

# Akustika interiέρu

## České právní a technické normy ve stavebnictví

**ČSN 73 0527**

**343/2009**

**ČSN 73 0525**

**ČSN ISO 3382**

**NV 217/2016**

**ČSN 73 0532**



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

A SOUND EFFECT ON PEOPLE



# Obsah

Předmluva	2
Důležité parametry prostorové akustiky	3
Nařízení vlády	4
Vyhláška	5
Norma ČSN 73 0527	6
Postup při návrhu akustického řešení	7
Přehled norem	9

## Vážení přátelé,

rádi bychom vás pomocí této brožury seznámili s akustickými technickými normami a právními předpisy, které nejvíce ovlivňují prostorovou akustiku, tedy akustiku vnitřního prostředí ve kterém každý den žijeme a pracujeme.

Většina těchto norem a předpisů se zabývá akustickými parametry, které jsou ovlivněny především akustickou absorpcí. Tvrdíme, že naše akustické absorbéry jsou nejlepší na trhu a pokud si je zvolíte, budete mít akustiku ve vašich budovách vyřešenou.

Toto tvrzení, jakkoliv se může zdát přehnané, si můžeme dovolit, protože naše společnost se vývojem a výrobou akustických absorbérů zabývá již více než 60 let a naši kolegové stáli v minulosti a stále se podílejí na zrodu většiny evropských akustických norem a předpisů.

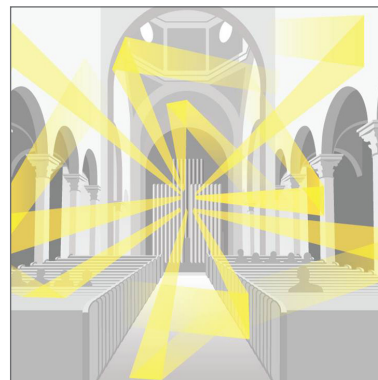
Pojďme tedy společně vytvářet lepší vnitřní prostředí pro zrak, sluch a mysl.

Váš  
Ecophon tým

# Důležité parametry prostorové akustiky

## Doba dozvuku

Doba dozvuku je definována jako doba (s), za kterou poklesne hladina akustického tlaku v místnosti o 60 dB. Krátká doba dozvuku znamená mj. snížení nepříjemného echa.

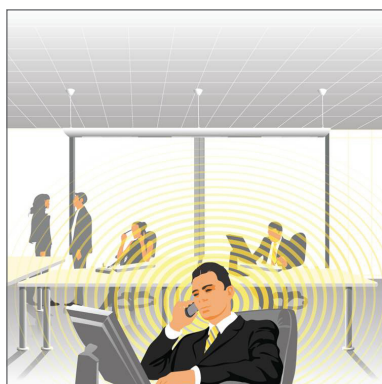
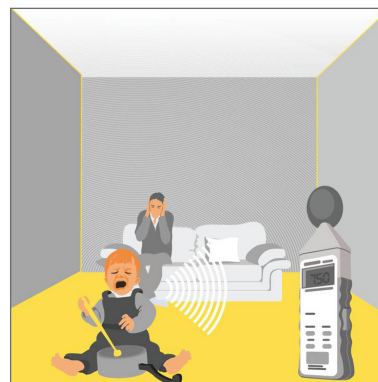


## Srozumitelnost řeči

Chceme dobře rozumět a také chceme, aby ostatní rozuměli nám. Ve srozumitelnosti sledujeme poměr mezi signálem (zvuk, který chceme slyšet) a šumu (např. hluk na pozadí, odrazy zvuku). Akustická absorpce zpravidla pozitivně ovlivňuje srozumitelnost řeči.

## Síla zvuku

Chceme mít pod kontrolou hladinu akustického tlaku v místnosti. Kvalitní akustické absorbéry snižují hladinu akustického tlaku (dB).



## Prostorový útlum

Nechceme, aby naši kolegové slyšeli náš hovor, a zároveň nechceme být rušeni jejich telefonováním. Akustické absorbéry Ecophon výrazně zvyšují intimitu pracovního prostředí, která se vyjadřuje parametrem Artikulační třída (AC).

**Tyto čtyři parametry výrazně ovlivňují akustiku každého prostoru. Pokud jsou nastaveny správně s ohledem na lidi, jejich činnost a daný typ a tvar prostoru, nastane „akustická pohoda“ – jev, který zásadně zkvalitňuje vnitřní prostředí.**

# Nariadení vlády

- slouží jako podklad pro zákoník práce
- stanovuje hygienické limity hluku a vibrací pro různé prostory
- je opatření k ochraně zdraví pracovníků
- hodnotí rizika

## **NV.č. 502/2000 Sb.**

### **§11 odst. 5**

„Střední doba dozvuku ve školních nehudebních učebnách a ve společných místnostech pro předškolní děti nesmí přesáhnout 1,0 s, ve sportovních halách, tělocvičnách a chodbách školských a zdravotnických staveb 2,0 s. U nových staveb, nástaveb a přístaveb musí být dodrženy hodnoty optimální doby dozvuku podle příslušné technické normy.“ 3)

„(3) Nejvyšší přípustná maximální hladina akustického tlaku A se stanoví pro hluky šířící se ze zdrojů uvnitř budovy součtem základní maximální hladiny hluku  $L_{pAmax} = 40$  dB a korekcí přihlížejících k využití prostoru a denní době podle přílohy č. 5 k tomuto nařízení. Obsahuje-li hluk výrazné tónové složky nebo má výrazně informativní charakter, jako například elektroakusticky zesilovaná řeč, přičítá se další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř budovy se pokládá i hluk ze zdrojů, umístěných mimo posuzovaný objekt, pronikající do těchto objektů jiným způsobem než vzduchem, to znamená konstrukcemi nebo podlahami.“

**NV.č. 148/2006 Sb.** nahrazení předchozího NV.č. 502/2000 Sb.

### **§10 odst. 5**

„Ve školních učebnách, v denních místnostech jeslí a mateřských škol a dále u staveb pro kulturní, školské a veřejné účely musejí být dodrženy hodnoty optimální doby dozvuku podle příslušné české technické normy“ (v té době platná ČSN 73 0527).

**NV.č. 217/2016 Sb.** nahrazení předchozího NV.č. 272/2011 Sb.

## ČÁST DRUHÁ HLUK NA PRACOVIŠTI

### § 3

#### Ustálený a proměnný hluk

- (1) Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený
  - a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku A LAeq,8h se rovná 85 dB, nebo
  - b) expozicí zvuku A EA,8h se rovná 3640 Pa2s, pokud není dále stanoveno jinak.
- (2) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A LAeq,8h se rovná 50 dB.
- (3) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování, s výjimkou pracovišť uvedených v odstavci 2, kde hluk nevzniká pracovní činností vykonávanou na těchto pracovištích, ale je způsobován větracím nebo vytápěcím zařízením těchto pracovišť vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A LAeq,T se rovná 70 dB.

**Přípustná hladina hluku 85 dB platí pro prostory kanceláří, restaurací a také pro další veřejné uzavřené prostory.**

## ČÁST TŘETÍ HLUK V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH, V CHRÁNĚNÝCH VENKOVNÍCH PROSTORECH STAVEB A CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU

### § 11

#### Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb

- (3) Hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu součtem základní maximální hladiny akustického tlaku A L<sub>max</sub> se rovná 40 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, se přičte další korekce -5 dB. Za hluk ze zdrojů uvnitř objektu, s výjimkou hluku ze stavební činnosti, se pokládá i hluk ze zdrojů umístěných mimo tento objekt, který do tohoto objektu proniká jiným způsobem než vzduchem, zejména konstrukcemi nebo podlahám.

Příloha č. 2 k nařízení vlády 217/2016 Sb.

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské ordinace	po dobu užívání	-5
	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0*)
Obytné místnosti	22.00 a 6.00 hodinou	-10
	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	10
Hotelové pokoje	22.00 a 6.00 hodinou	0
	Přednáškové sítě, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	po dobu užívání

Pro ostatní pobytové místnosti, v tabulce jmenovitě neuvedené, platí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

## Vyhláška

- platná zejména pro školy, školky, vzdělávací zařízení
- stanovuje hygienické požadavky, které je nutno respektovat při stavebně – projekční činnosti
- upravuje akustické podmínky – požadavek na dodržování ČSN 73 0527 (viz níže)

### **Vyhláška č. 343/2009 §4b**

V zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu vzdělávání musí být dodrženy normové hodnoty podle příslušné české technické normy upravující optimální doby dozvuku <sup>9a)</sup>.

---

<sup>9a)</sup>ČSN 730527- Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely.

Ve všech školských a výukových prostorách proto musíme uvažovat s vysoce absorpčními materiály. Bez jejich instalace tyto prostory patrně nevyhoví požadavkům příslušné hygienické stanice, což může ohrozit kolaudaci těchto prostor.



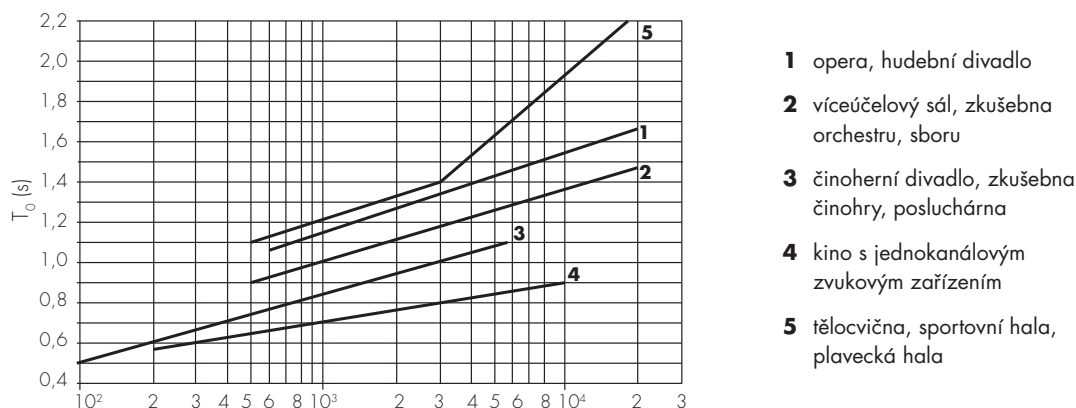
# Norma ČSN 73 0527 – Akustika – Projektování v oboru prostorové akustiky – Prostory pro kulturní účely – Prostory ve školách – Prostory pro veřejné účely

- nejdůležitější norma při návrhu akustiky
- předepisuje doby dozvuku pro jednotlivé prostory dle využití (viz následující tabulka)
- technický předpis pro hygienické stanice při kolaudačním rozhodnutí

Prostor	Objem (m <sup>3</sup> ) (orientačně)	Doba T <sub>0</sub> (s) (Akustická úprava)	Obrázek s rozmezím hodnot T/T <sub>0</sub>	Poznámka
Učebna a posluchárna	do 250	0,7	A.4	
Posluchárna	přes 250	Závislost 3 - A.1	A.4	
Jazyková učebna (laboratoř)	130 až 180	0,45	A.4	
Audiovizuální učebna	200	0,6	A.4	
Učebna hudební výchovy	200	0,9	A.3	
Učebna hudební výchovy při reprodukované hudbě	200	0,5	A.3	
Učebna hry na individuální nástroje a sólového zpěvu	80 až 120	0,7	A.3	
Učebna orchestrální hry hudebních škol	-	Závislost 2 - A.1	A.2	Objem V ≥ 600 m <sup>3</sup>
Telocvična a plavecká hala všech typů škol	-	Závislost 5 - A.1	A.8	
Sborovna ne konferenční místnost	-	(Širokopásmový obklad stropu)*	-	
Učebna pracovní výuky	-	"	-	
Učebna gymnastiky a tance	-	"	-	
Místnost pro hry v mateřských školách a školních družinách	130 až 200	"	-	
Denní místnost jeslí	150	"	-	
Školní jídelna, menza	-	"	-	

**\*Pro akustickou úpravu širokopásmovým obkladem stropu, uvedenou v tabulce, lze použít jakýkoliv stropní obklad s pohltivostí  $\alpha_w \geq 0,8$ .**

Pro některé prostory, jako jsou kina, plavecké haly, sportovní haly nebo divadla je v normě uveden následující graf doby dozvuku:

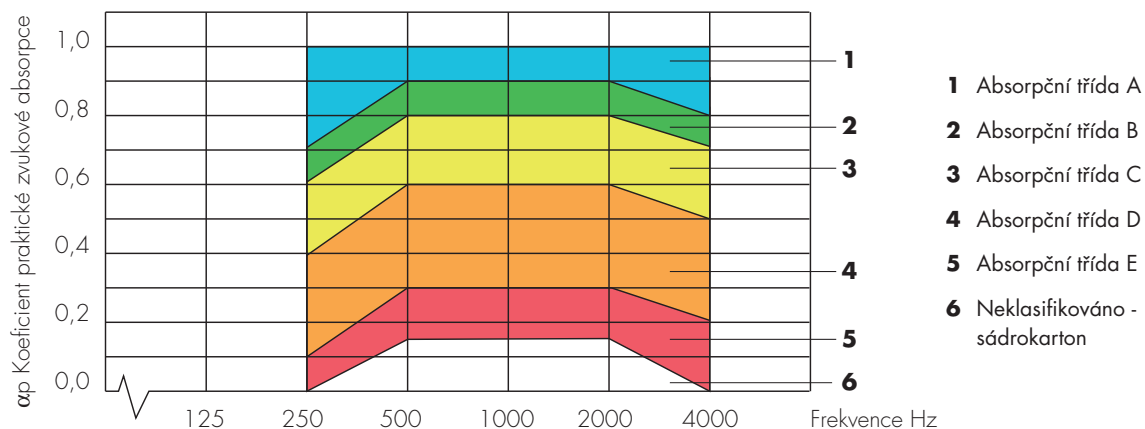


Obrázek A.1.- Závislost optimální doby dozvuku T<sub>0</sub> (s) pro kmitočet 1 000 Hz na objemu V(m<sup>3</sup>) uzavřeného prostoru v obsazeném stavu s výjimkou závislosti 5, která se týká neobsazeného stavu

Norma dále uvádí, že příznivých akustických poměrů v prostorech, které nejsou zahrnuty v tabulkách uvedených výše, se dosáhne pomocí širokopásmového pohlcujícího podhledu. V halách, kde je  $h/V$   $1/3 < 0,8$  zpravidla postačí podhled, v halách, kde  $h/V$   $1/3 > 0,8$  je většinou nutné doplnit akustický podhled účinným absorpčním stěnovým obkladem.

## Postup při návrhu akustického řešení (akustické pohody)

Každý projektant pozemních staveb chce vytvořit dílo, které je kvalitní. Chce vytvořit stavby, do kterých se lidé rádi vracejí. Akustika je jedním z faktorů ovlivňující naše pocity uvnitř budov. Uvedené technické normy nepostihují všechny prostory se kterými se ve stavebnictví setkáváme. Jsou však dobrým vodítkem pro kvalitní projekt. Stavební materiály je možné rozdělit podle jejich akustické pohltivosti do šesti absorpčních tříd (dle EN ISO 11654), které jsou uvedeny v následujícím diagramu.



Čím vyšší absorpční třída (A = Ecophon), tím vyšší absorpce a lepší kontrola akustických parametrů vnitřního prostředí. Ošetření akustických parametrů vnitřních prostorů bývá nutné dokladovat příslušné hygienické stanici, TDI nebo investorovi samotnému akustickou studií. Společnost Ecophon je připravena pro Vás tuto studii zajistit u nezávislého akustického experta z Vašeho regionu. Stačí nás kontaktovat.

Pro dodržení normativních požadavků v interiérech je nutné používat kvalitní akustické absorbéry. Informace o produktech, se kterými vyřešíte akustiku bez kompromisů, naleznete na našich webových stránkách [www.ecophon.cz](http://www.ecophon.cz), nebo Vám s výběrem a doporučením vždy rádi pomůžeme - kontaktujte nás!

# Přehled nejdůležitějších akustických právních a technických norem prostorové akustiky

Typ normy	Číslo normy	Název	Stručný popis
ČSN	73 0527	Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely	Norma stanoví základní zásady pro projektování a realizaci uzavřených prostorů pro veřejné účely. Platí pro nově zřizované, rekonstruované nebo adaptované prostory, v nichž kvalita poslechových podmínek či akustická pohoda hraje významnou roli.
ČSN	73 0525	Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely	Norma stanoví obecné zásady pro projektování prostorů určených k poslechu hudby a řeči v nově budovaných nebo rekonstruovaných objektech. Dosažení optimální doby dozvuku daného prostoru je sice významným krokem pro zajištění jeho akustické kvality, existuje však řada dalších veličin, jako jasnost, zřetelnost, hlasitost aj. jejichž vyhodnocením se stává popis podmínek přesnějším.
ČSN ISO	3382	Akustika - měření doby dozvuku místností a sál s uvedením jejich akustických parametrů.	Norma stanovuje metody měření doby dozvuku v místnostech. Je použitelná ve všech místnostech určených pro řeč, hudbu nebo tam, kde přichází v úvahu ochrana proti hluku. Popisuje postup měření, potřebnou aparaturu, požadované pokrytí, metodu vyhodnocování údajů a předpokládání protokolu o měření.
ČSN	73 0532	Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - požadavky	Tato norma stanoví požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách, na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov a na neprůzvučnost oken a dveří. Požadavky jsou stanoveny s ohledem na funkci místnosti a hlučnost sousedního prostoru.
NV	217/2016	O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.	Toto nařízení v souladu se zásadami obsaženými v zákoně o ochraně veřejného zdraví a v souladu se zákoníkem práce stanovuje: hygienické limity hluku a vibrací pro různé typy prostor (pracoviště, stavby), minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců a hodnocení rizik, způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

# Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon je předním dodavatelem akustických řešení, která přispívají ke zdravému vnitřnímu prostředí, podporují pracovní výkon a pohodu koncových uživatelů. Naším cílem je přenést ideální akustické podmínky venkovního prostředí do současných moderních interiérů.



Švédský původ značky Ecophon se projevuje nejen na kvalitě výrobků, ale také v našem přístupu k práci a ve výzvách týkajících se zdravého vnitřního prostředí.

Ecophon je součástí nadnárodní skupiny Saint-Gobain, světového lídra v oblasti řešení udržitelného bydlení. Patří mezi 100 největších průmyslových koncernů na světě, které svojí výrobou a činností pečují o pohodlné a efektivní bydlení. Saint-Gobain nabízí řešení s ohledem na energetickou účinnost a životní prostředí a určuje trendy budoucnosti.