

↑  
UP

HEALTH  
MAGAZINE

FURAL

METALIT

DIPLING



## UP! Bez włókien od góry.



Witamy w świecie Fural Metalit Dipling - miejscu, w którym obecnie dużo się dzieje. Wraz z drugim numerem naszego nowego magazynu chcemy nie tylko informować Państwa na bieżąco o nowościach, ale także dzielić się naszym zapaśaniem do materiałów, architektury i jakości.

W architekturze mówi się, że dach jest tym, co czyni budynek domem. Tak samo jest z pomieszczeniami, które stają się kompletne dopiero dzięki sufitowi. Sufit zapewnia szeroką ochronę fizyczną i psychiczną. Nie chodzi o nic innego. Dopiero sufity skutecznie nas osłaniają.

Słowo „przykrycie/przykrywać”, zarówno jako czasownik, jak i rzeczownik, stało się synonimem bezpieczeństwa, schronienia, ochrony i równowagi. Przykrywamy dzieci przed snem, dajemy chorym, słabym i tym, którzy potrzebują ochrony, zaufane konta są pokryte.

Od wielu lat nasze systemy sufitów metalowych są montowane w szpitalach, gabinetach lekarskich i placówkach służby zdrowia.

Z powodzeniem chronią pacjentów, lekarzy, pracowników, zarządców, a także środowisko.

Nasze systemy sufitów metalowych charakteryzują się przede wszystkim higieną, łatwością czyszczenia i możliwością rewizji. Po drugie, dzięki możliwości integracji wielu funkcji technicznych, takich jak ogrzewanie, chłodzenie, oświetlenie i systemy zraszania. Po trzecie, poprzez udowodnioną poprawę akustyki. Po czwarte, możliwość zintegrowanej ochrony przeciwpożarowej. Po piąte, ponieważ można je przekształcić, zdemontować i poddać recyklingowi (po zakończeniu okresu użytkowania, który często wynosi kilkadziesiąt lat). Oraz po szóste, dzięki doskonałej estetyce i wykończeniu powierzchni.

Cel tego wszystkiego? Akustyczne, termiczne i optyczne dobre samopoczucie połączone z ochroną oraz społeczną i ekologiczną odpowiedzialnością.

Cieszymy się na rozmowę o Twoim projekcie szpitala i wspólne osiągnięcie optymalnego rezultatu!

Pozwól się zainspirować i zachwycić, odkryj materiały w zupełnie nowy sposób i poznaj nas lepiej! Mamy nadzieję, że nowy UP↑ przypadnie Wam do gustu,

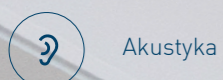
**Christian Demmelhuber**  
CEO Fural Group  
Perfekcyjne sufity metalowe



3	Wstęp
4-5	Dlaczego sufity metalowe?
6-7	Zdrowienie – jak pokoje pacjentów mogą pomóc
8-11	Pokój szpitalny roku
14-19	Kryteria komfortu
20-21	Akustyka – sufit i ściana
22-23	Najlepsze przykłady – Klinika Leśna Eisenberg
24-25	Najlepsze przykłady – LKH Hall
26-27	Najlepsze przykłady – Klinika Maas/Kempen
28-29	Najlepsze przykłady – Szpital Cesarza Franciszka Józefa, Wiedeń
32-37	Ochrona przeciwpożarowa F30/EI 30 / F90/EI 90
38-39	Wielofunkcyjność
40-41	Integracja elementów technicznych
42-43	Ogrzewanie i chłodzenie
44-45	Rozwiązania detali
46-49	Pomieszczenia wspólne
50-59	Jesteśmy sufitem akustycznym
62-69	Badane perforacje
70-71	Jesteśmy higieną
72-79	Zrównoważone budownictwo
80-81	53 projekty szpitali
84	Stopka redakcyjna

# DLACZEGO SUFITY METALOWE?

- Elementy budowlane posiadają już **wykończoną powierzchnię** przy dostawie.
- Dostawa i montaż są **bezszytowe**.
- Sufity i elementy konstrukcyjne cechują się długą **żywnością**.
- Sufity metalowe dzięki swojej zamkniętej, lakierowanej powierzchni wykazują **wysoką higieniczność**.
- Powierzchnie lakierowane są **łatwe w czyszczeniu** zarówno na sucho, jak i na mokro.
- W pomieszczeniach szkolnych oraz halach sportowych można zastosować sufity **odporne na uderzenia piłką**.
- Nasze sufity metalowe utatwiają **przeprowadzenie rewizji**.
- Nasze sufity metalowe są **proste w demontażu**.
- Nasze produkty przekonują możliwością ich **ponownego użycia**.
- Wszystkie nasze elementy można poddać **recyklingowi**.
- Oferujemy szeroki wybór **perforacji**.
- Nasze sufity metalowe można łatwo i precyzyjnie **zintegrować** z elementami technicznymi.
- Nasze systemy sufitów metalowych oferują **optymalne połączenie** elementów chłodzących i grzewczych.
- Wykonujemy **precyzyjne i estetyczne** produkty.
- Dzięki **prefabrykacji modułowej** uzyskuje się krótki czas budowy.



Akustyka



Chłodzenie i ogrzewanie



Ochrona przeciwpożarowa



Higiena



Design



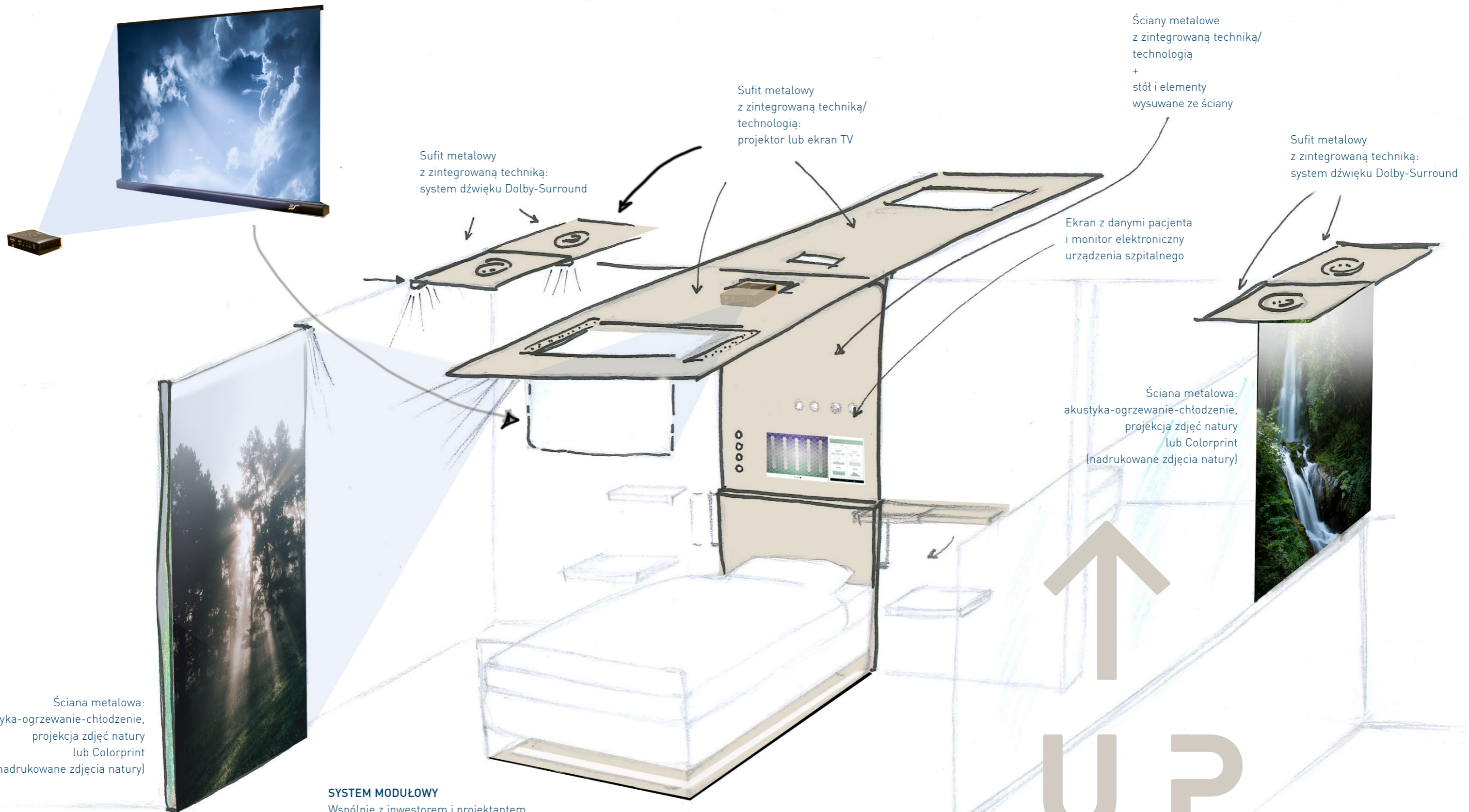
Zrównoważone budownictwo



Parzifal®



Baffle



Sufit metalowy z zintegrowaną techniką: system dźwięku Dolby-Surround

Sufit metalowy z zintegrowaną techniką/technologią: projektor lub ekran TV

Ściany metalowe z zintegrowaną techniką/technologią + stół i elementy wysuwane ze ściany

Sufit metalowy z zintegrowaną techniką: system dźwięku Dolby-Surround

Ekran z danymi pacjenta i monitor elektroniczny urządzenia szpitalnego

Ściana metalowa: akustyka-ogrzewanie-chłodzenie, projekcja zdjęć natury lub Colorprint (nadrukowane zdjęcia natury)

Ściana metalowa: akustyka-ogrzewanie-chłodzenie, projekcja zdjęć natury lub Colorprint (nadrukowane zdjęcia natury)

**SYSTEM MODUŁOWY**

Wspólnie z inwestorem i projektantem można dostosować cel pomieszczenia na etapie projektowania. Samantha Mariuzzi / Head of Design rodziny sufitów metalowych Fural szkicuje pokój pacjenta, aby czuć się dobrze.

UP

Myślmy o dobrym samopoczuciu i szybkim powrocie do zdrowia.

## Pokój pacjenta w szpitalu AZ Sint-Maarten w Mechelen (BE) jako komfortowy pokój

## Pokój szpitalny roku od Jansen Group

Grupa Jansen jest dumnym laureatem nagrody: pokój szpitalny roku. Jansen poszukuje własnych ścieżek w sektorze budowlanym, stawia na innowacje i w ten sposób sprawia, że każde pomieszczenie staje się miejscem, w którym chętnie przebywają mieszkańcy, personel i wreszcie pacjenci.

Komfortowe sufity KAY z opatentowanym systemem orurowania sprawiają, że każdy pobyt w szpitalu jest możliwie najbardziej komfortowy. Pacjenci cieszą się przyjemnym klimatem w pomieszczeniu dzięki chłodzeniu i ogrzewaniu przez konwekcję i promieniowanie (bez przeciągów i hałasu), zdrowej wentylacji i doskonałej akustyce. Wszystkie aplikacje są połączone w tładną i kompaktową konstrukcję, która umożliwia zintegrowanie oświetlenia, muzyki, zapachu, ruchu i czujników światła dziennego.

KAY są ponadto wolne od włośników, kurzu i łatwe w czyszczeniu. W ten sposób grupa Jansen przyczynia się do dobrego samopoczucia pacjentów i ich szybkiego powrotu do zdrowia.

UP

**AZ Sint-Maarten  
w Mechelen**

**Architektura** VK Architekten und Ingenieure

**Grupa Jansen** Wyposażenie wnętrz, pomieszczenia  
czyste, sale operacyjne, apteka

**Pow. użytkowa brutto** 105.000 m<sup>2</sup>

**Liczba łóżek** 643 łóżek stacjonarnych, 96 w klinice  
jednego dnia

**System sufitowy** Żagle sufitowe  
KLS 2500 x 860

**Materiał** zakończenie krawędzi 45°  
**Powierzchnia** ocynkowana blacha stalowa  
malowanie proszkowe: RAL 9016

**Perforacja** Fural  
Rg 0,7 - 4 %

**Perforacja Ø** 0,7 mm

**Udział otworów** 4 %

**Szerokość maks.** 1.197 mm

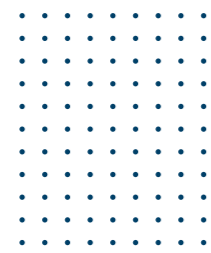
**Opis wg DIN 24041** Rg 0,70 - 3,00

**Odstęp poziomy** 3,00 mm →

**Odstęp pionowy** 3,00 mm ↓

**Odstęp po przekątnej** 4,24 mm ↘

**Kierunek perforacji** →



AZ Sint-Maarten w Mechelen (BE)



Myślimy z perspektywy pacjenta.

## Myślimy w kategorii komfortu pacjentów i personelu:

### Klimat i jakość powietrza pomieszczeń, akustyczny, wizualny i higieniczny komfort.

Różne czynniki wpływają na samopoczucie pacjentów przebywających w szpitalu, a także na ich zdolność do powrotu do zdrowia. Poza czynnikami medycznymi i społecznymi obejmuje to również czynniki komfortu, takie jak klimat w pomieszczeniu, jakość powietrza, komfort wizualny i akustyczny,

dostępność bez barier oraz obszar pól elektromagnetycznych.

Przy planowaniu sal chorych należy w pierwszej kolejności uwzględnić potrzeby pacjentów, a dopiero potem wymagania techniczne i konstrukcyjne oraz ewentualne obszary problemowe personelu szpitala.





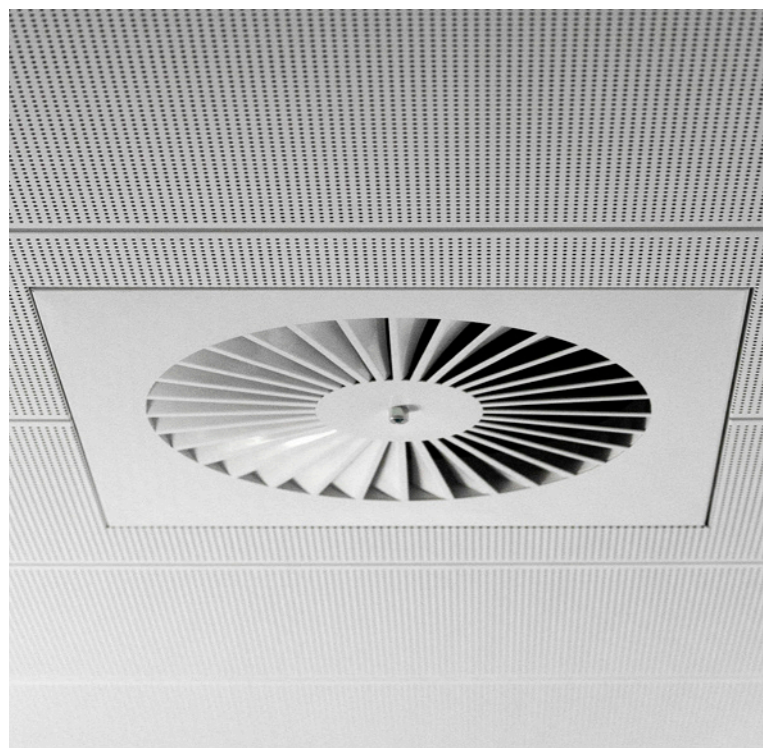
## Jakość powietrza w pomieszczeniu

Na jakość powietrza w pomieszczeniach istotny wpływ mają zastosowane produkty budowlane.

Projektom budowlanym w fazie planowania i budowy towarzyszą ekolodzy budowlani w celu doboru materiałów i chemii budowlanej stosowanych zgodnie z kryteriami ekologicznymi celem uniknięcia materiałów niebezpiecznych dla zdrowia.

Produkty budowlane jako możliwe źródła zanieczyszczeń to włókna, radon (granit), jak również LZO (rozpuszczalniki w farbach, klejach i lakierach, biocydy w środkach do konserwacji drewna i dywanów, jak również kleje zawierające formaldehyd w materiałach drewnopochodnych).

Nasze metalowe sufity i ściany uwzględniają aspekt higieny. Nasze metalowe sufity ogniochronne zapewniają również bezpieczeństwo, ponieważ osiągnęły wymaganą odporność ogniową – i to bez wkładów ze sztucznych włókien mineralnych.



Klinika w Salzburgu

Kolory i komfort optyczny

To, że kolory mają nieświadomy wpływ na ludzi, nie jest tajemnicą i jest częścią badań psychologicznych. Każdy niuans ma inny wpływ i może być uspokajający, pobudzający, ożywczy, odprężający, pobudzający koncentrację lub rozpraszający. Kolorystyczne akcenty w budynku szpitala służą ponadto orientacji i jednocześnie zapewniają komfortową atmosferę.

Świetnie się składa, że sufity metalowe Fural mogą być produkowane we wszystkich odcieniach palety RAL, dzięki czemu są w pełni dostosowane do architektonicznych założeń. W ten sposób klinika staje się miejscem, w którym ludzie chętnie przebywają – w pomieszczeniach, które są perfekcyjnie wyposażone pod względem kształtu i koloru.

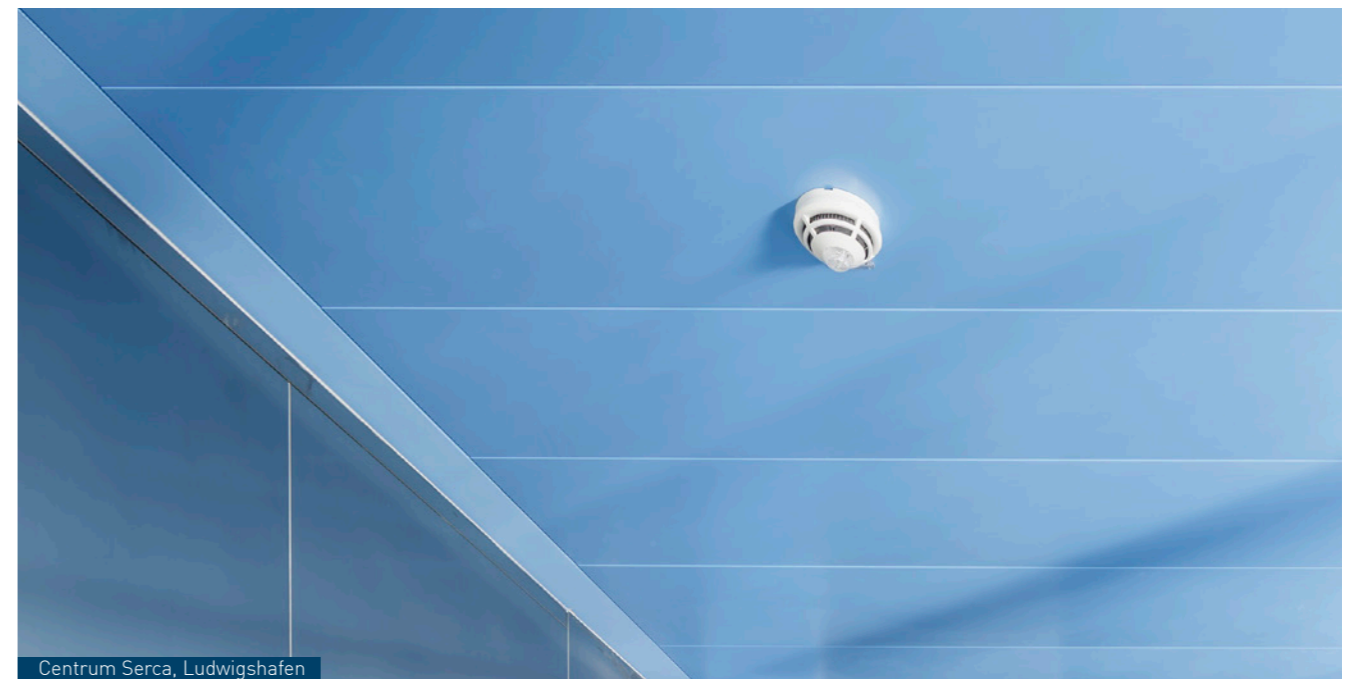
Na komfort wizualny w pokoju pacjenta wpływa również dobór mebli, rodzaj okien, podłóg, ścian i sufitów w pomieszczeniu.

Powierzchnie, przedmioty, elementy wyposażenia w ich kolorze, formie i układzie mogą być postrzegane jako przyjemne albo nawet jako niewygodne.

Niektóre z najciekawszych badań na temat sposobu budowania szpitali dotyczą roli natury w promowaniu powrotu do zdrowia. Im więcej otaczającej nas natury, tym szybciej odzyskujemy zdrowie po chorobie.



Hotel Ameron Zürich Bellerive au Lac



Centrum Serca, Ludwigshafen



Gimnazjum Eckenberg, Adelsheim

# Jesteśmy sufitami i ścianami akustycznymi.

## Komfort akustyczny

Pobyt w szpitalu wymaga od pacjentów koncentracji, ale także komunikacji.

Proces regeneracji może być znacznie osłabiony poprzez zakłócenia akustyczne.

Te zakłócenia to: hałasy dochodzące z zewnątrz i generowane przez sprzęt roboczy, rozmowy osobiste lub telefoniczne współpacjentów, hałas dochodzący z korytarza i wszelkiego rodzaju szumy, hałas w tle, który generowany jest głównie przez urządzenia informatyczne i klimatyzację.

Dźwięk wywołuje reakcje fizjologiczne i psychologiczne: niektóre dźwięki odbierane są jako przyjemne, inne wywołują napięcie lub uczucie irytacji.

## Od sufitu po ściany

Ściany akustyczne Fural nie tylko kontrolują akustykę pomieszczenia, ale także optymalizują wygląd całego wnętrza. Ze względu na swoją specyficzną strukturę elementy ściennie działają jak szerokopasmowe absorbery i dlatego są idealne do regulacji czasu pogłosu i zrozumiałości mowy. Panele ściennie nadają się zarówno do celowej, jak i późniejszej optymalizacji akustyki pomieszczenia.

## Zalety sufitów metalowych jako sufity akustyczne

Nasze systemy łączą doskonałe właściwości akustyczne i wysokiej jakości wygląd z funkcjonalnością i trwałością. To połączenie zapewnia przyjemne poczucie przestrzeni, które przekonuje zarówno inwestorów, jak i użytkowników. Architekci i wykonawcy cenią nas za nasze przyjazne w montażu i zaawansowane akustycznie systemy sufitów metalowych, jak również za nasze zorientowane na usługi zarządzanie projektem.

Nasze sufity akustyczne mogą być również wyposażone w dodatkowe funkcje, takie jak klimat (chłodzenie, ogrzewanie, wentylacja) lub oświetlenie. Właściwości produktu można również rozszerzyć w kierunku ochrony przeciwpożarowej, higieny (szpitale i laboratoria) lub odporności na uderzenia piłką (przedszkola, szkoły i hale sportowe). Produkty wytwarzane są na najnowocześniejszych liniach produkcyjnych, które umożliwiają zarówno produkcję pojedynczych sztuk, jak i dużych serii w najwyższej precyzji. Produkcja odbywa się wyłącznie w Europie. Sufity metalowe dostarczane są na plac budowy w stanie gotowym z wykończoną powierzchnią, co zapewnia prosty i szybki montaż oraz krótkie procesy budowlane.

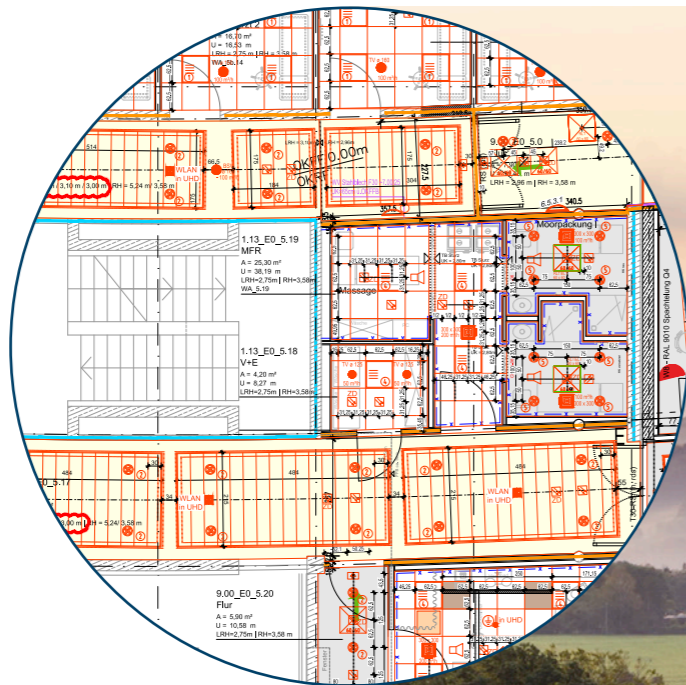
Nasze produkty są zrównoważone, ponieważ są wykonane z łatwych do przetworzenia materiałów, które mogą być ponownie wykorzystane lub łatwo poddane recyklingowi.

**Patrz str. 48 dodatek Akustyka.**



MED CAMPUS Graz, Moduł 2

**Zdrowienie – estetyka:**  
**jak pokój pacjenta może pomóc**



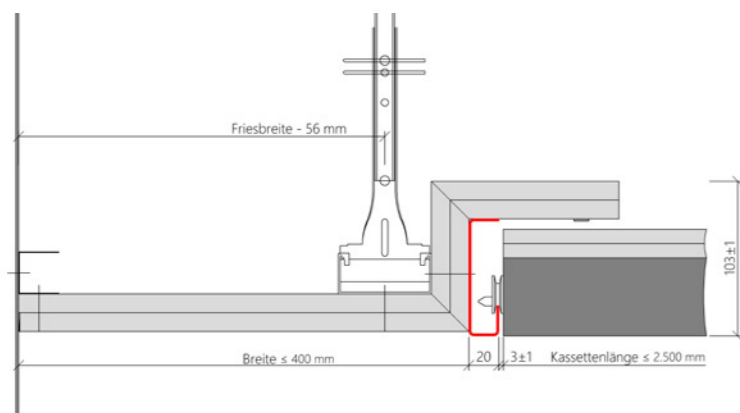
Szpitalce cechuje efektywność i pragmatyzm, ponieważ wszystkie procesy muszą zawsze przebiegać sprawnie. Biurom architektonicznym HDR Germany i Matteo Thun & Partners udało się połączyć charakter ekskluzywnego hotelu z funkcjonalnością kliniki w nowym budynku Kliniki Leśnej Eisenberg. We wnętrzach zaimplementowano jasną i ciepłą przyjazność. Dużo drewna i odcieni bieli w miękkim i nieoślepiającym oświetleniu doskonale ze sobą współgrają.

Nawet jeśli nie chodzi o l'art pour l'art (przyp. red. sztuka dla sztuki), ale o udany proces rekonwalescencji i leczenia, to wielokrotnie udowodniono, jak dobrze zaprojektowane otoczenie ma na to pozytywny wpływ.

Precyzja obróbki i montażu naszych produktów, piękno kolorów i jakość powierzchni sprawiają, że nasze systemy sufitów metalowych odgrywają ważną rolę w osiągnięciu estetycznego efektu końcowego.



Klinika Leśna Eisenberg



**A.FR.50**

Połączenie fryzowe korytarz - wzdłużna strona kasety

Myślimy w kategoriach istniejących i nowych budynków.



Szpital Okręgowy Hall

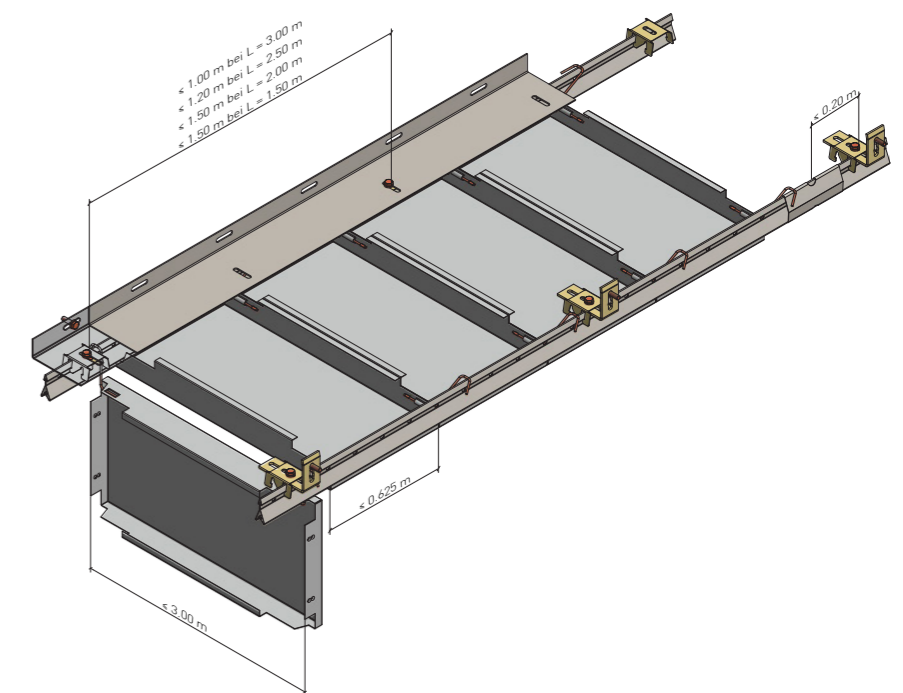
### Wielofunkcyjne sufity metalowe

Szpital Okręgowy Hall jest drugim co do wielkości szpitalem w Tyrolu i oferuje szeroki zakres nowoczesnej opieki medycznej, pielęgniarstwa oraz terapeutycznej. Projekt został starannie zaplanowany przez Hinterwirth Architekten z Gmunden.

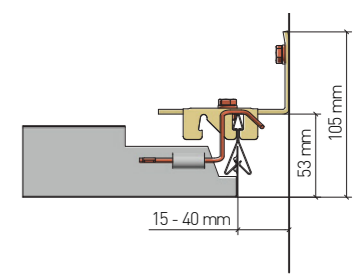
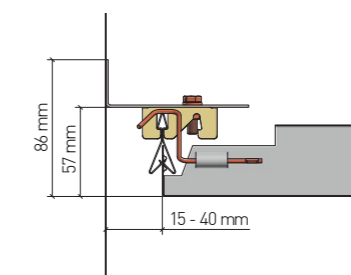
Sufity metalowe Fural zostały zamontowane na powierzchni ponad 6.700 m<sup>2</sup> i przekonują nie tylko swoją estetyką, ale także doskonałymi rozwiązaniami w zakresie ochrony przeciwpożarowej i higieny.

Ponieważ szczególnie w budynkach wrażliwych na higienę, takich jak szpitale, ważne jest, aby wybrać systemy, które spełniają wszystkie wymagania.

System zaciskowy posiada specjalne szpitalne przyłącze ścienne, które jest idealne do zastosowania w placówkach służby zdrowia. System sufitowy jest również skuteczny akustycznie dzięki perforacji i oferuje nieskomplikowany dostęp do przestrzeni sufitowej w przypadku rewizji.



Detal konstrukcji sufitu z zawieszeniem



Warianty przyłączy ściennych



Klinika Maas/Kempen, Maaseik



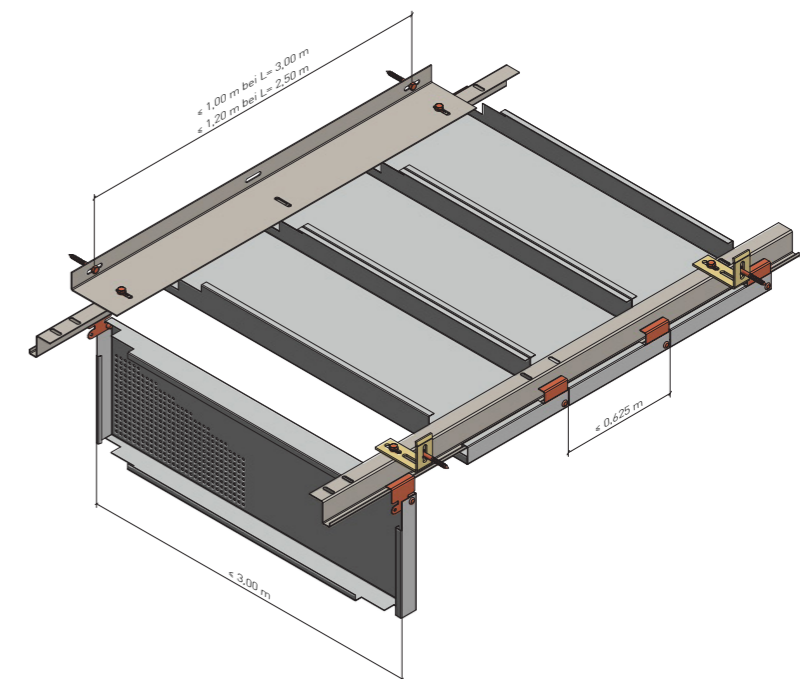
### Planowanie z ekspertami

Szpital Maas/Kempen w Maaseik w Belgii, zaplanowany przez rotterdam-skie biuro architektoniczne Gortemaker Algra Feenstra i ukończony w 2016 roku, łączy dotychczasowe obiekty Maas i Kempen w jeden budynek na powierzchni ponad 33 000 m<sup>2</sup>. Nowy kampus podzielony jest na pięć indywidualnych budynków, każdy o jasno określonych funkcjach i maksymalnej wysokości 3 kondygnacji. Tworzy to przyjemną atmosferę, która doskonale

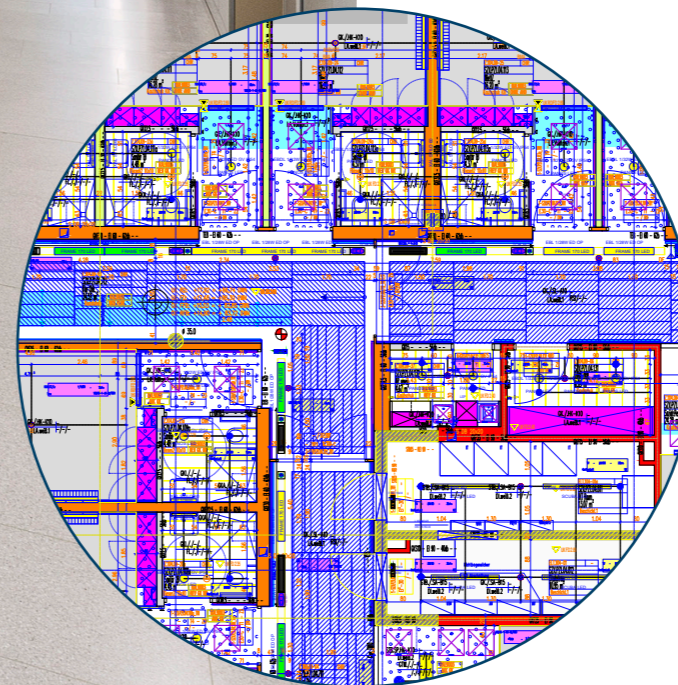
uzupełnia strukturę budynku i otaczający go krajobraz.

Biuro architektoniczne złożyło wraz z biurem EGM architecten, Dordrecht, Holandia, wspólne przedsięwzięcie o nazwie „Dutch Health Architects”.

Planowanie szpitala wymaga skorzystania z pomocy specjalistów ze względu na rozbudowane i specyficzne wymagania.



KLG 2.2.2.3 Kasetony prostokątne - system zawieszony standardowy sufit korytarzowy



### Szpital w parku

Rozbudowa szpitala Cesarza Franciszka Józefa w Wiedniu-Favoriten przez monachijskie biuro Nickl Architekten Niemcy GmbH miała na celu kontynuację historycznego pomysłu na klinikę w otoczeniu zieleni. W centrum medycznym znajdują się oddziały opieki z ponad 250 łózkami, a także oddział matki i dziecka oraz blok z 8 salami operacyjnymi.

Oprócz integracji różnych funkcji technicznych z naszym sufitem metalowym, estetyczne i zróżnicowane wzornictwo przyczynia się w znacznym stopniu do dobrego samopoczucia w szpitalu.

Szpital Cesarza Franciszka Józefa, Wiedeń

Myślmy w kategoriach konserwacji i serwisu  
oraz łatwego otwierania wnęki.

↑  
UP





Klinika Miejska, Lüneburg



Detal kasetonów F30

#### Ochrona przeciwpożarowa i higiena

Szczególnie w budynkach wrażliwych na higienę, takich jak szpitale, czystość i sterylność są najważniejsze. Sufity ogniochronne firmy Fural zapewniają niezbędne do tego warunki.

Dzięki specjalnej konstrukcji, sufity metalowe Fural Metalit Dipling nie tylko zapobiegają gromadzeniu się cząsteczek kurzu, ale również zapewniają łatwe czyszczenie powierzchni. Płyta gipsowo-kartonowa, umieszczona za naszymi kasetonami ogniochronnymi pozostaje całkowicie szczelna, bez możliwości osadzenia się kurzu. Metalowe sufity gwarantują również optymalną dezynfekcję.

Metalowe sufity ogniochronne Fural łączą w sobie praktyczność i bezpieczeństwo z wymaganiami dzisiejszego budownictwa i wyróżniają się licznymi zaletami.

Sufity Fural Metalit Dipling są nie tylko całkowicie wolne od kurzu, ale również łatwe w czyszczeniu i pozbawione włókien. Płyty nie zawierają wełny mineralnej i jako sufity podwieszane gwarantują ochronę ogniową do 90 minut.

Ponadto minimalna wysokość zabudowy pozwala na zintegrowanie oświetlenia lub świateł awaryjnych i informacyjnych z panelami sufitowymi.

Oprócz funkcji ogniochronnej, można również zastosować system chłodzenia.

**Podręcznik sufitu ogniochronnego w AT/CH/DE zgodnie z normą obowiązującą w danym kraju**

**EI 30 a ↔ b**  
**EI 60 a → b + EI 30 a ← b**  
**EI 90 a → b + EI 30 a ← b**  
**F30 od góry i od dołu**  
**F90 od góry i F30 od dołu**

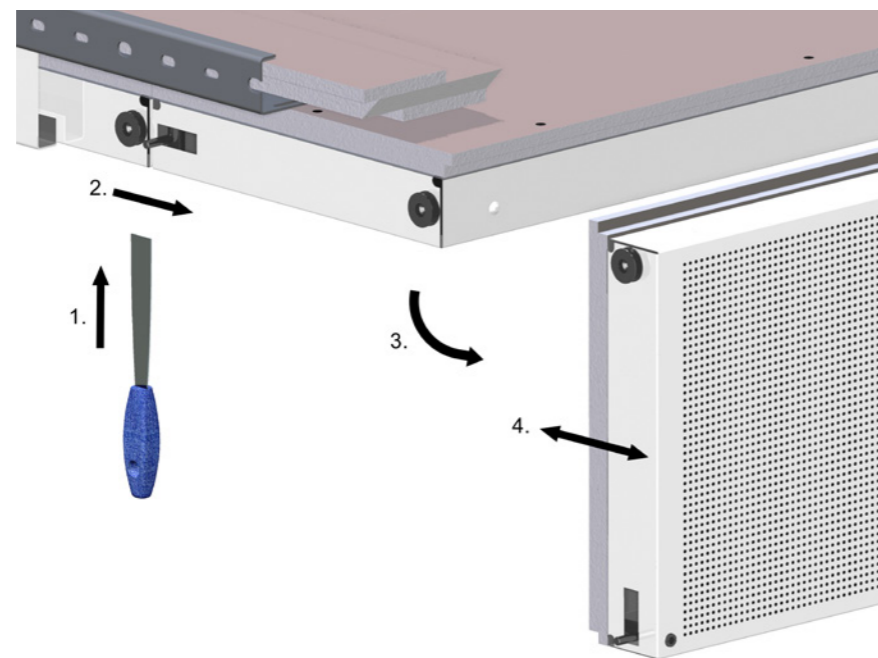
- Wstęp
- System opuszczany i nakładany
- Budowa kasetonów ogniochronnych
- Bezpośrednie połączenia ścienne
- Zawieszenie środkowe
- Skrzyżowanie korytarzy
- Połączenia z niszami
- Połączenia z fryzami
- Fryz środkowy
- Wskazówki montażowe
- Wskazówki dla użytkownika

**Dalsze informacje można znaleźć w naszych podręcznikach „Sufity ogniochronne” oraz na naszej stronie internetowej.**

## Otwieranie i zamykanie

System otwierano-przesuwny sufitu ogniochronnego Fural

- Sufit można łatwo otworzyć bez specjalnych narzędzi.
- Sufity F30/EI 30, EI 60 lub F90/EI 90 można łatwo otworzyć za pomocą otwieracza lub klucza imbusowego
- Śruba obrotowa jest ocynkowana, co zapobiega zużyciu z powodu otwierania
- Kółka obrotowe dzięki swojemu idealnemu kształtowi gwarantują automatyczne centrowanie kaset pomiędzy profilami nośnymi.



- 1 Włożyć otwieracz sufitowy lub klucz imbusowy
- 2 Otwórz śrubę obrotową
- 3 Opuść kaseton
- 4 Przesuń kaseton

## Techniczne elementy zabudowy

Sprawdzony jest montaż lub podłączenie:

- opraw oświetleniowych, np. oprawa LED 410 i inne typy, oprawa LED 481
- głośników
- oznakowania dróg ewakuacyjnych
- anemostatów
- kłap przeciwpożarowych/ nawiewników spiralnych

Różne komponenty do zabudowy mogą być dostarczone jako zintegrowane fabrycznie części systemu. Należą do nich światła LED, głośniki i oznaczenia drogi ewakuacyjnej.

Dalsze informacje oraz dane techniczne można znaleźć na naszej stronie internetowej [www.fural.com](http://www.fural.com) lub na zapytanie, odpowiednie wycięcia pod elementy wbudowane są wykonywane fabrycznie.

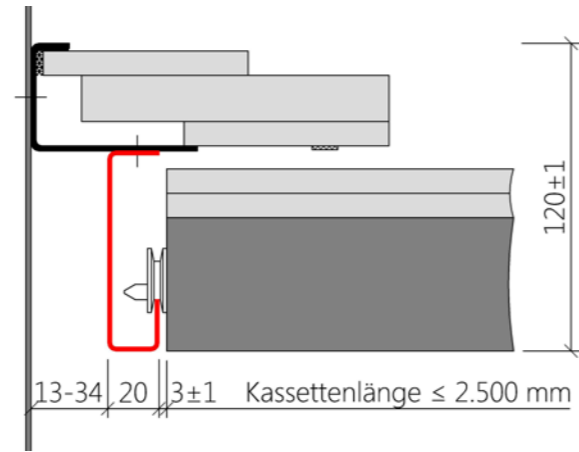


Klinika Miejska, Lüneburg

**Bezpieczeństwo**

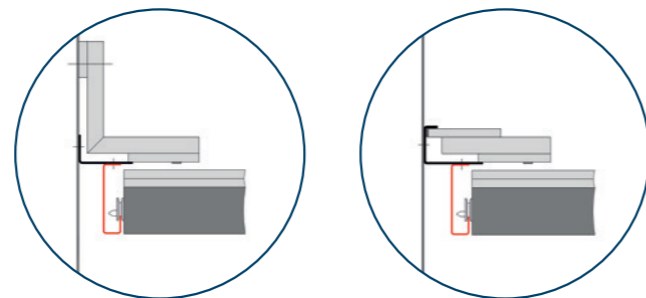
W zaprojektowanym przez AEP Architekten Eggert budynku kliniki w Mainkofen, w szczególnie ważnych dla bezpieczeństwa obszarach komunikacyjnych, zastosowano sufity przeciwpożarowe firmy Fural.

Zastosowane systemy sufitów metalowych mają łatwą do czyszczenia, gładką powierzchnię i mogą być bez trudności otwierane w celu rewizji wnęki międzysufitowej. Dzięki temu pacjenci i opiekunowie mogą spać spokojnie.



**A.W.50**

Przyłączenie korytarza - wzdłużna strona kasety



poprzednie przyłączenie → nowe przyłączenie



Klinika w Mainkofen



Śruby obrotowe do otwierania

## Wielofunkcyjność

Sufity metalowe Fural oferują szeroki zakres funkcji. Nasze produkty łączą w sobie następujące właściwości:

- ochrona przeciwpożarowa
- akustyka
- ogrzewanie, chłodzenie i wentylacja
- możliwość integracji elementów wbudowanych
- możliwość opuszczenia każdej kasety
- łatwa konserwacja
- łatwa wymiana elementów sufitu
- łatwa rewizja wnętrza sufitowej
- możliwość segregacji w 100 %
- możliwość recyklingu

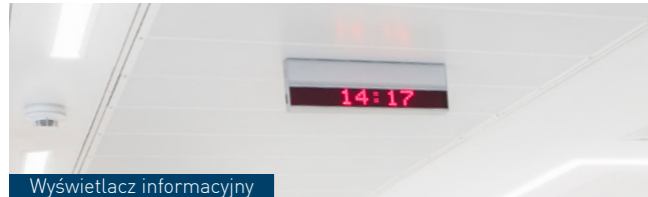


SKL Klinika Lüneburg

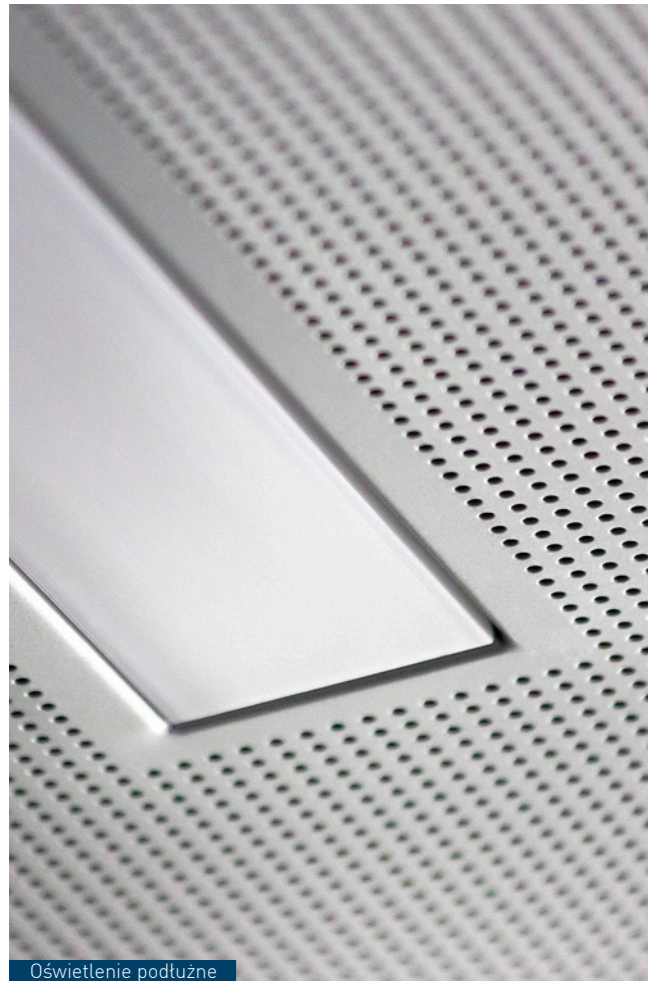


**Integracja elementów technicznych**

Ważne jest, aby kontrolować nie tylko techniczne aspekty budynku, ale także komfort pacjentów i personelu. Na przykład kontrolowanie temperatury i wilgotności, regulacja termiczna i oświetlenie odpowiednie do warunków zdrowotnych oraz powiązanie tego wszystkiego z przeznaczeniem obiektu (ścieżki kliniczne i względna spójność przestrzeni, elastyczność parametrów każdej przestrzeni).



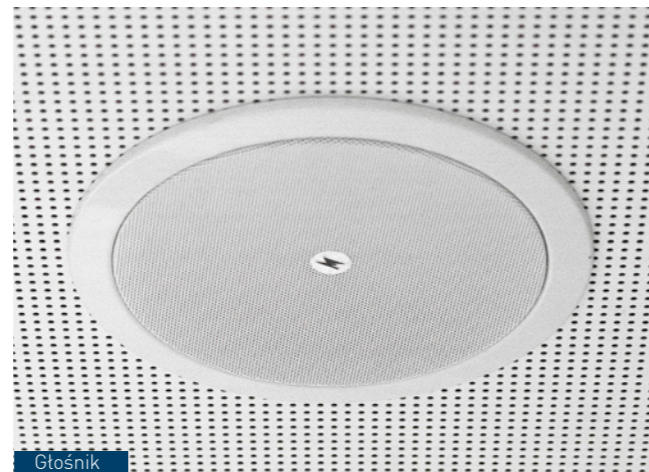
Wyświetlacz informacyjny



Oświetlenie podtłoczone



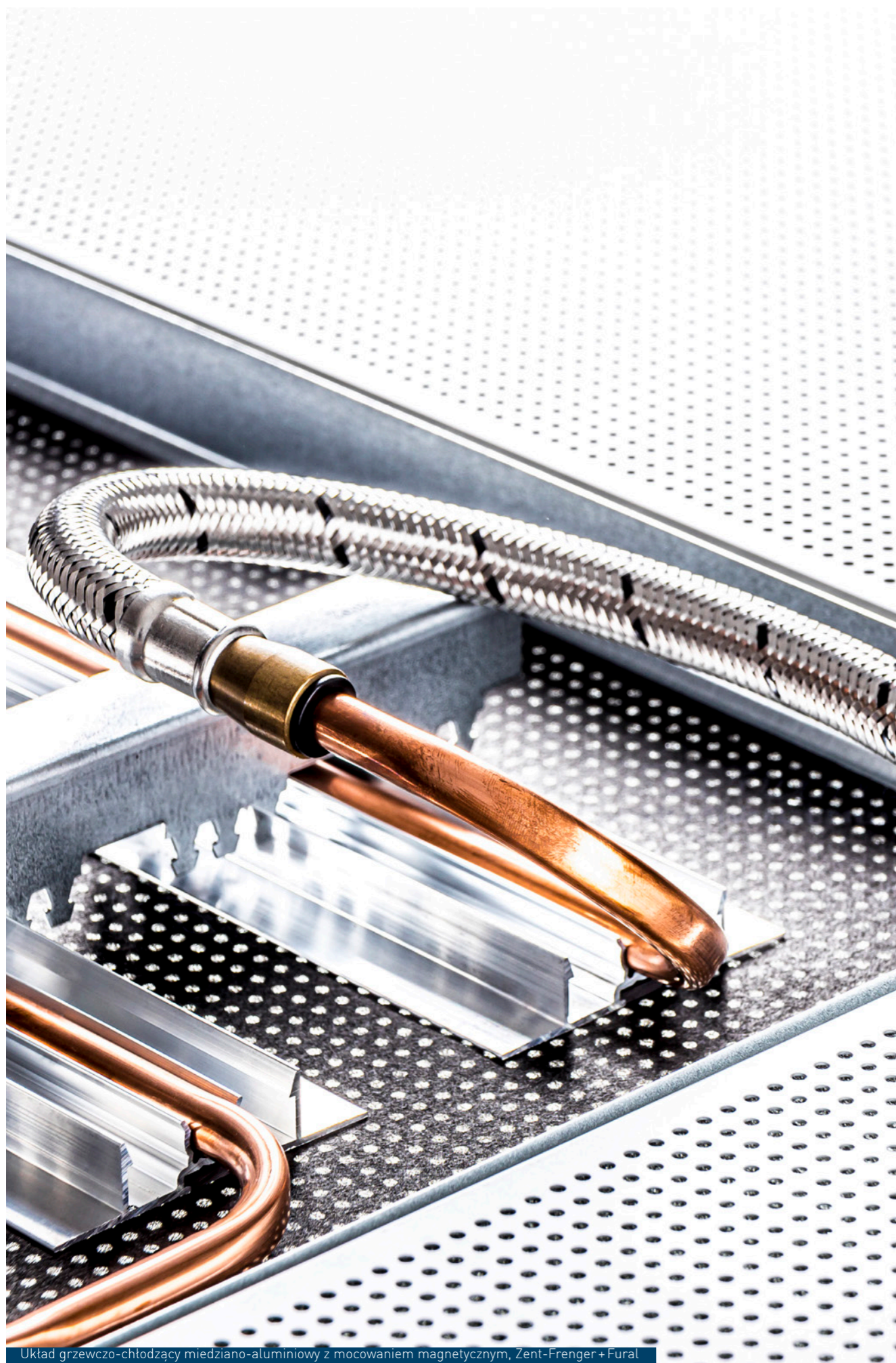
Oświetlenie punktowe



Głośnik



BG Klinika Pourazowa, Berlin: nowy budynek Kliniki Rehabilitacyjnej



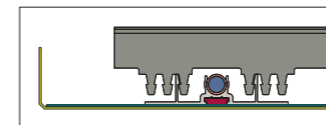
Układ grzewczo-chłodzący miedziano-aluminiowy z mocowaniem magnetycznym, Zent-Frenger + Fural

## Chłodzenie i ogrzewanie

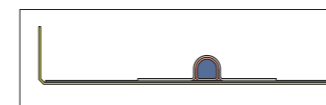
### Elementy klimatyzacji

W naszych produktach integrujemy następujące elementy klimatyzacji, produkowane przez doświadczone firmy partnerskie.

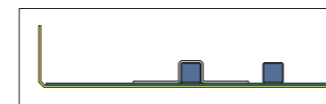
- Systemy miedziano-aluminiowe z mocowaniem magnetycznym



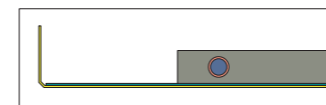
- Systemy miedziano-aluminiowe z mocowaniem na klej



- Systemy z aluminium i tworzywa z mocowaniem na klej



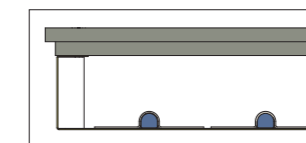
- Systemy miedziano-grafitowe z mocowaniem na klej



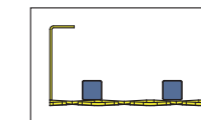
Więcej informacji znajdą Państwo na naszej stronie internetowej:  
[www.fural.com/pl/sufity\\_metalowe/chlodzenie\\_i\\_ogrzewanie](http://www.fural.com/pl/sufity_metalowe/chlodzenie_i_ogrzewanie)

### Sufit ogniochronny i chłodzenie

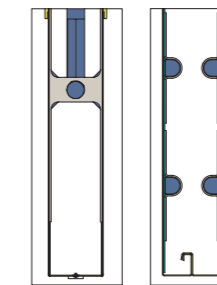
\*Systemy sufitów chłodzących dla sufitów ogniochronnych wymagają dodatkowego raportu badań.



### Sufit z siatki cięto-ciągnionej i chłodzenie

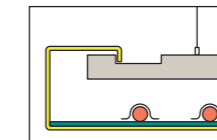


### Baffle sufitowe i chłodzenie

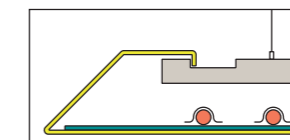


### Żagle sufitowe i chłodzenie

Krawędzie pod kątem 90°



Krawędzie pod kątem 45°



[możliwe również krawędzie pod kątem 60°]

## We are a cool company!

Szczególnie jedna rzecz jest u nas cool: nasze metalowe sufity. Umożliwiają one bowiem bardzo proste ogrzewanie lub chłodzenie pomieszczeń. Funkcje klimatyzacyjne można dodawać do naszych sufitów metalowych zgodnie z zasadą modułową i łączyć z innymi wariantami sufitów, np. sufitami akustycznymi.

## Dlaczego sufity metalowe jako sufit chłodzący?

Metal doskonale nadaje się jako medium przewodzące ciepło i zimno. Optymalną regulację temperatury uzyskuje się na zasadzie promieniowania.

Ponieważ nasze sufity chłodzące pracują również bez cyrkulacji powietrza, unika się zawirowań kurzu i przeciągów. Zapewnia to przyjemne chłodzenie pomieszczenia, zwłaszcza w sezonie pylenia roślin - całkowicie bez obciążenia pyłkami.

Jest to szczególnie istotne w przypadku budynków szkolnych, ponieważ coraz więcej dzieci cierpi z powodu pyłków.

Sufity chłodzące i grzewcze z systemami miedziano-aluminiowymi lub z tworzywa sztucznego mogą być zaprojektowane w różnych wariantach. Ponadto uwzględnia się również aspekt zrównoważonego budownictwa: oszczędza się energię oraz redukuje koszty.

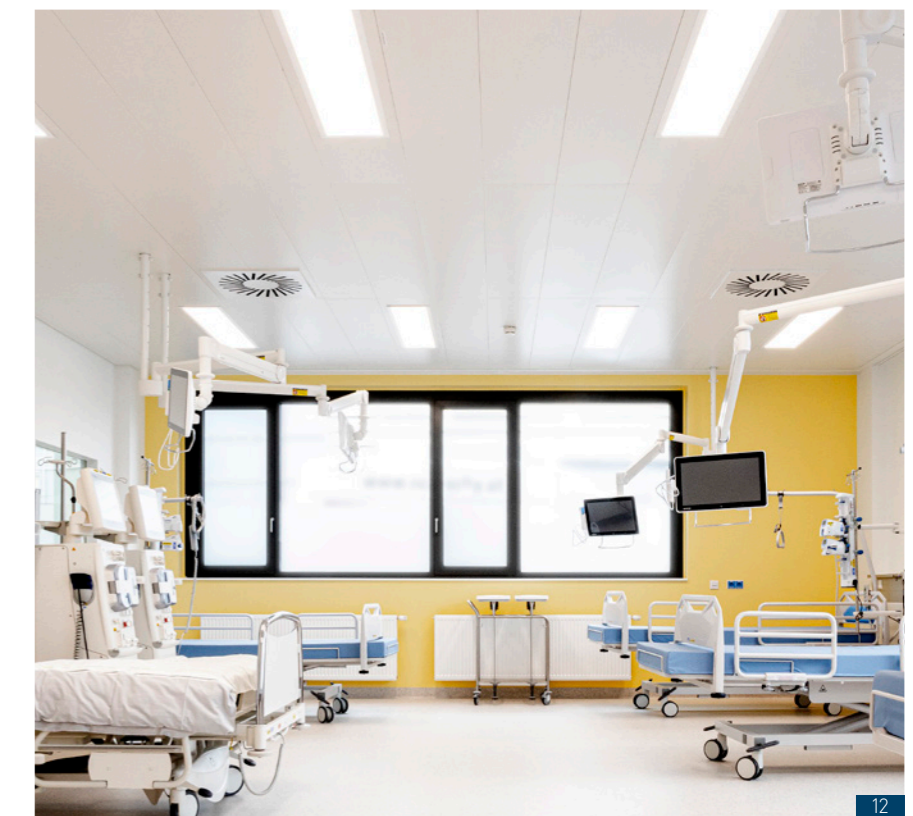
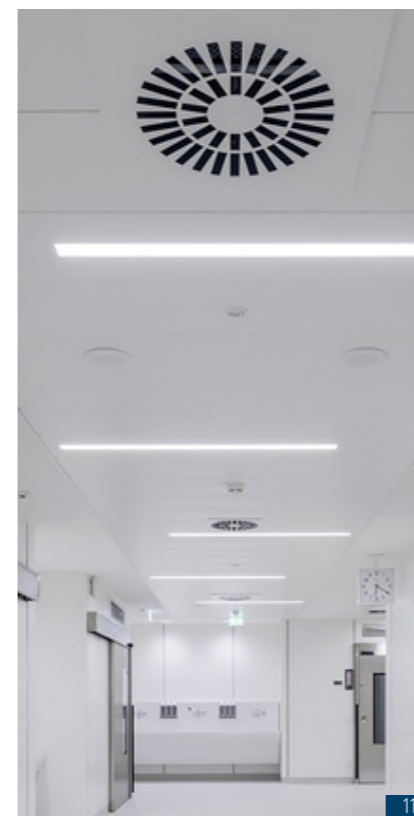
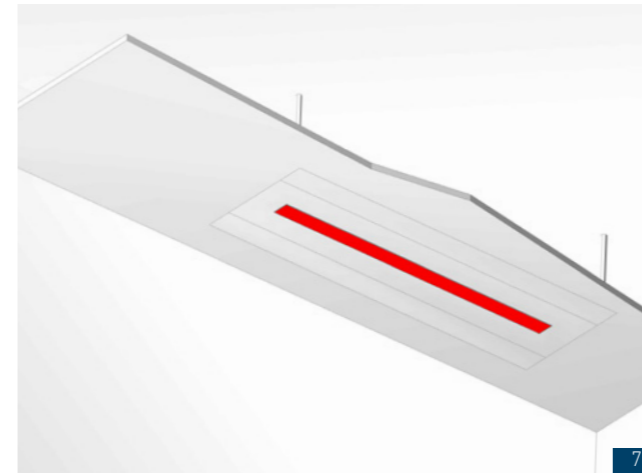
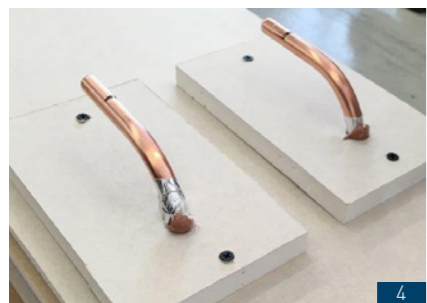
## Testujemy sufity chłodzące

Wydajność naszych sufitów i ścian chłodzących nie jest przypadkowa. Testujemy Państwa indywidualne projekty w naszym własnym laboratorium testowym i gwarantujemy w ten sposób rozwiązania dostosowane do Państwa projektu w najwyższej jakości.

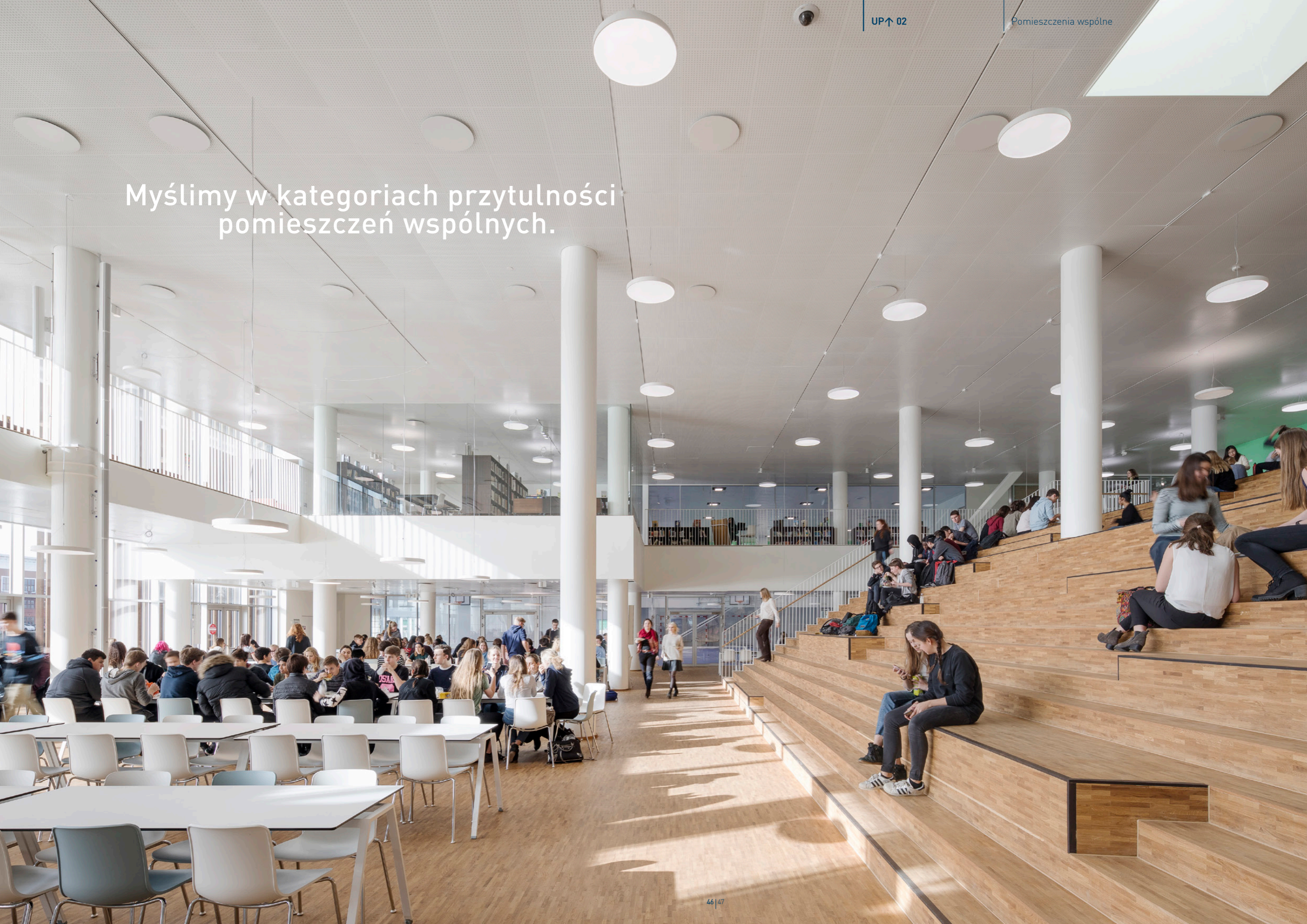
Rozwiązania detali w szpitalach

Nasze projekty szpitalne pokazują różnorodne rozwiązania detali w związku z ochroną przeciwpożarową i sufitem akustycznym.

- 1 100× otwieranie i zamykanie, wpust w płycie gipsowo-kartonowej, bez włókien mineralnych, montaż oprawy oświetleniowej w korytku
- 2 Oświetlenie liniowe
- 3 Oświetlenie liniowe + piktogram drogi ewakuacyjnej
- 4 Sufit ogniochronny i chłodzący
- 5 Głośnik
- 6 Oprawy systemowego oświetlenia 481
- 7 LED-Leuchte Gypsum
- 8 Stupy w sufitach ogniochronnych
- 9 KQK - wbudowane oprawy oświetleniowe
- 10 Tryskacze i lampy
- 11 Oprawy systemowego oświetlenia 481, wyloty wentylacyjne
- 12 KLK - wbudowane oprawy oświetleniowe



Myślmy w kategoriach przytulności  
pomieszczeń wspólnych.





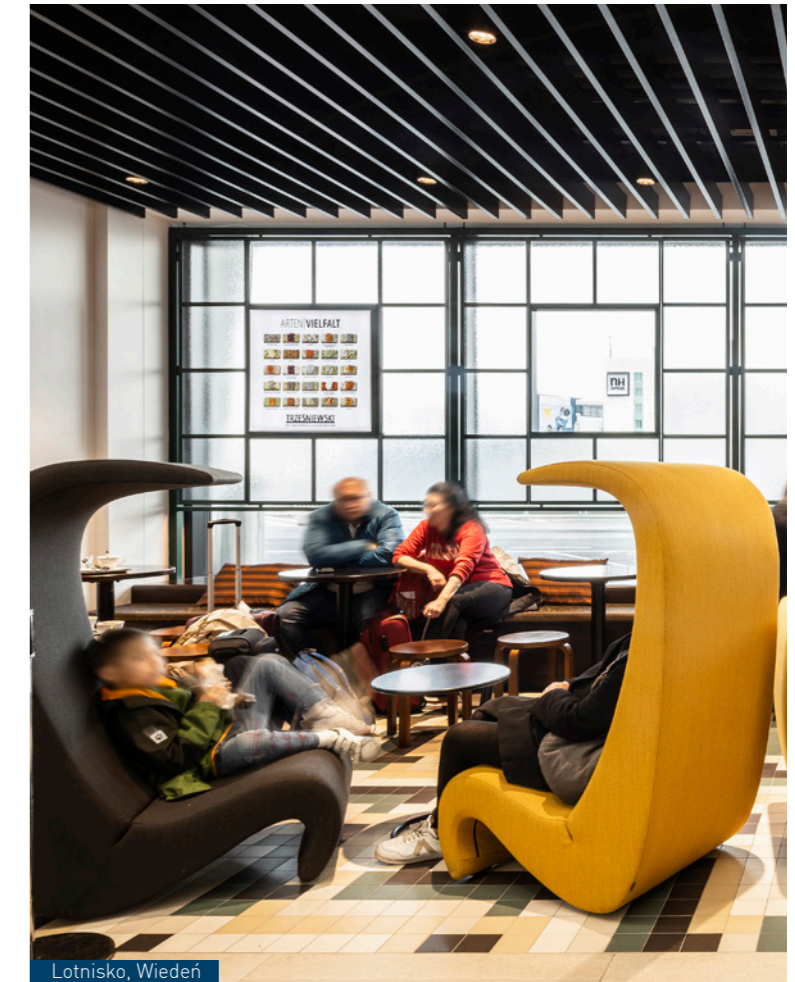


E-Campus Graz

### Pobyt w miłej atmosferze

Oprócz doskonałej, wszechstronnej opieki, ważnym czynnikiem wpływającym na poczucie komfortu jest otoczenie i atmosfera panująca w szpitalach.

Sufity metalowe Fural Metalit Dipling tworzą w częściach wspólnych i miejscach przeznaczonych do spożywania posiłków obszar o charakterze zapewniającym dobre samopoczucie. Niezależnie od tego, czy chodzi o jedzenie, picie, rozmowy czy po prostu o relaks i wyciszenie się - dla pacjentów i wszystkich pracowników.



Lotnisko, Wiedeń



asr Firmenzentrale, Utrecht



UP

## Cisza

»Działanie odbywa się w pewnym hałasie. Praca odbywa się w ciszy.«  
(Peter Bamm, 1897–1975)

Pojęcia z dziedziny akustyki

**Dźwięk i poziom dźwięku**

Pojęciem „dźwięku” określa się lokalne drgania i rozprzestrzeniające się fale. Mogą one występować w powietrzu (**dźwięk powietrzny**) albo w substancjach stałych (**dźwięk materiałowy**). W przypadku wzbudzenia drgań podtóg, sufitów lub schodów przez chodzenie mówimy o **odgłosie kroków**. Siłę dźwięku określa się poziomem ciśnienia akustycznego L i wyraża w decybelach [dB].

**Styszalność**

Pojęciem styszalności określa się współdziałanie czynników akustycznych przestrzeni, w której występuje dźwięk, np. muzyka czy rozmowa, w odniesieniu do indywidualnej lokalizacji osoby słuchającej. Styszalność nie określa właściwości fizycznych pomieszczenia, lecz oddziaływania fizjologiczne i psychologiczne podczas słuchania. Dlatego styszalność nie jest jasną, obliczalną wielkością, lecz określaną również przez czynniki indywidualne i subiektywne, np. przez zdolność słyszenia oraz doświadczenie słuchowe. Celem dobrego projektowania akustycznego jest jednak również uwzględnienie osób gorzej słyszających, a zatem uzyskanie ogólnie dobrej styszalności średniej.

**Powierzchnia pochłaniająca dźwięk**

Tak zwane **równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej A** elementu budowlanego oblicza się, mnożąc jego powierzchnię przez współczynnik pochłaniania dźwięku  $\alpha$ . Wszystkie powierzchnie ograniczające  $S_i$  pomieszczenia posiadają indywidualny współczynnik pochłaniania dźwięku  $\alpha_i$ , na podstawie którego dla każdej powierzchni cząstkowej można określić równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej  $A_i$ :

$$A_i = \alpha_i \cdot S_i [m^2]$$

Łączną równoważną pola powierzchni dźwiękochłonnej A można zsumować z poszczególnych składników:

$$A_{\text{łączna}} = \alpha_1 \cdot S_1 [m^2] + \alpha_2 \cdot S_2 [m^2] + \dots$$

**Czas pogłosu**

Czasem pogłosu  $T_{60}$  określa się czas, w którym po wyciszeniu źródła dźwięku energia pola akustycznego spadnie do  $1/1000$  wartości początkowej. Wartość tę określa się zwykle i odpowiednio podaje dla częstotliwości uśrednionej [500 Hz albo 1000 Hz]. Czas pogłosu zwiększa się proporcjonalnie do kubatury pomieszczenia i odwrotnie proporcjonalnie do równoważnej powierzchni pochłaniającej dźwięk A.

**Wzór Sabine’a**

W akustyce technicznej czas pogłosu T oblicza się za pomocą tzw. „wzoru Sabine’a”

$$T = V \div A \cdot 0,163$$

„V” oznacza przy tym kubaturę pomieszczenia, zaś „A” – równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej w  $m^2$ .

**Co oznaczają skróty**

**$\alpha_s$ ,  $\alpha_p$ ,  $\alpha_w$  i NRC A?**  
Symbolem  $\alpha_s$  (alfa<sub>s</sub>) oznacza się **pogłosowy współczynnik pochłaniania dźwięku**. W małych odstępach pasm tercjowych mierzy się 18 różnych wartości pochłaniania dźwięku w zakresie od 100 do 5000 Hz (100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1000 Hz, 1250 Hz, 1600 Hz, 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz i 5000 Hz). Wartość 1,0 oznacza całkowitą chłonność akustyczną, wartość 0,0 – całkowite odbicie.

Symbolem  $\alpha_p$  (alfa<sub>p</sub>) oznacza się tzw. **praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku**. Przelicza się przy tym trzy wartości tercjowe  $\alpha_s$  na jedną **wartość oktawową  $\alpha_p$** . Przedstawia się w tym celu 6 częstotliwości (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz i 4000 Hz).

Symbolem  $\alpha_w$  (alfa<sub>w</sub>) oznacza się tzw. **ważony wskaźnik pochłaniania dźwięku**. Jest on niezależny od częstotliwości i podawany w postaci wartości jednoliczbowej zaokrąglonej do 0,05. Wartość  $\alpha_w$  można uzupełnić tzw. wskaźnikami kształtu. Informują one, że wartości pomiarowe w zakresie niskich (L), średnich (M) albo wysokich (H) częstotliwości są lepsze od wyrażonych przez wartość  $\alpha_w$  (patrz hasło Wyznaczniki kształtu).

Za pomocą **NRC A** podaje się średnie arytmetyczne wartości pochłaniania dźwięku dla wartości oktawowych 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz i 2000 Hz zaokrągloną do 0,05. Wskaźnik Noise Reduction Coefficient o wartości 0,80 oznacza przeciętne pochłanianie dźwięku wynoszące 80%.

**Wyznaczniki kształtu (L/M/H)**

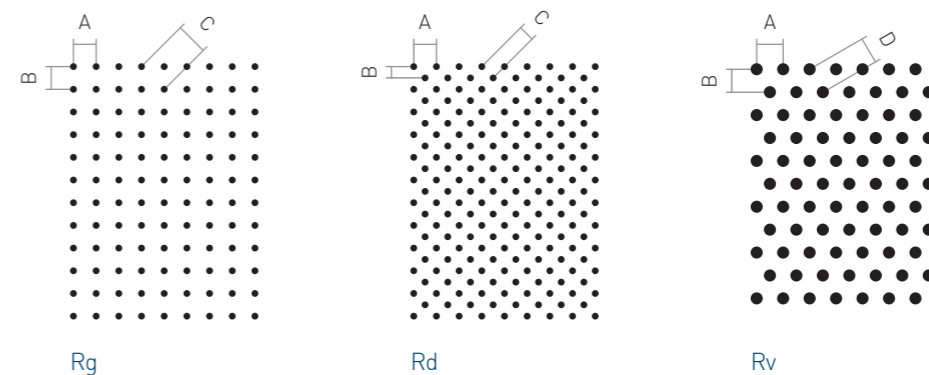
Ważony wskaźnik pochłaniania dźwięku  $\alpha_w$  można uzupełnić tzw. wskaźnikami kształtu, które za pomocą liter L, M i H (Low, Mid, High) wyrażają, w których zakresach częstotliwości poziom pochłaniania dźwięku jest szczególnie wysoki.

- L szczególnie dobre pochłanianie przy częstotliwościach do 250 Hz
- M szczególnie dobre pochłanianie przy częstotliwościach od 500 Hz do 1000 Hz
- H szczególnie dobre pochłanianie przy częstotliwościach od 2000 Hz do 4000 Hz

**Klasy pochłaniania dźwięku**

Zgodnie z normą EN 11654 elementy akustyczne przyporządkowuje się na podstawie ich właściwości dźwiękochłonnych do klas pochłaniania dźwięku A, B, C, D albo E.

- A najlepiej pochłaniające  $\alpha_w$  0,90–1,00
- B najlepiej pochłaniające  $\alpha_w$  0,80–0,85
- C dobrze pochłaniające  $\alpha_w$  0,60–0,75
- D pochłaniające  $\alpha_w$  0,30–0,55
- E słabo pochłaniające  $\alpha_w$  0,15–0,25

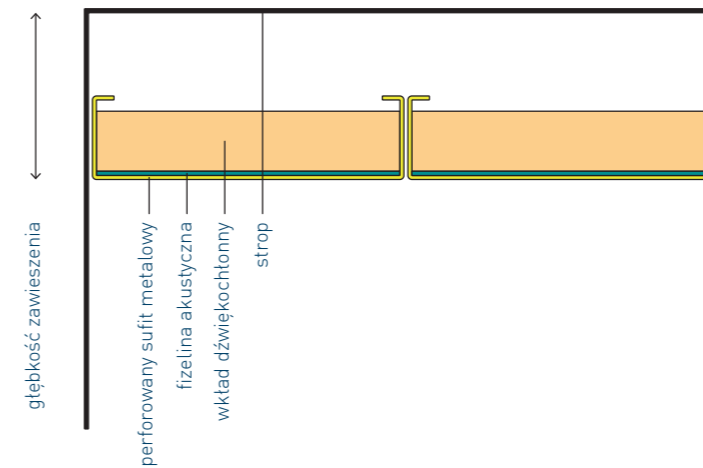


**Wymiarowanie perforacji**

- A odstęp w poziomie
- B odstęp w pionie
- C odstęp po przekątnej 45°
- D odstęp przesunięty o 60°



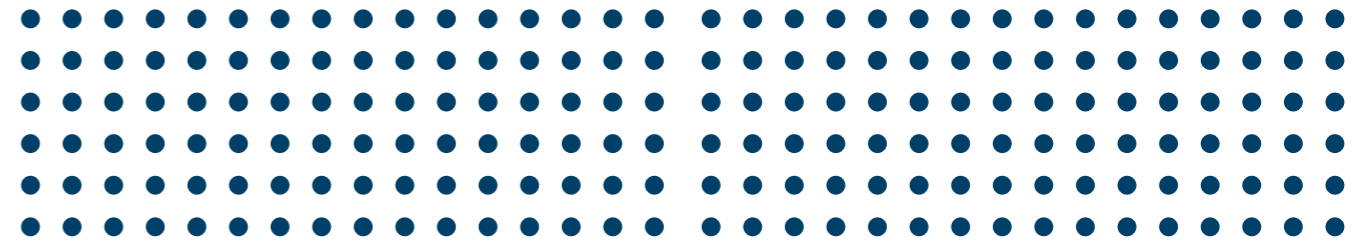
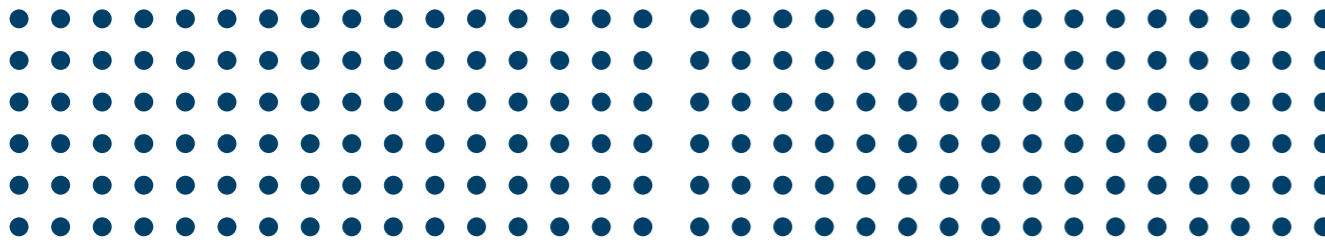
SKA-Rehabilitationszentrum, St. Radegund



**Różne wkłady dźwiękochłonne (typy pochłaniaczy)**

Duży wpływ na poziom pochłaniania dźwięku mają zastosowane wkłady dźwiękochłonne, które mogą być wykonane z wełny mineralnej, z wełny mineralnej w płaszczu z folii PE, z pianki albo z wełny poliestrowej.

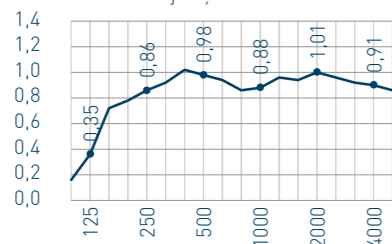
Ponadto wkłady te są dostępne w różnych gęstościach (kg/m<sup>3</sup>).



**Fural**  
Rg 2,5 - 16 %  
Perforacja Ø 2,5 mm  
Udział otworów 16 %  
Szerokość maks. 1.460 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
Odstęp poziomo → 5,50 mm  
Odstęp pionowo ↓ 5,50 mm  
Odstęp po przekątnej ↘ 7,78 mm  
Kierunek perforacji →

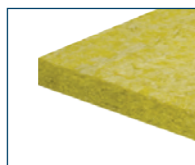
**Chłtoność akustyczna**

Współczynnik pochłaniania dźwięku w uśrednionej częstotliwości



Gł. zawieszenia 200 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizeлина akustyczna  
Raport pomiarowy P-BA 279/2006 rys. 14  
NRC 0,95  
 $\alpha_w$  0,95  
Kl. pochł. dźwięku A [EN 11654]

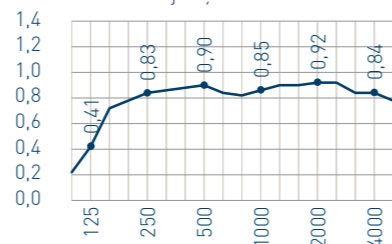
**Nakład 30 mm wełny mineralnej 45 kg/m<sup>3</sup>**



**Fural**  
Rg 2,5 - 16 %  
Perforacja Ø 2,5 mm  
Udział otworów 16 %  
Szerokość maks. 1.460 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
Odstęp poziomo → 5,50 mm  
Odstęp pionowo ↓ 5,50 mm  
Odstęp po przekątnej ↘ 7,78 mm  
Kierunek perforacji →

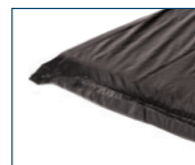
**Chłtoność akustyczna**

Współczynnik pochłaniania dźwięku w uśrednionej częstotliwości



Gł. zawieszenia 200 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizeлина akustyczna  
Raport pomiarowy P-BA 279/2006 rys. 17  
NRC 0,85  
 $\alpha_w$  0,90  
Kl. pochł. dźwięku A [EN 11654]

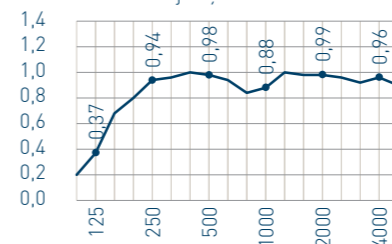
**Nakład 30 mm wełny mineralnej 45 kg/m<sup>3</sup> w folii PE**



**Fural**  
Rg 2,5 - 16 %  
Perforacja Ø 2,5 mm  
Udział otworów 16 %  
Szerokość maks. 1.460 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
Odstęp poziomo → 5,50 mm  
Odstęp pionowo ↓ 5,50 mm  
Odstęp po przekątnej ↘ 7,78 mm  
Kierunek perforacji →

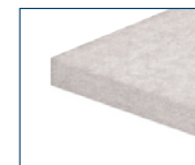
**Chłtoność akustyczna**

Współczynnik pochłaniania dźwięku w uśrednionej częstotliwości



Gł. zawieszenia 200 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizeлина akustyczna  
Raport pomiarowy P-BA 279/2006 rys. 18  
NRC 0,95  
 $\alpha_w$  0,95  
Kl. pochł. dźwięku A [EN 11654]

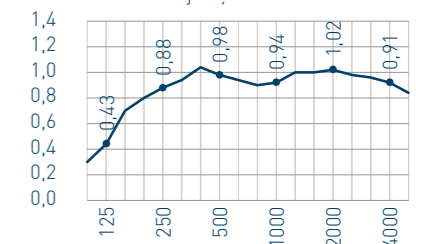
**Nakład 30 mm pianki 9 kg/m<sup>3</sup>**



**Fural**  
Rg 2,5 - 16 %  
Perforacja Ø 2,5 mm  
Udział otworów 16 %  
Szerokość maks. 1.460 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
Odstęp poziomo → 5,50 mm  
Odstęp pionowo ↓ 5,50 mm  
Odstęp po przekątnej ↘ 7,78 mm  
Kierunek perforacji →

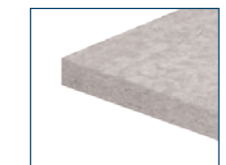
**Chłtoność akustyczna**

Współczynnik pochłaniania dźwięku w uśrednionej częstotliwości



Gł. zawieszenia 200 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizeлина akustyczna  
Raport pomiarowy P-BA 279/2006 rys. 19  
NRC 0,95  
 $\alpha_w$  0,95  
Kl. pochł. dźwięku A [EN 11654]

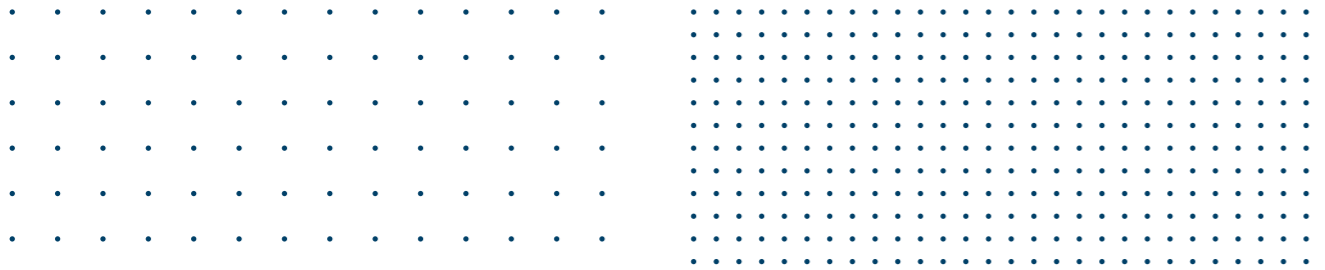
**Nakład 30 mm wełny poliestrowej 48 kg/m<sup>3</sup>**



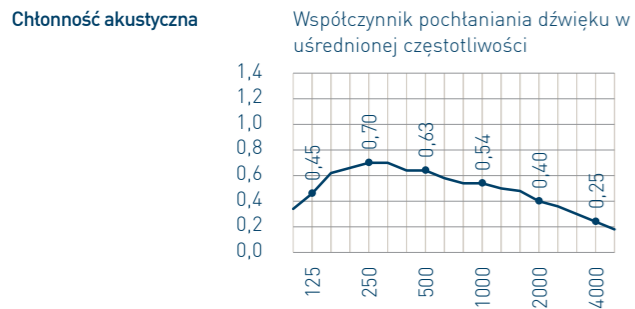


# Ściany akustyczne

Gymnasium Eckenberg



**Fural**  
Rg 0,7 - 1%  
Perforacja Ø 0,7 mm  
Udział otworów 1%  
Szerokość maks. 1,140 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 0,70 - 6,00  
Odstęp poziomo 6,00 mm →  
Odstęp pionowo 6,00 mm ↓  
Odstęp po przekątnej 8,48 mm ↘  
Kierunek perforacji →

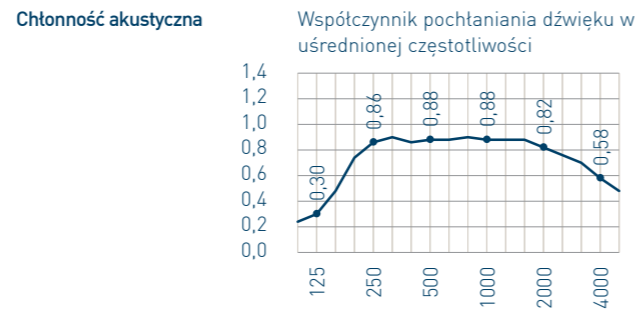


Gł. zawieszenia 50 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizelina akustyczna  
Raport pomiarowy 07.12.2010 M 61840/27  
NRC 0,55  
 $\alpha_w$  0,40 (L)  
Kl. pochł. dźwięku D [EN 11654]

**Nakład 50 mm wełny mineralnej 100 kg/m<sup>3</sup> w folii PE**

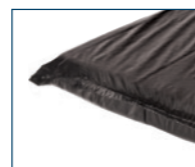


**Fural**  
Rg 0,7 - 4%  
Perforacja Ø 0,7 mm  
Udział otworów 4%  
Szerokość maks. 1,140 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 0,70 - 3,00  
Odstęp poziomo 3,00 mm →  
Odstęp pionowo 3,00 mm ↓  
Odstęp po przekątnej 4,24 mm ↘  
Kierunek perforacji →

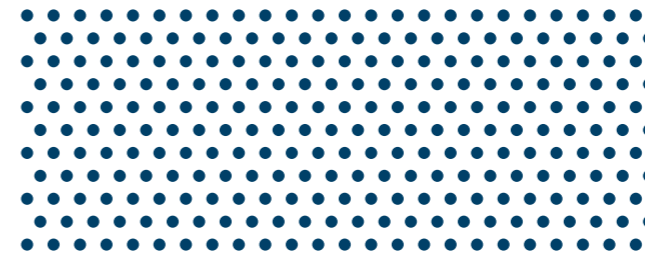
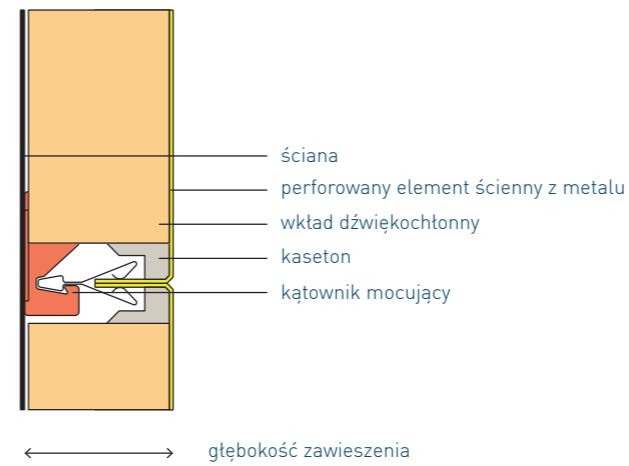


Gł. zawieszenia 50 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizelina akustyczna  
Raport pomiarowy 07.12.2010 M 61840/26  
NRC 0,85  
 $\alpha_w$  0,80 (L)  
Kl. pochł. dźwięku B [EN 11654]

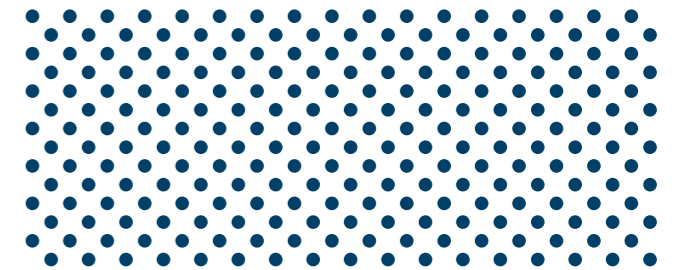
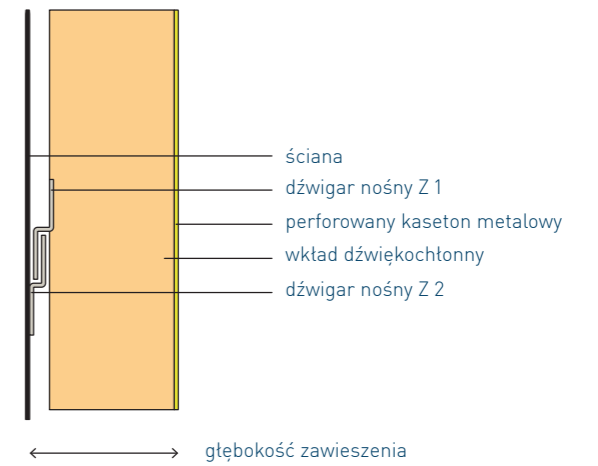
**Nakład 50 mm wełny mineralnej 100 kg/m<sup>3</sup> w folii PE**



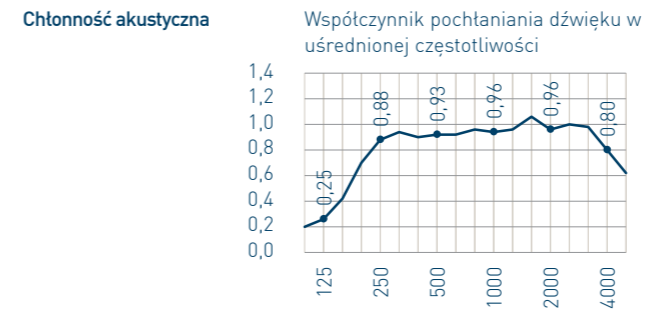
## system zaciskowy



## system zawieszony



**Fural**  
Rv 1,6 - 20%  
Perforacja Ø 1,6 mm  
Udział otworów 20%  
Szerokość maks. 1,450 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rv 1,60 - 3,50  
Odstęp poziomo 3,50 mm →  
Odstęp pionowo 3,03 mm ↓  
Odstęp przesunięta 60° 3,50 mm ↘  
Kierunek perforacji →

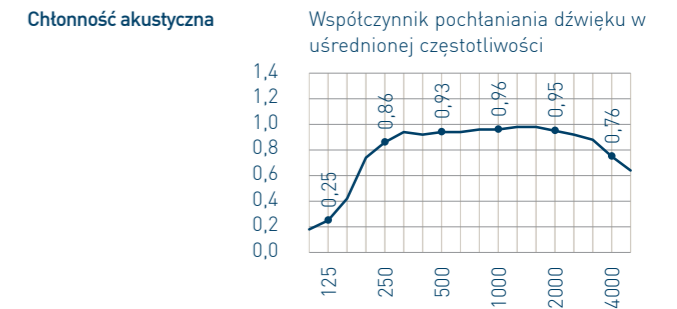


Gł. zawieszenia 50 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizelina akustyczna  
Raport pomiarowy 07.12.2010 M 61840/22  
NRC 0,95  
 $\alpha_w$  0,95  
Kl. pochł. dźwięku A [EN 11654]

**Nakład 50 mm wełny mineralnej 100 kg/m<sup>3</sup> w folii PE**

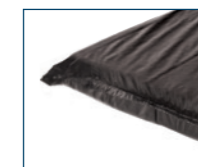


**Fural**  
Rd 1,8 - 21%  
Perforacja Ø 1,8 mm  
Udział otworów 21%  
Szerokość maks. 1,400 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rd 1,80 - 3,50  
Odstęp poziomo 4,96 mm →  
Odstęp pionowo 2,48 mm ↓  
Odstęp po przekątnej 3,50 mm ↘  
Kierunek perforacji →



Gł. zawieszenia 50 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizelina akustyczna  
Raport pomiarowy 07.12.2010 M 61840/25  
NRC 0,95  
 $\alpha_w$  0,95  
Kl. pochł. dźwięku A [EN 11654]

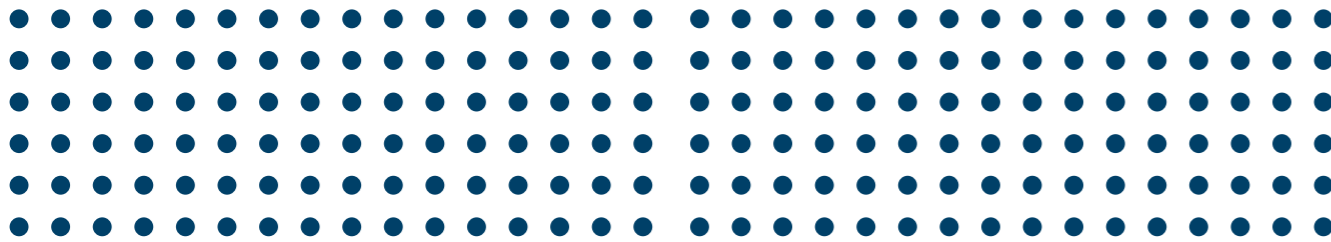
**Nakład 50 mm wełny mineralnej 100 kg/m<sup>3</sup> w folii PE**



# Swobodnie zawieszone Żagle chłodzące

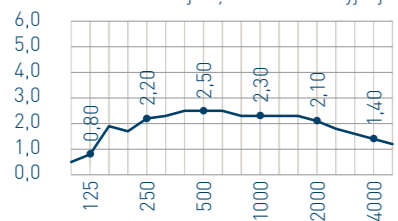


MED CAMPUS Graz, Moduł 2



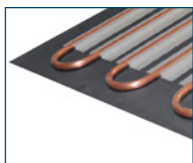
**Fural**  
Rg 2,5 - 16 %  
Perforacja Ø 2,5 mm  
Udział otworów 16 %  
Szerokość maks. 1.460 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
Odstęp poziomo 5,50 mm →  
Odstęp pionowo 5,50 mm ↓  
Odstęp po przekątnej 7,78 mm ↘  
Kierunek perforacji →

**Chłoność akustyczna**  
Powierzchnia pochłaniająca dźwięk  $A_{p,0}$  /m<sup>2</sup> do uśrednionej częstotliwości tercyjnej f [Hz]



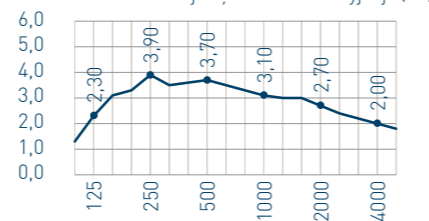
Głt. zawieszenia 200 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizelina akustyczna  
Raport pomiarowy 28.06.2019 M105629/37  
Równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej [500 Hz] 2,50 m<sup>2</sup>  
Pc badanej próbki 3,45 m<sup>2</sup>  
**Nakład** układ chłodniczy

pokrycie akustyczne 73% (12 płyt chłodzących z węzownicą Cu)



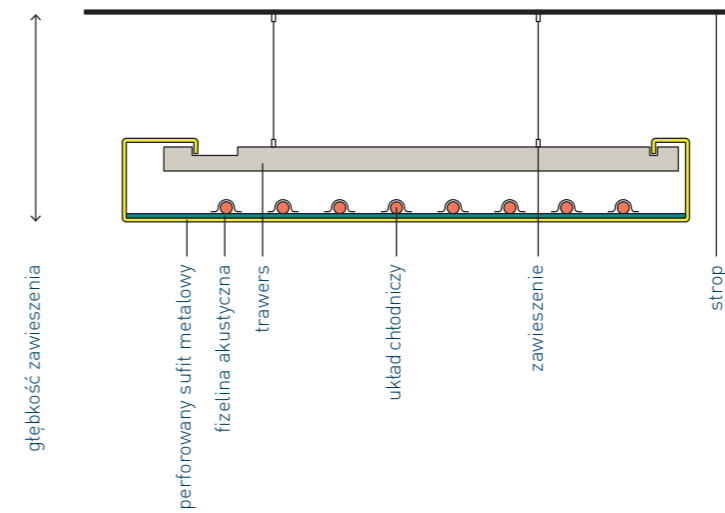
**Fural**  
Rg 2,5 - 16 %  
Perforacja Ø 2,5 mm  
Udział otworów 16 %  
Szerokość maks. 1.460 mm  
Opis wg. DIN 24041 Rg 2,50 - 5,50  
Odstęp poziomo 5,50 mm →  
Odstęp pionowo 5,50 mm ↓  
Odstęp po przekątnej 7,78 mm ↘  
Kierunek perforacji →

**Chłoność akustyczna**  
Powierzchnia pochłaniająca dźwięk  $A_{p,0}$  /m<sup>2</sup> do uśrednionej częstotliwości tercyjnej f [Hz]



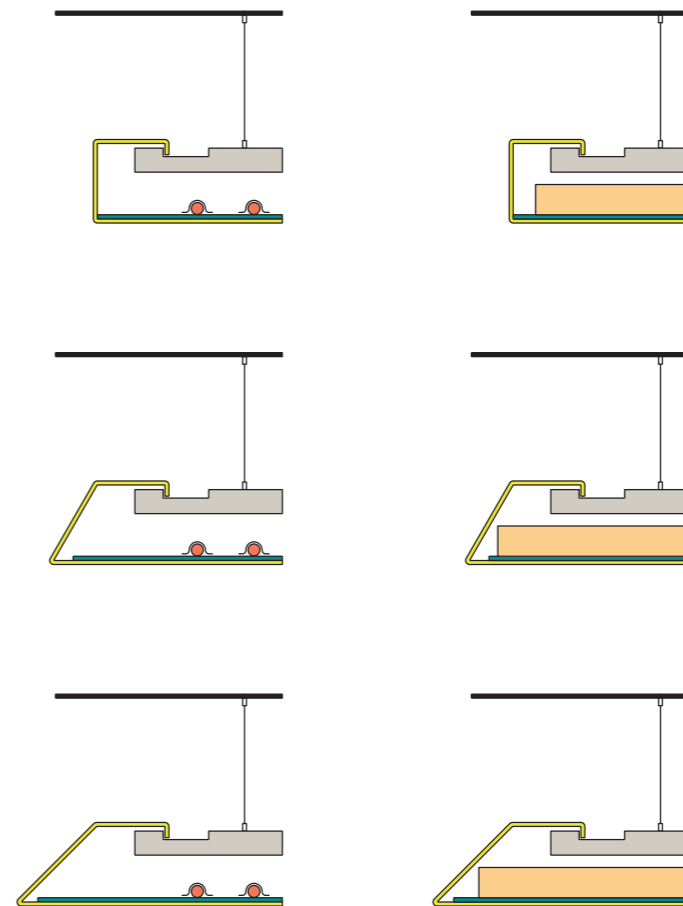
Głt. zawieszenia 200 mm  
Wkład absorbujący wklejana fizelina akustyczna  
Raport pomiarowy 28.06.2019 M105629/38  
Równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej [500 Hz] 3,70 m<sup>2</sup>  
Pc badanej próbki 3,45 m<sup>2</sup>  
**Nakład** 50 mm wełny mineralnej 100 kg/m<sup>3</sup> w folii PE + układ chłodniczy

pokrycie akustyczne 73% (12 płyt chłodzących z węzownicą Cu)



## Kontrola temperatury w pomieszczeniu przez swobodnie zawieszony (pojedynczy) żagiel sufitowy

Swobodnie zawieszone (pojedyncze) żagle sufitowe doskonale nadają się do łączenia z przewodzącymi wodę wymiennikami ciepła w celu kontroli temperatury w pomieszczeniu. Pokrycie układem chłodniczym prowadzi do zmiany właściwości akustycznych swobodnie zawieszonych (pojedynczych) żagli sufitowych, ponieważ otwory uprzednio przelotowe zostają zastąpione profilami. Dlatego w tabelach podaje się „akustyczny stopień pokrycia”. Mowa tutaj o danym udziale powierzchni zastąpionej płytą kontaktowo-chłodzącą.



## Wykonanie krawędzi w przypadku swobodnie zawieszonych (pojedynczych) żagli sufitowych

Wykonanie krawędzi w swobodnie zawieszonych (pojedynczych) żaglach sufitowych możliwe jest z kątami wewnętrznymi 90°, 60° albo 45°. O ile kąty wewnętrzne wynoszące 90° sprawiają wrażenie bardziej przestrzennych, wersje z kątami wewnętrznymi 60° lub 45° sprawiają wrażenie coraz bardziej płaskich.

Akustyka, ochrona przeciwpożarowa i estetyka.  
Myślimy o pokojach pacjentów.

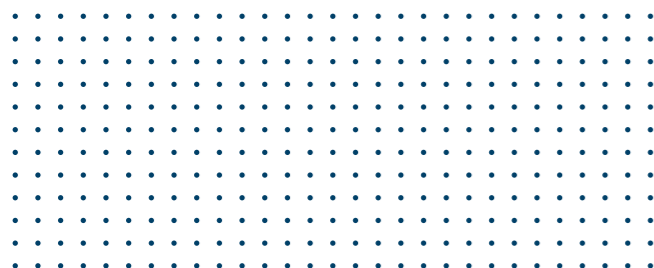


# Badane Perforacje 1

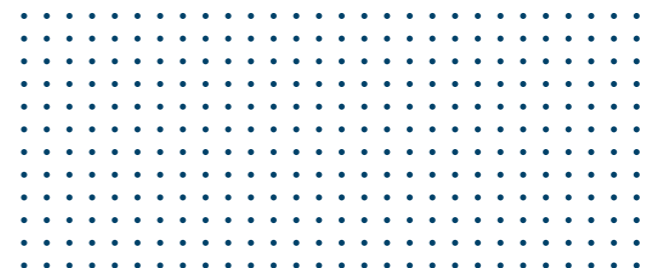


	<b>Fural</b>
	Rg 0,7 - 1%
Perforacja Ø	0,7 mm
Udział otworów	1%
Szerokość maks.	1.197 mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 0,70 - 6,00
Odstęp poziomo	6,00 mm →
Odstęp pionowo	6,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	8,48 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	31.08.2007 P-BA 231/2007
NRC	0,65
$\alpha_w$	0,50 (LM)
Kl. pochł. dźwięku	D [EN 11654]
Nakład	bez

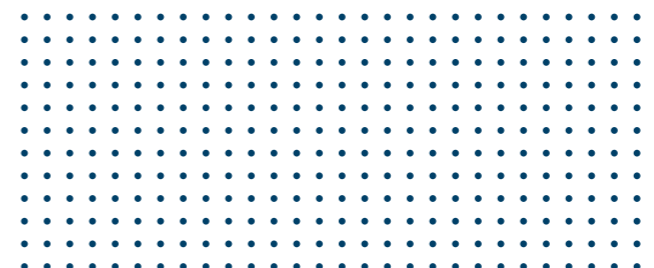
	<b>Fural</b>
	Rg 0,7 - 1,5%
Perforacja Ø	0,7 mm
Udział otworów	1,5%
Szerokość maks.	1.400 mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 0,70 - 5,00
Odstęp poziomo	5,00 mm →
Odstęp pionowo	5,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	7,07 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	04.12.2019 M105629
NRC	0,60
$\alpha_w$	0,50 (L)
Kl. pochł. dźwięku	D [EN 11654]
Nakład	bez



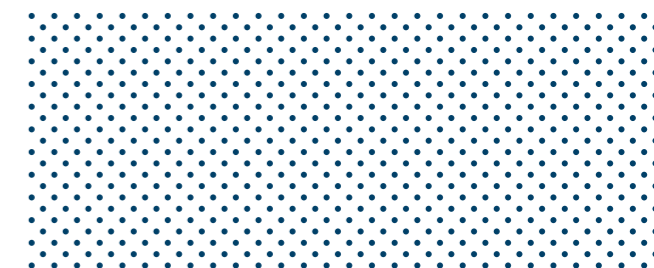
	<b>Fural</b>
	Rg 0,7 - 4%
Perforacja Ø	0,7 mm
Udział otworów	4%
Szerokość maks.	1.197 mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 0,70 - 3,00
Odstęp poziomo	3,00 mm →
Odstęp pionowo	3,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	4,24 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	31.08.2007 P-BA 219/2007
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75 (LM)
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



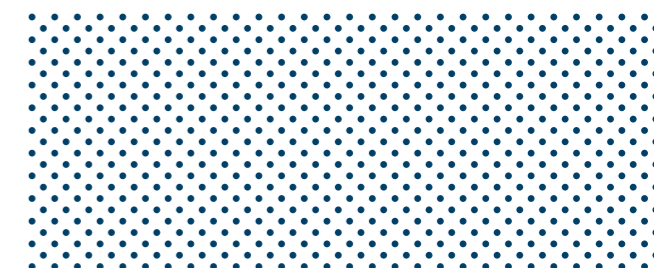
	<b>Fural</b>
	Rg 0,8 - 6%
Perforacja Ø	0,8 mm
Udział otworów	6%
Szerokość maks.	1.400 mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 0,80 - 3,00
Odstęp poziomo	3,00 mm →
Odstęp pionowo	3,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	4,24 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	09.06.2017 M105629/17
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



	<b>Fural</b>
	Rg 0,9 - 7%
Perforacja Ø	0,9 mm
Udział otworów	7%
Szerokość maks.	1.022 mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 0,90 - 3,00
Odstęp poziomo	3,00 mm →
Odstęp pionowo	3,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	4,24 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	30.09.2019 M105629/44
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,70
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



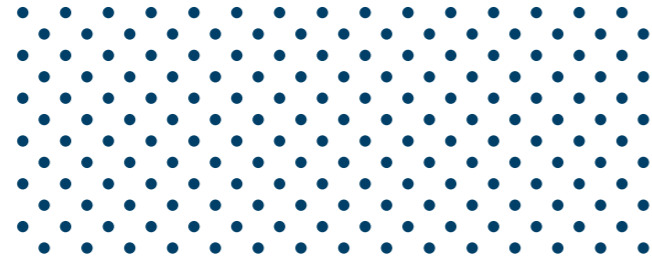
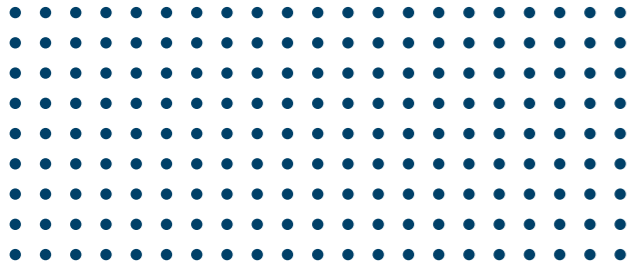
	<b>Fural</b>
	Rd 0,8 - 11%
Perforacja Ø	0,8 mm
Udział otworów	11%
Szerokość maks.	1.400 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 0,80 - 2,12
Odstęp poziomo	3,00 mm →
Odstęp pionowo	1,50 mm ↓
Odstęp po przekątnej	2,12 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	09.06.2017 M105629/18
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,70
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



	<b>Fural</b>
	Rd 0,9 - 14%
Perforacja Ø	0,9 mm
Udział otworów	14%
Szerokość maks.	1.022 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 0,90 - 2,12
Odstęp poziomo	3,00 mm →
Odstęp pionowo	1,50 mm ↓
Odstęp po przekątnej	2,12 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	400 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	17.11.2012 7178-12-2
NRC	0,55
$\alpha_w$	0,55 (LH)
Kl. pochł. dźwięku	D [EN 11654]
Nakład	bez

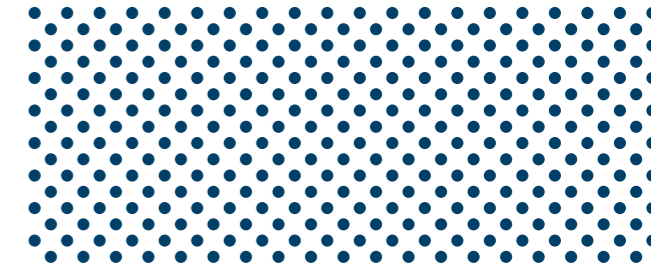
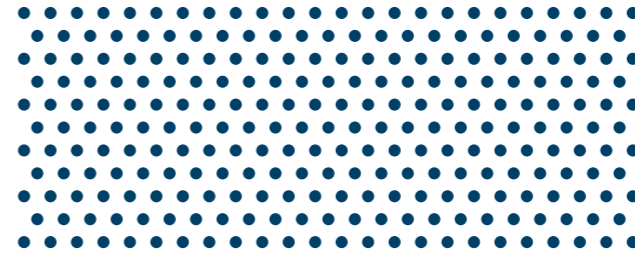


## Badane Perforacje 2



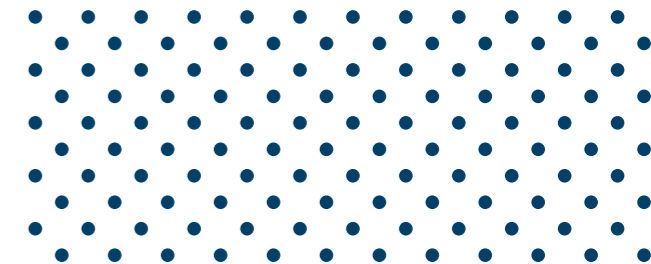
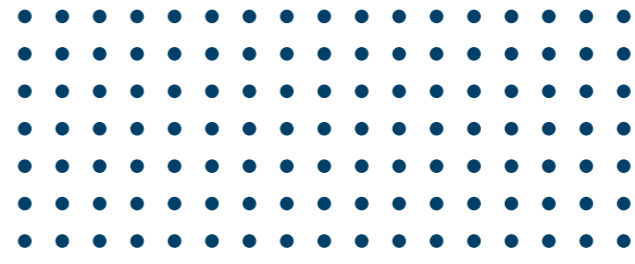
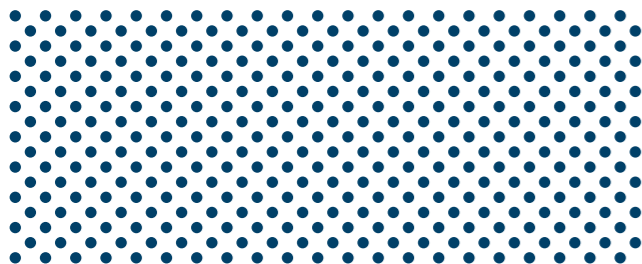
	<b>Fural</b>
	Rd 1,5 - 11%
Perforacja Ø	1,5 mm
Udział otworów	11%
Szerokość maks.	1.488 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 1,50 - 4,00
Odstęp poziomo	4,00 mm →
Odstęp pionowo	4,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	5,65 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

	<b>Fural</b>
	Rd 1,5 - 11%
Perforacja Ø	1,5 mm
Udział otworów	11%
Szerokość maks.	1.470 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 1,50 - 4,00
Odstęp poziomo	5,66 mm →
Odstęp pionowo	2,83 mm ↓
Odstęp po przekątnej	4,00 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	07.12.2010 M 61840/6
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



	<b>Fural</b>
	Rv 1,6 - 20%
Perforacja Ø	1,6 mm
Udział otworów	20%
Szerokość maks.	1.450 mm
Opis wg. DIN 24041	Rv 1,60 - 3,50
Odstęp poziomo	3,50 mm →
Odstęp pionowo	3,03 mm ↓
Odstęp przesunięta 60°	3,50 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	14.12.2006 P-BA 279/2006
NRC	0,74
$\alpha_w$	0,80
Kl. pochł. dźwięku	B [EN 11654]
Nakład	bez

	<b>Fural</b>
	Rd 1,6 - 22%
Perforacja Ø	1,6 mm
Udział otworów	22%
Szerokość maks.	636,4 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 1,60 - 3,00
Odstęp poziomo	4,30 mm →
Odstęp pionowo	2,15 mm ↓
Odstęp po przekątnej	3,00 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	09.06.2017 M 105629/19
NRC	0,70
$\alpha_w$	0,70
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

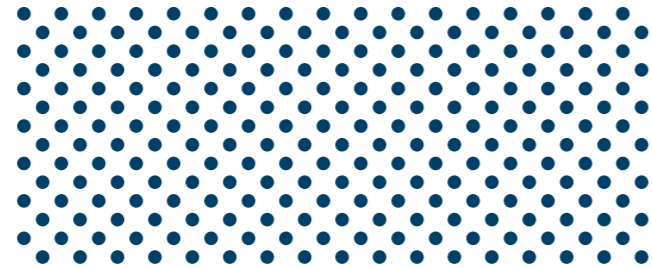
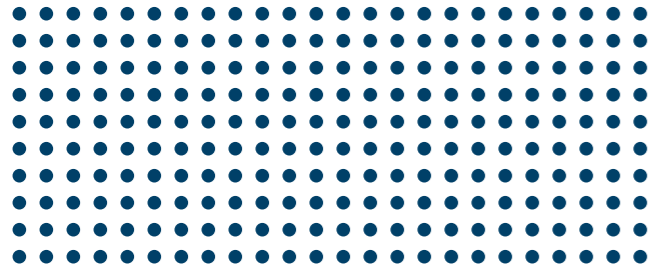


	<b>Fural</b>
	Rd 1,5 - 22%
Perforacja Ø	1,5 mm
Udział otworów	22%
Szerokość maks.	1.488 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 1,50 - 2,83
Odstęp poziomo	4,00 mm →
Odstęp pionowo	2,00 mm ↓
Odstęp po przekątnej	2,83 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	07.12.2010 M 61840/5
NRC	0,70
$\alpha_w$	0,70
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

	<b>Fural</b>
	Rg 1,8 - 10%
Perforacja Ø	1,8 mm
Udział otworów	10%
Szerokość maks.	1.400 mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 1,80 - 4,95
Odstęp poziomo	4,95 mm →
Odstęp pionowo	4,95 mm ↓
Odstęp po przekątnej	7,00 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

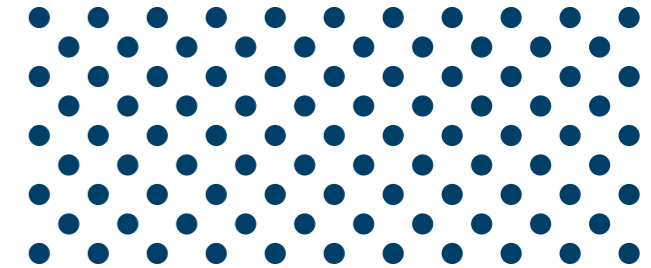
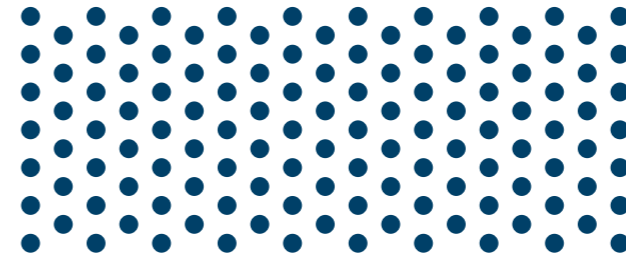
	<b>Fural</b>
	Rd 1,8 - 10%
Perforacja Ø	1,8 mm
Udział otworów	10%
Szerokość maks.	1.460 mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 1,80 - 4,95
Odstęp poziomo	7,00 mm →
Odstęp pionowo	3,50 mm ↓
Odstęp po przekątnej	4,95 mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200 mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	07.12.2010 M 61840/4
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

# Badane Perforacje 3



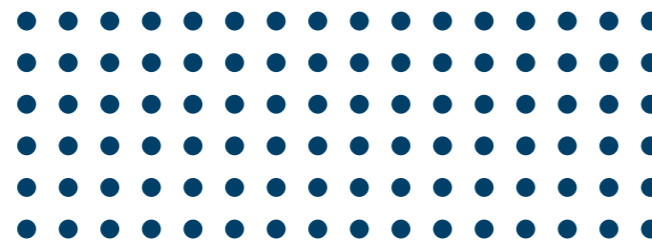
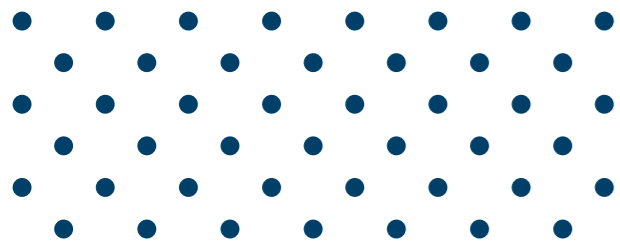
	<b>Fural</b>
	Rg 1,8 - 20%
Perforacja Ø	1,8mm
Udział otworów	20%
Szerokość maks.	1.460mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 1,80 - 3,50
Odstęp poziomo	3,50mm →
Odstęp pionowo	3,50mm ↓
Odstęp po przekątnej	4,95mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	P-BA 220/2007 rys. 2
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

	<b>Fural</b>
	Rd 1,8 - 21%
Perforacja Ø	1,8mm
Udział otworów	21%
Szerokość maks.	1.400mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 1,80 - 3,50
Odstęp poziomo	4,96mm →
Odstęp pionowo	2,48mm ↓
Odstęp po przekątnej	3,50mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	31.08.2007 P-BA 220/2007 rys. 2
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



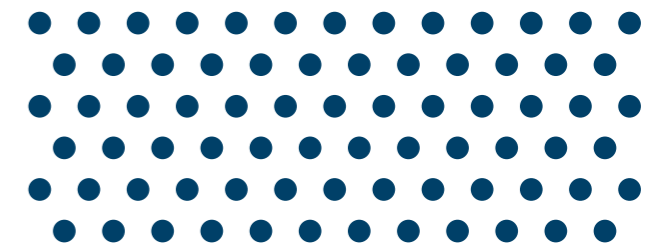
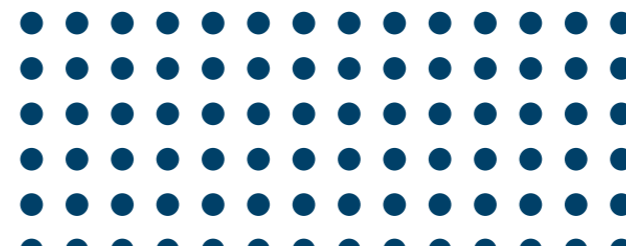
	<b>Fural</b>
	Rv 2,5 - 23%
Perforacja Ø	2,5mm
Udział otworów	23%
Szerokość maks.	1.467mm
Opis wg. DIN 24041	Rv 2,50 - 5,00
Odstęp poziomo	8,66mm →
Odstęp pionowo	2,50mm ↓
Odstęp przesunięta 60°	5,00mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	07.12.2010 M 61840/7
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75 (L)
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

	<b>Fural</b>
	Rd 2,8 - 20%
Perforacja Ø	2,8mm
Udział otworów	20%
Szerokość maks.	627,9mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 2,80 - 5,50
Odstęp poziomo	7,80mm →
Odstęp pionowo	3,90mm ↓
Odstęp po przekątnej	5,50mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	09.06.2017 M 105629/20
NRC	0,75
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez



	<b>Fural</b>
	Rd 2,5 - 8%
Perforacja Ø	2,5mm
Udział otworów	8%
Szerokość maks.	1.460mm
Opis wg. DIN 24041	Rd 2,50 - 7,80
Odstęp poziomo	11,0mm →
Odstęp pionowo	5,50mm ↓
Odstęp po przekątnej	7,78mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	14.12.2006 P-BA 279/2006 rys. 5
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

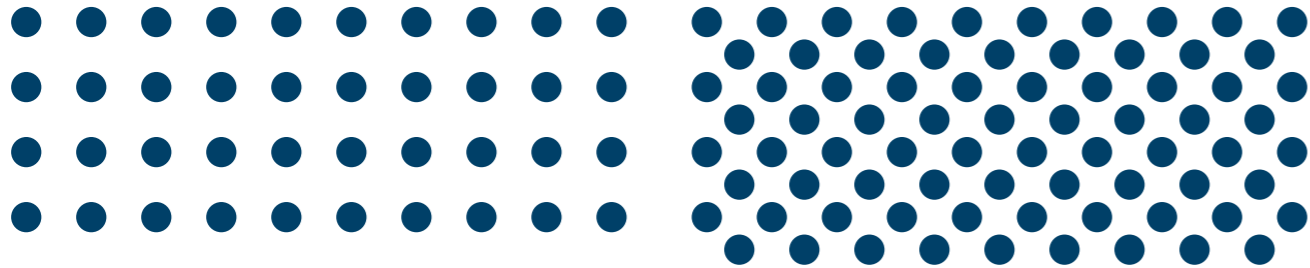
	<b>Fural</b>
	Rg 2,5 - 16%
Perforacja Ø	2,5mm
Udział otworów	16%
Szerokość maks.	1.460mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 2,50 - 5,50
Odstęp poziomo	5,50mm →
Odstęp pionowo	5,50mm ↓
Odstęp po przekątnej	7,78mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	14.12.2006 P-BA 279/2006 rys. 1
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,80
Kl. pochł. dźwięku	B (DIN EN 11654)
Nakład	bez



	<b>Fural</b>
	Rg 3,0 - 20%
Perforacja Ø	3,0mm
Udział otworów	20%
Szerokość maks.	1.434mm
Opis wg. DIN 24041	Rg 3,00 - 6,00
Odstęp poziomo	6,0mm →
Odstęp pionowo	6,0mm ↓
Odstęp po przekątnej	8,48mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	P-BA 221/2007 rys. 2
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75 (L)
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

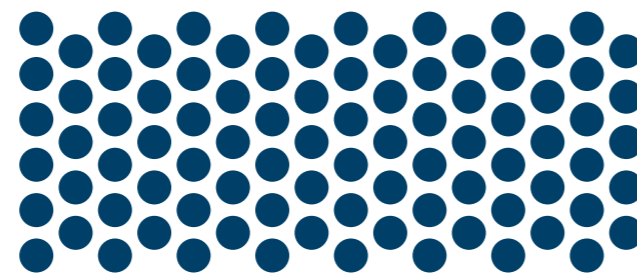
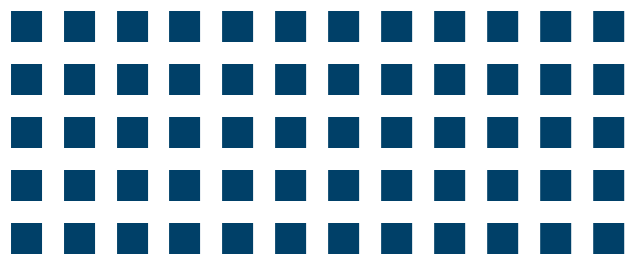
	<b>Fural</b>
	Rv 3,0 - 20%
Perforacja Ø	3,0mm
Udział otworów	20%
Szerokość maks.	1.402mm
Opis wg. DIN 24041	Rv 3,00 - 6,35
Odstęp poziomo	6,50mm →
Odstęp pionowo	5,50mm ↓
Odstęp przesunięta 60°	6,39mm ↘
Kierunek perforacji	→
Gł. zawieszenia	200mm
Wkład absorbujący	wklejana fizelina akustyczna
Raport pomiarowy	P-BA 221/2007 rys. 2
NRC	0,80
$\alpha_w$	0,75 (L)
Kl. pochł. dźwięku	C [EN 11654]
Nakład	bez

## Badane Perforacje 4



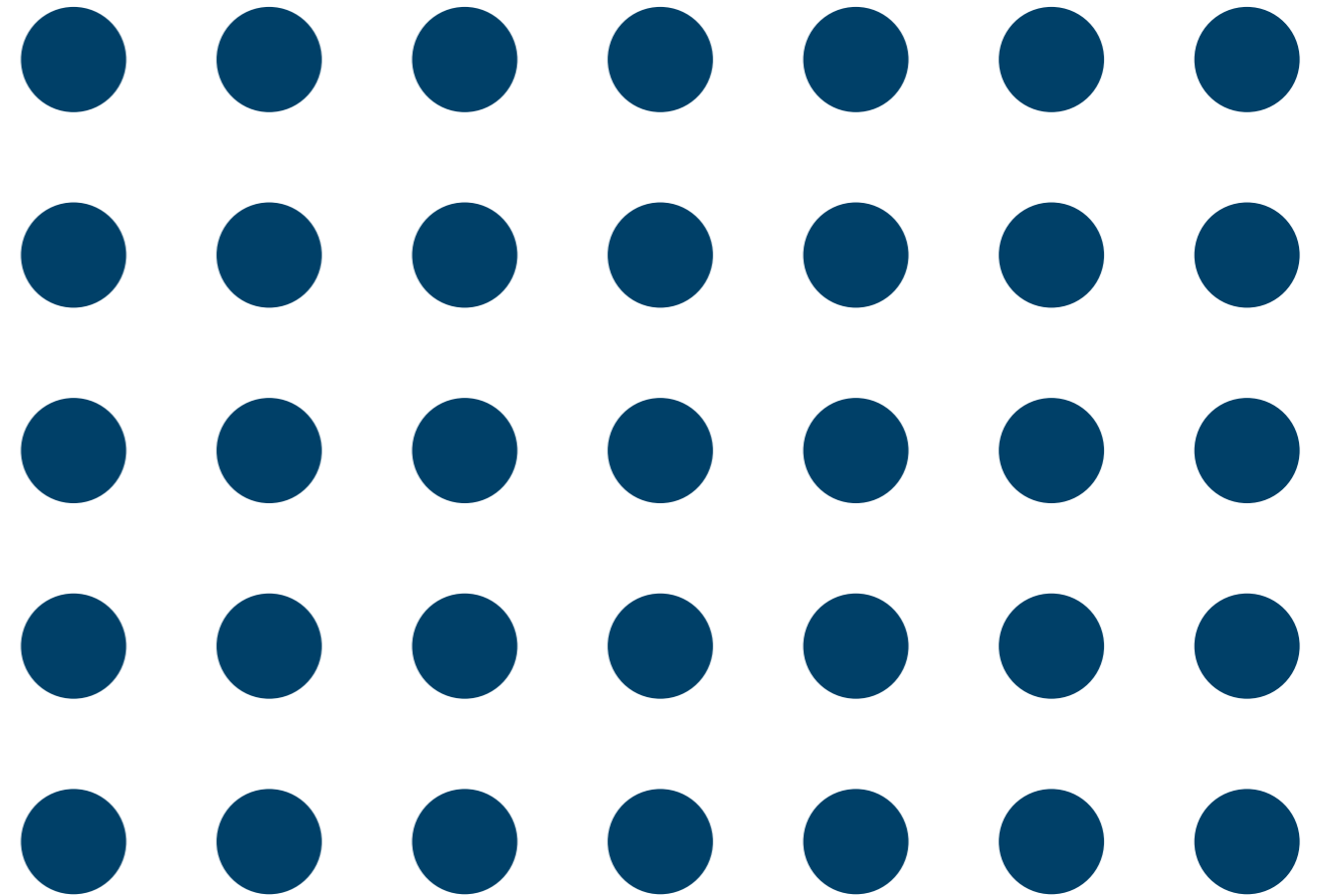
	<b>Fural</b>
Perforacja Ø	Rg 4,0 - 17%
Udział otworów	4,0 mm
Szerokość maks.	17%
Opis wg. DIN 24041	1.453 mm
Odstęp poziomo	Rg 4,00 - 8,60
Odstęp pionowo	8,60 mm →
Odstęp po przekątnej	8,60 mm ↓
Kierunek perforacji	12,1 mm ↘
Gł. zawieszania	→
Wkład absorbujący	200 mm
Raport pomiarowy	wklejana fizelina akustyczna
NRC	P-BA 279/2006 rys. 7
$\alpha_w$	0,80
Kl. pochł. dźwięku	0,80
Nakład	B [EN 11654]
	bez

	<b>Fural</b>
Perforacja Ø	Rd 4,0 - 33%
Udział otworów	4,0 mm
Szerokość maks.	33%
Opis wg. DIN 24041	1.450 mm
Odstęp poziomo	Rd 4,00 - 6,10
Odstęp pionowo	8,60 mm →
Odstęp po przekątnej	4,30 mm ↓
Kierunek perforacji	6,10 mm ↘
Gł. zawieszania	→
Wkład absorbujący	200 mm
Raport pomiarowy	wklejana fizelina akustyczna
NRC	P-BA 279/2006 rys. 3
$\alpha_w$	0,80
Kl. pochł. dźwięku	0,80
Nakład	B [EN 11654]
	bez

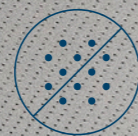


	<b>Fural</b>
Perforacja Ø	Qg 4,0 - 33%
Udział otworów	4,0 mm
Szerokość maks.	33%
Opis wg. DIN 24041	630 mm
Odstęp poziomo	Qg 4,00 - 7,00
Odstęp pionowo	7,00 mm →
Odstęp po przekątnej	7,00 mm ↓
Kierunek perforacji	9,89 mm ↘
Gł. zawieszania	→
Wkład absorbujący	200 mm
Raport pomiarowy	wklejana fizelina akustyczna
NRC	P-BA 279/2006 rys. 4
$\alpha_w$	0,80
Kl. pochł. dźwięku	0,80
Nakład	B [EN 11654]
	bez

	<b>Fural</b>
Perforacja Ø	Rv 4,5 - 51%
Udział otworów	4,5 mm
Szerokość maks.	51%
Opis wg. DIN 24041	627 mm
Odstęp poziomo	Rv 4,50 - 6,00
Odstęp pionowo	10,4 mm →
Odstęp przesunięta 60°	3,00 mm ↓
Kierunek perforacji	6,00 mm ↘
Gł. zawieszania	→
Wkład absorbujący	200 mm
Raport pomiarowy	wklejana fizelina akustyczna
NRC	09.06.2017 M105629/21
$\alpha_w$	0,65
Kl. pochł. dźwięku	0,65 [L]
Nakład	C [EN 11654]
	bez

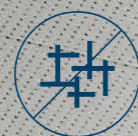


	<b>Fural</b>
Perforacja Ø	Rg 14,0 - 23%
Udział otworów	14,0 mm
Szerokość maks.	23%
Opis wg. DIN 24041	598 mm
Odstęp poziomo	Rg 14,00 - 26,00
Odstęp pionowo	26,00 mm →
Odstęp po przekątnej	26,00 mm ↓
Kierunek perforacji	36,76 mm ↘
Gł. zawieszania	→
Wkład absorbujący	200 mm
Raport pomiarowy	wklejana fizelina akustyczna
NRC	P-BA 279/2006 rys. 8
$\alpha_w$	0,75
Kl. pochł. dźwięku	0,75 [L]
Nakład	C [EN 11654]
	bez



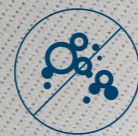
#### Bez kurzu

Wirusy i bakterie rozprzestrzeniają się poprzez kurz jako tak zwany "suchy" przenośnik infekcji. Kurz może również gromadzić się w błonach śluzowych i drogach oddechowych. Unikanie kurzu jest zatem istotnym celem.



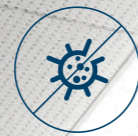
#### Bez włókien

Włókna również należą do "suchych" nośników infekcji. Ponieważ włókna mogą dostać się do naszego organizmu poprzez drogi oddechowe, unikanie ich, nie tylko tych niebezpiecznych typów, jest niezbędne.



#### Bez pleśni

Pleśń rozwija się w ciepłym i wilgotnym środowisku. Wydziela substancje, które mogą być szkodliwe dla ludzi przez bezpośredni kontakt lub pośrednio poprzez powietrze. Należy unikać pleśni.



#### Możliwość dezynfekcji

Szczególnie w środowiskach wrażliwych, takich jak szpitale, gabinety, szkoly i instytucje publiczne, może tworzyć się szkodliwe otoczenie. Powierzchnie w tych miejscach muszą nadawać się do dezynfekcji.



#### Brak wchłaniania wilgoci

Komponenty budowlane, które mają zdolność wchłaniania wilgoci, stają się pożywką dla mikroorganizmów. Powierzchnie są wtedy trudne do zdezynfekowania i wysuszenia. Sufity metalowe są szczególnie łatwe do czyszczenia i nie wchłaniają wilgoci.



#### Higieniczne ogrzewanie i chłodzenie

Ze względu na wysoką przewodność cieplną metalu, nasze sufity nadają się doskonale do ogrzewania i chłodzenia. Ponieważ nasze systemy działają na zasadzie promieniowania, wykazują wysokie właściwości higieniczne.



#### Możliwość rewizji

Nasze sufity mogą być otwierane w sposób łatwy i wygodny. Zapewnia to prosty dostęp nie tylko do sufitów, ale również przestrzeni międzysufitowej i instalacji technicznych, które się tam znajdują.



#### Czyszczenie na mokro

Dzięki wodzie jako rozpuszczalnikowi i środkom czyszczącym można rozpuścić zabrudzenia znacznie lepiej niż na sucho. Ważne jest, aby powierzchnie mogły być sptukane - tak jak u nas.



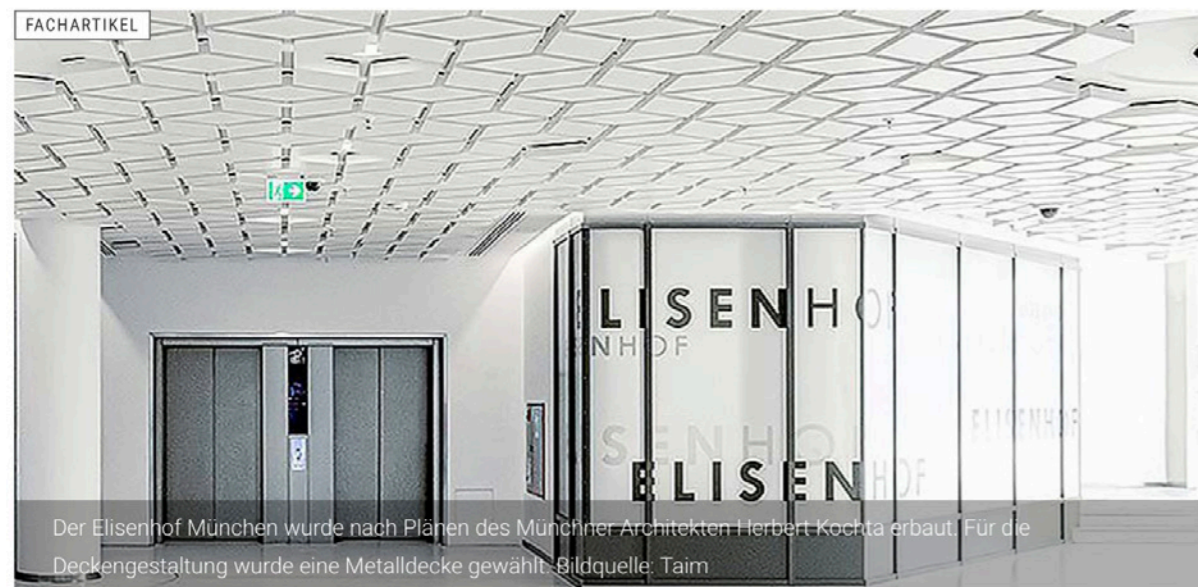
#### Jakość powietrza w pomieszczeniach

Nasze systemy sufitów metalowych, również biorąc pod uwagę lakiery, kleje i dodatkowe materiały komponentów, nie emitują żadnych lotnych związków organicznych. Jest to potwierdzone przez niezależne instytucje badawcze.

# JESTEŚMY HIGIENA

# Metaldecken: Rohstoff für den generationenübergreifenden Wiedereinsatz

ROM / 23. NOVEMBER 2021

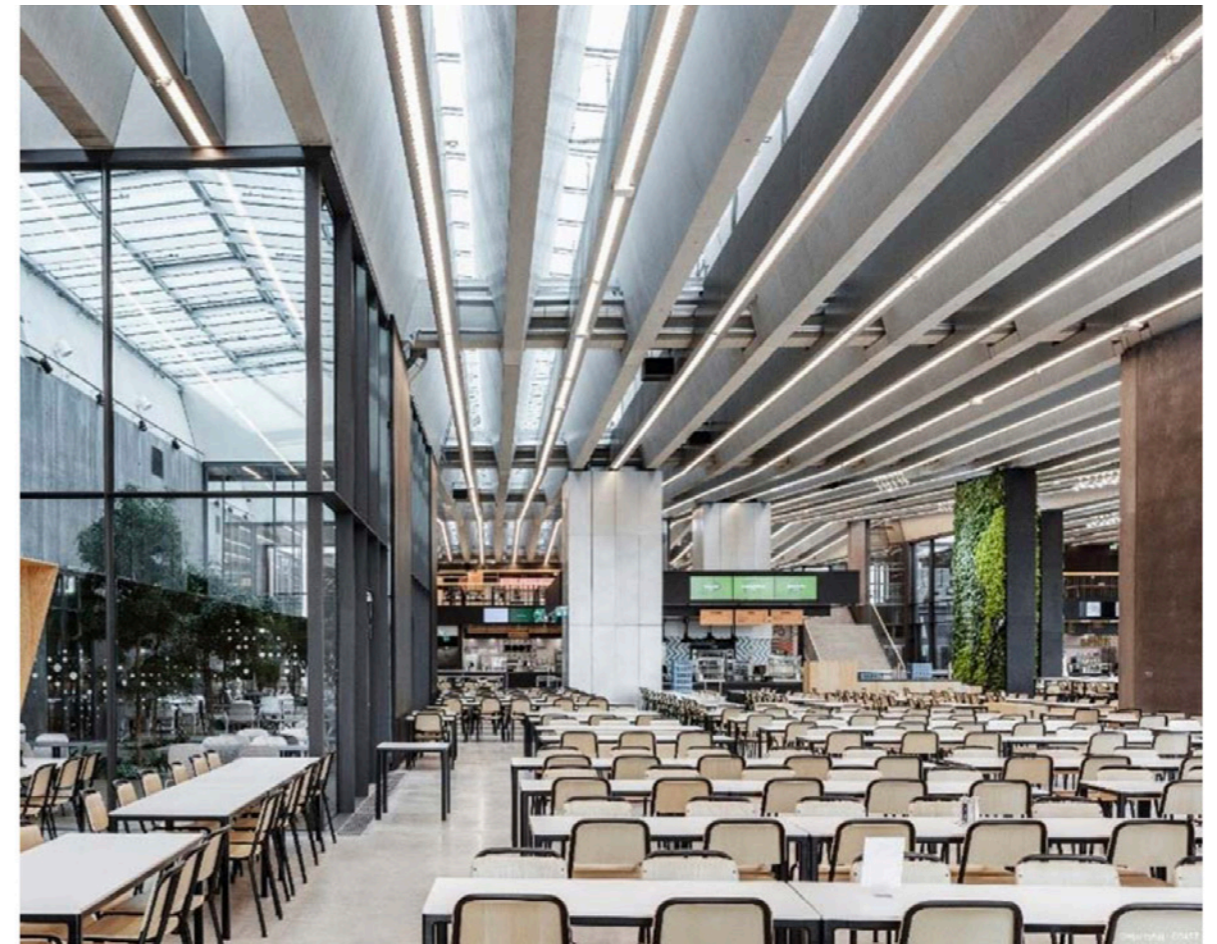


Der Eisenhof München wurde nach Plänen des Münchner Architekten Herbert Kochta erbaut. Für die Deckengestaltung wurde eine Metalldecke gewählt. Bildquelle: Taim

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist in der Baubranche sehr präsent. Experten aus Bauindustrie, Handwerk und Planung übersetzen „Nachhaltigkeit“ als Zusammenfassung der Eigenschaften dauerhaft, umweltverträglich und langlebig. Für die Umsetzung nachhaltiger, energieeffizienter und ressourcenschonender Gebäude ist die Materialauswahl für den Innenausbau von größter Bedeutung.

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist in der Baubranche sehr präsent. Experten aus Bauindustrie, Handwerk und Planung übersetzen „Nachhaltigkeit“ als Zusammenfassung der Eigenschaften dauerhaft, umweltverträglich und langlebig. Für die Umsetzung nachhaltiger, energieeffizienter und ressourcenschonender Gebäude ist die Materialauswahl für den Innenausbau von größter Bedeutung.

Die Forderung nach der Nachhaltigkeit eines Baumaterials ist eine Herausforderung für zukünftige Generationen. Alle in einem nachhaltigen Wirtschaftskreislauf beteiligten Systeme können ein bestimmtes Maß an Ressourcennutzung dauerhaft aushalten, ohne Schaden zu nehmen. Baumaterialien und zuverlässige Bausysteme sind dazu ein wichtiger Produktionsfaktor im Bauprozess. Die Baubranche braucht langfristig wirkende Konzepte für einen verantwortlichen Umgang mit unseren endlichen Ressourcen. Dazu kommt die Erkenntnis: Ökologisch sinnvoll – und von der Fachwelt propagiert – ist ausschließlich die Bilanzierung eines Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus.



Ein Sportartikelhersteller in Herzogenaurach entschied sich mit den Metallbaffeln für eine ganz besondere Deckenkonstruktion. Bildquelle: Rasmus Hjortshøj – COAST

## Unsere Bausysteme sind der Rohstoff von Morgen

In der deutschen Baubranche herrscht derzeit ein eklatanter Materialmangel. Stahl, Aluminium und weitere Baumaterialien fehlen auf dem Bau. Der Baustoffmangel gefährdet sowohl Neubauprojekte als auch Sanierungsarbeiten, daher gilt es für die Zukunft vorzusorgen. Wir müssen folglich unseren gebauten Bestand als Rohstoffquelle für morgen verstehen. In Gebäuden eingesetzte Stahlloder Aluminiumprodukte zum Beispiel werden grundsätzlich nie zu Abfall, denn baulich verwendete Metalle wie Stahl und Aluminium werden nicht „verbraucht“, sondern immer wieder neu genutzt. Bauexperten bescheinigen den Baustoffen Stahl und Aluminium daher eine hohe Recyclingfähigkeit.

Man kann die Prognose wagen, dass Abbrucharbeiten in Zukunft nicht mehr Kosten verursachen, sondern als „Abbau von Rohstoffen“ für Gewinne sorgen. Beim so genannten „Urban Mining“ werden rückgebaute Systeme aus Metall für die Rohstoffversorgung und im Sinne der Ressourcenschonung in Zukunft essentiell sein.

## Upcycling von Stahl ist ein Zukunftstrend

Stahl lässt sich verlustfrei recyceln. Wird der Baustoff nach seiner Verwendungszeit in einem Bauwerk zu einem neuen Produkt gleicher oder besserer Qualität aufgewertet, findet ein so genanntes Upcycling statt. Ein bemerkenswertes Beispiel für das Upcycling ist der Bau des höchsten Gebäudes der Welt: Das Hochhaus Burj Khalifa in Dubai besteht in den oberen Stockwerken überwiegend aus Stahl, der ursprünglich aus dem ehemaligen „Palast der Republik“ in Berlin stammt.

Stahl ist folglich ein langlebiger und zeitloser sowie einer der weltweit am meisten recycelten Rohstoffe. Jedes Jahr werden weltweit rund 570 Mio. Tonnen recycelt. Weil während des Recyclingprozesses keine Qualitätsverluste auftreten, gilt Stahl als einer der nachhaltigsten Werkund Baustoffe. Dabei ist der Baustoff Stahl noch nicht ausgereizt, weitere Potenziale des Baumaterials liegen beispielsweise in der ingenieurtechnischen Materialoptimierung für den jeweiligen Einsatz.



Mit Heiz- und Kühldecken kann die Raumtemperatur zuverlässig geregelt werden. Bildquelle: Taim

## Das Leichtgewicht Aluminium hat eine gute Umweltbilanz

Aluminium ist ein – weit über die Baubranche hinaus – weltweit eingesetztes Metall. Aluminium hat das Potential für einen Rohstoff mit guter Ökobilanz. Im Gegensatz zu anderen Werkstoffen kann reines Aluminium ohne Qualitätseinbuße immer wieder aufs Neue für hochwertige Produkte eingeschmolzen werden. Ein qualitativer Unterschied zum Primärmetall, das aus dem Erz Bauxit gewonnen wird, besteht nicht.

Aluminiumrecycling ist besonders energieeffizient: beim Umschmelzaluminium wird nur 5 % der Energie benötigt, die man sonst beim Primäraluminium brauchen würde.

Die Baubranche setzt Aluminium auch als Metalldecken ein. In dieser Form ist das Baumaterial leicht rückbaubar und kann ohne Qualitätsverlust wieder in den Rohstoffkreislauf eingeführt werden. In Deutschland wird mehr recyceltes Aluminium produziert, als neues Aluminium hergestellt. Die Recyclingraten für den Metallwerkstoff sind hierzulande sehr hoch. Im Baubereich oder im Verkehrsbau werden etwa 95 Prozent des Aluminiums wiederverwendet.



Metaldecken im Einkaufszentrum Herti, Schweiz. Bildquelle: Plafondnova

## 3R-Baustoffe stehen für die Zukunft des Bauens

Der Begriff „3R“ (Reduce, Reuse, Recycling) steht für die drei Themen Reduzieren, Reaktivieren und Recyceln. Damit sind die Grundvoraussetzungen für ein von Fachleuten anerkanntes, ressourcenschonendes, nachhaltiges Bauen vorgegeben.

**Reduzieren:** Baumaterialien sind Wertstoffe und folglich möglichst effektiv einzusetzen.

**Reaktivieren:** Unsere bebaute Umwelt ist das Rohstofflager der Zukunft. Moderne Baustoffe müssen in einer Art und Weise verbaut werden, die dafür Sorge trägt, dass diese wieder leicht lösbar und trennbar sind.

**Recycling:** Bereits verwendeter Stahl oder Aluminium ist kein Bauschutt. Metall ist ein dauerhaft wertvolles Baumaterial – jetzt und in Zukunft.

Auch wenn wir hier ausschließlich die Baustoffe Stahl und Aluminium in Bezug auf Metalldecken erwähnen, gelten die vorbeschriebenen Grundsätze natürlich auch für andere am Bau verwendeten Metalle. Von der Stahl- oder Aluminiumfassade über die Metalldecke bis zum Stahlträger oder Aluminiumrohr, können nach der Nutzungsdauer von i.d.R. einigen Jahrzehnten recycelt werden und stehen dem industriellen Kreislauf weitgehend uneingeschränkt wieder zur Verfügung. Dieser Recyclingprozess besteht seinerseits schon seit Jahrzehnten und hat sich bewährt. Nachdem das Material als Rohstoff für das Recycling dient, erfolgt bei der Rückgabe seit jeher eine monetäre Vergütung

## Stahl und Aluminium in der Anwendung als Metalldecken

Als Baustoff für hochwertige Raumgestaltung haben sich Metalldeckensysteme seit Jahrzehnten bewährt. Die hochpräzise herstellbaren Metalldecken lassen sich in allen Größen werkseitig vorfertigen und für die bauseitige Montage vorbereiten.

Praktisch jede planerisch darstellbare kreative Idee lässt sich mit Metalldecken verwirklichen. Zudem können technische Einbauten, also Leuchten, Brandmelder, Lautsprecher, bereits systembedingt leicht integriert werden. Akustische oder gestalterische Anforderungen sind mit Metalldecken sicher und zuverlässig machbar.

## Vorteile von Metalldecken

Gemäß der Nutzungsdauer von Bauteilen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR Tabelle 2017/ liegt diese bei über 50 Jahren. Danach ist eine Metalldecke nicht etwa wertlos, sondern kann als hochwertiger Rohstoff zurück in den Produktionskreislauf der Metallherstellung gegeben werden. Innerhalb der zu erwartenden Einsatzdauer von einigen Jahrzehnten wird es in privaten wie auch in gewerblich genutzten Bauten immer wieder gebäudetechnische Ergänzungen oder Reparaturen geben.

Ein großer Vorteil von Metalldeckensystemen ist, dass diese ohne Beschädigung abgenommen und wiederverwendet werden können. Bei Sanierungs- und Wartungsarbeiten ist dies von großem Vorteil. Generell bieten Metalldecken aufgrund ihrer Robustheit eine dauerhafte und leichte Zugänglichkeit zum Deckenhohlraum.

## Metalldecken als Heiz- und Kühldecken



*Bild links: Das Hochhaus Burj Khalifa in Dubai wurde mit Stahlschrott gebaut, der ursprünglich aus dem ehemaligen „Palast der Republik“ in Berlin stammt. Bildquelle: Taim*

Zuverlässiges Heizen und Kühlen sind für die Nutzer eines Gebäudes elementare Komfortmerkmale. Metalldecken tragen als Heiz- und Kühldecken zu einem angenehmen Raumklima bei. Von unschätzbarem Vorteil ist dabei die Tatsache, dass ein Deckensystem sowohl zum Beheizen, wie auch zum Kühlen eines Raumes verwendet werden kann.

Akustische Anforderungen an Deckensysteme werden dabei erfüllt. Für das Empfinden einer subjektiv gefühlten Behaglichkeit sind drei Faktoren entscheidend. Neben der Luftfeuchte spielen auch die Luft- und Oberflächentemperaturen eine Rolle.

In Bürogebäuden kommt dem Raumklima eine große Bedeutung zu,

denn es verhilft zu einer als angenehm empfundenen Aufenthaltsqualität und steigert somit die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit der Nutzer. Heiz- und Kühldecken – im Allgemeinen werden sie auch als Flächentemperierungen bezeichnet – haben eine positive Kostenbilanz. Mit nur einem hydraulischen Kreislauf können Gebäude zuverlässig und aufgrund der wirtschaftlich erzeugbaren Vorlauftemperaturen mit geringen Betriebskosten auf der gewünschten Temperatur gehalten werden. Die Heiz- und Kühldecke bleibt zudem im Wartungsfall zuverlässig leicht erreichbar.

### Fazit

Metalldecken erfüllen alle Anforderungen an moderne, nachhaltige Baustoffe. Sie sind langlebig und zählen auch nach über fünfzigjähriger Einsatzdauer noch nicht zum „Alteisen“, stattdessen sind sie Rohstoff für den generationenübergreifenden Wiedereinsatz.

[taim.info](http://taim.info)

## Środowisko zabudowane jest istotnym czynnikiem w walce ze zmianami klimatu.

### Zrównoważone budownictwo z trwałymi sufitami metalowymi

Zrównoważony rozwój: temat, który coraz częściej staje się przedmiotem dyskusji społecznych - i słusznie!

W walce ze zmianami klimatycznymi pilnie potrzebne jest odpowiedzialne wykorzystywanie zasobów oraz działania promujące ekosystem w celu ochrony środowiska. Idea zrównoważonego rozwoju powinna znaleźć zastosowanie również w branży budowlanej: w firmie Fural Metalit Dipling stawiamy na nią i przetwarzamy nasze blachy stalowe i aluminiowe bezpośrednio w zakładzie i na wymiar, co pozwala uniknąć niepotrzebnych prac na placu budowy. Ponadto sufity metalowe pozwalają na konserwację i rewizje w dowolnym momencie bez większego wysiłku i mogą być ponownie wykorzystane. Na koniec, ale nie mniej ważne - nasze metalowe systemy sufitowe są trwałe i łatwe w recyklingu, a tym samym bezpieczne dla środowiska.

### Materiały budowlane

W budownictwie zrównoważonym od dawna unika się lub znacznie ogranicza stosowanie materiałów budowlanych i konstrukcji z substancjami, które są szkodliwe dla środowiska.

Co więcej, zawsze zwraca się uwagę na możliwość recyklingu poszczególnych elementów w przypadku modernizacji lub przebudowy. Ponieważ około 79 % odpadów w Niemczech pochodzi z budownictwa, a łącznie około 53 % całkowitej ilości odpadów można przypisać przemysłowi budowlanemu, coraz częściej już na etapie planowania uwzględnia się możliwość demontażu lub ponownego wykorzystania.

Ponadto obecnie preferowane są elementy i produkty budowlane, których wytworzenie wymaga mniej energii - ocena przepływów energii w produkcji, transporcie i przetwarzaniu materiałów budowlanych odbywa się poprzez obliczenie ich pierwotnego udziału w energii nieodnawialnej, ich udziału w globalnym ociepleniu oraz w zakwaszeniu środowiska.

### Sufity metalowe dla większego komfortu pomieszczeń

Sufity metalowe są idealne do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń, ponieważ regulacja temperatury odbywa się na zasadzie promieniowania: ciepło lub zimno promieniuje delikatnie bezpośrednio do pomieszczenia poprzez sufit metalowy. Dodatkowo sufity chłodzące pracują całkowicie bez cyrkulacji powietrza i dlatego nie powodują ani zawirowań kurzu, ani przeciągów.

»Nic tak dobrze nie pasuje do cyklu życia budynku jak metalowy sufit Fural.«  
(Dirk Freytag, CTO)





Projekty szpitali

- 1 **Klinika Asklepios Hamburg Heidberg (skrzydło środkowe budynek 7/8), DE**  
749 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 2 **Klinika Okręgowa Mainkofen, DE**  
810 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 3 **BG Klinika Pourazowa Berlin (klinika rehabilitacyjna), DE**  
1.782 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 4 **Centrum edukacyjne przy Klinice Itzehoe, DE**  
889 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 5 **Szpital Publiczny Solothurn, CH**  
18.983 m<sup>2</sup> sufit chłodzący (tylko kasetony)
- 6 **Szpital Caritas św. Józefa, Regensburg, DE**  
163 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 7 **Centrum Zintegrowanej Onkologii (CIO), Klinika Uniwersytecka Kolonia, DE**  
4.143 m<sup>2</sup> sufit chłodzący (tylko kasetony)
- 8 **Klinika Elbland Radebeul (budynek 2), DE**  
863 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 9 **Rozbudowa Kliniki Miejskiej, Lüneburg, DE**  
2.752 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 10 **Szpital Ewangelicki Wiedeń, AT**  
732 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 11 **Felix-Platter-Szpital Basel, CH**  
18.629 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 12 **Szpital Uniwersytecki Frankfurt (budynek 35), DE**  
1.6285 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 13 **Gastroenterologia, Szpital Miejski Triemli Zurych, CH**  
154 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 14 **Heinrich-Braun-Klinika Zwickau, DE**  
492 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 15 **Helios Klinika Bad Saarow, DE**  
565 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 16 **HNO/Klinika Chorób Oczu Szpital Uniwersytecki Essen, DE**  
1.102 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 17 **Szpital Kantonalny Baselland, Liestal (klinika dla kobiet), CH**  
105 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 18 **Szpital Kantonalny Graubünden (Kinderklinik M), CH**  
358 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 19 **Katolicka Klinika Koblenz • Montabaur (Marienhof), DE**  
177 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 20 **Szpital Dziecięcy w Klinice Wolfsburg, DE**  
564 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 21 **Szpital Dziecięcy w Klinice Worms, DE**  
995 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 22 **Klinika Bad Bergzabern (Klinika Landau), DE**  
551 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 23 **Klinika Hohe Warte Bayreuth (budynek terapeutyczny), DE**  
613 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 24 **Klinika Kitzinger Land, DE**  
1.293 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 25 **Klinika Lausanne, CH**  
125 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 26 **Klinika am Goldenen Steig, Szpital Freyung, DE**  
1.097 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 27 **Klinikuma Frankfurt Höchst, DE**  
8.900 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie



Projekty szpitali

- 28 **Klinika Heidenheim, DE**  
1.809 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 29 **Klinika Powiatowa Tuttlingen, DE**  
931 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 30 **Szpital Braci Miłosierdzia Graz, AT**  
681 m<sup>2</sup> sufit chłodzący (kompletny)
- 31 **Szpital Braci Miłosierdzia St. Veit an der Glan, AT**  
76 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 32 **Szpital Okręgowy Hall w Tyrolu, AT**  
4.301 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 33 **Klinika Państwowa Salzburg – Szpital Uniwersytecki PMU**  
5.000 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 34 **Szpital Lindenhof Berno (Budynek szkoleniowy praktyk lekarskich) CH**  
229 m<sup>2</sup> siatka cięto-ciągniona
- 35 **LKH-Uniwersytecka Klinika Chirurgiczna Graz BE2, AT**  
4.619 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 36 **LVR-Klinika Bedburg-Hau, DE**  
584 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 37 **Pius-Hospital Oldenburg (restrukturyzacja sal operacyjnych, wymiana skrzydła F), DE**  
449 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 38 **Radioterapia & Radio-Onkologia i Szpital Uniwersytecki Medycyny Nuklearnej & Endokrynologii (RANUK Salzburg), AT**  
623 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 39 **Klinika Rechberg Bretten, DE**  
2.235 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 40 **Klinika Rehabilitacyjna Heidelberg-Königstuhl, DE**  
2.150 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 41 **Klinika Salzkammergut Vöcklabruck, AT**  
1.568 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 42 **Sana Klinika Cham, CH**  
792 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, oświetlenie
- 43 **Szpital Grabs, CH**  
301 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 44 **Szpital św. Klary (NPK) Basel, CH**  
2.927 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 45 **Szpital św. Marii Vechta (rozbudowa Kliniki Dziecięcej), DE**  
288 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 46 **Klinika św. Wincenta, DE**  
639 m<sup>2</sup> oświetlenie
- 47 **Szpital św. Jana Dortmund, DE**  
316 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa
- 48 **Tirol Klinika – MZA, AT**  
653 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 49 **Szpital Uniwersytecki Saary, DE**  
3.092 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 50 **Klinika Vivantes Neukölln (Psychiatria, Onkologia), DE**  
596 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0
- 51 **Klinika Leśna Eisenberg (nowy budynek, przebudowa budynku istniejącego), DE**  
1.840 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa, oświetlenie
- 52 **Centrum Syntetycznych Nauk o życiu (ZSL) Kliniki Uniwersyteckiej Düsseldorf, DE**  
576 m<sup>2</sup> ochrona przeciwpożarowa
- 53 **Klinika Zitha, LUX**  
1.320 m<sup>2</sup> sufit akustyczny/F0, ochrona przeciwpożarowa

	<b>Stopka redakcyjna</b>
Wydawca	Fural Systeme in Metall GmbH Cumberlandstraße 62 4810 Gmunden Austria
Stan	Lipiec 2022
Zdjęcia	Stauss Processform GmbH (strony 2, 4, 14–15, 16, 18, 20–21, 29, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50–51, 58, 60–61, 70–71, 79, 80–81, 82) OPZ Erlangen (strona 2) Architekturfotografie Gempeler (strona 2) Dieter Hawlan (strona 3) Jansen the Building Company (strony 8–11) Hannes Henz Architekturfotograf (strona 2, 12–13) Landeskrankenhaus Salzburg (strona 17) Yannick Wegner (strona 19, 30–31, 45) Herbert Brunneier (strona 19, 56) HG&Sch Photography (strona 2, 22–23) Gerd Kressl (strona 24–25, 45) Marc Sourbron (strona 2, 26–27) Werner Huthmacher, Berlin (tytuł, strona 2, 28–29, 40, 41, 44,) Walter Henisch (strona 45) Dominik Reipka (strona 32–33, 35, 38–39, 41) Achim Frank (strona 2, 36–37) Adam Mørk (strona 46–47) Jannes Linders en Studio De Winter (strona 49) Paul Ott (strona 54) <a href="https://architekturzeitung.com/architekturmagazin/91-fachartikel/4310-metaldecken-rohstoff-fuer-den-generationenuebergreifenden-wiedereinsatz">https://architekturzeitung.com/ architekturmagazin/91-fachartikel/4310-me- taldecken-rohstoff-fuer-den-generationenue- bergreifenden-wiedereinsatz</a> (Seiten 72–77) stauss processform gmbh, München, Lisa Amering
Koncepcja i projekt	onlinelektorat.at • usługi językowe
Lektorat	MagnoVolume 250 g/m <sup>2</sup> und 130 g/m <sup>2</sup> (PEFC/06–39–16)
Papier	
Teksty	Kilian Stauss, Katharina Kroner
Czcionka	DIN Pro Light & Medium
Druk	Friedrich Druck & Medien GmbH Zamenhofstraße 43–45 4020 Linz Austria



**Fural**

Systeme in Metall GmbH  
Cumberlandstraße 62  
4810 Gmunden  
Austria

T +43 7612 74 851 0  
E [fural@fural.at](mailto:fural@fural.at)  
W [fural.com](http://fural.com)

**Metalit**

AG  
Murmattenstrasse 7  
6233 Büron  
Schweiz

T +41 41 925 60 22  
E [metalit@metalit.ch](mailto:metalit@metalit.ch)  
W [metalit.ch](http://metalit.ch)

**Dipling**

Werk GmbH  
Königsberger Straße 21  
35410 Frankfurt Hungen  
Deutschland

T +49 6402 52 58 0  
E [dipling@dipling.de](mailto:dipling@dipling.de)  
W [dipling.de](http://dipling.de)

**Fural**

Bohemia s.r.o.  
Průmyslová II/985  
383 01 Prachatice  
Republika Czeska

T +420 388 302 640  
E [info@fural.cz](mailto:info@fural.cz)  
W [fural.com](http://fural.com)

**Fural**

Systeme in Metall GmbH  
Büro BeNeLux  
Corluytstraat 5 GLV  
2160 Wommelgem  
Belgien

T +32 3 808 53 20  
E [benelux-france@fural.com](mailto:benelux-france@fural.com)  
W [fural.com](http://fural.com)

**Fural**

Systeme in Metall GmbH Sp. z o.o.  
Oddział w Polsce  
ul. Krakowska 25  
43-190 Mikołów  
Polska

T +48 32 797 70 64  
E [polska@fural.com](mailto:polska@fural.com)  
W [fural.com](http://fural.com)

**Vertriebsstandorte****Produktionsstandorte**

AT Gmunden  
CH Büron  
DE Frankfurt Hungen  
CZ Prachatice

**Technikstandorte**

AT Gmunden  
CH Büron  
DE Frankfurt Hungen  
BE Wommelgem  
PL Mikołów