



Rockfon®

Dobra akustyka nadaje znaczenie chwilom

Sounds Beautiful

SPIS TREŚCI

3	Wprowadzenie
4	Rozdział 1: Pierwszy oddech
6	Rozdział 2: Nauka słuchania
9	Rozdział 3: Wykorzystanie swojego potencjału
11	Rozdział 4: Euforia młodości
14	Rozdział 5: Odzyskanie koncentracji
17	Rozdział 6: Bycie ponownie usłyszany
19	Rozdział 7: Troska na każdym etapie życia
22	Podsumowanie
25	Słowniczek
28	Źródła
31	O nas

WPROWADZENIE

Zaczynamy od dźwięku.
Zanim jeszcze ujrzymy świat,
słyszemy go. Bicie serca. Rytm.
Poczucie spokoju. I od tego
pierwszego oddechu dźwięk
zaczyna kształtować nasze życie.

Każdego dnia, często nawet tego nie zauważając, odczuwamy **wpływ dźwięków, które nas otaczają**. Czasami akustyka działa na naszą korzyść – pomaga się skupić podczas pracy, wspiera komunikację w przestrzeniach edukacyjnych i tworzy warunki sprzyjające regeneracji oraz powrotowi do zdrowia w placówkach opieki. Innym razem hałas staje się przeszkodą – rozprasza uwagę, utrudnia kontakt z innymi i odbiera możliwość prawdziwego odpoczynku.

W Rockfon od dziesięcioleci badamy tę niewidzialną siłę. To, co spostrzeegliśmy jest proste, a jednocześnie niezwykle istotne: akustyka wewnątrz nie jest luksusem. **Stanowi ona podstawę dobrego samopoczucia zarówno w naszej codzienności, jak i w najważniejszych dla nas momentach.**

Od naszego pierwszego oddechu w szpitalu po ostatnie rozmowy w placówkach opiekuńczych, od sal lekcyjnych, w których dzieci się uczą, po biura, w których budujemy swoje kariery – **dźwięk jest zawsze obecny kształtując sposób, w jaki się leczymy, jak się rozwijamy i jak odnajdujemy swoje miejsce w świecie.**

Niniejszy przewodnik przedstawia akustyczną podróż przez życie **wyjaśniając, dlaczego dobra akustyka ma znaczenie na każdym jego etapie** oraz w jaki sposób przemyślane projektowanie akustyczne tworzy przestrzenie, w których ludzie się rozwijają.

Pierwszy oddech



OKRES NOWORODKOWY

Łagodniejszy początek – spokojne dźwięki od pierwszego oddechu.

Kiedy hałas przytłacza

W szpitalu noworodek po raz pierwszy spotyka świat pełen bodźców – dźwięki urządzeń medycznych, głosy personelu. To, co dla nas wydaje się normalne, może go przytłoczyć.

Każdy dźwięk, który słyszy noworodek, kształtuje jego najwcześniejsze doświadczenia świata. Gdy otoczenie jest spokojniejsze i cichsze, różnica przejawia się w bardziej stabilnym biciu serca, głębszym śnie.

Dźwięk może zakłócać życie. Albo może je wspierać od samego początku.

Kiedy dźwięk staje się wsparciem

Wyniki badań są jednoznaczne: skoki poziomu hałasu wywołują reakcje stresowe u noworodków¹. U noworodków narażonych na hałas o natężeniu ≥ 45 dB(A) może dojść do przyspieszenia parametrów życiowych i obniżenia stężenia tlenu². Jest jednak druga strona tej historii – ta dotycząca możliwości.

Uspokajające dźwięki (bicie serca + szum biały) poprawiają sen, przyrost masy ciała i tętno³, pozwalając niemowlętom odpoczywać i rozwijać się zgodnie z naturalnymi potrzebami ich organizmów. Zarządzanie akustyką zwiększa komfort niemowląt, wspomaga ich rozwój oraz zapewnia prywatność rodzinie⁴.

Sufit akustyczny klasy A przyczynia się do skrócenia czasu pogłosu w środowiskach intensywnej opieki, takich jak oddziały noworodkowe, wspierając stabilność fizjologiczną, odpoczynek i rozwój.

KLUCZOWE FAKTY

- Szczytowe wartości hałasu **wywołują reakcje stresowe** u noworodków (aktywacja układu współczulnego)¹.
- U noworodków narażonych na hałas o natężeniu ≥ 45 dB(A) mogą wystąpić **zmiany parametrów życiowych** oraz **obniżony poziom tlenu we krwi**².
- **Dźwięki uspokajające** (bicie serca + szum biały) poprawiają jakość snu, przyrost masy ciała i tętno³.
- **Zarządzanie akustyką** zwiększa komfort niemowlęcia, wspomaga jego rozwój oraz zapewnia prywatność rodzinie⁴.

Nauka słuchania



OKRES PRZEDSZKOLNY

W cichej sali każde słowo dociera do dziecka.

Kiedy wszystkie dźwięki ze sobą konkurują

Pierwszy dzień w żłobku lub przedszkolu. Dziecko próbuje zrozumieć opiekuna, ale wszystkie dźwięki walczą o jego uwagę. Dzieci są „nieefektywnymi słuchaczami” o ograniczonej zdolności do filtrowania hałasu²⁴ – nie tylko więc słyszą mniej wyraźnie, lecz także uczą się mniej efektywnie.

W głośnych salach ich energia umysłowa jest zużywana na próbę słyszenia, a nie na zrozumienie. Sale, w których panuje hałas ograniczają umiejętności językowe i naukę czytania²⁵, powodując podstawowe luki, które z czasem się pogłębiają.

Kiedy słowa stają się wyraźniejsze

W cichych, dobrze zaprojektowanych salach nagle coś się zmienia. Słowa stają się wyraźne. Rośnie pewność siebie. Nauka przyspiesza.

Dobra akustyka poprawia rozpoznawalność słów nawet o 15%²⁶, a odpowiednie warunki akustyczne pozwalają poprawnie zrozumieć około 95% treści mówionych²⁷.

Gdy warunki akustyczne sprzyjają zrozumiałości mowy, dzieci nie tylko lepiej słyszą, lecz także lepiej rozumieją, aktywniej uczestniczą w zajęciach i budują solidniejsze podstawy do nauki języka i przyswajania wiedzy.

**Krótki czas pogłosu ($T < 0,6$ s)
przynosi wymierne korzyści:**

- **o 14% poprawa** świadomości fonologicznej²⁸
- **o 15% wyższa** pozytywna ocena relacji z nauczycielem²⁸
- **o 59% wyższy** poziom koncentracji uczniów (wyniki 8,75 w porównaniu z 5,50)²⁹



+15%

poprawa
rozpoznawania słów
dzięki dobrej akustyce²⁶

ROZDZIAŁ 2

W typowych salach sufit klasy A znacząco skraca czas pogłosu. Osiągnięty efekt zależy od geometrii pomieszczenia i wykończenia powierzchni. W przypadku pomieszczeń o większej długości osiągnięcie optymalnej zrozumiałości mowy w obrębie wszystkich miejsc siedzących może wymagać połączenia elementów pochłaniających, odbijających oraz akustycznej adaptacji tylnej ściany.

ZALECANE NORMY DLA SAL PRZEDSZKOLNYCH

- **Czas pogłosu $\leq 0,4$ sek**⁴⁴
- **≤ 35 dB(A) hałas tła**^{30, 31, 32}

KLUCZOWE FAKTY

- Dzieci to „**nieefektywni słuchacze**”, ponieważ mają ograniczoną zdolność do filtrowania hałasu²⁴.
- **Głośne sale lekcyjne obniżają** umiejętności językowe i przygotowujące do nauki czytania²⁵.
- **Dobra akustyka poprawia** rozpoznawanie słów nawet o 15%²⁶.
- **Odpowiednie warunki akustyczne** pozwalają uczniom prawidłowo zrozumieć około 95% treści mówionych²⁷.
- **Krótki czas pogłosu** ($T < 0,6$ s) poprawia proces uczenia się w klasie oraz relacje między uczniami^{28, 29}.

ROZDZIAŁ 3

Osiąganie swojego potencjału



OKRES SZKOLNY

Dzięki zoptymalizowanej akustyce uczniowie mogą w pełni się skoncentrować.

Kiedy hałas staje się czynnikiem rozpraszającym

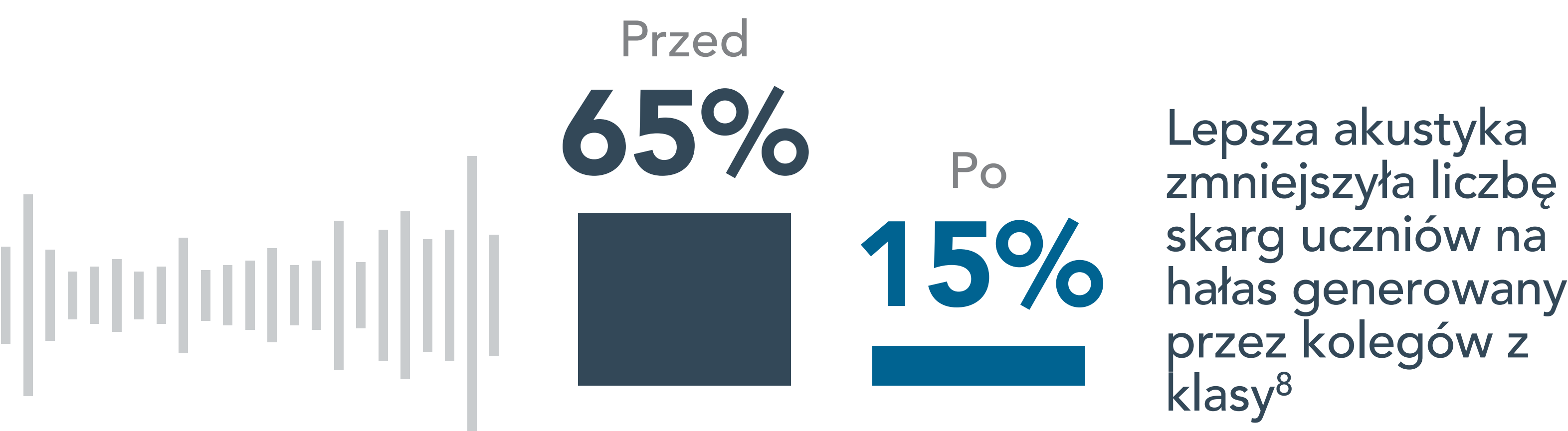
Wraz z dorastaniem dzieci rosną również wymagania dotyczące ich skupienia i koncentracji. Hałas ma umiarkowany negatywny wpływ na pamięć, uwagę i rozumienie⁵. Jednak w głośnych salach lekcyjnych dzieci zużywają swoją energię umysłową na walkę z czynnikami rozpraszającymi uwagę.

Liczby mówią same za siebie: wzrost poziomu hałasu o +10 dB(A) wiąże się z około 7-procentowym spadkiem wyników w testach⁷. Istnieje jednak zasadnicza różnica: dzieci potrzebują o 5–7 dB lepszego stosunku sygnału do szumu (SNR) niż dorośli⁶ – co oznacza, że do skutecznej nauki potrzebują znacznie cichszego otoczenia. Nie jest to kwestia preferencji, lecz konieczność rozwojowa.

Dźwięk staje się niewidzialną barierą dla potencjału.

Przełamanie bariery hałasu

Gdy warunki akustyczne są dostosowane do nauki, nastolatki w końcu mogą się skoncentrować. Powraca skupienie. Pamięć się wzmacnia. Wyniki w nauce ulegają poprawie. **Poprawa warunków akustycznych spowodowała spadek liczby skarg uczniów na hałas powodowany przez kolegów z klasy z 65% do 15%**⁸, co stanowi radykalną zmianę w ich postrzeganiu środowiska do nauki.



ZALECANE NORMY DLA SAL LEKCYJNYCH

- **Czas pogłosu ≤ 0,6 sek.** (dla kubatury < 250 m³)⁴⁴

KLUCZOWE FAKTY

- **Dzieci potrzebują** o 5–7 dB lepszego współczynnika sygnału do szumu (SNR) niż dorośli⁶.
- Hałas o wartości +10 dB(A) ≈ 7% spadek **wyników w testach**⁷.
- **Poprawa akustyki** zmniejszyła liczbę skarg uczniów na hałas powodowany przez kolegów z klasy z **65% do 15%**⁸.

Euforia młodości



OKRES WCZESNEJ DOROSŁOŚCI

Głośne lokale zbliżają ludzi, ale hałas może uszkodzić słuch.

Kiedy energia wiąże się z ryzykiem

Klub. Muzyka. Energia. Głośna muzyka wyzwala hormony odpowiedzialne za tworzenie więzi – dopaminę i oksytocynę⁹ – zbliżając ludzi do siebie, budując więzi i tworząc wspomnienia. Jednocześnie jednak przekracza granice wytrzymałości naszego organizmu.

W klubach i barach poziom hałasu może przekraczać 100 dB(A), co staje się niebezpieczne już po 15 minutach^{10,11}. To, co dziś wydaje się ekscytujące, jutro może pozostawić trwałe skutki.

ROZDZIAŁ 4

Skala tych skutków daje do myślenia: ponad miliard młodych ludzi na całym świecie jest narażonych na utratę słuchu z powodu narażenia na hałas w celach rozrywkowych¹². W rzeczywistości 88% młodych dorosłych doświadczyło szumu w uszach po wyjściu z klubu nocnego¹³, a 50% lub więcej zgłasza zmęczenie po ekspozycji na głośne dźwięki¹⁴. Dla personelu lokali – DJ-ów, barmanów, techników dźwięku – konsekwencje są jeszcze poważniejsze. Ich nocna ekspozycja nie trwa zaledwie kilka godzin; jest to kumulacja ryzyka trwająca przez całą karierę zawodową.

Bezpieczna przyjemność słuchania

Dobrze zaprojektowane środowisko akustyczne sprawia, że rozmowy przebiegają bez wysiłku, a muzyka dostarcza przyjemności – bez nadwyrężania słuchu i bez ryzyka. Dobra akustyka nie oznacza tłumienia energii; oznacza tworzenie przestrzeni, w których ludzie mogą bezpiecznie nawiązywać kontakty, w pełni cieszyć się chwilą i chronić swój słuch.

Optymalizacja akustyki pod kątem bezpiecznego słuchania poprawia jakość dźwięku i wzbogaca wrażenia słuchowe zarówno dla publiczności, jak i wykonawców. Płyty sufitowe i panele ściennie pochłaniające dźwięk mogą obniżyć poziom hałasu nawet o 9 dB(A), tworząc bezpieczniejsze i przyjemniejsze przestrzenie²⁴.

ZAŁECANE NORMY

W przypadku obiektów, w których odtwarzana jest muzyka z nagłośnieniem ($\approx 1000 \text{ m}^3$),
czas pogłosu (T_{60}): 0,6–0,8 s¹⁵.



Sufit o wysokiej zdolności pochłaniania dźwięku

podnosi ogólny poziom
zadowolenia osób przebywających
w pomieszczeniu²³

KLUCZOWE FAKTY

- **Głośna muzyka wyzwala** hormony więzi (dopamina, oksytocyna)⁹.
- W klubach i barach **poziom hałasu** może przekraczać 100 dB(A). Już 15 minut narażenia na taki hałas może być **niebezpieczne**^{10,11}.
- Ponad 1 miliard **młodych ludzi jest zagrożonych** utratą słuchu z powodu narażenia na hałas podczas aktywności rekreacyjnych¹².
- 88% młodych dorosłych **doświadczyło szumu w uszach** po wyjściu z klubu nocnego¹³.
- **Ponad 50% osób zgłasza zmęczenie** po ekspozycji na głośne dźwięki¹⁴.
- **Rozwiązania dźwiękochłonne** mogą obniżyć poziom hałasu nawet o 9 dB(A)²⁴.

Odzyskanie koncentracji



OKRES DOROSŁOŚCI

Odpowiednia akustyka sprzyja skupieniu.

Kiedy hałas rozprasza uwagę

Pierwsza praca. Biuro typu open space. Jesteś gotowy do wykonania zadania, ale hałas Ci w tym przeszkadza. Rozmowy współpracowników, telefony, ciągły gwar.

78% pracowników twierdzi, że hałas w miejscu pracy ma na nich negatywny wpływ¹⁶, a 94% uważa, że przy mniejszym hałasie byliby bardziej produktywni. Jednak 63% nie ma dostępu do cichych przestrzeni, w których mogliby się skupić na pracy¹⁸. Hałas nie tylko irytuje – sprawia, że nasza produktywność spada, zwiększa poziom stresu i rozprasza uwagę.

W pomieszczeniach zaprojektowanych bez uwzględniania akustyki, umiejętność skupienia uwagi staje się luksusem, na który mało kto może sobie pozwolić.

Kiedy praca nabiera sensu

W przestrzeniach biurowych o odpowiednio zaprojektowanej akustyce, pracownicy deklarują:

- **48% poprawę** zdolności do skupienia się¹⁹
- **27% spadek** poziomu stresu¹⁹
- **66% wzrost** motywacji do pracy²⁰
- **20% poprawę** wyników w arytmetyce pamięciowej²¹

Sufity o wysokich właściwościach dźwiękochłonnych zwiększają zadowolenie użytkowników z miejsca pracy²³, tworząc warunki sprzyjające koncentracji i efektywności. Odpowiednio zaprojektowana akustyka nie tylko wspiera produktywność, lecz także pozytywnie wpływa na samopoczucie pracowników.



+66%

Wzrost motywacji do pracy
dzięki zoptymalizowanemu
środowisku akustycznemu²⁰

ZALECANE NORMY DLA OTWARTYCH PRZESTRZENI BIUROWYCH

Chłonność akustyczna (A)

- $\geq 1,1 \times S$ (powierzchnia pomieszczenia)⁴⁴

Czas pogłosu (T_{60})

- średnio $\leq 0,5$ s, $T \leq 0,8$ s (125 Hz)²²

Hałas tła (L_{Aeq})

- od ≤ 48 dB (A) do ≤ 55 dB (A), w zależności od rodzaju działalności²²

ROZDZIAŁ 5

DZIĘKI ZOPTYMALIZOWANEMU ŚRODOWISKU AKUSTYCZNEMU



+48%

poprawa zdolności
do skupienia uwagi¹⁹



-27%

obniżenie poziomu stresu¹⁹



+66%

zwiększona
motywacja
do pracy²⁰



+20%

poprawa wyników w
arytmetyce pamięciowej²¹

KLUCZOWE FAKTY

- **78% osób odczuwa negatywny** wpływ hałasu w miejscu pracy¹⁶.
- **94%** twierdzi, że przy mniejszym hałasie **pracowałoby bardziej produktywnie**¹⁷.
- **63% nie ma dostępu** do cichych miejsc umożliwiających skupienie się na pracy¹⁸.

Bycie ponownie usłyszanym



OKRES STAROŚCI

Czysty dźwięk pomaga osobom starszym aktywnie uczestniczyć w rozmowie.

Kiedy trudności ze słyszeniem prowadzą do izolacji

W późniejszym okresie życia słuch staje się słabszy. U 65% osób w wieku 75–85 lat i 80% osób w wieku powyżej 85 lat występuje presbyakuzja⁴⁰ – postępująca stopniowo utrata słuchu związana z wiekiem, która wpływa na komunikację.

Rozmowy zlewają się z hałasem w tle. W placówkach opieki nad osobami starszymi o słabej akustyce skutkiem tego jest nie tylko frustracja, ale także poczucie izolacji. Poziom hałasu w domach opieki często wynosi 55–68 dB(A), czyli przekracza zalecane poziomy⁴¹, co jeszcze bardziej utrudnia komunikację osobom, które i tak już mają problemy ze słuchem.

Ludzie wycofują się ze społeczności, tracą więzi i nie mogą cieszyć się chwilami kontaktu z innymi.

Ponowne nawiązanie kontaktu dzięki czystości dźwięku

Kiedy dźwięk znów staje się wyraźny, ludzie odzyskują więzi.

Zastosowanie materiałów akustycznych może zmniejszyć poziom hałasu o 5–11 dB(A)⁴², dodanie rozwiązań pochłaniających dźwięk może skrócić czas pogłosu o 29–53%⁴² – są to wymierne ulepszenia, które bezpośrednio przekładają się na lepszą komunikację.

Skrócenie czasu pogłosu poprawia komunikację, komfort i interakcje społeczne^{42, 43}, umożliwiając osobom starszym pozostawanie aktywnymi i utrzymywanie więzi.

Dobre projektowanie akustyczne w placówkach opieki nad osobami starszymi to nie tylko lepsze słyszenie – to poczucie przynależności, wspólnoty oraz utrzymywanie więzi międzyludzkich, które nadają życiu sens.



29–53%

krótszy czas pogłosu
dzięki rozwiązaniom
pochłaniającym dźwięk⁴²

KLUCZOWE FAKTY

- 65% osób w wieku 75–85 lat i 80% osób powyżej 85. roku życia **cierpi na presbyakuzyję**⁴⁰
- **W domach opieki poziom hałasu** często wynosi 55–68 dB(A) (powyżej zalecanych poziomów)⁴¹
- **Zastosowanie materiałów akustycznych** może obniżyć poziom hałasu o 5–11 dB(A)⁴²
- **Zastosowanie rozwiązań pochłaniających dźwięk** może skrócić czas pogłosu o 29–53%⁴²
- **Skrócenie czasu pogłosu** poprawia komunikację, komfort i interakcje społeczne^{42, 43}

Troska na każdym etapie życia



OKRES REKONWALESCENCJI

Cichsze oddziały: lepszy wypoczynek dla pacjentów i większa koncentracja personelu.

Kiedy w szpitalach robi się głośno

Na każdym etapie życia – od chwili narodzin aż po ostatnie lata – środowisko opieki zdrowotnej towarzyszy nam w najbardziej wrażliwych momentach.

W szpitalach dźwięk ma kluczowe znaczenie dla procesu leczenia i rekonwalescencji. Hałas wpływa nie tylko na pacjentów, ale także na personel medyczny. Z powodu hałasu personel oddziałów intensywnej terapii zgłasza: 66% irytacji, 66% zmęczenia i 43% problemów z koncentracją³³.

ROZDZIAŁ 7

Zmęczenie narasta. Koncentracja słabnie. Błędy się mnożą. Rekonwalescencja spowalnia. W środowiskach wysokiego stresu, gdzie liczy się precyzja, nieodpowiednia akustyka stanowi dodatkowe obciążenie zarówno dla pacjentów, jak i personelu medycznego.

Niezależnie od tego, czy chodzi o noworodka na oddziale neonatologicznym, pacjenta w trakcie rekonwalescencji na oddziale intensywnej terapii, czy osobę starszą objętą opieką paliatywną, jakość akustyki staje się nierozzerwalnie związana z jakością samej opieki.

Z powodu hałasu problemy
z koncentracją zgłasza³³



**46% personelu
oddziałów
intensywnej terapii**

ZALECANE NORMY

Czas pogłosu (T_{60})

- $\leq 0,8$ s dla gabinetów lekarskich i zabiegowych⁴⁴.

Chłonność akustyczna (A)

- $\geq 0,8 \times S$ (powierzchnia pomieszczenia) dla poczekalni, punktów przyjęć i sal chorych na oddziałach intensywnej opieki medycznej⁴⁴.
- $\geq 0,6 \times S$ (powierzchnia pomieszczenia) dla korytarzy w szpitalach i przychodniach lekarskich⁴⁴.

Hałas tła

- 30–35 dB(A) **w salach, w których pacjenci śpią**⁴⁰.

Przestrzenie, które faktycznie wspomagają powrót do zdrowia

Cichsze, lepiej zaprojektowane środowiska opieki zdrowotnej zmniejszają stres i poprawiają wyniki leczenia. Lepsza akustyka przyczynia się do zmniejszenia liczby błędów, stresu i irytacji wśród personelu³⁴, a jednocześnie sprzyja szybszemu powrotowi pacjentów do zdrowia i poprawia jakość ich snu³⁵.

W pomieszczeniach o dobrej akustyce, pacjenci lepiej odpoczywają, personel pracuje wydajniej. Zamontowanie sufitu pochłaniającego dźwięk może obniżyć poziom hałasu nawet o 6 dB(A), co stanowi wyraźnie słyszalną różnicę, która bezpośrednio wpływa na samopoczucie pacjentów i personelu³⁴. Dobra akustyka w placówkach opieki zdrowotnej to nie tylko kwestia komfortu - ma również znaczenie dla efektów leczenia.

KLUCZOWE FAKTY

- **Z powodu hałasu personel** oddziałów intensywnej terapii zgłasza: 66% irytacji, 66% zmęczenia, 43% problemów z koncentracją³³.
- **Lepsza akustyka** oznacza mniej błędów, mniej stresu i mniej irytacji wśród członków personelu³⁴.
- **Poprawa akustyki i redukcja hałasu** sprzyjają szybszemu powrotowi pacjentów do zdrowia³⁵.
- **Zamontowanie sufitu pochłaniającego dźwięk** może obniżyć poziom hałasu nawet o 6 dB(A)³⁴.

PODSUMOWANIE

Dźwięk towarzyszy nam przez całe życie. Od pierwszego oddechu po ostatnie rozmowy – jest obecny w każdej ważnej chwili.

Dźwięk wpływa na to, jak się uczymy, komunikujemy, regenerujemy i budujemy relacje z innymi. Różnicę tworzy nie tylko jego natężenie, ale przede wszystkim sposób, w jaki kształtujemy środowisko akustyczne. Bo dźwięk to coś więcej niż tylko to, co słyszymy. To zrozumiała komunikacja. To możliwość skupienia. To poczucie komfortu i bezpieczeństwa. To bliskość i więź z innymi. A gdy świadomie projektujemy akustykę, tworzymy przestrzenie, w których każda ważna chwila może wybrzmieć we właściwy sposób.

Chcesz tworzyć przestrzenie sprzyjające rozwojowi?

Niezależnie od tego, czy projektujesz szkołę, placówkę ochrony zdrowia, biuro czy inną przestrzeń, zespół Rockfon jest gotowy, aby wesprzeć Cię na każdym etapie projektu. **Jesteśmy dostawcą rozwiązań akustycznych, ale również partnerem, który rozumie specyfikę projektu, potrzeby jego przyszłych użytkowników i Twoją wizję.**



PODSUMOWANIE

Oto, co nas wyróżnia

Od ponad 60 lat tworzymy rozwiązania oparte na **wełnie skalnej – naturalnym, trwałym materiale, który zachowuje swoje właściwości przez dziesięciolecia i może być poddawany recyklingowi.**

Wierzymy, że dobre wnętrze nie tylko dobrze wygląda, ale również brzmi dobrze. Dlatego tworzymy rozwiązania akustyczne, które dają pełną swobodę projektowania: sufity podwieszane modułowe i monolityczne, systemy ścienne, przegrody - w dowolnym kolorze, formacie i wykończeniu.

Wspieramy na każdym etapie - od koncepcji, przez projekt i dobór rozwiązań zgodnych z lokalnymi wymogami, aż po realizację. Łączymy wiedzę techniczną z praktyką, by każda inwestycja brzmiała dokładnie tak, jak powinna.

Nasze zaangażowanie wykracza jednak poza doskonałą akustykę. Równie ważne jest dla nas tworzenie bardziej zrównoważonych przestrzeni. **Wełna skalna powstaje z naturalnie występującej skały wulkanicznej, a dzięki inwestycjom w rozwiązania wykorzystujące czystą energię konsekwentnie ograniczamy ślad węglowy naszych produktów.**



PODSUMOWANIE

W ramach programu Rockcycle odbieramy zużytą wełnę skalną i przetwarzamy ją na nowe produkty, zamykając obieg materiałów i dając surowcom drugie życie. Rozwijając tę inicjatywę na kolejnych rynkach, konsekwentnie zwiększamy dostępność rozwiązań opartych na gospodarce o obiegu zamkniętym. Nasze produkty projektujemy z myślą o modułowości, dzięki czemu przestrzenie mogą łatwo dostosowywać się do zmieniających się potrzeb, a pojedyncze elementy można wymieniać bez konieczności generowania zbędnych odpadów. W Polsce program nie jest jeszcze dostępny.



Twój projekt zasługuje na partnera, który rozumie, że dobra akustyka to coś więcej niż kontrola dźwięku. To tworzenie przestrzeni wspierających dobre samopoczucie, zrównoważony rozwój i codzienne doświadczenia ludzi.

Wspólnie stwórzmy świat, który brzmi dobrze dla każdego.

SŁOWNICZEK

Zarządzanie akustyką

Kontrolowanie i kształtowanie środowiska dźwiękowego w celu zapewnienia komfortu, zrozumiałej komunikacji i dobrego samopoczucia użytkowników. Obejmuje ograniczanie hałasu, kontrolę pogłosu oraz poprawę zrozumiałości mowy poprzez odpowiednie projektowanie przestrzeni i dobór materiałów.

Hałas tła

Niepożądane lub rozpraszające dźwięki obecne w otoczeniu, takie jak ruch uliczny, praca instalacji wentylacyjnych czy rozmowy. Poziom hałasu tła najczęściej określa się za pomocą wskaźnika L_{Aeq} , który oznacza równoważny poziom dźwięku w określonym przedziale czasu. Dla porównania: w cichym biurze wynosi on około 40 dB(A), a podczas zwykłej rozmowy około 60 dB(A).

Decybel – dB/dB(A)

Jednostka służąca do określania poziomu dźwięku. Im wyższa wartość, tym głośniejszy dźwięk. W pomiarach hałasu najczęściej stosuje się jednostkę dB(A), która uwzględnia sposób, w jaki ludzkie ucho odbiera różne częstotliwości dźwięku. Jest to standard wykorzystywany m.in. do oceny hałasu środowiskowego i hałasu w miejscu pracy.

Częstotliwość

Liczba drgań fali dźwiękowej w ciągu jednej sekundy, wyrażana w hercach (Hz). Wysokie częstotliwości odpowiadają dźwiękom wysokim, takim jak gwizd, natomiast niskie – dźwiękom o niskim tonie, np. grzmotowi. Zakres słyszalności człowieka wynosi zazwyczaj od 20 Hz do 20 000 Hz. Ponieważ materiały akustyczne w różnym stopniu pochłaniają różne częstotliwości, właściwy dobór rozwiązań ma kluczowe znaczenie dla uzyskania odpowiednich warunków akustycznych.

Arytmetyka pamięciowa

Umiejętność wykonywania obliczeń matematycznych w pamięci, bez korzystania z kalkulatora, kartki czy innych pomocy. Wymaga koncentracji, pamięci roboczej oraz sprawnego rozumowania matematycznego.

Świadomość fonologiczna

Zdolność rozpoznawania i świadomego operowania dźwiękami mowy (fonemami). Stanowi podstawę nauki czytania i pisanie oraz prawidłowego rozwoju językowego i komunikacji.

Presbyakuzja

Stopniowa utrata słuchu związana z procesem starzenia się, dotycząca przede wszystkim dźwięków o wysokiej częstotliwości. Jest jedną z najczęstszych przyczyn pogorszenia słuchu u osób starszych i może znacząco wpływać na komunikację oraz jakość życia.

Pogłos / Czas pogłosu (T_{60})

Zjawisko polegające na utrzymywaniu się dźwięku po ustaniu jego źródła, spowodowane odbiciami od powierzchni, takich jak ściany, sufity czy podłogi. Czas pogłosu (T_{60}) określa, ile czasu potrzeba, aby poziom dźwięku zmniejszył się o 60 dB. Zbyt długi czas pogłosu utrudnia zrozumienie mowy i obniża komfort akustyczny.

Stosunek sygnału do szumu (SNR)

Różnica między poziomem pożądanego dźwięku (np. głosu nauczyciela) a poziomem hałasu tła. Dodatni wskaźnik SNR oznacza, że sygnał jest głośniejszy od hałasu. Aby dobrze rozumieć mowę, dzieci zazwyczaj potrzebują stosunku sygnału do szumu na poziomie od +15 do +20 dB(A), natomiast dorośli od +5 do +10 dB(A).

Percepcja dźwięku

Sposób, w jaki mózg interpretuje dźwięki odbierane przez narząd słuchu. Obejmuje nie tylko ich wykrywanie, lecz także rozpoznawanie głośności, kierunku, znaczenia i kontekstu emocjonalnego. Na to, jak odbieramy dźwięk, wpływają m.in. jego częstotliwość, czas trwania, charakter (np. mowa, muzyka czy sygnały dźwiękowe) oraz warunki akustyczne otoczenia.

Szumy uszne

Odczuwanie dzwonienia, szumu, brzęczenia lub innych dźwięków mimo braku zewnętrznego źródła. Szumy uszne mogą mieć charakter przejściowy lub przewlekły i często współwystępują z ubytkiem słuchu, stresem lub długotrwałym narażeniem na hałas.

Szum biały

Dźwięk zawierający szerokie spektrum częstotliwości o jednakowej mocy, odbierany jako jednostajny szum. Może być wykorzystywany do maskowania rozpraszających dźwięków otoczenia, zwiększania prywatności rozmów oraz wspierania koncentracji, relaksu i snu w odpowiednio zaprojektowanych przestrzeniach.

ŹRÓDŁA

1. Trapanotto, M., Benini, F., Farina, M., Gobber, D., Magnavita, V. i Zacchello, F. (2004), Reaktywność behawioralna i fizjologiczna noworodków na hałas. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 40: 275-281. Link: doi.org/10.1111/j.1440-1754.2004.00363.x
2. Thakur, N., Batra, P. i Gupta, P. (2016). Hałas jako zagrożenie dla zdrowia dzieci – czas o tym głośno mówić. *Indian pediatrics*, 53(2), 111–114. Link: doi.org/10.1007/s13312-016-0802-7
3. Zhang, S. i He, C. (2023). Wpływ dźwięku bicia serca matki w połączeniu z białym szumem na tętno, masę ciała i sen u wcześniaków: retrospektywne, porównawcze badanie kohortowe. *Annals of Palliative Medicine*, 12(1), artykuł e1269. Link: doi.org/10.21037/apm-22-1269
4. EFCNI, Sizun J, Hallberg B i in., Europejskie standardy opieki nad zdrowiem noworodków: Zarządzanie środowiskiem akustycznym. 2018.
5. Fretes, G. i Palau, R. (2025). Wpływ hałasu na proces uczenia się u dzieci i młodzieży: metaanaliza. *Applied Sciences*, 15(8), 4128. Link: doi.org/10.3390/app15084128
6. Klatte, M., Bergström, K. i Lachmann, T. (2013). Czy hałas wpływa na proces uczenia się? Krótki przegląd wpływu hałasu na sprawność poznawczą u dzieci. *Frontiers in psychology*, 4, 578. Link: doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00578
7. Shield, B. M. i Dockrell, J. E. (2008). Wpływ hałasu środowiskowego i szkolnego na wyniki w nauce uczniów szkół podstawowych. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123(1), 133–144. Link: doi.org/10.1121/1.2821965
8. Radun, J. (2023). Hałas związany z aktywnością w salach lekcyjnych o różnych właściwościach akustycznych. Międzynarodowa Komisja ds. Biologicznych Skutków Hałasu (ICBEN).
9. Salimpoor, V.N. i in. (2011). Anatomicznie zróżnicowane uwalnianie dopaminy podczas oczekiwania i doświadczania szczytowych emocji wywołanych muzyką. **Nature Neuroscience**, 14(2), 257–262; Dunbar i in. (2012). **Evolutionary Psychology**, 10(4), 688–702.
10. Światowa Organizacja Zdrowia (2015), „Make listening safe” (WHO/NMH/NVI/15.2). Departament ds. Zarządzania Chorobami Niezakaźnymi, Niepełnosprawnością, Przemocą i Zapobieganiem Urazom.
11. Degeest, S., Corthals, P. i Keppler, H. (2022). Ewolucja słuchu u młodych dorosłych: wpływ narażenia na hałas w czasie wolnym, postawy i przekonania dotyczące hałasu, utraty słuchu oraz środków ochrony słuchu. *Noise Health*, 24, 61–74. Link: doi.org/10.4103/nah.nah_7_21
12. Dillard, L. K., Arunda, M. O., Lopez-Perez, L., Martinez, R. X., Jiménez, L. i Chadha, S. (2022). Częstość występowania i globalne szacunki niebezpiecznych praktyk słuchowych u nastolatków i młodych dorosłych: przegląd systematyczny i metaanaliza. *BMJ global health*, 7(11), e010501. Link: doi.org/10.1136/bmjgh-2022-010501
13. Johnson, O., Andrew, B., Walker, D., Morgan, S. i Aldren, A. (2014). Postawy brytyjskich studentów wobec utraty słuchu spowodowanej hałasem wynikającym z bywania w klubach nocnych. *The Journal of Laryngology & Otology*, 128, 29–34. Link: doi.org/10.1017/s0022215113003241
14. Trimmis, N., Kaparou, M., Tsoukalas, T., Plotas, P. i Georgopoulos, V. C.

- (2025). Świadomość utraty słuchu spowodowanej hałasem w związku z przebywaniem w środowiskach o wysokim poziomie hałasu – studium przypadku: młodzi dorośli w wieku od 18 do 30 lat w Grecji. *Audiology Research*, 15(6), 171. Link: doi.org/10.3390/audiolres15060171
- 15.** Globalne standardy WHO dotyczące bezpiecznych miejsc i wydarzeń związanych ze słuchaniem muzyki. Genewa: Światowa Organizacja Zdrowia; 2022. Licencja: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 - 16.** Oseland, N.A., Hodsman, P., (2015). Wyniki badania psychoakustycznego: czynniki psychologiczne wpływające na rozpraszanie uwagi przez hałas, Workplace Unlimited.
 - 17.** Badanie firmy Plantronics „Zarządzanie hałasem: słyszeć, być słyszany i skupiać się” (2017).
 - 18.** Oxford Economics / Plantronics „Epidemia hałasu: nowe badania dotyczące stanu biur typu open space” (2018).
 - 19.** Sykes, David M., (2004). Produktywność: Jak akustyka wpływa na wydajność pracowników w przestrzeniach otwartych.
 - 20.** Evans, G. W. i Johnson, D. (2000). Stres a hałas w biurach typu open space. *The Journal of applied psychology*, 85(5), 779–783. Link: doi.org/10.1037/0021-9010.85.5.779
 - 21.** Banbury, Berry, (1998). „Zakłócenia zadań biurowych spowodowane rozmowami i hałasem biurowym”, *British Journal of Psychology*, 1998, 89, 499–517.
 - 22.** ISO 22955:2021, Akustyka – Jakość akustyczna otwartych przestrzeni biurowych.
 - 23.** A. Seddigh i in. (2015) Wpływ zmienności pochłaniania hałasu w biurach typu open space: A field study with a cross-over design / *Journal of Environmental Psychology* 44 (2015) 34e44.
 - 24.** Lundquist, P. i in. (aktualizacja z 2024 r./oryginał z 2002 r.). „Narażenie na hałas a subiektywne dolegliwości zdrowotne wśród personelu przedszkolnego i dzieci”.
 - 25.** Maxwell, L. E. i Evans, G. W. (2000). Wpływ hałasu na umiejętności przedszkolaków związane z przygotowaniem do nauki czytania.
 - 26.** Klatte, M., Lachmann, T. i Meis, M. (2010). Wpływ hałasu i pogłosu na percepcję mowy i rozumienie ze słuchu u dzieci i dorosłych w warunkach przypominających salę lekcyjną. „*Noise & health*”, 12(49), 270–282. Link: doi.org/10.4103/1463-1741.70506
 - 27.** Mealings, K. (2023). Przegląd literatury dotyczący wpływu warunków akustycznych w salach lekcyjnych na słuchanie, uczenie się i samopoczucie studentów. „*Journal of Speech, Language, and Hearing Research*”. Link: doi.org/10.1044/2023_JSLHR-23-00154
 - 28.** Klatte, M., Hellbrück, J., Seidel, J. i Leistner, P. (2010). Wpływ akustyki sali lekcyjnej na wyniki i samopoczucie dzieci w szkole podstawowej: badanie terenowe. „*Environment and Behavior*”, 42(5), 659–692. Link: doi.org/10.1177/0013916509336813
 - 29.** Castro-Martínez, J. A., Chavarría Roa, J., Parra Benítez, A. i González, S. (2016). Wpływ zmian akustycznych w sali lekcyjnej na poziom koncentracji studentów. *Interdisciplinaria*, 33(2), 201–214.

ŹRÓDŁA

- 30.** Brytyjskie Ministerstwo Edukacji, Projektowanie akustyczne szkół: normy eksploatacyjne, Biuletyn budowlany nr 93, luty 2015 r.
- 31.** Greenland, E., Harvie-Clark, J., James, A. i Shield, B. (2026). Uniwersalne projektowanie akustyczne dla szkół: podejście oparte na dowodach. *Applied Acoustics*, 242, 111055. Link: doi.org/10.1016/j.apacoust.2025.111055
- 32.** Berglund, B., Lindvall, T. i Schwela, D. H. (1999). Wytyczne WHO dotyczące hałasu w środowisku (Światowa Organizacja Zdrowia (WHO)).
- 33.** Ryherd, E., Persson Waye, K. i Ljungkvist, L. (2008). Charakterystyka hałasu i postrzegania środowiska pracy na oddziale intensywnej terapii neurologicznej. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(2), 747–756. Link: doi.org/10.1121/1.2821965
- 34.** Blomkvist, V., Eriksen, C. A., Theorell, T., Ulrich, R. i Rasmanis, G. (2005). Akustyka i środowisko psychospołeczne na oddziale intensywnej opieki kardiologicznej. *Occupational and environmental medicine*, 62(3), e1. Link: doi.org/10.1136/oem.2004.017632
- 35.** Tahvili, A., Waite, A., Hampton, T. i in. (2025). Hałas i dźwięk na oddziale intensywnej terapii: badanie kohortowe. *Sci Rep* 15, 10858. Link: doi.org/10.1038/s41598-025-94365-8
- 36.** Facility Guidelines Institute USA (2022). Wytyczne dotyczące projektowania i budowy szpitali. Facility Guidelines Institute.
- 37.** Niemiecki Instytut Normalizacyjny (2016). DIN 18041 – Jakość w pomieszczeniach. Specyfikacje i wytyczne dotyczące projektowania akustyki pomieszczeń.
- 38.** NHS Scotland Assure. (2015). Usługi specjalistyczne: Akustyka (SHTM 08-01). National Services Scotland.
- 39.** NHS England. (2013). Memorandum techniczne ds. zdrowia 08-01: Akustyka. Departament Zdrowia.
- 40.** Zhang, M., Gomaa, N. i Ho, A. (2013). Presbycusis: problem o kluczowym znaczeniu w naszej społeczności.
- 41.** Janus, S. I. M., Kusters, J., van den Bosch, K. A., Andringa, T. C., Zuidema, S. U. i Luijendijk, H. J. (2021). Dźwięki w domach opieki i ich wpływ na zdrowie osób z demencją: przegląd systematyczny. *International Psychogeriatrics*, 33(6), 627–644.
- 42.** Deng, Z., Xie, H. i Kang, J. (2023). Skuteczność rozwiązań akustycznych na oddziałach szpitali ogólnych w Chinach. *Building and Environment*, 244, 110728. Link: doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110728
- 43.** Reinten, J., van Hout, N., Hak, C. i Kort, H. (2015). Pomiary zrozumiałości mowy w pomieszczeniach wspólnych dla osób starszych jako pierwszy krok w kierunku wytycznych akustycznych. *Studies in health technology and informatics*, 217, 415–422.
- 44.** Polska Norma PN-B-02151-4:2015-06 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań.

O NAS

Tworzymy świat, który brzmi dobrze dla każdego

Kiedy postanowiliśmy tworzyć najlepsze rozwiązania akustyczne na świecie, zaczęliśmy od ludzi. Od ucznia, który ma problem z usłyszeniem tego, co tłumaczy nauczyciel. Od pielęgniarki, która próbuje się skoncentrować. Pary chcącej porozmawiać w intymnej atmosferze przy kolacji.

Dobre samopoczucie to nie tylko wynik akustyki, ale i designu. Nasze produkty zapewniają również wysokie parametry użytkowe, w tym odporność na ogień, wilgoć, mikroorganizmy. Odbijają światło, dzięki czemu ograniczają zapotrzebowanie na oświetlenie sztuczne.

POROZMAWIAJMY

Niezależnie od tego, czy szukasz wiedzy o optymalizacji akustyki, chcesz lepiej poznać nasze rozwiązania, czy potrzebujesz wsparcia technicznego - nasz zespół jest do Twojej dyspozycji.