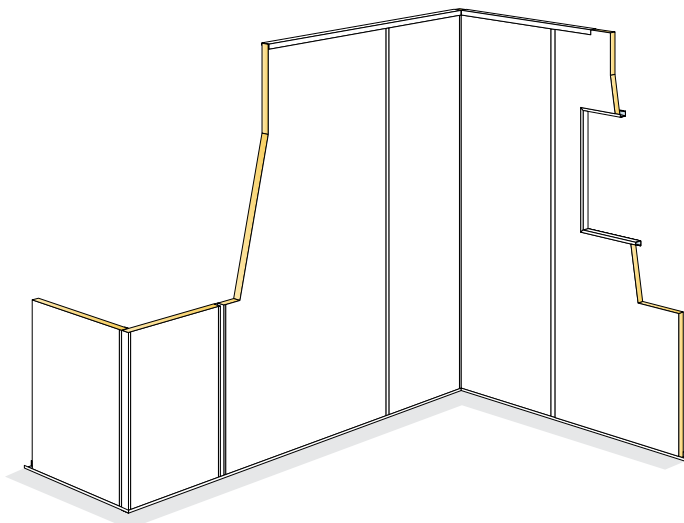


CE

Oznaczenie CE odnosi się do takich właściwości jak poziom pochłaniania dźwięku, emisje substancji szkodliwych, bezpieczeństwo ogniwe, dopuszczalne obciążenia użytkowe. Wszystkie sufity Ecophon oznakowane CE spełniają europejskie standardy EN 13964 oraz właściwości deklarowane w Deklaracjach Właściwości Użytkowych [DWU].

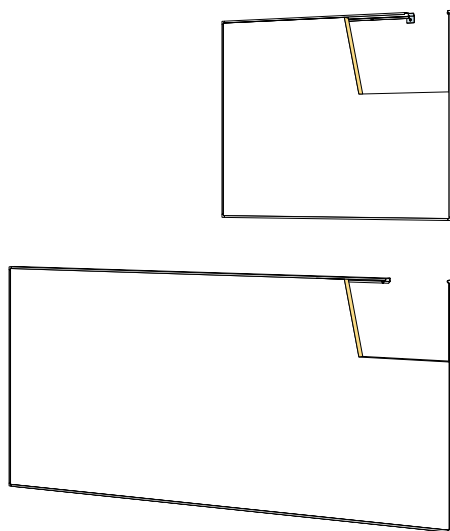
Szkic montażowy (M353) Ecophon Akusto™ Wall A Super G

M353



Szkic montażowy (M304) Ecophon Akusto™ Wall A Super G

M304



Płyta Akusto™ Wall A



Płyta Akusto™ Wall A z profilem
ceowym Connect™ oraz profilem
T24 Connect™



Płyta Akusto™ Wall A z profilem
omega Connect™



Płyta Akusto™ Wall A z profilem
Thinline Connect™

Akusto™ Wall C Super G

Dźwiękochłonne panele ściienne, stosowane jako uzupełnienie sufitów akustycznych. Niezbędne do uzyskania pożądanych warunków akustycznych. Krawędzie Akusto™ Wall C Super G tworzą dyskretne połączenie i nie wymagają użycia widocznych profili między panelami. System składa się z paneli Ecophon Akusto™ Wall C Super G i konstrukcji Connect™ o łącznej przybliżonej wadze 5 kg/m². Rdzeń płyty wykonany jest z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa pokryta specjalnie wzmocnioną tkaniną z włókna szklanego. Tył płyty pokryto welonem szklanym, krawędzie są malowane. Krawędzie dłuższych boków panela są częściowo pokryte powłoką licową. By uzyskać najlepszy efekt końcowy, rekomendujemy montaż na oryginalnej konstrukcji Connect™. Profile konstrukcji nośnej wykonane są ze stali ocynkowanej malowanej proszkowo (profile ceowe Connect™) lub z aluminium (Connect™ Thinline lub Connect™ WP).

System zamontowany wg szkiców montażowych M354 i M355 przebadany zgodnie z normą EN 13964, aneks D (oraz DIN 18 032 cz.3), został zaklasyfikowany do kategorii odporności na uderzenia 1A.



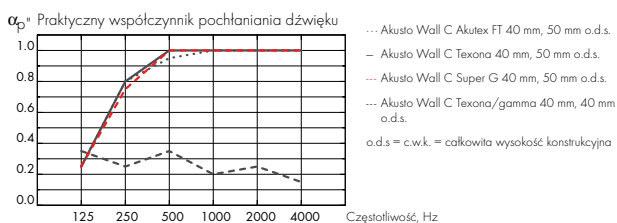
Hala Rainey Grammar, Wielka Brytania
fot.: Gordon McAvoy



Akustyka

Pochłanianie dźwięku:

Pomiary przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 354.
Klasyfikacja zgodnie z normą EN ISO 11654, wartości współczynnika redukcji szumu NRC i średniej pochłaniania dźwięku SAA zgodnie z ASTM C 423.



FORMATY



Format, mm	2700x600
Grubość [d]	40



Dostęp

Poza wybranymi schematami montażowymi paneli nie można demontować.



Utrzymywanie w czystości

Możliwe codzienne odkurzenie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu (powierzchnia Super G i Akutex FT). Możliwe odkurzenie ręczne i maszynowe raz w tygodniu (powłoka Texona).



Odbicie światła

Akusto Wall w kolorze białym mają wysoki stopień odbicia światła. Informacje na temat współczynników odbicia światła i kolory NCS paneli ściennych w Paletcie Kolorów Ecophon.



Odporność na wilgoć

Panele mogą być instalowane w pomieszczeniach i strefach, gdzie wilgotność względna powietrza (RH) i temperatura nie przekraczają, odpowiednio, 75% i 30°C.



Warunki wewnątrz pomieszczenia

Certyfikaty / Znak

Fiński M1	•
Francuskie VOC A+	•
Szwedzki Związek Chorych na Astmę i Alergie	•
Duński Znak Klimatu Wnętrz	•
Danski Indeks Klima	•
California Emission Regulation, CDPH	•

Do produkcji wełny szklanej 3. generacji wykorzystujemy ponad 70% szkła z odzysku oraz naturalne spoiwo pochodzenia roślinnego. Zastąpienie ropopochodnych substancji wiążących lepiszczem naturalnym pozwala zaoszczędzić 24 tysiące baryłek ropy rocznie.



Bezpieczeństwo pożarowe

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

Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182.



Montaż

Zgodnie ze szkicem montażowym, przewodnikiem instalacyjnym oraz pomocniczymi rysunkami. Patrz: specyfikacja ilościowa, aby uzyskać więcej informacji nt. minimalnej całkowitej wysokości konstrukcyjnej. Systemy nie powinny być rozmieszczane za bramkami oraz analogicznymi miejscami, gdzie mogą ulegać częstym uderzeniom od strzałów maszynowych piłek. W takich przypadkach, zalecamy ustawienie piłkochwyłów przed systemem.

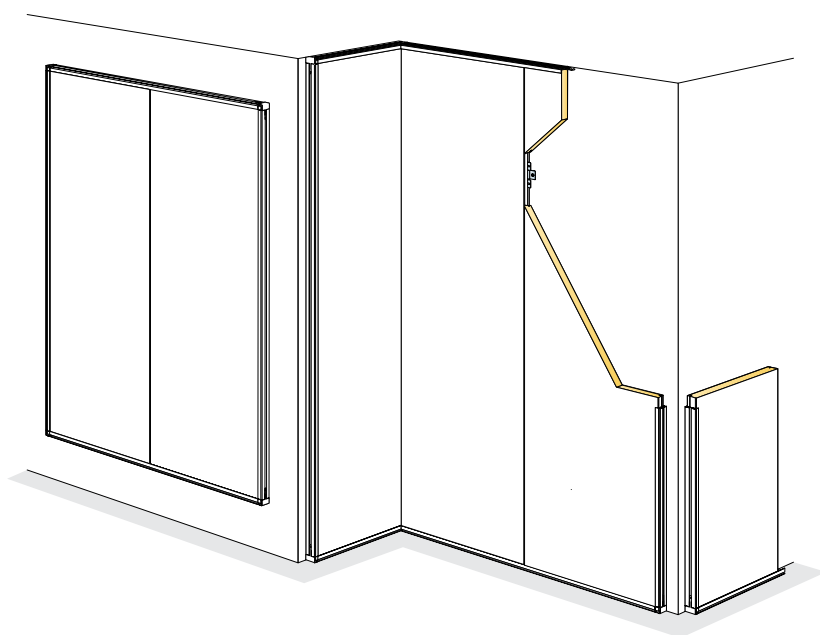


CE

Oznaczenie CE odnosi się do takich właściwości jak poziom pochłaniania dźwięku, emisje substancji szkodliwych, bezpieczeństwo ogniowe, dopuszczalne obciążenia użytkowe. Wszystkie sufity Ecophon oznakowane CE spełniają europejskie standardy EN 13964 oraz właściwości deklarowane w Deklaracjach Właściwości Użytkowych (DWU).

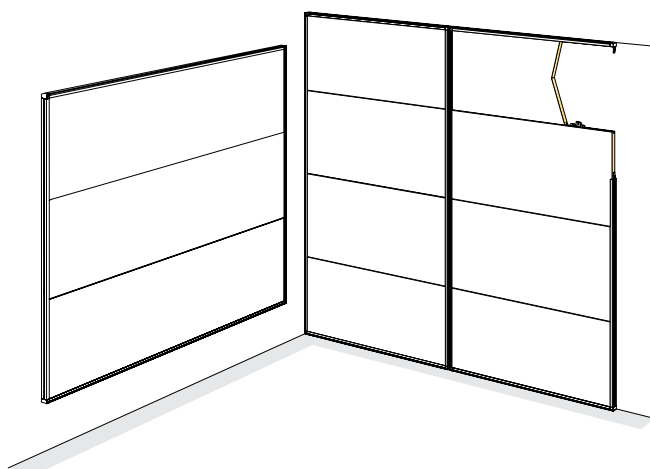
Szkic montażowy (M354) Ecophon Akusto™ Wall C Super G

M354

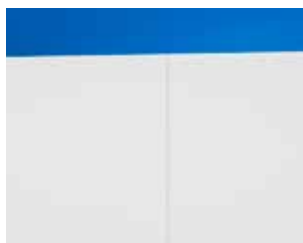


Szkic montażowy (M355) Ecophon Akusto™ Wall C Super G

M355



Krawędź płyty systemu Akusto™ Wall C



Połączenie paneli systemu Akusto™ Wall C



Płyta systemu Akusto™ Wall C z profilem i narożnikiem WP Connect™



Płyta systemu Akusto™ Wall C z profilem i narożnikiem Thinline Connect™

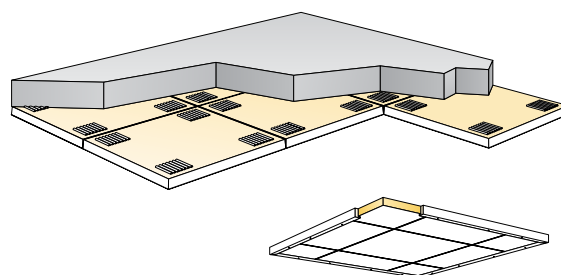
Super GTM B

Polecany wszędzie tam, gdzie ograniczona jest wysokość pomieszczeń oraz gdzie występuje ryzyko uderzeń. Płyty Super GTM B są klejone bezpośrednio do podłoża, tworząc jednolitą powierzchnię z dyskretnymi liniami podziału. Płyty nie są przeznaczone do demontażu. Rdzeń płyty wykonany jest z wełny szklanej o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa pokryta jest bardzo mocną tkaniną z włókna szklanego. Powierzchnię tylną zabezpieczono welonem szklanym. Krawędzie są malowane. Waga całego systemu wynosi w przybliżeniu 5 kg/m². Ecophon zaleca stosowanie kleju akustycznego ConnectTM dla szybkiego i łatwego montażu.

System zamontowany wg szkicu montażowego M298 przebadany zgodnie z normą EN 13964, aneks D, został zaklasyfikowany do kategorii odporności na uderzenia 3A.

Szkic montażowy (M298) Ecophon Super GTM B

M298



Płyta Super GTM B



Przekrój systemu Super GTM B

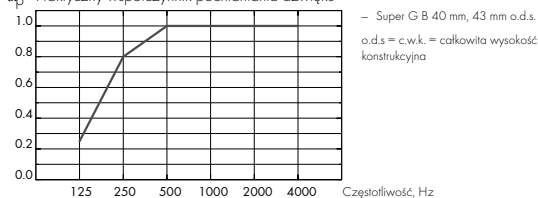


Akustyka

Pochłanianie dźwięku:

Pomiary przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 354. Klasyfikacja zgodnie z normą EN ISO 11654, wartości współczynnika redukcji szumu NRC i średniej pochłaniania dźwięku SAA zgodnie z ASTM C 423.

α_p * Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku



FORMATY



Format, mm	600x600
Grubość (d)	40



Dostęp

Płyty nie są demontowalne



Utrzymywanie w czystości

Możliwe codzienne odkurzanie ręczne i maszynowe oraz przecieranie na mokro raz w tygodniu.



Odbicie światła

White 085. Najbliższy kolor NCS: S 1002Y. Odbicie światła: 78%.



Odporność na wilgoć

Płyty są odporne na wilgoć do 95%, przy temperaturze 30°C bez ugięcia, wypaczenia, czy też rozwarstwienia [EN 13964].

Płyty są również przeznaczone do pomieszczeń o trudnych warunkach. W razie wątpliwości projektowych skontaktuj się z działem technicznym Ecophon.



Warunki wewnątrz pomieszczenia

Do produkcji wełny szklanej 3. generacji wykorzystujemy ponad 70% szkła z odzysku oraz naturalne spoiwo pochodzenia roślinnego. Zastąpienie ropopochodnych substancji wiążących lepszym naturalnym pozwala zaoszczędzić 24 tysiące baryłek ropy rocznie.



Bezpieczeństwo pożarowe

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

Płyty są materiałem niepalnym według badań i klasyfikacji EN ISO 1182.



Montaż

Zgodnie ze szkicem montażowym, przewodnikiem instalacyjnym oraz pomocniczymi rysunkami, uwzględniającymi także minimalną całkowitą wysokość konstrukcyjną. W celu zapewnienia solidnego podłoża pod płyty, klejona powierzchnia musi zapewnić odpowiednią wytrzymałość. Powierzchnia powinna być sucha i czysta. Instalować zgodnie ze strzałkami.



CE

Oznaczenie CE odnosi się do takich właściwości jak poziom pochłaniania dźwięku, emisje substancji szkodliwych, bezpieczeństwo ogniowe, dopuszczalne obciążenia użytkowe. Wszystkie suity Ecophon oznakowane CE spełniają europejskie standardy EN 13964 oraz właściwości deklarowane w Deklaracjach Właściwości Użytkowych (DWU).

Odporność na uderzenia

Niewiele jest pomieszczeń, które stawiają tak wysokie wymagania co do odporności mechanicznej materiałów wykończeniowych jak sale sportowe.

Norma PN-EN 13964:2014-05 „Sufity podwieszane – Wymagania i metody badań” zawiera metody badań i klasyfikacji sufitów podwieszanych pod względem odporności na uderzenia piłkami (załącznik D).

Metody badań zostały zapożyczone z normy DIN 18032, część 3 i nieco zmodyfikowane. Wprowadzona przez PN-EN 13964 klasyfikacja określa 3 klasy (1A, 2A i 3A), które odpowiadają odporności na uderzenia piłką testową wyrzucaną z trzema różnymi prędkościami.

Badaniom poddawany jest zawsze kompletny system (wieszaki, profile, płyty itd.). W trakcie testów sufit poddany jest 36 uderzeniom, które wykonywane są piłką do piłki ręcznej, uderzającą sufit pod różnymi

kątami. Piłka wyrzeliwana jest z odpowiednią prędkością przez specjalną wyrzutnię. Ta sama metoda może być używana do testowania systemów ściennych.

Klasa	Prędkość piłki testowej, m/s
1A	16,5 ±0,8
2A	8,0 ±0,5
3A	4,0 ±0,5

Trzy klasy odporności na uderzenia służą do obiektywnej oceny przydatności sufitów do stosowania w różnych warunkach użytkowych:

- Systemy zakwalifikowane do klasy 1A zgodnie z PN-EN 13964 stosuje się w salach sportowych, w których mogą być narażone na regularne uderzenia piłkami o dużej energii kinetycznej (np. piłka nożna, piłka ręczna, tenis). Klasę 1A powinny posiadać sufity instalowane w wielofunkcyjnych salach sportowych, jeśli są wieszane poniżej wysokości 8 m, oraz panele ścienne montowane w sąsiedztwie płyty boiska.
- Systemy zakwalifikowane do klasy 2A zgodnie z PN-EN 13964 stosuje się w salach sportowych, w których spodziewana energia uderzeń jest mniejsza (np. piłka siatkowa, squash). Klasa 2A w większości wypadków jest wystarczająca dla sufitów instalowanych w wielofunkcyjnych salach sportowych powyżej wysokości 8 m oraz dla paneli ściennych montowanych na ścianach oddalonych od płyty boiska (np. ścianach za plecami widzów).
- Systemy zakwalifikowane do klasy 3A zgodnie z PN-EN 13964 stosuje się w pomieszczeniach, gdzie mogą być sporadycznie narażone na uderzenia (np. korytarze szkolne, świetlice czy sale do gimnastyki korekcyjnej).




Powyższy podział jest dosyć umowny i nie powinno się go stosować mechanicznie. Dobierając systemy dźwiękochłonne pod kątem ich odporności na uderzenia należy za każdym razem rozważyć następujące kwestie:

- Jakim grom zespołowym czy zajęciom ma służyć obiekt?
- Jaka jest odległość paneli dźwiękochłonnych od miejsca rzutu piłką?
- Czy zajęcia będą zawsze nadzorowane przez dorosłych?
- Czy jest prawdopodobne, że w przyszłości sposób wykorzystania obiektu się zmieni?

Niezależnie od powyższych rozważań należy przyjąć, że pokryte panelami dźwiękochłonymi strefy szczególnie narażone na częste i silne uderzenia (zwłaszcza strefy za bramką w przypadku piłki nożnej i ręcznej) powinny być dodatkowo zabezpieczone piłkochwyłami lub drabinkami gimnastycznymi. Należy również pamiętać, że panele dźwiękochłonne wykonane z wełny szklanej są wrażliwe na umyślne uszkodzenia ostrymi przedmiotami. Jeśli obiekt nie będzie stale nadzorowany czy monitorowany, materiały te dobrze jest umieścić poza zasięgiem użytkowników.

Warto pamiętać, że testowane na uderzenia są całe systemy wraz z odpowiednimi profilami i akcesoriami. Zamiana któregoś z elementów systemu może sprawić, że jego wytrzymałość będzie mniejsza. Należy zwrócić szczególną uwagę na wytrzymałość stosowanych profili.

W przypadku instalacji systemów, które mają sprostać wymaganiom klasy 1A i 2A, zalecamy stosowanie wzmocnionych profili konstrukcyjnych:

	Wzmocnione profile główne T24 HD, które mogą być wykorzystywane w systemach M199, M55 i M353 wyglądają jak zwykłe profile T24 jednak są wykonane z grubszej blachy stalowej o gr. 0,60 mm.
	Wzmocnione profile Omega, które mogą być wykorzystywane w systemach M115, M116 i M353 są wykonane z blachy stalowej o grubości 1,00 mm.
	Wzmocnione profile ceowe, które mogą być wykorzystywane w systemach M55, M116 i M353 są wykonane z blachy stalowej o grubości 1,00 mm.

Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon jest wiodącym dostawcą systemów akustycznych służących kształtowaniu akustyki wewnątrz. Przyczyniamy się do tworzenia przyjaznego i zdrowego klimatu w pomieszczeniach, poprawy jakości życia, samopoczucia oraz wydajności użytkowników. Ponieważ ewolucja dostosowała ludzkie zmysły do funkcjonowania w przestrzeni otwartej, naszym celem jest tworzenie w pomieszczeniach współczesnych budynków warunków akustycznych zbliżonych do tych, jakich doświadczamy w otoczeniu natury. Wiemy, że dźwięk ma znaczący wpływ na ludzi.



Zasady przyświecające naszej pracy wywodzą się ze szwedzkich tradycji ludzkiego podejścia do problemów, wspólnej odpowiedzialności za jakość życia oraz wyzwania przyszłości.

Ecophon jest częścią grupy Saint-Gobain, światowego lidera w zakresie rozwiązań dla zrównoważonego budownictwa. Jako jedna ze 100 największych grup przemysłowych na świecie, Saint-Gobain stale wdraża innowacje sprawiające, że budynki stają się bardziej komfortowe i ekonomiczne. Saint-Gobain oferuje rozwiązania pozwalające sprostać największym wyzwaniom związanym z efektywnością energetyczną i ochroną środowiska. Bez względu na to, jakie nowe potrzeby pojawią się na rynku mieszkaniowym i budowlanym, przyszłość należy do Saint-Gobain.