

# Optimální podmínky pro vzdělávání

**akustická řešení Ecophon**



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

A SOUND EFFECT ON PEOPLE



# Přeneste nádech přírody do interiéru a dosáhněte větší pohody a výkonnosti

*Po sta tisíce let se lidský sluch vyvíjel ve venkovním přirozeném prostředí. V současné době však většina z nás tráví 90% svého času v interiéru. Ecophon vyvíjí zvukově pohltivé systémy, které napomáhají k vytvoření podmínek, které známe z venkovního prostředí.*

Mateřská školka, základní a střední škola, univerzita – naše děti tráví ve školách spoustu času. Spokojený a úspěšný život vyžaduje schopnost umět poslouchat, soustředit se, pamatovat si a používat poznatky v praxi.

Vzdělávání mnohdy probíhá v učebnách, které nejsou danému typu výuky přizpůsobené. Provedené výzkumy dokazují, že studenti ve špatných akustických podmínkách nemohou zřetelně slyšet učitele, mají problémy s krátkodobou i dlouhodobou pamětí, méně se soustředí a neumějí plynule číst.

Naopak je to u studentů v optimálních akustických podmínkách. Porozumění toho, co učitel říká, se zvyšuje až o 25%, více si zapamatují a lépe se soustředí na prováděné úkoly.

Toto je důvod, proč chce Ecophon podpořit výuku a vzdělání v každém typu školy. Je nespravedlivé, aby naše děti neměli rovné příležitosti, protože navštěvují zrovna školu, která nevěnuje péči akustickému prostředí.

## **Česká legislativa**

Ve vzdělávacích zařízeních platí ČSN 73 0527, která předepisuje dobu dozvuku pro jednotlivé prostory dle jejich využití. Tato norma je závazná.

*Ecophon – a sound effect on people.*

V této publikaci představujeme výrobky Ecophon. Podrobné popisy napomáhají ke správné volbě výrobku pro dané prostředí. Technické údaje jsou založeny na obecných testovacích metodách, nebo vycházejí z dlouholetých zkušeností. Uvedené funkce a vlastnosti výrobků a systémů jsou platné za předpokladu dodržování podmínek uvedených v instalačních diagramech, návodech na údržbu apod. Záměna některé z komponent znamená, že Ecophon dále nenese odpovědnost za funkčnost, důsledky a vlastnosti výrobků. Uvedené popisy, ilustrace a měření jsou brány za obecné a nejsou součástí smluvních podmínek. Ecophon si vyhrazuje právo na změnu výrobků bez předchozího uvědomění o této skutečnosti. Právo na tiskové chyby vyhrazeno. Pro více informací navštivte [www.ecophon.cz](http://www.ecophon.cz), nebo kontaktujte svého regionálního obchodního manažera Ecophonu.

© Ecophon Group 2016  
Návrh: Saint-Gobain Ecophon AB. Tisk: Skånetryck AB. Obálka: Rickard Johansson/Studio-e.se, Ilustrace: Citat AB



# 1

## Kontrola hluku na pozadí

Rozhodujícím faktorem pro udržení pozornosti třídy je šum na pozadí. Příkladem nízkofrekvenčního šumu na pozadí, který narušuje projev učitelů a má vliv na ztrátu pozornosti studentů, je ozvěna, šelesty, pohyby a zvuky ventilace a projektoru. To je důvod, proč Ecophon vyvinul systém Master Rigid a Gedina + Extra Bass. Celoplošný pohled s nízkofrekvenčním absorbérem ve stropní dutině zaručí pohlcení zmíněných šumů a zajistí tak optimální akustické prostředí pro školní učebny a třídy.

# 2

## Řešení pro jednotlivé prostory

Studenti různého věku mají odlišné potřeby. To samé platí při výuce různých předmětů. A nejinak je tomu i v jednotlivých prostorech - třída, jídelna, chodba a tělocvična, kde je zapotřebí zohlednit prováděnou činnost včetně počtu osob. Řešení Ecophon vám umožní vytvořit optimální akustické prostředí pro každý prostor, a navíc takové, které prospívá učitelům i studentům.

# 3

## Výběr bezpečných produktů

Dobrá kvalita vnitřního ovzduší podporuje koncentraci studentů a práci vyučujících. A protože některé výrobky uvolňují mnohem více chemikálií než ostatní, je velmi důležité se při výběru stavebních materiálů a jiných produktů pro školy, zaměřit také na tuto vlastnost. Jsme pyšní na to, že 96% našich výrobků, obsahujících 3. generaci skelného vlákna, splňuje Kalifornskou směrnici na emisi částic a Francouzské VOC A+. Jedná se o nejpřísnější certifikaci na světě týkající se emisí formaldehydu a organických těkavých sloučenin.

## Obsah

Fakta a výzkumy	4
Akustický design zohledňující činnosti	6
Učebny	8
Chodby	
Tělocvičny	14
Jídelny	16
Herny ve školkách	18
Třídy pro skupinovou práci	20
Posluchárny	22
Ostatní prostory	24
Udržitelnost a vlastnosti výrobků	26
Přehled systémů a povrchů	31



# Fakta a výzkumy

## výhody při použití akustických systémů Ecophon

Při vzdělávání je nezbytné snížit nízkofrekvenční šum na pozadí a zajistit optimální prostorovou akustiku. Pokud zajistíme takové prostředí, zaručíme výhody pro studenty i učitele. Tyto výhody znamenají:

### Pro studenty

- Větší srozumitelnost řeči
- Lepší krátkodobá a dlouhodobá paměť
- Zvýšená schopnost plynulého čtení
- Nižší úroveň stresu a krevního tlaku

### Pro vyučující

- Lepší srozumitelnost řeči
- Kvalitnější přenos řeči
- Menší zatížení pro hlasivky
- Nižší úroveň stresu a krevního tlaku

<sup>1</sup> Shield, B.M. and Dockrell, J.E.: The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. *Journal of the Acoustical Society of America* 123(1), 133-144, USA (2008)

<sup>2</sup> MacKenzie, D. J., Airey, S.: *Classroom Acoustics - A Research Study*, Heriot-Watt University, United Kingdom (1999)

<sup>3</sup> Klatte, M.; Lachmann, T.: [A lot of noise about learning: acoustic conditions in classrooms and what they mean for teaching] Germany (2009)

<sup>4</sup> Canning, D.; James, A.: *The Essex Study - Optimized classroom acoustics for all*, United Kingdom (2012)

<sup>5</sup> Tiesler, G., Oberdörster, M.: *Bremen University [Acoustic ergonomics in schools]*, Germany (2006)

<sup>6</sup> Schönwälder, H.-G.; Ströver, F.; Tiesler, G.: [Health promoting influences on performance ability in school education] Germany (2008)

<sup>7</sup> Scottish Government Report: *Implementation of The Education (Additional Support for Learning) (Scotland) Act 2004 (as amended) Report to Parliament 2014*, United Kingdom (2014)

### Zjištěné údaje týkající se studentů

- Zvýšení hluku na pozadí o 10 decibelů vede v průměru k poklesu o 5–7% ve výkonnosti studentů<sup>1</sup>
- Optimální akustické prostředí přinutí studenty mluvit o 10 decibelů méně<sup>2</sup>
- Porozumění studentů se zvýší o 25% v dobrém akustickém prostředí<sup>3</sup>
- V dobrých akustických podmínkách se studenti cítí více aktivní při práci ve skupinkách.<sup>4</sup> Celková úroveň hluku při skupinové práci klesá o 13 decibelů<sup>5</sup>
- Studenti se lépe soustředí a nejsou tolik unaveni v prostředí s dobrou akustikou<sup>6</sup>
- Dobré akustické prostředí přispívá ke snížení hluku na pozadí (generovaného studenty) o 9 decibelů<sup>4</sup>
- Registrujeme 21% žáků a studentů, kteří patří do skupiny citlivých posluchačů. Jedná se především o děti, které mají výuku v cizím jazyce, introvertní typ, studenty s nemocí ADHD a autismem, nasydlé žáky a žáky se sluchovými obtížemi<sup>7</sup>





### Zjištěné údaje týkající se učitelů

- Optimální akustické prostředí přispívá ke snížení tepové frekvence o 10 tepů/min.<sup>5</sup>
- Učitelé jsou 32x více náchylnější k hlasovým problémům než osoby v podobných profesích<sup>8</sup>
- 80% vyučujících se léčí s problémem s hlasivkami, bolestmi v krku, ztrátou hlasu a infekčním onemocněním v krku. U celé populace se uvádí pouze 5%<sup>9</sup>
- V britských základních školách je zaznamenáno 73 000 dnů, kdy učitel není schopen vést hodinu z důvodu ztráty hlasu<sup>10</sup>

<sup>8</sup> American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), USA

<sup>9</sup> Classroom Acoustics: A New Zealand Perspective, Oticon Foundation in New Zealand (2002)

<sup>10</sup> Royal National Institute for the Deaf (RNID), United Kingdom

<sup>11</sup> The British Association of Teachers of the Deaf (BATOD), United Kingdom



# -10 db

Pokles o 10 dB je vnímán jako poloviční hluk.

#### Běžné hladiny hluku v decibelech

Čtyřmotorový proudový letoun na vzd. 100 m	120 dB	Zvonící telefon na vzd. 10 m	65 dB
Nýtování ocelového plechu na vzd. 10 m	105 dB	Mužský rozhovor na vzd. 10 m	50 dB
Sbiječka na vzdálenost 10 m	90 dB	Knihovna	40 dB
Kotoučová pila na dřevo na vzd. 10 m	80 dB	Šum na pozadí v tiché kanceláři	35 dB
Hustý silniční provoz na vzd. 10 m	75 dB	Šepot na vzd. 10 m	25 dB

Aby si lidé zřetelně rozuměli, musí být rozdíl mezi hladinou hluku pozadí a řeči přibližně 15-20 decibelů.<sup>11</sup> Takže pokud je úroveň hluku pozadí stejná jako úroveň řeči, tak to znamená, že byste museli mluvit se stejnou intenzitou jako je úroveň hluku husté silniční dopravy, abyste se slyšeli.

# Akustický design zohledňující činnosti

pro lepší výuku

*Až příště navštívíte školu, tak se porozhlédněte. Zajděte do různých prostor školy a naslouchejte. Rozumíte, co říkají učitelé a žáci ve třídách? Máte pocit, že některý prostor (učebna, jídelna, chodba, tělocvična) je hlučnější? Je vám to nepříjemné? Pokud ano, nejste jediní. Jednou z nejvíce rušivých a stresujících věcí, kterou uvádí lidé pohybující se ve vzdělávacích zařízeních, je nepříjemný zvuk. Tedy hluk.*

Vzděláním v podstatě myslíme dvě věci: výuku a učení. Předpokládá se, že učitelé komunikují se studenty, kteří jim naslouchají, přemýšlí, pamatují si poznatky a později jsou schopni je použít. Ale to není tak snadné. Existuje mnoho parametrů, které je potřeba zvážit při návrhu škol.

Za prvé, že lidé budou vykonávat mnoho různých aktivit najednou. V jednom okamžiku může současně probíhat výuka ve třídách, přesun žáků po chodbách, oběd v jídelně, výuka tělocviku, příprava učitelů na další hodinu, přednáška v sále a pokusy v laboratořích.

Zúčastnění lidé se velmi liší, stejně tak i jejich potřeby. Svoji roli hraje i věk vyučujících, ale měli bychom myslet také na věk dětí, protože potřeby a chování čtyřletého dítěte, čtrnáctiletého žáka a dvacetiletého studenta se budou značně lišit. Některé děti mohou patřit mezi tzv. citlivé posluchače, např. děti s poruchou koncentrace, děti, které mají výuku v cizím jazyce, děti nemocné, anebo se sluchovým postižením.

## 1 Aktivita

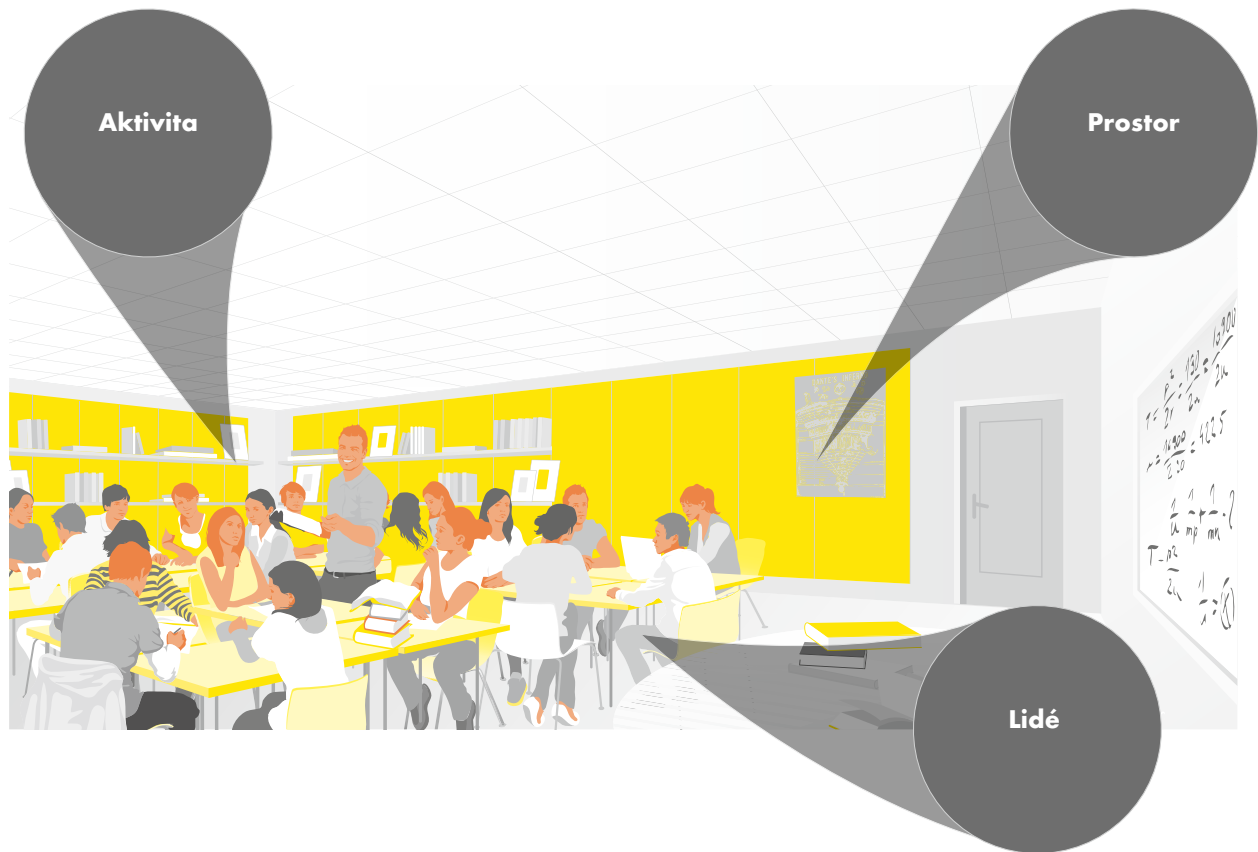
Jaké činnosti budou lidé v prostoru vykonávat? Jedná se o klasický výklad, nebo o skupinovou práci? Bude aktivita hlučná? Budou se používat nějaké pomůcky a přístroje? Jak často bude probíhat intenzivní diskuze?

Kdo se účastní dané aktivity? Učitelé nebo studenti? Jaký je počet osob? Kolik jim je let? Jsou zde posluchači s postižením? Mají problémy s učením?

## 2 Lidé

## 3 Prostor

Jedná se o malý, nebo velký prostor? Je umístěný uvnitř budovy? Kde přesně se nachází? Jsou uvnitř nějaké betonové stěny, stropy nebo podlahy? Jsou zde umístěny nějaké ventilační systémy, projektory, alarmy nebo další časté zdroje hluku?



A nakonec nesmíme opomenout budovu jako takovou – její uspořádání, zvolený typ stavebních materiálů a vnitřní prostředí. Tak např. pokud budou všechny podlahy, stropy a stěny z tvrdých materiálů, zvuk se bude snadno odrážet, šířit po místnostech, a tím se zvýší celková hladina hluku.

### **Podporujeme činnosti**

Ecophon vyvinul metodu Akustického designu zohledňující činnosti, která se používá při návrhu interiérů. Cílem je navrhnout prostor tak, aby byla zohledněna prováděná aktivita a podpořena efektivita práce osob. V praxi to znamená definovat potřeby ze tří hledisek – činnost, lidé, prostor – a najít optimální akustické řešení.





Nahole:

Tågaborgsskolan, Švédsko

Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Vpravo:

Basisschool De Schrank, Nizozemsko

Fotograf: Hugo de Jong



# Posloucháme, povídáme a diskutujeme

## učebny

Děti a učitelé běžně tráví 8 hodin denně v učebnách. Proto by prostředí třídy mělo být navrženo tak, aby se zde cítili pohodlně a mohli se v klidu soustředit.

Třída bývá využívána k tradiční výuce, kdy učitel vede výklad a žáci poslouchají, anebo k práci ve skupinách, kdy se vyučující pohybuje mezi pracovními skupinami žáků, kteří diskutují na dané téma. V učebně s dobrou akustickou pohodou je řeč vyučujícího jednoduše a dobře srozumitelná všem žákům a při práci ve skupinách se žáci vzájemně neruší.

Zásadní pro dosažení optimálních podmínek je snížení úrovně hluku a šumu na pozadí, částečně také na nízkých frekvencích. Zvuky na nízkých frekvencích totiž negativně působí na srozumitelnost řeči.

**Výzva:** snížení úrovně hluku, minimalizace nízkofrekvenčního šumu na pozadí, zlepšení srozumitelnosti řeči, zajištění pohody pro mluvčího i posluchače, redukce vzniku ozvěn.

**Řešení:** akustický stropní podhled s vynikajícími absorpčními vlastnostmi na úrovni frekvence lidské řeči a částečně na nízkých frekvencích. Pro tradiční výuku doporučujeme instalovat stěnové

absorbéry na zadní stěnu třídy, pro skupinovou práci na dvě přilehlé stěny. Někdy je také zapotřebí akusticky odrazivá zóna nad místem, kde vyučující vede svůj výklad.

Jelikož jsou podhledy ve třídách občas vystaveny mechanickým nárazům, doporučujeme instalaci nárazu-odolných panelů. Tím se docílí vyšší trvanlivosti.



### Doporučený výrobek

Doporučený výrobek	Nízké frekvence (125 Hz)	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Master Rigid (včetně Extra Bass a Master Rigid/gamma) a Akusto Wall	5	5	5	5	Zpevněný Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass (včetně Gedina/gamma) a Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ T
Gedina a Akusto Wall	3	3	3	5	Akutex™ T

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použité je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.



# Optimální prostorová akustika v učebnách

## s jedinečnými systémy Ecophon

*Ecophon Master™ Rigid v kombinaci s Ecophon Akusto™ Wall a Ecophon Gedina™ + Extra Bass v kombinaci s Akusto Wall jsou určeny do učeben pro dosažení nejlepších akustických podmínek. Proč jsou nejlepší volbou pro vaši školu? Jak systémy fungují?*

Jak je již uvedeno na předchozích stránkách, nejdůležitější pro učebny jsou nízká hladina hluku a dobrá srozumitelnost řeči. To platí z pohledu učitelů i žáků, stejně tak pro klasické uspořádání tříd a pro práci ve skupinách.

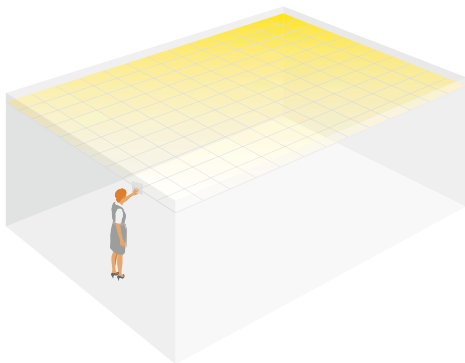
Pokud mají podlaha, stěny a strop ve třídě odrazivé povrchy, nic nezastaví hluk v jeho šíření a narušování komunikace. Bude se odrážet a vytvářet ozvěny, které každého přinutí zvyšovat svůj hlas. Tím vznikne vyšší hladina hluku, která přinutí učitele i studenty mluvit hlasitěji. Jednoduše řečeno, hluk vytváří hluk.

### Celoplošný pohled a nízkofrekvenční absorbér

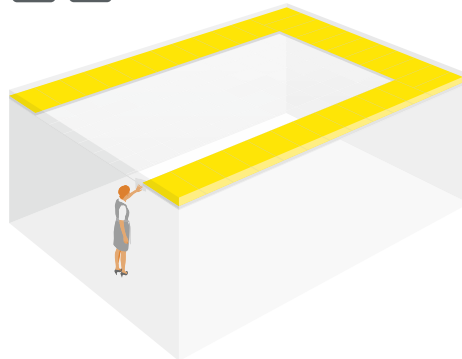
Pokud je instalován celoplošný pohled Ecophon, např. Master Rigid, nebo Gedina, významně se sníží hladina hluku. Stále ale budeme čelit nízkofrekvenčnímu šumu na pozadí, který negativně ovlivňuje srozumitelnost řeči a má za následek ztrátu pozornosti a únavu. Existuje jen jeden způsob, jak se s tím vypořádat, a sice přidat nízkofrekvenční absorbér. Ecophon Extra Bass je speciální 50mm nízkofrekvenční absorbér, který se pokládá na celoplošný pohled do stropní dutiny.



**Celoplošný pohled Master Rigid, nebo Gedina**



**Nízkofrekvenční absorbér Extra Bass**





Extra Bass je doporučován do obou systémů a měl by pokrývat minimálně 50% plochy stropu.

### **Stěnové absorbéry**

Nicméně i za použití celoplošného stropu a Extra Bassu se může stát, že zvuk se bude odrážet od stěn a vytvářet ozvěnu. V takovém případě je nutné instalovat absorbéry Akusto Wall na zadní stěnu, které pohltnou horizontální zvukové vlny a zvýší srozumitelnost řeči a komfort poslechu.

Při skupinové práci hovoří studenti na všechny směry a v takové situaci je doporučováno umístit Akusto Wall na dvě přilehlé stěny.

### **Zvukově odrazivá zóna**

S cílem zajistit celkový komfort mluvčího je systém možné doplnit o zvukově odrazivou zónu v podhledu. Instaluje se obvykle nad místo, kde vyučující vede výklad. Umožní vyučujícímu slyšet svůj vlastní hlas.

### **Odolnost vůči nárazům**

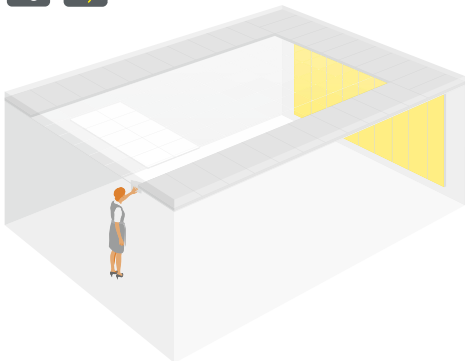
Stěny a strop učeben jsou často vystaveny mechanickému poškození. Doporučujeme instalaci podhledu Master Rigid, který má navíc zpevněný povrch a v rastru je zabezpečen patentovaným příslušenstvím Connect™. Přesto je celý systém demontovatelný.



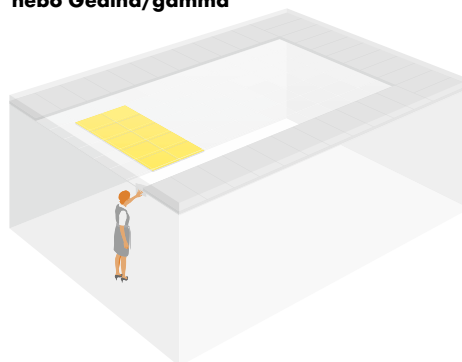
*Jak probíhá instalace?  
Ukázky naleznete na  
[www.youtube.com/ecophontv](http://www.youtube.com/ecophontv)  
a [ecophon.cz](http://ecophon.cz).*



**Absorbéry Akusto Wall**



**Akusticky odrazivá zóna Master Rigid/gamma,  
nebo Gedina/gamma**







Nahoře:

*Hauptschule St. Margarethen a.d.R., Německo*

*Fotograf: Hans Georg Esch*

Vpravo:

*Hagaskolan, Švédsko*

*Fotograf: Gunnar Almberg, IBAFOTO*

# Přesouváme se a mluvíme

## chodby

Když studenti a vyučující opustí třídu, měli by mít prostor k odpočinku. Chodby se stávají multifunkčním prostorem, kde v jeden okamžik probíhá přesun žáků mezi třídami, rozhovory studentů, skupinové přípravy a individuální zájmy. Na chodbách se tvoří hluk, který se šíří dál a může pronikat až do učeben.

Na chodbách je klíčové vytvořit dobré zvukové prostředí a zamezit šíření hluku.

**Výzva:** snížení hladiny zvuku a omezení šíření hluku.

**Řešení:** akustický stropní podhled s dobrými absorpčními vlastnostmi omezující šíření zvuku, stěnové absorbéry, pokud jsou potřeba.

Chodby a odpočinková místa jsou vystaveny mechanickým nárazům. Proto doporučujeme instalaci nárazu odolných podhledů. Tím se docílí vyšší trvanlivosti.



### Doporučený výrobek

Doporučený výrobek	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Super G 20 mm a Akusto Wall	5	5	4	Super G
Master Rigid Dp XL a Akusto Wall	5	5	5	Zpevněný Akutex™ FT
Focus a Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použitá je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.



Nahoře:

*International School of Düsseldorf, Německo*

*Fotograf: Hans Georg Esch*

Vpravo:

*Liemers College, Nizozemsko*

*Fotograf: Ben vulkers*



# Běháme, cvičíme a skáčeme

## tělocvičny

Většina aktivit, které se odehrávají v tělocvičně, jsou hlučné. Mezi nejhlučnější patří míčové hry. Vysoká hladina hluku znemožňuje studentům a hráčům, aby se vzájemně slyšeli. Učitelé a trenéři musí při pokynech zvyšovat hlas, mnohdy přímo křičí. V takovém prostředí snadněji dochází k nehodám, protože studenti nerozumí a neslyší varování.

Ve sportovních halách s dobrým akustickým prostředím je úroveň akustického tlaku nízká, nevznikají ozvěny a lidé mohou mluvit normálním tónem hlasu, a přitom se slyší a rozumí si.

Vzhledem k odehrávaným se aktivitám včetně mechanických nárazů je nutné, aby akustické řešení bylo nárazu odolné a bezpečné. Mělo by odolat opakovaným nárazům různých míčů a úderům sportovního vybavení.

**Výzva:** snížení hladiny hluku, zlepšení srozumitelnosti řeči a zamezení vzniku ozvěny.

**Řešení:** akustický nárazu odolný stropní podhled s dobrými absorpčními vlastnostmi, nárazu odolné stěnové panely instalované na dvou přilehlých stěnách.



### Doporučený výrobek

	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Super G Plus a Akusto Wall/Super G	5	5	4	Super G
Super G 35 mm a Akusto Wall/Super G	5	4	4	Super G

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použité je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.



Nahoře:

*Matildelunds förskola, Švédsko*

*Fotograf: Ulf Celandér*

Vpravo:

*Pedagogen, Gothenburg University, Švédsko*

*Fotograf: Bert Leandersson*



# Povídáme si a relaxujeme

## jidelny

Školní jídelna a menza jsou místem, kde by studenti a vyučující měli být schopni relaxovat, nabrat novou energii a vychutnat si jídlo a společnost ostatních. Musí být zajištěna dobrá srozumitelnost a poslechový komfort, aby se mohli všichni účastnit rozhovorů.

Jidelny se většinou nachází ve velkém prostoru s vysokým stropem. Je zde konstantní hluk díky probíhajícím rozhovorům a používání nádobí. Lidé usedají ke stolům, povídají si a následně odcházejí. Bez správného akustického řešení se bude zvuk odrážet od tvrdých povrchů a bude vznikat ozvěna, která se rozšíří do všech směrů. Následkem bude dramatický nárůst hladiny hluku a nepříjemné až stresující prostředí.

**Výzva:** omezení nárůstu hluku a jeho šíření.

**Řešení:** akustický stropní podhled a stěnové absorbéry pokrývající co největší plochu stěn. Vzhledem k velkému hluku v jídelnách se nedoporučuje, aby byly umístěny v blízkosti tříd.



### Doporučený výrobek

Doporučený výrobek	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Master a Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass a Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ T
Gedina a Akusto Wall	3	3	5	Akutex™ T

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použité je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.





Nahole:

*Basisschool De Schrank, Nizozemsko*

*Fotograf: Hugo de Jong*

Vpravo:

*Metroqubo, Dánsko*

*Fotograf: Weiles fotografi*

# Hrajeme si a poznáváme svět

## herny

Děti jsou skvělé! Jsou to zvědaví průzkumníci, kteří rádi poznávají nové věci. Nicméně jsou při svých aktivitách velmi hlučné a více dětí na jednom místě znamená vysokou hladinu hluku. Děti se navzájem neslyší a také pro učitele je obtížné zaujmout či zadat úkol. Výsledkem je hlučné, únavné až nesnesitelné prostředí, kde učitelé musí neustále zvyšovat hlas, aby byli slyšet.

Nabídnout dětem i učitelům prostor, kde se budou cítit jako doma, a kde se výuka a učení stane hrou, je důležité. Základním požadavkem je snížit hladinu zvuku a zamezit šíření hluku v prostoru.

**Výzva:** snížení hladiny hluku a zamezení odrazů zvuku mezi stěnami (ozvěny).

**Řešení:** akustický stropní podhled s dobrými absorpčními vlastnostmi v celém frekvenčním pásmu řeči, akustické stěnové panely ideálně na dvou přilehlých stěnách.



### Doporučený výrobek

Doporučený výrobek	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Master a Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass a Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ T
Gedina a Akusto Wall	3	3	5	Akutex™ T

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použité je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.



Nahoře:

*Berufliche Schulen des Werra-Meißner-Kreises in Witzenhausen, Německo*

*Fotograf: Hans Georg Esch*

Vpravo:

*Berufliche Schulen des Werra-Meißner-Kreises in Witzenhausen, Německo*

*Fotograf: Hans Georg Esch*



# Učíme se v kolektivu

## třídy pro skupinovou práci

Třídy pro skupinovou práci se začínají objevovat také v českých školách. V takové třídě se vyskytuje více než jedna třída studentů a jejich učitelé. Obvyklou aktivitou je práce na společném projektu. Klíčem k úspěchu je spolupráce mezi studenty a vzájemná komunikace. Není-li prostorová akustika řešena správně, zvuk se šíří prostorem a ruší ostatní pracovní skupiny. Tato situace povede k nahromadění zvuku a částečně nízkofrekvenčního šumu, bude nutit studenty zvyšovat hlas a tím dojde k celkově vyšší úrovni hluku. Studenti se nebudou soustředit a pro vyučující bude v důsledku nadměrného hluku obtížné vést jednotlivé skupiny.

V otevřených prostorách je nutné, aby posluchači byli co nejbližší zdroji zvuku. Omezí se zvyšování hlasu, zlepší se srozumitelnost řeči a poslechový komfort.

**Výzva:** snížení úrovně hluku, zamezení šíření hluku v prostoru a zlepšení srozumitelnosti řeči.

**Řešení:** akustický stropní podhled s dobrými absorpčními vlastnostmi v celém frekvenčním pásmu řeči, akustické stěnové panely v blízkosti každé pracovní skupiny.



### Doporučený výrobek

Doporučený výrobek	Nízké frekvence (125 Hz)	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Master A, E, Ds a Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass a Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ T
Gedina a Akusto Wall	3	3	3	5	Akutex™ T

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použité je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.



Nahole:

*University Kuopio, Finsko*

*Fotograf: Esa Kärki*

Vpravo:

*Warsaw University of Technology, Polsko*

*Fotograf: Bartosz Makowski*

# Nasloucháme, soustředíme se a dotazujeme

## posluchárny

Vzdělávání se na univerzitách odehrává v přednáškových sálech a posluchárnách. Uspořádání těchto prostor je vždy stejné. Přednášející má své pevné místo. Vede výklad směrem ke studentům, kteří někdy sedí i desítky metrů daleko. Pro studenty je klíčové, aby dobře rozuměli a výklad přednášejícího byl srozumitelný i v posledních řadách. A to bez zvyšování hlasu přednášejícího.

Mělo by se zamezit vzniku ozvěn a nízkofrekvenčnímu šumu na pozadí – např. šumu z ventilace, projektorů a jiného technického vybavení. Je-li použit reprodukováný zvuk, pak je důležité, že je upraven tak, aby vyhovoval individuálním potřebám každé posluchárny.

**Výzva:** zlepšení srozumitelnosti řeči a poslechového komfortu, redukce ozvěny.

**Řešení:** akustický stropní podhled s vynikajícími absorpčními vlastnostmi na úrovni frekvence lidské řeči, akusticky odrazivá zóna nad místem, kde vyučující vede svůj výklad, a stěnové absorbéry instalované na zadní stěně a ostatních stěnách.



### Doporučený výrobek

Doporučený výrobek	Nízké frekvence (125 Hz)	Akustická účinnost	Odolnost vůči nárazům	Kvalita vnitřního ovzduší	Povrch
Master A, E, Ds (včetně Master/gamma) a Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina (včetně Gedina/gamma) a Akusto Wall	3	4	3	5	Akutex™ T
Focus a Akusto Wall	4	4	3	5	Akutex™ FT

Doporučení se vztahuje na konkrétní aktivitu a prostor na základě srovnání mezi výrobky Ecophon. Použitá je stupnice v rozsahu od 1 do 5, přičemž 5 znamená nejlepší hodnocení. Pro kvalitu vnitřního ovzduší: 5 znamená splnění nařízení emisí VOC A+ a Kalifornské směrnice, 4 znamená splnění nařízení emisí VOC A a M1 (Finská klasifikace čistoty místností dle emisí stavebních materiálů). Více informací k výrobkům naleznete na straně 30.



# Vítání, socializace a pohyb

Rána ve škole bývají rušná. Žáci, učitelé i ostatní zaměstnanci přicházejí ve stejnou dobu. Lidé se zároveň baví, další přicházejí, jiní se soustředěně připravují na výuku a snaží se dostat do správného patra i třídy. Někteří již z dlouhé chvíle pobývají před třídou nebo běhají po chodbách. Logicky veškeré úkony jsou hlučné a vytváří nepříjemné a stresující prostředí ihned po příchodu do budovy. Přitom řešení je snadné – snížit úroveň hluku a zabránit šíření zvuku v prostoru. Navíc hlavní vstup do budovy by měl působit přívětivě a moderně, aby vytvořil tu správnou atmosféru pro všechny příchozí.

## Doporučené výrobky

Solo, Master Matrix, Focus, Akusto Wall a Akusto One



Malmö Högskola, Švédsko, Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

# Zpěv, hudba a výuka

Učebny hudební výchovy jsou mnohdy víceúčelové. Žáci probírají teorii, učí se zpívat a hrát na hudební nástroje. Zvuky se liší v hlasitosti i frekvencích, a tudíž nalézt optimální řešení může být problém. Je nutné zvolit si aktivitu, která se v místnosti odehrává nejčastěji, nebo její důležitost převyšuje ostatní vykonávané činnosti. Obecně je však pro tyto učebny vhodné použít stropní a stěnové absorbery s nejvyšší akustickou pohltivostí.

## Doporučené výrobky

Master a Akusto Wall



Rydebäckskolan, Švédsko, Fotograf: Partick Klemm, Partone

# Příprava na výuku

Vyučujícím se dostává soukromí v kabinetech a sborovnách. Někdy zde vedou méně formální debaty s kolegy, nebo řeší problém přímo s konkrétním žákem. Ve sborovnách se také odehrávají porady. Dobré akustické řešení sníží hladinu hluku a zároveň zabrání šíření zvuku, aby probíhající rozhovor nerušil ostatní.

## Doporučené výrobky

Focus, Akusto Wall a Akusto One



Malmö Högskola, Švédsko, Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

## Praxe

Akustické prostředí je velmi důležité při jakékoliv aktivitě. Různé skupinové práce nebo dokonce práce ve specializovaných místnostech jako jsou laboratoře nebo dílny vyžadují používání nástrojů a přístrojů. Tyto místnosti mají často zvýšené nároky na hygienu. Správný výběr akustického řešení zajistí optimální zvukové prostředí, ale i splnění hygienických podmínek.

### Doporučené výrobky

Laboratoře: Hygiene Labotec, Hygiene Performance a Hygiene Meditec  
Školní dílny: Super G a Akusto Wall/Super G



Syddansk universitet, Dánsko, Fotograf: Teddy Strandqvist/Studio-e.se

## Sprchy a šatny

V prostředí šaten a sprch najdeme často tvrdé povrchy jako keramické dlažby, obklady a stropy. Zvuk má tedy všechny podmínky k tomu, aby se odrážel a jeho úroveň rostla. Instalací vysoce pohltivého akustického stropu dojde ke snížení hladiny hluku. Podhledy Ecophon odolávají trvalé relativní vlhkosti prostředí a jsou snadno čistitelné.

### Doporučené výrobky

Sprchy: Hygiene Performance a Hygiene Advance  
Šatny: Super G a Hygiene Performance



Hagaskolan, Švédsko, Fotograf: Gunnar Almqvist, IBAFOTO

## Vaření, příprava a servírování pokrmů

Základem každé kuchyně je čisté a sterilní prostředí. Jedná se o hlučné místo, kde hluk z používání pánví, hrnců, příborů, táčů a sklenic v kombinaci s tvrdými povrchy znesnadňuje komunikaci. Akustické řešení do kuchyní by mělo snížit úroveň hluku a zároveň splňovat přísné hygienické nároky.

### Doporučené výrobky

Hygiene Advance, Hygiene Performance a Hygiene Foodtec



Meander Medisch Centrum, Nizozemsko ,

Fotograf: Lighthouse Productions Dirk Verwoerd

# Udržitelná volba

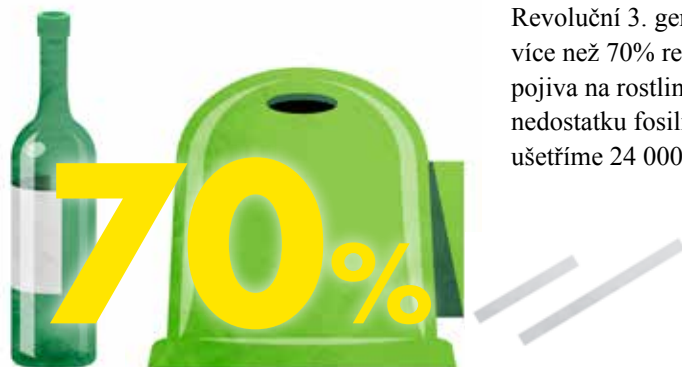
## ekologická a trvalá



Cítíme k vám odpovědnost. Dlužíme vám úplnou transparentnost ohledně dopadu našich výrobků na životní prostředí a vyvíjíme veškeré úsilí na snížení tohoto vlivu. Právě to je důvod, proč provádíme důkladné analýzy životního cyklu všech našich výrobků. Vybaveni těmito znalostmi se snažíme o zdokonalení každé fáze, od získávání surovin přes výrobu, dopravu až po nakládání s odpadem.

Následujte nás na cestě k trvalé udržitelnosti na [www.ecophon.cz](http://www.ecophon.cz).

Během posledních několika let nám úsilí o snížení dopadu našich výrobků na životní prostředí, v každé fázi jejich životního cyklu, pomohlo snížit emise, objevit nové materiály šetrné k životnímu prostředí, vytvářet zdravější prostředí v interiérech a zavést program zpětného přijímání odpadního materiálu z panelů. Díky tomuto úsilí jsme si pro celý náš sortiment vysloužili jedny z nejpřísnějších certifikací a klasifikací na světě. Patří mezi ně například Kalifornská směrnice pro emise a francouzská klasifikace VOC A+.



Revoluční 3. generace skelného vlákna je kombinací více než 70% recyklovaného skla a plně obnovitelného pojiva na rostlinné bázi. Jsme si vědomi naprostého nedostatku fosilních surovin, a tímto způsobem ušetříme 24 000 barelů ropy ročně.





Jsme velice hrdí na to, že máme s největší pravděpodobností nejnižší emise CO<sub>2</sub> na metr čtverečný panelu v celém našem odvětví. Hlavní důvody jsou následující:

- použití našeho pojiva na rostlinné bázi ve všech akustických materiálech
- 70 % naší skelné suroviny je již recyklováno
- naše výrobní závody v naprosté většině využívají energii z vodních elektráren a bioplynu
- naše akustické materiály mají velice nízkou hmotnost, což vede ke snížení emisí z dopravy

Volba výrobků s nejvyšší mírou trvalé udržitelnosti pro budovu je často velmi obtížná. Abychom vám ji usnadnili, shrnuli jsme veškeré informace o životním cyklu našich produktů do dokumentu EPD (Environmentální prohlášení o výrobku). U stěnových řešení neexistují žádné standardy nebo požadavky na EPD, ale protože vám chceme nabídnout všechna fakta, pracujeme na jejich zařazení do dokumentů. Můžete si být však jisti, že absorbery Akusto jsou vyráběny stejně jako naše stropní podhledy, a disponují tak stejnými udržitelnými hodnotami.

Všechny dokumenty EPD jsou ověřovány nezávislými organizacemi. EPD naleznete na stránkách [www.ecophon.cz](http://www.ecophon.cz).



# Zpětný odběr

Zůstáváme vám k dispozici i po dokončení instalace. Snažíme se přistupovat zodpovědně k celému životnímu cyklu produktů. Vyvinuli jsme program zpětného odběru pro všechny naše výrobky z 3. generace skelného vlákna. Pro více informací nás kontaktujte.



Stále však nejsme u konce. Vždy se najde ještě další nový lístek, který čeká, až se rozvine. Společnost Ecophon nikdy nepřestane vymýšlet nová a ještě více trvale udržitelnější řešení – pro planetu a nás všechny, kteří zde na ní žijeme.

# V hlavní roli bezpečí

Ecophon nikdy nepoužívá chemikálie při výrobě, pokud to není nezbytně nutné. Jednoduše nevěříme, že tím lze dosáhnout lepší kvality. Namísto toho vyvíjíme produkty a povrchy, které jsou přirozeně naprosto bezpečné a zároveň neslouží jako podhoubí pro bakterie. Mnozí odborníci v oblasti veřejného zdraví s naším přístupem souhlasí, včetně Ministerstva zdravotnictví ve Velké Británii, které s ohledem na použití antimikrobiálních chemických látek uvedlo následující:

“Přestože jsou výrobky ošetřené antimikrobiálními chemickými látkami (jako např. povrchové nátěry a barvy) a antimikrobiální materiály běžně dostupné v prodejních sítích, zatím neexistují žádná data, která by potvrzovala schopnost ochránit lidský organismus od výskytu nebo šíření infekcí” (Health Building Note 00-10).

Naše výrobky splňují nejpřísnější požadavky NF S90-351, zóna 4, a dále jsou v souladu s Americkou společností pro testování a materiály ASTM G21-96, úroveň 0.

Ecophon má v portfoliu dva stropní systémy, které jsou vhodné do budov se systémem TABS (teplem aktivované stavební systémy): Ecophon Master™ Matrix a Ecophon Solo™. Na základě rozsáhlých studií a testů Ecophon doporučuje 60% pokrytí plochy stropu. V takovém případě budou zachovány tepelné vlastnosti budovy a zároveň dosaženy optimální akustické podmínky. Instalace akustického stropu a stěnových panelů Ecophon Akusto™ Wall nebo paravánů Ecophon Akusto™ Screen zaručuje excelentní zvukové prostředí.

60%



Povrch Akutex™, vyvinutý Ecophonem, se pyšní ochrannou známkou a garantuje jednoduchou údržbu panelů a vynikající akustické parametry. Zaručuje vysoký odraz světla a vizuální přitažlivost.

Akutex T je osvědčený porézní povrch, který umožňuje téměř 100% zvukové energie proniknout do panelu, kde je pohlcena jádrem ze skelné vlny. Vysoká světelná odrazivost (84%) znamená, že povrch Akutex T napomáhá k energeticky velmi úspornému a efektivnímu osvětlení.

Akutex FT je také barvený a porézní povrch, ale v porovnání s Akutex T jsou póry menší a povrch je hladší. Světelná odrazivost je 85%. Unikátní vlastností povrchu Akutex FT je téměř optimální hodnota zpětného odrazu. Tzn. že při nátěru stěny na červeně, povrch nebude odrážet a šířit červený odlesk po místnosti.

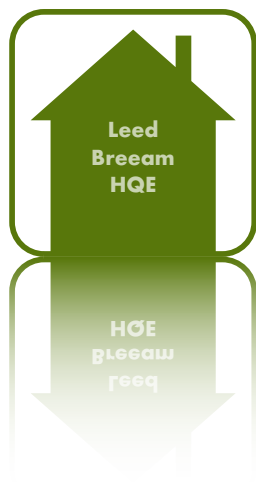
# Odolnost

Měkká a bílá neznamená křehká. Naše absorbéry se vyznačují stálostí. Nepotřebují žádnou speciální údržbu až na výjimečné situace. Instalace je snadná, stejně tak i demontáž. Nabízíme několik variant akustických podhledů odolných vůči nárazům, nebo zajištěných v nosném systému. Přičemž je zachován snadný přístup do stropní dutiny.

Ecophon disponuje velmi rozsáhlou knihovnou BIM objektů, kompatibilní se systémy Revit a ArchiCAD. Verze pro Revit nabízí uživatelům montážní podrobnosti a detaily napojení, zatímco verze pro ArchiCAD umožňuje manuální nastavení a konfiguraci původního stropního systému včetně možnosti zavěšení. U obou verzí jsou k dispozici informace týkající se absorpční třídy, emisí CO<sub>2</sub> a odkazů na technické listy.

Objekty BIM jsou dostupné ke stažení na [www.ecophon.cz](http://www.ecophon.cz) a [www.bimobject.com](http://www.bimobject.com) (evropský největší a nejrychleji rostoucí digitální systém spravující objekty BIM).

## Objekty BIM



Dokonce i organizace ekologické výstavby si vybírají Ecophon. Když jihoafrická Rada pro ekologickou výstavbu plánovala své nové kancelářské budovy, navrhla je s našimi akustickými řešeními. Domníváme se, že si vybrali dobře, protože když směřujete k větší ekologičnosti, proč nepoužít trvale nejudržitelnější akustické materiály na trhu? Akustika je součástí všech předních certifikací jako Leed, Breeam a HQE.



Novinky o společnosti Ecophon, naše řešení, design a svět akustiky můžete sledovat na: Twitter ([@ecophon](https://twitter.com/ecophon)), Facebook ([facebook.com/Ecophon](https://facebook.com/Ecophon)) a LinkedIn ([linkedin.com/company/ecophon](https://linkedin.com/company/ecophon)).



# Akustická řešení Ecophon

## Přehled systémů

Produktová řada	Absorpční třída <sup>1</sup>	Max. koeficient zvukové pohltivosti <sup>1</sup>		Dostupné hrany	Typ povrchu
		$\alpha_p$ (125Hz)	$\alpha_w$ 250-4000 Hz		
Master	A	0,60	1,00	A, B, Ds, E, F, SQ	Akutex FT
Master Rigid (incl. Extra Bass)	A	0,65	1,00	A, E, Dp	Zpevněný Akutex FT <sup>2</sup>
Master Matrix	A	0,60	1,00	-	Akutex FT
Focus	A	0,50	1,00	A, B, Ds, Dg, E, F, Lp, SQ	Akutex FT
Gedina	A	0,45	0,95	A, E, D/A	Akutex T
Gedina + Extra Bass	A	0,70	1,00	A, E	Akutex T
Advantage (15 mm)	A	0,40	1,00	A, E	Dávkově barvený
Hygiene Performance (20 mm)	A	0,50	0,95	A	Akutex TH
Super G (20 mm)	A	0,45	1,00	A	Super G
Super G (35 mm)	A	0,50	1,00	A	Super G
Super G B	A	0,25	1,00	B	Super G
Super G Plus	A	0,55	1,00	A	Super G
Akusto Wall	A	0,25	1,00	A, C	Akutex FT / Super G / Texona

1. Při svěšení 200 mm o.d.s. (celková hloubka systému), Master Matrix - 300 mm o.d.s. a Akusto Wall - 50 mm o.d.s. Super G B se lepí na strop.

2. Zpevněný Akutex FT je desetkrát silnější než běžný Akutex FT

3. V souladu s normou EN 13964. (Akusto Wall v souladu s DIN 18032 část 3)

4. Francouzské nařízení na emise organických těkavých látek (VOC)

5. V souladu s Kalifornskou směrnicí na emise (CDPH)

6. Finská klasifikace čistoty místnosti dle emise stavebních materiálů

## Povrchy Ecophon



### Akutex™ FT

Povrch Akutex™ FT v kombinaci s jádrem ze skelného vlákna o vysoké hustotě nabízí optimální zvukovou absorpci. Koeficient zpětného odrazu je 63 mcd/(m<sup>2</sup>lx) u bílé barvy White Frost, což se blíží ideální hodnotě. Aby se zabránilo možnému mechanickému poškození povrchu, je třeba instalovat akustické panely v bezpečné vzdálenosti od možného kontaktu. Povrch Akutex FT má velmi malé póry, odpuzuje prach a je snadno čistitelný.



### Zpevněný Akutex™ FT

Povrch je vizuálně identický s Akutex FT, ale je zpevněný pomocí další vrstvy ze skelného vlákna umístěné pod viditelnou povrchovou vrstvou. Povrch je desetkrát silnější než běžný Akutex FT, a proto je přirozenou volbou, když je zapotřebí zároveň moderního vzhledu a pevnosti povrchu.



### Akutex™ T

Akutex T je osvědčený barvený povrch, který v kombinaci s jádrem ze skelné vlny o vysoké hustotě poskytuje optimální zvukovou absorpci. Jedná se o porézní povrch, který umožňuje průnik téměř 100% zvukové energie do panelu, která je následně pohlcena jádrem ze skelné vlny. Tento povrch je klíčový u akustického panelu, který je zařazen do absorpční třídy A. Vysoká světelná odrazivost (84%) znamená, že povrch Akutex T napomáhá k energeticky velmi úspornému a efektivnímu osvětlení.

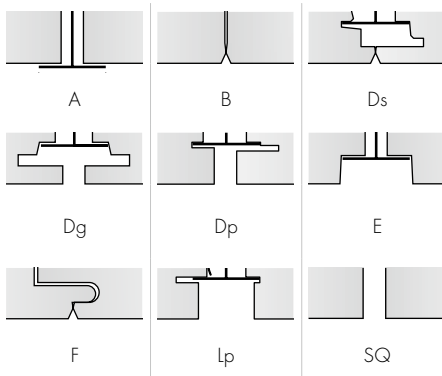


### Akutex™ TH

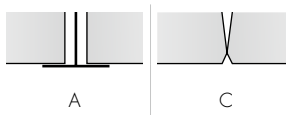
Akutex™ TH je povrch vhodný do prostředí s požadavky na hygienu a pravidelné čištění. Jedná se o barvený povrch, který lze omývat mokrou cestou i nízkotlakým čištěním a je vhodný zejména tam, kde může dojít ke kontaminaci a kde je nutné pravidelné čištění, a to i dezinfekci.

Třída nárazuodolnosti <sup>3</sup>	Údržba		Kvalita vnitřního ovzduší		
	Suchá	Mokrá	VOC <sup>4</sup>	CDPH <sup>5</sup>	M1 <sup>6</sup>
-	•	•	A+	•	•
3A	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	-	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
3A	•	•	A	-	•
2A	•	•	A	-	•
3A	•	•	A	-	•
1A	•	•	A	-	•
-/1A/-	•	•/•/-	A+/A/A+	•/-/•	•/•/•

Hrany pohledů Ecophon



Hrany stěnových panelů Ecophon



### Dávkově barvený povrch

Advantage má dávkově barvený povrch na vodní bázi bez přísad škodlivých látek.

### Texona

Pokud chcete vytvořit skutečně působivé stěny nebo akustické paravány s možností výběru ze široké škály moderních barevných odstínů, pak je povrch Texona ideální volbou. Texona má jemně strukturovanou povrchovou úpravu a disponuje střední odolností proti nárazu.

### Super G

Povrch Super G byl navržen do prostředí, kde může dojít k mechanickému poškození. Super G je tkanina ze skelného vlákna s vysokou odolností proti mechanickým nárazům. Kombinace této silné tkaniny a jádra ze skelné vlny o vysoké hustotě je základem robustních akustických stěnových a stropních panelů odolných vůči nárazům.

Pro více informací ohledně povrchů a barev Ecophon navštivte [www.ecophon.cz](http://www.ecophon.cz).

Počátky Ecophonu datujeme od roku 1958, kdy byly ve Švédsku vyrobeny první akustické panely ze skelných vláken. Hlavním cílem bylo přispět ke zlepšení akustiky pracovního prostředí. Dnes je společnost globálním dodavatelem akustických systémů, které přispívají k dobré akustice prostor a zdravému vnitřnímu prostředí, a to hlavně v kancelářích, vzdělávacích, zdravotnických a výrobních zařízeních. Ecophon je součástí nadnárodní skupiny Saint-Gobain a má obchodní zastoupení a distribuci v mnoha zemích.

Úsilí Ecophonu je vedeno vizí dosáhnout celosvětově vedoucí pozice v oblasti zvukového pohodlí místnosti pomocí akustických systémů, které přispívají ke zvýšení výkonu a pohody koncových uživatelů. Ecophon průběžně udržuje dialog se státními institucemi, výrobními a výzkumnými organizacemi. Společnost se také podílí na vytváření národních standardů v oblasti prostorové akustiky. Pozornost je věnována prostředí, kde lidé pracují a komunikují.

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